

Havarijní zásahy na vodních tocích

Typy havárií a znečišťujících látek



Petr Kohout



Seminář KÚ Libereckého kraje
Havárie z pohledu vodního zákona
17.3.2026

Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách

§ 112 Česká inspekce životního prostředí

- (1) České inspekci životního prostředí přísluší
 - **e) vést centrální evidenci havárií podle § 40 a násl.**

Havárie na vodních tocích



VÝROČNÍ
ZPRÁVA
2024

cizp.gov.cz

Ostatní dozorované právní předpisy se na celkovém objemu kontrolní a správní činnosti podílí spíše okrajově. Lokálně se uplatňují dozorové kompetence v oblasti ochrany ZPF, v odůvodněných případech se inspekce dále podílí na nápravě nežádoucího stavu v souvislosti s provozem ZOO a dále zařízení, která by mohla být zoologickou zahradou. Právnícké osobě v působnosti OI Praha byla v roce 2024 uložena pokuta 25 000 Kč za provozování zoologické zahrady bez licence.

Počty podnětů, kterými se oddělení ochrany přírody a lesa v roce 2024 zabývalo, neměly ani vzhledem ke ztrátě kompetencí ČÍŽP v zákoně č. 114/1992 Sb. klesající tendenci. Předmětem většiny podnětů bylo poškození nebo kácení dřevin rostoucích mimo les, v menší míře pak zásahy do významných krajinných prvků, ochrana zvláště chráněných druhů, CITES, ZPF, ukládání odpadů na PUPFL, zábory PUPFL a těžba a doprava v lesích. Oddělení vidí jako častou příčinu pochybení při kontrolách v neznalosti právní úpravy ze strany kontrolovaných subjektů a neuvědomění si důsledků jejich jednání vzhledem k ochraně životního prostředí. V mnoha případech kontrolované subjekty nedisponují přesnými informacemi ani od příslušných orgánů státní správy.

Oddělení ochrany přírody a lesa i v tomto roce využívalo zařízení GNSS Zenith06 s Trimble pro přesné zaměřování zásahů, zejména rozsahy těžební činnosti v lesích, zásahy do biotopu zvláště chráněných druhů nebo do zvláště chráněných území, zásahy do zemědělského půdního fondu, nedílnou součástí je zaměřování problematiky na úseku technických složek, např. rozsah skládek odpadu. Vzhledem k časové náročnosti měření a postprocesování dat považuje oddělení ochrany přírody a lesa za slibné dovybavení oblastních inspektorátů přístrojem GNSS Zenith06, který zajišťuje uživatelskou přívětivost v případě práce s daty a také přesnější zaměření polohy.



4.5 Účast ČÍŽP na řešení havárií

Centrální evidence havárií na vodách v roce 2024

Podle zákona č. 254/2001 Sb., o vodách, vede ČÍŽP od roku 2002 centrální evidenci havárií. V roce 2024 bylo do této evidence zapsáno 228 havárií, které naplnily ve své skutkové podstatě definici havárie dle § 40 zákona č. 254/2001 Sb., o vodách.

Nová povinnost při havárii na vodách platí od 1. 8. 2024. Kdo způsobí nebo zjistí havárii na vodách, je povinen ji neprodleně hlásit na telefonní číslo 150 Hasičskému záchrannému sboru České republiky (HZS). HZS následně kontaktuje ČÍŽP. Tato informace je uvedena na úvodní web stránce ČÍŽP. Ohlašovací povinnost se týká i úhynu ryb nebo organizmů vázaných na vodní prostředí, pokud tento úhyn byl způsoben havárií na vodách.

Během roku 2024 byly nahlášený další havárie, které nebyly začleněny do centrální evidence havárií z důvodu nevýznamného rozsahu, bez dopadu na jakost vod. Úhyn ryb byl v tomto roce průvodním jevem ve 29 případech, což představuje 13 % z celkového počtu. Havárií způsobených dopravou bylo v roce 2024 evidováno 56, což představuje 25 % z celkového počtu případů. Ke znečištění podzemních vod došlo ve 2 případech, ve 2 dalších případech došlo současně ke znečištění podzemních i povrchových vod. Původce havárie byl znám u 145 případů.

ČÍŽP samostatně šetřila nebo se na šetření aktivně podílela v 70 případech.

V tomto roce oproti předchozím došlo k výraznému poklesu nezjištěných látek.

Rozdělení havárií podle příčin – 2024

Příčina havárie	Počet havárií	%
Lidský faktor	54	23,7
Technický faktor	44	19,3
Lidský + technický faktor	31	13,6
Přírodní faktor	27	11,8
Lidský + přírodní faktor	4	1,8
Lidský + technický + přírodní faktor	2	0,9
Nezjištěna	66	28,9
Celkem	228	100

Rozdělení havárií podle uniklých látek – 2024

Skupina látek	Počet havárií	%
Ropné látky	125	54,8
Odpadní vody	23	10,1
Chemické látky mimo těžké kovy	13	5,7
Kaly a nerozpuštěné látky	2	0,9
Zemědělská činnost	8	3,5
Potravinářské produkty	2	0,9
Kyslíkový deficit	8	3,5
Ostatní látky	20	8,8
Nezjištěna	27	11,8
Celkem	228	100

Vyprotřívání havarovaného vozidla z rybníka



Havárie na vodních tocích



AKTUALITY ČÍZP PŮSOBNOST MÉDIA KONTAKTY OBRÁTE SE NA NÁS

DOMŮ > PŮSOBNOST > OCHRANA VOD > HAVÁRIE NA VODÁCH

■ Příklady významných vodohospodářských havárií od r. 1964

Zpracováno z podkladů a evidence České inspekce životního prostředí

1964

Dne 22. 9. 1964 došlo k úniku asi 150 kg kyanidů do řeky Jihlavy. Příčinou havárie bylo vypuštění nedostatečně zneškodněné kalici lázně, ve které byla chybně provedena kvalitativní zkouška. Došlo k rozsáhlé otravě ryb v řece Jihlavě, postiženo bylo asi 60 km tok, úhyn ryb trval asi týden. Nejvyšší zjištěné koncentrace kyanidů v Jihlavě (měřeno až 3. den) se pohybovaly okolo 0,6 mg/l. Během havárie se uskutečnilo několik pokusů o ovlivnění jejího průběhu, a to jednak vypouštěním ředící vody z vodních nádrží, jednak zachycováním vlny toxické látky v předem vypuštěných jezových zdřích. Výsledky těchto opatření však nebyly vyhodnoceny, nicméně se tato opatření nejevila jako příliš účinná. Původcem havárie byl n. p. Tona Jihlava.

1966

Dne 6. 11. 1966 došlo k úniku čpavkových vod do řeky Bečvy z n. p. Píerovské chemické závody. Při čištění zásobníků čpavku se ucpal odpad do chemické kanalizace a čpavková voda se dostala do kanalizace nezávadných vod s vyústěním do Bečvy. Pod Píerovem došlo k totálnímu úhynu ryb v Bečvě a dále k otravě kaprů v sádkách Státního rybářství v Chropyni.

1967

Dne 17. 6. 1967 došlo k úhynu ryb v Lubíně pod vyústěním Koprivničky, do které vypouští odpadní vody n. p. Tatra Koprivnice, až po soutok s Odrou. V říční vodě byla zjištěna koncentrace kyanidů 2,4 mg/l. Při šetření v závodě byly zjištěny četné závady a nedostatky v provozech závodu i na provizorní neutralizační stanici. Hlavní příčinou úniku kyanidů do toku bylo ucpání potrubí kyanidových vod, které vede na neutralizační stanici. Toto potrubí bylo opatřeno otvory pro čištění, které nebyly zakryty, a tak došlo k přelití na betonovou podlahu a z ní do šachtic splaškové kanalizace (v šachticích byly zjištěny koncentrace kyanidů 144 mg/l, resp. 221 mg/l)

1969

OCHRANA OVZDUŠÍ	▼
OCHRANA VOD	▲
Právní normy	
Kontrolní laboratoře a měřicí skupiny	
Havárie na vodách	
ODPADOVÉ HOSPODÁŘSTVÍ	▼
PODPORA INSPEKČNÍ ČINNOSTI A CHEMICKÁ BEZPEČNOST	▼
OCHRANA PŘÍRODY	▼
OCHRANA LESA	▼
IPPC	▼
CITES	▼
GMD	▼

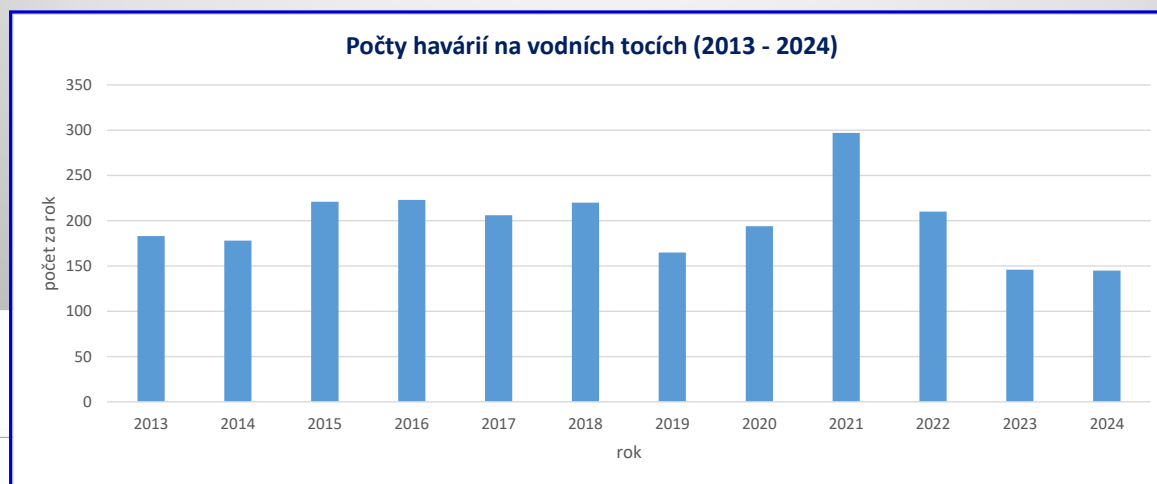
Havárie na vodních tocích

Skupina látek	2013		2014		2015		2016		2017		2018	
	Počet havárií	%	Počet havárií	%	Počet havárií	%	Počet havárií	%	Počet havárií	%	Počet havárií	%
ropné látky	105	57,4%	95	53,4%	108	48,9%	136	58,4%	107	51,9%	107	48,6%
chemické látky mimo těžkých kovů	14	7,7%	13	7,3%	19	8,6%	20	8,6%	17	8,3%	18	8,2%
odpadní vody	11	6,0%	21	11,8%	34	15,4%	23	9,9%	19	9,2%	26	11,8%
odpady z živočišné výroby	7	3,8%	12	6,7%	13	5,9%	4	1,7%	5	2,4%	4	1,8%
kaly a nerozpuštěné látky	6	3,3%	3	1,7%	1	0,5%	7	3,0%	2	1,0%	9	4,1%
těžké kovy	2	1,1%		0,0%		0,0%		0,0%		0,0%	2	0,9%
kyslíkový deficit	4	2,2%	5	2,8%	3	1,4%	1	0,4%	3	1,5%	8	3,6%
ostatní látky	12	6,6%	14	7,9%	10	4,5%	6	2,6%	17	8,3%	27	12,3%
nezjištěno	22	12,0%	15	8,4%	30	13,6%	36	15,5%	36	17,5%	18	8,2%
potravinářské produkty					3	1,4%		0,0%		0,0%	1	0,5%
zemědělská činnost												
celkem	183	100,0%	178	100,0%	221	100,0%	233	100,0%	206	100,0%	220	100,0%

Skupina látek	2019		2020		2021		2022		2023		2024	
	Počet havárií	%	Počet havárií	%	Počet havárií	%	Počet havárií	%	Počet havárií	%	Počet havárií	%
ropné látky	96	58,2%	109	56,2%	155	52,2%	103	49,0%	111	46,8%	125	54,8%
chemické látky mimo těžkých kovů	15	9,1%	19	9,8%	27	9,1%	15	7,1%	22	9,3%	13	5,7%
odpadní vody	18	10,9%	11	5,7%	26	8,8%	17	8,1%	16	6,8%	23	10,1%
odpady z živočišné výroby	4	2,4%	12	6,2%		0,0%		0,0%		0,0%		0,0%
kaly a nerozpuštěné látky	5	3,0%	5	2,6%	2	0,7%	5	2,4%	7	3,0%	2	0,9%
těžké kovy	0	0,0%		0,0%		0,0%		0,0%		0,0%		0,0%
kyslíkový deficit	2	1,2%	2	1,0%	7	2,4%	15	7,1%	5	2,1%	8	3,5%
ostatní látky	8	4,8%	20	10,3%	40	13,5%	5	2,4%	13	5,5%	20	8,8%
nezjištěno	15	9,1%	16	8,2%	28	9,4%	42	20,0%	49	20,7%	27	11,8%
potravinářské produkty	2	1,2%		0,0%		0,0%	4	1,9%	1	0,4%	2	0,9%
zemědělská činnost					12	4,0%	4	1,9%	13	5,5%	8	3,5%
celkem	165	100,0%	194	100,0%	297	100,0%	210	100,0%	237	100,0%	228	100,0%

Havárie na vodních tocích

Skupina látek	celkově 2013-2024	
	Počet havárií	%
ropné látky	1357	52,8%
chemické látky mimo těžkých kovů	212	8,2%
odpadní vody	245	9,5%
odpady z živočišné výroby	61	2,4%
kaly a nerozpuštěné látky	54	2,1%
těžké kovy	4	0,2%
kyslíkový deficit	63	2,4%
ostatní látky	192	7,5%
nezjištěno	334	13,0%
potravinářské produkty	13	0,5%
zemědělská činnost	37	1,4%
celkem	2572	100,0%



Havárie na vodních tocích

Příčiny havárií	celkově 2013-2024	
	Počet havárií	%
lidský faktor	763	36,2%
technická příčina	448	21,3%
přírodní faktor	198	9,4%
nezjištěno	933	44,3%
lidský+technický faktor	207	15,6%
lidský+přírodní faktor	17	2,5%
lidský+technický+přírodní faktor	6	0,9%



Havárie na vodních tocích

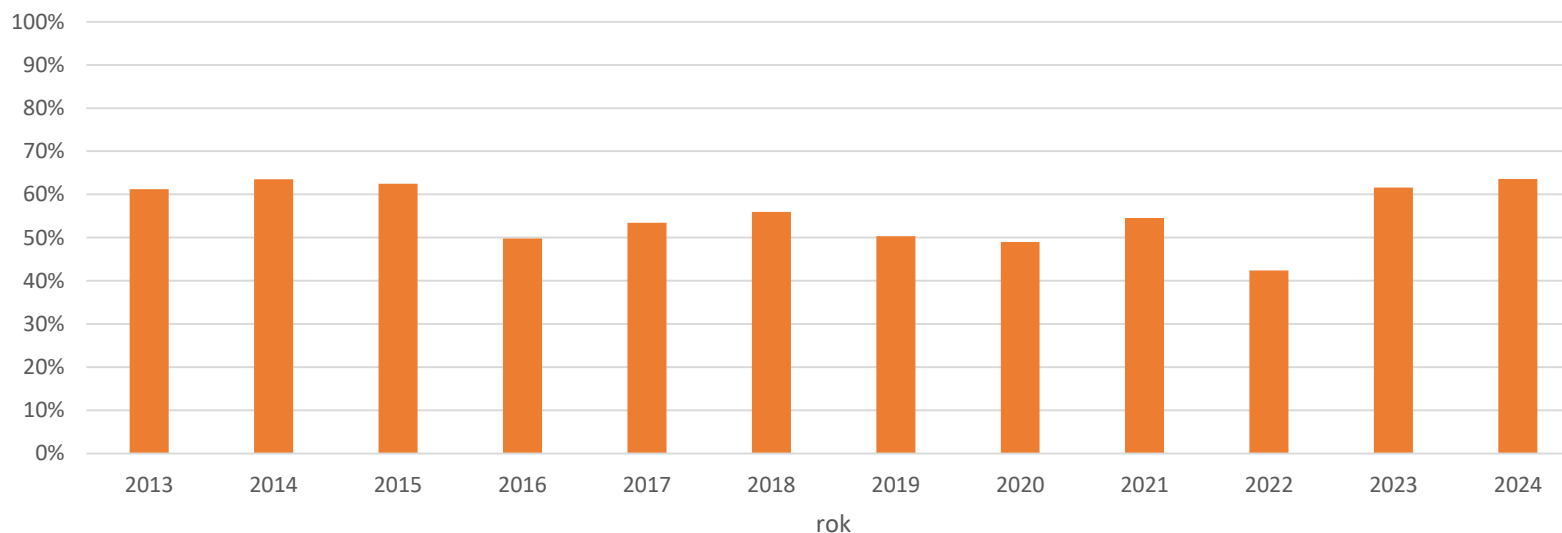
Příčiny havárií	celkově 2013-2024	
	Počet havárií	%
doprava	688	32,7%
úhyn ryb	346	16,4%
zemědělská činnost	61	2,9%
Příčiny havárií	celkově 2013-2024	
	Počet havárií	%
znečištění podzemní vody	32	1,5%



Havárie na vodních tocích

Příčiny havárií	celkově 2013-2024	
	Počet havárií	%
známý původce	1432	55,6%

Objasněnost původce havárie (2013 - 2024)



ÚNIK NEBEZPEČNÝCH LÁTEK

Základní dělení

- **Do povrchových vod** - zasažení povrchových vod (vodní nádrže, tekoucí vody)
- **Do podzemních vod** - průsakem z půdy

Dle druhu uniklé látky

- ředitelné vodou
- plovoucí na vodě
- rozpustné ve vodě
- dle toxických vlastností znečišťujících látek apod.

ÚNIK NEBEZPEČNÝCH LÁTEK

Příčiny

K úniku nebezpečné látky může dojít u stacionárního provozovatele (v objektu, ve kterém je nakládáno s nebezpečnými látkami):

- provozní havárie zapříčiněné poškozením potrubí
- poškozením zásobníků
- nedodržení technologického postupu
- náhodnou či úmyslnou destrukci technologických zařízení

Při přepravě nebezpečných látek ADR:

- dopravní nehoda
- úmyslné poškození zásobníků neb. látek
- technická závada



ÚNIK NEBEZPEČNÝCH LÁTEK

Příčiny

Při zemědělské nebo průmyslové činnosti

- technická závada na aplikačním zařízení
- nedodržení technologického postupu
- nedodržení předepsaného dávkování
- použití nedovoleného prostředku

V běžném provozu

- únik po dopravní nehodě (nádrž na PHM, provozní náplně vozidel)
- poškození převáženého materiálu
- vjetí do vodního zdroje



ÚNIK NEBEZPEČNÝCH LÁTEK

Látky plovoucí na hladině (nižší hustotu než voda a jsou hydrofobní - nemísí se s vodou):

Ropné produkty – např. ropa, nafta, benzín.

Jsou lehké a tvoří na hladině tenkou vrstvu, která brání přístupu kyslíku do vody a ohrožuje vodní organismy.

Lehké chemikálie – některá organická rozpouštědla nebo průmyslové chemikálie (např. toluen, xylén a jiné aromatické uhlovodíky).

Polycyklické aromatické uhlovodíky (PAU) – jsou toxické a karcinogenní, dlouho zůstávají na hladině a v sedimentu.

Mastné látky – tuky a oleje z průmyslu či domácností. Mohou vytvořit na hladině vrstvu, která dusí vodní organismy.



ÚNIK NEBEZPEČNÝCH LÁTEK

Látky rozpustné ve vodě:

Pořadí	Látka / skupina	Typ / forma	Původ / poznámka
1	Dusičnany (NO_3^-) a dusitany (NO_2^-)	Rozpustné ionty	Zemědělská hnojiva, průmyslové výpustě; způsobují eutrofizaci
2	Amoniak (NH_3) a amonné ionty (NH_4^+)	Rozpustný plyn/iont	Odpadní vody, průmysl; toxické pro ryby a vodní organismy
3	Chloridy (Cl^-)	Rozpustné ionty	Chemický průmysl, soli, odpadní vody; ovlivňují osmotickou rovnováhu organismů
4	Chlór a chlórové výrobky (Cl_2, NaClO, organické chlórové sloučeniny)	Rozpustné nebo reaktivní chemikálie	Vodárenský průmysl, dezinfekce, chemický průmysl; toxické, mohou tvořit toxické vedlejší produkty
5	Fosforečnany (PO_4^{3-})	Rozpustné ionty	Zemědělství, detergenty; přispívají k eutrofizaci
7	Tenzidy (povrchově aktivní látky)	Organické sloučeniny	Prací prostředky, čisticí chemie; pění vody, toxicita pro vodní organismy
6	Kyanidy (CN^-)	Rozpustné ionty	Těžba zlata, chemický průmysl; extrémně toxické pro organismy i lidi
7	Těžké kovy (Hg^{2+}, Pb^{2+}, Cd^{2+}, $\text{As}^{3+}/\text{As}^{5+}$)	Rozpustné ionty	Průmyslové havárie, těžba; bioakumulace a dlouhodobá toxicita
8	Rozpustné organické chemikálie	Alkoholy, ketony, některá rozpouštědla	Průmyslové úniky; toxické pro organismy a pitnou vodu
9	Herbicidy a pesticidy rozpustné ve vodě	Organické sloučeniny	Zemědělství; kontaminace vodních zdrojů

ÚNIK NEBEZPEČNÝCH LÁTEK

Látky rozpustné ve vodě:

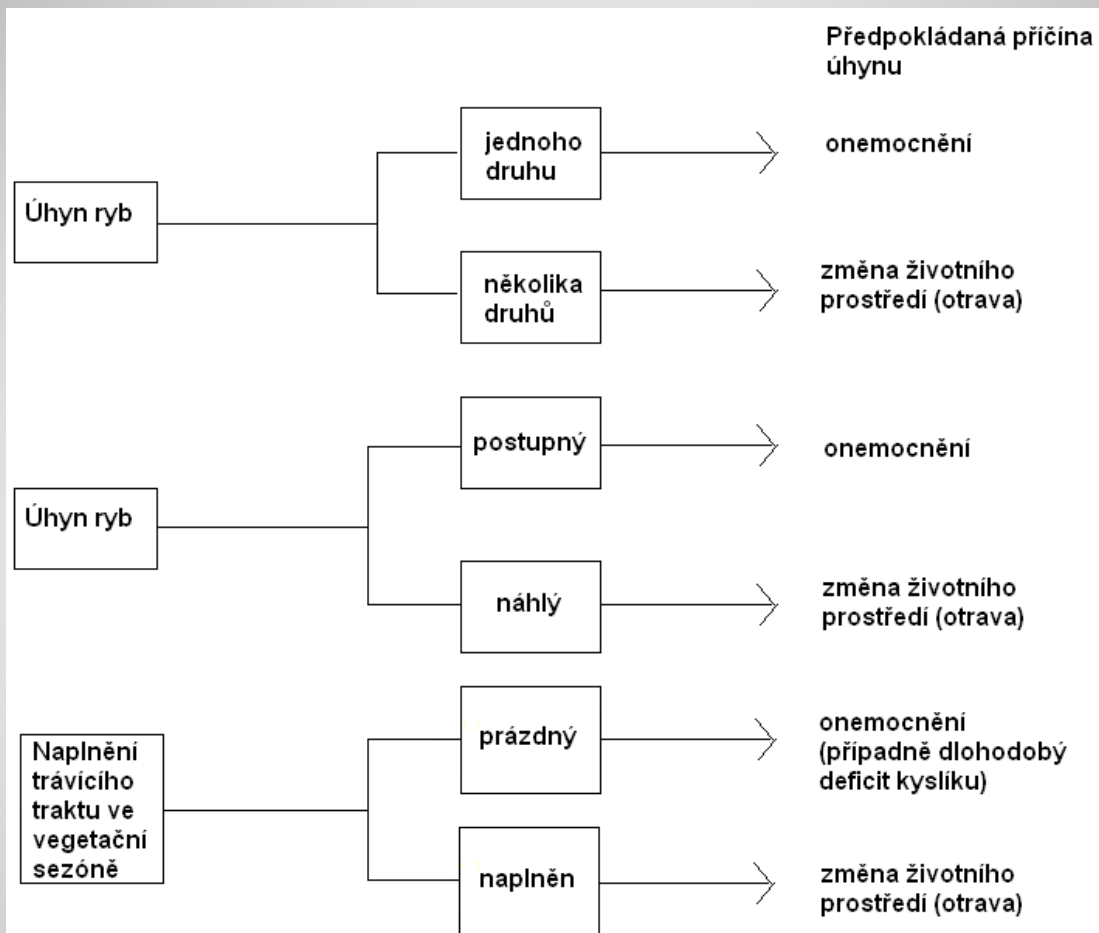
Pořadí	Látka / skupina	Typ / forma	Přírod / poznámka
1	Dusičnany (NO_3^-) a dusitany (NO_2^-)	Rozpustné ionty	Zemědělská hnojiva, průmyslové vypustě; způsobují eutrofizaci
2	Amoniak (NH_3) a amoniakalové ionty (NH_4^+)	Rozpustné ionty	Zemědělská hnojiva; vliv na vodní ekosystémy; toxické pro ryby a vodní organismy
3	Chloridy (Cl^-)	Rozpustné ionty	Průmyslové odpadní vody; vliv na vodní ekosystémy
4	Chloridy organické	Rozpustné ionty	Průmyslové odpadní vody; dezinfekce, chemický průmysl; mohou tvořit toxické vedlejší produkty
5	Fenoly	Rozpustné ionty	Průmyslové odpadní vody; dezinfekce; přispívají k eutrofizaci
7	Tenzidy	Rozpustné ionty	Průmyslové odpadní vody; chemie; pění vody, vliv na vodní ekosystémy
6	Kovy těžké (Pb, Cu, Zn, Ni, Cr, Mn, Co, Ag, Au, Hg, As $^{3+}$ /As $^{5+}$)	Rozpustné ionty	Průmyslové odpadní vody; těžba zlata, chemický průmysl; extrémně toxické pro organismy i lidi
7	Těžké kovy (Hg $^{2+}$, Pb $^{2+}$, Cu $^{2+}$, Zn $^{2+}$, Ni $^{2+}$, Cr $^{6+}$, Mn $^{2+}$, Co $^{2+}$, Ag $^+$, Au $^+$, Hg $^{2+}$, As $^{3+}$ /As $^{5+}$)	Rozpustné ionty	Průmyslové havárie, těžba; bioakumulace a dlouhodobá toxicita
8	Rozpustné organické chemikálie	Alkoholy, ketony, některá rozpouštědla	Průmyslové úniky; toxické pro organismy a pitnou vodu
9	Herbicidy a pesticidy rozpustné ve vodě	Organické sloučeniny	Zemědělství; kontaminace vodních zdrojů

Co nejrychlejší identifikace

Dopady havárií na vodních tocích na ryby - projevy na chování ryb a možnosti vyšetřování ryb

*čerpáno z přednášky prof. Zdeňky Svobodové,
CSc., Veterinární univerzita Brno*

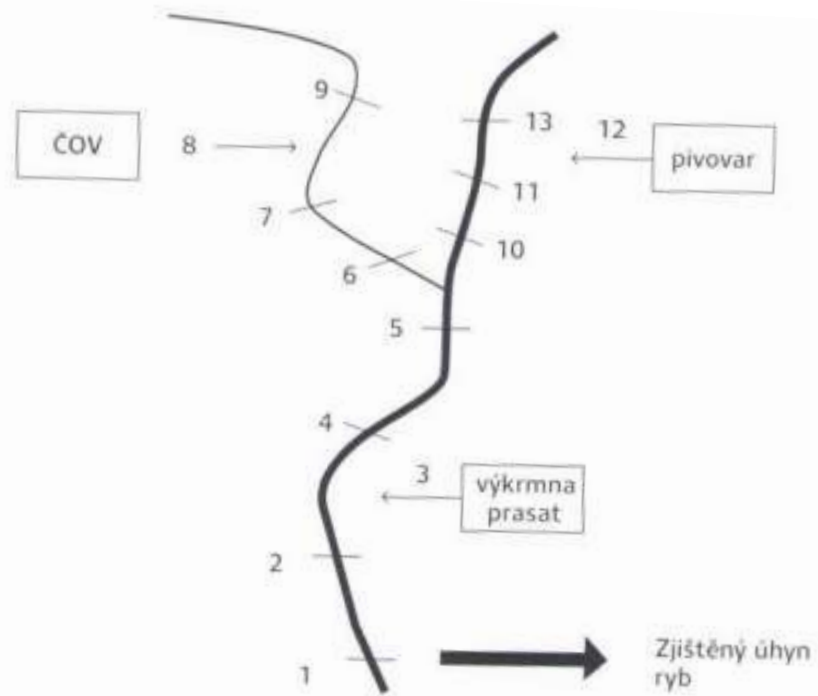




Obr. 2: Rozhodovací diagram při zjišťování příčin úhynu ryb

Metodický postup vyšetřování havarijních úhynů ryb

1. Místní šetření
2. Hydrochemické vyšetření
3. Biologická zkouška toxicity vody
4. Vyšetření ryb
5. Hydrobiologické vyšetření
6. Vyšetření sedimentu dna
7. Vyšetření krmiva



Obr. 1. Situační nákres míst odběru vzorků vody při zjištění úhynu ryb.

METODICKÝ POSTUP VYŠETŘOVÁNÍ HAVARIJNÍCH ÚHYNŮ RYB

Vzor protokolu:

Protokol o odběru vzorků při podezření z havarijního úhynu ryb

1. Den, hodina zjištění havárie:
2. Účastníci šetření (organizace):
3. Lokalita:
4. Vlastník/Hospodařící organizace:
5. Délka (rozloha) postiženého úseku:
6. Rozsah úhynu (druhy, kategorie a množství uhynulých ryb):
7. Popis chování a makroskopických změn na rybách:
8. Možné zdroje znečištění:
9. Odběr vzorků vody (místo a čas odběru, označení vzorků):
10. Stanovení provedená na místě (teplota, barva, průhlednost, pach, O_2 , pH, příp. další; místo a čas, označení lokality):
11. Odběr vzorků ryb (uhynulé, živé, místo a čas, označení lokality, druh, kategorie, počet, množství):
12. Vzorky odeslány (kam):
 - a) voda
 - b) ryby
 - c) jiné
13. Jiné důležité skutečnosti (průtok, počasí v době odběru vzorků a v předcházejícím období, výsledky posledních kontrolních vyšetření kvality vody a zdravotního stavu ryb* aj.):
14. Vyjádření účastníků šetření:
15. Podpisy, datum, čas:
16. Připojený situační náčrtek s vyznačením významných lokalit odběrů, zdrojů a dalších skutečností (např. postup toxické vlny):
17. Případné informace získané od chovatelů či svědků:

Přehled nejčastějších příčin úhynu ryb podle výskytu:

1. Teplota vody
2. pH vody
3. Kyslík
4. Amoniak
5. Dusitany, dusičnany
6. Chlór
7. Kyanidy
8. Kovy – Hg
 - Cu, Zn
 - Al, Fe
9. Pesticidy
10. Fenoly
11. Ropné produkty
12. Tenzidy
13. Ceroidní degenerace jater

Teplota vody

- Ryby snáší teplotu 0,5 – 32 °C
- Optimální teplota 18 – 28 °C kaprovité
8 – 16 °C lososovité
- Změna teploty – nad 12 °C teplotní šok
 - o 5 – 8 °C plynatost a autointoxikace
 - u plůdku by neměla být změna nad 3 °C
- Teplota ovlivňuje toxicitu amoniaku
kyanidů
chlóru



pH vody

- Optimální pH 6,5 – 8,5
- Letální pro kaprovité nad 10,8 a pod 5
pro lososovité nad 9,2 a pod 4,8 (siven snese i 4,5)
- Hodnoty pH ovlivňují toxicitu amoniaku
kyanidů
kovů

Nitrifikace

- **1.stupeň – oxidace NH_3 na NO_2^- (provádí Nitrosomonas)**
$$2 \text{NH}_3 + 3 \text{O}_2 = 2 \text{NO}_2^- + 2 \text{H}^+ + 2 \text{H}_2\text{O}$$
- **2.stupeň – oxidace NO_2^- na NO_3^- (provádí Nitrobacter)**
$$2 \text{NO}_2^- + \text{O}_2 = 2 \text{NO}_3^-$$

V průběhu nitrifikace dochází ke snižování pH vody.

Optimální pH pro nitrifikaci: 7 – 8,5, při poklesu pH
($\text{pH} \leq 6 - 6,5$) dochází k inhibici nitrifikace.













Amoniak

- Celkový amoniak $\text{NH}_3 + \text{NH}_4^+$
- Toxicita NH_3
 - pro kaprovité nad 1 mg/l
 - pro lososovité nad 0,5 mg/l
 - pro *Daphnia magna* nad 8 mg/l
- Autointoxikace amoniakem při poklesu teploty
při poklesu O_2

Závislost obsahu NH_3 v procentech veškerého amoniaku na pH a teplotě vody

pH	t°C		
	5	15	25
7	0.12	0.26	0.55
8	1.19	2.51	5.21
9	10.73	20.45	35.46
10	54.59	71.99	84.60
11	92.32	96.26	98.21

Dusitany, dusičnany

- Dusitany – letální koncentrace 0,3 – 300 mg/l
- Dusičnany – letální koncentrace nad 1 000 mg/l



Chlór

- Letální koncentrace 0,05 – 0,3 mg/l
- Účinek – lokální
– celkový
- Letální koncentrace Cl⁻ (chloridů) nad 10 000 mg/l

Kyanidy (HCN + CN⁻)

- Letální koncentrace 0,03 – 0,5 mg/l
- Toxicita ovlivněna pH a teplotou vody
- Příznaky: jasně červené žábry
nouzové dýchání
křečovitě záškuby
při přesazení do čisté vody – rychlá regenerace

Distribuce forem jednoduchých kyanidů v závislosti na pH vody

pH	HCN (%)	CN⁻(%)
7	100	0
8	93	7
9	60	40
10	10	90
11	2	98

Kyanidy (HCN + CN⁻)

- Mechanismus toxického účinku – vazba kyanidů na Fe³⁺ cytochromoxidázy
- Klinické příznaky
 - nouzové dýchání
 - nekoordinovanost pohybů
 - tonicko-klonické křeče
 - při přesazení do čisté vody – rychlá regenerace
- Patologicko-morfologický nález
 - jasně červené zbarvení žaber
 - přítomnost transudátu s příměsí krve v dutině tělní
 - výskyt subkutánních hemoragií



Kyanidy (HCN + CN⁻)

- Diagnostika otravy ryb kyanidy – průkaz kyanidů ve vodě
 - průkaz kyanidů v žábřích ryb
- Terapie – přesazení ryb do čisté vody
- Prevence – zabránění kontaminace
 - detoxikace chlórem (kyanidy → kyanatany)

Případy otravy ryb kyanidy

- Únik kyanidů do řeky Jihlavy (1964)
- Únik kyanidů do řeky Lubině (1967)
- Únik kyanidů do řeky Lomnice a do sádek rybářství v Blatné (1968)
- Únik kyanidů do řeky Jizery (1976)
- Únik kyanidů do řeky Bečvy (1979)
- Únik kyanidů do řeky Svitavy (1986)
- Únik kyanidů do řeky Ostravice (1998)
- Únik kyanidů do řeky Labe (2006)
- Únik kyanidů do řeky Bečvy (2020)



Kovy

Hg

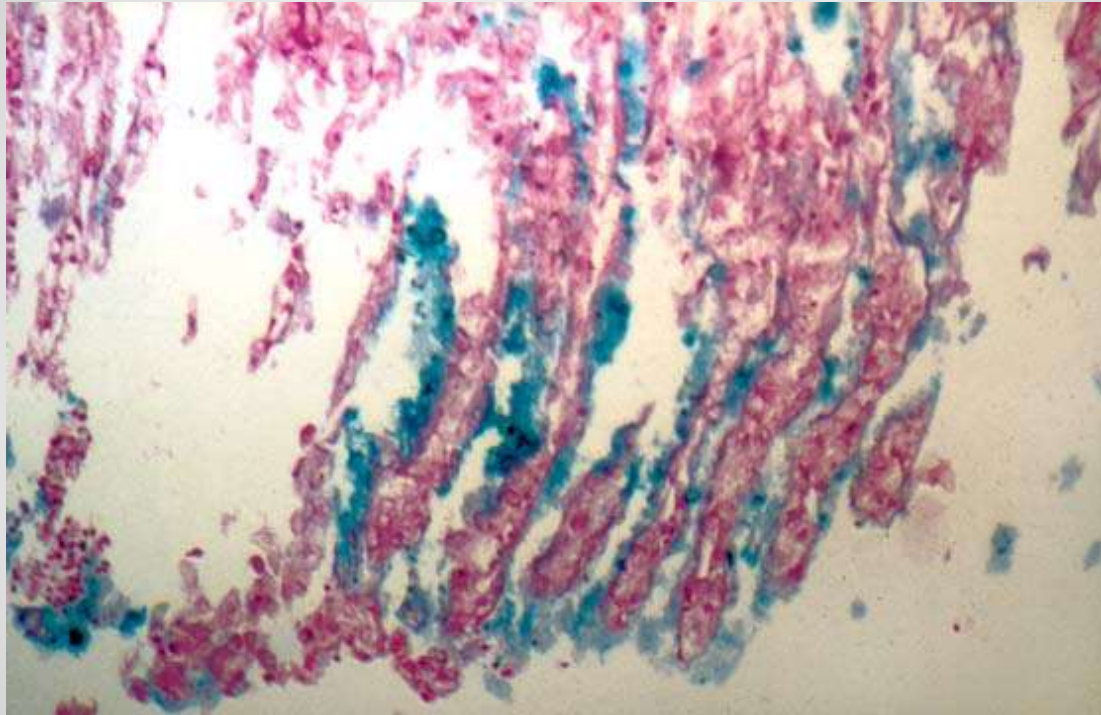
- Hygienické limity celkové Hg (THg) ve svalovině ryb
0,5 mg/kg nedravé ryby
1 mg/kg mořské a dravé ryby

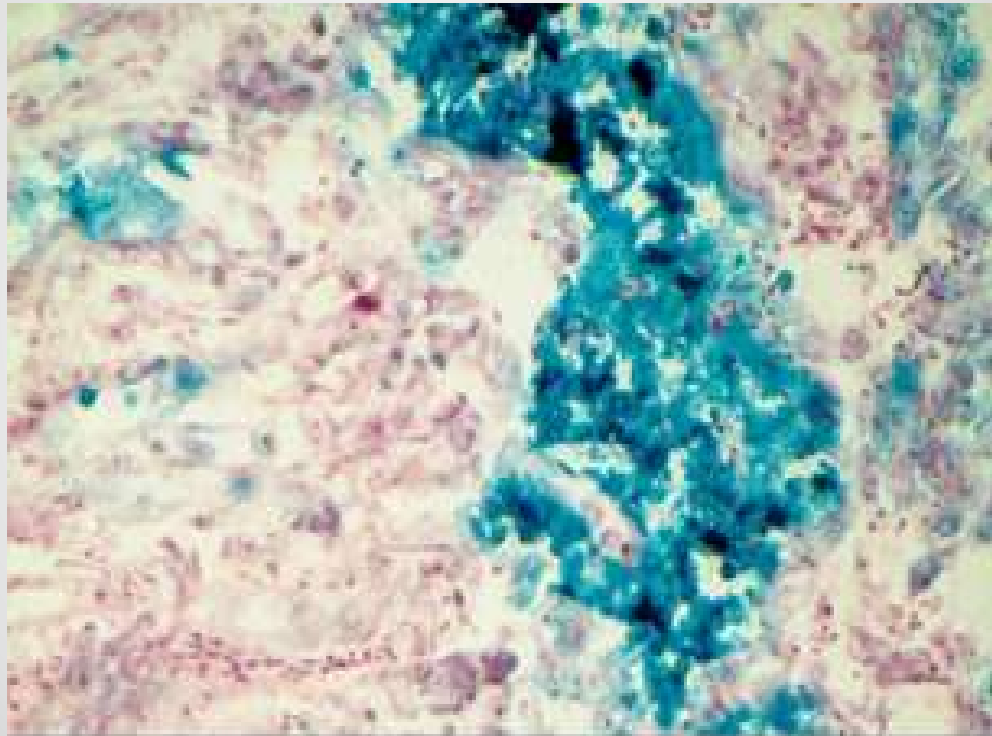
Cu, Zn

- Letální koncentrace 0,1 – 1 – 10 mg/l
- Toxicita je ovlivněna – koncentrací organických látek (vznikají organometalové komplexy)
 - pH – při vyšším pH vznikají méně rozpustné hydroxidy
 - Ca – se zvyšující se koncentrací se snižuje toxicita, Ca obsazuje vazebná místa v proteinových molekulách

Al, Fe

- Zdroje Al – remobilizace ze sedimentu
 - síran hlinitý v úpravnách vody
 - beton
- Zdroje Fe – remobilizace ze sedimentu





Pesticidy

- K likvidaci makrovegetace – Roundup
- Chlorované insekticidy LC do 10 mg/l
 endosulfan LC50 0,011 mg/l
- Organofosfáty 0,1 – 100 mg/l
 Daphnia magna 0,0006 – 0,0011 mg/l
- Karbamáty 0,1 – 1 000 mg/l
 Karbofuran 0,5 – 1 mg/l
- Pyrethroidy pod 0,1 mg/l
- Fipronyl pod 1 mg/l
- Triaziny 1 – 100 mg/l, nejcitlivější je buchanka





Fenoly

- Senzorické změny 0,1 mg/l fenolů
0,02 mg/l chlorfenolů
- LC – hydrochinon 0,2 mg/l
 - fenol, kresol 2 – 20 mg/l
 - floroglucin 400 – 600 mg/l

Ropné produkty

- Senzorické změny 0,02 – 0,1 mg/l
- LC 0,5 – 200 mg/l (kys. nafténová)
- Diagnostika – stanovení NEL nepolární extrahovatelné látky
– degustace

Vzorkování a laboratorní analýzy při haváriích:

Cíle:

- Identifikace látkového složení uniklé látky (nebezpečných látek)
- Zajištění důkazů pro další správní řízení
- Stanovení rozsahu úniku (pro potřeby řešení rozsahu zásahu, pro vyhodnocení škody)
- Monitoring vývoje znečištění v průběhu zásahu, řízení zásahu
- Vyhodnocování následků havarijního úniku

Požadavky na realizaci:

- Rychlost provedení
- Dostatek údajů pro vyhodnocení

Vzorkování a laboratorní analýzy při haváriích:

- Odběr vzorků – co nejdříve na místě
 - standardní požadavky na kvalitu odběru, zabezpečení vzorku (konzervace, teplota uchování) nehrají nejdůležitější roli,
 - hlavní je zajistit informace pro nejbližší rozhodování a důkazy pro správné řízení
 - pořízení dokumentace (video, GPS, fotografie)

Vzorkování a laboratorní analýzy při haváriích:

- Jsou užitečné vzorky třetích stran?
 - rybáři, HZS, soukromé osoby?
- ANO
 - mohou být důležité pro vytvoření celkové obrazu o situaci na místě
- **OPTIMÁLNĚ JE VHODNÉ JE ZAJISTIT** (včetně dostupné dokumentace k nim) – archivace v chladu ($4^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ – lednice)
- **ROZHODNUTÍ O ANALÝZE** – vedení zásahu

Vzorkování a laboratorní analýzy při haváriích:

- Laboratorní analýzy:
 - co nejdříve dopravit vzorky do laboratoře
 - Terénní měření a vyhodnocování

Sledované ukazatele při haváriích

Legislativní předpisy a možnosti vyhodnocování výsledků

- Nařízení vlády č. 401/2015 Sb., o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění povrchových vod a odpadních vod, náležitostech povolení k vypouštění odpadních vod do vod povrchových a do kanalizací a o citlivých oblastech

B.

Průmyslové odpadní vody

Tabulka 2: Emisní standardy: přípustné hodnoty znečištění pro odpadní vody vypouštěné z vybraných průmyslových a zemědělských odvětví

CZ-NACE	Průmyslový obor/ukazatel	Jednotka	Přípustné hodnoty "p"
15.00	Výroba usní a souvisejících výrobků		
15.11	Činění a úprava usní (vyčiněných kůží); zpracování a barvení kožešin		
	Koželužny s chromčiněním:		
	CHSK _{Cr}	mg/l	500
	CHSK _{Cr}	%	80
	BSK ₅	mg/l	50 (25 ¹⁸⁾)
	NL	mg/l	40 (35 ¹⁸⁾)
	RAS	mg/l	5000
	N-NH ₄ ⁺	mg/l	80 (10 ¹⁸⁾)
	N-NH ₄ ⁺ (Z)	mg/l	150 (20 ¹⁸⁾)
	N _{celk.}	mg/l	100
	N _{celk.} (Z)	mg/l	175
	Sulfidy	mg/l	1,5 (1 ¹⁸⁾)
	Chrom	mg/l	1
	Koželužny s jiným způsobem činění (třísločinění, aldehydické činění):		
	CHSK _{Cr}	mg/l	1000
	CHSK _{Cr}	%	70
	BSK ₅	mg/l	100
	NL	mg/l	40
	RAS	mg/l	5000
	N-NH ₄ ⁺	mg/l	100
	N-NH ₄ ⁺ (Z)	mg/l	175

Ukazatele vyjadřující stav povrchové vody, normy environmentální kvality a požadavky na užívání vod

A. Povrchové vody

Tabulka 1a: Ukazatele a hodnoty přípustného znečištění povrchových vod a vod užívaných pro vodárenské účely, koupání osob a lososové a kaprové vody, vztahující se k místu odběru vody pro úpravu na vodu pitnou, místu provozování koupání, respektive k úseku vodního toku stanoveného jako lososová nebo kaprová voda.

Ukazatel	Značka, zkratka nebo číslo CAS A)	Jednotka	Přípustné znečištění pro účely § 31, § 34 a § 35 zákona B), C), D), E), F)	Přípustné znečištění	
			roční průměr ^{G)}	roční průměr	maximum
Všeobecné ukazatele					
teplota vody	t	°C			29
reakce vody	pH	-		5-9 ^{1), 2)}	
nasycení vody kyslíkem	O ₂	mg/l		>9	
biochemická spotřeba kyslíku	BSK ₅	mg/l	2,7 ^{1 B)} 1,8 ^{2 D)} 3,2 ^{3 E)}	3,8 ¹⁾	
chemická spotřeba kyslíku	CHSK _{Cr}	mg/l	5,9 ^{4 B)}	26	
celkový organický uhlík	TOC	mg/l	4,5 ^{5 B)}	10	
celkový fosfor	P _{celk.}	mg/l	0,05 ^{3) 6 /}	0,15 ¹⁾	
celkový dusík	N _{celk.}	mg/l		6	
dusičnanový dusík	N-NO ₃ ⁻	mg/l		5,4 ¹⁾	
dusitanový dusík	N-NO ₂ ⁻	mg/l	0,08 ^{8 D)} 0,12 ^{9 E)}		
amoniakální dusík	N-NH ₄ ⁺	mg/l	0,03 ^{D)} 0,16 ^{E)}	0,23 ¹⁾	
rozpuštěné látky sušené	RL ₁₀₅	mg/l		750	
rozpuštěné látky žíhané	RL ₅₅₀	mg/l		470	
nerozpuštěné látky	NL ₁₀₅	mg/l		20	
chloridy	Cl ⁻	mg/l	65 ^{10 B)}	150	

Ukazatel	Značka, zkratka nebo číslo CAS A)	Jednotka	Přípustné znečištění pro účely § 31, § 34 a § 35 zákona B), C), D), E), F)	Přípustné znečištění	
			roční průměr ^{G)}	roční průměr	maximum
sírany	SO ₄ ²⁻	mg/l	180 ^{11 B)}	200	
hořčík	Mg	mg/l		120	
vápník	Ca	mg/l		190	
Mikrobiologické ukazatele					
Escherichia coli	ECOLI	KTJ/100 ml	^{12 B)} 900 ^{C) 5)}		2500 ^{5), 6)}
intestinální (střevní) enterokoky	ENT	KTJ/100 ml	1000 ^{13 B) 4)} 330 ^{C) 5)}		2000 ^{5), 6)}
termotolerantní (fekální) koliformní bakterie	FC	KTJ/100 ml	2000 ^{14 B) 4)}		4000 ^{5), 6)}
			^{15 B) 16 C)}		
Ukazatele radioaktivity					
celková objemová aktivita alfa	c _α	Bq/l	0,2 ^{F) 7)}	0,2	0,3 ⁷⁾
celková objemová aktivita beta	c _β	Bq/l		0,5	1 ⁷⁾
celková objemová aktivita beta opravená na 40K	c _{β-40K}	Bq/l	0,5 ^{F) 7)}	0,5	0,5 ⁷⁾
cesium 137	¹³⁷ Cs	Bq/l			2
radium 226	²²⁶ Ra	Bq/l			0,5 ⁷⁾
stroncium 90	⁹⁰ Sr	Bq/l			1
tritium	³ H	Bq/l	100 ^{F) 7)}		3 500

Tabulka 1b: Normy environmentální kvality pro útvary povrchových vod pro látky uvedené v příloze II Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2013/39/EU - prioritní látky a některé další znečišťující látky

Ukazatel	Značka, zkratka nebo číslo CAS ^{A)}	Jednotka	Norma environmentální kvality (NEK) ^{B)}	
			NEK-RP ^{C)}	NEK-NPK ^{D)}
DDT * ^{5),6)}		µg/l	0,025	nepoužije se
p,p'-DDT * ⁵⁾	50-29-3	µg/l	0,01	nepoužije se
1,2-dichlorethan	107-06-2	µg/l	10	nepoužije se
dichlormethan	75-09-2	µg/l	20	nepoužije se
dichlorvos ¹⁾	62-73-7	µg/l	6×10^{-4}	7×10^{-4}
dikofol * ¹⁾	115-32-2	µg/l	$1,3 \times 10^{-3}$	nepoužije se
diuron	330-54-1	µg/l	0,2	1,8
endosulfan* ⁷⁾	115-29-7	µg/l	0,005	0,01
fluoranthen	206-44-0	µg/l	$0,0063$ ²⁾	$0,12$ ²⁾
heptachlor a heptachlorepoxid * ¹⁾	76-44-8/ 1024-57-3	µg/l	2×10^{-7}	3×10^{-4}
hexabromcyklododekany * ^{1), 8)}	HBCDD	µg/l	0,0016	0,5
hexachlorbenzen *	HCB 118-74-1	µg/l		0,05
hexachlorbutadien*	HCBUT 87-68-3	µg/l		0,6
hexachlorcyklohexan* ⁹⁾	608-73-1	µg/l	0,02	0,04
isoproturon	34123-59-6	µg/l	0,3	1
naftalen	91-20-3	µg/l	2 ²⁾	130 ²⁾
nonylfenoly (4-nonylfenol) *	84852-15-3	µg/l	0,3	2
oktylfenoly (4-(1,1',3,3'- tetramethylbutyl)-fenol)	140-66-9	µg/l	0,1	nepoužije se

Ukazatel	Značka, zkratka nebo číslo CAS ^{A)}	Jednotka	Norma environmentální kvality (NEK) ^{B)}	
			NEK-RP ^{C)}	NEK-NPK ^{D)}
pentachlorbenzen *	608-93-5	µg/l	0,007	nepoužije se
pentachlorfenol *	PCP 87-86-5	µg/l	0,4	1
perfluoroktansulfonová kyselina a její deriváty * ¹⁾	PFOS 1763-23-1	µg/l	6,5x10 ⁻⁴	36
polycyklické aromatické uhlovodíky: * ¹⁰⁾	PAU		nepoužije se	nepoužije se
benzo[a]pyren *	50-32-8	µg/l	1,7x10 ^{-4 2)}	0,27 ²⁾
benzo[b]fluoranthen *	205-99-2	µg/l		0,17 ²⁾
benzo[k]fluoranthen *	207-08-9	µg/l		0,17 ²⁾
benzo[ghi]perylen *	191-24-2	µg/l		8,2x10 ^{-3 2)}
indeno[1,2,3-cd]pyren *	193-39-5	µg/l		nepoužije se
simazin	122-34-9	µg/l	1	4
terbutryn ¹⁾	886-50-0	µg/l	0,065	0,34
tetrachlorethen * ⁵⁾	PCE (PER) 127-18-4	µg/l	10	nepoužije se
tetrachlormethan * ⁵⁾	56-23-5	µg/l	12	nepoužije se
1,1,2-trichlorethen (trichlorethylen) *	TCE (TRI) 79-01-6	µg/l	10	nepoužije se
tributylstannan kationt (kationt tributylcínu) *	36643-28-4	µg/l	0,0002	0,0015
trichlorbenzeny * ¹¹⁾	12002-48-1	µg/l	0,4	nepoužije se
trichlormethan (chloroform) *	TCM 67-66-3	µg/l	2,5	nepoužije se
trifluralin *	1582-09-8	µg/l	0,03	nepoužije se
kadmium a jeho sloučeniny - rozpuštěné * ^{12), 13)} (v závislosti na třídách tvrdosti vody) ¹⁴⁾	Cd-rozp. 7440-43-9	µg/l	≤ 0,08 (třída 1) 0,08 (třída 2) 0,09 (třída 3) 0,15 (třída 4) 0,25 (třída 5)	≤ 0,45 (třída 1) 0,45 (třída 2) 0,6 (třída 3) 0,9 (třída 4) 1,5 (třída 5)
nikl a jeho sloučeniny - rozpuštěné ^{12), 13)}	Ni-rozp. 7440-02-0	µg/l	4 ^{2), 15)}	34 ²⁾
olovo a jeho sloučeniny - rozpuštěné ^{12) 13)}	Pb-rozp. 7439-92-1	µg/l	1,2 ^{2), 15)}	14 ²⁾
rtuť a její sloučeniny - rozpuštěné * ^{12), 13)}	Hg-rozp. 7439-97-6	µg/l		0,07

Tabulka 1c: Normy environmentální kvality pro specifické znečišťující látky pro útvary povrchových vod a hodnoty přípustného znečištění povrchových vod užívaných pro vodárenské účely, vztahující se k místu odběru vody pro úpravu na vodu pitnou.

Ukazatel	Značka, zkratka nebo číslo CAS ^{A)}	Jednotka	Přípustné znečištění pro účely § 31 zákona ^{B)}	Norma environmentální kvality (NEK) ^{D)}
tenzidy aniontové	MBAS	mg/l	0,1 ^{19 B)}	0,3
terbutylazine a jeho metabolity ^{B)}	5915-41-3	µg/l		0,5
terbutryn	886-50-0	µg/l		0,1 ³⁾
toluen	108-88-3	µg/l		5
tonalide	21145-77-7	µg/l		3,5
tributylstannan (tributylcín)	688-73-3	µg/l		0,0005
trifenylstannan (trifenylcín)	668-34-8	µg/l		0,0002
uhlovodíky C ₁₀ -C ₄₀	C ₁₀ -C ₄₀	mg/l	0,05 ^{20 B)}	0,1
vinylchlorid	75-01-4	µg/l	0,05 ^{B)}	1
Prvky ^{F)}				
měď	Cu	µg/l		14
molybden	Mo	µg/l		18
radium 226	²²⁶ Ra	Bq/l		0,3
selen	Se	µg/l		2
stroncium 90	⁹⁰ Sr	Bq/l		0,2
stříbro	Ag	µg/l		3,5
tritium	³ H	Bq/l	100 ^{G) 9)}	1000 ²⁵
uran	U	µg/l	6 ^{26 10)}	24
vanad	V	µg/l		18
zinek	Zn	µg/l		92
železo	Fe	mg/l	0,52 ^{27 B)}	1

B. Biota

Tabulka 2: Normy environmentální kvality pro útvary povrchových vod – pevné matrice

Č. látky A)	Název látky	Značka, zkratka nebo číslo CAS ^{B)}	Číslo EU ^{C)}	Jednotka	NEK-RP ^{D)} pro biotu ^{E)}
5)	bromované difenylethery ¹⁾	32534-81-9	nepoužije se	µg/kg	0,0085
15)	fluoranthen	206-44-0	205-912-4	µg/kg	30
16)	hexachlorbenzen	HCB 118-74-1	204-273-9	µg/kg	10
17)	hexachlorbutadien	HCBUT 87-68-3	201-765-5	µg/kg	55
21)	rtuť ²⁾	7439-97-6	231-106-7	µg/kg	20
28)	PAU: benzo(a)pyren ³⁾	50-32-8	200-028-5	µg/kg	5
34)	dikofol	115-32-2	204-082-0	µg/kg	33 ⁴⁾
35)	perfluoroktansulfonová kyselina a její deriváty	PFOS 1763-23-1	217-179-8	µg/kg	9,1 ⁴⁾
37)	dioxiny a sloučeniny s dioxinovým efektem	nepoužije se	nepoužije se	µg/kg	součet PCDD + PCDF + PCB-DL 0,0065 µg/kg TEQ ^{4), 5)}
43)	Hexabromcyklododekan ⁶⁾	HBCDD	nepoužije se	µg/kg	167 ⁴⁾
44)	heptachlor a heptachlorepoxyd	76-44-8/ 1024-57-3	200-962-3/ 213-831-0	µg/kg	6,7×10 ^{-3 4)}

Metodický pokyn MŽP Indikátory znečištění (uvedený ve Věstníku MŽP leden 2014)

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.

		Registrační číslo CAS	PODZEMNÍ VODA
	Látka		
			µg/l
č.	I. Kovy		
1	Stříbro	7440-22-4	71
2	Arsen ⁽¹⁾	7440-38-2	0,045
3	Bór	7440-42-8	3 100
4	Baryum	7440-39-3	2 900
5	Berylium	7440-41-7	16
6	Kadmium	7440-43-9	6,9
7	Kobalt	7440-48-4	4,7
8	Chrómov šestimocný ⁽²⁾	18540-29-9	0,031
9	Měď	7440-50-8	620
10	Železo	7439-89-6	11 000
11	Rtuť	7439-97-6	0,63
12	Mangan	7439-96-5	320
13	Molybden	7439-98-7	78
14	Nikl	7440-02-0	300
15	Olovo ⁽³⁾	7439-92-1	10
16	Antimon	7440-36-0	6,0
17	Selen	7782-49-2	78
18	Cín	7440-31-5	9 300
19	Vanad	-	63

		Registrační číslo CAS	PODZEMNÍ VODA
	Látka		
			µg/l
20	Zinek	7440-66-6	4 700
II. Monocyklické aromatické uhlovodíky (nehalogenované)			
21	Benzen	71-43-2	0,39
22	Toluen	108-88-3	860
23	Etylbenzen	100-41-4	1,3
24	Xyleny	1330-20-7	190
25	Styren	100-42-5	1 100
26	Fenol	108-95-2	4 500
III. Polycyklické aromatické uhlovodíky⁽⁴⁾			
27	Acenaften	83-32-9	400
28	Antracen	120-12-7	1 300
29	Benzo(a)antracen	56-55-3	0,029
30	Benzo(a)pyren	50-32-8	0,0029
31	Benzo(b)fluoranten	205-99-2	0,029
32	Benzo(k)fluoranten	207-08-9	0,29
33	Dibenzo(a,h)antracen	53-70-3	0,0029
34	Fluoren	86-73-7	220
35	Fluoranten	206-44-0	630
36	Chrysen	218-01-9	2,9
37	Indeno(1,2,3cd)pyren	193-39-5	0,029
38	Naftalen	91-20-3	0,14
39	Pyren	129-00-0	87

		Registrační číslo CAS	PODZEMNÍ VODA
	Látka		
			µg/l
	Organické látky		
110	Anilín	62-53-3	12
111	Akrylamid	79-06-1	0,043
112	Di(2-ethylhexyl) ftalát	117-81-7	4,8
113	2,4-dinitrotoluen	121-14-2	0,20
114	2,6-dinitrotoluen	606-20-2	0,042
115	Epichlorhydrin	106-89-8	2,0
116	Hydrochinon	123-31-9	1,1
117	Chlornaftalen	91-58-7	550
118	Kresoly	1319-77-3	1 400
119	Metyl-terc-butyl eter (MTBE)	1634-04-4	12
120	Nitrobenzen	98-95-3	0,12
121	m-nitrotoluen	99-08-1	1,3
122	o-nitrotoluen	88-72-2	0,27
123	p-nitrotoluen	99-99-0	3,7
124	Parathion-etyl	56-38-2	65
125	Parathion-metyl	298-00-0	3,4
126	Pyridin	110-86-1	15
127	Trifluralin	1582-09-8	2,2
128	2,4,6-trinitrotoluen	118-96-7	2,2
	Ropné látky		
129	Ropné látky (jako uhlovodíky C10-C40) ⁽⁵⁾	-	500

Sledované ukazatele při haváriích

Skupina látek	celkově 2013-2024	
	Počet havárií	%
ropné látky	1357	52,8%
chemické látky mimo těžkých kovů	212	8,2%
odpadní vody	245	9,5%
odpady z živočišné výroby	61	2,4%
kaly a nerozpuštěné látky	54	2,1%
těžké kovy	4	0,2%
kyslíkový deficit	63	2,4%
ostatní látky	192	7,5%
nezjištěno	334	13,0%
potravinářské produkty	13	0,5%
zemědělská činnost	37	1,4%
celkem	2572	100,0%

Sledované ukazatele při haváriích

Skupina látek	analytické ukazatele
ropné látky	uhlovodíky C ₁₀ -C ₄₀ , polycyklické aromatické uhlovodíky PAU, aromatické uhlovodíky (BTEX, styren)
polycyklické aromatické uhlovodíky	PAU (MŽP - 13 PAU), PAU (EPA - 16 PAU), PAU (odpady - 12PAU), PAU - povrchová voda N.401/2015 - 6PAU)
aromatické uhlovodíky	benzen, toluen, ethylbenzen, xyleny, styren
základní chemický rozbor	kationty: Ca, Mg, K, Na, anionty: Cl, SO ₄ , PO ₃ , F, OH, HCO ₃ , CO ₃

Sledované ukazatele při haváriích

Skupina látek	analytické ukazatele
ropné látky	uhlovodíky C ₁₀ -C ₄₀ , polycyklické aromatické uhlovodíky PAU, aromatické uhlovodíky (BTEX, styren)
chemické látky mimo těžkých kovů	kyseliny, zásady - měření pH, soli - základní chemický rozbor, vodivost, kyanidy - volné, vázané, fenoly, PAU, anioaktivní tenzidy, chlorbenzeny, chlorfenoly, volný chlór
polycyklické aromatické uhlovodíky	PAU (MŽP - 13 PAU), PAU (EPA - 16 PAU), PAU (odpady - 12PAU), PAU - povrchová voda N.401/2015 - 6PAU)
aromatické uhlovodíky	benzen, toluen, ethylbenzen, xyleny, styren
základní chemický rozbor	kationty: Ca, Mg, K, Na, anionty: Cl, SO ₄ , PO ₃ , F, OH, HCO ₃ , CO ₃

Sledované ukazatele při haváriích

Skupina látek	analytické ukazatele
ropné látky	uhlovodíky C ₁₀ -C ₄₀ , polycyklické aromatické uhlovodíky PAU, aromatické uhlovodíky (BTEX, styren)
chemické látky mimo těžkých kovů	kyseliny, zásady - měření pH, soli - základní chemický rozbor, vodivost, kyanidy - volné, vázané, fenoly, PAU, anioaktivní tenzidy, chlorbenzeny, chlorfenoly, volný chlór
odpadní vody	amonné ionty, volný amoniak, dusitany, dusičnany, CHSK _{Cr} , BSK ₅ , vodivost, pH, základní chemický rozbor, rozpuštěné látky, RAS, mikrobiologický rozbor, Pcelkový, volný chlór
polycyklické aromatické uhlovodíky	PAU (MŽP - 13 PAU), PAU (EPA - 16 PAU), PAU (odpady - 12PAU), PAU - povrchová voda N.401/2015 - 6PAU)
aromatické uhlovodíky	benzen, toluen, ethylbenzen, xyleny, styren
základní chemický rozbor	kationty: Ca, Mg, K, Na, anionty: Cl, SO ₄ , PO ₃ , F, OH, HCO ₃ , CO ₃

Sledované ukazatele při haváriích

Skupina látek	analytické ukazatele
ropné látky	uhlovodíky C ₁₀ -C ₄₀ , polycyklické aromatické uhlovodíky PAU, aromatické uhlovodíky (BTEX, styren)
chemické látky mimo těžkých kovů	kyseliny, zásady - měření pH, soli - základní chemický rozbor, vodivost, kyanidy - volné, vázané, fenoly, PAU, anioaktivní tenzidy, chlorbenzeny, chlorfenoly, volný chlór
odpadní vody	amonné ionty, volný amoniak, dusitany, dusičnany, CHSK _{Cr} , BSK ₅ , vodivost, pH, základní chemický rozbor, rozpuštěné látky, RAS, mikrobiologický rozbor, Pcelkový, volný chlór
odpady z živočišné výroby	amonné ionty, volný amoniak, dusitany, dusičnany, CHSK _{Cr} , BSK ₅ , vodivost, pH, základní chemický rozbor, rozpuštěné látky, RAS, mikrobiologický rozbor
polycyklické aromatické uhlovodíky	PAU (MŽP - 13 PAU), PAU (EPA - 16 PAU), PAU (odpady - 12PAU), PAU - povrchová voda N.401/2015 - 6PAU)
aromatické uhlovodíky	benzen, toluen, ethylbenzen, xyleny, styren
základní chemický rozbor	kationty: Ca, Mg, K, Na, anionty: Cl, SO ₄ , PO ₃ , F, OH, HCO ₃ , CO ₃

Sledované ukazatele při haváriích

Skupina látek	analytické ukazatele
ropné látky	uhlovodíky C ₁₀ -C ₄₀ , polycyklické aromatické uhlovodíky PAU, aromatické uhlovodíky (BTEX, styren)
chemické látky mimo těžkých kovů	kyseliny, zásady - měření pH, soli - základní chemický rozbor, vodivost, kyanidy - volné, vázané, fenoly, PAU, anioaktivní tenzidy, chlorbenzeny, chlorfenoly, volný chlór
odpadní vody	amonné ionty, volný amoniak, dusitany, dusičnany, CHSK _{Cr} , BSK ₅ , vodivost, pH, základní chemický rozbor, rozpuštěné látky, RAS, mikrobiologický rozbor, Pcelkový, volný chlór
odpady z živočišné výroby	amonné ionty, volný amoniak, dusitany, dusičnany, CHSK _{Cr} , BSK ₅ , vodivost, pH, základní chemický rozbor, rozpuštěné látky, RAS, mikrobiologický rozbor
kaly a nerozpuštěné látky	nerozpuštěné látky, těžké kovy, ropné látky, kyseliny, zásady - pH, soli - základní chemický rozbor, vodivost
polycyklické aromatické uhlovodíky	PAU (MŽP - 13 PAU), PAU (EPA - 16 PAU), PAU (odpady - 12PAU), PAU - povrchová voda N.401/2015 - 6PAU)
aromatické uhlovodíky	benzen, toluen, ethylbenzen, xyleny, styren
základní chemický rozbor	kationty: Ca, Mg, K, Na, anionty: Cl, SO ₄ , PO ₃ , F, OH, HCO ₃ , CO ₃

Sledované ukazatele při haváriích

Skupina látek	analytické ukazatele
ropné látky	uhlovodíky C ₁₀ -C ₄₀ , polycyklické aromatické uhlovodíky PAU, aromatické uhlovodíky (BTEX, styren)
chemické látky mimo těžkých kovů	kyseliny, zásady - měření pH, soli - základní chemický rozbor, vodivost, kyanidy - volné, vázané, fenoly, PAU, anioaktivní tenzidy, chlorbenzeny, chlorfenoly, volný chlór
odpadní vody	amonné ionty, volný amoniak, dusitany, dusičnany, CHSK _{Cr} , BSK ₅ , vodivost, pH, základní chemický rozbor, rozpuštěné látky, RAS, mikrobiologický rozbor, Pcelkový, volný chlór
odpady z živočišné výroby	amonné ionty, volný amoniak, dusitany, dusičnany, CHSK _{Cr} , BSK ₅ , vodivost, pH, základní chemický rozbor, rozpuštěné látky, RAS, mikrobiologický rozbor
kaly a nerozpuštěné látky	nerozpuštěné látky, těžké kovy, ropné látky, kyseliny, zásady - pH, soli - základní chemický rozbor, vodivost
těžké kovy	As, Ag, B, Ba, Be, Cd, Co, Cr ^{VI} , Cu, Fe, Hg, Mn, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Sn, V, Zn
polycyklické aromatické uhlovodíky	PAU (MŽP - 13 PAU), PAU (EPA - 16 PAU), PAU (odpady - 12PAU), PAU - povrchová voda N.401/2015 - 6PAU)
aromatické uhlovodíky	benzen, toluen, ethylbenzen, xyleny, styren
základní chemický rozbor	kationty: Ca, Mg, K, Na, anionty: Cl, SO ₄ , PO ₃ , F, OH, HCO ₃ , CO ₃

Sledované ukazatele při haváriích

Skupina látek	analytické ukazatele
ropné látky	uhlovodíky C ₁₀ -C ₄₀ , polycyklické aromatické uhlovodíky PAU, aromatické uhlovodíky (BTEX, styren)
chemické látky mimo těžkých kovů	kyseliny, zásady - měření pH, soli - základní chemický rozbor, vodivost, kyanidy - volné, vázané, fenoly, PAU, anioaktivní tensidy, chlorbenzeny, chlorfenoly, volný chlór
odpadní vody	amonné ionty, volný amoniak, dusitany, dusičnany, CHSK _{Cr} , BSK ₅ , vodivost, pH, základní chemický rozbor, rozpuštěné látky, RAS, mikrobiologický rozbor, Pcelkový, volný chlór
odpady z živočišné výroby	amonné ionty, volný amoniak, dusitany, dusičnany, CHSK _{Cr} , BSK ₅ , vodivost, pH, základní chemický rozbor, rozpuštěné látky, RAS, mikrobiologický rozbor
kaly a nerozpuštěné látky	nerozpuštěné látky, těžké kovy, ropné látky, kyseliny, zásady - pH, soli - základní chemický rozbor, vodivost
těžké kovy	As, Ag, B, Ba, Be, Cd, Co, Cr ^{VI} , Cu, Fe, Hg, Mn, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Sn, V, Zn
kyslíkový deficit	terénní měření kyslíku
polycyklické aromatické uhlovodíky	PAU (MŽP - 13 PAU), PAU (EPA - 16 PAU), PAU (odpady - 12PAU), PAU - povrchová voda N.401/2015 - 6PAU)
aromatické uhlovodíky	benzen, toluen, ethylbenzen, xyleny, styren
základní chemický rozbor	kationty: Ca, Mg, K, Na, anionty: Cl, SO ₄ , PO ₃ , F, OH, HCO ₃ , CO ₃

Sledované ukazatele při haváriích

Skupina látek	analytické ukazatele
ropné látky	uhlovodíky C ₁₀ -C ₄₀ , polycyklické aromatické uhlovodíky PAU, aromatické uhlovodíky (BTEX, styren)
chemické látky mimo těžkých kovů	kyseliny, zásady - měření pH, soli - základní chemický rozbor, vodivost, kyanidy - volné, vázané, fenoly, PAU, anioaktivní tenzidy, chlorbenzeny, chlorfenoly, volný chlór
odpadní vody	amonné ionty, volný amoniak, dusitany, dusičnany, CHSK _{Cr} , BSK ₅ , vodivost, pH, základní chemický rozbor, rozpuštěné látky, RAS, mikrobiologický rozbor, Pcelkový, volný chlór
odpady z živočišné výroby	amonné ionty, volný amoniak, dusitany, dusičnany, CHSK _{Cr} , BSK ₅ , vodivost, pH, základní chemický rozbor, rozpuštěné látky, RAS, mikrobiologický rozbor
kaly a nerozpuštěné látky	nerozpuštěné látky, těžké kovy, ropné látky, kyseliny, zásady - pH, soli - základní chemický rozbor, vodivost
těžké kovy	As, Ag, B, Ba, Be, Cd, Co, Cr ^{VI} , Cu, Fe, Hg, Mn, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Sn, V, Zn
kyslíkový deficit	terénní měření kyslíku
ostatní látky	pesticidy, metabolity pesticidů, farmaka, apod.
polycyklické aromatické uhlovodíky	PAU (MŽP - 13 PAU), PAU (EPA - 16 PAU), PAU (odpady - 12PAU), PAU - povrchová voda N.401/2015 - 6PAU)
aromatické uhlovodíky	benzen, toluen, ethylbenzen, xyleny, styren
základní chemický rozbor	kationty: Ca, Mg, K, Na, anionty: Cl, SO ₄ , PO ₃ , F, OH, HCO ₃ , CO ₃

Sledované ukazatele při haváriích

Skupina látek	analytické ukazatele
ropné látky	uhlovodíky C ₁₀ -C ₄₀ , polycyklické aromatické uhlovodíky PAU, aromatické uhlovodíky (BTEX, styren)
chemické látky mimo těžkých kovů	kyseliny, zásady - měření pH, soli - základní chemický rozbor, vodivost, kyanidy - volné, vázané, fenoly, PAU, anioaktivní tenzidy, chlorbenzeny, chlorfenoly, volný chlór
odpadní vody	amonné ionty, volný amoniak, dusitany, dusičnany, CHSK _{Cr} , BSK ₅ , vodivost, pH, základní chemický rozbor, rozpuštěné látky, RAS, mikrobiologický rozbor, Pcelkový, volný chlór
odpady z živočišné výroby	amonné ionty, volný amoniak, dusitany, dusičnany, CHSK _{Cr} , BSK ₅ , vodivost, pH, základní chemický rozbor, rozpuštěné látky, RAS, mikrobiologický rozbor
kaly a nerozpuštěné látky	nerozpuštěné látky, těžké kovy, ropné látky, kyseliny, zásady - pH, soli - základní chemický rozbor, vodivost
těžké kovy	As, Ag, B, Ba, Be, Cd, Co, Cr ^{VI} , Cu, Fe, Hg, Mn, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Sn, V, Zn
kyslíkový deficit	terénní měření kyslíku
ostatní látky	pesticidy, metabolity pesticidů, farmaka, apod.
potravinářské produkty	amonné ionty, volný amoniak, dusitany, dusičnany, CHSK _{Cr} , BSK ₅ , vodivost, pH, základní chemický rozbor, rozpuštěné látky, RAS, celkový fosfor
polycyklické aromatické uhlovodíky	PAU (MŽP - 13 PAU), PAU (EPA - 16 PAU), PAU (odpady - 12PAU), PAU - povrchová voda N.401/2015 - 6PAU)
aromatické uhlovodíky	benzen, toluen, ethylbenzen, xyleny, styren
základní chemický rozbor	kationty: Ca, Mg, K, Na, anionty: Cl, SO ₄ , PO ₃ , F, OH, HCO ₃ , CO ₃

Sledované ukazatele při haváriích

Skupina látek	analytické ukazatele
ropné látky	uhlovodíky C ₁₀ -C ₄₀ , polycyklické aromatické uhlovodíky PAU, aromatické uhlovodíky (BTEX, styren)
chemické látky mimo těžkých kovů	kyseliny, zásady - měření pH, soli - základní chemický rozbor, vodivost, kyanidy - volné, vázané, fenoly, PAU, anioaktivní tenzidy, chlorbenzeny, chlorfenoly, volný chlór
odpadní vody	amonné ionty, volný amoniak, dusitany, dusičnany, CHSK _{Cr} , BSK ₅ , vodivost, pH, základní chemický rozbor, rozpuštěné látky, RAS, mikrobiologický rozbor, Pcelkový, volný chlór
odpady z živočišné výroby	amonné ionty, volný amoniak, dusitany, dusičnany, CHSK _{Cr} , BSK ₅ , vodivost, pH, základní chemický rozbor, rozpuštěné látky, RAS, mikrobiologický rozbor
kaly a nerozpuštěné látky	nerozpuštěné látky, těžké kovy, ropné látky, kyseliny, zásady - pH, soli - základní chemický rozbor, vodivost
těžké kovy	As, Ag, B, Ba, Be, Cd, Co, Cr ^{VI} , Cu, Fe, Hg, Mn, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Sn, V, Zn
kyslíkový deficit	terénní měření kyslíku
ostatní látky	pesticidy, metabolity pesticidů, farmaka, apod.
potravinářské produkty	amonné ionty, volný amoniak, dusitany, dusičnany, CHSK _{Cr} , BSK ₅ , vodivost, pH, základní chemický rozbor, rozpuštěné látky, RAS, celkový fosfor
zemědělská činnost	amonné ionty, volný amoniak, dusitany, dusičnany, CHSK _{Cr} , BSK ₅ , vodivost, pH, základní chemický rozbor, rozpuštěné látky, RAS, pesticidy, celkový fosfor
polycyklické aromatické uhlovodíky	PAU (MŽP - 13 PAU), PAU (EPA - 16 PAU), PAU (odpady - 12PAU), PAU - povrchová voda N.401/2015 - 6PAU)
aromatické uhlovodíky	benzen, toluen, ethylbenzen, xyleny, styren
základní chemický rozbor	kationty: Ca, Mg, K, Na, anionty: Cl, SO ₄ , PO ₃ , F, OH, HCO ₃ , CO ₃

Sledované ukazatele při haváriích

Skupina látek	analytické ukazatele
ropné látky	C ₁₀ -C ₄₀ , polycyklické aromatické uhlovodíky PAU, aromatické uhlovodíky (BTEX, styren)
chemické látky mimo těžkých kovů	kyseliny, zásady - měření pH, soli - základní chemický rozbor, vodivost, kyanidy - volné, vázané, fenoly, PAU, anioaktivní tenzidy, chlorbenzeny, chlorfenoly, volný chlór, AOX
odpadní vody	amonné ionty, volný amoniak, dusitany, dusičnany, CHSK _{Cr} , BSK ₅ , vodivost, pH, základní chemický rozbor, rozpuštěné látky, RAS, mikrobiologický rozbor, Pcelkový, volný chlór
odpady z živočišné výroby	amonné ionty, volný amoniak, dusitany, dusičnany, CHSK _{Cr} , BSK ₅ , vodivost, pH, základní chemický rozbor, rozpuštěné látky, RAS, mikrobiologický rozbor, AOX
kaly a nerozpuštěné látky	nerozpuštěné látky, rozpuštěné látky, RAS, těžké kovy, ropné látky, kyseliny, zásady - pH, soli - základní chemický rozbor, vodivost
těžké kovy	As, Ag, B, Ba, Be, Cd, Co, Cr ^{VI} , Cu, Fe, Hg, Mn, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Sn, V, Zn
kyslíkový deficit	terénní měření kyslíku
ostatní látky	pesticidy, metabolity pesticidů, farmaka, apod.
potravinářské produkty	amonné ionty, volný amoniak, dusitany, dusičnany, CHSK _{Cr} , BSK ₅ , vodivost, pH, základní chemický rozbor, rozpuštěné látky, RAS, celkový fosfor, extrahovatelné látky (EL)
zemědělská činnost	amonné ionty, volný amoniak, dusitany, dusičnany, CHSK _{Cr} , BSK ₅ , vodivost, pH, základní chemický rozbor, rozpuštěné látky, RAS, pesticidy, celkový fosfor, extrahovatelné látky (EL)

Jednotkové ceny ukazatelů

název ukazatele	jednotková cena (Kč bez DPH)
pH	100 - 130
vodivost	100 - 130
CHSK _{Cr}	150 - 180
BSK ₅	210 - 270
BSK ₅ včetně CHSK _{Cr}	380 - 450
chloridy (Cl ⁻)	45 - 60
sířany (SO ₄ ²⁻)	80 - 100
amoniak a amonné ionty (NH ₄ ⁺)	110 - 150
dusitany (NO ₂ ⁻)	60 - 75
dusičnany (NO ₃ ⁻)	80 - 110
dusík celkový (N celk.)	500 - 590
sířany	75 - 100
fluoridy	70 - 85
kovy (8) parametrů	480 - 600
rtuť (Hg)	260 - 310
fosfor celkový (P celk.)	90 - 110
úprava kapalného vzorku pro měření kovů	130 - 160
úprava kapalného vzorku pro měření kovů – odp.vody	110 - 130
chlorované alifatické uhlovodíky	1200 - 1500
aromatické uhlovodíky (BTEX)	1200 - 1500
ropné uhlovodíky C ₁₀ -C ₄₀	980 - 1180
polycyklické aromatické uhlovodíky (PAU MŽP)	1300 - 1500
suma jednosytných fenolů	190 - 220
AOX	990 - 1170
kyanidy celkové (CN ⁻)	350 - 420
kyanidy snadno uvolnitelné	360 - 430
fluoridy	75 - 90
tenzidy anionaktivní	200 - 240
extrahovatelné látky (EL)	480 - 570
rozpuštěné látky (RL)	110 - 130
RAS	160 - 190
veškeré látky	170 - 200
nerozpuštěné látky	110 - 130