

RTUŤ NA EVIDOVANÝCH KONTAMINOVANÝCH MÍSTECH V ČR

Zdeněk Suchánek

Česká informační agentura životního prostředí (CENIA), Moskevská 1523/63, 101 00 Praha 10, Česká republika, zdenek.suchanek@cenia.cz

KLÍČOVÁ SLOVA

Minamatská úmluva, kontaminace rtuť, evidence kontaminovaných míst, indikátory znečištění, reporting

Minamatská úmluva o rtuti (Hg) z roku 2013 [1] vstoupila v platnost v roce 2017. ČR se stranou úmluvy stala po její ratifikaci v témže roce [2]. V EU bylo k implementaci úmluvy přijato Nařízení EU 2017/852 o rtuti [3]. Pojednává o omezení dovozu kovové rtuti, omezení vývozu výrobků obsahujících rtuť, omezení použití rtuti v určitých výrobních procesech a u nových výrob a výrobků, o zákazu těžby zlata v malém měřítku pomocí rtuti a omezení použití dentálního amalgámu. Týká se také rtuť kontaminovaných lokalit. Podle čl. 15 Evropská komise shromažďuje od členských států informace o lokalitách kontaminovaných rtuť a jejími sloučeninami a o opatřeních přijatých k identifikaci a posouzení těchto lokalit a k řešení souvisejících významných rizik pro lidské zdraví a životní prostředí.

První kompilace informací shromážděných od členských zemí byla uveřejněna v roce 2021 [4]. ČR uvedla jako limity pro znečištění rtuť 43 mg/kg v sušině pro průmyslová území, 10 mg/kg v sušině pro ostatní plochy a obytné oblasti a 0,63 µg/l pro podzemní vody [5]. Jako místa se zjištěnou kontaminací rtuť uvedla lokality s rizikovými činnostmi – chemický průmysl (používání rtuti jako katalyzátoru), chemické laboratoře, zpracovatelský průmysl (výroba teploměru), opuštěné sklady a místa odstraňování odpadů a skládky průmyslového odpadu. Počet lokalit, kde je rtuť hlavním kontaminantem, byl odhadnut na 30, přičemž většina těchto lokalit již byla sanována nebo byla v závěrečných fázích sanace. Data byla založena na probíhající národní inventarizaci kontaminovaných míst (NIKM2) a nový odečet byl přislíben na dobu po jejím dokončení (31. 12. 2021) a kompletní Systému evidence kontaminovaných míst (SEKM) [6]. Níže uvedená aktuální data ze SEKM jsou připravena pro zpracování do Národního implementačního plánu Minamatské úmluvy.

VYHLEDÁNÍ LOKALIT V SYSTÉMU EVIDENCE KONTAMINOVANÝCH MÍST (SEKM)

K 10. 7. 2023 bylo v SEKM evidováno 10 185 záznamů (z toho 10 075 schválených). Vytěžování informací o kontaminaci rtuť ze SEKM není snadné, má své problémy a omezení. Pro vyhledávání v SEKM slouží k identifikaci kontaminovaných míst (KM) s určitým kontaminantem nástroj výběru podle skupiny látek. Rtuť jako kontaminant není možno vyhledat přímo, ale pouze jako součást skupiny „kovy velmi nebezpečné“, což jsou podle v Manuálu inventarizace [7] **arzén, kadmium, šestimocný chrom, rtuť a olovo**. V popisu jednotlivých lokalit jsou tyto kontaminanty často nepřesně označovány jako „těžké kovy“.

Pro skupinu „kovy velmi nebezpečné“ byl ze SEKM exportován ve formátu .xlsx seznam 5 749 záznamů. Každý záznam je v rozsahu tzv. souhrnného formuláře. Neobsahuje rubriku „sledování a měření“ (přepisy analýz vzorků), která je dostupná až v jednotlivém záznamu. Bylo nutno použít fulltextové vyhledávání. Vyhledány a k analýze ponechány byly pouze ty záznamy, které obsahují chemickou značku Hg a/nebo slovo rtuť a jeho skloňované tvary. Ze seznamu byly dále vyloučeny záznamy, které obsahují jen výrazy HG/Hg týkající se hydrogeologie (jde např. o označení vrtů – HG-1 atd.). Vyloučeny byly také záznamy, kde je rtuť uvedena jen ve výčtu látek určených pro další monitorování. Získaný seznam obsahoval 97 záznamů KM. Jednotlivá KM byla přiřazena do odvětví s použitím údajů uvedených v Tabulce 1.

Riziková výrobní činnost	Použití - výrobky	Odvětví	Zkratka	Emise do
spalování fosilních paliv (hlavně uhlí)		Energetika	En	ovzduší
kremace v krematoriu		Komunální služby	Kr	ovzduší
těžba a zpracování zlata pomocí amalgamace		Hornictví a úpravárenství	HÚ	horninového prostředí a úpravárenských kalů
Výroba Cl amalgámovou elektrolýzou		Chemická výroba	CH	ovzduší a horninového prostředí
výroba alkalických hydroxidů pomocí amalgámové elektrolýzy		Chemická výroba	CH	ovzduší a horninového prostředí
výroba baterií	baterie	Odpadové hospodářství	OH	skládek odpadů a do ovzduší (spalovny)
výroba měřicích přístrojů vč. teploměrů	měřicí přístroje, teploměry	Zpracovatelský prům., odpadové hospodářství	OH	skládek odpadů a do ovzduší (spalovny)
výroba kosmetických přípravků	kosmetika	Odpadové hospodářství	OH	skládek odpadů a do ovzduší (spalovny)
zdravotní péče – stomatologie	zubní amalgámy	Odpadové hospodářství	OH	vod
výroba zářivek	zářivky	Zpracovatelský průmysl	ZP	horninového prostředí a do skládek odpadů
impregnace dřeva	sloupky, pražce	Zpracovatelský průmysl	ZP	horninového prostředí a do skládek odpadů
výroba a skladování mořidel obilí	mořidla obilí	Zemědělství	Zem	horninového prostředí a do skládek odpadů

Tab. 1 Výrobní činnosti, výrobky a odvětví s potenciálem kontaminace Hg a emisemi do jednotlivých prostředí

Limity pro znečištění rtuť byly použity ve stejné výši jako již dříve pro EK reportované hodnoty, s odkazem na Přílohu 1 Přehled hodnot indikátorů znečištění zemín, půdního vzduchu a podzemní vody Metodického pokynu MŽP Indikátory znečištění z roku 2013 [5] – viz Obrázek 1.

Příloha č. 1 - Přehled hodnot indikátorů znečištění zemín, půdního vzduchu a podzemní vody

Látka	Registrační číslo CAS	ZEMINA		PODZEMNÍ VODA	PŮDNÍ VZDUCH	
		Průmyslově využívané území	Ostatní plochy		Průmyslově využívané území	Ostatní plochy
č.	I. Kovy	mg/kg sušiny		µg/l	mg/m ³	
11	Rtuť	7439-97-6	43	10	0,63	

Obr. 1 Hodnoty pro rtuť v přehledu hodnot indikátorů podle přílohy k Metodickému pokynu [5].

Dnové sedimenty. Pro dnové sedimenty není indikátor ani specifický limit v ČR stanoven. V analogii je možno použít např. indikátor pro zeminy ve výši 10 mg/kg (ostatní plochy), nebo literární údaje např. z USA – 0,2 mg/kg, nebo hodnotu 0,8 mg/kg platnou pro odpady (vytěžené zeminy a hlušiny, včetně sedimentů z vodních nádrží a koryt vodních toků), pro odpady využívané na povrchu terénu a pro použití sedimentů na zemědělské půdě. Analýzy rtuť ve dnových sedimentech zapsané v SEKM jsou ojedinělé – zaznamenány byly jen na 6 z 97 lokalit. Z toho pouze 4 lokality měly převažující charakter kontaminace dnových sedimentů (toků, rybníka). Obsahy rtuť ve dnových sedimentech byly v jediném případě na hodnotě indikátoru pro zeminy (ostatní plochy). Na tomto místě je nutno konstatovat, že v SEKM není evidováno a do této studie není zařazeno rozsáhlé znečištění dnových sedimentů nádrže Skalka u Chebu rtuť, pocházející z přeshraničního zdroje (dnes sanované továrny na herbicidy v Marktredwitz, SRN) [8 - 10].

CHARAKTERISTIKY KONTAMINOVANÝCH MÍST SE RTUŤÍ

Seznam 97 záznamů kontaminovaných míst byl anotován do redukované tabulky a do ní byly zaneseny hlavní charakteristiky lokalit a údaje o obsahu rtuť ve sledovaných mediích podle textových informací z rubrik souhrnného seznamu nebo podle analýz uvedených v rubrice „sledování a měření“. Z 97 lokalit byly analýzy v záznamech zaneseny u 62 lokalit, u dalších 27 lokalit jsou k dispozici pouze souhrnné výroky významnosti kontaminace a 8 lokalit mělo pouze textové zmínky o rtuť jako kontaminantu.

Významnost kontaminace je uváděna pro jednotlivá media a pro typy, resp. skupiny látek, jako např. <Xb; >Xb; <Xc; >Xc. Pro „kovy velmi nebezpečné“ takto vyhodnocená významnost nebývá jednoznačná, neboť převažují kombinace s dalšími typy či skupinami kontaminantů. Hodnocení úrovně kontaminace podle koncentrační úrovně (významnosti) kontaminace příslušného média horninového prostředí tak, jak je použito v záznamu KM v SEKM, má omezení v tom, že se týká celé skupiny „kovů velmi nebezpečných“, a nemusí tak být k reálné hodnotě kontaminantu Hg relevantní. Pro objasnění výroku k významnosti kontaminace je v Tabulce 2 uvedeno vysvětlení formulované jako instrukce pro anotátory obsažená v manuálu plošné inventarizace [7].

Významnost kontaminace	Popis
-0-	Médium není kontaminováno – automatická nabídka, pokud není překročena žádná z hodnot Xb nebo Xc z katalogu kontaminantů databáze.
-?-	Kontaminace ověřena nedostatečně nebo zcela neověřena.
<Xb	Nízká nadpozařďová kontaminace (nevyžadující žádné opatření).
<Xc	Zvýšená kontaminace, nepřesahuje stanovené hodnoty/limity. Program nabídne automaticky, pokud jsou překročeny signální hodnoty Xb, avšak v žádném případě Xc. Nutno zadávat ručně po zvážení dalších okolností u lokalit po sanaci, pokud jsou splněny sanační limity a/nebo u lokalit, kde není doporučována aktivní sanace, a signální hodnoty Xc jsou překračovány jen ojediněle či nevyrazně.
> Xc	Zvýšená kontaminace, přesahuje stanovené hodnoty/limity. Program nabízí automaticky při překročení jakéhokoliv z koncentračních limitů a kritérií pro vybranou skupinu. V případě potřeby nutno automatickou nabídku korigovat (viz výše). Nutno >Xc doplnit ručně v případech, kdy jsou překročeny sanační limity specificky stanovené pro danou lokalitu.

Tab. 2 Vysvětlení výroků významnosti kontaminace podle manuálu plošné inventarizace

TYOLOGIE A POČTY RTUTÍ KONTAMINOVANÝCH MÍST EVIDOVANÝCH V SEKM

Pro 97 lokalit byly podle hlavních charakteristik (příslušnost k odvětví, resp. rizikovým činnostem, naměřené obsahy rtuti v jednotlivých médiích nebo stanovená významnost kontaminace pro skupinu „kovy velmi nebezpečné“, kategorie priority) stanoveny typy a počty lokalit.

Typ lokality „Kontaminace rtutí“. První skupina 4 lokalit (viz přehled v Tabulce 3), na kterých je rtuť jediným nebo dominantním kontaminantem, má vztah k hornictví a úpravárenství, chemickému odvětví a zpracovatelskému průmyslu. Lokality nejsou sanovány nebo sanace teprve probíhá. Typické jsou vysoké obsahy rtuti v horninovém prostředí (i řádově vyšší než stanovené indikátory znečištění uvedené v Obrázku 1). Hodnoty pro povrchové a podzemní vody byly zjišťovány pouze na jedné lokalitě, v podzemní vodě je obsah 20x nad limitem. Tři lokality mají kategorii priority A, jedna pak kategorii P.

Typ lokality „Kontaminace rtutí – sanováno“. Druhá skupina s 6 lokalitami má, resp. měla, vysoké obsahy Hg v horninovém prostředí (také ojediněle řádově vyšší než indikátory znečištění). Na rozdíl od první skupiny lokalit jde o lokality již sanované nebo částečně sanované, takže již nepředstavují akutní riziko pro zdraví obyvatel a životní prostředí. Monitorované obsahy Hg v médiích jsou obvykle pod sanačními limity, tzn. i pod hodnotami indikátorů znečištění. Obsahy Hg v horninovém prostředí před sanací byly ojediněle extrémní (i 37x nad hodnotu indikátoru pro průmyslově využívaná území). V podzemních vodách byla koncentrace Hg v jednom případě 15x nad limitem. Zdrojem této kontaminace jsou rizikové činnosti, jako např. chemický průmysl, odpadové hospodářství, hornictví, úpravárenství a zpracovatelský průmysl. Jedna lokalita má kategorii priority A, tři lokality mají kategorii P, dvě kategorii N.

Typ lokality „Potenciální kontaminace rtutí“. Tomuto typu odpovídají 4 lokality, u kterých byly v ojedinělých vzorcích obsahy rtuti v horninovém prostředí stanoveny ve výši čtyřnásobku indikátoru znečištění. V povrchových a podzemních vodách jsou pak obsahy pod limity. Na jedné lokalitě je hraniční obsah rtuti ve dnových sedimentech 10 mg/kg (v případě použití indikátoru pro zeminy/ostatní plochy). Potenciální kontaminace pochází z rizikových činností jako je hornictví a úpravárenství, odpadové hospodářství a chemický průmysl. Tři lokality mají kategorii priority A, jedna kategorii N. V jednom případě je referován výskyt rtuti ve skládkovaném skelném odpadu z výroby zářivek a svítel, bez potvrzení analýzami.

Typ lokality „Ojedinělé indicie kontaminace rtutí“. Tato skupina lokalit nemá rtuť jako významný kontaminant, obsahy Hg v zeminách jsou vždy pod stanoveným indikátorem znečištění (43 a 10 mg/kg pro průmyslová, resp. ostatní území). V povrchových a podzemních vodách jsou ojedinělé nadlimitní obsahy. Případné překročení signálních koncentračních hodnot (významnosti) Xc se vztahuje k celé skupině „kovů velmi nebezpečných“ a nelze je jednoznačně přičítat obsahu rtuti. Dominantní část lokalit je spojena s odpadovým hospodářstvím (skládky komunálního a průmyslového odpadu) – 59 lokalit a k tomu v kombinaci s jiným odvětvím/původcem dalších 7. 9 lokalit je spojeno se zpracovatelským průmyslem, dalších 6 v kombinaci s jiným odvětvím. U 3 lokalit přiřazených

k zemědělskému odvětví je referován výskyt zbytků mořidel semen/obilí nebo obalů od mořidel (bez následného potvrzení zvýšených obsahů rtuti v nečetných analýzách). Ve dvou případech je referován výskyt zářivek v odpadu na skládce, bez potvrzení analýzami.

SOUHRNNÁ CHARAKTERISTIKA LOKALIT S KONTAMINACÍ A POTENCIÁLNÍ KONTAMINACÍ RTUŤÍ

Čtrnáct lokalit výše uvedených typů (viz Tabulky 3 a 4) představuje místa, kde kontaminace rtuťí byla, je nebo může být závažným problémem pro lidské zdraví a životní prostředí. Šest z nich je věcně a prostorově spojeno s chemickým průmyslem (z nich jedna je výjimečná co do množství Hg – amalgámová elektrolýza v areálu chemičky Spolana Neratovice (kde je v ekokontejnmentu uloženo 140 t Hg) a tři s hornictvím a úpravárenstvím. Ve čtyřech případech je zde spojitost s odpadovým hospodářstvím (samostatně nebo v kombinaci s jinými rizikovými činnostmi), pětkrát jsou patrné vazby (výlučně nebo v kombinaci) se zpracovatelským průmyslem. 7 rtuťí kontaminovaných míst má kategorii A – nejvyšší potřebu nápravných opatření. 5 ze 6 lokalit již bylo sanováno s následným snížením kategorie priority z A na kategorii P nebo N.

Odvětví (viz Tabulka 1)	Počet KM	Typ lokality s Hg jako kontaminantem	Maximální zjištěné obsahy Hg na KM v členění podle recipientů emisí				Kategorie priority (SEKM)	
			Horninové prostředí 43/10 mg/kg	Povrchové vody ostatní Limit: 1,0 µg/l	Podzemní vody Limit: 0,63 µg/l	Dnové sedimenty Limit nestanoven ^{*)}		
HÚ; CH; ZP (2x)	4	Kontaminace rtuťí	3280/716/190				A (3x), P (1x)	
CH (2x); OH/ZP; HÚ; CH/OH; ZP	6		1610/1000/503/120/31			3	A (1x); P (3x); N (1x)	
HÚ; OH; CH	4		Potenciální kontaminace	148			10,1	A (3x); N (1x)
OH (59x); ZP (9x); CH (2x); Zem (2x); OH/Zem (2x); ZP/OH (7x); TÚ/OH (1x); En (2x)	83	83	Ojedinelé indicie kontaminace rtuťí	71/19	4	68,2/15,3/10/2,6	0,623	A (14x); P (66x); N (4x)
Celkem	97	97						97

^{*)} limity pro porovnání: 0,2 mg/kg (USA), 0,8 mg/kg ukládání na půdu, 10 mg/kg (ostatní plochy)

Tab. 3 Přehled charakteristik typů lokalit s rtuťí jako kontaminantem

ID ^{*)}	Lokalita	Odvětví	Kategorie priority	Počet KM	Typy lokalit s kontaminací Hg	Obsahy Hg /emise do			
						Horninové prostředí / zeminy 43/10 mg/kg	Povrch. vody ostatní 1,0 µg/l	Podzemní vody 0,63 µg/l	Dnové sedimenty mg/kg
50579001	Bývalý důl na cinnabarit a Fe rudy, haldy	HÚ	P2.1	4	Kontaminace Hg	20 závrtů = Max. 716/468/215/208 6 HV=Max. 51,8 (2x), nad 10 9x z 22	<0,0002	12,6 mg/l	
13386001	Areál dřevař. závodů Smí	ZP	A3.3		Kontaminace Hg, sanace probíhá	Max 190			
10356001	Amalgám. elektrolýza v areálu chemičky Spolana Neratovice	CH	A3.3		Kontaminace Hg	Max. 732 po sanaci, břeh Labe Viz pozn. 1) 140 t Hg v ekokontejnmentu			
11352800	Areál železáren	ZP	A2.3		Kontaminace Hg	Max. 3280, nad 10=45x z 1353 anal.			
65163001	Sedimenty toků prům. oblastí (Bílina a přítoky)	CH	P3.3	6	Kontaminace Hg, částečně sanováno	>Xc, sanace odtěžením sedimentů			?; >Xc
7255002	Skládka prům. odpadu, Dolní Lipka	OH, ZP	N2.2		Kontaminace Hg, sanováno	Max. 503; 31x na 10 z 136 analýz >100 viz pozn. 2) bez dalších NO	<0,0002	Max. 10 g/l max 0,045	Max. 1,4 mg/kg
97621001	Odkaliště areálu ÚVR (z flotace)	HÚ	P1.1		Kontaminace Hg, sanováno	Max. 31,4; 10x nad 10 z 212 analýz	<0,0002		
67361002	Skládka toxických odpadů Spolana, kaly s obsahem Hg	CH, OH	P1.2		Kontaminace Hg, sanováno (ekokontejnment)	?		?	
96221001	Býv. továrna Exatherm, výroba Hg teploměru	ZP	N0.0		Kontaminace Hg, sanováno (demolice, odstranění)	Max. 120, 7x nad 10 z 32 analýz zemín, zdiva, podlah. Kalová jímka 1000. Po sanaci max. 9,15 (limit 10)		<0,0003 po sanaci	
17487006	Areál chemičky TONASO Neštěmice vč. prům. skládky	CH	A2.2		Kontaminace Hg, částečně sanováno	Max. 1610,5; nad 10= 14x ze 302 analýz			
83434001	Býv. zlatodol Roudný u Vlašimi	HÚ	A2.3	4	Potenciální kontaminace	Max. 1,9	<0,0002	Max. 0,24 mg/kg	
44743001	Skládka bývalé továrny Tesla	OH	A1.1		Potenciální kontaminace	Max. 148 (1x) 2x nad 10		<0,01 1x 0,02	
11765005	Areál chemičky Synthesia	CH	A3.3		Potenciální kontaminace	Max. 170 ;25,3; laguny sádry 48,8, 20x nad 10 z 39 analýz;	<0,00005	Max. 0,0017	
72556003	Býv. skládka Tesla Králíky, skelný odpad s Hg	OH, ZP	N2.1		Potenciální kontaminace	Max. 71, pak 47 (2x); <Xc		Max.0,0143 <Xc	Max. 10,1 mg/kg

^{*)} ID lokalit: červeně – výběr na základě hodnot analýz; modře – výběr na základě slovního hodnocení přítomnosti kontaminace rtuťí, bez uvedení hodnot analýz

Tab. 4 Seznam a charakteristiky evidovaných lokalit s rtuťí jako kontaminantem

ZÁVĚR

V 2021 bylo pro účel prvního odečtu evidovaných lokalit s kontaminací rtuťí identifikováno 106 záznamů, z nichž jako relevantních bylo reportováno pro Evropskou komisi 30 kontaminovaných míst. K červenci 2023 je možno konstatovat, že v ČR je z 97 evidovaných kontaminovaných lokalit s údaji o výskytu a/nebo obsahu rtuťi **14 lokalit s kontaminací nebo potenciální kontaminací rtuťí**. Z toho na šesti lokalitách již proběhla sanace a na jedné další probíhá.

LITERATURA

- [1] Minamatská úmluva 2013. <https://mercuryconvention.org/en>
- [2] Sdělení Ministerstva zahraničních věcí o sjednání Minamatské úmluvy o rtuťi č. 53/2017 Sb. m. s., částka 29, str. 7377-7475, <https://www.epravo.cz/dataPublic/sbirky/2017m/sb0029-2017m.pdf>
- [3] Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2017/852 ze dne 17. května 2017 o rtuťi a o zrušení nařízení (ES) č. 1102/2008. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:32017R0852&from=CS>
- [4] Compilation of information on sites contaminated by mercury and mercury compounds in the EU and on measures taken by Member States to identify and assess such sites and to address associated significant risks posed to human health and the environment (As per Article 15 of Regulation (EU) 2017/852 on mercury). Ref. Ares(2021)3898745-15/06/2021
- [5] Metodický pokyn MŽP Indikátory znečištění. 2013. [https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/metodiky_ekologicke_zateze/\\$FILE/OES-MZP_%20Indikator-%20zncisteneni-akt-2013-20140318.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/metodiky_ekologicke_zateze/$FILE/OES-MZP_%20Indikator-%20zncisteneni-akt-2013-20140318.pdf)
- [6] SEKM - Systém evidence kontaminovaných míst. <https://www.sekm.cz/portal/>
- [7] Manuál plošné inventarizace. 2012:1-62. https://www.cenia.cz/wp-content/uploads/2022/07/Manual_plosne_inventarizace.pdf
- [8] Titl F., Doucha J., Topinková B., Orgoň A. (2011): Rtuť na přítoku do nádrže Skalka. Vyhodnocení a návrhy opatření. Studie proveditelnosti, závěrečná zpráva. Aquatest a.s. pro Povodí Ohře, s. p. Praha: 1-55. <https://docplayer.cz/6539093-Studie-zaverecna-zprava.html>
- [9] Paulin T., Titl F., Kozub P., Valentová M. (2019): Opatření na vodních tocích Kösseinu a Reslavě ke zmírnění problematiky rtuťí na vodní nádrži Skalka. Studie Analýza rizik, závěrečná zpráva. Aquatest a.s. pro Povodí Ohře, s.p. Praha: 1--59. https://www.poh.cz/assets/File.ashx?id_org=200341&id_dokumenty=3924
- [10] Údolní nádrž Skalka - kontaminace rtuťí. 2023. <https://arnika.org/udolni-nadrz-skalka>