

TERMINOLOGIE SANAČNÍCH TECHNIK A TECHNOLOGIÍ

Zdeněk Suchánek

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

Souhrn

Po zrušení prvního pokusu o společné řešení problematiky kontaminovaných míst v rámci EU v podobě návrhu směrnice na ochranu půdy (2006–2014) [1] je v současnosti v projednávání pokus druhý - návrh směrnice Evropského parlamentu a Rady o monitorování a odolnosti půdy (COM(2023) 416 final) [2] předložený Evropskou komisí v červenci 2023. U obou návrhů je problematika kontaminovaných míst (KM) ve směrnici ve srovnání s dominující tematikou ochrany půdy podružná. Má rozsah cca 17 % celého textu návrhu [3], nicméně obsahuje dostatečně hlavní principy a postupy potřebné pro sjednocení praxe v EU a pro prvotní legislativní uchopení této problematiky v českém právním řádu prostřednictvím nutné transpozice.

Mezi opatřeními ke snížení rizik je v návrhu směrnice uveden seznam sanačních technik. Česká jazyková verze směrnice se evidentně stane základem transpozice do českého právního řádu a je tudíž třeba podobu překladu termínů diskutovat již nyní v přípravě směrnice. Návrh českých názvů v současnosti obsahuje řadu nesrovnalostí. Již první ze 4 uvedených druhů technik – v angličtině „Physical remediation techniques” - je místo “Fyzikální sanační techniky” přeložen chybně jako “Fyzické sanační techniky”. Také přeložené názvy technik se často mívají s názvy technik užívaných v praxi v České republice

1. Úvod

Návrh směrnice Evropského parlamentu a Rady o monitorování a odolnosti půdy [2] z července 2023 obsahuje mj. seznam sanačních technik pro sanaci *in situ* i *ex situ*. Poznatky o uplatňování jednotlivých sanačních technik co do počtů jejich realizací a změn v jejich uplatňování v čase by měly být základem pro očekávané reportování k navrhované směrnici. V České republice jsou informace o kontaminovaných místech soustředěny s informačním systémem SEKM [4] (Systém evidence kontaminovaných míst) v kompetenci Ministerstva životního prostředí. V českém odborném prostředí se v problematice sanací kontaminovaných míst a sanační geologie dominantně používá termín „sanační technologie“ a jen v případech více souvisejících s konstrukčními, stavebními, technickými, měřicími a kontrolními aktivitami také „sanační techniky“. Návrh směrnice o monitorování a odolnosti půdy [2] však používá pouze termín „Remediation techniques“, v české jazykové mutaci „sanační techniky“. I další jazykové mutace termínů chápou jako „sanační techniky“ – např. slovenská „techniky sanácie“, polská “Techniki remediacji”, německá “Sanierungstechniken”, francouzská “Techniques d’assainissement”, španělská “Técnicas de saneamiento” a chorvatská “Tehnike remedijacije”. V článku je vzhledem k pravděpodobnému oficiálnímu překladu směrnice použit termín „sanační techniky“ (ST), což v díky stávající české terminologii dle názoru autora zahrnuje „sanační technologie a techniky“.

2. Názvy sanačních technik podle návrhu směrnice

V roce 2023 byly pro potřeby projektu CEVOOH (podklady pro kritické vyhodnocení stávajících metod dekontaminace matric horninového prostředí s ohledem na technologie existující v zahraničí i ČR [5]) analýzou dat SEKM vyhodnoceny a spočítány případy použití jednotlivých sanačních technik kontaminovaných lokalit v členění podle návrhu směrnice [6] – viz počty v tabulce 1.

3. Zdroje pro diskusi a úpravu terminologie

Terminologie z problematiky kontaminovaných míst je v ČR pojednávána spíše v rámci syntetických prací a publikací – např. [7,8,9,10]. Pokus o interpretaci synonymiky a hierarchie termínů v oboru

sanační geologie a sanačních technologií byl učiněn pro termín „kontaminované místo“ [11]. Přehledy odborných termínů a definic některých z nich jsou obsaženy v metodických dokumentech vydaných MŽP, např. [12,13,14,15].

Tab. 1: Druhy a názvy sanačních technik podle návrhu směrnice a termíny zjištěné v záznamech SEKM vč. zjištěných počtů KM s jejich použitím [6]

Český / anglický text návrhu směrnice		Systém evidence kontaminovaných míst (SEKM)		
Druh technik	Název technik	Termíny a synonyma používané v záznamech a dokumentech KM	Počet KM, na nichž byla sanační technika použita	
Fyzikální sanační techniky	a) extrakce par, provzdušňování proudem vzduchu; <i>Vapor extraction, air sparging;</i>	air sparging, venting, air stripping	77	
	b) tepelné ošetření, <i>vstřikování páry</i> , tepelná desorpce, vitrifikace; <i>Heat treatment, steam injection, thermal desorption, vitrification;</i>	<i>termické metody, propařování, vlačování páry</i> , tepelná desorpce, vitrifikace	20	
	c) praní a promývání půdy; <i>Soil washing and flushing;</i>	promývání a praní zemín	21	
	d) elektrokinetická extrakce; <i>Electrokinetic extraction;</i>	<i>elektroremediace</i>	1	
	e) <i>odstranění kapalných vrstev</i> ; <i>Liquid layer removal;</i>	<i>odčerpání / čerpání (kapalná fáze), sčerpání volné fáze, odstranění volné fáze z hladiny podzemních vod, sběr volné fáze</i>	113	
	f) <i>vykopání a vysypání</i> . <i>Dig and dump.</i>	<i>odtěžba, odtěžení, odstranění zeminy, vymístění, demolice, skládkování</i>	395	
Biologické sanační techniky	a) stimulace aerobního nebo anaerobního odbourávání: <i>Stimulation of aerobic or anaerobic degradation</i>	<i>bioremediace, bioremediation,</i>	bioremediace	59
		<i>biostimulace, biostimulation,</i>	biostimulace	1
		<i>bioaugmentace, bioaugmentation,</i>	bioaugmentace	1
		<i>bioventilace, bioventing,</i>	<i>bioventing</i>	3
		<i>biosparging; biosparging;</i>	biosparging	2
	b) fytoextrakce, fytovolatilizace, fytoodegradace; <i>Phytoextraction, phytovolatilization, phytodegradation;</i>		0	
c) kompostování, půdní úpravy, landfarming a bioreaktorové systémy; <i>Composting, soil amendments, landfarming, and bioreactor systems;</i>	Spolukompostování (ko-kompostování), bioreaktorové systémy	1		
d) biofiltrace, mokřady pro biologické čištění a tzv. biobeds; <i>Biofiltration, biotreatment wetlands, and biobeds;</i>	kokso-kompostová filtrace, mokřadní systém čištění vod	5		
e) přirozený <i>útlum</i> . <i>Natural attenuation.</i>	přirozená <i>atenuace</i>	18		
Chemické sanační techniky	a) chemická oxidace; <i>Chemical oxidation;</i>	<i>in-situ chemická oxidace, ISCO</i>	49	
	b) chemická redukce a oxidačně-redukční (redoxní) reakce; <i>Chemical reduction and reduction-oxidation (redox) reactions;</i>	<i>in-situ chemická redukce, ISCR, (vč. reduktivní dechlorace)</i>	20	
	c) <i>čerpání a úprava podzemní vody</i> . <i>Pump and treat of groundwater.</i>	<i>sanační čerpání</i> , hydraulická sanace podzemních vod, hydraulická sanace, hydraulická bariéra, dekontaminace podzemních vod, ochranné sanační čerpání, <i>stripping, stripování</i>	549	
Sanační techniky pro izolaci, zachycení a monitorování	a) <i>stahování horní vrstvy</i> , reaktivní bariéry, zapouzdření; <i>Surface capping, reactive barriers, encapsulation;</i>	<i>zakrytí / překrytí</i> , reaktivní bariéry, <i>enkapsulace</i>	7	
	b) chemická stabilizace, solidifikace a imobilizace; <i>Chemical stabilization, solidification and immobilization;</i>	chemická stabilizace, solidifikace a imobilizace	12	
	c) hydrogeologická izolace a <i>zachycení</i> ; <i>Geo-hydrological isolation and containment;</i>	<i>kontainment; ekokontejnment</i>	3	
	d) fyto-stabilizace; <i>Phyto-stabilisation;</i>	fyto-stabilizace	0	
	e) kontrola a následná péče prostřednictvím monitorovacích vrtů. <i>Control and aftercare through monitoring wells.</i>	<i>monitorování, monitoring</i>	776	
celkem			2131	

Vysvětlivky: červeně jsou zapsány sanační techniky používané v praxi (SEKM) ČR, modře anglické termíny dle návrhu směrnice. Zelená políčka obsahují pojmy / termíny diskutované níže v pojmových mapách.

4. Terminologie v oboru sanačních technologií a sanační geologie

Problematikou základních principů a metod pro vypracování a sestavování terminologie se zabývají mezinárodní, resp. české normy, jako jsou ČSN ISO 704:2018 [16], ČSN ISO 1087-1:2024 [17]. Terminologickou oporu poskytují také mezinárodní normy pro kvalitu půd jako je skupina norem ISO 18400-10x [18,19,20,21].

V oborech sanačních technologií a sanační geologie se od devadesátých let 20. století v praxi začaly prosazovat nové nebo staronové termíny sanačních technik, často v podobě počestlých nebo originálních anglických výrazů. Potřeba používání českých termínů je akcentována především z pohledu jejich použití v legislativních předpisech. Nemá to ovšem znamenat, že český překlad anglického termínu bez přihlednutí k žité praxi v ČR má mít absolutní přednost. K tomu, aby překladatelům a tvůrcům předpisů byl k dispozici prodiskutovaný a konsensuální tezaurus vhodných termínů z oboru, je třeba minimálně diskusi zahájit. Tento příspěvek je takovou představou motivován.

S odvoláním na normy ČSN [16,17] jsou chápány základní termíny takto:

Objekt: cokoli vnímatelného nebo myslitelného (objekty mohou být hmotné, nehmotné nebo imaginární).

Termín: označení, které vyjadřuje obecný pojem jazykovými prostředky.

Pojem: jednotka znalosti vytvořená jedinečnou kombinací charakteristik.

Pojmový vztah: vztah mezi pojmy.

Terminologie: množina označení a pojmů náležejících jedné doméně nebo jednomu předmětu.

Doména / obor: speciální vědní obor nebo oblast.

Předmět: oblast zájmu nebo odborných znalostí.

Definice: vyjádření pojmu pomocí výrazu, který pojem popisuje a odlišuje ho od souvisejících pojmů.

Slang a žargon

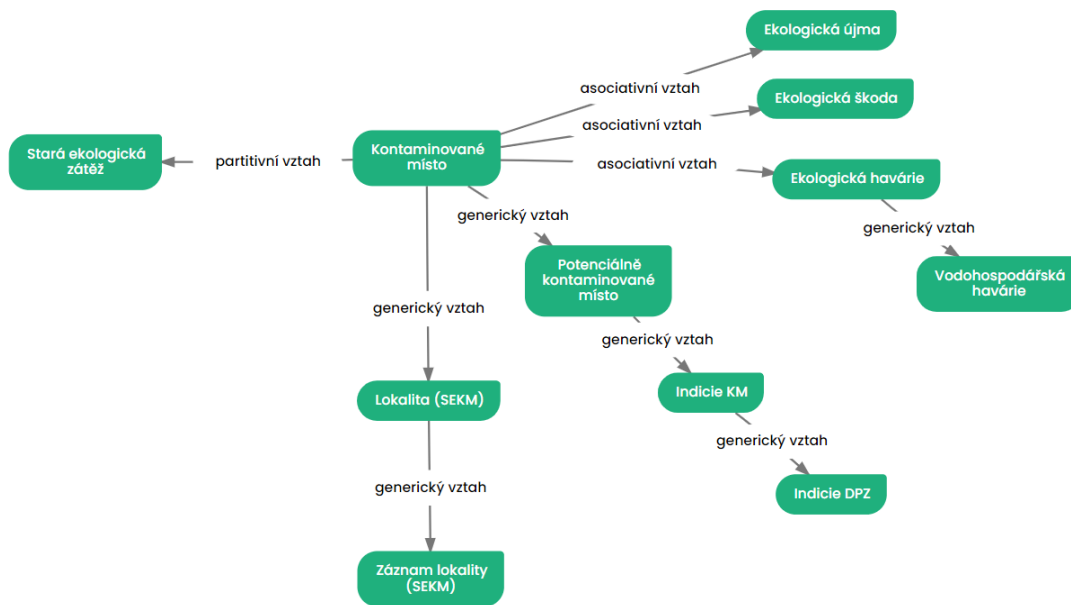
Při diskuzi vhodnosti termínu pro určitou kodifikaci je třeba termín zkoumat také z pohledu, zda se nejedná o odborný slang (nespisovný útvar jazyka, který je charakteristický pro mluvčí náležející k určité zájmové skupině; professionalism, nespisovné odborné výrazy) nebo o žargon (forma technického slangu) používaný v určitém oboru k představení specifických pojmů. Ve studovaném spektru termínů použitých v SEKM se za takový termín odborného slangu / žargonu dá považovat termín „*sčerpání volné fáze*“ pro termín „odstranění kapalné vrstvy“ (nebo jeho synonymum).

Ve vazbě na definice vztahů a ustanovení norem ČSN ISO 704:2018 [16] a ČSN ISO 1087-1:2024 [17] jsou v článku použity vybrané základní vztahy mezi pojmy:

- **Partitivní vztah** je pojmový vztah mezi souhrnným pojmem a partitivním pojmem (vztah mezi dvěma pojmy, kdy jeden z těchto pojmů tvoří celek a druhý část tohoto celku).
- **Generický vztah** je pojmový vztah mezi generickým pojmem a specifickým pojmem, kde intenze specifického pojmu zahrnuje intenzi generického pojmu plus alespoň jednu další vymezující charakteristiku (vztah rod – druh mezi dvěma pojmy).
- **Asociativní vztah** je nehierarchický pojmový vztah (pragmatický vztah mezi dvěma pojmy, které mají nehierarchickou tematickou souvislost na základě zkušenosti).
- **Synonymie** – vztah mezi označeními v daném, přirozeném jazyce vyjadřujícími stejný pojem.

5. Pojmové mapy pro pojmy z problematiky sanačních technik

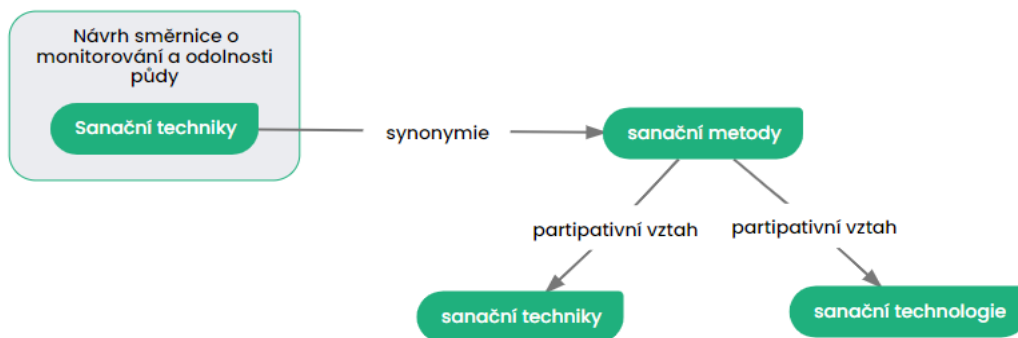
Pro vyjádření pojmových vztahů byl použit software ContextMinds FREE [22]. Příklad znázornění vybraných vztahů mezi pojmy z problematiky kontaminovaných míst [11], zpracovaný s použitím uvedeného softwaru, je níže na obr. 1.



Obr. 1: Příklad - pojmová mapa pro problematiku kontaminovaných míst [11]

Termín: sanační techniky (Remediation techniques)

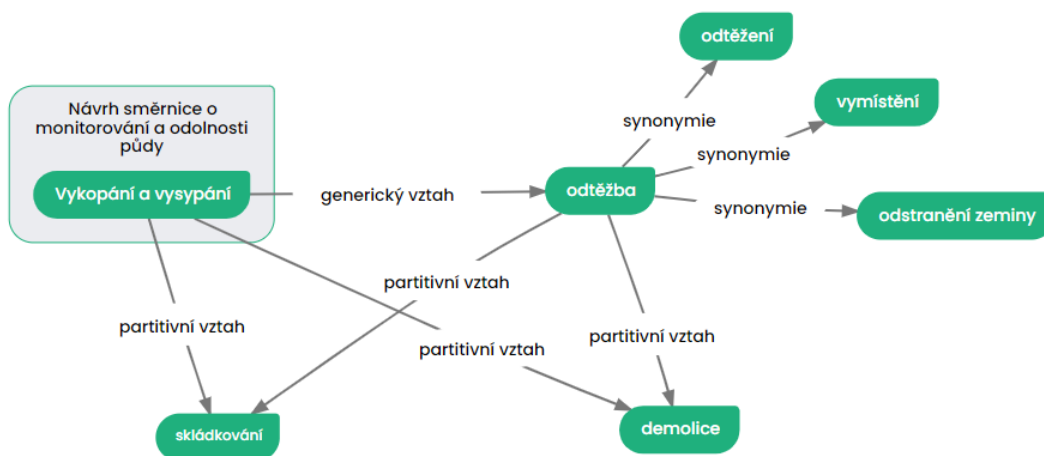
V češtině používané výrazy: sanační metody, sanační technologie, sanační techniky



Obr. 2: Pojmová mapa pro problematiku sanačních technik

Termín: vykopání a vysypání (Dig and dump)

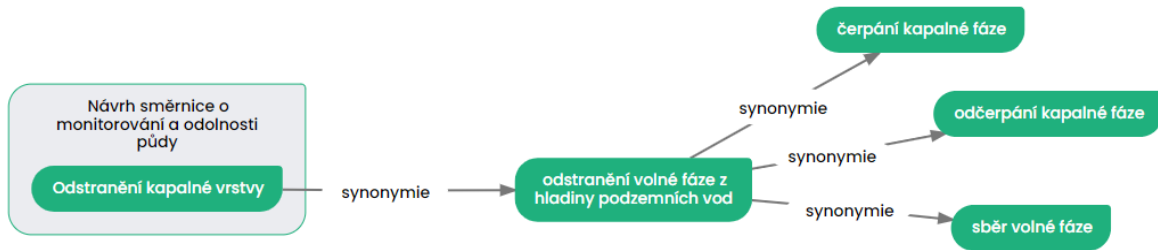
V češtině používané výrazy: odtěžba, odtěžení, odstranění zeminy, vymístění, demolice, skládkování



Obr. 3: Pojmová mapa pro vykopání a vysypání

Termín: odstranění kapalných vrstvy (Liquid layer removal)

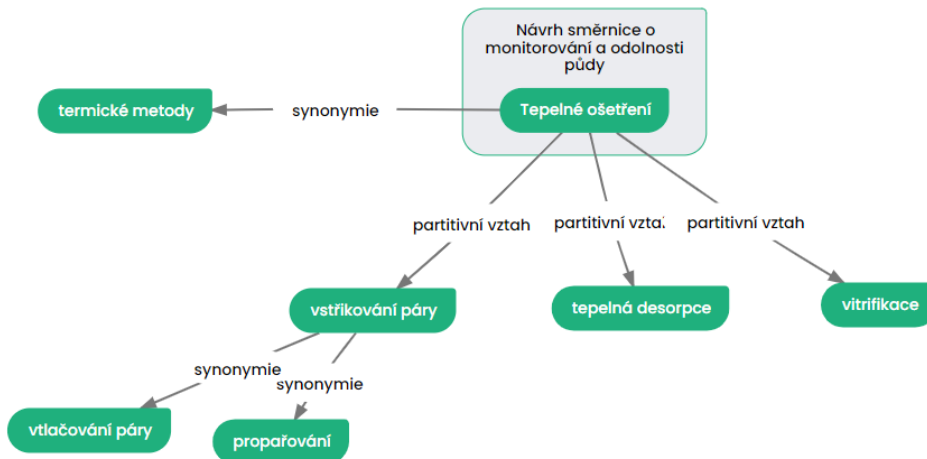
V češtině používané výrazy: odčerpání kapalných fází, čerpání kapalných fází, odstranění volné fáze z hladiny podzemních vod, sběr volné fáze



Obr. 4: Pojmová mapa pro odstranění kapalných vrstvy

Termín: tepelné ošetření, vstřikování páry, tepelná desorpce, vitrifikace (Heat treatment, steam injection, thermal desorption, vitrification)

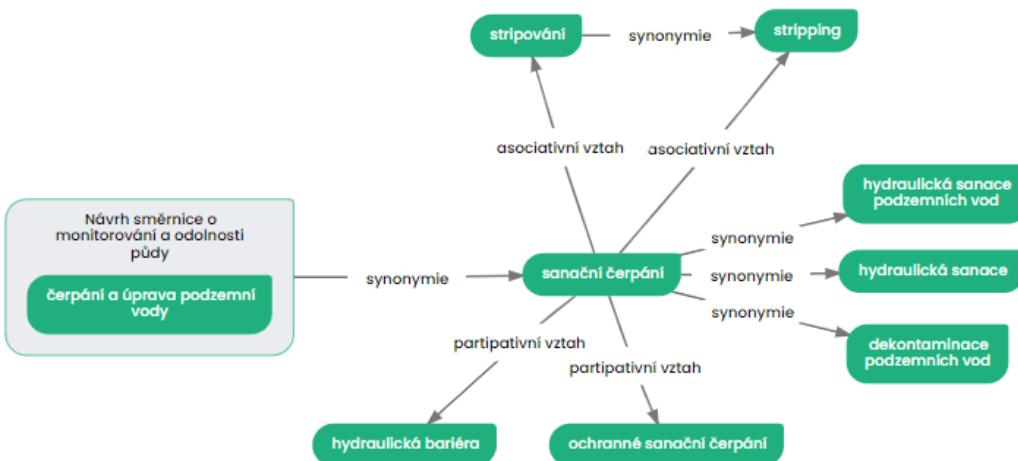
V češtině používané výrazy: termické metody, propařování, vtlačování páry, tepelná desorpce, vitrifikace



Obr. 5: Pojmová mapa pro tepelné ošetření

Termín: čerpání a úprava podzemní vody (Pump and treat of groundwater)

V češtině používané výrazy: sanační čerpání, hydraulická sanace podzemních vod, hydraulická sanace, hydraulická bariéra, dekontaminace podzemních vod, ochranné sanační čerpání, stripping, stripování.



Obr. 6: Pojmová mapa pro čerpání a úpravu podzemní vody

6. Souhrn a závěry

Diskuse k terminologii v oborech sanačních metod (technik, technologií) a sanační geologie je nutná a měla by přinést nezbytnou shodu a sjednocené používání uvedených termínů odbornou i laickou veřejností.

K překladu směrnice, resp. ke konsolidaci české terminologie sanačních technik a technologií by měla urychleně proběhnout specializovaná odborná terminologická diskuze, nejlépe v rámci některých z tematických odborných konferencí. Poté, co bude směrnice schválena, se v její české mutaci obsažené pojmy nutně promítnou do transpozice směrnice do českého právního prostředí a významnější nesoulad s terminologií používanou v české praxi sanační geologie by nebyl na místě.

Literatura

- [1] EVROPSKÁ KOMISE (2006): Návrh Směrnice Evropského parlamentu a Rady ustanovující rámec pro ochranu půdy. COM(2006) 232. 2006/0086 (COD). Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2006:0232:FIN:en:PDF>.
- [2] EVROPSKÁ KOMISE (2023): Návrh směrnice Evropského parlamentu a Rady o monitorování a odolnosti půdy (právní rámec pro monitorování půdy). COM(2023) 416 final, 2023/0232 (COD). Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/HIS/?uri=COM%3A2023%3A416%3AFIN>.
- [3] SUCHÁNEK Z. (2024): Návrh směrnice o monitorování a odolnosti půdy a problém terminologie sanačních technik. Odpadové fórum, CEMC, Praha, 4/2024, 10–11.
- [4] MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ: SEKM - Systém evidence kontaminovaných míst. MŽP. Dostupné z: <https://www.sekm.cz/>.
- [5] CAJTHAML T., INNEMANOVÁ P., KOPECKÁ I., KUBAL M., SUCHÁNEK Z., ŠEREŠ M. (2023): 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.
- [6] SUCHÁNEK Z., KUBAL M., CAJTHAML T., KOPECKÁ I. (2024): Analýza používání sanačních technik jako nápravných opatření na kontaminovaných místech v České republice. Waste Forum 2/2024 (v tisku).
- [7] MATĚJŮ V. ET AL. (2006): Kompendium sanačních technologií. Vodní zdroje Ekomonitor spol. s.r.o., Chrudim, 2006, ISBN: 80-86832-15-5, 1–260.
- [8] MATĚJŮ V. (2012): Náprava ekologických škod. 1. část Základní pojmy a principy sanačních technologií. Prezentace v rámci projektu OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost, 2012. Dostupné z: https://is.muni.cz/el/1431/podzim2012/ENV008/um/Cast_1_2012.pdf.
- [9] MATĚJŮ V. (2016): Integrované sanační technologie. Vodní zdroje Ekomonitor spol. s.r.o., Chrudim, 2016. ISBN 978-80-86832-91-3, 1–267.
- [10] SLOUKA J., BENEŠ P. (2016): Základy remediace kontaminovaného horninového prostředí. Vodní zdroje Ekomonitor spol. s.r.o., Chrudim, 2016. ISBN: 978-80-86832-97-5, 1–96.
- [11] SUCHÁNEK Z. (2021): Terminologie z problematiky kontaminovaných míst. Odpadové fórum, CEMC, Praha, 4/2021, 40–41.
- [12] MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ (2007): Metodická příručka pro použití reduktivních technologií in situ při sanaci kontaminovaných míst. MŽP 2007: 1 - 79. al. Dostupné z: https://www.mzp.cz/cz/metodiky_ekologicke_zateze.
[https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/metodiky_ekologicke_zateze/\\$FILE/MP_reduktivni_technologie_def.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/metodiky_ekologicke_zateze/$FILE/MP_reduktivni_technologie_def.pdf).
- [13] MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ (2010): Metodická příručka ZÁKLADNÍ PRINCIPY HYDROGEOLOGIE. MŽP, 2010: 1–37. Dostupné z: https://www.mzp.cz/cz/metodiky_ekologicke_zateze
Dostupné z: [https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/metodiky_ekologicke_zateze/\\$FILE/OES-Hg_prirucka_TT-20100801.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/metodiky_ekologicke_zateze/$FILE/OES-Hg_prirucka_TT-20100801.pdf).
- [14] MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ (2010): Metodická příručka pro použití oxidačních technologií in situ (2006), První aktualizace. MŽP, 2010: 1-51. Dostupné z: https://www.mzp.cz/cz/metodiky_ekologicke_zateze.
- [15] MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ (2021): 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/cz/metodiky_ekologicke_zateze.

[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).

- [16] ČSN ISO 704 (010505):2018 Terminologická práce - Principy a metody.
- [17] ČSN ISO 1087-1:2024: Terminologická práce a nauka o terminologii – Slovník.
- [18] ISO 18400-102:2017 Soil quality - Sampling – Selection and application of sampling techniques. 1–71.
Dostupné z: <https://www.iso.org/standard/62843.html>.
- [19] ISO 18400-104:2018 Soil quality – Sampling – Strategies. 1–131.
Dostupné z: <https://www.iso.org/standard/65223.html>
- [20] ISO 18400-105:2017 Soil quality - Sampling –Packaging, transport, storage and preservation of samples. 1-10. Dostupné z: <https://www.iso.org/standard/62364.html>.
- [21] ISO 18400-106:2018 Soil quality – Sampling – Quality control and quality assurance. 1–10.
Dostupné z: <https://www.iso.org/standard/62841.html>.
- [22] Software ContextMinds FREE. Dostupné z: <https://app.contextminds.com/>.