



STÁTNÍ FOND
ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ
ČESKÉ REPUBLIKY

www.sfzp.cz



Ministerstvo životního prostředí
České republiky

www.mzp.cz

**VÝZKUMNÝ ÚSTAV
VODOHOSPODÁŘSKÝ
T.G. MASARYKA**

veřejná výzkumná instituce

Metodika hodnocení ekologického stavu útvárů povrchových vod tekoucích (kategorie řeka) – specifické znečišťující látky

Jméno řešitele

Ing. Martin Durčák

ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA

Zadavatel: MŽP

Číslo výtisku: 1

Praha, červen, 2011



Metodika hodnocení ekologického stavu útvarů povrchových vod tekoucích (kategorie řeka) – specifické znečišťující látky

Ing. Martin Durčák

Závěrečná zpráva

Název a sídlo organizace:

Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, v.v.i.
Podbabská 30, 160 00 Praha 6

Ředitel:

Mgr. Mark Rieder

Zadavatel:

Ministerstvo životního prostředí
Vršovická 65, 100 10 Praha 10

Zástupce zadavatele:

Mgr. Alena Slavíková – oddělení ochrany vod OOV MŽP

Zahájení a ukončení úkolu:

1.1.2011 – 30.6.2011

Místo uložení zprávy:

SVTI VÚV TGM, v.v.i.

Náměstek ředitele pro výzkumnou a odbornou činnost:

Ing. Petr Bouška, Ph.D.

Vedoucí odboru:

Ing. Petr Tušil, Ph.D., MBA

Hlavní řešitel:

Ing. Petr Tušil, Ph.D., MBA

Hlavní řešitel subprojektu:

Ing. Martin Durčák

Spoluřešitelé:

Ing. Petr Tušil, Ph.D., MBA
Ing. Tomáš Mičaník
Mgr. Pavel Rosendorf
Ing. Alena Kristová
Ing. Petr Vyskoč

Obsah

1. Úvod.....	2
2. Principy, postupy a klasifikace hodnocení ekologického stavu – specifické znečišťující látky.....	2
2.1. Normy environmentální kvality	2
2.2. Minimální pracovní kritéria metod analýz	5
2.3. Postupy a mechanismy hodnocení	6
2.4. Klasifikace a znázorňování výsledků hodnocení ekologického stavu – specifické znečišťující látky.....	7
3. Seznam použitých podkladů.....	8

1. Úvod

Tento dokument v návaznosti na vyhlášku č. 98/2011 Sb., o způsobu hodnocení stavu útvarů povrchových vod, způsobu hodnocení ekologického potenciálu silně ovlivněných a umělých útvarů povrchových vod a náležitostech programů zjišťování a hodnocení stavu povrchových vod upravuje metodický postup hodnocení specifických znečišťujících látek jako součást hodnocení ekologického stavu útvarů povrchových vod tekoucích (kategorie řeka). Popisuje jednotlivé dílčí postupy a podmínky při jejich hodnocení s využitím údajů zjištěných v rámci realizace schváleného Programu monitoringu povrchových vod. Zároveň se předpokládá, že frekvence sledování a rozsah monitorovaných ukazatelů v rámci tohoto programu jsou navrženy v souladu s Rámcovým programem monitoringu a vyhláškou č. 98/2011 Sb. Metodický postup je určen správcům povodí a pověřeným odborným subjektům provádějícím zjišťování a hodnocení stavu povrchových vod podle § 21 zákona č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů ve znění pozdějších předpisů.

2. Principy, postupy a klasifikace hodnocení ekologického stavu – specifické znečišťující látky

Hodnocení ekologického stavu útvarů povrchových vod tekoucích, které nebyly vymezeny jako silně ovlivněné nebo umělé, se pro jednotlivé kvalitativní ukazatele provede v souladu s přílohami č. 4, 5, 6, 13 a 14 vyhlášky č. 98/2011 Sb. Specifické znečišťující látky jsou součástí skupiny kvalitativních chemických a fyzikálně-chemických ukazatelů podporující biologické ukazatele. Jde o látky zjišťované v matici voda, které jsou relevantní pro daný útvar povrchových vod a vybrané v souladu s přílohou č. 8 vyhlášky č. 98/2011 Sb. a současně nejde o všeobecné ukazatele hodnocení ekologického stavu a ukazatele pro hodnocení chemického stavu útvarů povrchových vod tekoucích.

2.1. Normy environmentální kvality

Pro hodnocení kvalitativních ukazatelů ze skupiny specifických znečišťujících látek pro hodnocení ekologického stavu útvarů povrchových vod tekoucích se použijí normy environmentální kvality uvedené v tabulce 1.

Tabulka 1: Normy environmentální kvality pro specifické znečišťující látky pro hodnocení ekologického stavu útvarů povrchových vod tekoucích

Ukazatel	Značka, zkratka nebo číslo CAS ^{A)}	Jednotka	Norma environmentální kvality
			NEK-RP (průměrná hodnota)
1,2- <i>trans</i> -dichlorethen*	156-60-5	µg/l	6,8
2,4-dichlorfenoxycetová kyselina*	2,4-D 94-75-7	µg/l	0,1
1,2,4,5-tetrachlorbenzen*	95-94-3	µg/l	0,32
acetochlor a jeho metabolity*	34256-82-1	µg/l	0,4
AMPA*	1066-51-9	µg/l	250
Bentazon*	25057-89-0	µg/l	4,5
Benzo(a)antracen**	56-55-3	µg/l	0,03
Desethylatrazin*	6190-65-4	µg/l	0,3
Dibenzo(a,h)antracen**	53-70-3	µg/l	0,016
Dichlorprop*	7547-66-2	µg/l	0,1

Ukazatel	Značka, zkratka nebo číslo CAS ^{A)}	Jednotka	Norma environmentální kvality
			NEK-RP (průměrná hodnota)
Dimethachlor*	50563-36-5	µg/l	0,09
Epoxiconazol*	106325-08-0	µg/l	0,4
Fenitrothion*	122-14-5	µg/l	0,01
Fenol**	108-95-2	µg/l	3
Fenthion*	55-38-9	µg/l	0,01
Fluoren**	86-73-7	µg/l	0,1
Galaxolid*	1222-05-5	µg/l	6,8
Glyfosát*	1071-83-6	µg/l	36
Hexazinon*	51235-04-2	µg/l	0,048
Chlorotoluron*	15545-48-9	µg/l	0,4
Chrysen**	218-01-9	µg/l	0,1
Kyselina 1,3-diaminopropanetraoctová*	PDTA 1939-36-2	µg/l	10
Lindan*	γ-HCH 58-89-9	µg/l	0,01
Malathion*	121-75-5	µg/l	0,01
MCPA*	26544-20-7	µg/l	0,1
MCPB*	94-81-5	µg/l	0,1
MCPP *	7085-19-0	µg/l	0,1
Mecoprop-P*	16484-77-8	µg/l	0,1
Metabolity alachloru ^{1)*}	-	µg/l	0,1
Metazachlor	67129-08-2	µg/l	0,4
Metolachlor a jeho metabolity ^{2)*}	51218-45-2	µg/l	0,2
Parathion-ethyl*	56-38-2	µg/l	0,002
Parathion-methyl*	298-00-0	µg/l	0,005
Perfluoroktansulfonan*	PFOS 1763-23-1	µg/l	25
Pyren**	129-00-0	µg/l	0,024
Suma xylenu ^{3)*}	S-XYLENY	µg/l	
o-xylén*	95-47-6	µg/l	3,2
(m + p)-xylén*	108-38-3 + 106-42-3	µg/l	4
Terbutylazine a jeho metabolity ^{4)*}	5915-41-3	µg/l	0,5
Terbutryn*	886-50-0	µg/l	0,1
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
1,2-cis-dichlorethen*	156-59-2	µg/l	1
2,4-dichlorfenol*	120-83-2	µg/l	5
3,4-dichloranilin*	95-76-1	µg/l	0,2
Anilín*	62-53-3	µg/l	5
Adsorbovatelné organicky vázané halogeny*	AOX	µg/l	25
bis(1,3-dichlor-2-prophyl)ether*	63283-80-7	µg/l	0,1
bis(2,3-dichlor-1-prophyl)ether*	7774-68-7	µg/l	0,1

Ukazatel	Značka, zkratka nebo číslo CAS ^{A)}	Jednotka	Norma environmentální kvality
			NEK-RP (průměrná hodnota)
1,3-dichlor-2-propyl(2,3-dichlor-1-propyl)ether*	59440-90-3	µg/l	0,1
Bisfenol A*	80-05-7	µg/l	0,035
Etylbenzen*	100-41-4	µg/l	1
Fenantren**	85-01-8	µg/l	0,03
Fluoridy**	F ⁻	mg/l	0,8
Chlorbenzen*	108-90-7	µg/l	1
Isopropylbenzen*	98-82-8	µg/l	0,7
Kyanidy snadno uvolnitelné**	CN ⁻	mg/l	0,005
Kyanidy celkové**	CN _{celk.}	mg/l	0,3
Kyselina ethylendiamintetraoctová*	EDTA 60-00-04	µg/l	5
Kyselina nitrilotrioctová*	NTA 139-13-9	µg/l	5
Nitrobenzen*	98-95-3	µg/l	3
Sulfan**	H ₂ S	mg/l	0,05
Suma dichlorbenzenů ^{5)*}	S-DCB	µg/l	0,25
Suma polychlorovaných bifenyloů ^{6)*}	S-PCB	µg/l	0,007
Tenzidy aniontové*	MBAS	mg/l	0,3
Toluen*	108-88-3	µg/l	5
Uhlovodíky C ₁₀ – C ₄₀ **	C ₁₀ – C ₄₀	mg/l	0,1
Vinylchlorid*	75-01-4	µg/l	1
Antimon**	Sb	µg/l	250
Arsen**	As	µg/l	11
Baryum**	Ba	µg/l	180
Berylium**	Be	µg/l	0,5
Bor**	B	µg/l	300
Cín**	Sn	µg/l	25
Hliník**	Al	µg/l	1000
Chrom**	Cr	µg/l	18
Kobalt**	Co	µg/l	3
Mangan**	Mn	mg/l	0,3
Měď**	Cu	µg/l	14
Molybden**	Mo	µg/l	18
Selen**	Se	µg/l	2
Stříbro**	Ag	µg/l	3,5
Uran**	U	µg/l	24
Vanad**	V	µg/l	18
Zinek**	Zn	µg/l	92
Železo**	Fe	mg/l	1
Radium 226**	²²⁶ Ra	Bq/l	0,1
Tritium**	³ H	Bq/l	700
Stroncium 90*	⁹⁰ Sr	Bq/l	0,2
Cesium 137*	¹³⁷ Cs	Bq/l	0,1

- A) CAS: Chemical Abstracts Service.
 1) Metabolity alachloru zahrnují OA, ESA.
 2) NEK pro metolachlor a jeho metabolity: OA, ESA, vyjádřená jako metolachlor.
 3) Suma xylenů zahrnuje: o-xylen, m-xylen a p-xylen.
 4) NEK pro terbuthylazin a jeho metabolity: terbuthylazin-2-hydroxy a terbuthylazin-desethyl, vyjádřená jako terbuthylazin.
 5) suma dichlorbenzenů zahrnuje: 1,2-dichlorbenzen, 1,3-dichlorbenzen a 1,4-dichlorbenzen.
 6) suma polychlorovaných bifenylů (PCB) zahrnuje: PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 118, PCB 138, PCB 153 a PCB 180.
 * specifická syntetická znečišťující látka
 ** specifická nesyntetická znečišťující látka

NEK-RP je norma environmentální kvality vyjádřená jako celoroční průměrná hodnota. Není-li uvedeno jinak, použije se na celkovou koncentraci všech izomerů. Pro každý daný útvar povrchových vod se použitím NEK-RP rozumí, že aritmetický průměr koncentrací naměřených v termínech rovnoměrně rozložených v průběhu roku včetně zohlednění kombinované rozšířené nejistoty měření v žádném reprezentativním monitorovacím místě ve vodním útvaru nepřekračuje dotyčnou normu.

Postup zohlednění kombinované rozšířené nejistoty měření pro jednotlivé výsledky měření je uveden v kapitole 2.3. této metodiky.

2.2. Minimální pracovní kritéria metod analýz

Minimální pracovní kritéria pro veškeré používané metody musí mít na úrovni příslušných norem environmentální kvality kombinovanou rozšířenou nejistotu měření 50 % nebo nižší. Mez stanovitelnosti analytických metod je rovna nebo nižší než 30 % odpovídající normy environmentální kvality.

Jestliže pro daný ukazatel neexistuje metoda analýzy, která splňuje minimální pracovní kritéria podle předchozího odstavce, je sledování takového ukazatele prováděno nejlepší dostupnou technikou nevyžadující neúměrné náklady. Přehled těchto nejlepších dostupných technik pro stanovení vybraných ukazatelů, u kterých se na základě realizovaných monitorovacích programů předpokládá problematické plnění výše zmiňovaných minimálních pracovních kritérií, je uveden v tabulce 2.

Je-li mez stanovitelnosti pro konkrétní ukazatel větší než norma environmentální kvality a více než 50 % výsledků měření je v daném kalendářním roce pod mezí stanovitelnosti, není ukazatel v předmětném období klasifikován.

Tabulka 2: Přehled nejlepších dostupných technik pro stanovení vybraných ukazatelů ze skupiny specifických znečišťujících látek pro hodnocení ekologického stavu útvarů povrchových vod tekoucích

Ukazatel	Značka, zkratka nebo číslo CAS ^{A)}	Jednotka	Nejlepší dostupná technika	Nejvyšší přípustná mez stanovitelnosti
Dimethachlor	50563-36-5	µg/l	GC-MS, LC-MS-MS	0,05
Fenitrothion	122-14-5	µg/l	GC-MS	0,02
Fenthion	55-38-9	µg/l	GC-MS	0,02
Hexazinon	51235-04-2	µg/l	GC-MS, LC-MS-MS	0,02
Malathion	121-75-5	µg/l	GC-MS, LC-MS-MS	0,05

Ukazatel	Značka, zkratka nebo číslo CAS ^{A)}	Jednotka	Nejlepší dostupná technika	Nejvyšší přípustná mez stanovitelnosti
Parathion-ethyl	56-38-2	µg/l	GC-MS, LC-MS-MS	0,1
Parathion-methyl	298-00-0	µg/l	GC-MS, LC-MS-MS	0,1
Tributylstannan (tributylcín)	688-73-3	µg/l	GC-MS	0,008
Trifenylstannan (trifenylcín)	668-34-8	µg/l	GC-MS	0,008
3,4-dichloranilin	95-76-1	µg/l	GC-MS	0,1
bis(1,3-dichlor-2-prophyl)ether	63283-80-7	µg/l	GC-MS, GC-ECD	0,1
bis(2,3-dichlor-1-prophyl)ether	7774-68-7	µg/l	GC-MS, GC-ECD	0,1
1,3-dichlor-2-prophyl(2,3-dichlor-1-prophyl)ether	59440-90-3	µg/l	GC-MS, GC-ECD	0,1
Bisfenol A	80-05-7	µg/l	GC-MS	0,05
Kyanidy snadno uvolnitelné	CN ⁻	mg/l	Spektrofotometrie	0,002
Sulfan	H ₂ S	mg/l	Jodometrie, spektrofotometrie	0,1
Suma dichlorbenzenů ¹⁾	S-DCB	µg/l	GC-MS	0,1
Suma polychlorovaných bifenyly ²⁾	S-PCB	µg/l	GC-ECD, GC-MS	0,002
Uhlovodíky C ₁₀ – C ₄₀	C ₁₀ – C ₄₀	mg/l	GC-FID	0,05
Selen	Se	µg/l	AAS (grafitová kyveta), ICP-MS	5

A) CAS: Chemical Abstracts Service.

¹⁾ suma dichlorbenzenů zahrnuje: 1,2-dichlorbenzen, 1,3-dichlorbenzen a 1,4-dichlorbenzen.

²⁾ suma polychlorovaných bifenyly (PCB) zahrnuje: PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 118, PCB 138, PCB 153 a PCB 180.

GC-MS metoda plynové chromatografie s detekcí hmotnostní spektrometrií

GC-ECD metoda plynové chromatografie s detekcí detektorem elektronového záchytu

GC-FID metoda plynové chromatografie s detekcí plamenoionizačním detektorem

LC-MS-MS metoda kapalinové chromatografie s tandemovou hmotnostní detekcí

AAS metoda atomové absorpční spektrometrie

ICP-MS metoda hmotnostní spektrometrie s indukčně vázaným plazmatem

2.3. Postupy a mechanismy hodnocení

Pokud se hodnoty fyzikálně-chemických nebo chemických ukazatelů v daném vzorku nacházejí pod mezí stanovitelnosti, stanoví se výsledky měření pro výpočet průměrných hodnot na polovinu hodnoty příslušné meze stanovitelnosti.

Pokud se průměrná hodnota výsledků měření vypočtená postupem podle předchozího odstavce nachází pod mezí stanovitelnosti, stanoví se uvedená hodnota jako menší než mez stanovitelnosti. Je-li v tomto případě mez stanovitelnosti větší než dotyčná norma environmentální kvality, není ukazatel v předmětném období klasifikován.

První odstavec této kapitoly se nepoužije v případě, kdy se jedná o ukazatel, který je součástí celkového součtu dané skupiny chemických nebo fyzikálně-chemických ukazatelů

včetně jejich rozpadových a reakčních produktů nebo metabolitů. V tomto případě se pro výsledek pod mezí stanovitelnosti pro jednotlivé látky použije hodnota nula.

Pro jednotlivé výsledky měření se zohlednění kombinovaná rozšířená nejistota měření podle následujícího vzorce:

$$c_n = c \cdot \left(1 - k \cdot \frac{U_{2k}}{2}\right)$$

kde: c_n je koncentrace látky včetně zohlednění udané kombinované rozšířené nejistoty měření, tato koncentrace je použita pro výpočet aritmetického průměru a následné posouzení souladu s NEK-RP,

c je naměřená koncentrace látky ve vzorku nad mezí stanovitelnosti,

k je hodnota závislá na hladině spolehlivosti, pro výpočet se použije hladina spolehlivosti 95 %, které odpovídá hodnota $k = 1,64$,

U_{2k} je kombinovaná rozšířená nejistota měření.

Pokud byl ukazatel v příslušném kalendářním roce měřen méně než čtyřikrát, není tento ukazatel klasifikován.

Při posuzování výsledků zjišťování ekologického stavu útvarů povrchových vod se v odůvodněných případech mohou vzít v úvahu přirozené koncentrace pozadí pro kovy, brání-li souladu s hodnotami norem environmentální kvality uvedenými v tabulce 1.

Je-li důvodný předpoklad, že nesplnění norem environmentální kvality je způsobeno přirozenými koncentracemi zmiňovaných parametrů, je hodnota těchto přirozených koncentrací pro daný vodní útvar nebo skupinu útvarů určena expertním posouzením.

Pokud přirozená koncentrace pozadí pro některý z kovů uvedených v tabulce 1 překračuje v reprezentativním monitorovacím místě pro hodnocení stavu daného útvaru 70 % hodnoty normy environmentální kvality a zároveň hodnota ročního aritmetického průměru naměřených výsledků nepřekračuje tuto přirozenou koncentraci více než o 30 %, nepovažuje se tento stav jako překročení dotýčné normy.

2.4. Klasifikace a znázorňování výsledků hodnocení ekologického stavu – specifické znečišťující látky

Ekologický stav útvarů povrchových vod tekoucích se vyhodnotí jednou za tři roky. Výsledky hodnocení specifických znečišťujících látek se vyjádří klasifikací jako stav „velmi dobrý“, „dobrý“ nebo „střední“. Velmi dobrý stav je dosažen tehdy, pokud žádná ze zjištěných ročních průměrných hodnot sledovaných ukazatelů uvedených v tabulce 1 nepřesahuje mez stanovitelnosti použitých analytických metod nebo koncentraci přirozeného pozadí.

Dobrý stav je dosažen tehdy, pokud není dosaženo velmi dobrého stavu a žádná ze zjištěných ročních průměrných hodnot sledovaných ukazatelů uvedených v tabulce 1 v hodnoceném období nepřesáhne hodnoty norem environmentální kvality. V ostatních případech kromě dále uvedených výjimek je stav označen jako střední.

Pokud v reprezentativním monitorovacím místě pro hodnocení stavu vodního útvaru nebyl v hodnoceném tříletém období sledován nebo klasifikován žádný ukazatel uvedený

v tabulce 1, je jeho stav z hlediska specifických znečišťujících látek jako součást hodnocení ekologického stavu útvarů povrchových vod označen jako neznámý.

Pro každé dílčí povodí je zpracována mapa zobrazující ekologický stav každého útvaru povrchových vod tekoucích. Černou tečkou na mapě jsou označeny ty útvary povrchových vod, které nedosahují velmi dobrého nebo dobrého stavu v důsledku nesplnění jedné nebo více norem environmentální kvality stanovených pro tento útvar povrchových vod pro specifické znečišťující látky.

3. Seznam použitých podkladů

Vyhláška č. 98/2011 Sb., o způsobu hodnocení stavu útvarů povrchových vod, způsobu hodnocení ekologického potenciálu silně ovlivněných a umělých útvarů povrchových vod a náležitostech programů zjišťování a hodnocení stavu povrchových vod.

Nařízení vlády č. 61/2003 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, ve znění pozdějších předpisů.

Vyhláška č. 24/2011 Sb., o plánech povodí a plánech pro zvládání povodňových rizik.

Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2000/60/ES ze dne 23. října 2000 ustavující rámec pro činnost Společenství v oblasti vodní politiky.

Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2006/11/ES o znečišťování některými nebezpečnými látkami vypouštěnými do vodního prostředí Společenství.

Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2008/105/ES ze dne 16. prosince 2008 o normách environmentální kvality v oblasti vodní politiky, změně a následném zrušení směrnic Rady 82/176/EHS, 83/513/EHS, 84/156/EHS, 84/491/EHS a 86/280/EHS a o změně směrnice Evropského parlamentu a Rady 2000/60/ES.

Směrnice Komise 2009/90/ES ze dne 31. července 2009, kterou se podle směrnice Evropského parlamentu a Rady 2000/60/ES stanoví technické specifikace chemické analýzy a monitorování stavu vod.

Guidance Document No. 19 – CIS WFD – Surface water chemical monitoring under the Water Framework Directive, European Communities, Luxembourg, 2009, ISBN 978-92-79-11297-3.

Guidance Document No. 10 – CIS WFD – Metodické pokyny pro stanovení referenčních podmínek a hranic tříd ekologického stavu pro vnitrozemské povrchové vody, European Communities, Luxembourg, 2003.