

Návrh ekonomických parametrů pro management a rozhodování o sanacích kontaminovaných míst

Zdeněk SUCHÁNEK^a, Jiří VALTA^a, Ivana KOPECKÁ^b, Jana KODYMOVÁ^c, Michal VANĚK^c

^a Česká informační agentura životního prostředí, Moskevská 63, 101 00 Praha 10, e-mail: zdenek.suchanek@cenia.gov.cz

^b Univerzita Karlova, Přírodovědecká fakulta, Ústav pro životní prostředí, Benátská 2, 128 01 Praha 2, e-mail: kopecka4@natur.cuni.cz

^c Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava, Fakulta hornicko-geologická, 17. listopadu 2172/15, 708 00 Ostrava-Poruba, e-mail: jana.kodymova@vsb.cz

Souhrn

Článek představuje návrh ekonomických parametrů a indikátorů určených pro podporu ekonomického hodnocení, plánování a prioritizace kontaminovaných míst a sanací v České republice. Návrh vychází z analýzy dostupných ekonomických údajů o realizovaných sanačních projektech, zkušeností s řešením kontaminovaných lokalit a z přehledu přístupů využívaných v zahraničí. Navržený soubor parametrů zahrnuje údaje o nákladech sanací, zdrojích financování, územním rozložení sanačních aktivit a orientačním ekonomickém vyjádření environmentální zátěže lokalit. Součástí návrhu je také indikátor efektivity, který propojuje závažnost kontaminace s náklady na realizaci nápravných opatření. Metodický postup zahrnoval mj. bodové kritériální hodnocení výběru ekonomických parametrů podle zvolených kritérií a hodnocení scénářů dalšího vývoje připravované koncepce pro management a sanaci kontaminovaných míst v ČR. Návrhy parametrů a indikátorů jsou součástí konceptuálního rámce, který v jednotlivostech ani v celku dosud nebyl validován. Prezentovaný přístup umožňuje kombinovat ekonomické a environmentální aspekty hodnocení lokalit a vytváří podklad pro transparentnější rozhodování, prioritizaci lokalit a strategické plánování veřejných výdajů na sanace na území ČR i dílčích územních celků v kontextu implementace evropské Směrnice o monitorování a odolnosti půdy.

Klíčová slova: kontaminovaná místa, ekonomické hodnocení, sanace kontaminovaných míst, náklady sanace, nápravná opatření, prioritizace kontaminovaných lokalit, environmentální zátěž

Obsah

1. Úvod
2. Podklady a metody
 - 2.1 Náklady na sanace a sanační technologie – stav v České republice
 - 2.2 Zahraniční přístupy k ekonomickému hodnocení sanací a prioritizaci a k managementu kontaminovaných míst
 - 2.2.1 Informace, metody a nástroje pro odhady nákladů prezentované na celostátní nebo mezinárodní úrovni (EU, EEA)
 - 2.2.2 Odborná literatura k ekonomickému hodnocení sanací
 - 2.3 Metodický postup pro návrh parametrů a indikátorů Výsledky a diskuze
 - 2.3.1 Výchozí zdroje informací
 - 2.3.2 Možnosti výběru parametrů pro ekonomické hodnocení
 - 2.4 Analýza dostupných ekonomických údajů sanačních projektů v ČR
 - 2.4.1 Data SEKM
 - 2.4.2 Projekty MF a OPŽP
 - 2.5 Fáze managementu, průzkumu, posuzování a sanačních prací na kontaminovaných lokalitách z pohledu druhů nákladů podle LCC

2.6 Návaznost výběru ekonomických parametrů a indikátorů na posuzování faktorů pro koncepci

2.7 Indikátory pro kontaminovaná místa (evidence a sanace)

3. Návrh ekonomických parametrů a indikátorů pro management odstraňování kontaminační zátěže

3.1 Kriteriační výběr parametrů

3.2 Management odstraňování kontaminační zátěže v ČR

3.3 Parametry pro území

3.4 Parametry pro základní typy sanačních metod

3.5 Parametry pro základní zdroje financování

3.6 Parametry výsledků výzkumu zaměřeného na odstraňování kontaminační zátěže

3.7 Parametry pro nacenění celkové environmentální zátěže ve vztahu k jednotlivým typům kontaminovaných míst

4. Výsledky a diskuse

5 Závěr

1. Úvod

Cílem řešení v rámci projektu Ekonomické nástroje sanace kontaminovaných míst a brownfieldů z pohledu veřejné správy¹ (EkoAS) bylo mj. vytvořit na základě analýzy statistických dat o souhrnných nákladových parametrech podklady pro predikční modely nákladů na sanaci dosud nesanovaných (vč. neprozkoumaných) lokalit a jejich následné vyčíslení v jednotlivých územních jednotkách a v čase (realizované roční náklady). Podkladem pro formulování ekonomických parametrů bylo souběžné řešení modulu stanovení nákladů podle jednotkových cen a modelů projektových nákladů na sanace.

Tento článek se však nezaměřuje na vlastní modelování nákladů sanací, ale na návrh ekonomických parametrů a indikátorů využitelných pro hodnocení a prioritizaci kontaminovaných míst v rámci připravovaného ekonomického modulu v novém registru kontaminovaných míst, který naváže na stávající Systém evidence kontaminovaných míst (SEKM)².

Nový registr bude reagovat na požadavky EU Směrnice monitorování a odolnosti půdy³ a na ni navazujícího připravovaného zákona ČR o kontaminovaných místech. Sběrem a vyhodnocováním podrobnějších ekonomických parametrů v novém systému bude možné plnit nejen požadavky reportingu ke směrnici, ale také informačně a datově podpořit výkon státní správy při efektivním rozhodování o zdrojích a jejich čerpání a pro odborné, metodické a koncepční řízení snižování kontaminační zátěže.

2 Podklady a metody

2.1 Náklady na sanace a sanační technologie – stav v České republice

V České republice byla problematika sanací dlouhodobě spojena především s vypořádáním ekologických závazků vzniklých před privatizací státních podniků. V rámci těchto procesů vzniklo rozsáhlé množství technických i ekonomických dat o průzkumu, analýze rizik a realizaci nápravných opatření, která dnes představují významný zdroj informací pro rozvoj ekonomických nástrojů v oblasti kontaminovaných míst.

V oboru průzkumu, hodnocení a sanací kontaminovaných lokalit je v ČR používána celá sestava regulatorních a metodických dokumentů, od zákona o geologických pracích⁴, navazujících vyhlášek např. o geologické dokumentaci⁵, o projektování provádění a vyhodnocování geologických prací⁶ nebo o odborné způsobilosti⁷ po sestavu metodických pokynů a metodických příruček MŽP⁸. Vyhodnocení ekonomického efektu řešení sanačního opatření kalkulací ceny jednotlivých variant řešení je vyžadováno pouze v rámci studie proveditelnosti⁹. Pro strukturu a náležitosti položkových rozpočtů sanačních akcí není předepsána žádná zvláštní forma. V projektech i v dokumentaci a zprávách o realizaci sanačních projektů jsou používány obecně zavedené formy např. pro stavební projekty a dále úpravy splňující případné požadavky financujícího subjektu.

Speciálně problematice ekonomiky sanačních technologií včetně ekonomického hodnocení finančních nákladů sanací se věnuje kap. 7 Kompendia sanačních technologií (Matějů et al., 2006)¹⁰. Jako hlavní problém při zpracovávání ekonomických informací o sanačních technologiích je považována skutečnost, že náklady zjištěné za určitých podmínek na jedné lokalitě nelze prakticky extrapolovat na další lokality, neboť podmínky na nich jsou zcela jiné. Výběr cenových prvků by podle autorů měl obsahovat jednorázové náklady na zahájení sanace, například studii proveditelnosti a studii pro získání povolení k zahájení realizace projektu, zahrnující investiční a provozní náklady. Ty jsou v kompendiu uvedeny v tabulární formě sestavené podle vzoru seznamu kategorií pro analýzu nákladové efektivity Henriksenové a Boothové (1994)¹¹.

Pro plnění funkcí Ministerstva životního prostředí ČR (MŽP) jako odborného garanta projektů odstraňování starých ekologických zátěží a dalších státem podporovaných nápravných opatření jsou informace o kontaminovaných a potenciálně kontaminovaných lokalitách evidovány v databázi SEKM^{2,12}. Přestože systém poskytuje rozsáhlé technické informace o lokalitách a průběhu sanací, postrádá dostatečnou strukturu ekonomických dat, která by umožňovala systematicky hodnotit náklady sanačních projektů, vyhodnocovat je ve vztahu k charakteristikám, a výsledkům nápravných opatření a podporovat strategické rozhodování o využití veřejných prostředků.

Pro řízení dekontaminačních aktivit na úrovni státu je proto vhodné identifikovat a sledovat klíčové ekonomické ukazatele odvozené z realizovaných projektů. Tyto ukazatele mohou sloužit nejen k analýze vývoje nákladů v čase a na vybraném území (např. kraje, ORP), ale také jako podklad pro plánování nápravných opatření, přípravu rozpočtů, podporu rozhodování o využití finančních prostředků a informování odborné i laické veřejnosti.

2.2 Zahraniční přístupy k ekonomickému hodnocení sanací a prioritizaci a k managementu kontaminovaných míst

Situace a potřeby v oblasti odhadování nákladů sanačních projektů jsou v zahraničí často odlišné od podmínek v České republice a liší se nejen rozsahem, ale i účelem využití ekonomických dat.

2.2.1 Informace, metody a nástroje pro odhady nákladů prezentované na celostátní nebo mezinárodní úrovni (EU, EEA)

Ve Spojených státech amerických jsou dlouhodobě rozvíjeny postupy a metody kombinující posuzování rizik kontaminovaných míst a brownfieldů z pohledu ekonomických a zdravotních rizik. Základní dokumenty pocházející již z 80. let 20. století a jejich doplňované verze jsou k dispozici na stránkách Superfondu Agentury pro ochranu životního prostředí USA¹³. Pro naplňování požadavků statutu a regulačních dokumentů Superfondu byly k roli nákladů v procesu výběru sanačních postupů vydány podpůrné informační listy¹⁴ a návody, jak rozvíjet a dokumentovat odhady nákladů při průzkumu kontaminovaných lokalit a v rámci analýz proveditelnosti⁸. V hodnocení devíti kritérií výběru nápravného opatření (sanace) je jednou z povinných položek nákladová efektivita. V nákladech se rozlišují investiční náklady, náklady na provoz a údržbu a současná hodnota nákladů (present worth cost). V návodu (Guide) z roku 2000¹⁵ jsou rozlišovány kapitálové/investiční náklady, náklady provozu a údržby a periodické náklady. Jedna kapitola je věnována analýze současné hodnoty, další pak analýze citlivosti a přípravě odhadu nákladů. K požadavkům na dokumentaci odhadů nákladů je přiložena řada pracovních sešitů a příkladů formulářů. Jeden z kritičtějších pohledů na program Superfondu a jím používaný přístup hodnocení rizik předkládají na základě vlastní analýzy nákladů a přínosů Hamilton a Viscusi (1999)¹⁶. V návodu¹⁷ z roku 1998 k dokumentování a správě informací o nákladech a provádění sanačních projektů připraveném členy FRTR, jsou podchycena data k 29 sanačním metodám a podrobný rozbor doporučených formátů jednotlivých druhů nákladů a je rozpracován koncept jednotkových nákladů doprovázený četnými příklady pracovních sešitů. Součástí je rovněž analýza nákladů v životním cyklu ve vztahu k využívání inovativních technologií. Dalším relevantním dokumentem je kompendium z roku 2001¹⁸, které shrnuje data o nákladech šesti základních sanačních technologií, získaná ze 150 sanačních projektů. Rovněž v rámci Federální platformy pro technologie sanace kontaminovaných míst (FRTR, Federal Remediation Technologies Roundtable) jsou sledovány

náklady na sanace a rozvíjeny metodiky nákladového inženýrství, včetně nástrojů pro odhad nákladů, analýzu historických dat a hodnocení nápravných opatření¹⁹.

V Itálii jsou ekonomické informace využívány především jako součást systémů evidence a prioritizace kontaminovaných lokalit spravovaných Národním institutem pro ochranu životního prostředí a environmentální výzkum (ISPRA). Ten provozuje národní databázi MOSAICO prostřednictvím níž vydává pravidelné přehledy o stavu sanací kontaminovaných lokalit v jednotlivých regionech země²⁰.

V Nizozemsku je k dispozici digitální Směrnice o obnově a managementu půd a sedimentů, jejíž součástí je národní online nástroj obsahující orientační náklady pro 58 sanačních technologií, které slouží zejména pro rozpočtovou přípravu a plánování zdrojů²¹.

V Dánsku, ve Směrnici k sanacím kontaminovaných míst²² se odhadu nákladů na sanaci kontaminovaných míst stručně věnuje tabulka 2 v příloze 1 směrnice s příklady nákladů pro sanační metody, obvykle v cenách na tunu nebo m³ nebo jako cena za nasazení sanační techniky jednorázově nebo za časovou jednotku. Jedná se o orientační a indikativní odhady potřebných nákladů podle druhu média a sanační metody.

Na Slovensku se problematice ekonomického hodnocení nákladů věnují kapitoly Atlasu sanačních metod²³. Speciálně ekonomikou nákladů na průzkum a sanaci se pak zabývá manuál z roku 2008²⁴. V něm jsou vyhodnoceny základní zahraniční přístupy a podklady k této problematice a v návaznosti na ně je předložen návrh postupu pro odhad nákladů. Uvádějí se odhady nákladů spojených s průzkumem pravděpodobných environmentálních zátěží, průzkumem environmentálních zátěží, postupem přípravy sanace a s nejčastěji používanými metodami sanace.

Na evropské úrovni využívá Evropská agentura pro životní prostředí (EEA) ekonomické údaje zejména pro monitoring a strategické hodnocení stavu kontaminovaných lokalit. V rámci pravidelných hodnocení realizovaných ve spolupráci se Společným výzkumným střediskem Evropské komise (JRC, Joint Research Centre) a Evropskou informační a pozorovací sítí pro životní prostředí (EIONET, European Environment Information and Observation Network) je jako základní indikátor používán počet potenciálně kontaminovaných lokalit a pro orientační odhad nákladů sanací je uvažována referenční hodnota 100 tis. EUR na lokalitu²⁵.

Z uvedeného přehledu vybraných přístupů vyplývá, že zahraniční systémy využívají ekonomické údaje různým způsobem. Společným prvkem je však jejich využití pro podporu rozhodování, prioritizaci lokalit a plánování nápravných opatření. V českém prostředí dosud chybí pro problematiku kontaminovaných míst obdobně systematicky pojatý ekonomický nástroj, přestože systém SEKM obsahuje rozsáhlé technické a environmentální informace o kontaminovaných místech. Tato skutečnost představuje východisko pro vypracování návrhu souboru ekonomických parametrů a indikátorů popsanych v následující části.

2.2.2 Odborná literatura k ekonomickému hodnocení sanací

V České republice se problematika ekonomického hodnocení nákladů sanací mimo kapitulu kompendia Matějů et al. (2006)¹⁰ zaměřuje spíše na hodnocení výběru vhodných sanačních technologií a jejich ekonomické výhodnosti (Fuchs, 2005)²⁶, (Černíková, 2007)²⁷. Černíková (2008)²⁸ pokračovala v analýze ekonomické efektivnosti a nákladové náročnosti různých sanačních technologií na modelové lokalitě a zpracovala porovnání finančních nákladů pro dosažení optimálního environmentálního výsledku. Případovými studiemi a modelem nákladové efektivnosti pro dvě konkrétní technologie sanace a možnostmi účetního zachycení těchto jevů se rovněž zabývaly Čiháková Aguilar a Černíková (2010)²⁹.

Zatímco ve stavebnictví a posuzování budov (např. standardy SBToolCZ³⁰) je LCC vyučováno (Schneiderová Herálová, 2011)³¹ a dnes běžně používáno (společně s posuzováním životního cyklu – LCA), u sanací starých ekologických zátěží resp. kontaminovaných lokalit se ekonomická udržitelnost historicky posuzovala spíše analýzou rizik s využitím analýzy nákladů a přínosů (CBA).

V problematice brownfieldů a jejich regenerace v České republice je pro vyhodnocení územního potenciálu v krajích (NUTS 3) použit rámec multikriteriální rozhodovací analýzy (multi-criteria decision analysis – MCDA) např. Škrabalem a Vybíralem (2025)³². Vyhodnocují pro každý kraj počet brownfieldů,

plochu brownfieldů a typ vlastnictví (veřejné, soukromé, smíšené) a dále předchozí využití (průmysl, občanská vybavenost, zemědělství, vojenské zařízení, doprava, hornictví a jiné). Dalším sledovaným faktorem je vzdálenost k infrastrukturním prvkům (železnice, centrum katastrálního území, veřejná doprava, základní silniční síť). Vyhodnocení bylo provedeno modelem váženého součtu (WSM). Proces zpracování analýzy MCDA zahrnoval identifikaci kritérií, normalizaci na škálu 0-1, přidělení váhy na základě expertního posouzení s podporou analýzy hlavních komponent (PCA) a rešerší literatury, kalkulaci váhových skóre pro každý kraj a agregaci do konečného žebříčku. Z 13 krajů (kraj Praha nebyl pro nízký počet brownfieldů zahrnut) nejvyšší skóre dosáhly kraje Ústecký, Moravsko-slezský a Liberecký. Jde o tzv. strukturálně znevýhodněné kraje, které ale mají přes vysokou koncentraci brownfieldů vysoký regenerační potenciál tím, že poskytují dobrou infrastrukturu a vysoký podíl veřejného vlastnictví. Nejnižší skóre zaznamenaly kraje Jihočeský, Zlínský a Jihomoravský. Metodou PCA se autoři zabývali při určování tří základních dimenzí regeneračního potenciálu brownfieldů – ekonomického potenciálu, složitosti vlastnických vztahů a odvětvově specifických bariér (např. kontaminace) na základě vzorku 642 lokalit³³.

Posuzování územních rizik z pohledu kontaminovaných míst, za použití multikriteriální analýzy (vč. MCDA integrující nástroje GIS posaném Agostinim et al. (2012)³⁴ je zacíleno na posuzování kontaminovaných míst v regionálním měřítku a na podporu inventarizace. Vyvinutý systém podpory prostorového rozhodování SYRIADE (Spatial decision support sYstem for Regional risk Assessment of DEgraded land) byl testován v Hornoslezském regionu Polska s výsledky mj. v podobě map potenciálu obnovy, kumulativního územního rizika a mapy integrovaného posouzení (kombinace socio-ekonomického posouzení a posouzení územního rizika).

Koncept udržitelné sanace (Sustainable Remediation) vychází z holistického pohledu na sanace a bere v úvahu pozitivní a negativní environmentální, ekonomické a sociální účinky. Pro podporu konceptu byly využity postupy multikriteriální analýzy (MCA) a multikriteriální rozhodovací analýzy (MCDA). Rosén et al. (2015)³⁵ shrnuje metodický vývoj konceptu udržitelné sanace a přináší jeho syntézu v podobě modelu SCORE. Norrman et al. (2020)³⁶ pak se zabývá vylepšením hodnocení udržitelnosti při odstraňování ekologických zátěží s použitím nástroje SCORE.

Naseri-Rad et al. (2020)³⁷ vytvořili praktický návod pro hodnocení udržitelné sanace kontaminovaných hornin a podzemních vod s případovou studií z Iránu. Základem je analytický síťový proces (Analytic Network Process – ANP) zkřížený s metodou DEMATEL (Gabus a Fontela, 1972)³⁸. Posuzována jsou kritéria jako ekonomické aspekty (investiční náklad, provozní náklady), environmentální aspekty (environmentální dopady, rizika sekundární kontaminace), technické aspekty (trvání sanace, účinnost sanace) a sociální aspekty (přijatelnost pro veřejnost, riziko expozice obyvatel).

Stanovování optimální sanační strategie běžně hodnocené na tradiční metodě čisté současné hodnoty (NPV) doznalo postupně vzhledem k nezohledňování nejistot budoucnosti a flexibility nasazovat, měnit či ukončovat použití různých sanačních strategií resp. technologií určitých modifikací či změn přístupu. Příkladem je práce Zhanga (2009)³⁹, který ve své disertační práci aplikoval teorii reálných opcí. Další směr výzkumu v naší zájmové oblasti rozvíjí především matematickou a statistickou stránku problematiky hodnot sanací, např. Haninger et al. (2014)⁴⁰ nebo Barrieu et al. (2016)⁴¹.

2.3 Metodický postup pro návrh parametrů a indikátorů

2.3.1 Výchozí zdroje informací

Návrh ekonomických parametrů a indikátorů určených pro podporu managementu snižování kontaminační zátěže na celostátní a regionální úrovni vč. rozhodování o finančních zdrojích, prioritizaci lokalit a území, plánování nápravných opatření a reporting na národní i mezinárodní úrovni vychází z kombinace tří zdrojů informací:

- (i) analýzy zahraničních přístupů k ekonomickému hodnocení kontaminovaných míst,
- (ii) analýzy dat evidovaných v systému SEKM a

- (iii) vyhodnocení dostupných ekonomických údajů v podobě celkových a u části i položkových nákladů přibližně 450 sanačních projektů financovaných Ministerstvem financí ČR a Operačním programem Životní prostředí a zahrnujících různé fáze prací od průzkumu přes realizaci nápravných opatření až po postsanační monitoring

2.3.2 Možnosti výběru parametrů pro ekonomické hodnocení

Pro hodnocení územních rizik a náklady spojenými s existencí potenciálně kontaminovaných nebo zjištěných kontaminovaných lokalit, od úrovně katastrů, obcí ORP, krajů po celostátní měřítko jsou použitelné metody a nástroje multikriteriální analýzy (MCA) a multikriteriální rozhodovací analýzy (MCDA), jak bylo např. aplikováno pro hodnocení v problematice brownfieldů^{34,35}. Pro hodnocení územní zátěže riziky z kontaminovaných míst na území ČR nejsou referenční dokumenty nebo publikace k dispozici. Z faktorů, použitých pro problematiku brownfieldů a faktorů vytipovaných pro naplňování připravované koncepce snižování kontaminační zátěže ČR byla sestavena výběrová matice (viz tabulka 1), zvolena výběrová kritéria a na základě expertního posouzení (skórováním) v projektovém týmu byly vybrány klíčové oblasti ekonomického hodnocení, zahrnující objem finančních prostředků vynakládaných na nápravná opatření, územní distribuci nákladů, nákladovost sanačních metod, strukturu zdrojů financování, efektivnost výzkumu a ekonomické vyjádření environmentální zátěže. Tradičně ve zprávách o stavu ŽP a v reportingu EU vykazovaný parametr a indikátory počtu evidovaných (registrovaných) PKM a KM mezi ekonomické parametry neřadíme a předpokládáme, že jako statistický údaj bude nadále vyžadován a vykazován.

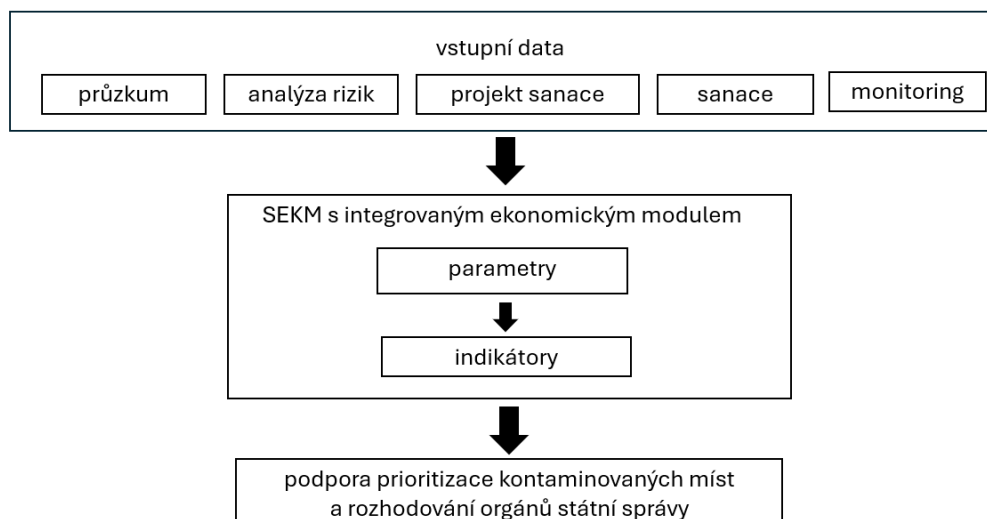
Tabulka 1: Matice výběru skupin parametrů podle zvolených kritérií

Kritérium			Kritérium 1 až x	Skóre	Průměr bodů
Skupina parametrů a indikátorů	Účel sledování	Výstup sledování			
Parametr 1 až x					
Suma bodů					

Pro každou z těchto oblastí (skupin parametrů) byly následně naformulovány návrhy parametrů, které jsou návazně východiskem pro konstrukci indikátorů využitelných pro podporu rozhodování zahrnující vyhodnocování trendů, porovnávání lokalit, hodnocení efektivnosti nápravných opatření, prioritizaci lokalit a strategické plánování střednědobého a dlouhodobého procesu odstraňování kontaminační zátěže.

Při navrhování parametrů a indikátorů byly zohledněny zejména požadavky⁴² na jejich oporu v legislativě, praktickou využitelnost pro veřejnou správu, existence datových zdrojů a dostupnost dat, možnost dlouhodobého sledování v čase a prostorového vyhodnocování, vhodnost / využitelnost pro monitoring a reporting kontaminovaných míst a soulad s požadavky přijaté evropské legislativy v oblasti monitorování a odolnosti půdy (směrnice SML).

V projektu EkoAS¹ navrhované doplnění systému SEKM integrovaným ekonomickým modulem a vazby mezi vstupními daty, parametry, indikátory a jejich využitím pro podporu prioritizace kontaminovaných míst a rozhodovacích procesů orgánů státní správy jsou uvedeny ve schématu v obrázku 1.



Obrázek 1: Schéma navrhovaného doplnění systému SEKM integrovaným ekonomickým modulem a vazeb mezi vstupními daty, parametry, indikátory a jejich využitím

2.4 Analýza dostupných ekonomických údajů sanačních projektů v ČR

Na rozdíl od zahraničních systémů, databází a ceníků nákladů na sanace vytvořených sběrem a analýzou cen na trhu sanačních prací (viz. kap. 2.2.1) není v ČR společná platforma pro sběr a porovnání nákladů k dispozici. Zpracovatelé projektů, analýz rizik a projektové dokumentace vycházejí ze soukromých nebo podnikových podkladů a ceníků, částečně využívají celostátní systémy např. cenové ukazatele ve stavebnictví⁴³ nebo privátní ceníky stavebních prací. Ojedinele jsou publikované analýzy cen veřejných zakázek v oborech sanačních prací^{44,45,46,47}. Vyhodnocování cenových kalkulací v dokumentaci veřejných zakázek i v odborných zprávách ze sanací je komplikované a často jen obtížně realizovatelné.

2.4.1 Data SEKM

V systému SEKM^{2,4} je u části záznamů uváděn „Odhad celkových nákladů (Kč, bez DPH)“, a informace o subjektu zajišťujícím financování. K datu 11. 5. 2026 bylo v systému evidováno 1158 lokalit s ukončeným nápravným opatřením, přičemž údaj o odhadovaných nákladech byl dostupný pouze u 332 lokalit (28,7 % lokalit s ukončeným nápravným opatřením, resp. 3,3 % všech lokalit evidovaných v SEKM). Součet evidovaných odhadů činil 20,9 mld. Kč a průměrná hodnota odhadu dosahovala 63,1 mil. Kč na lokalitu. Vzhledem k nízkému podílu lokalit s dostupnými ekonomickými údaji a k rozdílné kvalitě evidovaných záznamů však tyto údaje neposkytují dostatečný podklad pro systematické ekonomické hodnocení ani nejsou vhodným zdrojem pro monitoring a vyhodnocování ekonomických parametrů v rámci koncepčního úsilí o snižování kontaminační zátěže na úrovni státu a územních celků.

2.4.2 Projekty MF a OPŽP

U 450 sanačních projektů jsme vyhodnotili ekonomické údaje v podobě celkových nákladů a u menší části (60) z nich i položkových nákladů. Analyzované projekty zahrnují různé fáze prací od průzkumu přes realizaci nápravných opatření až po postsanační monitoring.

Celkové náklady byly zjišťovány z veřejně dostupných databází veřejných zakázek zadávaných MF ČR z období 2012-2022^{44,45,46}. Položkové rozpočty byly poskytnuty MF pro 60 sanačních projektů hrazených MF z let 2012-2025. Další soubor dat položkových rozpočtů byl poskytnut MŽP pro 20 projektů z let 2016-2020 spolufinancovaných Státním fondem životního prostředí z prostředků OPŽP – viz tabulka 3.

Tabulka 3: Přehled zdrojů a počtů sanačních atd. projektů s celkovým rozpočtem nebo položkovým rozpočtem vyhodnocovaných z pohledu celkových nákladů a charakteristiky dat

Zdroj dat	Počet projektů / zakázek	Charakter dat	Období
Veřejné zakázky (VZ) sanací (atd.) starých ekologických zátěží zadaných MF ČR	370	celkový náklad VZ	2012-2025
Projekty OPŽP	60	položkové rozpočty	2012-2022
	20	položkové rozpočty	2016-2020
Celkem	450	Celkové i položkové rozpočty	2012-2025

Náklady byly zpracovávány v cenách bez DPH. Byly použity přepočty cen na ceny roku 2025 podle koeficientů odvozených z dat o průměrné roční míře inflace poskytovaných ČSÚ⁴⁸ - viz tabulka 4. Cílem tohoto přepočtu bylo sjednocení historických nákladových údajů na společnou cenovou úroveň roku 2025; diskontování budoucích peněžních toků proto v této analýze nebylo použito.

Tabulka 4: Koeficienty přepočtu cen roku kalkulace na ceny roku 2025

Roky / Ukazatel	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Průměrná roční míra inflace ⁴⁵	3,3	1,4	0,4	0,3	0,7	2,5	2,1	2,8	3,2	3,8	15,1	10,7	2,4	2,5
Hodnota 1 Kč z r. 2025	0,63	0,64	0,64	0,64	0,65	0,66	0,68	0,70	0,72	0,75	0,86	0,95	0,97	1,00
Koeficient přepočtu ceny daného roku na cenu r. 2025	1,588	1,566	1,560	1,555	1,544	1,506	1,476	1,435	1,391	1,340	1,164	1,052	1,026	1,000

Na základě vyhodnocení statistického rozložení zpracovávaných dat se jako reprezentativnější údaj, především u statistiky celkových nákladů sanačních projektů, ukazuje medián před aritmetickým průměrem. Je to způsobeno tím, že malý počet sanačních projektů má enormní (mnohamiliardové) náklady, což výrazně posouvá aritmetický průměr od módu a mediánu rozložení k vyšším hodnotám.

Analýza projektových položkových rozpočtů sanačních projektů

Kodymová et al. (2025)⁴⁹ v rámci projektu EkoAS navrhli metodiku k hodnocení nákladů a přínosů dekontaminace a Vaněk et al. (2025)⁵⁰ popsal analýzu projektových rozpočtů sanačních projektů získaných od MF ČR a MŽP ČR (OPŽP). Byly zkoumány korelace mezi náklady dekontaminace a plochou kontaminované lokality, plochou s kontaminací, množstvím kontaminovaných hmot, množstvím nebezpečných odpadů. Zjištěné vztahy byly velmi slabé. Důvodem je pestrost analytických, dekontaminačních a monitorovacích metod s různým časovým nasazením u studovaných případů. V celku je konstatována vysoká variabilita sanačních nákladů a omezená prediktivní schopnost stávajících modelů. Pro přesnější určení jednicových nákladů je podle autorů nutno analyzovat větší počet lokalit.

Mapy distribuce sanačních nákladů v území

Pro další připravovaný výstup projektu EkoAS - Mapy distribuce nákladů na sanaci v územích celcích a časové scénáře snižování kontaminační zátěže – byly pro vývoj zobrazování dat ze systému SEKM připraveny vstupní testovací data – náklady (průměrné náklady a mediány nákladů) kalkulované z analyzovaných 450 sanačních akcí. V tabulce 5 je uveden přehled kalkulovaných mediánů celkových nákladů pro jednotlivé druhy prací připravených pro rozpracování v mapách a scénářích. V tabulce 6 uvedený přehled počtů evidovaných PKM a KM podle kategorie priority ilustruje stávající rozpětí připravovaných scénářů budoucích nákladů různých fází prací (např. z počtu lokalit kat. P3/P4 bude následně podrobeno analýze rizik variantně 90 / 80 / 70 / 60 / 50 / 40 / 30 / 10 % lokalit).

Tabulka 5: Kalkulované náklady na nové akce pro účel testování mapové aplikace

Kalkulované náklady (mediány nákladů) na nové akce od průzkumu k postsanačnímu monitoringu		
Popis	Náklad na 1 KM (mediány z analýzy), Kč	Počet a varianty kalkulací
Náklady na průzkumy (P3 a P4)	480 461	7071
Náklady na analýzy rizik	2 001 544	Varianty 1-100 %
Náklady na projektovou dokumentaci	1 140 569	Varianty 1-100 %
Náklady na sanaci	11 105 920	Varianty 1-100 %
Náklady na supervizi	614 279	Varianty 1-100 %
Náklady na postsanační monitoring	414 481	
Náklady na záznam SEKM	10 000	7071

Zdroj podkladových dat: MF ČR, OPŽP, vlastní zpracování

Tabulka 6: Přehled počtů v SEKM evidovaných PKM a KM podle kategorie priority

Celá ČR Kategorie priority	Počty evidovaných kontaminovaných míst v SEKM		
P3-P4 je nutný průzkum	7071	7071	7071
A - NO probíhá	173	173	489
A - NO nezačíná	242	316	
A - NO ukončeno nebo přerušeno / nevyhovující	53		
A - NO - ukončeno	10		
A - NO nestanovené / není nutné	11		
P2-P1 (563+949)	1509	1509	1509
N	1134	1134	1134
SEKM celkem	10 203	10 203	10 203

Zdroj podkladových dat: SEKM², stav k 30. 6. 2026, vlastní zpracování

Na základě dat z databáze SEKM jsme náklady na sanace vyhodnotili pro sedm typů původců (chemický průmysl, doprava a distribuce, hutnictví a slévárnictví, plynárenství, strojírenství, výroba a distribuce elektrické energie, ostatní původci). Analyzované lokality byly dle číselníku SEKM zařazovány k sedmi typům lokalit (kontaminovaný areál - průmyslová či komerční lokalita; výroba / skladování / manipulace s nebezpečnými látkami (mimo ropných); výroba/skladování/manipulace s ropnými látkami; průmyslová skládka; havárie jiných nebezpečných látek (mimo ropných); skládka TKO; ostatní typy lokalit).

2.5 Fáze managementu, průzkumu, posuzování a sanačních prací na kontaminovaných lokalitách z pohledu druhů nákladů podle LCC

V základním metodickém přístupu Superfondu USA^{13,14,15} jsou k procesním fázím návrhu sanace, provedení sanace a provozování a udržování přiřazovány náklady investiční, roční náklady provozu a údržby a periodické náklady – přiřazené jak k investičním nákladům, tak k nákladům provozu a údržby).

Na rozdíl od členění nákladů používaných pro LCC v oboru stavebnictví^{30,31,42} je členění nákladů v oboru sanací kontaminovaných lokalit tradičně navázáno na metodické etapy sanací²⁶. V tabulce 7 je uvedeno srovnání druhů nákladů podle LCC a návrh rozčlenění nákladů metodických fází odstraňování kontaminační zátěže používaných v ČR. Relevantní metodiky jsou veřejně přístupné na internetových stránkách MŽP ČR⁵¹.

Tabulka 7: Srovnání členění nákladů podle LCC pro stavebnictví a pro sanační akce s fázemi dekontaminačních aktivit dle metodik v ČR

Přístup	Skupiny / druhy nákladů							
LCC stavebnictví ³¹	Investiční (pořizovací) náklady vč. návrhu a projektu budovy a realizace stavby				Náklady na provoz		Náklady na údržbu a obnovu	Náklady na likvidaci
LCC stavebnictví (SBToolCZ) ³⁰	Investiční výdaje				Provozní výdaje		Výdaje na údržbu a opravy	Výdaje na konci životního cyklu
ČSN EN 60300-3-3 ⁵²	Pořizovací náklady				Provozní náklady		Náklady na údržbu a poruchy	Likvidační náklady
LCC sanačních akcí ²⁶	Náklady na investice				Náklady na provoz		Náklady na údržbu	
Návrh rozčlenění nákladů metodických fází odstraňování kontaminační zátěže (ČR)	Náklady na průzkumy	Náklady na analýzy rizik AR)	Náklady na projektovou dokumentaci („projekt“)	Náklady na sanaci	Náklady na sanační monitoring	Náklady na supervizi sanačního projektu	Náklady na postsanační monitoring, na deaktivaci a odstranění sanační techniky vč. vrtů	Náklady na administraci a udržování aktuálnosti záznamu SEKM

Při porovnání přístupu LCC s celým procesem a rozsahem sanačních resp. dekontaminačních aktivit v ČR je nutno mít na zřeteli specifika dekontaminačních projektů spočívající v tom, že většina aktivit („řešení evidovaných lokalit“) neproběhne v celém cyklu, neboť jen u části z aktivit po průzkumu a případně po analýze rizik je v další fázi pokračováno v provedení sanace.

2.6. Návaznost výběru ekonomických parametrů a indikátorů na posuzování faktorů pro koncepci

U výběru ekonomických parametrů a indikátorů jsme se opřeli o multikriteriální hodnocení faktorů a parametrů návrhu koncepce pro management a sanaci KM a brownfieldů tč. připravovaného v projektu EkoAS.

Rámec STEEP a PESTLE analýza

Pro základní rozvalu koncepce (jeden z připravovaných výstupů projektu EkoAS¹) byla vytvořena základní trojice scénářů – nulová varianta, optimistický a pesimistický scénář. Pro vyhledání faktorů, které jsou pak komentovány při charakterizování jednotlivých scénářů bylo odzkoušeno hodnocení dle rámce STEEP⁵³ (faktory Sociální, Technologické, Ekonomické, Environmentální a Politické) pro analýzu pěti oblastí makroprostředí a hodnocení výchozího stavu podle PESTLE analýzy⁵⁴ (Politické, Ekonomické, Sociálně-kulturní, Technologické, Legislativní a Environmentální). U obou metod jsme čtyřčlenným zpracovatelským týmem v jednoduché hodnotící skórovací matici bodově (bez normalizace dat) nacenili pozitivní přínosy a negativní dopady ve škále +5 až -5. Hodnocení mělo expertní a orientační charakter a nebylo založeno na normalizovaných datech. Jako podklad pro výběr kritérií posouzení navrhovaných parametrů a indikátorů zde uvádíme rámec STEEP. Výsledek expertního skórování významnosti faktorů (pozitivních přínosů a negativních dopadů) dle rámce STEEP je uveden v tabulce 8. Z pohledu významu ekonomického faktoru je jeho nejdůležitější role (nejvýznamnější faktor řešící /tlumící negativní dopady) v pesimistickém scénáři.

Obecně se jako ekonomické faktory na úrovni státu označují externí faktory, které ovlivňují výkonnost ekonomiky. Patří sem například ekonomický růst a cyklus, inflace, úrokové sazby, dostupnost financování, situace na trhu práce, vývoj mezd, směnné kurzy, kupní síla a ekonomická důvěra.

Tabulka 8: Výsledek expertního skórování významnosti faktorů dle rámce STEEP

Faktory – hodnocení dle rámce STEOP	Scénář 1 Nulová varianta		Scénář 2 Optimistický		Scénář 3 Pesimistický	
	Součet bodů hodnotitelů	Pořadí významu faktorů (1 až 5)	Součet bodů hodnotitelů	Pořadí významu faktorů (1 až 5)	Součet bodů hodnotitelů	Pořadí významu faktorů (1 až 5)
<i>Sociální</i>	-2	2-3	12	3-4	-14	2
<i>Technologické</i>	0	1	16	2	-15	3
<i>Ekonomické</i>	-4	4-5	10	5	-12	1
<i>Environmentální</i>	-2	2-3	18	1	-19	5
<i>Politické</i>	-4	4-5	12	3-4	-16	4
Skóre	-12		68		-76	

Tabulka 9: Výsledná matice faktorů rámce STEEP a scénářů vývoje zahrnující ekonomické faktory

Faktory specifické pro problematiku KM	Scénář 1 Nulová varianta	Scénář 2 Optimistický	Scénář 3 Pesimistický
<i>Sociální a zdravotní zátěže z KM</i>	Pomalou se snižují	Významně se snižují	Zůstávají vysoké
<i>Technologická úroveň průzkumu a sanací, rozvoj a uplatnění metod s vyšší účinností</i>	Rozvoj mírným tempem	Výraznější rozvoj	Stagnace úrovně
<i>Věda a výzkum v oborech sanačních metod a sanační geologie</i>	Rozvoj mírným tempem	Výraznější rozvoj	Stagnace úrovně
Ekonomické faktory: zdroje financování;	Existující, ale nezaručené financování ze stávajících zdrojů veřejné sféry (vč. MF na SEZ)	Všechny myslitelné zdroje veřejné sféry jsou optimálně využívány	Zdroje veřejné sféry jsou minimalizovány a používány jsou jen zdroje privátní sféry
<i>Environmentální přínosy</i>	Postupné přírůstky dekontaminovaných ploch a revitalizovaných oblastí s omezenými efekty na stav přírody a využití území	Významné přírůstky dekontaminovaných ploch a revitalizovaných oblastí s významnými pozitivními účinky na stav přírody a využití území	Minimální přírůstky dekontaminovaných ploch a revitalizovaných oblastí bez významnějších efektů na stav přírody a využití území
<i>Infrastrukturní a územní plánování</i>	Zřetel KM se v územním plánování a budování dopravní apod. infrastruktury se zohledňuje výběrově a nesystematicky (nezávazné aspekty)	Poznatky o lokalizaci a rizicích kontaminovaných míst jsou plně respektovány v územním rozvoji a budování dopravní apod. infrastruktury	V územním plánování a budování dopravní apod. infrastruktury se až na výjimky na problematiku KM nebere zřetel
<i>Politické faktory</i>	Problematika dekontaminace znečištěných lokalit nemá významnější místo ve strategii a politice ŽP, což se odráží i v nízké prioritě pro čerpání dotačních zdrojů (vč. OP) pro daný účel	Významnější prioritou problematiky dekontaminace znečištěných lokalit ve strategii a politice ŽP a razantní postup dekontaminací vede k pozitivním dopadům na spokojenost obyvatelstva	Problematika dekontaminace znečištěných lokalit se ocitá na okraji zájmu politických sil. Nízká priorita vede k čerpání dotačních zdrojů (vč. OP)
<i>Legislativní a právní faktory</i>	Ani nově připravovaný zákon (transpozice SML) nevytváří automaticky nárok na nové zdroje pro nový registrační systém a aktualizaci inventarizací KM. Financování z veřejných zdrojů se řeší ad hoc.	Na nově připravovaný zákon (transpozice SML) navazují prováděcí předpisy, metodické dokumenty a implementační a programové nástroje zahrnující potřebu zdrojů pro nový registrační systém a aktualizaci inventarizací KM.	Nově připravovaný zákon (transpozice SML) je přijat v minimalistické verzi nevytvářející nárok na nové zdroje pro nový registrační systém a aktualizaci inventarizací KM. Financování z veřejných zdrojů se řeší ad hoc bez větší politické podpory.
<i>Otevřená data / přístup k informacím o KM a problematice znečištění horninového prostředí a podzemních vod z antropogenních zdrojů</i>	Pro veřejnost je k dispozici zdroj informací v podobě SEKM2, který není uživatelsky zcela optimální	Nový databázový systém (registr KM) má integrovaný uživatelsky přívětivý výběr dat a informací s moderními mapovými apod. formami	Pro veřejnost je k dispozici jako zdroj informací pouze SEKM2, který není uživatelsky zcela optimální. Náklady na údržbu a aktualizaci záznamů nemusí být v dostatečné míře zajišťovány.

Vzhledem k deklarovanému účelu / cíli koncepce snížit kontaminační zátěž z KM na úroveň minimalizující dopady na ŽP a lidské zdraví obyvatel jsme jako faktory specifické pro problematiku kontaminovaných míst použili: Sociální a zdravotní zátěže z KM; Technologická úroveň průzkumu a sanací; Věda a výzkum v oborech sanačních metod a sanační geologie; Ekonomické faktory - zdroje financování; Environmentální přínosy; Infrastrukturní a územní plánování; Politické faktory; Legislativní a právní faktory; Otevřená data / přístup k informacím o KM a problematice znečištění horninového prostředí a podzemních vod z antropogenních zdrojů (viz tabulka 9). Textové komentáře k těmto faktorům u jednotlivých scénářů nám umožnily roztřídění již dříve vyhodnocených parametrů a návrhů indikátorů do balíčků podle vhodnosti a účinnosti pro návrh rámce následného implementačního plánování.

Ekonomické faktory v tomto rozčlenění faktorů jsme zaměřili na klíčový problém – zajištění zdrojů financování dekontaminačních aktivit. U tohoto faktoru předpokládáme vazbu na faktor environmentálních přínosů, faktor sociálních a zdravotních zátěží a faktor infrastrukturní a územního plánování.

Analýza dostupných datových zdrojů současně ukázala, že pro potřeby strategického řízení, monitoringu a prioritizace kontaminovaných míst je vhodnější sledovat omezený soubor agregovaných ekonomických parametrů než jednotlivé projektové rozpočty. Agregované ukazatele umožňují dlouhodobé sledování trendů, prostorové porovnávání lokalit a posuzování vývoje a územního rozložení veřejných výdajů při zachování přijatelné datové náročnosti. Na základě uvedených poznatků bylo navrženo šest skupin ekonomických parametrů a indikátorů, které jsou popsány v následující kapitole.

2.7 Indikátory pro kontaminovaná místa (evidence a sanace)

V Indikátorových listech Zpráv o životním prostředí jsou vysvětlena hodnocení jednotlivých indikátorů. Příkladem je Zpráva o životním prostředí za rok 2024, kde indikátor „Kontaminovaná místa (evidence a sanace)“ je v indikátorových listech⁵⁵ ke zprávě vysvětlen ve formě tabulky – viz obrázek 2.

Vyhodnocení přehledně ilustruje počet evidovaných lokalit a počet lokalit s ukončenými nápravnými opatřeními. Tyto ukazatele poskytují základní informaci o rozsahu evidence a postupu sanací, avšak bez vazby na objem vynaložených finančních prostředků neumožňují komplexně hodnotit efektivitu odstraňování kontaminační zátěže ani dlouhodobé trendy vynakládání veřejných prostředků. Z tohoto důvodu je vhodné doplnit stávající soustavu indikátorů o další ekonomické parametry, které umožní sledovat nejen počet sanovaných lokalit, ale také náklady, zdroje financování a efektivitu realizovaných nápravných opatření.

Kontaminovaná místa (evidence a sanace)

Celý název indikátoru	Kontaminovaná místa (evidence a sanace)						
Zařazení indikátoru (do struktury Zprávy)	1. Životní prostředí a zdraví 1.3 Expozice obyvatel a životního prostředí nebezpečným látkám 1.3.2 Kontaminovaná území						
Environmentální téma	Znečištění						
Popis (konstrukce) indikátoru	Indikátor je konstruován jako počet evidovaných kontaminovaných lokalit a počet sanovaných kontaminovaných lokalit.						
Zdůvodnění indikátoru (co indikuje)	Staré ekologické zátěže, které zahrnují kontaminovaná místa, jež vznikla nevhodným nakládáním s nebezpečnými látkami v minulosti, představují významné riziko pro životní prostředí i lidské zdraví. Nezbytné je proto jejich řešení v podobě inventarizace a následné sanace.						
Jednotka indikátoru	počet lokalit						
Zdroje dat	MŽP						
Délka časové řady	od roku 2014 (data k evidenci), od roku 2010 (data k sanaci)						
Cíle stanovené strategickými dokumenty	- kontaminovaná území, vč. starých ekologických zátěží, jsou evidována a účinně sanována (specifický cíl 1.3.2 SPŽP ČR 2030)						
Kritéria pro hodnocení trendu	Trend nelze vyhodnotit (hodnocení vývoje není relevantní). Databáze SEKM (Systém evidence kontaminovaných míst) je přírůstková, počet lokalit se v ní tedy mění, je naplňována postupnou inventarizací dalších lokalit a ubývají v ní již sanovaná kontaminovaná místa. Od roku 2020 je navíc celkový počet lokalit uváděn bez vyloučených lokalit.						
Kritéria pro hodnocení stavu	Hodnocení stavu je provedeno metodou expertního posouzení s využitím obecně přijímaných předpokladů. Jelikož není stanoven cíl, hodnotí se obecný trend, a to následovně: <table border="1"> <tr> <td></td><td>Probíhá aktualizace a postupné naplňování SEKM. Pokračuje úspěšná sanace kontaminovaných míst při splnění podmínek nápravných opatření a evidence těchto sanovaných míst v SEKM.</td></tr> <tr> <td></td><td>Probíhá aktualizace SEKM i řešení starých ekologických zátěží (sanace), počet úspěšně sanovaných kontaminovaných lokalit v čase stagnuje.</td></tr> <tr> <td></td><td>Databáze SEKM je statická a neaktualizovaná, značná část sanací je ukončena v nevyhovujícím stavu.</td></tr> </table>		Probíhá aktualizace a postupné naplňování SEKM. Pokračuje úspěšná sanace kontaminovaných míst při splnění podmínek nápravných opatření a evidence těchto sanovaných míst v SEKM.		Probíhá aktualizace SEKM i řešení starých ekologických zátěží (sanace), počet úspěšně sanovaných kontaminovaných lokalit v čase stagnuje.		Databáze SEKM je statická a neaktualizovaná, značná část sanací je ukončena v nevyhovujícím stavu.
	Probíhá aktualizace a postupné naplňování SEKM. Pokračuje úspěšná sanace kontaminovaných míst při splnění podmínek nápravných opatření a evidence těchto sanovaných míst v SEKM.						
	Probíhá aktualizace SEKM i řešení starých ekologických zátěží (sanace), počet úspěšně sanovaných kontaminovaných lokalit v čase stagnuje.						
	Databáze SEKM je statická a neaktualizovaná, značná část sanací je ukončena v nevyhovujícím stavu.						
Relevance pro mezinárodní srovnání	není relevantní						
Související indikátory Zprávy o životním prostředí ČR	–						

Zdroj: Ministerstvo životního prostředí ČR

Obrázek 2: Příklad vysvětlení indikátoru Kontaminovaná místa (evidence a sanace)

3. Návrh ekonomických parametrů a indikátorů pro management odstraňování kontaminační zátěže

Na základě analýzy zahraničních přístupů^{13,14,15,17,18,20,21}, údajů evidovaných v systému SEKM a ekonomických dat přibližně 450 sanačních projektů financovaných Ministerstvem financí ČR a Operačním programem Životní prostředí a po kriteriální výběru (viz tabulka 10) byla navržena sestava šesti skupin ekonomických parametrů a indikátorů určených pro podporu monitoringu, hodnocení a rozhodování v oblasti kontaminovaných míst.

3.1 Kriteriální výběr parametrů

Z devíti vytipovaných skupin ekonomických parametrů (a návazných indikátorů) bylo týmovým expertním bodováním ve škále 3-2-1 podle významnosti z pohledu jednotlivých devíti kritérií o stejné váze (1) vybráno šest hlavních skupin parametrů – viz tabulka 10. Vyřazeny byly málo bodově oceněné skupiny parametrů „kapacity a realizační úspěšnost sanačních firem ve VZ“, „kvalita výběru zhotovitelů sanačních atd. zakázek“, „počty, kapacity a expertní úroveň odborně způsobilých osob (OZO)“, a to především z důvodu obtížného zjišťování dat a pravděpodobnému problému zapisování potřebných dat do záznamů aktualizovaného systému SEKM u projektů financovaných z jiných než veřejných zdrojů.

Tabulka 10: Výběr skupin parametrů podle zvolených kritérií

Kritérium			Realizovatelnost a opora v legislativě	Existence datových zdrojů (databáze)	Dostupnost a snadnost získání dat	Využitelnost pro veřejnou správu	Vhodnost pro sledování v časových jednotkách	Geografická lokalizace PKM a KM	Vhodnost pro prostorové vyhodnocování	Vhodnost / využitelnost pro monitoring a reporting	Soulad s požadavky SML	Skóre	Průměr bodů
Skupina parametrů a indikátorů	Účel sledování	Výstup sledování											
Management odstraňování kontaminační zátěže v ČR	Viz tabulka 12	Zpráva o stavu ŽP On-line výstup registru KM Reporting EU	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27	3
Parametry pro území	Viz tabulka 12	Podklad Zprávy o stavu ŽP On-line výstup registru KM	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27	3
Parametry nákladovosti sanačních metod	Viz tabulka 12	On-line výstup registru KM	3	3	2	3	3	3	2	3	3	26	2,9
Parametry zdrojů financování	Viz tabulka 12	Zpráva o stavu ŽP	3	2	3	3	3	3	2	3	3	25	2,8
Parametry efektivity výzkumu a vývoje	Viz tabulka 12	Zpráva o stavu ŽP	2	2	1	3	2	2	2	3	3	20	2,2
Parametry environmentální zátěže	Viz tabulka 12	Zpráva o stavu ŽP	2	1	2	3	3	2	2	3	2	20	2,2
Kapacity a realizační úspěšnost sanačních firem ve VZ	Sledování konkurenceschopnosti dodavatelů sanačních apod. prací s cílem podpořit ekonomicky a environmentálně optimální řešení	Ad hoc periodické hodnocení	2	2	1	3	3	2	2	2	1	18	2,0
Kvalita výběru zhotovitelů sanačních atd. zakázek	Zvyšování kvality výběrových řízení na zhotovitele ve veřejných zakázkách	Ad hoc periodické hodnocení	2	2	1	3	3	2	2	1	1	17	1,9
Počty, kapacity a expertní úroveň odborně způsobilých osob (OZO)	Zvyšování expertní úrovně OZO kontrolou dostatečné praxe a kvality prací, periodické přezkumy kvalifikací	Pravidelně aktualizované seznamy OZO	1	2	2	3	3	2	2	1	1	17	1,9
Suma bodů			21	20	18	27	26	22	20	22	20	197	
Další používané parametry a indikátory													
Parametr počtu registrovaných PKM a KM v celostátním systému	Hodnocení rozsahu evidence a vývoje v počtu projektů podle hlavních zdrojů financování a dokončování sanací	Zpráva o stavu ŽP On-line výstup registru KM Reporting EU (dosavadní skladba dat ve zprávách o stavu ŽP)	3	2	3	3	3	3	3	3	3	26	2,9
Parametr počtu VZ SEZ financovaných MF													
Parametr počtu projektů průzkumu a sanací KM z OPŽP a dalších programů													
Parametr počtu úspěšně ukončených sanací													

Poznámka: týmové hodnocení ve škále 3-2-1 od nejvyššího významu ke střednímu a malému významu parametru, barevně jsou označeny vybrané skupiny parametrů. Váhy kritérií nerozlišeny, u všech použita hodnota 1.

Přehled navržených skupin parametrů je uveden v tabulce 11.

Tabulka 11: Přehled navržených skupin ekonomických parametrů a indikátorů pro zahrnutí do ekonomického modulu SEKM

Skupina parametrů a indikátorů	Účel sledování
Management odstraňování kontaminační zátěže	Sledování ročního objemu finančních prostředků vynakládaných na nápravná opatření
Parametry pro území	Hodnocení realizovaných nákladů sanací v územních jednotkách (ORP, okres, kraj)
Parametry nákladovosti sanačních metod	Hodnocení měrných nákladů jednotlivých sanačních metod
Parametry zdrojů financování	Sledování struktury a podílu jednotlivých zdrojů financování nápravných opatření
Parametry výzkumu a vývoje	Hodnocení výsledků výzkumných aktivit zaměřených na odstraňování kontaminační zátěže
Parametry environmentální zátěže	Zhodnocení environmentální zátěže lokalit prostřednictvím ekonomického vyjádření dopadů kontaminace na životní prostředí a obyvatelstvo pro účely prioritizace nápravných opatření.

Jednotlivé skupiny parametrů a jejich navrhované indikátory jsou podrobněji popsány v následujících podkapitolách.

Navrhované parametry a indikátory jsou zamýšleny jako podklad k zapracování do návrhu koncepce pro management a sanaci kontaminovaných míst a brownfieldů v ČR, což je tč. připravovaný výstup projektu EkoAS¹.

3.2 Management odstraňování kontaminační zátěže v ČR

Pro sledování postupu odstraňování kontaminační zátěže na národní úrovni představují základní ekonomické parametry objem finančních prostředků vynakládaných na nápravná opatření a počet lokalit s ukončeným nápravným opatřením. Tyto údaje umožňují průběžně hodnotit intenzitu sanačních aktivit a vývoj procesu snižování kontaminační zátěže v České republice.

Pro ilustraci způsobu evidence ekonomických údajů v nově navrhovaném ekonomickém modulu systému SEKM je v tabulce 12 uvedena navrhovaná struktura parametrů a navazujících indikátorů pro oblast managementu odstraňování kontaminační zátěže.

Tabulka 12: Struktura evidence parametrů a indikátorů v navrhovaném ekonomickém modulu systému SEKM

Druh parametru	Zdroj dat	Dílčí územní / fázové členění parametru/ název parametru	Účel využití parametru	Indikátor
Management odstraňování kontaminační zátěže v ČR	SEKM	ČR/ všechny aktivity Roční objem profinancovaných nákladů na nápravná opatření	Optimalizovat metody a postupy managementu odstraňování kontaminační zátěže v ČR	Meziroční přírůstek profinancovaných nákladů na nápravná opatření
	SEKM	ČR/ všechny aktivity Roční počet lokalit s ukončeným nápravným opatřením		Meziroční přírůstek podílu lokalit s ukončenými nápravnými opatřeními na celkovém počtu evidovaných lokalit

3.3 Parametry pro území

Pro podporu rozhodování o alokaci veřejných prostředků na sanace kontaminovaných míst byly navrženy parametry umožňující sledovat územní rozložení realizovaných nákladů na nápravná opatření. Hodnocení je navrženo na úrovni obcí s rozšířenou působností (ORP), okresů a krajů, a to jak

v absolutních hodnotách, tak ve vztahu k rozloze území. Parametry umožňují porovnávat intenzitu sanačních aktivit mezi jednotlivými územními celky a sledovat jejich vývoj v čase.

Pro ilustraci způsobu evidence ekonomických údajů v navrhovaném ekonomickém modulu systému SEKM je v tabulce 13 uvedena struktura parametrů a navazujících indikátorů pro oblast územního hodnocení nákladů na sanaci.

Tabulka 13: Struktura evidence parametrů a indikátorů pro územní hodnocení nákladů sanací v navrhovaném ekonomickém modulu systému SEKM

Druh parametru	Zdroj dat	Dílčí územní / fázové členění parametru/ název parametru	Účel využití parametru	Indikátor
Parametry pro území	Realizované náklady na sanaci KM v území (ORP, okres, kraj)	Realizované náklady na sanaci KM v území ORP na km ²	Při prioritizaci sanací kontaminovaných lokalit z veřejných zdrojů (vč. OP EU) vyváženě vybírat rovnoměrné rozložení do územních jednotek, se zohledněním specifík strukturálně postižených regionů	-
		Realizované náklady na sanaci KM v území okresu na km ²		-
		Realizované náklady na sanaci KM v území kraje		Meziroční přírůstek / úbytek celkových výdajů na sanaci KM v území kraje
		Realizované náklady na sanaci KM v území kraje na km ²		Meziroční přírůstek / úbytek parametru výdajů na sanaci KM na km ² v území kraje

3.4 Parametry pro základní typy sanačních metod

Pro podporu hodnocení efektivity nápravných opatření byly navrženy parametry zaměřené na sledování měrných nákladů jednotlivých sanačních metod. Parametry vyjadřují náklady na dekontaminaci jednotky sanovaného média a umožňují porovnávat nákladovost různých technologických přístupů. Hodnocení je navrženo jak pro jednotlivé sanační metody, tak pro jejich kombinace využívané při sanaci kontaminovaných míst.

Pro ilustraci způsobu evidence ekonomických údajů v navrhovaném ekonomickém modulu systému SEKM je v tabulce 14 uvedena struktura parametrů a navazujících indikátorů pro oblast hodnocení nákladovosti sanačních metod.

Tabulka 14: Struktura evidence parametrů a indikátorů pro hodnocení nákladovosti sanačních metod v navrhovaném ekonomickém modulu systému SEKM

Druh parametru	Zdroj dat	Dílčí územní / fázové členění parametru/ název parametru	Členění dle číselníků SEKM – typy původců, typy lokality	Účel využití parametru	Indikátor
Parametry pro základní typy sanačních metod	Realizované měrné náklady na dekontaminaci danou sanační metodou	Realizované měrné náklady na dekontaminaci 1 m ³ nebo 1 t (příp. 1 m ² plochy KM horninového prostředí)	Pro kombinaci metod (fázově nebo integrovaně)	Zvyšovat efektivitu sanací kontaminovaných míst z veřejných zdrojů používáním optimálně zvolených a nákladově přiměřených metod za efektivního managementu sanace	Vyhodnocení trendů v nákladovosti sanačních metod v souhrnné zprávě 1x za 4 roky
		Realizované měrné náklady na dekontaminaci 1 m ³ nebo 1 t (příp. 1 m ² plochy KM podzemních vod)	Pro kombinaci metod (fázově nebo integrovaně)		
		Realizované měrné náklady na dekontaminaci 1 m ³ nebo 1 t (příp. 1 m ² plochy KM půdního vzduchu)	Pro kombinaci metod (fázově nebo integrovaně)		

3.5 Parametry pro základní zdroje financování

Pro efektivní plánování a řízení procesu odstraňování kontaminační zátěže je nezbytné sledovat nejen celkový objem finančních prostředků, ale také jejich zdroje. Navržené parametry proto umožňují vyhodnocovat podíl jednotlivých veřejných, soukromých a mezinárodních zdrojů na financování průzkumů, analýz rizik, projektové přípravy a realizace nápravných opatření.

Pro ilustraci způsobu evidence ekonomických údajů v navrhovaném ekonomickém modulu systému SEKM je v tabulce 15 uvedena struktura parametrů a navazujících indikátorů pro oblast financování sanací kontaminovaných míst.

Tabulka 15: Struktura evidence parametrů a indikátorů pro alokaci zdrojů financování v navrhovaném ekonomickém modulu systému SEKM

Druh parametru	Zdroj dat	Dílčí územní / fázové členění parametru/ název parametru	Účel využití parametru	Indikátor
Parametry pro alokaci základních zdrojů financování	SFŽP/OPŽP	Alokace na sanace KM na 1 rok	Uplatňovat samostatně vyčleněné přiměřené objemy financování sanací KM v alokacích OP daného programového období a vyhodnocovat jejich účinnost	Meziroční přírůstek / úbytek výdajů na sanace KM ze zdrojů OPŽP
		Alokace na průzkum a AR KM na 1 rok	Uplatňovat samostatně vyčleněné přiměřené objemy financování průzkumů a AR v alokacích OP daného programového období a vyhodnocovat jejich účinnost	Meziroční přírůstek / úbytek výdajů na průzkum a AR ze zdrojů OPŽP
	MF	Alokace na sanace SEZ na 1 rok	Sestavovat realistické seznamy prioritních lokalit se SEZ a plánovat přiměřené finanční prostředky na veřejné zakázky k realizaci akcí	Meziroční přírůstek / úbytek výdajů na sanace starých zátěží ze zdrojů MF
		Alokace na průzkum, AR, projekty sanací a supervize SEZ na 1 rok		Meziroční přírůstek / úbytek výdajů na průzkum, AR, projekty a supervize starých zátěží ze zdrojů MF
	Státní rozpočet (kap. 315 MŽP)	Alokace na sanace starých zátěží po SA na 1 rok z kap. 315	Vyhodnocovat priority zbylých starých zátěží po SA a nárokovat zdroje SR na jejich sanace	Meziroční přírůstek / úbytek výdajů SR na sanace starých zátěží po SA
		Alokace na průzkum, AR, projekty sanací a supervize starých zátěží po SA na 1 rok z kap. 315	Vyhodnocovat priority zbylých starých zátěží po SA a nárokovat zdroje SR na jejich průzkum, AR, projekty a supervize	Meziroční přírůstek / úbytek výdajů SR na průzkum, AR, projekty a supervize starých zátěží po SA
	Rozpočty obcí a krajů	Alokace na financování nebo kofinancování sanací KM na 1 rok z rozpočtů obcí a krajů	Vyhodnocovat stav financování nebo kofinancování sanací kontaminovaných míst z rozpočtů obcí a krajů a motivovat obce a kraje k aktivnímu sanování KM v jejich územní působnosti	Meziroční přírůstek / úbytek výdajů na sanace KM z rozpočtů obcí a krajů
		Alokace na financování nebo kofinancování průzkumů, AR, projektů a supervizí kontaminovaných míst z rozpočtů obcí a krajů a motivovat obce a kraje k aktivnímu provádění průzkumů, AR, projektů a supervizí KM v jejich územní působnosti	Vyhodnocovat stav financování nebo kofinancování průzkumů, AR, projektů a supervizí kontaminovaných míst z rozpočtů obcí a krajů a motivovat obce a kraje k aktivnímu provádění průzkumů, AR, projektů a supervizí KM v jejich územní působnosti	Meziroční přírůstek / úbytek výdajů na průzkum, AR, projekty a supervize starých zátěží z rozpočtů obcí a krajů
	Soukromé zdroje (podniky, nadace, spolky)	Alokace na sanace KM na 1 rok ze soukromých zdrojů	Vyhodnocovat stav financování nebo kofinancování sanací kontaminovaných míst ze soukromých zdrojů a motivovat vlastníky a provozovatele k aktivnímu plánování a sanování KM	Meziroční přírůstek / úbytek výdajů na sanace KM ze soukromých zdrojů
		Alokace na průzkum, AR a projektů sanací KM na 1 rok ze soukromých zdrojů	Vyhodnocovat stav financování nebo kofinancování průzkumů, AR, projektů a supervizí kontaminovaných míst ze soukromých zdrojů a motivovat vlastníky a provozovatele k aktivnímu provádění průzkumů, AR, projektů a supervizí KM	Meziroční přírůstek / úbytek výdajů na průzkum, AR, projekty a supervize starých zátěží z rozpočtů obcí a krajů
	Ostatní zdroje OP EU, Komunitární programy – LIFE, EPH/ Norsko, Program česko-švýcarské spolupráce) atd.	Alokace na projekty a aktivity týkající se kontaminace území, sanace KM v ČR, vč. výzkumu a spolupráce s veřejností v problematice sanačních a dekontaminačních metod	Aktivně nabízet a prosazovat do programů mezinárodní spolupráce témata týkající se kontaminace území a sanace kontaminovaných lokalit v ČR, vč. výzkumu a spolupráce s veřejností v problematice sanačních a dekontaminačních metod	Podíl ročního financování relevantních projektů mezinárodní spolupráce na celkovém ročním objemu finančních prostředků čerpaných na výzkum a provádění sanačních aktivit v ČR

Druh parametru	Zdroj dat	Dílčí územní / fázové členění parametru/ název parametru	Účel využití parametru	Indikátor
	Věda a výzkum STARFOS Pravidelné analýzy dat	Roční objem profinancovaných nákladů na výzkum sanačních metod a dalších opatření z grantů TAČR na pilotní studie a projekty sanačních metod s realizovanou sanací	Aktivně formulovat potřeby výzkumu nových dekontaminačních metod a sofistikovaných metod řízení sanačních metod do grantových programů TAČR	Meziroční přírůstek / úbytek výdajů na relevantní výzkum ze zdrojů TAČR
		Roční objem profinancovaných nákladů na výzkum sanačních metod a dalších opatření z grantů jiných poskytovatelů na pilotní studie a projekty sanačních metod s realizovanou sanací	Aktivně formulovat potřeby výzkumu nových dekontaminačních metod a sofistikovaných metod řízení sanačních metod do grantových schémat VaVal v ČR (jiných než TAČR)	Meziroční přírůstek / úbytek výdajů na relevantní výzkum z ostatních grantových zdrojů ČR

3.6 Parametry výsledků výzkumu zaměřeného na odstraňování kontaminační zátěže

Rozvoj nových sanačních technologií a postupů představuje významný předpoklad pro zvyšování efektivity odstraňování kontaminační zátěže. Navržené parametry proto umožňují sledovat výsledky výzkumu a vývoje zaměřeného na problematiku kontaminovaných míst a sanací. Hodnocení je založeno na pravidelné analýze údajů o výsledcích výzkumu evidovaných zejména v databázích STARFOS⁵⁶ a RIV. Pro získání ucelené představy o výzkumu v oboru sanačních metod a sanační geologie byla v jiném projektu z databáze STARFOS získána a vyhodnocena data o financování 85 projektů VaVal z let 2014 – 2026. Celkový objem rozpočtů těchto vybraných projektů je 954 mil. Kč (převážně ze státního rozpočtu), medián ročních nákladů byl 68,2 mil. Kč⁵⁷.

Pro ilustraci způsobu evidence ekonomických údajů v navrhovaném ekonomickém modulu systému SEKM je v tabulce 16 uvedena struktura parametrů a navazujících indikátorů pro oblast hodnocení výsledků výzkumu souvisejícího s odstraňováním kontaminační zátěže. Podpůrný parametr objemu rozpočtů relevantních projektů není v této chvíli navrhován z důvodu metodických nejasností a obtížnosti vyčleňování dílčích rozpočtovaných částek u většiny zvažovaných projektů, které obvykle problematiku sanačních metod a sanační geologie kombinují s tematikou jiných oborů (přesahy do chemické, biologické, manažerské, procesní apod. tematiky).

Tabulka 16: Struktura evidence parametrů a indikátorů pro hodnocení výsledků výzkumu v navrhovaném ekonomickém modulu systému SEKM

Druh parametru	Zdroj dat	Dílčí územní / fázové členění parametru/ název parametru	Účel využití parametru	Indikátor
Výsledky výzkumu zaměřeného na odstraňování kontaminační zátěže v ČR	STARFOS, RIV Pravidelné analýzy dat	Roční počet J_{imp} , J_{ost} , ve výsledcích relevantních projektů VaVal	Zvyšovat efektivitu výzkumu zaměřeného na odstraňování kontaminační zátěže v ČR	Meziroční přírůstek / úbytek v počtu J_{imp} , J_{ost} , ve výsledcích relevantních projektů VaVal
		Roční počet patentů, ochranných vzorů, užitných vzorů, uznaných metodik ve výsledcích relevantních projektů VaVal		Meziroční přírůstek / úbytek počtu patentů, ochranných vzorů, užitných vzorů, uznaných metodik ve výsledcích relevantních projektů VaVal
		Roční počet v praxi využitých patentů, ochranných vzorů, užitných vzorů výsledcích relevantních projektů VaVal		Meziroční přírůstek / úbytek v praxi použitých patentů, ochranných vzorů, užitných vzorů výsledcích relevantních projektů VaVal

3.7 Parametry pro nacenění celkové environmentální zátěže ve vztahu k jednotlivým typům kontaminovaných míst

Vedle evidence nákladů na nápravná opatření je pro podporu rozhodování o prioritách sanací důležité také orientační vyjádření environmentálních dopadů kontaminovaných lokalit. Navržený parametr environmentální zátěže představuje návrh rámce pro budoucí ekonomické vyjádření dopadů kontaminace na složky životního prostředí, majetek, zdraví obyvatel a kvalitu života v dotčeném území.

Pro jeho budoucí konstrukci se předpokládá využití údajů evidovaných v systému SEKM doplněných podle potřeby o další relevantní podklady, včetně údajů umožňujících posouzení environmentálních, zdravotních a socioekonomických dopadů. Parametr je navrhován jako podpůrný podklad pro dlouhodobé sledování a prioritizaci nápravných opatření na národní a regionální úrovni; jeho konkrétní metodika ekonomického vyjádření vyžaduje další rozpracování a ověření. Pro ilustraci způsobu evidence ekonomických údajů v navrhovaném ekonomickém modulu systému SEKM je v tabulce 17 uvedena struktura parametru a navazujícího indikátoru.

Tabulka 17: Parametry a indikátor pro nacenění celkové environmentální zátěže ve vztahu k jednotlivým typům kontaminovaných míst

Druh parametru	Zdroj dat	Dílčí územní členění parametru/ název parametru	Časový úsek	Členění dle číselníků SEKM – typy původců, typy lokality	Účel využití parametru	Indikátor
Parametry pro nacenění celkové environmentální zátěže ve vztahu k jednotlivým typům KM	Pravidelné analýzy dat SEKM doplněné sociologickými průzkumy	Kraje, ČR	1x za 4 roky	Pro typy původce znečištění. Pro typy lokality. <i>Viz poznámka pod tabulkou</i>	Ve veřejně přístupném a uživatelsky přívětivém evidenčním systému KM umožňovat volbou vhodných parametrů vyhodnocení a nacenění celkové environmentální zátěže na území, majetcích, složkách životního prostředí, zdraví a osobní i společenské pohodě obyvatel ve vztahu k jednotlivým typům KM	Vyhodnocení trendů v celkovém nacenění environmentální zátěže z kontaminace území v souhrnné zprávě 1x za 4 roky

Poznámka: v SEKM se používají číselníky pro typ lokality a typ původce znečištění

Typ lokality: skládka TKO, průmyslová skládka, výroba / skladování / manipulace s nebezpečnými látkami (mimo ropných), výroba / skladování / manipulace s ropnými látkami, kontaminovaný areál – průmyslová či komerční lokalita, ukončený povrchový důl, ukončený hlubinný důl, halda, výsypka, skladování živočišných odpadů v zemědělství, havárie ropných látek, havárie jiných nebezpečných látek (mimo ropných), odkaliště, kontaminace dnových sedimentů, střelnice / vojenské výcvikové prostory, jiné.

Typ původce znečištění: výroba a distribuce elektrické energie; plynárenství; zpracování ropy; chemický průmysl (léčiva, gumárenství, plasty, umělá vlákna...); koksárenství; hutnictví a slévárenství; strojírenství; elektrotechnika; sklářství, keramika, cihelny, zpracování minerálních nekovových hmot; textilní průmysl; kožedělný průmysl; dřevozpracující a papírenský průmysl; potravinářství; zemědělství, lesnictví; hornictví; armáda; doprava a distribuce (dopravní trasy, též produktovody, distribuční sklady); čerpací stanice PHM; sběrné suroviny, autovrakoviště

3 Výsledky a diskuse

Navržený soubor ekonomických parametrů a indikátorů reaguje na dlouhodobě identifikovaný nedostatek ekonomických informací využitelných pro řízení a prioritizaci sanací kontaminovaných míst v České republice. Zatímco současný systém SEKM poskytuje rozsáhlé údaje o charakteru kontaminace, výsledcích průzkumů a realizovaných nápravných opatřeních, ekonomická data jsou evidována pouze omezeně a jejich využití pro analytické a rozhodovací účely je dosud nedostatečné.

Přehled zahraničních přístupů ukázal, že ekonomické informace jsou v jednotlivých státech využívány rozdílným způsobem. Ve Spojených státech amerických je pozornost věnována především odhadování a evidenci nákladů sanačních opatření a rozvoji metod nákladového inženýrství. Italský přístup využívá ekonomické informace zejména jako součást systémů prioritizace lokalit, zatímco v Nizozemsku jsou

dostupné nástroje poskytující orientační nákladové údaje pro plánování sanačních aktivit. Evropská agentura pro životní prostředí využívá ekonomické údaje především v souvislosti s monitoringem kontaminovaných míst a strategickým plánováním na evropské úrovni.

Navržený přístup pro systém SEKM na tyto zkušenosti navazuje, současně však reflektuje specifické podmínky České republiky a potřeby veřejné správy. Jeho cílem není vytvoření samostatného nástroje pro kalkulaci nákladů sanací, ale doplnění stávající evidence kontaminovaných míst o ekonomické informace využitelné při hodnocení lokalit, plánování nápravných opatření a rozhodování o alokaci veřejných prostředků.

Výsledkem práce je návrh šesti skupin ekonomických parametrů a indikátorů pokrývajících sledování objemu finančních prostředků vynakládaných na nápravná opatření, regionální distribuci nákladů sanací, nákladovost sanačních metod, alokaci zdrojů financování, efektivitu výzkumu a environmentální zátěž kontaminovaných míst. Navržená struktura parametrů vychází z analýzy zahraničních přístupů i z potřeb české veřejné správy a vytváří základ pro systematické začlenění ekonomických aspektů do systému SEKM.

Jednotlivé skupiny parametrů reflektují různé přístupy využívané v zahraničních systémech hodnocení kontaminovaných míst. Parametry zaměřené na sledování objemu finančních prostředků, regionální distribuce nákladů a měrných nákladů sanačních metod navazují zejména na přístupy uplatňované ve Spojených státech amerických a Nizozemsku. Parametry související s alokací zdrojů financování a environmentální zátěží lokalit podporují proces prioritizace kontaminovaných míst obdobně jako v italském systému. Současně navržená sestava parametrů podporuje monitorovací a analytické funkce požadované na evropské úrovni, zejména ve vztahu k evidenci kontaminovaných míst a strategickému plánování nápravných opatření.

Tato skutečnost ukazuje, že ekonomické hodnocení kontaminovaných míst nemůže být založeno pouze na evidenci nákladů sanací. Pro podporu rozhodování o prioritách nápravných opatření je nezbytné zohlednit také závažnost environmentálních dopadů jednotlivých lokalit a očekávané přínosy jejich sanace.

Při navrhování ekonomického modulu systému SEKM proto byla pozornost věnována možnostem ekonomického vyjádření environmentálních dopadů kontaminace^{49,50}. Jako jeden z podkladů byly využity přístupy založené na monetizaci environmentálních škod pomocí environmentálních cen znečišťujících látek (Environmental Prices, CE Delft⁵⁸), které umožňují převést vybrané dopady na životní prostředí do ekonomického vyjádření. Tyto přístupy byly využity při formulaci parametru environmentální zátěže navrženého pro ekonomický modul systému SEKM.

Navrhovaný přístup vychází z kombinace dvou vzájemně se doplňujících složek:

- (i) evidence nákladů na realizaci nápravných opatření a
- (ii) orientačního ekonomického vyjádření environmentální zátěže lokality.

Propojení těchto složek umožňuje doplnit stávající technické a environmentální informace o ekonomický rozměr využitelný při rozhodování o prioritách sanací. Inspirací nám byl koncept efektivity vynaložení nákladů (anglicky nejčastěji označovaná jako Cost-Effectiveness), který vyjadřuje vztah mezi peněžními náklady na určitou činnost a dosaženými nepeněžními výsledky nebo efekty.

Pro podporu prioritizace kontaminovaných míst je navržen indikátor efektivity zásahu vyjadřující vztah mezi environmentální zátěží lokality a náklady na její odstranění:

$$\text{efektivita} = \frac{\text{environmentální zátěž}}{\text{náklady sanace}}$$

kde:

- environmentální zátěž představuje orientační ekonomické vyjádření dopadů kontaminace na obyvatelstvo, jehož metodika vyžaduje další rozpracování,
- náklady sanace představují celkové náklady na realizaci nápravných opatření.

Indikátor je navržen jako doplňkový nástroj pro porovnávání lokalit a podporu rozhodování o alokaci veřejných finančních prostředků. Jeho účelem není detailní ekonomické hodnocení jednotlivých projektů, ale vytvoření doplňkového kritéria, které umožní lépe posoudit vztah mezi závažností kontaminace a náklady na její odstranění.

Pro ilustraci způsobu začlenění parametru environmentální zátěže a navazujícího indikátoru efektivity zásahu do navrhovaného ekonomického modulu systému SEKM je v tabulce 18 uvedena jejich struktura a způsob evidence.

Tabulka 18: Parametr celkové environmentální zátěže ve vztahu k celkovým nákladům na nápravná opatření a indikátor efektivity zásahu

Druh parametru	Zdroj dat	Dílčí územní / fázové členění parametru/ název parametru	Časový úsek	Členění dle číselníků SEKM – typy původců, typy lokality	Účel využití parametru	Indikátor
Parametr pro nacenění celkové environmentální zátěže ve vztahu k celkovým nákladům na nápravná opatření na kontaminované lokalitě	Pravidelné analýzy dat SEKM v kombinaci s analýzami zátěže lokalit i území, případovými studiemi a sociologickými průzkumy.	Kraje, ČR Parametr efektivity zásahu.	Průběžně	Pro všechny typy původce znečištění a všechny typy lokality.	Jako jednoduchý a srozumitelný nástroj pro orientační porovnání lokalit z hlediska vztahu mezi závažností kontaminace a náklady na její odstranění využít indikátor efektivity zásahu vyhodnocený pro každou lokalitu a tím podpořit proces prioritizace lokalit při rozhodování o alokaci finančních prostředků.	Poměrový indikátor efektivity zásahu, vyjadřující vztah mezi environmentální zátěží a náklady na její odstranění.

Před zavedením parametru a indikátoru vztahu environmentální zátěže k nákladům na nápravná opatření („efektivita zásahu“) do monitorovacích a reportingových schémat bude zapotřebí provést aplikovaný výzkum stanovování environmentální zátěže lokality i území, založený na případových studiích a využití posledních poznatků výzkumu, metodik a nástrojů jako jsou např. multikriteriální analýzy (MCA), multikriteriální rozhodovací analýzy (MCDA), model SCORE^{35,36}, analytický síťový proces (ANP) a metoda DEMATEL³⁸ a rozvoj dalších obdobných konceptů jako je např. koncept udržitelné sanace.

Na rozdíl od většiny analyzovaných zahraničních systémů, které se zaměřují především na jednotlivé dílčí oblasti ekonomického hodnocení, usiluje navržený ekonomický modul systému SEKM o jejich propojení v rámci jednoho nástroje. Integrace ekonomických, environmentálních a strategických informací tak vytváří předpoklady pro komplexnější podporu rozhodování, transparentnější využívání veřejných prostředků a efektivnější plánování procesu odstraňování kontaminační zátěže.

Analýza ekonomických údajů realizovaných sanačních projektů financovaných z prostředků Ministerstva financí ČR a Operačního programu Životní prostředí potvrdila značnou variabilitu nákladů jednotlivých sanací^{49,50}. Tato variabilita souvisí s heterogenitou jednotlivých lokalit, rozdílným rozsahem sanačních aktivit a kombinací použitých postupů a technologií. Přestože lze u některých opakujících se činností identifikovat orientační jednotkové náklady využitelné jako referenční údaje pro plánování, samotné nákladové údaje neposkytují dostatečný podklad pro hodnocení významu jednotlivých lokalit ani pro stanovování priorit nápravných opatření.

Současně je třeba upozornit na několik omezení navrženého přístupu. Navržené parametry a indikátory jsou závislé na kvalitě, úplnosti a dlouhodobé dostupnosti ekonomických údajů evidovaných v systému SEKM a v dalších informačních zdrojích. Historická data o nákladech sanací nejsou vždy evidována jednotným způsobem a jejich vypovídací schopnost může být ovlivněna rozdílným rozsahem dokumentace, změnami cenových hladin v čase nebo rozdílnými metodami oceňování jednotlivých sanačních aktivit.

Významným zdrojem nejistoty je rovněž vysoká heterogenita kontaminovaných lokalit. Náklady na sanaci jsou ovlivňovány nejen typem kontaminantu, ale také geologickými a hydrogeologickými

podmínkami, rozsahem kontaminace, způsobem využití území a volbou sanační technologie. Z tohoto důvodu nelze navržené parametry interpretovat jako univerzálně platné hodnoty a jejich využití je vhodné především pro strategické a srovnávací účely.

Určitým omezením je také přenositelnost ekonomických ukazatelů mezi jednotlivými regiony. Náklady na realizaci nápravných opatření mohou být ovlivněny regionální dostupností služeb, rozdílnou koncentrací kontaminovaných lokalit, specifickou průmyslovou historií území nebo odlišnou strukturou financování. Regionální srovnání je proto vhodné interpretovat s ohledem na místní podmínky a charakter kontaminační zátěže.

Ve srovnání s některými zahraničními přístupy, které jsou založeny na dlouhodobě budovaných databázích nákladů sanačních technologií nebo na standardizovaných metodikách odhadu nákladů, představuje navržený ekonomický modul systému SEKM spíše rámec pro systematický sběr a vyhodnocování ekonomických informací. Jeho hlavní přínos spočívá v integraci ekonomických, environmentálních a evidenčních údajů do jednoho systému, nikoli v nahrazení specializovaných nástrojů pro ekonomické modelování nebo detailní kalkulaci nákladů sanací.

Navržené parametry a indikátory představují konceptuální rámec pro budoucí ekonomický modul systému SEKM. Jejich praktické využití bude vyžadovat další ověření, testování a postupné zpřesňování v návaznosti na rozvoj systému a dostupnost ekonomických dat. V současné podobě představují podklad pro další rozpracování ekonomického modulu a pro systematictější využívání ekonomických informací při řízení procesu odstraňování kontaminační zátěže v České republice.

5. Závěr

Význam ekonomických informací o stavu odstraňování kontaminační zátěže bude dále narůstat v souvislosti s implementací evropské směrnice o monitorování a odolnosti půdy, která klade větší důraz na systematickou evidenci kontaminovaných lokalit a sledování pokroku při jejich sanaci. Vedle zlepšování dostupnosti dat o kontaminovaných místech bude proto stále důležitější také rozvoj metodických nástrojů pro jejich ekonomické vyhodnocování. Přehled zahraničních přístupů ukázal, že ekonomické informace mohou podporovat různé funkce systémů evidence kontaminovaných míst – od sledování nákladů a plánování sanačních aktivit až po prioritizaci lokalit a strategické rozhodování na národní úrovni.

Projekt EkoAS¹ byl navržen k vytvoření metodických postupů, které umožní lépe využívat data evidovaná v systému SEKM a propojit je s dalšími zdroji informací o nákladech a průběhu sanačních projektů. Rámcový návrh evidování a parametrizace ekonomických údajů o nápravných opatřeních ke snižování kontaminační zátěže předložený v tomto článku má přispět k transparentnějšímu plánování veřejných výdajů na dekontaminaci území a k informovanějšímu rozhodování o prioritách sanací v České republice. Výsledkem práce je návrh šesti skupin ekonomických parametrů a indikátorů zaměřených na sledování objemu finančních prostředků vynakládaných na nápravná opatření, regionální distribuci nákladů sanací, nákladovost sanačních metod, alokaci zdrojů financování, efektivitu výzkumu a environmentální zátěž kontaminovaných míst.

Navržená struktura parametrů je založena jak na zkušenostech získaných v rámci projektu EkoAS¹, tak na analýze zahraničních systémů, a vytváří východisko pro budoucí rozvoj ekonomického modulu systému SEKM a jeho využití při hodnocení a prioritizaci kontaminovaných míst. Předložené návrhy parametrů a indikátorů jsou určeny pro využití především Ministerstvem životního prostředí, dalšími orgány a organizacemi státní správy i odbornou veřejností v přípravě nového zákona o kontaminovaných místech a návazných prováděcích a metodických dokumentů. Po empirickém ověření a zapracování do navrhovaného ekonomického modulu nového registru kontaminovaných míst bude tento podklad využitelný pro formulování a vyhodnocování relevantního koncepčního dokumentu (resp. částí nadřazených oborových strategických dokumentů) MŽP, pro naplňování reportingových povinností i pro manažerskou a odbornou praxi jak na úrovni státní a veřejné správy, tak odborné firemní a vědecké veřejnosti.

Seznam vybraných zkratk

AR	analýza rizik
EEA	European Environmental Agency
EIONET	European Environment Information and Observation Network
EHP	Evropský hospodářský prostor
EU	Evropská unie
GIS	geografický informační systém
ISPRA	Institute for Environmental Protection and Research
JRC	Joint Research Centre
KM	kontaminované místo
LCA	posuzování životního cyklu (Life Cycle Assessment)
LCC	náklady životního cyklu (Life Cycle Costing)
LIFE	L'Instrument Financier pour l'Environnement. Program LIFE – Finanční nástroj EU pro životní prostředí a klima
MF	Ministerstvo financí České republiky
MŽP	Ministerstvo životního prostředí České republiky
NO	nápravné opatření
OPŽP	Operační program Životní prostředí
ORP	obec s rozšířenou působností
RIV	rejstřík informací o výsledcích
SA	Sovětská armáda
SEKM	Systém evidence kontaminovaných míst
SEZ	stará ekologická zátěž
SFŽP	Státní fond životního prostředí
SML	Soil Monitoring Law (Směrnice o monitorování a odolnosti půdy)
SR	státní rozpočet
TAČR	Technologická agentura České republiky
VaVal	výzkum, vývoj a inovace
ŽP	životní prostředí

Poděkování

Článek byl vypracován v projektu SS07010039 *Ekonomické aspekty sanace kontaminovaných míst a brownfieldů z pohledu veřejné správy (EkoAS) financovaného se státní podporou Technologické agentury ČR a Ministerstva životního prostředí ČR v rámci Programu Prostředí pro život.*

Zdroje a literatura

1. Ekonomické aspekty sanace kontaminovaných míst a brownfieldů z pohledu veřejné správy (EkoAS). Projekt TAČR SS07010039, Program Prostředí pro život, 2024-2026. Dostupné z: <https://cenia.gov.cz/projekty/aktualni-projekty/ekoas/>
2. Ministerstvo životního prostředí: SEKM – Systém evidence kontaminovaných míst. MŽP. Praha. Dostupné z: <https://www.sekm.cz/>
3. Směrnice Evropského parlamentu a Rady (EU) 2025/2360 o monitorování a odolnosti půdy. 2025. Dostupné z: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=OJ:L_202502360
4. Zákon ČNR č. 62/1988 Sb. o geologických pracích. Sbírka zákonů 1988, částka 10, str. 247
5. Vyhláška č. 368/2004 Sb. o geologické dokumentaci. Sbírka zákonů 2004, částka 120, str. 7535
6. Vyhláška č. 369/2004 Sb. o projektování, provádění a vyhodnocování geologických prací, oznamování rizikových geofaktorů a o postupu při výpočtu zásob výhradních ložisek. Sbírka zákonů 2004, částka 120, str. 7544
7. Vyhláška Ministerstva životního prostředí č. 206/2001 Sb. o osvědčení odborné způsobilosti projektovat, provádět a vyhodnocovat geologické práce. Sbírka zákonů 2001, částka 76, str. 4274

8. Ministerstvo životního prostředí: Metodiky pro řešení kontaminovaných míst. Dostupné z: <https://mzp.gov.cz/cz/agenda/rizika-pro-zivotni-prostredi/kontaminovana-mista/metodiky>
9. Ministerstvo životního prostředí: Metodický pokyn MŽP Zásady zpracování studie proveditelnosti opatření pro nápravu závadného stavu kontaminovaných lokalit. Věstník MŽP, červen 2007: 1 – 15. Dostupné z: https://mzp.gov.cz/system/files/2024-09/Feas_study.pdf
10. Matějů V. et al.: Kompendium sanačních technologií. Vodní zdroje Ekomonitor spol. s.r.o., Chrudim, 2006, ISBN: 80-86832-15-5, 1 – 260.
11. Henriksen A. D., Booth S.: Evaluating the cost-effectiveness of new Environmental technologies. Remediation Journal, 5(1), 1995: 7 - 24. Dostupné z: <https://doi.org/10.1002/rem.3440050103>
12. Ministerstvo životního prostředí: Metodický pokyn MŽP pro práci se systémem SEKM 3. Věstník MŽP, ročník XXXI, leden 2021, částka 1, Metodické pokyny a dokumenty, 1 – 11. Dostupné z: [https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/metodiky_ekologicke_zateze/\\$FILE/OFDN-metodicky_pokyn_pro_praci_sekm.zip](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/metodiky_ekologicke_zateze/$FILE/OFDN-metodicky_pokyn_pro_praci_sekm.zip)
13. US Environmental Protection Agency. Superfund Enterprise Management System (SEMS). Washington, D.C. Dostupné z: <https://www.epa.gov/enviro/sems-overview>
14. US Environmental Protection Agency: The Role of Cost in the Superfund Remedy Selection Process. Quick Reference Fact Sheet. Washington, D.C., 1996. Dostupné z: <https://nepis.epa.gov/Exe/ZyPDF.cgi/2000L28V.PDF?Dockkey=2000L28V.PDF>
15. US Environmental Protection Agency: A Guide to Developing and Documenting Cost Estimates During the Feasibility Study. Washington, D.C., 2000:1-108. Dostupné z: <https://nepis.epa.gov/Exe/ZyPDF.cgi/10001YOR.PDF?Dockkey=10001YOR.PDF>
16. Hamilton J. T.; Viscusi W. K.: How costly is “clean”? An analysis of the benefits and costs of Superfund site remediations. Journal of Policy Analysis and Management, 1999, vol. 18, no. 1, pp. 2 – 27. Dostupné z: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/%28SICI%291520-6688%28199924%2918%3A1%3C2%3A%3AAID-PAM2%3E3.0.CO%3B2-2>
17. US Environmental Protection Agency: Guide to documenting and managing cost and performance information for remediation projects, Revised version. Washington, D.C., FRTR, 1998, EPA 542-B-98-007: 1 – 77. Dostupné z: <https://www.epa.gov/sites/default/files/2015-04/documents/costperf98.pdf>
18. US Environmental Protection Agency: Remediation technologies cost compendium – year 2000. Office of Solid Wastes and Emergency Response. Washington, D.C., 2001, 5102G, EPA--542-R-01-009: 1 - 77. Dostupné z: <https://19january2017snapshot.epa.gov/sites/production/files/2015-08/documents/542r01009.pdf>
19. Federal Remediation Technologies Roundtable. USA. Dostupné z: <https://frtr.gov/matrix/cost/> a <https://frtr.gov/costperf.htm>
20. ISPRA: Lo stato delle bonifiche dei siti contaminati in Italia: quarto rapporto sui dati regionali. 1 – 139. Dostupné z: <https://www.isprambiente.gov.it/it/pubblicazioni/rapporti/lo-stato-delle-bonifiche-dei-siti-contaminati-in-italia-quarto-rapporto-sui-dati-regionali>
21. Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat: Overview of costs of soil remediation techniques. The Netherlands. Dostupné z: <https://www.bodemrichtlijn.nl/deel-a/kosten>
22. Danish Environmental Protection Agency: Guidelines on Remediation of Contaminated Sites. Environmental Guidelines No. 7. 2002: 1-290. Dostupné z: <https://www2.mst.dk/udgiv/publications/2002/87-7972-280-6/pdf/87-7972-281-4.pdf>
23. Ministerstvo životného prostredia SR: Atlas sanačních metod: Problémy ekonomického hodnotenia nákladov. Dostupné z: <https://www.enviroportal.sk/ez/atlas/problemey-ekonomickeho-hodnotenia-nakladov>
24. Auxt A., Palúchová K.: Ekonomika nákladov na prieskum a sanáciu environmentálnych záťaží. Manuál. Slovenská agentura životného prostredia, Banská Bystrica, 2008: 1 – 19.
25. European Environmental Agency: Progress in the management of contaminated sites in Europe. 12/2022. Dostupné z: <https://www.eea.europa.eu/en/analysis/indicators/progress-in-the-management-of>

26. Fuchs P.: Optimalizace výběru sanačních technologií na základě hodnocení LCC. Sborník konference Sanační technologie VIII, Uherské Hradiště, Vodní zdroje Ekomonitor. 2005: 19 – 23.
27. Černíková, M.: Problematika ekonomické efektivity řízení sanačních procesů. In sborník Vědecká pojednání XIII / 2007 - ACC JOURNAL, 2007:20 – 25.
28. Černíková M.: Zkoumání ekonomické efektivity jednotlivých sanačních technologií na modelové lokalitě. Vědecká pojednání – ACC Journal, TU Liberec, XIV/2008.
29. Čiháková Aguilar S., Černíková M.: Evaluation of Clean-up Processes: an Economic Perspective. ACC Journal, 16/2, 2010:30-39. Dostupné z: https://acc-ern.tul.cz/archiv/PDF/ACC_2010_2_04.pdf
30. SBToolCZ: Národní nástroj certifikace kvality budou. LCC Náklady životního cyklu. Dostupné z: <https://www.sbtool.cz/kriterium/c-lcc-naklady-zivotniho-cyklu-rd-vk-1/>
31. Schneiderová Herálová R.: Kalkulace nákladů životního cyklu. Online. Přednáška ČVUT. České vysoké učení technické v Praze, 2011:1-28. Dostupné z: <https://portal.cvut.cz/wp-content/uploads/2017/04/HP2011-20-Heralova.pdf>
32. Škrabal J., Vybíral M.: Regional potential for brownfield regeneration in the Czech Republic using multi-criteria decision analysis. Acta academica karviniensia, Vol. XXV(1), 2025:72 – 88. Dostupné z: <https://aak.slu.cz/pdf.aak/2025/01/06.pdf>
33. Škrabal J., Vybíral M.: Analysis of factors influencing brownfield redevelopment in the context of regional development. In Building a Green Future Through Essential Decision-Making Competencies, 2025:437 – 470.
34. Agostini P., Pizzol L., Critto A., D'Alessandro M., Zabeo A., Marcomini, A.: Regional risk assessment for contaminated sites Part 3: Spatial decision support system. Environment International, 2012, 48: 121 - 132. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160412012001523#recommended-articles>
35. Rosén L., Back P.-E., Söderqvist T., Norrman J., Brinkhoff P., Norberg T., Volchko Y., Norin M., Bergknut M., Döberl G.: SCORE: a novel multi-criteria decision analysis approach to assessing the sustainability of contaminated land remediation. Sci. Total Environ., 511, 2015: 621-638.
36. Norrman J., Söderqvist T., Volchko Y., Back P.-E., Bohgard D., Ringshagen E., Svensson H., Englöf P., Rosén L.: Enriching social and economic aspects in sustainability assessment of remediation strategies. Science of the Total Environment, 2020, vol. 701, art. no. 134582. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969719360176>
37. Naseri-Rad M., Berndtsson R., Persson K.K., Nakagawa K.: Sci. INSIDE: An efficient guide for sustainable remediation practice in addressing contaminated soil and groundwater. Sci. Total Environ., 740, 2020: 621-638. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969720333994> <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.139879>
38. Gabus A., Fontela E.: World Problems, an Invitation to Further thought Within the Framework of DEMATEL. Battelle Institute, Geneva Research Center. 1972.
39. Zhang D.: Applying real option theory to value flexibilities in groundwater Remediation: an economic method to identify the optimal Remediation strategy. Doctoral dissertation. Eberhard-Karls-Universität Tübingen, Germany. 2009:1-132. Dostupné z: <https://ub01.uni-tuebingen.de/xmlui/handle/10900/49334>
40. Haninger K., Ma L., Timmins C.: The Value of Brownfield Remediation, NBER Working Paper 20296, 2014. Dostupné z: <http://www.nber.org/papers/w20296>
41. Barriau P., Bellamy N., Sinclair-Desgagné B.: Assessing contaminated land cleanup costs and strategies. Applied Mathematical Modelling, vol. 42, February 2017, p. 478 – 492. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0307904X16305303>
42. Ministerstvo pro místní rozvoj: Metodický pokyn. Zásady tvorby a používání indikátorů v programovém období 2014-2020. MMR, červenec 2014: 1 - 68. Dostupné z: https://www.dotaceeu.cz/getmedia/aa6b4762-e449-46ec-8b7c-4225bd92ee1c/MP_indikatory-v3_final.pdf
43. Cenové soustavy RTS DATA. Cenové ukazatele ve stavebnictví pro rok 2026. Brno, 2026. Dostupné z: https://www.cenovasoustava.cz/dok/ceny/thu_2026.html

44. Suchánek Z.: Analýza zakázek supervizí hrazených z prostředků MF ČR na staré ekologické zátěže. Odpadové fórum, CEMC, Praha, 4/2023, p. 34 – 35.
45. Suchánek Z.: Zakázky supervizí sanačních a rekultivačních projektů. WASTE FORUM, Praha, 2/2023: 120 – 146.
46. Suchánek Z.: Některé aspekty zakázek v oborech sanační geologie hrazených z veřejných prostředků v letech 2015-2022. Sborník konference Sanační technologie XXV, Přerov. Vodní zdroje Ekomonitor, 2023,18 – 26.
47. Cajthaml T., Innemanová P., Kopecká I., Kubal M., Suchánek Z., Šereš M.: WP 2.B Kontaminace horninového prostředí. Souhrnná výzkumná zpráva 2.B.4.1. Interní publikace projektu, Centrum environmentálního výzkumu – Odpadové a oběhové hospodářství a environmentální bezpečnost (CEVOOH), Projekt TAČR SS02030008, Praha, 2023, 1 – 41. Dostupné z: <https://cevooh.cz/wp-content/uploads/2024/02/V96.pdf>
48. Český statistický úřad: Inflace - druhy, definice, tabulky. 2026. Dostupné z: https://csu.gov.cz/mira_inflace
49. Kodymová J., Vaněk M., Nečas J.: Návrh metodiky ohodnocení nákladů a přínosů dekontaminace znečištěných lokalit. Sanační technologie XXVII, 2025, 64 – 68.
50. Vaněk M., Sousedíková R., Kodymová J., Dvořáček J., Suchánek Z.: Economics of remediation of contaminated sites in the Czech Republic. Inżynieria Mineralna – Journal of the Polish Mineral Engineering Society. Vol. 1, No. 1, 2026 (v tisku). Dostupné z: <https://doi.org/10.29227/IM2026-nr1-vol1r>
51. Ministerstvo životního prostředí: Metodiky pro řešení kontaminovaných míst. Dostupné z: <https://mzp.gov.cz/cz/agenda/rizika-pro-zivotni-prostredi/kontaminovana-mista/metodiky>
52. ČSN EN 60300-3-3 ed.2. Management spolehlivosti - Část 3-3: Pokyn k použití - Stanovení nákladů životního cyklu. Praha: ÚNMZ, 2017.
53. STEEP Analysis. Dostupné z: https://www.magnific.com/cz/vektory-premium/analyticky-nastroj-steep-je-ramec-pro-posouzeni-toho-jak-bude-vnejsi-prostredi-ovlivnovat-danou-spolecnost_403392057.htm <https://pestleanalysis.com/what-is-steep-analysis/>
54. PESTLE Analysis. Dostupné z: <https://pestleanalysis.com/economic-factors-affecting-business/>
55. Ministerstvo životního prostředí ČR: Indikátorové listy ke Zprávě o životním prostředí 2024. Praha, 1-96. Dostupné z: https://www.envirometr.cz/sites/envirometr/files/2025-11/Indikatorove_listy_ke_Zprave_o_ZP_CR_2024.pdf
56. Technologická agentura ČR: STARFOS – fulltextový vyhledávač projektů VaVal. Praha, Česká republika. Dostupné z: <https://starfos.tacr.cz/>
57. Suchánek Z., Kopecká I., Píro M.: Inovativní sanační metody v ČR v období 2014-2026 v datech STARFOS a konferencí sanačních technologií. Sborník konference Sanační technologie XXVIII, Uherské Hradiště. Vodní zdroje Ekomonitor, 2026, 66-76.
58. De Bruyn S., Van Herwijnen M., Van Der Laan J., Van Der Zee F., Van Der Waal J., De Vries J., Van Der Meulen M., Van Der Meer M.: Environmental Prices Handbook 2024: EU27 version. CE Delft, 2024. Dostupné z: <https://www.government.nl/documents/reports/2024/10/31/environmental-prices-handbook-2024-eu27-version>

Economic Parameters for the Management and Decision-Making of Contaminated Site Remediation

Zdeněk SUCHÁNEK^a, Jiří VALTA^a, Ivana KOPECKÁ^b, Jana KODYMOVÁ^c, Michal VANĚK^c

^a Czech Environmental Information Agency, Moskevská 63, 101 00 Prague 10, Czech Republic, e-mail: zdenek.suchanek@cenia.gov.cz

^b Charles University, Faculty of Science, Institute for Environmental Studies, Benátská 2, 128 01 Praha 2, Czech Republic, e-mail: kopecka4@natur.cuni.cz

^c VSB-Technical University of Ostrava, Faculty of Mining and Geology, 17. listopadu 2172/15, 708 00 Ostrava-Poruba, Czech Republic, e-mail: jana.kodymova@vsb.cz

Summary

The article presents a framework proposal for economic parameters and indicators designed to support the economic evaluation, planning and prioritization of contaminated sites and remediation in the Czech Republic. The proposal is based on an analysis of available economic data on implemented remediation projects, experience with dealing with contaminated sites and an overview of approaches used abroad. The proposed set of parameters includes data on the costs of remediation, sources of financing, territorial distribution of remediation activities and an indicative economic expression of the environmental burden of sites. The proposal also includes an efficiency indicator that connects the severity of contamination with the costs of implementing remedial measures. The methodological procedure included, among other things, a scoring criterion-based evaluation of the selection of economic parameters according to the selected criteria and an evaluation of scenarios for the further development of the prepared concept for the management and remediation of contaminated sites in the Czech Republic. The proposals for parameters and indicators are part of a conceptual framework that has not yet been validated in detail or as a whole. The presented approach allows combining economic and environmental aspects of site evaluation and creates a basis for more transparent decision-making, prioritization of sites, and strategic planning of public spending on remediation in the Czech Republic and sub-territorial units in the context of the implementation of the European Directive on Soil Monitoring and Resilience.

Keywords: contaminated sites, economic assessment, contaminated site remediation, remediation costs, corrective measures, prioritization of contaminated sites. environmental burden