



OPERAČNÍ PROGRAM  
ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ



EVROPSKÁ UNIE  
Fond soudržnosti  
Evropský fond pro regionální rozvoj

Pro vodu,  
vzduch a přírodu

# Metodický pokyn MŽP

# INDIKÁTORY ZNEČIŠTĚNÍ

Ministerstvo životního prostředí  
2013

---

Ministerstvo životního prostředí

## OBSAH:

### Metodický pokyn Indikátory znečištění

**Příloha 1** Přehled hodnot indikátorů znečištění zemin, půdního vzduchu a podzemní vody

*Tento metodický pokyn **ruší a plně nahrazuje** metodický pokyn MŽP „Indikátory znečištění“ z roku 2011. Tento metodický pokyn nabývá účinnosti dnem zveřejnění ve Věstníku MŽP.*

*Tento metodický pokyn slouží k indikativnímu posuzování úrovně znečištění zemin, podzemní vody a půdního vzduchu na antropogenně znečištěných lokalitách, a to zejména při posuzování průzkumů a výsledků sanací vážně kontaminovaných lokalit realizovaných zejména z **Operačního programu Životní prostředí, oblasti podpory 4.2 – Odstraňování starých ekologických zátěží**, což vede k rozšíření a zlepšení možností posuzování úrovně kontaminací, resp. úspěšnosti sanačních zákroků realizovaných mimo jiné z OPŽP, oblasti podpory 4.2.*

*V metodickém pokynu jsou uvedeny hodnoty indikátorů vycházející z hodnot americké agentury ochrany životního prostředí – USEPA a je třeba je využívat k orientačnímu porovnání získaných výsledků průzkumných prací zaměřených na antropogenní znečištění horninového prostředí. Na základě tohoto porovnání je pak možno rozhodnout o nezbytnosti dalšího průzkumu a případně dalších kroků vedoucích k řešení problematiky kontaminace na dané lokalitě.*

*Tento metodický pokyn vychází z hodnot USEPA platných v květnu 2013.*

*Metodický pokyn MŽP byl zpracován sekcí technické ochrany životního prostředí pod vedením Mgr. Tomáše Jana Podivínského na odboru environmentálních rizik a ekologických škod pod vedením Ing. Karla Bláhy, CSc.*

*Odbornými garanty zpracování jsou Ing. Alexandra Skopcová a Mgr. Lukáš Čermák.*

*Metodický pokyn byl zpracován Mgr. Petrem Kozubkem, Ing. Jiřím Tylčerem a Mgr. Danielem Svobodou.*

*Tento metodický pokyn byl zpracován v rámci Technické pomoci Operačního programu Životní prostředí, který je spolufinancován z prostředků Fondu soudržnosti a Evropského fondu pro regionální rozvoj.*

# INDIKÁTORY ZNEČIŠTĚNÍ

## Metodický pokyn MŽP

### Čl. 1

#### Úvodní ustanovení

Tímto pokynem se stanovují indikátory znečištění zemin, podzemní vody a půdního vzduchu pro posuzování a hodnocení závažnosti antropogenního znečištění resp. kontaminací na lokalitách v České republice.

Tento metodický pokyn je aktualizovanou verzí metodického pokynu MŽP „Indikátory znečištění“ z roku 2011, který tímto **plně nahrazuje**.

Metodický pokyn je určen pro zhotovitele průzkumů kontaminace a pro všechny subjekty, které výsledky průzkumů kontaminace využívají pro další rozhodování, zejména pro:

- Českou inspekci životního prostředí,
- orgány státní a veřejné správy a organizace v jejich působnosti,
- soukromé subjekty působící v oblasti ochrany životního prostředí,
- ostatní subjekty (zejména stávající vlastníky, nájemce a uživatele kontaminovaných pozemků nebo zájemce o tyto pozemky).

Jako podklad pro odvození hodnot indikátorů znečištění horninového prostředí byly použity tzv. screeningové hodnoty znečištění odvozené americkou agenturou pro ochranu životního prostředí USEPA (United States Environmental Protection Agency). Screeningové hodnoty USEPA tzv. RSL (Regional Screening Levels) jsou koncentrace chemických látek v jednotlivých složkách životního prostředí, konkrétně zemině, ovzduší a pitné, resp. užitkové vodě, jejichž překročení by si mělo vyžádat další průzkum či odstranění kontaminace.

Hodnoty RSL jsou odvozeny jednotným způsobem pomocí expozičních rovnic s využitím obvyklých expozičních parametrů a faktorů reprezentujících maximální odůvodnitelnou chronickou expozici a zahrnutí citlivých skupin osob (dětí). To znamená, že hodnoty RSL jsou odvozeny na základě přímé expozice, resp. přímého kontaktu s danou složkou životního prostředí. Uvažovanými expozičními cestami jsou nahodilé požití zeminy, inhalace prachových částic ze zeminy a dermální kontakt se zeminou, dále inhalace vzduchu a ingesce vody a inhalace těkavých látek při koupání a sprchování. Hodnoty RSL odpovídají míře přijatelného nekarcinogenního rizika kvocientu nebezpečnosti  $HQ=1$  a zvýšenému celoživotnímu riziku vzniku rakoviny  $ELCR = 1 \times 10^{-6}$ . RSL nezohledňují rizika pro ekosystémy či povrchové vody, nicméně jejich aplikovatelnost pro využívané podzemní vody k pitným či užitkovým účelům je zřejmá.

Tento Metodický pokyn vychází z hodnot RSL platných k květnu 2013.

*Poznámka: Hodnoty screeningových hodnot RSL jsou dostupné na webové adrese: [http://www.epa.gov/reg3hwmd/risk/human/rb-concentration\\_table/Generic\\_Tables/index.htm](http://www.epa.gov/reg3hwmd/risk/human/rb-concentration_table/Generic_Tables/index.htm). Součástí přehledu screeningových hodnot RSL na výše uvedeném odkazu jsou také základní toxikologické vlastnosti jednotlivých látek (tyto hodnoty jsou rovněž průběžně aktualizovány) a registrační číslo CAS. RSL jsou stanoveny pro více než 700 chemických látek a jsou pravidelně aktualizovány v cca půlročních intervalech.*

## Čl. 2 Definice a účel indikátorů znečištění

Indikátory znečištění jsou specifické koncentrace jednotlivých chemických látek v zemině, podzemní vodě a v půdním vzduchu. Překročení hodnot indikátorů se posuzuje jako indikace znečištění, které by mělo být dále zkoumáno a hodnoceno, a to především z hlediska rizik pro případné příjemce znečištění a ohrožené ekosystémy.

Indikátory znečištění se doporučuje používat zejména:

- pro indikaci přítomnosti znečištění jednotlivými chemickými látkami;
- pro indikaci míst nebo částí lokalit bez přítomnosti závažného znečištění jednotlivými chemickými látkami, nevyžadujících další průzkum či hodnocení znečištění;
- jako kritérium pro výběr prioritních škodlivin ve fázi zpracování analýzy rizik;<sup>1</sup>
- v rámci posuzování úrovně (intenzity) znečištění pro hodnocení priorit při plnění databáze SEKM<sup>2</sup>.
- při havarijních situacích, kdy hrozí nebezpečí z prodlení jako dočasný sanační limit do doby zpracování analýzy rizik a odvození sanačních limitů na základě posouzení místně-specifických rizik plynoucích z havarijní situace.

**Je nutno zdůraznit, že indikátory znečištění nejsou sanační limity** a neměly by být jako sanační limity používány pro rozhodnutí správních orgánů v situacích, kdy lze jako podklad pro stanovení sanačních limitů použít výsledky analýzy rizik zpracované dle MP MŽP č. 1/2011<sup>3</sup>. **Indikátory uvedené v tomto metodickém pokynu mohou správní orgány, příp. odborní zpracovatelé projektových dokumentací sanačních zásahů, použít pro stanovení sanačních limitů pouze v neodkladných a havarijních situacích** (např. při stanovení sanačních limitů v rámci rozhodnutí o předběžném opatření při havárii) a to s platností do doby než bude možné zpracovat vlastní analýzu rizik dle MP MŽP č. 1/2011, která stanoví sanační limity na základě posouzení místně specifických rizik plynoucích z přítomnosti kontaminace.

## Čl. 3 Indikátory znečištění zemin

Indikátory znečištění zemin odpovídají screeningovým hodnotám znečištění zemin **RSL**, resp. **SSL** a jsou stanoveny:

- pro průmyslově využívaná území (zahrnující plochy pro výrobu a technickou infrastrukturu), viz **RSL Industrial Soil**;
- pro ostatní plochy mimo průmyslově využívaná území (např. plochy pro bydlení, plochy veřejného vybavení, plochy smíšené atd.), viz **RSL Resident Soil**;

<sup>1</sup> Pouhé překročení hodnoty indikátoru nemusí být ještě důvodem pro zařazení chemické látky mezi prioritní škodliviny (např. v případě jen bodově zvýšené koncentrace dané látky). Naopak, v případě významného plošného výskytu zvýšených koncentrací, i když pod úrovní hodnoty indikátoru, může zpracovatel Analýzy rizik s ohledem na reálné místní expoziční scénáře látku mezi prioritní škodliviny zařadit.

<sup>2</sup> [Metodický pokyn MŽP k plnění databáze SEKM včetně hodnocení priorit](#), Věstník MŽP č. 3, březen 2011

<sup>3</sup> [Metodický pokyn MŽP Analýza rizik kontaminovaného území](#), Věstník MŽP č. 3, březen 2011

## Čl. 4 Indikátory znečištění půdního vzduchu

Indikátory znečištění půdního vzduchu jsou odvozeny ze screeningových hodnot znečištění ovzduší **RSL Air**. Tyto screeningové hodnoty znečištění ovzduší jsou pro aplikaci pro půdní vzduch již upraveny (vynásobeny) faktorem pro průnik znečištění půdního vzduchu do ovzduší v dýchací výšce na volném terénu kontaminované lokality v hodnotě 1000. Hodnota faktoru snížení úrovně znečištění půdního vzduchu během jeho průniku směrem do ovzduší vychází jak z odborné literatury<sup>4</sup>, tak z praktických zkušeností u kontaminovaných lokalit v České republice.

Jsou stanoveny následující indikátory znečištění půdního vzduchu:

- pro průmyslově využívaná území (zahrnující plochy pro výrobu a technickou infrastrukturu);
- pro ostatní plochy mimo průmyslově využívaná území (např. plochy pro bydlení, plochy veřejného vybavení a plochy smíšené atd.).

Indikátory znečištění půdního vzduchu jsou stanoveny pouze pro těkavé látky<sup>5</sup>, tj. látky, jejichž přítomnost je možno očekávat u kontaminovaných lokalit v půdním vzduchu.

## Čl. 5 Indikátory znečištění podzemní vody

Indikátory znečištění podzemní vody jsou stanoveny bez ohledu na způsob využití území. Indikátory znečištění jsou převzaté screeningové hodnoty znečištění užitkových a pitných vod **RSL-tapwater**, které vycházejí z expozičních scénářů kontaktu člověka s pitnou a užitkovou vodou, tj. v případech využívání podzemní vody.

Hodnoty indikátorů jsou odvozeny na základě kombinace tří expozičních cest, a to perorální (konzumace vody), dermální a inhalační. Některé látky mohou mít výraznější toxický účinek při dermální či inhalační expozici než při expozici perorální. V takových případech může pak být hodnota indikátoru znečištění nižší než mezní hodnota v pitné vodě vycházející primárně z perorální expozice (například v případě benzenu). Je nutno zdůraznit, že indikátory znečištění podzemní vody v takových případech nenahrazují mezní hodnoty v pitné vodě, jsou pouze indikací, že některá z dalších expozičních cest vedle konzumace vody má rizikový potenciál, který je doporučeno dále zkoumat a hodnotit z hlediska rizik pro případného příjemce znečištění.

## Čl. 6 Přehled hodnot indikátorů znečištění

Nedílnou součástí tohoto metodického pokynu je Příloha č. 1, která obsahuje přehled hodnot indikátorů znečištění v jednotlivých složkách horninového prostředí pro kontaminanty obvyklé v České republice (nízké hodnoty jsou uvedeny v semilogaritmickém tvaru (např. 2.1E-04 místo 0,00021).

<sup>4</sup> např. USEPA OSWER Draft Guidance for Evaluating the Vapor Intrusion to Indoor Air Pathway from Groundwater and Soils (Subsurface Vapor Intrusion Guidance), listopad 2002, EPA530-D-02-004.

<sup>5</sup> Pro účely tohoto MP jsou za těkavé látky uvažovány látky s hodnotou Henryho konstanty větší nebo rovnou  $1 \times 10^{-5}$  atm·m<sup>3</sup>/mol a molekulární hmotností menší než 200 g/mol.

V případě, kdy nelze najít příslušnou látku, je třeba ověřit, zda daná látka není uvedena pod jiným názvem (např. chloroform je uveden pod názvem trichlormetan nebo perchloreten je uveden pod názvem tetrachloreten apod.). K jednoznačné identifikaci látky slouží registrační číslo CAS. Pro další chemické látky, které nejsou v přehledu uvedeny, lze využít screeningových hodnot uvedených na zdrojovém serveru USEPA na:

[http://www.epa.gov/reg3hwmd/risk/human/rb-concentration\\_table/Generic\\_Tables/index.htm](http://www.epa.gov/reg3hwmd/risk/human/rb-concentration_table/Generic_Tables/index.htm).

V případě využití zdrojového serveru USEPA pro chemické látky neuvedené v Příloze č. 1 tohoto Metodického pokynu platí následující pravidla:

- **RSL Industrial Soil** odpovídá indikátoru znečištění zemin pro průmyslově využívaná území;
- **RSL Resident Soil** odpovídá indikátoru znečištění zemin pro ostatní plochy mimo průmyslově využívaná území;
- **RSL Industrial Air**  $\times 10^3$  odpovídá indikátoru znečištění půdního vzduchu v průmyslově využívaných územích;
- **RSL Resident Air**  $\times 10^3$  odpovídá indikátoru znečištění půdního vzduchu na plochách mimo průmyslově využívaná území;
- **RSL Tapwater** odpovídá indikátoru znečištění podzemní vody.

Pokud ani v originální databázi USEPA není látka uvedena, znamená to, že USEPA nemá pro danou látku adekvátní údaje o její toxicitě, a tudíž nebylo možno příslušnou hodnotu RSL odvodit. V takovém případě je, pokud se jedná o plošný výskyt dané látky v koncentracích výrazně překračujících úroveň přírodního pozadí, doporučeno se obrátit ke konzultaci na Státní zdravotní ústav či využít různých toxikologických databází.

## Čl. 7

### Použití indikátorů znečištění

Indikátory znečištění nenahrazují stanovené limitní koncentrace dle legislativních předpisů<sup>6</sup> a v případech, kdy jsou tyto legislativní předpisy aplikovány, není použití indikátorů znečištění doporučeno.

Smyslem indikátorů znečištění je indikace míst s přítomností chemických látek vyžadující další zkoumání a hodnocení, zda výskyt škodliviny nereprezentuje riziko pro lidské zdraví. Obecně platí, že v místech, kde jsou koncentrace chemických látek nižší než hodnoty indikátorů, není další zkoumání vyžadováno.

---

<sup>6</sup> Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů;

Vyhláška MZd ČR č. 135/2004 Sb., kterou se stanoví hygienické požadavky na koupaliště, sauny a hygienické limity písku v pískovištích, ve znění pozdějších předpisů;

Vyhláška MZd ČR č. 252/2004 Sb., kterou se stanoví hygienické požadavky na pitnou a teplou vodu a četnost a rozsah kontroly pitné vody, ve znění pozdějších předpisů;

Nařízení vlády č. 61/2003 Sb., o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění povrchových a odpadních vod, náležitostech povolení k vypouštění odpadních vod do povrchových vod a do kanalizace a o citlivých oblastech, ve znění pozdějších předpisů;

Vyhláška MŽP č. 5/2001 Sb., o vymezení hydrogeologických rajonů a útvarů podzemních vod, způsobu hodnocení stavu podzemních vod a náležitostech programů zjišťování a hodnocení stavu podzemních vod;

Vyhláška MŽP č. 13/1994 Sb., kterou se upravují některé podrobnosti ochrany zemědělského půdního fondu, ve znění pozdějších předpisů;

Toto pravidlo neplatí pro:

- významné plošně zvýšené koncentrace hodnocené chemické látky, které nepřekračují hodnotu indikátoru znečištění,
- případy překročení příslušných legislativních ukazatelů (i když nebyla překročena hodnota indikátoru znečištění),
- případy významného rizika nepříznivého vlivu na ekosystémy. V případech, kdy je prioritou ochrana ekosystému, je kromě indikátorů znečištění možné aplikovat jiné indikační hodnoty relevantní pro hodnocení ekologických rizik.

Na druhou stranu, překročení hodnoty indikátoru znečištění neznamena automaticky nutnost provedení nápravných opatření, jedná se pouze o indikaci, že zjištěná úroveň znečištění má potenciál nepříznivého vlivu na lidské zdraví či ekosystémy, a je nezbytné významnost tohoto rizika dále zkoumat a hodnotit.

Obdobně lze za indikaci znečištění považovat až prokazatelné překročení úrovně přírodního pozadí na konkrétní lokalitě. Typickým příkladem je např. arsen, u kterého jsou v České republice vzhledem ke geochemickým poměrům běžné vyšší koncentrace v horninovém prostředí, než jsou příslušné indikátory znečištění.

V případě hodnot indikátorů znečištění výrazně nižších (zpravidla u vysoce toxických látek) než je běžně akceptovaná mez detekce akreditovaných laboratorních metod lze za indikaci přítomnosti znečištění považovat až překročení standardní meze detekce pro danou látku.

V případech, kdy je prioritou ochrana ekosystému, je kromě indikátorů znečištění možné aplikovat jiné indikační hodnoty relevantní pro hodnocení ekologických rizik<sup>7</sup>. Použití alternativních hodnot je vždy nutné zdůvodnit a doložit.

## **Čl. 8 Ropné látky**

Vzhledem ke složitosti odvození toxikologických parametrů pro směs chemických látek, kterou představují ropné uhlovodíky, nejsou až na výjimky screeningové hodnoty RSL USEPA pro ropné produkty stanoveny. Avšak s ohledem na to, že ropné látky jsou jedním z nejběžnějších kontaminantů horninového prostředí a podzemních vod, jsou tímto Metodickým pokynem hodnoty indikátorů znečištění zemin a podzemní vody ropnými látkami (stanovených jako uhlovodíky C10-C40) specificky stanoveny. Konkrétní hodnoty jsou uvedeny v Příloze č. 1 tohoto Metodického pokynu.

V případě posuzování znečištění ropnými látkami a možnosti jeho hodnocení z hlediska rizik je však dále v souladu s metodickým pokynem MŽP č. 3 z roku 2008<sup>8</sup> doporučeno sledovat vedle souhrnného parametru (uhlovodíky C10-C40) také přítomnost složek ropného znečištění (u předpokládaného výskytu znečištění níže vroucími frakcemi uhlovodíků jako jsou benzíny či letecký petrolej stanovením koncentrací monocyklických aromatických uhlovodíků benzenu, toluenu, ethylbenzenu a xylenu a také metyl-terc-butyl etheru (MTBE), u předpokládaného znečištění výše vroucími frakcemi (oleje) stanovením polycyklických aromatických uhlovodíků).

<sup>7</sup> např. <http://www.epa.gov/reg3hwmd/risk/eco/index.htm>

<sup>8</sup> [Metodický pokyn MŽP k řešení problematiky stanovení indikátoru možného znečištění ropnými látkami při sanacích kontaminovaných míst](#), Věstník MŽP, č. 3, březen 2008



V případě ropných látek je vedle potenciálního překročení stanovených hodnot indikátorů znečištění indikací znečištění rovněž výskyt volné fáze ropných látek.

**Ing. Karel Bláha, CSc.**

ředitel odboru environmentálních  
rizik a ekologických škod MŽP



Evropská unie

Spolufinancováno z prostředků Fondu soudržnosti v rámci Technické pomoci Operačního programu Životní prostředí.

Ministerstvo životního prostředí  
Státní fond životního prostředí České republiky

[www.opzp.cz](http://www.opzp.cz)

**zelená linka 800 260 500**

[dotazy@sfzp.cz](mailto:dotazy@sfzp.cz)



**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
			mg/kg sušiny		µg/l	mg/m <sup>3</sup>	
<b>č.</b>	<b>I. Kovy</b>						
1	Stříbro	7440-22-4	5 100	390	71		
2	Arsen <sup>(1)</sup>	7440-38-2	2,4	0,61	0,045		
3	Bór	7440-42-8	200 000	16 000	3 100		
4	Baryum	7440-39-3	190 000	15 000	2 900		
5	Berylium	7440-41-7	2 000	160	16		
6	Kadmium	7440-43-9	800	70	6,9		
7	Kobalt	7440-48-4	300	23	4,7		
8	Chrómová šestimocná <sup>(2)</sup>	18540-29-9	5,6	0,29	0,031		
9	Měď	7440-50-8	41 000	3 100	620		
10	Železo	7439-89-6	720 000	55 000	11 000		
11	Rtuť	7439-97-6	43	10	0,63		
12	Mangan	7439-96-5	23 000	1 800	320		
13	Molybden	7439-98-7	5 100	390	78		
14	Nikl	7440-02-0	20 000	1 500	300		
15	Olovo <sup>(3)</sup>	7439-92-1	800	400	10		
16	Antimon	7440-36-0	410	31	6,0		
17	Selen	7782-49-2	5 100	390	78		
18	Cín	7440-31-5	610 000	47 000	9 300		
19	Vanad	-	5 100	390	63		
20	Zinek	7440-66-6	310 000	23 000	4 700		
	<b>II. Monocyklické aromatické uhlovodíky (nehalogenované)</b>						
21	Benzen	71-43-2	5,4	1,1	0,39	1,6	0,31
22	Toluen	108-88-3	45 000	5 000	860	22 000	5 200
23	Etylbenzen	100-41-4	27	5,4	1,3	4,9	0,97

Příloha č. 1 MP MŽP Indikátory znečištění

	Látka	Registrační číslo CAS	ZEMINA		PODZEMNÍ VODA	PŮDNÍ VZDUCH	
			Průmyslově využívané území	Ostatní plochy		Průmyslově využívané území	Ostatní plochy
			mg/kg sušiny		µg/l	mg/m <sup>3</sup>	
24	Xyleny	1330-20-7	2 700	630	190	440	100
25	Styren	100-42-5	36 000	6 300	1 100	4 400	1 000
26	Fenol	108-95-2	180 000	18 000	4 500		
	<b>III. Polycyklické aromatické uhlovodíky<sup>4</sup></b>						
27	Acenaften	83-32-9	33 000	3 400	400		
28	Antracen	120-12-7	170 000	17 000	1 300		
29	Benzo(a)antracen	56-55-3	2,1	0,15	0,029		
30	Benzo(a)pyren	50-32-8	0,21	0,015	0,0029		
31	Benzo(b)fluoranten	205-99-2	2,1	0,15	0,029		
32	Benzo(k)fluoranten	207-08-9	21	1,5	0,29		
33	Dibenzo(a,h)antracen	53-70-3	0,21	0,015	0,0029		
34	Fluoren	86-73-7	22 000	2 300	220		
35	Fluoranten	206-44-0	22 000	2 300	630		
36	Chrysen	218-01-9	210	15	2,9		
37	Indeno(1,2,3cd)pyren	193-39-5	2,1	0,15	0,029		
38	Naftalen	91-20-3	18	3,6	0,14	0,36	0,072
39	Pyren	129-00-0	17 000	1 700	87		
	<b>IV. Monocyklické aromatické uhlovodíky (halogenované) - chlorbenzeny a chlorfenoly</b>						
40	Chlorbenzen	108-90-7	1 400	290	72	220	52
41	1,2-dichlorbenzen	95-50-1	9 800	1 900	280	880	210
42	1,4-dichlorbenzen	106-46-7	12	2,4	0,42	1,1	0,22
43	1,2,3-trichlorbenzen	87-61-6	490	49	5,2		
44	1,2,4-trichlorbenzen	120-82-1	99	22	0,99	8,8	2,1

	Látka	Registrační číslo CAS	ZEMINA		PODZEMNÍ VODA	PŮDNÍ VZDUCH	
			Průmyslově využívané území	Ostatní plochy		Průmyslově využívané území	Ostatní plochy
			mg/kg sušiny		µg/l	mg/m <sup>3</sup>	
45	1,2,4,5-tetrachlorbenzen	95-94-3	180	18	1,2		
46	Pentachlorbenzen	608-93-5	490	49	2,3		
47	Hexachlorbenzen	118-74-1	1,1	0,3	0,042		
48	2-chlorfenol	95-57-8	5 100	390	71		
49	2,4-dichlorfenol	120-83-2	1 800	180	35		
50	2,4,5-trichlorfenol	95-95-4	62 000	6 100	890		
51	2,4,6-trichlorfenol	88-06-2	160	44	3,5		
52	2,3,4,6-tetrachlorfenol	58-90-2	18 000	1 800	170		
53	Pentachlorfenol	87-86-5	2,7	0,89	0,035		
	<b>V. Pesticidy organicky chlorované</b>						
54	Aldrin	309-00-2	0,10	0,029	0,0040		
55	Dieldrin	60-57-1	0,11	0,030	0,0015		
56	Endrin	72-20-8	180	18	1,7		
57	DDD	72-54-8	7,2	2,0	0,027		
58	DDE	72-55-9	5,1	1,4	0,20		
59	DDT	50-29-3	7,0	1,7	0,20		
60	Endosulfan	115-29-7	3 700	370	78		
61	Hexachlorbutadien	87-68-3	22	6,2	0,26		
62	alfa-HCH	319-84-6	0,27	0,077	0,0062		
63	beta-HCH	319-85-7	0,96	0,27	0,022		
64	gama-HCH	58-89-9	2,1	0,52	0,036		
65	Heptachlor	76-44-8	0,38	0,11	0,0018		
66	Heptachlor epoxid	1024-57-3	0,19	0,053	0,0033		
67	Chlordekon	143-50-0	0,17	0,049	0,0030		
68	Metoxychlor	72-43-5	3 100	310	27		
69	Mirex	2385-85-5	0,096	0,027	0,0037		
70	Pentachlornitrobenzen	82-68-8	6,6	1,9	0,10		
71	Toxafen	8001-35-2	1,6	0,44	0,013		

Příloha č. 1 MP MŽP Indikátory znečištění

	Látka	Registrační číslo CAS	ZEMINA		PODZEMNÍ VODA	PŮDNÍ VZDUCH	
			Průmyslově využívané území	Ostatní plochy		Průmyslově využívané území	Ostatní plochy
			mg/kg sušiny		µg/l	mg/m <sup>3</sup>	
	<b>VI. Ostatní pesticidy</b>						
72	Alachlor	15972-60-8	31	8,7	0,91		
73	Aldikarb	116-06-3	620	61	15		
74	Atrazin	1912-24-9	7,5	2,1	0,26		
75	Kyselina 2,4-dichlorefenoxyoctová (2,4-D)	94-75-7	7 700	690	130		
76	Dinoseb	88-85-7	620	61	11		
77	Diuron	330-54-1	1 200	120	28		
78	Chlorfenvinfos	470-90-6	430	43	8,6		
79	Chlorpyrifos	2921-88-2	620	61	6,2		
80	Karbofuran	1563-66-2	3 100	310	73		
81	Malathion	121-75-5	12 000	1 200	300		
82	Methylbromid	74-83-9	110	25	7,9	18	4,2
83	MCPA	94-74-6	310	31	5,7		
84	Parathion	56-38-2	3 700	370	65		
85	Simazin	122-34-9	14	4,1	0,52		
86	Kyselina 2,4,5-trichlorfenoxyoctová (2,4,5-T)	93-76-5	6 200	610	120		
	<b>VII. Chlorované alifatické uhlovodíky</b>						
87	Dichlormetan	75-09-2	960	56	9,9	1 200	96
88	Trichlormetan	67-66-3	1,5	0,29	0,19	0,53	0,11
89	Tetrachlormetan	56-23-5	3,0	0,61	0,39	2,0	0,41
90	1,1-dichloretan	75-34-3	17	3,3	2,4	7,7	1,5
91	1,2-dichloretan	107-06-2	2,2	0,43	0,15	0,47	0,094
92	1,1,1-trichloretan	71-55-6	38 000	8 700	7 500	22 000	5 200
93	1,1,2-trichloretan	79-00-5	5,3	1,1	0,24	0,77	0,15
94	1,1,1,2-tetrachloretan	630-20-6	9,3	1,9	0,50	1,7	0,33
95	1,1,2,2-tetrachloretan	79-34-5	2,8	0,56	0,066	0,21	0,042
96	Vinylchlorid	75-01-4	1,7	0,060	0,015	2,8	0,16

	Látka	Registrační číslo CAS	ZEMINA		PODZEMNÍ VODA	PŮDNÍ VZDUCH	
			Průmyslově využívané území	Ostatní plochy		Průmyslově využívané území	Ostatní plochy
			mg/kg sušiny		µg/l	mg/m <sup>3</sup>	
97	1,1-dichloreten	75-35-4	1 100	240	260	880	210
98	1,2-dichloreten cis	156-59-2	2 000	160	28		
99	1,2-dichloreten trans	156-60-5	690	150	86	260	63
100	Trichloreten	79-01-6	6,4	0,91	0,44	3,0	0,43
101	Tetrachloreten	127-18-4	110	22	9,7	47	9,4
	<b>VIII. Ostatní aromatické uhlovodíky (halogenované)</b>						
102	PCB (jednotlivé kongenery) <sup>(5)</sup>		0,38	0,11	0,017		
103	PCB (směs kongenerů) <sup>(5)</sup>	1336-36-3	0,74	0,22	0,17		
104	HxCDD (směs izomerů)	-	3,9E-04	9,4E-05	1,1E-05		
105	2,3,7,8- TCDD	1746-01-6	1,8E-05	4,5E-06	5,2E-07		
	<b>IX. Ostatní</b>						
	<b>Anorganické látky</b>						
106	Fluoridy	16984-48-8	41 000	3 100	620		
107	Kyanidy	57-12-5	140	22	1,4		
108	Thiokyanáty	463-56-9	200	16	3,1		
109	Dusitany	14797-65-0	100 000	7 800	1 600		
	<b>Organické látky</b>						
110	Anilín	62-53-3	300	85	12		
111	Akrylamid	79-06-1	3,4	0,23	0,043		
112	Di(2-ethylhexyl) ftalát	117-81-7	120	35	4,8		
113	2,4-dinitrotoluen	121-14-2	5,5	1,6	0,20		
114	2,6-dinitrotoluen	606-20-2	1,2	0,33	0,042		
115	Epichlorhydrin	106-89-8	88	20	2,0	4,4	1,0
116	Hydrochinon	123-31-9	29	8,1	1,1		
117	Chlornaftalen	91-58-7	82 000	6 300	550		
118	Kresoly	1319-77-3	62 000	6 100	1 400	2 600	630

	Látka	Registrační číslo CAS	ZEMINA		PODZEMNÍ VODA	PŮDNÍ VZDUCH	
			Průmyslově využívané území	Ostatní plochy		Průmyslově využívané území	Ostatní plochy
			mg/kg sušiny		µg/l	mg/m <sup>3</sup>	
119	Metyl-terc-butyl eter (MTBE)	1634-04-4	220	43	12	47	9,4
120	Nitrobenzen	98-95-3	24	4,8	0,12	0,31	0,061
121	m-nitrotoluen	99-08-1	62	6,1	1,3		
122	o-nitrotoluen	88-72-2	13	2,9	0,27		
123	p-nitrotoluen	99-99-0	110	30	3,7		
124	Parathion-etyl	56-38-2	3 700	370	65		
125	Parathion-metyl	298-00-0	150	15	3,4		
126	Pyridin	110-86-1	1 000	78	15		
127	Trifluralin	1582-09-8	220	63	2,2		
128	2,4,6-trinitrotoluen	118-96-7	79	19	2,2		
	<b>Ropné látky</b>						
129	Ropné látky (jako uhlovodíky C10-C40) <sup>(b)</sup>	-	1 500	500	500		

### **Poznámky:**

#### **Obecné**

Přehled kontaminantů obvyklých v České republice, ke kterým jsou hodnoty indikátorů znečištění stanoveny, vychází z přehledu látek ve zrušeném Metodickém pokynu MŽP Kritéria znečištění z roku 1996, a je upraven dle aktuálního stavu poznání, platné relevantní legislativy a dostupnosti screeningových hodnot RSL pro jednotlivé látky.

Není žádoucí využívat přehled látek, pro které jsou indikátory znečištění stanoveny, jako ucelený přehled látek, které mají být plošně sledovány v rámci prováděných průzkumů znečištění. Průzkumy znečištění je nutno vždy provádět s ohledem na místně-specifické podmínky (historii lokality) a zaměřit je na určené látky potenciálního zájmu, tj. látky, jejichž přítomnost lze na lokalitě očekávat.

### **Specifické**

- 1) V případě arsenu jsou v České republice vzhledem ke geochemickým poměrům v horninovém prostředí běžné vyšší koncentrace než uvedené indikátory znečištění. V takových případech jsou indikací znečištění až koncentrace arsenu překračující hodnoty přírodního pozadí v místně-specifických podmínkách hodnocené lokality.
- 2) S ohledem na aktuální přístup USEPA nejsou stanoveny screeningové hodnoty RSL pro celkový chróm (na zdrojovém serveru USEPA jsou nicméně uvedeny rovněž screeningové hodnoty pro trojmocný chróm).
- 3) Pro olovo není v současné době dosažen konsensus na odvození toxikologických parametrů referenční dávky a směrnice karcinogenity. USEPA tak stanovuje pouze screeningové hodnoty RSL v zemině na základě biokinetických modelů olova v krvi. Screeningová hodnota RSL pro vodu není USEPA stanovena, nicméně je doporučeno vycházet z limitní hodnoty pro olovo v pitné vodě. S ohledem na toto doporučení a skutečnost, že v případě olova se jedná o častý a běžný kontaminant, odpovídá pro tento specifický případ hodnota indikátoru znečištění v podzemní vodě nejvyšší mezní hodnotě olova v pitné vodě dle Vyhlášky č. 252/2004 Sb.
- 4) Indikátory znečištění pro polycyklické aromatické uhlovodíky (PAU) jsou stanoveny pro prioritní zástupce PAU dle doporučení USEPA, pro které jsou dostupné screeningové hodnoty RSL (ze 16 zástupců PAU dle USEPA nejsou indikátory znečištění stanoveny pro acenaftýlen, fenantren a benzo(ghi)perýlen).
- 5) Screeningové hodnoty USEPA byly odvozeny pro jednotlivé kongenery PCB 105, 114, 118, 123, 156, 157, 167 a 189, které však nejsou v ČR běžně stanovovány. Vzhledem k tomu, že se screeningové hodnoty RSL pro jednotlivé kongenery s ohledem na jejich fyzikálně-chemické vlastnosti liší jen mírně, jsou hodnoty indikátorů použitelné i pro v ČR běžně stanovované kongenery 28, 52, 101, 138, 153 a 180. Položka 103 „směs kongenerů“ je uplatňována pro sumu těchto v ČR běžně stanovovaných kongenerů.
- 6) Indikátory znečištění pro ropné látky byly odvozeny specificky a nemají vztah ke zdrojové databázi USEPA. Vedle souhrnného parametru C10-C40 je vždy doporučeno sledovat jednotlivé složky dle charakteru ropného znečištění (např. monocyklické aromatické uhlovodíky u nízko vroucích ropných produktů apod.).