

RNDr. Zdeněk Suchánek

TYPOLOGIE SANAČNÍCH METOD A JEJICH KLASIFIKACE

Konference Životní prostředí – prostředí pro život, 7. a 8. listopadu 2024

Úvod / východiska

- **Zájem o intenzifikaci odstraňování starých ekologických zátěží** resp. sanace kontaminovaných míst v ČR byl artikulován MŽP v **zadání projektu CEVOOH** (Centrum environmentálního výzkumu: Odpadové a oběhové hospodářství a environmentální bezpečnost) a nově i **projektu EkoAS** (Ekonomické aspekty sanace kontaminovaných míst a brownfieldů z pohledu veřejné správy, 2024 - 2026)
- Novým impulzem je návrh **Směrnice Evropského parlamentu a Rady o monitorování a odolnosti půdy (COM(2023) 416 final)**. Součástí návrhu je i **problematika kontaminovaných míst (KM)**.
- Mezi opatřeními ke snížení rizik je v návrhu směrnice uveden orientační opatření ke snížení rizik tj. **seznam sanačních technik pro sanaci in situ i ex situ**.
- Klasifikace sanačních technik se transpozicí směrnice dostane do českého právního řádu, a je tudíž třeba podobu překladu termínů diskutovat již nyní v přípravě směrnice.

Úvod / stav problému

- V oboru sanačních metod resp. technologií a technik byla **v ČR za posledních 30 let akumulována značná výzkumná a praktická erudice**, jak co do počtu projektů a výzkumů, tak co do veřejně sdílených publikačních a konferenčních aktivit (např. konference sanační technologie byla letos již 26.).
- V posledních 20 letech byly také v ČR a ve SR publikovány podstatné **syntetizující a metodické práce** s pestrým terminologickým aparátem a různými klasifikacemi typů sanačních metod : Matějů et al. (2006), Matějů (2012), Matějů (2016), Slouka, Beneš (2016), Frankovská et al. (2010)
- MATĚJŮ V. ET AL. (2006): Kompendium sanačních technologií. Vodní zdroje Ekomonitor spol. s.r.o., Chrudim, 2006, ISBN: 80-86832-15-5, 1 - 260.
- 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
- MATĚJŮ, V. (2016): Integrované sanační technologie. Vodní zdroje Ekomonitor spol. s.r.o., Chrudim, 2016. ISBN978-80-86832-91-3. 1 - 267.
- 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.
- FRANKOVSKÁ J. ET AL. (2010) Atlas sanačních metod environmentálních zářaží. SGÚDŠ, Bratislava_ 1 – 360.

Úvod / analyzované zdroje

- **Výzkum:** ve vyhledávači STARFOS jsme zaznamenali z posledních 15 let na
 - **40 projektů** s poznatky využitelnými pro typologii a klasifikaci sanačních metod a na
 - **240 výsledků výzkumů** s relevancí k sanačním metodám/technologím a kontaminacím.
 - Celkový **počet odkazů** na výzkumy souvisejících se sanačními metodami - **přes 280 položek**.
- Rešerší relevantních publikací a projektů jsme celkem zaznamenali na **450 názvů sanačních metod / technologií / technik** (tj. vč. četných synonym) použitých v českém odborném prostředí.
- Jen ze dvou významných informačních zdrojů **USA (US EPA a FRTR - Federal Remediation Technologies Roundtable)** jsme excerpovali **185 termínů – anglických názvů sanačních metod**.

SEKM

- V záznamech **Systému evidence kontaminovaných míst (SEKM)** jsou dnes informace k použitým sanačním metodám anotovány, jsou ale ve volné textové, nejednotně strukturované podobě, s častou synonymikou a v kombinacích českých a anglických termínů.
- Ve stávajícím stavu nelze účinně využít v SEKM zavedené vyhledávací/filtrační nástroje. Pro excerpci jednotlivých typů sanačních metod také **není vytvořen příslušný číselník**.
- Textovou analýzou bylo v SEKM zaznamenáno na **40 různých názvů sanačních metod** (vč. synonym). V záznamech 1835 kontaminovaných míst se stanovenými nápravnými opatřeními bylo evidováno celkem **2272 případů použití sanačních metod/technologií**.
- Pro potřeby budoucího reportingu připravované evropské směrnice a v zájmu podpory konsolidace české odborné terminologie je v projektu EkoAS vytvářen **variantní návrh typů sanačních metod/technologií použitelných jako vyhledávací / filtrovací parametr v odborných databázích, zejména v IS SEKM**.

Návrh kritérií klasifikace

Variantní členění se navrhuje vytvořit podle 4 základních kritérií

1. podle **základní povahy metody** (fyzikální, biologické, chemické, fyzikální a chemické, izolační/sorpční metody a postupy odtěžení/skládkování a dále soubor opatření pro kontrolu a sledování tj. monitoring);
2. podle **složek ovlivněného životního prostředí** (horninové prostředí a pevné materiály; podzemní a povrchové vody; půdní vzduch / plyny);
3. podle **lokalizace sanačního zásahu** (in situ, in situ i ex situ, ex situ) a
4. podle **stavu vývoje a použití sanační metody** (metoda realizovaná - běžná i inovativní; pilotně ověřená metoda a laboratorně ověřená metoda).

Další pohledy

U variant členění je nutno také zohlednit, že sanační metody a technologie se na kontaminovaných lokalitách používají

- **samostatně**, nebo
- **integrovaně** a to
 - **souběžně** či
 - **následně** - s dalšími metodami / technologiemi / technikami.

Proč, jak, kde, kam

- **Proč třídit /klasifikovat**
 - Reporting
 - Benchmarking
 - Volba sanační metody podle vhodnosti pro danou lokalitu
- **Jak roztřídit**
 - Teoretické dělení
 - Praktické dělení
- **Kde hledat a kam promítnout**
 - Rejstříky
 - Glosáře
 - Katalogy
 - **Číselníky**

Rešerše, sběr a třídění

Na počátku bylo

- byla slova, pojmy, názvy, termíny

A že se jich nastřádalo

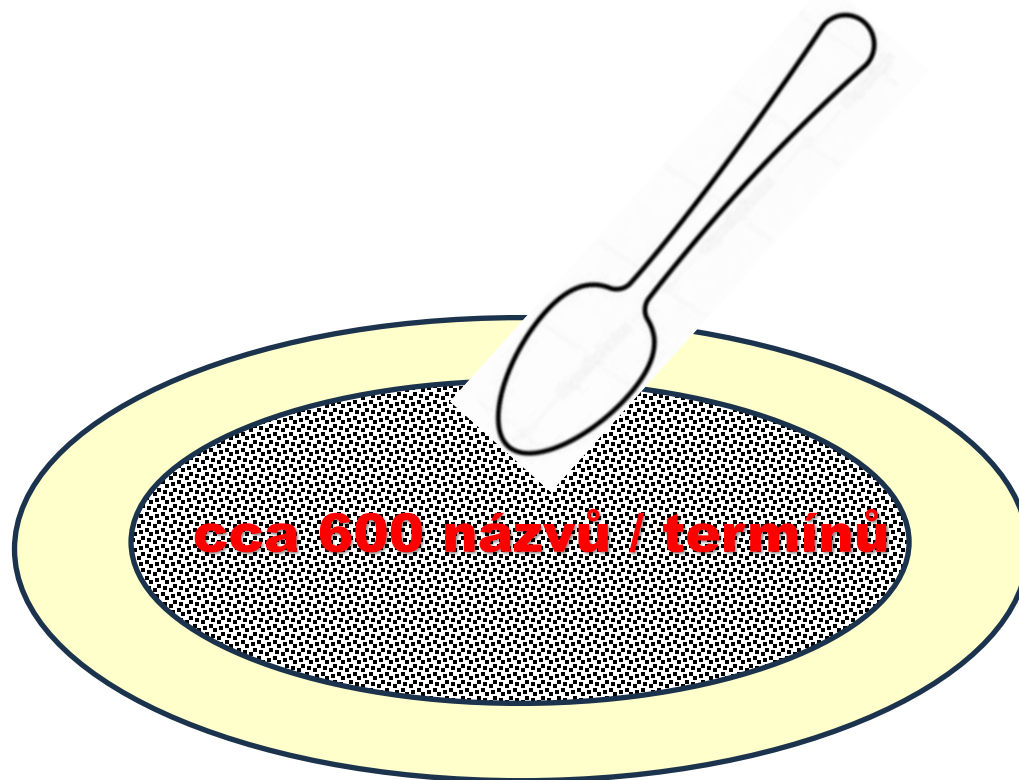
- „Jak chcete vládnout zemi, kde se vyrábí 246 druhů sýra?„

Charles de Gaulle o Francii

Co jsme si navařili



Rešerše, sběr a třídění



Typologie v oboru sanačních metod (technologíí, technik)

Rešerše - klíčová slova (anglicky – česky)

	A	B	C	D	E	F
1	termín anglicky		další termíny (synonyma) anglicky	termín česky (nebo termín používaný v ČR)	další termíny (synonyma) česky (nebo termíny používané v ČR)	
2		Abiotic Reductive Dechlorination				
3		Abiotic Transformation				
4		Activated Carbon (AC)-based methods				
5		Activated Carbon-Based Technology for In Situ Remediation				
6		Active Bioventing				
7		Aerobic Bioremediation (direct)				
8		Air sparging		Air sparging	venting, air stripping	
9		Air stripping (Ex situ, In well)				
10		Amendment Injection (Amendment Injection, Amendment Delivery, Amendment Addition)				
11		Anaerobic Bioventing				
12		Anaerobní Bioremediation (direct)				
13		Artificial Wetlands				
14		Bioaugmentation				
15		Biobeds				
16		Biofiltration				
17		Biogeochemical Reductive Dechlorination (BIRD)				
18		Biologically Mediated Abiotic Degradation (BMAD)				
19		Biopiles				
20		Bioreactor Landfills (aerobic, anaerobic, hybrid (aerobic-anaerobic))				
21		Bioreactor systems				
22		Bioreactors				
23		Bioremediation				
24		Biosparging				
25		Biosparging				
26		Biostimulation				
27		biotreatment wetlands				
28		Bioventing				
29		Blowalls (permanent, semi-permanent, continuous, Edible Oil Bombs)				
30		Bluminization				
31		Cap				
32		Carbon-Based Injectate				
33		Combined Remedies				
34		Cometabolic Aerobic and Anaerobic Bioremediation				
35		Co-metabolic air sparging				
36		Cometabolic Anaerobic Reductive Dechlorination				
37		Cometabolic Bioventing				
38		Composting				

84 termínů

56		Soil scrubbing				
57		Soil Vapor Extraction				
58		Soil Washing				
59		Soil washing and flushing				
60		Solidification				
61		Solidification and Stabilization				
62		Solvent Extraction (Acid Extraction, Solvent Extraction)				
63		Steam injection				
64		Stimulation of aerobic or anaerobic degradation				
65		Surface capping				
66		Surface Cover				
67		Surface Cover Electrokinetic Bioremediation				
68		Surfactant Enhanced Aquifer Remediation				
69		Surfactant Flooding				
70		Thermal desorption				
71		Thermal Ox-Gas Treatment				
72		Thin-layer capping (EMNR)				
73		Three-phase heating				
74		Total Fluids Recovery				
75		Treatment Wetlands				
76		Vacuum Enhanced Free Product Recovery				
77		Vapor extraction			Air sparging	venting, air stripping
78		Vapor phase treatment			Air sparging	venting, air stripping
79		Vapor Treatment Technologies			Air sparging	venting, air stripping
80		Vegetated Submerged Beds				
81		Vegetation-enhanced Bioremediation				
82		Vitrification				
83		Water Flooding				
84		Water Treatment Technologies				

Typologie v oboru sanačních metod (technologí, technik)

Rejstřík podle zdrojů řešerší (česko – anglicky)

422 položek

A	B	
1	Abioticko-biologická degradace toxických látek v anoxickém prostředí [2]	
2	Abiotická transformace	Abiotic Transformation [4] In Situ Biogeochemical Transformation Processes (ISBGT)
3	Absorpce polutantů [2]	
4	Adsorpce (5)	
5	Adsorpce a absorpce (5)	
6	Adsorpce a absorpce pro sanaci vod ex situ [1]	
7	Adsorpce jako první stupeň v generátorech atmosférické vody [2]	
8	Adsorpce pro čištění půdního vzduchu a plynů [1]	
9	Adsorpční filtrace (7)	
10	Aerace pro sanaci vod in situ [1]	
11	Aerobní biodegradace alifatických a jednoduchých aromatických uhlovlků [2]	
12	Aerobní bioremediace chlorovaných ethenů [2]	
13	Aerobní bioremediace organických látek přírodního původu a syntetických organických sloučenin [2]	
14	Aerogely [2]	
15	Aktivní uhlí jako adsorbent [2]	Activated Carbon (AC)-based methods [3] In Situ Activated Carbon [4] Activated Carbon-
16	Alternativní technologie k incineraci zejména chlorovaných látek [2]	
17	Anaerobní a aerobní bioremediace (5)	Anaerobic Bioremediation (direct) [3] Aerobic Bioremediation (direct) [3]
18	Anaerobní a aerobní bioremediace PCB a degrađační mechanismy [2]	
19	Anaerobní biodegradace chlorovaných látek [2]	Anaerobic Bioventing [4]
20	Anorganické sorbenty – jily a zeolity [2]	
21	Anoxická biodegradace toxických látek [2]	401 Venting (5) Gas phase treatment [4] Air sparging [4] Air stripping (5) Air stripping (Ex situ, In well) [4] In situ
22	Aplikace stejnosměrného elektrického proudu [2]	402 Venting a bioventing (6)
23	Bariéry vertikální (5)	403 Vertikální bariéry pro sanaci vod in situ [1]
24	Bazicky katalyzované dekontaminace [2]	404 Vertikální fotoreaktory [2]
		405 Včestupňové uspořádání bioreaktorů a kometabolizmus [2]
		406 Vitřifikace (termická stabilizace) (7)
		407 Vitřifikace [2] [3] [4] [5] Vitřification [3]
		408 Vitřifikace pro sanaci horninového prostředí a pevných materiálů in situ [1]
		409 Výměna iontů (5)(7)
		410 Vymytí povrchové aktivní látkou (7) Surfactant Enhanced Aquifer Remediation [4] Surfactant Flooding [4]
		411 Vymývání (6)
		412 Vymývání a praní pro sanaci horninového prostředí a pevných materiálů ex situ [1]
		413 Vymývání pro sanaci horninového prostředí a pevných materiálů in situ [1]
		414 Vymývání půdy (5)
		415 Vypírání (5)
		416 Vysokoenergetická destrukce (5)
		417 Vysokoenergetická destrukce pro čištění půdního vzduchu a plynů [1]
		418 Vytápěné šneky [2]
		419 Využití sorbentů (6)
		420 Zakrytí, překrytí, rekultivace pro sanaci horninového prostředí a pevných materiálů in situ [1] Sediment Capping [4] Landfill and Soil Capping [4]
		421 Zakrytí, uzavření a enkapsulace (5)(7) Encapsulation [4] Cap/Landfill Cover [4] Surface Cover [4] Cap [4] Evapotranspiration/Botici/Ph
		422 Zásaditý katalytický rozklad (5)

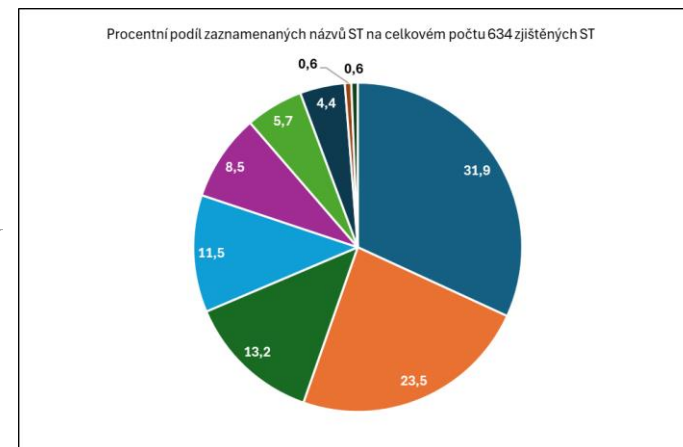
Typologie v oboru sanačních metod (technologíí, technik) Rejstřík podle zdrojů řešerší (česko – anglicky)

Legenda zdrojů rejstříku

Č.	zdroj	počet	%
(1)	Atlas sanačních metod environmentálních zářaží, 2010	84	13,2
(2)	Kaštánek F., připravovaná monografie, 2025?	202	31,9
(3)	Remediation Technology Descriptions for Cleaning Up Contaminated Sites US EPA https://www.epa.gov/remedytech/remediation-technology-descriptions-cleaning-contaminated-sites	36	5,7
(4)	USA FRTR https://frtr.gov/matrix	149	23,5
(5)	Kompndium Sanačních technologií (Matějů V. edit., 2006)	73	11,5
(6)	Základy remediace kontaminovaného půdního prostředí (Slouka J., Beneš P. 2016)	28	4,4
(7)	Integrované sanační technologie (Matějů, V. 2016)	54	8,5
(8)	Metodická příručka pro použití reduktivních technologií in situ, MŽP, 2007	4	0,6
(9)	Doplněno z dalších zdrojů	4	0,6
		634	100,0

Č.	Zdroj	Počet	%
(2)	Kaštánek monografie, 2024?	202	31,9
(4)	USA FRTR https://frtr.gov/matrix	149	23,5
(1)	Atlas sanačních metod environmentálních zářaží, 2010	84	13,2
(5)	Kompndium Sanačních technologií (Matějů V. edit., 2006)	73	11,5
(7)	Integrované sanační technologie (Matějů, V. 2016)	54	8,5
(3)	Remediation Technology Descriptions for Cleaning Up Contaminated Sites US EPA	36	5,7
(6)	Základy remediace kontaminovaného půdního prostředí (Slouka J., Beneš P. 2016)	28	4,4
(8)	Metodická příručka pro použití reduktivních technologií in situ, MŽP, 2007	4	0,6
(9)	Doplněno ZS	4	0,6
Celkem		634	100,0

634 položek ze
všech zdrojů



Prvních 5 zdrojů = 88,6 %
položek ze všech zdrojů

„Zkoumám výskyt termínů či názvů pro sanační metody, remediační metody, sanační technologie, sanační techniky v českých a anglických publikovaných pramenech. Vytvoř jejich seznam.“

„Tady je seznam běžných termínů a názvů pro sanační a remediační metody, technologie a techniky v českých a anglických publikacích“: 19 metod

České termíny:

1.Sanační metody:

- Biologická sanace
- Chemická sanace
- Fyzikální sanace
- Termická sanace
- Sanace podzemních vod
- In situ sanace
- Ex situ sanace
- Fytoremediace
- Bioventing
- Biodegradace

2.Sanační technologie:

- Čerpadlo a ošetření (Pump-and-Treat)
- Barierové systémy
- Termální desorpce
- Permeabilní reaktivní bariéry
- Elektrokinetická sanace

3.Sanační techniky:

- Digging (výkopové práce)
- Vapex
- Solidifikace/stabilizace
- Vaporizace

Anglické termíny:

1.Remediation Methods:

- Biological remediation
- Chemical remediation
- Physical remediation
- Thermal remediation
- Groundwater remediation
- In situ remediation
- Ex situ remediation
- Phytoremediation
- Bioventing
- Biodegradation

2.Remediation Technologies:

- Pump-and-Treat
- Barrier systems
- Thermal desorption
- Permeable reactive barriers (PRB)
- Electrokinetic remediation

3.Remediation Techniques:

- Digging (excavation)
- Vapex
- Solidification/Stabilization
- Vapor extraction

ChatGPT

Tyto termíny by měly pokrývat hlavní oblasti sanačního a remediačního výzkumu.

ChatGPT, 45 metod (cz + cz/en + en), 2024

nestrukturovaný abecední seznam termínů, názvů a metod souvisejících se sanací, remediací, sanačními technologiemi a dekontaminací prostředí, které jsem našel v rámci předchozího vyhledávání

- Adsorpce a absorpce
- Air sparging
- Air stripping
- Anaerobní bioreaktor
- Biodegradace
- Bioreaktory
- Bioremediace
- Bioventing
- Biosparging
- Bioslurping
- Chemická oxidace
- Chemická redukce
- Dehalogenace
- Dynamický podzemní stripping
- Elektrokinetická remediace
- Elektromigrace
- Fytoremediace
- Horizontální a vertikální bariéry
- In situ bioremediace
- In situ chemická oxidace (ISCO)
- In situ chemická redukce
- In situ termální desorpce
- Ionová výměna
- Krycí vrstvy a enkapsulace
- Membránové separace
- Monitored Natural Attenuation (MNA)
- Multi-Phase Extraction (MPE)
- Oxidace kyanidů (H₂O₂, UV)
- Permeabilní reaktivní bariéry
- Phytoremediace
- Plasma oblouk
- Plazmová remediace
- Pump and Treat
- Pyrolýza
- Praní hornin
- Remedial Venting
- Sanační čerpání
- Soil Vapor Extraction (SVE)
- Soil washing
- Solární detoxifikace
- Stabilizace a solidifikace
- Termická desorpce
- Termická extrakce pár
- Umělé mokřady
- Vitřifikace

ChatGPT, řešerše SEKM3, 2024

Rešeršována rubrika „Sanace“ – „Popis nápravných opatření“ v souhrnných formulářích **10 189 záznamů KM**. Po odstranění záznamů „bez nápravných opatření“ byly rešeršovány zbylé záznamy **2838 kontaminovaných lokalit**.

Sanační metoda	počet
Sanační čerpání	558
Odtěžení	337
Venting	147
Biodegradace	65
Skládkování	57
Chemická oxidace (ISCO)	36
Air sparging	25
Dehalogenace	15
Bioremediace	22
Celkem	1262

Sanační metoda	počet	%
Sanační čerpání	558	44
Odtěžení a skládkování	394	31
Venting	147	12
Biodegradace a bioremediace	87	7
Chemická oxidace (ISCO)	36	3
Air sparging	25	2
Dehalogenace	15	1
Celkem	1262	100

Další opatření:

Monitoring 892 KM

Rekultivace 887 KM

ChatGPT, řešerše SEKM3, 2024

Rešeršována rubrika „Sanace“ – „Popis nápravných opatření“ v souhrnných formulářích **10 189 záznamů KM**. Po odstranění záznamů „bez nápravných opatření“ byly rešeršovány zbylé záznamy **2838 kontaminovaných lokalit**.

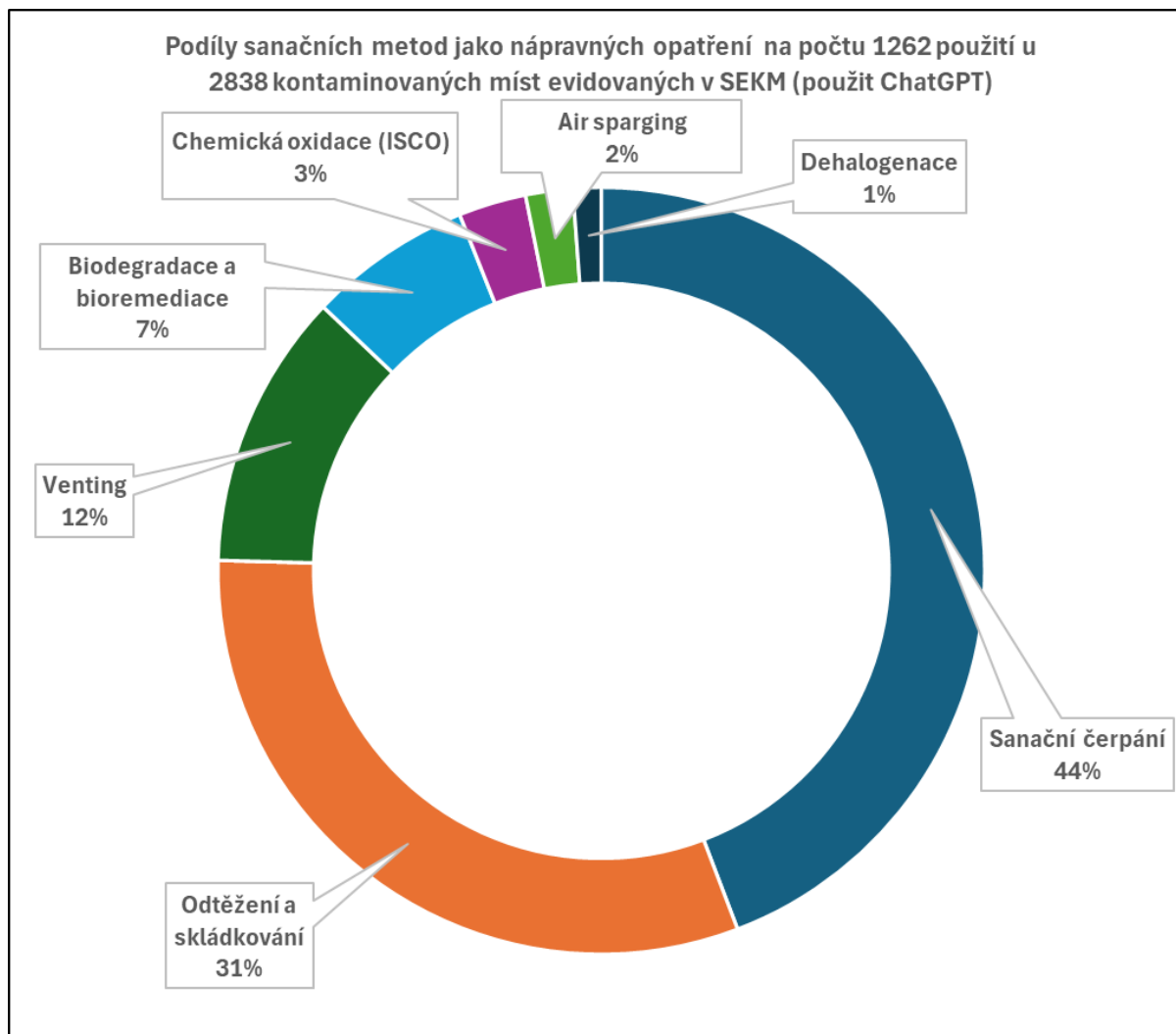
Sanační metoda	počet
Sanační čerpání	558
Odtěžení	337
Venting	147
Biodegradace	65
Skládkování	57
Chemická oxidace (ISCO)	36
Air sparging	25
Dehalogenace	15
Bioremediace	22
Celkem	1262

Sanační metoda	počet	%
Sanační čerpání	558	44
Odtěžení a skládkování	394	31
Venting	147	12
Biodegradace a bioremediace	87	7
Chemická oxidace (ISCO)	36	3
Air sparging	25	2
Dehalogenace	15	1
Celkem	1262	100

První dvě metody – 75 % (podle fulltextové „manuální“ analýzy 71 %)

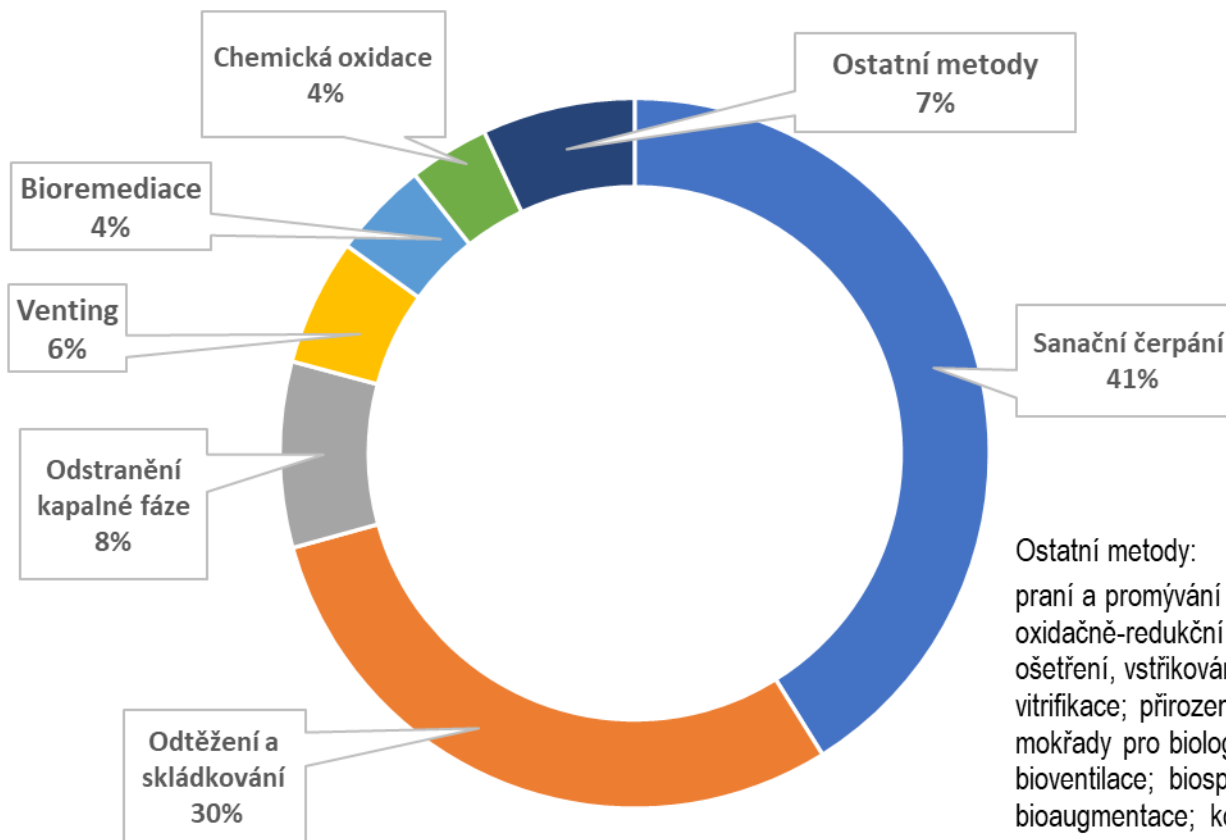
První čtyři metody – 96 %

ChatGPT, řešerše SEKM3, 2024



Rešerše SEKM3, 2023

Podíly sanačních metod na počtu 1335 použití evidovaných v SEKM



Předchozí výzkum

1. V roce 2023 byly pro potřeby projektu **CEVOOH** v části „Podklady pro kritické vyhodnocení stávající metod dekontaminace matric horninového prostředí s ohledem na technologie existující v zahraničí i ČR“ analýzou dat SEKM vyhodnoceny a spočítány **případy použití jednotlivých sanačních technik** kontaminovaných lokalit v členění podle návrhu směrnice.
2. **Terminologie** z problematiky kontaminovaných míst je v ČR pojednávána **v rámci syntetických prací a publikací** – např. Matějů. et al. (2006), Matějů (2012), Matějů (2016), Slouka, Beneš (2016).
3. Přehledy odborných termínů a definic některých z nich jsou obsaženy **v metodických dokumentech vydaných MŽP (2007 – 2021)**.
4. ČR jsou informace o kontaminovaných místech soustředěny **v informačním systému SEKM**.

Zdroje pro diskusi a úpravu terminologie

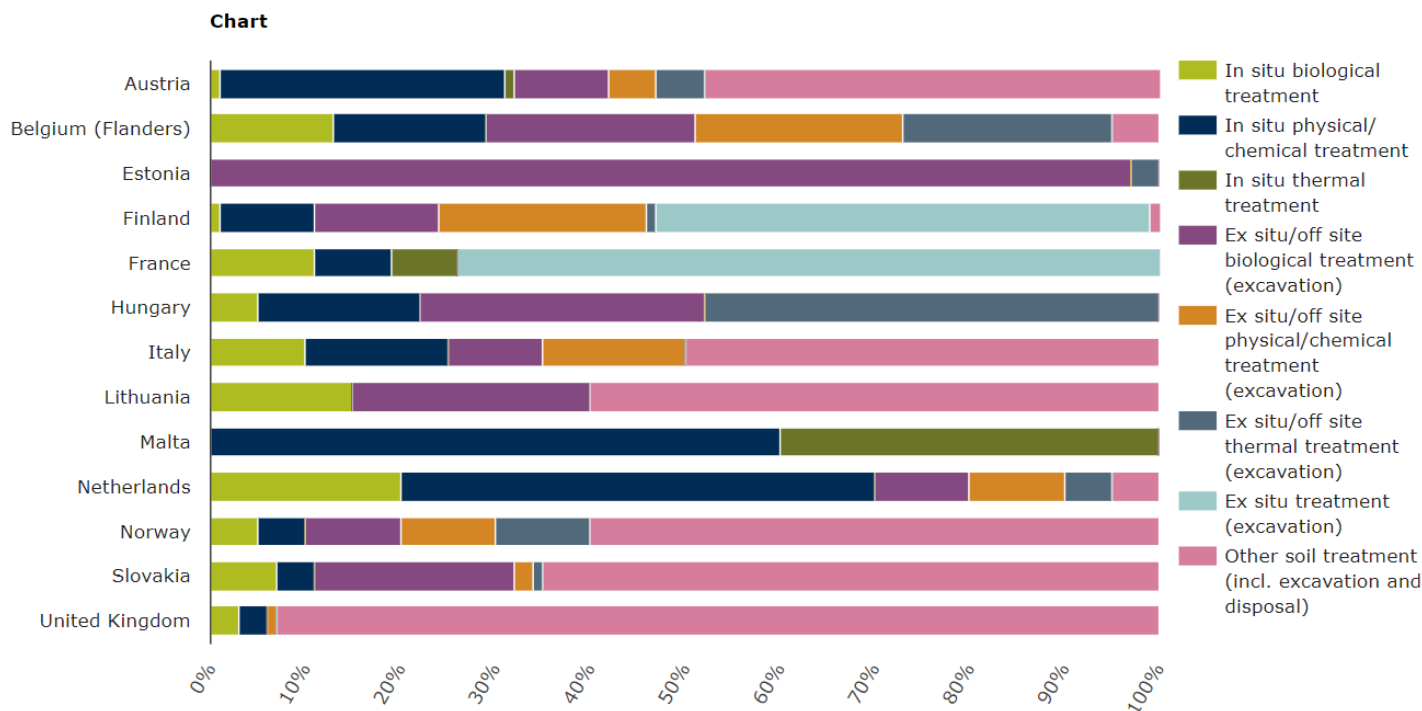
- V českém odborném prostředí se v problematice sanací kontaminovaných míst a sanační geologie dominantně používá termín „sanační technologie“ a jen v případech více souvisejících s konstrukčními, stavebními, technickými, měřicími a kontrolními aktivitami také „sanační techniky“.
- Nadřazeným pojmem by měl být pojem „sanační metody“.

Typologie a klasifikace sanačních metod (technologií, technik) EU / EEA

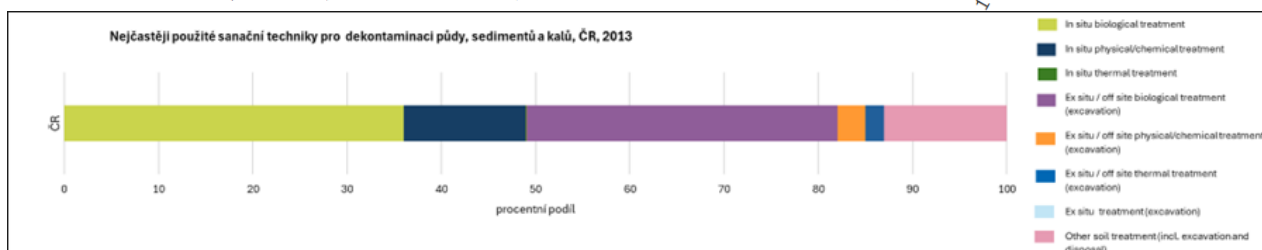
Je evidentní, že každá členská země EU resp. člen EEA má svou klasifikaci

- Pokus o sjednocení hlavních typů – zpráva ***Progress in the management of contaminated sites in Europe*** (2013) založená na sběru dat ***EIONET NRC Soil data collection*** z roku 2011
- Nový pokus – návrh Směrnice Evropského parlamentu a Rady ***o monitorování a odolnosti půdy*** (COM(2023) 416 final)

Typologie a klasifikace sanačních metod (technologií, technik) EU / EEA



ČR
2013



<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/maps-and-charts/dominant-remediation-technologies-for-contaminated-1/@@download/file>

Progress in the management of contaminated sites in Europe - ESDAC - European Commission (europa.eu) 2013

Typologie a klasifikace sanačních metod (technologií, technik) EU / EEA

2013 risk reduction measure for soil, sediment and sludge, and for groundwater, surface water and leachate								
ČR	% podíl 2013	% podíl 2023	soil	počet	water	počet	počet celkem	%
In Situ Physical/Chemical Treatment chemická oxidace; extrakce par, provzdušňování proudem vzduchu; chemická redukce a oxidačně-redukční (redoxní) reakce	28	11	13,44	25	35,13	137	162	28,0
Ex Situ Physical/Chemical Treatment (pumping) čerpání a úprava podzemní vody (sanační čerpání); praní a promývání půdy	25	43	0,00	0	36,41	142	142	24,6
In Situ Biological Treatment bioremediace; bioventilace; biosparging; bioaugmentace; biostimulace	15	5	36,02	67	5,64	22	89	15,4
Ex Situ / Off site Biological Treatment (Excavation) biofiltrace, mokřady pro biologické čištění a tzv. biobeds; kompostování, půdní úpravy, landfarming a bioreaktory	15	1	33,32	62	6,67	26	88	15,2
Other water treatment	9	0	0,00	0	13,08	51	51	8,8
Other soil Treatment (incl. Excavation and disposal) odtěžení, vymístění, demolice, skládkování	4	30	13,37	25	0,00	0	25	4,3
Ex Situ / Off site Physical/Chemical Treatment (Excavation) odstranění kapalné fáze z hladiny podzemních vod	1	9	3,23	6	0,00	0	6	1,0
Containment	1	0	0,00	0	1,54	6	6	1,0
Natural atenuation přirozená atenuace	1	1	0,00	0	1,54	6	6	1,0
Ex Situ/Off site Thermal Treatment (excavation) tepelné ošetření, vstříkávání páry, tepelná desorpce, vitrifikace	1	2	1,61	3	0,00	0	3	0,5
In Situ Thermal Treatment	0	0	0,00	0	0,00	0	0	0,0
Ex Situ / Off site Treatment (excavation)	0	0	0,00	0	0,00	0	0	0,0
součet	100	100		188		390	578	100,0
number of sites respected				186,00		390,00		

Typologie a klasifikace sanačních metod (technologíí, technik) EU / EEA

2013 risk reduction measure for soil, sediment and sludge, and for groundwater, surface water and leachate								
ČR	% podíl 2013	% podíl 2023	soil	počet	water	počet	počet celkem	%
In Situ Physical/Chemical Treatment chemická oxidace; extrakce par, provzdušňování proudem vzduchu; chemická redukce a oxidačně-redukční (redoxní) reakce	28	11	13,44	25	35,13	137	162	28,0
Ex Situ Physical/Chemical Treatment (pumping) čerpání a úprava podzemní vody (sanační čerpání); praní a promývání půdy	25	43	0,00	0	36,41	142	142	24,6
In Situ Biological Treatment bioremediace; bioventilace; biosparging; bioaugmentace; biostimulace	15	5	36,02	67	5,64	22	89	15,4
Ex Situ / Off site Biological Treatment (Excavation) biofiltrace, mokřady pro biologické čištění a tzv. biobeds; kompostování, půdní úpravy, landfarming a bioreaktory	15	1	33,32	62	6,67	26	88	15,2
Other water treatment	9	0	0,00	0	13,08	51	51	8,8
Other soil Treatment (incl. Excavation and disposal) odtěžení, vymístění, demolice, skládkování	4	30	13,37	25	0,00	0	25	4,3
Ex Situ / Off site Physical/Chemical Treatment (Excavation) odstranění kapalné fáze z hladiny podzemních vod	1	9	3,23	6	0,00	0	6	1,0
Containment	1	0	0,00	0	1,54	6	6	1,0
Natural atenuation přirozená atenuace	1	1	0,00	0	1,54	6	6	1,0
Ex Situ/Off site Thermal Treatment (excavation) tepelné ošetření, vstříkování páry, tepelná desorpce, vitrifikace	1	2	1,61	3	0,00	0	3	0,5
In Situ Thermal Treatment	0	0	0,00	0	0,00	0	0	0,0
Ex Situ / Off site Treatment (excavation)	0	0	0,00	0	0,00	0	0	0,0
součet	100	100		188		390	578	100,0
number of sites respected				186,00		390,00		

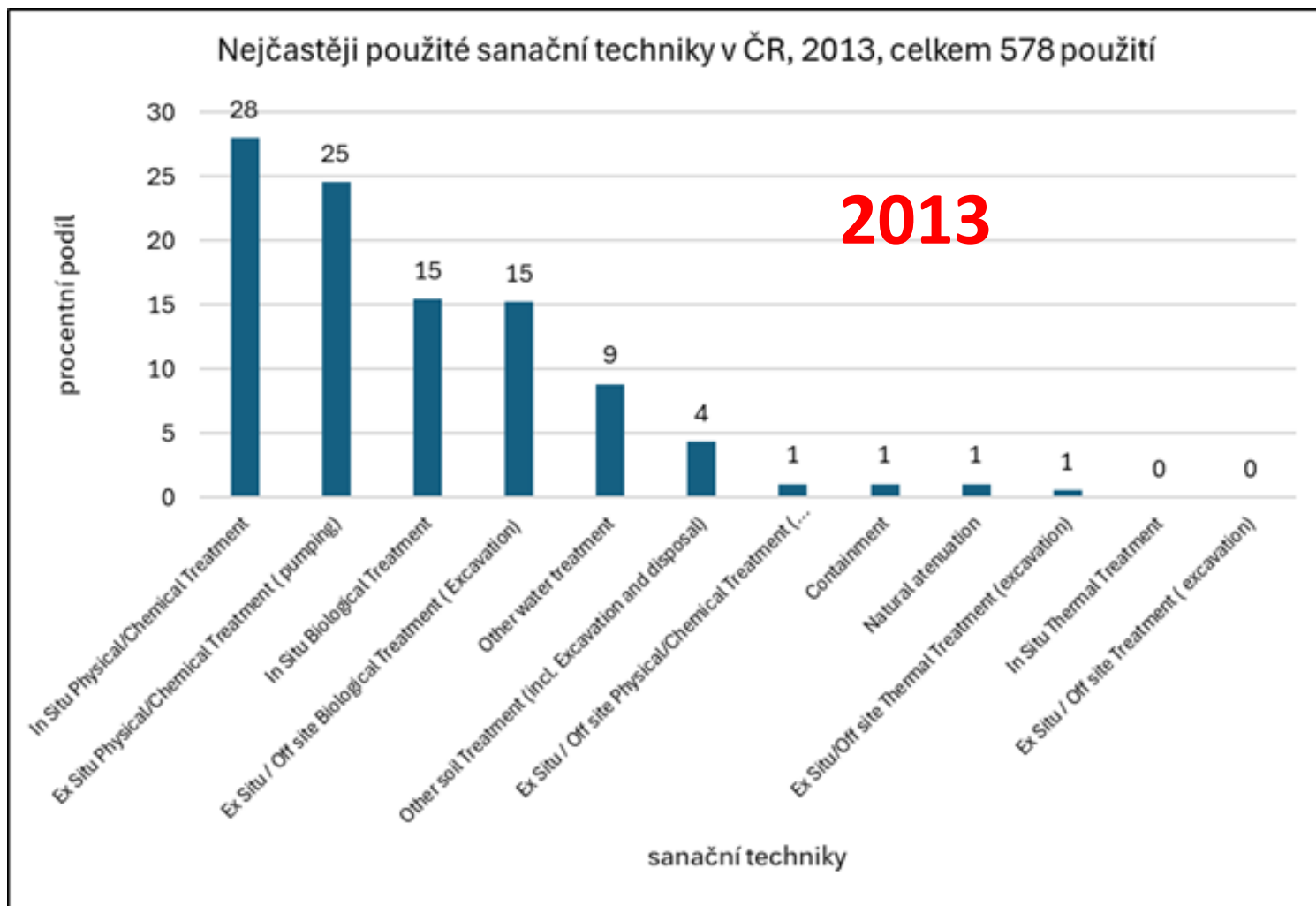
Typologie a klasifikace sanačních metod (technologí, technik) EU / EEA

2013 risk reduction measure for soil, sediment and sludge, and for groundwater, surface water and leachate								
ČR	% podíl 2013	% podíl 2023	soil	počet	water	počet	počet celkem	%
In Situ Physical/Chemical Treatment chemická oxidace; extrakce par, provzdušňování proudem vzduchu; chemická redukce a oxidačně-redukční (redoxní) reakce	28	11	13,44	25	35,13	137	162	28,0
Ex Situ Physical/Chemical Treatment (pumping) čerpání a úprava podzemní vody (sanační čerpání); praní a promývání půdy	25	43	0,00	0	36,41	142	142	24,6
In Situ Biological Treatment bioremediace; bioventilace; biosparging; bioaugmentace; biostimulace	15	5	36,02	67	5,64	22	89	15,4
Ex Situ / Off site Biological Treatment (Excavation) biofiltrace, mokřady pro biologické čištění a tzv. biobeds; kompostování, půdní úpravy, landfarming a bioreaktory	15	1	33,32	62	6,67	26	88	15,2
Other water treatment	9	0	0,00	0	13,08	51	51	8,8
Other soil Treatment (incl. Excavation and disposal) odtěžení, vymístění, demolice, skládkování	4	30	13,37	25	0,00	0	25	4,3
Ex Situ / Off site Physical/Chemical Treatment (Excavation) odstranění kapalné fáze z hladiny podzemních vod	1	9	3,23	6	0,00	0	6	1,0
Containment	1	0	0,00	0	1,54	6	6	1,0
Natural atenuation přirozená atenuace	1	1	0,00	0	1,54	6	6	1,0
Ex Situ/Off site Thermal Treatment (excavation) tepelné ošetření, vstříkování páry, tepelná desorpce, vitrifikace	1	2	1,61	3	0,00	0	3	0,5
In Situ Thermal Treatment	0	0	0,00	0	0,00	0	0	0,0
Ex Situ / Off site Treatment (excavation)	0	0	0,00	0	0,00	0	0	0,0
součet	100	100		188		390	578	100,0
number of sites respected				186,00		390,00		

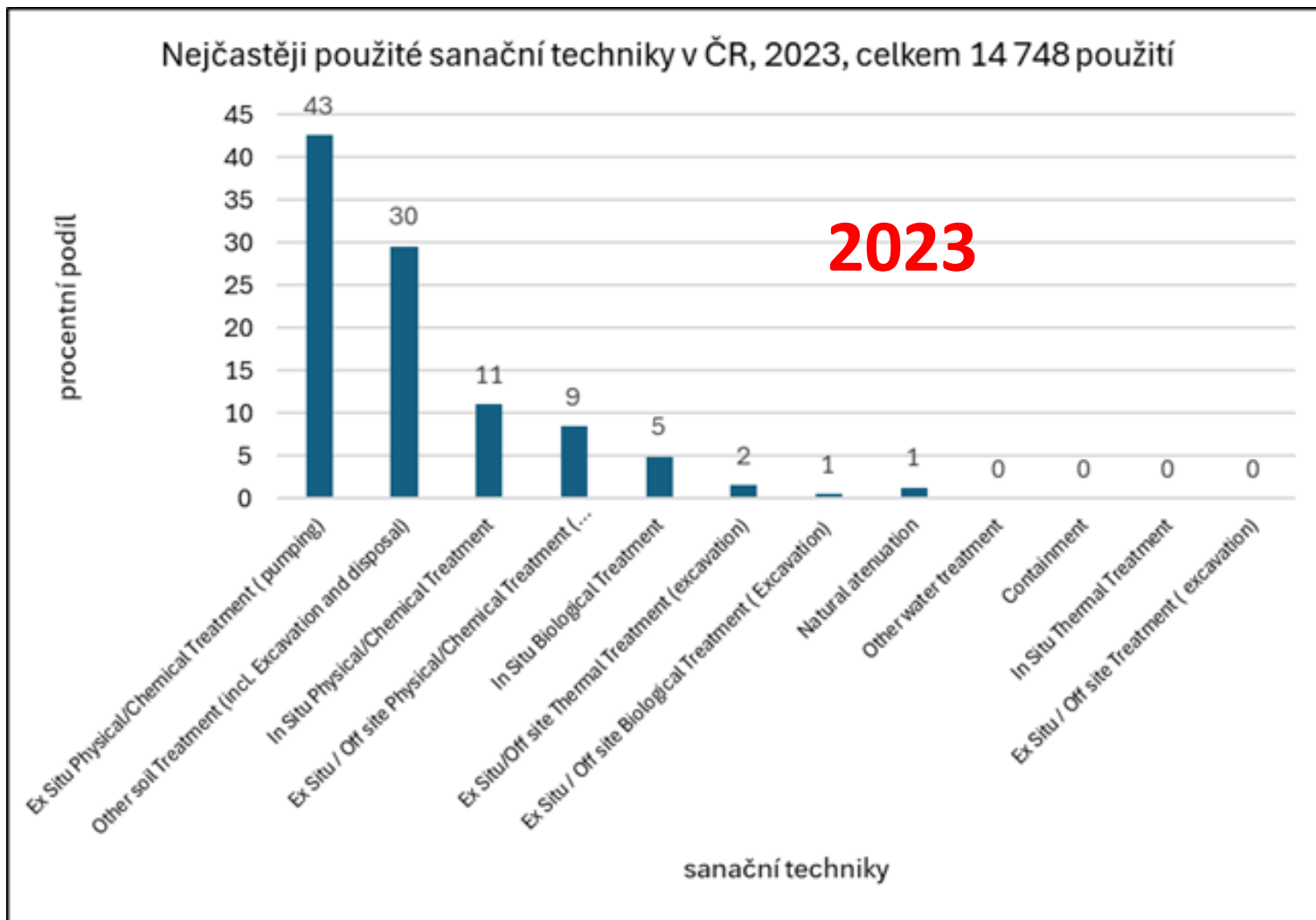
Typologie a klasifikace sanačních metod (technologí, technik) EU / EEA

2013 risk reduction measure for soil, sediment and sludge, and for groundwater, surface water and leachate								
ČR	% podíl 2013	% podíl 2023	soil	počet	water	počet	počet celkem	%
In Situ Physical/Chemical Treatment chemická oxidace; extrakce par, provzdušňování proudem vzduchu; chemická redukce a oxidačně-redukční (redoxní) reakce	28	11	13,44	25	35,13	137	162	28,0
Ex Situ Physical/Chemical Treatment (pumping) čerpání a úprava podzemní vody (sanační čerpání); praní a promývání půdy	25	43	0,00	0	36,41	142	142	24,6
In Situ Biological Treatment bioremediace; bioventilace; biosparging; bioaugmentace; biostimulace	15	5	36,02	67	5,64	22	89	15,4
Ex Situ / Off site Biological Treatment (Excavation) biofiltrace, mokřady pro biologické čištění a tzv. biobeds; kompostování, půdní úpravy, landfarming a bioreaktory	15	1	33,32	62	6,67	26	88	15,2
Other water treatment	9	0	0,00	0	13,08	51	51	8,8
Other soil Treatment (incl. Excavation and disposal) odtěžení, vymístění, demolice, skládkování	4	30	13,37	25	0,00	0	25	4,3
Ex Situ / Off site Physical/Chemical Treatment (Excavation) odstranění kapalné fáze z hladiny podzemních vod	1	9	3,23	6	0,00	0	6	1,0
Containment	1	0	0,00	0	1,54	6	6	1,0
Natural atenuation přirozená atenuace	1	1	0,00	0	1,54	6	6	1,0
Ex Situ/Off site Thermal Treatment (excavation) tepelné ošetření, vstříkávání páry, tepelná desorpce, vitifikace	1	2	1,61	3	0,00	0	3	0,5
In Situ Thermal Treatment	0	0	0,00	0	0,00	0	0	0,0
Ex Situ / Off site Treatment (excavation)	0	0	0,00	0	0,00	0	0	0,0
součet	100	100		188		390	578	100,0
number of sites respected				186,00		390,00		

Typologie a klasifikace sanačních metod EU / EEA

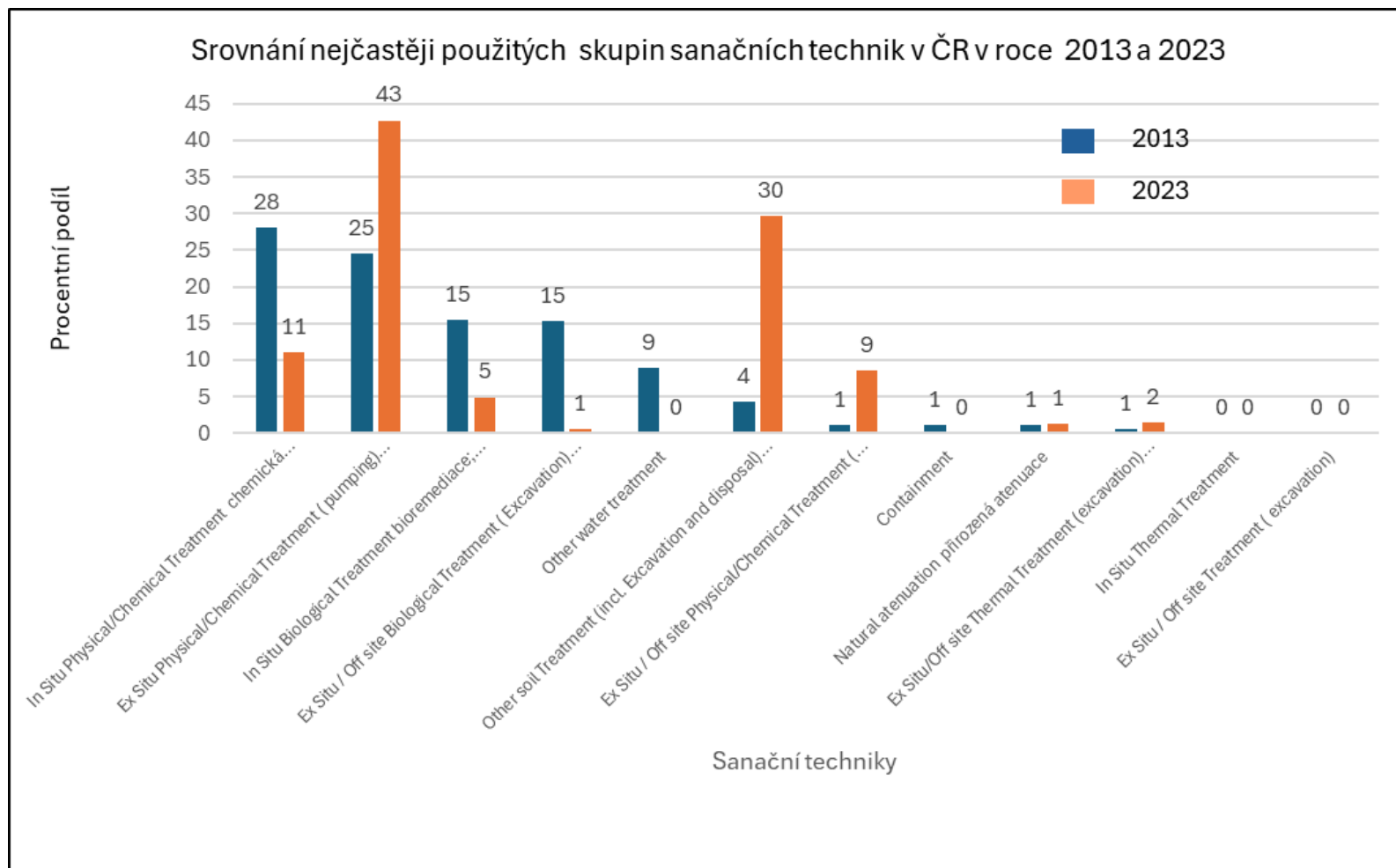


Typologie a klasifikace sanačních metod EU / EEA



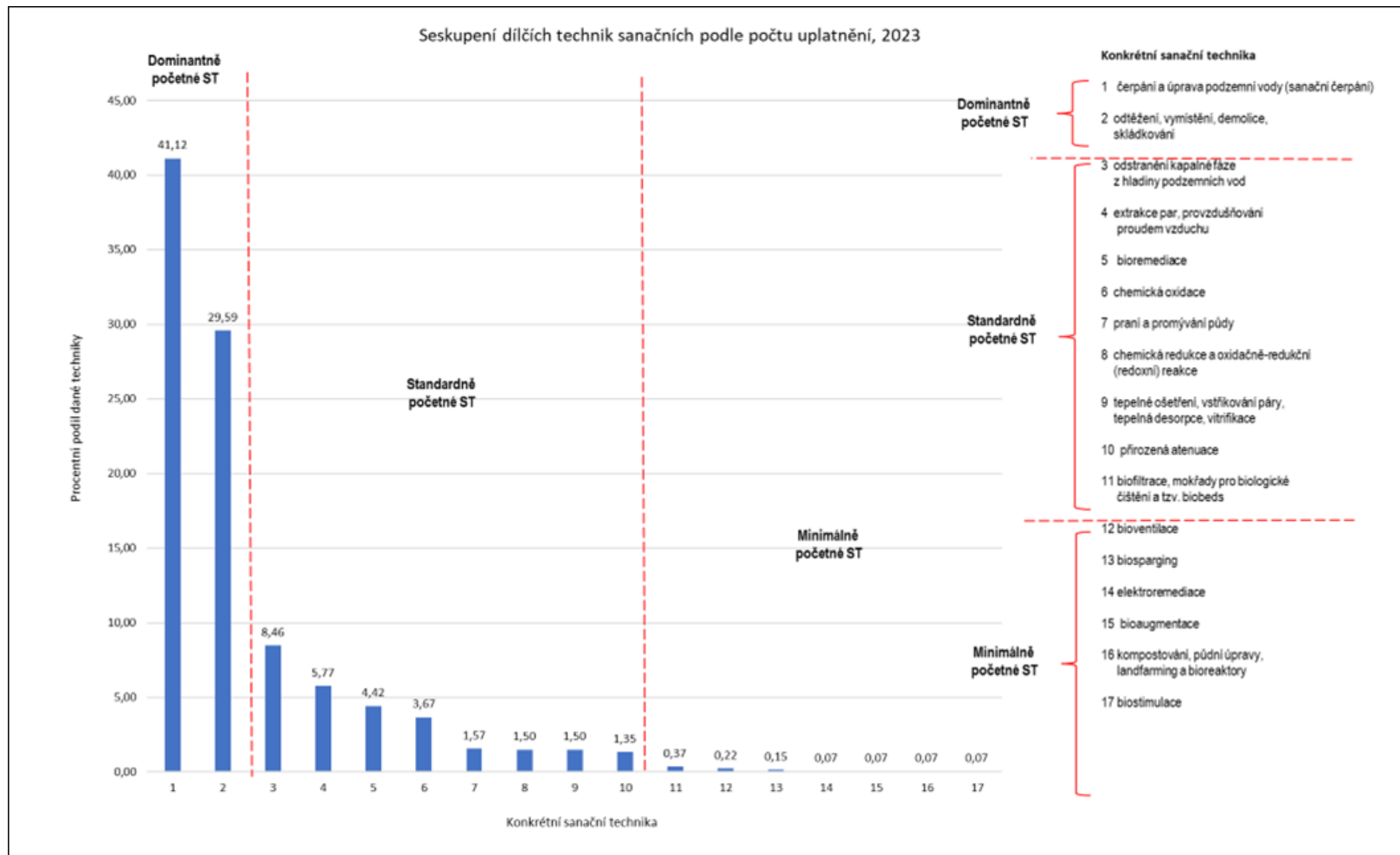
Typologie a klasifikace sanačních metod (technologíí, technik) - ČR

- Srovnání **2013 a 2023**



Typologie a klasifikace sanačních metod EU / EEA

1335 případů použití sanačních metod v ČR, 2023



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](#), [ČSN ISO 1087-1:2024](#)
- Terminologickou oporu poskytují také mezinárodní normy pro kvalitu půd jako je skupina norem [ISO 18400-10x](#)

Terminologie v oboru sanačních metod a sanační geologie

V dalším postupu zohledněny základní termíny pro terminologickou práci:

- **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.

Terminologie v oboru sanačních technologií a sanační geologie

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; profesionalismy, nespisovné odborné výrazy) nebo o
- **žargon** (forma technického slangu) používaný v určitém oboru k představení specifických pojmů.

Příklad odborného slangu / žargonu - termín „sčerpání volné fáze“ pro termín „odstranění kapalně vrstvy“ (nebo jeho synonym).

Terminologie v oboru sanačních technologií a sanační geologie

Vybrané základní vztahy mezi pojmy podle norem ČSN ISO 704:2018 a ČSN ISO 1087-1:2024

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).

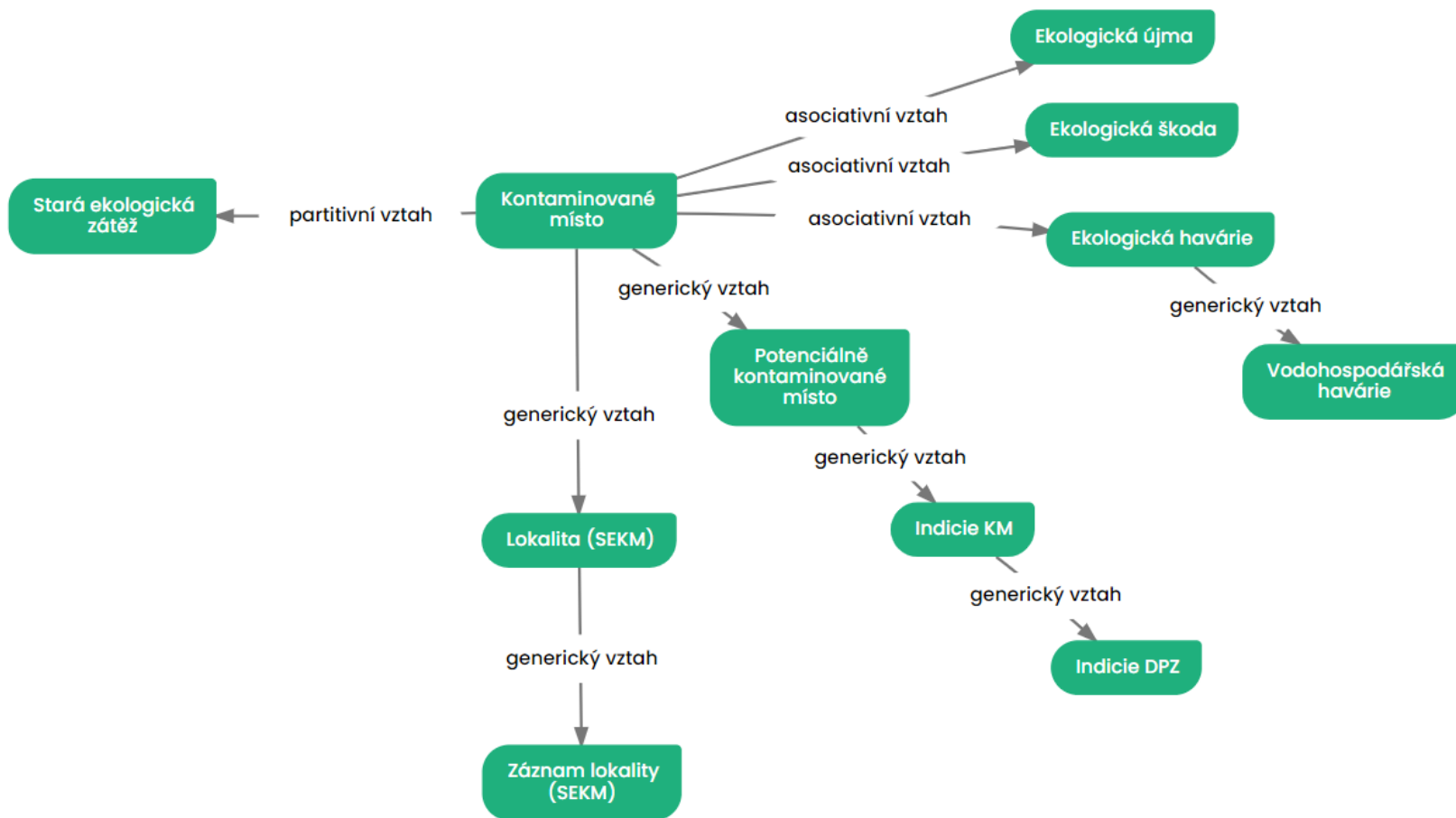
Generický vztah je pojmový vztah mezi generickým pojmem a specifickým pojmem, kde intenze specifického pojmu zahrnuje intenzi generického pojmu plus alespoň jednu další vymežující charakteristiku (**vztah rod – druh mezi dvěma pojmy**).

Asociativní vztah je nehierarchický pojmový vztah (pragmatický vztah mezi dvěma pojmy, které mají nehierarchickou tematickou souvislost na základě zkušenosti).

Synonymie je vztah mezi označeními v daném, přirozeném jazyce vyjadřujícími stejný pojem.

Pojmové mapy pro pojmy z problematiky sanačních technik

Pro vyjádření pojmových vztahů byl použit software ContextMinds FREE <https://app.contextminds.com/>

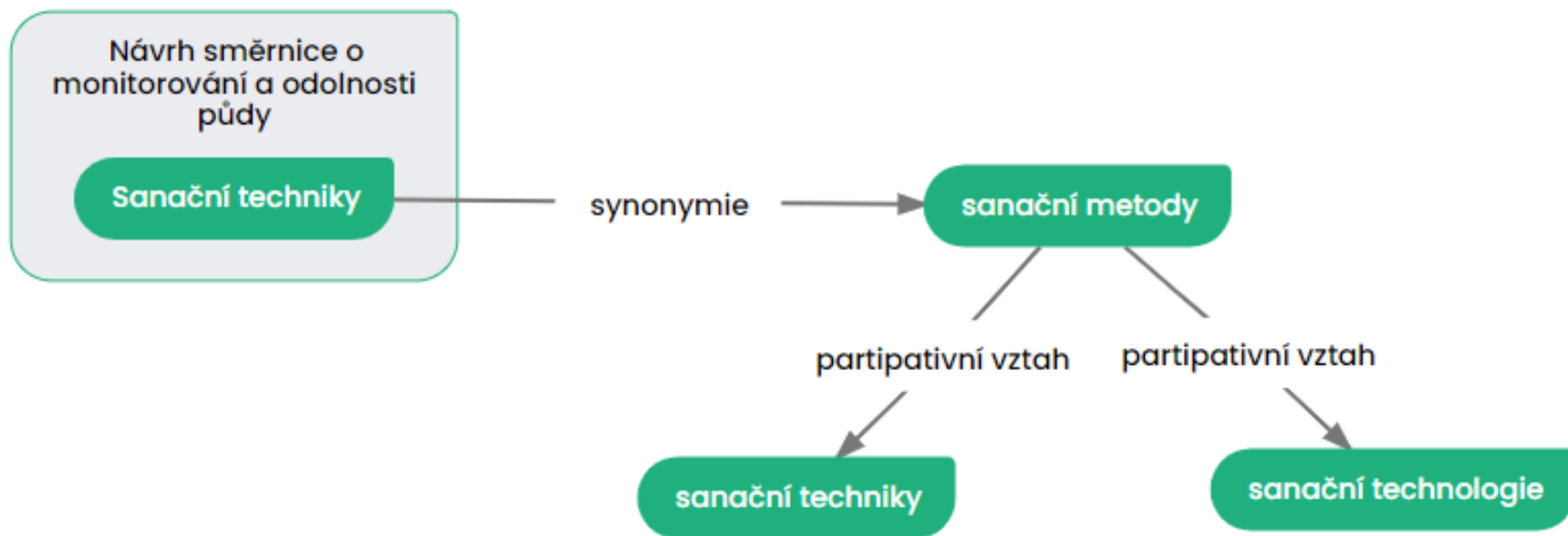


Příklad - pojmová mapa pro problematiku **kontaminovaných míst**

Pojmové mapy pro pojmy z problematiky sanačních technik

Sanační techniky (Remediation techniques) dle návrhu směrnice EU

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

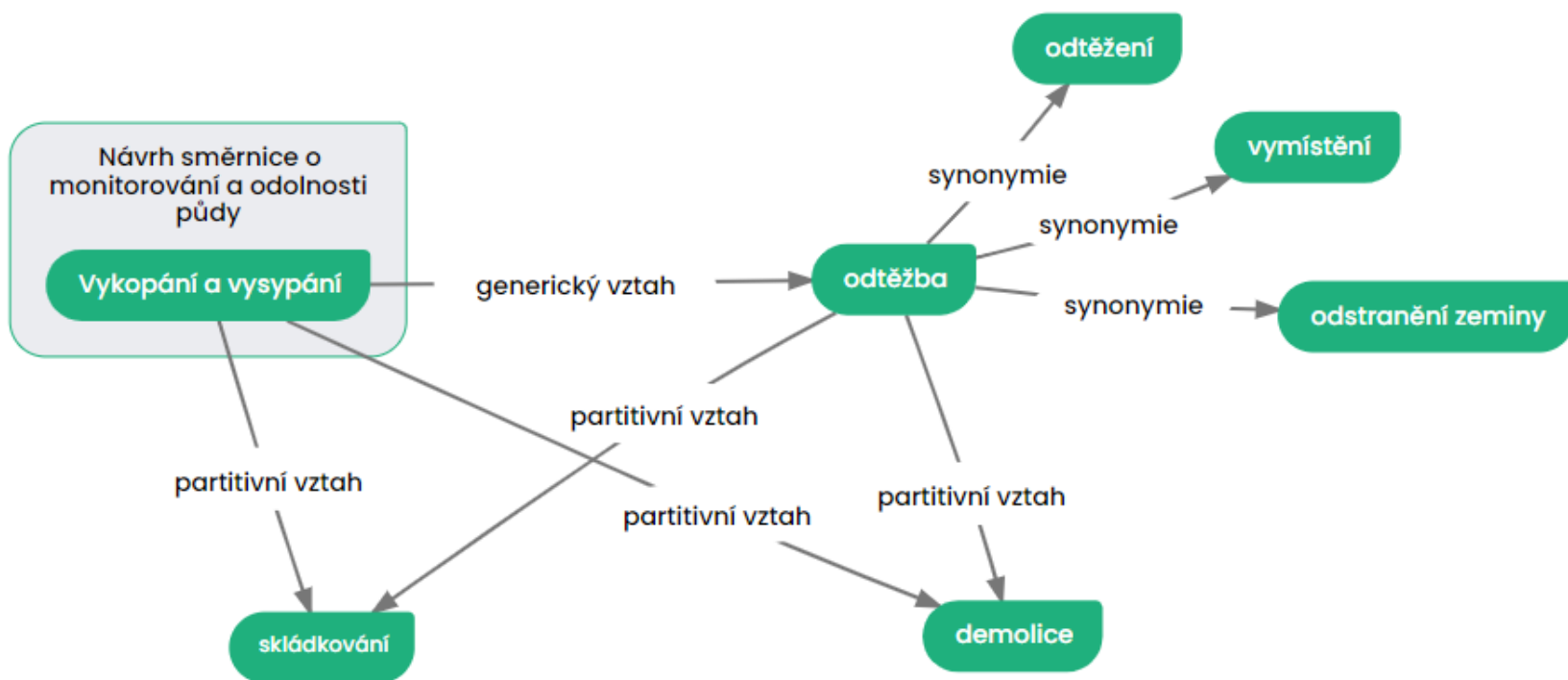


Pojmová mapa pro problematiku **sanačních technik**

Pojmové mapy pro pojmy z problematiky sanačních technik

Termín: **vykopání a vysypání (Dig and dump)**

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

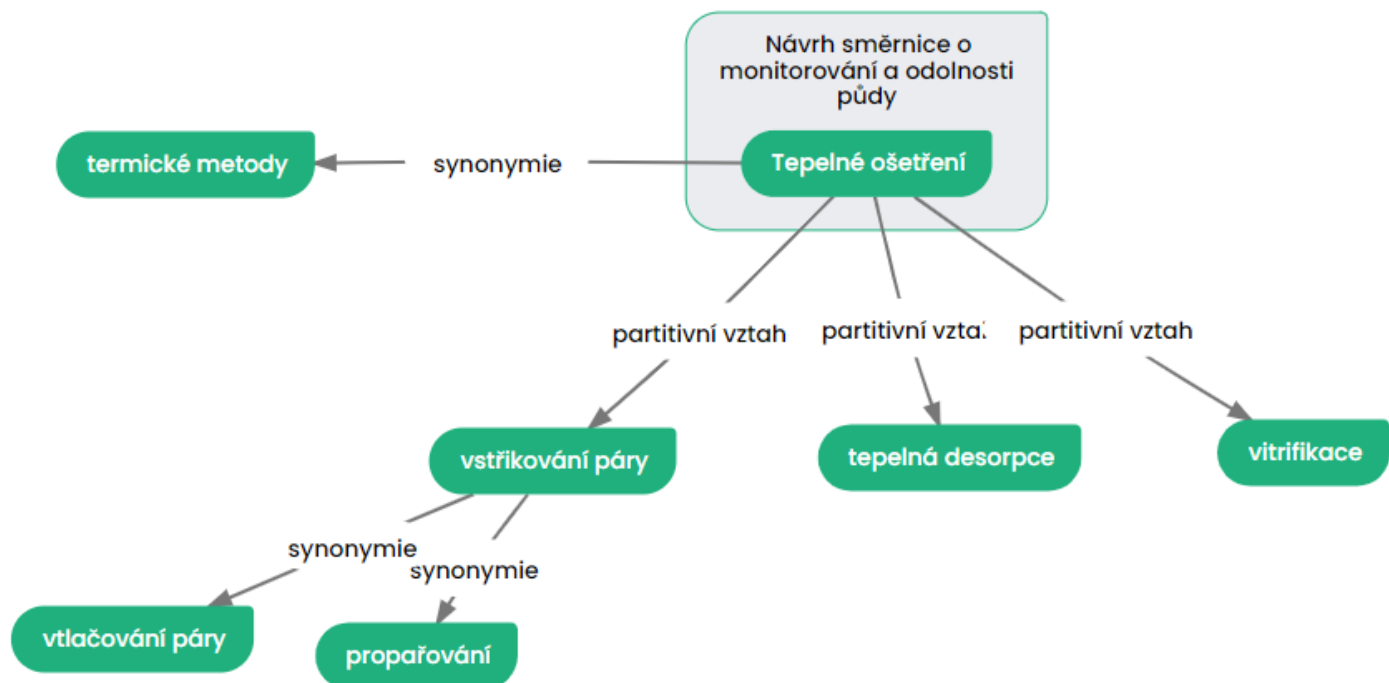


Pojmová mapa pro **vykopání a vysypání**

Pojmové mapy pro pojmy z problematiky sanačních technik

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

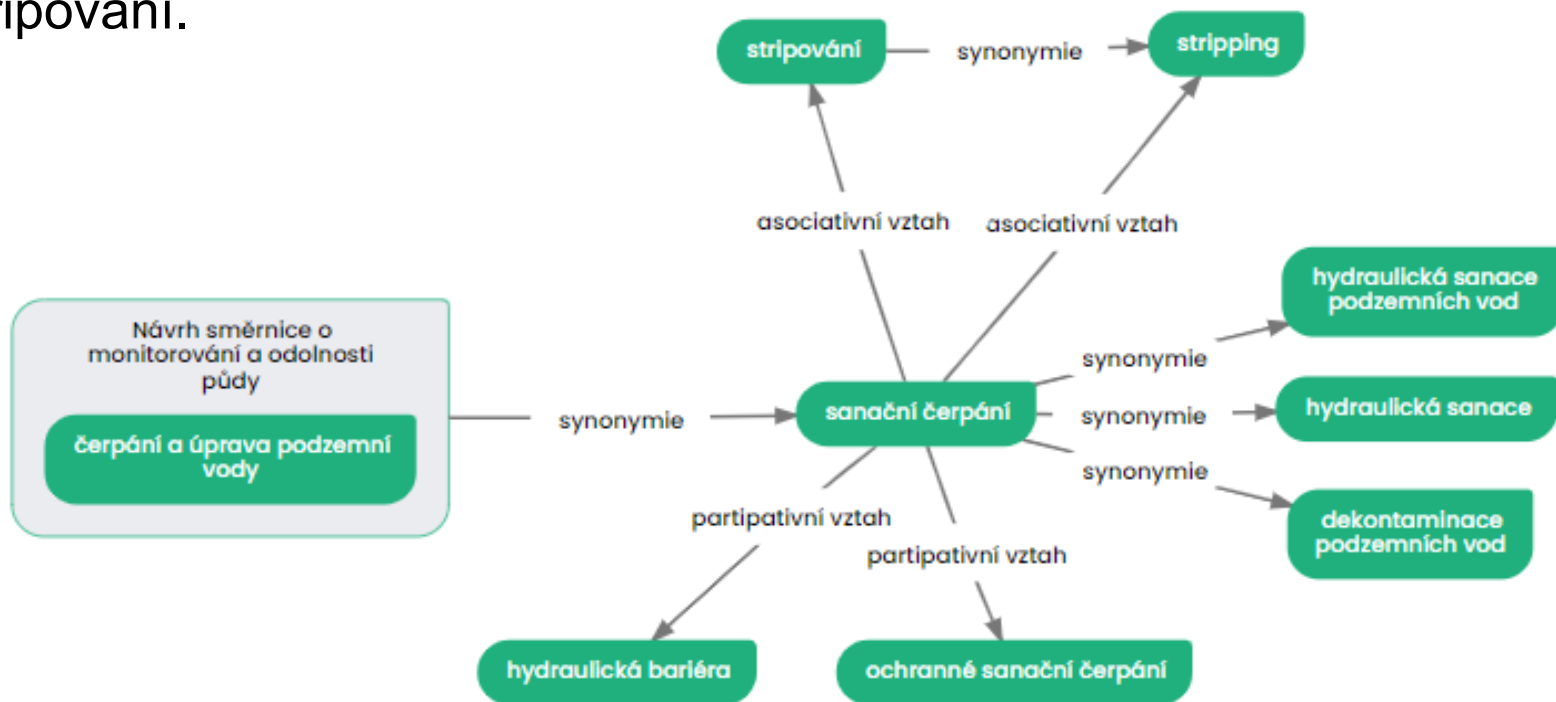


Pojmová mapa pro **tepelné ošetření**

Pojmové mapy pro pojmy z problematiky sanačních technik

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.



Pojmová mapa pro čerpání a úpravu podzemní vody

Klasifikace sanačních metod (technologií, technik)

Návrh zahrnující soupis opatření - sanačních technik - podle návrhu směrnice EU - SMLD Příloha V			Další termíny používané v praxi v ČR			Atlás sanačních metod, SR
Fyzikální sanační technologie	a) extrakce par, provzdušňování proudem vzduchu;		air sparging	venting, air stripping	prodávání, prořukování, vltáčení vzduchu	Vakuvá extrakce (venting) a aerace (airsparging) Aerace
	b) tepelné ošetření, vltáčování páry, tepelná desorpce, vitrifikace;		termické metody, propařování, vltáčování páry			Vitřifikace Termicky podporované odpařování – metoda tepelné extrakce par Otvřené spalování a detonace Spalování Termická desorpce Plazmový ořez Fytolýza
	c) praní a promývání půdy;		promývání a praní zemín			Praní a absorpce
	d) elektrokinetická extrakce;		elektroremediacce			Elektrokinetická sanace
	e) odstranění kapalně vrstvy;		odčerpání / čerpání (kapalně fáze), sčerpání voné fáze, osávaní voné fáze z hladiny pozemních vod, sběr voné fáze			
Biologické sanační technologie	a) stimulace aerobního nebo anaerobního odbourávání;	bioremediace, biostimulace, bioaugmentace, bioventilace, biosparging;		bioremediace, Biostimulace aerobního nebo anaerobního odbourávání, biologická reduktivní dechlorace bioaugmentace, biodegradace v kombinaci s kompostováním bioventing, biosparging;	ventilace = zpravidla přirozené provzdušnění a osávaní	Podporovaná biosanace Biostabilizace a Biomobilizace
	b) fytoextrakce, fytovolatilizace, fytodegradace;					Fytosanace
	c) kompostování, půdní úpravy, landfarming a bioreaktorové systémy;			spolukompostování landfarming / zaorávání, bioreaktorové systémy		Kompostování Obobávání / zaorávání Bioreaktory Skrápný biofiltr Biogran
	d) biofiltrace, mokřady pro biologické čištění a tzv. biobeds;			biofiltrace mokřady pro biologické čištění a tzv. biobeds		Umělé mokřady (konstruované močály)
	e) monitorovaná přirozená atenuace.			monitorovaná přirozená atenuace		Přirozená atenuace
Chemické sanační technologie	a) chemická oxidace;		in-situ chemická oxidace, ISCO			Chemická oxidace
	b) chemická redukce a oxidačně-redukční (redoxní) reakce;		in-situ chemická redukce, ISCR, , (vč. reduktivní dechlorace			Chemická redukce
Fyzikální nebo chemické technologie	čerpání a úprava podzemní vody.		sanační čerpání	sanační čerpání, hydraulická sanace pozemních vod, hydraulická sanace, hydraulická bariéra, dekontaminace pozemních vod, ochranné sanační čerpání, stripping, stripování		Sanační čerpání a čištění pozemních vod Stripping ve vstu Dynamický podzemní stripping
Izolační a sorpční metody (fyzikální a chemické) Sanační opatření ke snížení přenosu kontaminantů (prostřednictvím izolace, zachycení a monitorování)	a) překrytí povrchu nepropustnou vrstvou, reaktivní bariéry, zapouzdření;		zakrytí / překrytí povrchu nepropustnou vrstvou, reaktivní (aktivní a pasivní) bariéry, inkapsulace		inkapsulace (začobkování);	Zakrytí, překrytí, reaktivace Pozemní těsnící stěny Uzavření těsnícími stěnami a inkapsulace
	b) chemická stabilizace, solidifikace a imobilizace;		Chemická fixace	pasivní bariéry - vybudování izolačních pozemních stěnicion		Solidifikace a stabilizace Vitřifikace
	c) hydrogeologická izolace a zachycení;	hydrogeologické bariéry (aktivní, kombinované)	kontaminant; ekokontejnment			
	d) fytostabilizace;					Fytosanace
Odtěžení a skládkování	Odtěžení a skládkování		odtěžba, odtěžení, odstranění zeminy, vymístění, demolice, skobkování	Odtěžení a nebo demolice s následným zpracováním, učištěním (přísakováním či očkčováním) jak znečištění, tak i kontaminovaných médií (zemín, konstrukčních prvků, odpadů atp.)		
Opatření pro kontrolu a sledování	Kontrola a následná péče prostřednictvím monitorovacích vrtů.		monitorování, monitoring, sledování, režimní měření			

Klasifikace sanačních metod – opatření ke snížení rizik dle návrhu směrnice

PŘÍLOHA V

ORIENTAČNÍ SEZNAM OPATŘENÍ KE SNÍŽENÍ RIZIK

1) Sanační techniky pro sanaci *in situ* nebo *ex situ*:

a) Fyzické sanační techniky:

- a. extrakce par, provzdušňování proudem vzduchu;
- b. tepelné ošetření, vstřikování páry, tepelná desorpce, vitrifikace;
- c. praní a promývání půdy;
- d. [...] d) ~~elektrokinetická~~ extrakce;
- e. odstranění kapalné vrstvy;
- f. [...] f) ~~vykopání a vysypání~~.

b) Biologické sanační techniky:

- a. stimulace aerobního nebo anaerobního odbourávání: bioremediace, biostimulace, bioaugmentace, bioventilace, biosparging;
- b. fytoextrakce, fytovolatilizace, fytodegradace;
- c. kompostování, půdní úpravy, landfarming a bioreaktorové systémy;
- d. biofiltrace, mokřady pro biologické čištění a tzv. biobeds;
- e. **Monitorovaný** přirozený útlum.

c) Chemické sanační techniky:

- a. chemická oxidace;
- b. chemická redukce a oxidačně-redukční (redoxní) reakce;
- c. čerpání a úprava podzemní vody.

d) Sanační techniky ke snížení přenosu kontaminujících látek [...] (**prostřednictvím** izolace, zachycení a monitorování):

- a. stahování horní vrstvy, reaktivní bariéry, zapouzdření;
- b. chemická stabilizace, solidifikace a imobilizace;
- c. hydrogeologická izolace a zachycení;
- d. fytostabilizace;
- e. kontrola a následná péče prostřednictvím monitorovacích vrtů.

Klasifikace sanačních metod (technologií, technik) – verze 0

Návrh zahrnující soupis opatření - sanačních technik - podle návrhu směrnice EU - SMLD Příloha V

Fyzikální sanační technologie	a) extrakce par, provzdušňování proudem vzduchu;	
	b) tepelné ošetření, vtlačování páry, tepelná desorpce, vitrifikace;	
	c) praní a promývání půdy;	
	d) elektrokinetická extrakce;	
	e) odstranění kapalné vrstvy;	
Biologické sanační technologie	a) stimulace aerobního nebo anaerobního odbourávání;	bioremediace, biostimulace, bioaugmentace, bioventilace, biosparging;
	b) fytoextrakce, fytovolatilizace, fytodegradace;	
	c) kompostování, půdní úpravy, landfarming a bioreaktorové systémy;	
	d) biofiltrace, mokřady pro biologické čištění a tzv. biobeds;	
	e) monitorovaná přirozená atenuace.	
Chemické sanační technologie	a) chemická oxidace;	
	b) chemická redukce a oxidačně-redukční (redoxní) reakce;	
Fyzikální nebo chemické technologie	čerpání a úprava podzemní vody.	
Izolační a sorpční metody (fyzikální a chemické)	a) překrytí povrchu nepropustnou vrstvou, reaktivní bariéry, zapouzdření;	
	b) chemická stabilizace, solidifikace a imobilizace;	
<i>Sanační opatření ke snížení přenosu kontaminantů (prostřednictvím izolace, zachycení a monitorování)</i>	c) hydrogeologická izolace a zachycení;	hydrogeologické bariéry (aktivní, kombinované)
	d) fytostabilizace;	
Odtěžení a skládkování	Odtěžení a skládkování	
Opatření pro kontrolu a sledování	Kontrola a následná péče prostřednictvím monitorovacích vrtů.	

Klasifikace sanačních metod (technologií, technik) – verze 0

Návrh zahrnující soupis opatření - sanačních technik - podle návrhu směrnice EU - SMLD Příloha V		
Fyzikální sanační technologie	a) extrakce par, provzdušňování proudem vzduchu;	
	b) tepelné ošetření, vtlačování páry, tepelná desorpce, vitrifikace;	
	c) praní a promývání půdy;	
	d) elektrokinetická extrakce;	
	e) odstranění kapalné vrstvy;	
Biologické sanační technologie	a) stimulace aerobního nebo anaerobního odbourávání:	bioremediace, biostimulace, bioaugmentace, bioventilace, biosparging;
	b) fytoextrakce, fytovolatilizace, fytodegradace;	
	c) kompostování, půdní úpravy, landfarming a bioreaktorové systémy;	
	d) biofiltrace, mokřady pro biologické čištění a tzv. biobeds;	
	e) monitorovaná přirozená atenuace.	
Chemické sanační technologie	a) chemická oxidace;	
	b) chemická redukce a oxidačně-redukční (redoxní) reakce;	
Fyzikální nebo chemické technologie	čerpání a úprava podzemní vody.	
Izolační a sorpční metody (fyzikální a chemické) <i>Sanační opatření ke snížení přenosu kontaminantů (prostřednictvím izolace, zachycení a monitorování)</i>	a) překrytí povrchu nepropustnou vrstvou, reaktivní bariéry, zapouzdření;	
	b) chemická stabilizace, solidifikace a imobilizace;	
	c) hydrogeologická izolace a zachycení;	hydrogeologické bariéry (aktivní, kombinované)
	d) fytostabilizace;	
Odtěžení a skládkování	Odtěžení a skládkování	
Opatření pro kontrolu a sledování	Kontrola a následná péče prostřednictvím monitorovacích vrtů.	

Další postup

- Zpracované varianty typologie budou následně hodnoceny **v dotazníkovém šetření.**
- Výsledek šetření bude projednán v **odborném panelu** složeném z přizvaných předních českých specialistů a výzkumníků v oboru sanačních technologií a sanační geologie.
- Připravujeme **glosář s návrhy definic** sanačních metod a **rejstřík metod.**

Další postup

Pro použití v **číselnicích databázích** budou zváženy jak textové termíny, tak indexová podoba nebo kombinace obou přístupů. Předběžný návrh:

kritérium I		kritérium II		kritérium III			kritérium IV		
základní povaha metody A B C D E F G		environmentální médium / složka životního prostředí a b c		lokalizace sanačního zásahu 1 2 3			stav vývoje a použití x realizovaná metoda (běžná i inovativní) y pilotně ověřená metoda z laboratorně ověřená metoda		
A Fyzikální metody B Biologické metody C Chemické metody D Fyzikální a chemické metody E Izolační a sorpční metody (fyzikální a chemické) F Odtěžení a skládkování G Opatření pro kontrolu a sledování	a	horninové prostředí a pevné materiály	1	in situ			x y z		
			2	in situ i ex situ	2.1	in situ (částečně i ex situ)		x y z	
					2.2	in situ i ex situ		x y z	
	3	ex situ			x y z				
	b	podzemní a povrchové vody	1		in situ			x y z	
			c	půdní vzduch a plyny	1		in situ		
	1-7	1-3			1-3			1-3	příklad
deskriptor ID	1	1	1			1	1111	běžná metoda in situ pro horninové prostředí a pevné materiály fyzikální povahy	
							2312	pilotně ověřená metoda in situ pro půdní vzduch a plyny biologické povahy	
	příklad								
sémantické kódy /ID	ISCO	reduktivní metoda	san. čerpání	kompostování	umělé mokřady	membránová separace	odtěžení a skládkování		
deskriptor	Ca1x=3111	Ca1x=3111	Db1x=4211	Ba3y=2132	Bb3y=2232	Db1z=4213	Fa2x=6121		
	Ca3x=3131								

Další postup

- Příprava terminologického slovníku (glosáře) sanačních metod

pracovní verze

	A	B	C	D	E
1		termín anglicky	další termíny (synonyma) anglicky	termín česky (nebo termín používaný v ČR)	další termíny (synonyma) česky (nebo termíny používané v ČR)
88		Horizontal Remediation Wells (Directional Wells, Horizontal Wells)			
89		Hot Gas Decontamination			
90		Chemical oxidation			
91		Chemical Reduction			
92		Chemical reduction and reduction-oxidation (redox) reactions			
93		Chemical stabilization			
94		ChemOx; Chemical oxidation			
95		Immobilization			
96		In Situ Activated Carbon			
97		In situ air sparging (IAS)		Air sparging	venting, air stripping
98		In Situ Biogeochemical Transformation Processes (ISBGT)			
99		In Situ Combustion			
100		In Situ Electrokinetic Extraction (ISEE)			
101		In Situ Flushing			
102		In situ flushing (water, acidic aqueous solutions, basic solutions, chelating or complexing agents, reducing agents, cosolvents, surfactants)			
103		In Situ Chemical Oxidation	In situ Oxidation (ISCO)	chemická oxidace - ISCO	In situ chemická oxidace - ISCO
104		In Situ Chemical Reduction	In Situ Chemical Reduction ((Calcium Polysulfide, Anaerobic Biostimulation, Zero Valent Iron, Combined Reductants (Ferrous Iron and Sodium Dithionite, Biostimulation and Iron, Other))	chemická redukce	In situ chemická redukce
105		In Situ pH Control (Neutralization)			
...		In Situ Remediation by Activated Carbon-Based			

návrh finální verze



Terminologický slovník (glosář):

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X, Y, & Z

absorpce (absorption) - pohlcení, vstřebávání, zakomponování do struktury, též příjem vody, jiných kapalin nebo rozpuštěných chemikálií buňkou nebo organismem

absorpční bariéra (absorption barrier) - místo výměny (npř. v těle, buňce), které umožňuje příjem různých látek různou rychlostí

adsorpce – odstranění znečišťující látky ze vzduchu nebo vody shromažďováním znečišťující látky na povrchu pevného materiálu; pokročilý způsob zpracování odpadu, při kterém aktivní uhlí odstraňuje organickou hmotu např. z odpadní vody

aktivní uhlí (activated carbon) – vysoce adsorpční forma uhlíku používaná k odstraňování pachů a toxických látek z kapalných nebo plyných emisí. Při zpracování odpadů se používá k odstranění rozpuštěných organických látek z odpadní a pitné vody. Používá se také v systémech řízení vypařování motorových vozidel.

Souhrn a závěry

1. Návazně na analýzy sanačních metod v projektu CEVOOH od července 2024 **řešíme** v projektu EkoAS mj. úlohu
Návrh typologie/katalogizace sanačních metod pro použití typů jak vyhledávacího / filtrovacího parametru a návrh nákladových parametr pro nástroj - modul pro rozhodování MŽP
2. **Dokončujeme** rešeršní část úlohy
3. **Zahajujeme** návrhovou část – variantní návrhy typologie sanačních metod a jejich klasifikace, které budou projednány v odborném panelu
4. Do září 2025 **zpracujeme** rejstříky názvů metod, návrh terminologického slovníku (glosáře) a návrh číselníku pro IS SEKM
5. Průběžné verze budou k MŽP ČR dispozici pro projednávání návrhu směrnice o monitoringu a odolnosti půd



Program **Prostředí pro život**



*Prezentace obsahuje výsledky řešení dílčích úkolů projektů
CEVOOH (SS02030008) a EkoAS (SS07010039) financovaných se státní podporou
Technologické agentury ČR a Ministerstva životního prostředí ČR
v rámci Programu Prostředí pro život*

Děkuji za pozornost

RNDr. Zdeněk Suchánek

zdenek.suchanek@cenia.cz

+420 604206757

Česká informační agentura životního prostředí
Moskevská 1523/63, 101 00 Praha 10

Česká republika

www.cenia.cz