

Evropská komise

Integrovaná prevence a omezování znečištění (IPPC)

Referenční dokument o obecných principech monitorování

Červenec 2003

Tento dokument je jedním z řady očekávaných, dále uváděných dokumentů; v době jeho přípravy ještě nebyly všechny dokončeny:

Úplný název	Kód BREFu
Referenční dokument o nejlepších dostupných technikách pro intenzivní chov drůbeže a prasat	ILF
Referenční dokument o obecných principech monitorování	MON
Referenční dokument o nejlepších dostupných technikách pro kožedělný a kožešnický průmysl	TAN
Referenční dokument o nejlepších dostupných technikách pro sklářský průmysl	GLS
Referenční dokument o nejlepších dostupných technikách pro papírenský průmysl	PP
Referenční dokument o nejlepších dostupných technikách pro průmysl železa a oceli	I&S
Referenční dokument o nejlepších dostupných technikách pro cementárny a vápenky	CL
Referenční dokument o nejlepších dostupných technikách pro průmyslové chladicí systémy	CV
Referenční dokument o nejlepších dostupných technikách pro chlor-alkalický průmysl	CAK
Referenční dokument o nejlepších dostupných technikách pro průmysl zpracování železných kovů	NFM
Referenční dokument o nejlepších dostupných technikách pro průmysl neželezných kovů	NFM
Referenční dokument o nejlepších dostupných technikách pro textilní průmysl	TXT
Referenční dokument o nejlepších dostupných technikách pro rafinerie minerálních olejů a plynu	REF
Referenční dokument o nejlepších dostupných technikách pro organickou chemii	LVOC
Referenční dokument o nejlepších dostupných technikách pro odpadní vody a plyny	CWW
Referenční dokument o nejlepších dostupných technikách pro potravinářský a mléčný průmysl	FM
Referenční dokument o nejlepších dostupných technikách pro kovárenský a slévárenský průmysl	SF
Referenční dokument o nejlepších dostupných technikách pro emise ze skladování	ESB
Referenční dokument o nejlepších dostupných technikách pro ekonomii a průřezové vlivy	ECM
Referenční dokument o nejlepších dostupných technikách pro velká spalovací zařízení	LCP
Referenční dokument o nejlepších dostupných technikách pro jatka a vedlejší živočišné produkty	SA
Referenční dokument o nejlepších dostupných technikách pro odpady z úpravy rud	MTWR
Referenční dokument o nejlepších dostupných technikách pro povrchové úpravy kovů	STM
Referenční dokument o nejlepších dostupných technikách pro průmysl zpracování odpadů	WT
Referenční dokument o nejlepších dostupných technikách pro anorganickou chemii	LVIC-AAF
Referenční dokument o nejlepších dostupných technikách pro spalování odpadů	WI
Referenční dokument o nejlepších dostupných technikách pro průmysl polymerů	POL
Referenční dokument o technikách výroby efektivní energie	ENE
Referenční dokument o nejlepších dostupných technikách pro zpracování čistých organických chemických látek	SIC
Referenční dokument o nejlepších dostupných technikách pro povrchové úpravy na bázi rozpouštědel	STS
Referenční dokument o nejlepších dostupných technikách pro velkotonážní anorganickou chemii	LVIC-S
Referenční dokument o nejlepších dostupných technikách pro keramický průmysl	CER

Pracovní souhrn

Tento referenční dokument o obecných principech monitorování odráží výměnu informací podle článku 16 odst. 2 Směrnice rady 96/61/ES. Pracovní souhrn, který by měl být čtený ve spojení s vysvětlením cílů, směrů využití a právních pojmů v předmluvě, popisuje hlavní rozhodnutí a základní závěry. Měl by být čtený a chápaný jako samostatný dokument, který nicméně nepředstavuje komplexní text. Není proto ani považovaný za náhradu textu úplného dokumentu jakožto nástroje pro rozhodování.

Tento dokument představuje vodítko pro ty, kdo připravují integrované povolení, a pro provozovatele zařízení spadajících pod IPPC při plnění jejich závazků vyplývajících ze Směrnice jako požadavky na monitorování průmyslových emisí ze zdroje.

Tvůrcům povolení se při zakládání optimálních monitorovacích podmínek doporučuje vzít v úvahu sedm následujících souvislostí:

1. **„Proč“ monitorovat?** Existují dva základní důvody, proč je monitoring zahrnut mezi požadavky IPPC: potřeba posouzení plnění požadavků a potřeba podávání zpráv (environmentální reporting) o průmyslových emisích. Monitorované údaje však často mohou být použity pro mnoho dalších účelů a cílů a často je nákladově efektivnější, když údaje z monitorování, získané pro určitý účel, mohou sloužit i pro jiné účely. Ve všech případech je důležité, aby cíle monitorování byly jasné všem zainteresovaným stranám.
2. **„Kdo“ monitoring provádí?** Odpovědnost za monitoring se všeobecně dělí mezi řídicí orgány a provozovatele, i když řídicí orgány obvykle ve velké míře spoléhají na „vlastní monitoring“ provozovatele či třetí, smluvní strany. Je velmi důležité, aby odpovědnost za monitoring byla jasně definována pro všechny relevantní strany (provozovatele, řídicí orgány, smluvní třetí strany) tak, aby si byli všichni vědomi toho, jak je práce rozdělena a jaké jsou jejich vlastní povinnosti a odpovědnost. Je také velmi důležité, aby všechny strany měly stanoveny jasné požadavky na kvalitu monitoringu.
3. **„Co“ a „jak“ monitorovat?** Parametry, které mají být monitorovány, závisí na výrobních procesech, surovinách a chemických látkách použitých v zařízení. Je výhodné, jestliže parametry zvolené k monitorování slouží také pro potřeby řízení operací. K odhadu různých úrovní potenciálního rizika z environmentálních škod lze užít přístup na bázi rizika s přiměřeným monitorovacím režimem. K určení rizika by jako hlavní prvky měla být odhadnuta pravděpodobnost překročení hodnoty emisního limitu nebo limitní hodnoty emisí (ELV) a závažnost důsledků (např. škod na ŽP). Příklad přístupu na bázi rizika je uveden v části 2.3.
4. **Jak vyjádřit ELV a výsledky monitorování.** Způsob, jakým jsou limity či jim odpovídající parametry vyjádřeny, závisí na cílech monitorování těchto emisí. Lze aplikovat různé typy jednotek: jednotky koncentrace, jednotky časově akumulované zátěže, specifické jednotky a emisní faktory atd. Ve všech případech by však měly být jednotky pro účely monitoringu ke zjištění úrovně plnění legislativy jasné stanoveny a měly by být mezinárodně uznávány a splňovat relevantní parametry, požadavky a kontext.

5. **Úvahy o časových aspektech monitoringu.** Pro stanovení požadavků na monitorování v povoleních je relevantní několik časových souvislostí, včetně času odebrání vzorků a/nebo provedení měření, průměrování v čase a frekvence.

Určení požadavků na časové aspekty monitorování závisí na typu procesu a ještě více na skladbě emisí tak, jak je uváděno v části 2.5, a tyto požadavky by měly být stanoveny tak, aby získané údaje byly reprezentativní z hlediska záměrů monitorování a srovnatelnosti s údaji z jiných závodů. Každý časový požadavek na plnění emisního limitu musí být v povolení jasně definován, aby se předešlo jakýmkoli nejasnostem.

6. **Jak se vypořádat s nejistotami.** Je-li monitorování prováděno za účelem zjištění plnění emisních limitů, je zvlášť důležité uvědomovat si nejistoty měření a prezentovat je společně s výsledky tak, aby odhad plnění mohl být dostatečně důsledný.
7. **Požadavky na monitorování, které by měly být zahrnuty do povolení společně s emisními limity.** Tyto požadavky by měly pokrývat všechny relevantní aspekty emisních limitů. V této oblasti je dobrou praxí brát v úvahu problémy, specifikované v části 2.7, tj. brát ohled na:

- právní a donucovací souvislosti monitorovacích požadavků
- omezenou znečišťující látku či parametr
- místo odebrání vzorků a měření
- časové souvislosti odebrání vzorků a měření
- splnitelnost limitů s ohledem na disponibilní metody měření
- obecný existující přístup k monitorování pro určité potřeby
- technické detaily jednotlivých metod měření
- uspořádání vlastního monitoringu
- provozní podmínky, ve kterých má být monitoring prováděn
- techniky odhadu plnění limitů
- požadavky předkládání zpráv
- zajištění kvality a požadavky kontroly
- opatření k odhadu a předkládání zpráv o mimořádných emisích.

Získání monitorovacích údajů je výsledkem několika postupných kroků, které musí být prováděny jednotlivě buď podle limitů či specifických metodických instrukcí tak, aby byla zajištěna dobrá kvalita výsledků a harmonizace mezi různými laboratořemi a měřícími skupinami. Tento **řetězec tvorby dat** spočívá v následujících sedmi krocích, popsanych v části 4.2:

1. Měření toku či průtoku
2. Odběr vzorků
3. Skladování, doprava a ochrana (zakonzervování) vzorku
4. Nakládání se vzorkem
5. Analýza vzorku
6. Zpracování dat
7. Zpráva o údajích.

Praktická hodnota měření a monitorovacích údajů závisí na stupni spolehlivosti získaných dat a jejich validity při porovnání s výsledky z jiných závodů, tj. na srovnatelnosti. Je tudíž

důležité zabezpečit přiměřenou **spolehlivost a srovnatelnost** dat. K zajištění přiměřené srovnatelnosti údajů by mělo být pravidlem, že veškeré relevantní informace budou označovány společně s údaji. Data získaná za určitých odlišných podmínek by neměla být přímo srovnávána a v takových případech je nutné poněkud náročnější srovnávání.

Celkové emise ze zařízení či jednotky jsou dány nejen normálními emisemi z komínů nebo potrubí, ale i rozptýlenými, plošnými a mimořádnými emisemi. Doporučuje se proto, aby povolení IPPC v přiměřených a rozumných případech zahrnuo pokyny k odpovídajícímu monitorování těchto emisí.

S mírou snižování hlavních emisí roste význam dalších emisí, např. emisí rozptýlených a plošných. Vychází se z toho, že tyto emise mohou potenciálně způsobovat škody na zdraví lidí a ŽP a že často jejich ztráty mají také ekonomický význam pro závod. Podobně roste i význam mimořádných emisí. Ty se dále člení na emise za předvídatelných podmínek a za nepředvídatelných podmínek.

Nakládání s hodnotami ležícími pod mezí detekce a s odlehlými hodnotami může ovlivnit srovnatelnost a rovněž vyžaduje dohodnutý postup. V části 3.3 je uvedeno pět různých možností pro nakládání s hodnotami ležícími pod mezí detekce, nicméně žádná z nich nebyla označena za preferovanou. Odlehlé hodnoty jsou obecně identifikovány expertním posouzením na základě statistického testu (např. Dixonův test) společně s uvážením dalších okolností, jako je výskyt mimořádné skladby emisí v určitém zařízení.

Níže je vyjmenováno a popsáno několik přístupů k monitorování parametrů a podrobněji pak v kapitole 5:

- přímá měření
- náhradní parametry
- hmotnostní (či látkové) bilance
- výpočty
- emisní faktory.

V zásadě je přímočařejší, avšak nikoli nutně přesnější, použít metodu přímého měření (specifické kvantitativní stanovení emitovaných sloučenin z daného emisního zdroje); avšak v případech, kdy je tato metoda složitá, nákladná či jinak nepraktická, měly by být posouzeny i jiné metody s cílem zvolit nejlepší volitelnou možnost.. Vždy, když nejsou použita přímá měření, by měl být vztah mezi použitou metodou a stanovovaným parametrem prokázán a dobře dokumentován.

Při rozhodování o tom, zda má být určitý přístup v dané konkrétní situaci regulace schválen, je obecně odpovědným za takové rozhodnutí příslušný správní úřad, který má rozhodnout, zda je navržená metoda přijatelná vzhledem k účelu, legislativním požadavkům a dostupnému zařízení a zkušenostem s ní.

Postupy monitorování **přímým měřením** lze dělit na postupy či metody kontinuální a přerušované (diskontinuální). Metody kontinuálního měření mají výhodu v tom, že poskytují větší množství údajů, jsou však obvykle spojeny s vyššími náklady, nejsou praktické pro stabilní procesy a navíc přesnost on-line analýzy může být nižší než při

laboratorních měřeních. Je-li pro určitý případ zvažováno použití určité metody kontinuálního měření, je správné brát v úvahu příslušné problémy uvedené v kapitole 5.1.

Použití **náhradních parametrů** může skýtat některé výhody včetně vyšší nákladové efektivity, nižší složitosti a většího počtu údajů. Může však vést i k některým nevýhodám, jako je potřeba kalibrace vůči přímým měřením, platnosti pouze pro část celkových emisí i to, že nemusí být platné pro účely splnění legislativních požadavků.

Hmotnostní (látkové) bilance spočívají v bilančních výpočtech vstupů, akumulace, výstupů a vzniku či zániku sledované látky (*např. chemickými reakcemi, pozn. př.*) a ve výpočtu celkového rozdílu, klasifikovaného jako vypuštění do vnějšího (životního) prostředí. Výsledkem látkové bilance je obvykle malý rozdíl mezi velkým vstupem a velkým výstupem, přičemž se berou v úvahu také v nich obsažené nejistoty. Proto jsou látkové bilance v praxi využitelné pouze za předpokladu přesného měření či stanovení vstupů, výstupů a jejich nejistot.

Využití hmotnostních bilancí k odhadu emisí vyžaduje detailní znalost vstupů a je složitější a časově náročnější než výpočty využívající emisních faktorů. Na druhé straně - za předpokladu respektování specifických podmínek zařízení - poskytují přesnější odhad. Při propočtech odhadů emisí je vždy nutné, aby **emisní faktory** byly přezkoumány a předběžně odsouhlaseny řídicími orgány.

Posouzení souladu s legislativními požadavky zahrnuje statistické srovnání jednotlivých opatření či souhrnnou statistiku z jednotlivých opatření, nejistotu opatření a hodnotu emisního limitu či ekvivalentních požadavků. Taková posuzování nemusí zahrnovat numerická srovnání, mohou např. pouze obsahovat zjištění, zda jsou požadované podmínky splněny. Naměřená hodnota může být porovnána s limitní hodnotou při respektování související nejistoty měření a při rozhodování ohledně plnění požadavků do jedné ze skupin:

- a) splňuje,
- b) je na hraně, či
- c) nesplňuje,

jak je popsáno v kap. 6.

Podávání zpráv o výsledcích monitoringu zahrnuje sumarizaci a prezentaci výsledků monitorování, související informace a zjištění, zda byly požadavky efektivním způsobem splněny. Správný postup je založen na respektování: stanovených požadavků a čtenářů zprávy, odpovědnosti za sestavování zpráv, kategorie zpráv, rozsah rámce zpráv, správných postupů sestavování zpráv, legislativních aspektů zpráv a jejich jakost, jak je popsáno v kapitole 7.

Při monitorování by měly být, v případě možnosti, optimalizovány **monitorovací náklady**, avšak vždy s respektem k cílům monitorování. Nákladovou účinnost monitorování lze zlepšit aplikací určitých opatření: selekcí přiměřených požadavků na jakost, optimalizací počtu parametrů a frekvence monitorování, doplněním rutinního monitorování speciálními studii atd.

Evropská společenství vyhlásují a podporují prostřednictvím programů výzkumu a technického vývoje (RTD) řadu projektů zabývajících se čistými technologiemi, způsoby zpracování odpadů a recyklačními technologiemi a manažerskými strategiemi. Tyto projekty mohou být potenciálně užitečným příspěvkem k budoucí revizi BREFů. Vyzýváme tudíž čtenáře, aby informovali EIPPCB o jakýchkoliv výzkumných výsledcích, které souvisí s tímto dokumentem (viz také předmluvu tohoto dokumentu).

Předmluva

1. Význam a postavení tohoto dokumentu

Pokud není uvedeno jinak, pak odvolávky na „Směrnici“ v tomto dokumentu znamenají Směrnici rady 96/61/ES o integrované prevenci a omezování znečištění. Protože Směrnice je aplikována bez vazeb na opatření Společenství v oblasti zdraví a bezpečnosti na pracovištích, činí tak i tento dokument.

Tento dokument je součástí řady publikací prezentujících výsledky výměny informací mezi členskými zeměmi EU a průmyslem v oblasti nejlepších dostupných technik (BAT), souvisejícího monitoringu a jejich vývoje. Je publikován Evropskou komisí podle článku 16(2) Směrnice a musí proto být brán v úvahu v souladu s dodatkem IV Směrnice při určování „nejlepších dostupných technik“.

2. Příslušné legislativní závazky plynoucí ze Směrnice IPPC

S cílem pomoci čtenáři pochopit legislativní kontext, v němž byl tento dokument připraven, jsou v této předmluvě popsána nejrelevantnější ustanovení Směrnice IPPC. Tento popis je nutně neúplný a slouží pouze pro informaci. Nemá žádnou právní hodnotu a nemění ani neovlivňuje skutečná ustanovení Směrnice.

Účelem Směrnice je dosáhnout integrované prevence a omezování znečištění vznikajícího z činností vyjmenovaných v její příloze I, čímž vede k vyšší úrovni ochrany ŽP jako celku. Legislativním základem Směrnice je ochrana ŽP. Její implementace by měla brát v úvahu také další cíle společenství, jako je konkurenceschopnost průmyslu společenství, a tím přispívat k udržitelnému rozvoji.

Přesněji řečeno, zavádí pro určité kategorie průmyslových zařízení povolovací systém, který od provozovatelů i správních úřadů vyžaduje integrovaný, celkový pohled na potenciál zařízení v oblasti znečištění a spotřeby. Obecným cílem takového integrovaného přístupu musí být zlepšení řízení průmyslových procesů a následné zabezpečení vyšší úrovně ochrany ŽP jako celku. Hlavním v tomto přístupu je obecný princip daný v článku 3, že provozovatelé by měli učinit všechna preventivní opatření proti znečištění, zejména pak aplikací nejlepších dostupných postupů umožňujících jim zlepšit výkon v ochraně ŽP.

Příslušné řídicí orgány odpovědné za vydávání povolení jsou při určování podmínek povolení zavázány brát v úvahu obecné principy článku 3. Tyto podmínky musí zahrnovat hodnoty emisního limitu, v přiměřených případech doplněné či nahrazené ekvivalentními parametry či technickými opatřeními. Řídicí orgány mají také zabezpečit, že povolení obsahuje příslušné požadavky na monitoring emisí, v nichž je specifikována metodika a frekvence měření, technika hodnocení a závazek poskytovat řídicím orgánům údaje potřebné pro kontrolu plnění povolení.

3. Cíl tohoto dokumentu

Článek 16(2) Směrnice zavazuje Komisi organizovat „výměnu informací mezi členskými zeměmi a průmyslem ve věci nejlepších dostupných technik, souvisejícího monitoringu a jejich vývoje“ a publikovat výsledky této výměny. Účel výměny informací je uveden v 25. odstavci preambule Směrnice, který konstatuje, že „rozvoj a výměna informací o nejlepších dostupných technikách na úrovni Společenství pomůže vyrovnat technologické nevyváženosti ve Společenství a pomůže členským státům v implementaci této Směrnice“.

Za účelem naplnění článku 16 odst. 2 založila Komise (direktorát pro ŽP) fórum pro výměnu informací (IEF) a v rámci tohoto fóra byla založena řada technických pracovních skupin. Jak v uvedeném fóru (IEF), tak v technických pracovních skupinách působí zástupci z členských států i průmyslu, jak požaduje článek 16 odst. 2.

Cílem této řady dokumentů je vyjádřit přesně uskutečněnou výměnu informací, jak požaduje článek 16 odst. 2, a poskytnout referenční informace pro určování podmínek povolení správním úřadem příslušným k vydávání integrovaných povolení. Poskytováním příslušných informací týkajících se dostupných technik a souvisejícího monitoringu by tyto dokumenty měly sloužit jako cenné nástroje ke zlepšování účinnosti ochrany životního prostředí.

4. Zdroje informací

Tento dokument představuje souhrn informací získaných z řady zdrojů, zejména z expertní činnosti skupin založených Komisí a ověřených službami Komise. Všechny příspěvky jsme přijali s povděkem.

Protože dostupné postupy i monitorovací praxe se v čase mění, bude tento dokument v souladu s tím revidován a aktualizován. Všechny připomínky a doporučení by měly být zasílány Evropskému výboru IPPC v Ústavu studií perspektivních technologií, na adresu:

Edificio Expo, c/ Inca Garcilaso, S/n, E-41092 Seville, Spain

Telefon: +34 95 4488 284

Fax: +34 95 4488 426

e-mail: eippcb@jrc.es

Internet: <http://eippcb.jrc.es>

OBSAH

Pracovní souhrn	2
Předmluva.....	6
OBSAH	8
1. ÚVOD	10
2. Problémy monitorování při vzniku integrovaných povolení.....	12
2.1 „Proč“ monitorovat?.....	12
2.2 „Kdo“ monitoring provádí?.....	14
2.3 „Co“ a „Jak“ monitorovat	16
2.4 Jak vyjádřit ELV a výsledky monitorování.....	19
2.5 Úvahy o časových aspektech monitoringu.....	21
2.6 Jak se vypořádat s nejistotami	25
2.7 Požadavky na monitorování, které by měly být zahrnuty do povolení společně s emisními limity	27
3. Účtování celkových emisí	30
3.1 Monitoring fugitivních a difúzních emisí (DFE)	31
3.2 Mimořádné emise	35
3.2.1 Mimořádné emise za předvídatelných podmínek.....	35
3.2.2 Mimořádné emise za nepředvídatelných podmínek.....	36
3.3 Hodnoty pod mezí detekce	39
3.4 Odlehlé hodnoty	40
4. Řetězec tvorby údajů	42
4.1 Srovnatelnost a spolehlivost údajů prostřednictvím řetězce jejich tvorby	42
4.2 Kroky v řetězci tvorby dat.....	43
4.2.1 Průtoková objemová měření.....	44
4.2.2 Odběr vzorků.....	44
4.2.3 Skladování, doprava a ochrana vzorků	45
4.2.4 Zpracování vzorku.....	45
4.2.5 Analýza vzorku	46
4.2.6 Zpracování údajů.....	47
4.2.7 Podávání zpráv	47
4.3 Řetězec tvorby dat pro různé složky ŽP.....	48
4.3.1 Emise do ovzduší	48
4.3.2 Odpadní vody	50
4.3.3 Odpady	52
5. Různé přístupy k monitorování	53
5.1 Přímá měření	54
5.2 Náhradní parametry.....	56
5.3 Hmotnostní / látkové bilance.....	60
5.4 Výpočty	62
5.5 Emisní faktory	63
6. Posouzení plnění limitů.....	65
7. Podávání zpráv o výsledcích monitoringu	68
7.1 Požadavky na zprávu o výsledcích monitorování a její adresáti.....	69
7.2 Odpovědnost za zpracování zprávy.....	70
7.3 Rámec zprávy.....	71

7.4 Typ zprávy.....	72
7.5 Správný postup předkládání zpráv	73
7.6 Aspekty jakosti.....	75
8. Náklady emisního monitoringu	76
9. Závěrečné poznámky.....	78
9.1 Časové souvislosti dokumentu	78
9.2 Dotazník k současným postupům.....	78
9.3 Zdroje informací.....	79
9.4 Úroveň shody	79
9.5 Doporučení pro budoucí práce	79
Odkazy	81
Příloha 1. Glossář pojmů	89
Příloha 2. Seznam norem a připravovaných norem CEN	98
Příloha 2.1 Tabulka norem CEN pro emise do ovzduší.....	99
Příloha 2.2 Tabulka norem CEN pro emise do vod	101
Příloha 2.3 Tabulka norem CEN pro tuhé zbytky.....	106
Příloha 2.4 Tabulka norem CEN pro kaly.....	108
Příloha 3. Obecné jednotky, míry a symboly	110
Příloha 4. Příklady různých přístupů k hodnotám ležícím pod mezí detekce (LOD)	112
Příloha 5. Příklady přepočtu údajů na standardní podmínky	114
Příloha 6. Příklady odhadů emisí do životního prostředí	115
Příloha 7. Příklady nákladů	117
A7.1 Příklady z chemického průmyslu	117
A7.2 Příklady od německé delegace	119

1. ÚVOD

Při určování hodnot emisních limitů, ekvivalentních parametrů, technických opatření a požadavků na monitorování v integrovaných povoleních by si zpracovatel povolení i provozovatelé měli být vědomi toho, jak lze v budoucnu zabezpečit kontrolu plnění a předkládání zpráv o průmyslových emisích včetně souvisejících nákladů.

Existují dva důvody, proč je monitorování součástí požadavků IPPC:

- Odhad plnění: monitoring je nutný k určení a kvantifikaci výkonu zařízení, což umožňuje řídicím orgánům kontrolovat plnění podmínek povolení.
- Předkládání zpráv o průmyslových emisích: monitoring je potřebný k tvorbě informací pro zprávy o environmentálním výkonu průmyslových celků, např. ke splnění reportingové povinnosti Směrnice IPPC či Evropského registru znečišťujících emisí (EPER). V určitých případech je tato informace rovněž využitelná pro odhad finančních plateb, daní či obchodování s emisemi.

Kapitola 2 uvádí sedm okolností, které by zpracovatel povolení měl brát v úvahu za účelem vytvoření optimálních monitorovacích podmínek. Tyto okolnosti se týkají následujících problémů:

1. „Proč“ monitorovat?
2. „Kdo“ monitoring provádí?
3. „Co“ a „Jak“ monitorovat?
4. Jak vyjádřit ELV a výsledky monitorování.
5. Úvahy o časových aspektech monitoringu.
6. Jak se vypořádat s nejistotami.
7. Požadavky na monitorování, které by měly být zahrnuty do povolení společně s emisními limity.

Druhotným cílem tohoto dokumentu je podpořit srovnatelnost a spolehlivost monitorovacích údajů v Evropě. To je důležité zejména při porovnávání výkonu různých zařízení z jednoho sektoru či celkových zátěží z různých sektorů. Současné přístupy k monitorování se v jednotlivých evropských zemích liší a tyto odlišné přístupy produkují údaje, které často nejsou srovnatelné, neboť vycházejí z různých metod měření, různých období, frekvencí, emisních zdrojů atd. Pokoušet se o přímá porovnání údajů získaných z různých zařízení za rozdílných podmínek může vést k nesprávným závěrům a rozhodnutím.

Dobré pochopení procesu, který má být monitorován, je nezbytné pro získání spolehlivých a srovnatelných výsledků. Při dané složitosti, nákladech a faktu, že příslušné rozhodování se děje na základě monitorovacích údajů, by mělo být vyvinuto úsilí k zabezpečení přiměřené spolehlivosti a srovnatelnosti údajů.

Monitorování v tomto dokumentu znamená systematické popisování variací určitých chemických a fyzikálních charakteristik emise, vypouštění, spotřeby, ekvivalentního parametru či technických opatření atd. Monitorování je založeno na opakovaných měřeních či pozorováních s přiměřenou frekvencí v souladu s dokumentovanými a odsouhlasenými technikami a je prováděno za účelem poskytování užitečných informací. Tyto informace

mohou sahát od jednoduchých vizuálních pozorování k přesným číselným údajům. Informace lze získávat pro různé účely, přičemž hlavním účelem je verifikovat plnění emisních limitů; mohou však být užitečné i pro správné řízení procesů zařízení či umožňovat lepší rozhodování o průmyslových operacích.

Pojmy měření a monitorování se při běžném používání často zaměňují. V této zprávě mají následující vymezení:

- Měření představuje množinu operací k určení kvantitativní veličiny a tudíž implikuje, že bude získán jednotlivý kvantitativní údaj.
- Monitorování představuje měření hodnoty určitého parametru a také odchylek této hodnoty (takže umožňuje sledovat skutečnou hodnotu parametru v rámci požadovaného rozsahu). Příležitostně se monitoringem rozumí jednoduchý popis parametru bez numerických hodnot, tj. bez měření.

2. Problémy monitorování při vzniku integrovaných povolení

Při určování hodnot emisních limitů v povoleních by zpracovatel povolení měl zvažovat, jak bude zabezpečeno předávání zpráv a jak bude prováděno posouzení plnění limitů při zajištění spolehlivosti výsledků a s ohledem na nákladovou efektivnost.

V této kapitole doporučujeme, aby zpracovatel povolení vycházel při určování přiměřených podmínek povolení ze sedmi souvislostí, popsanych v částech 2.1 až 2.7. Tyto okolnosti by neměly být posuzovány odděleně, ale jako vzájemně závislé, tvořící „kvalitativní řetězec“, v němž kvalita dosažená v jednom kroku ovlivňuje to, čeho lze dosáhnout v následných krocích. To znamená, že každé slabé místo v počátečních krocích může mít velký negativní dopad na kvalitu a užitečnost finálních výsledků.

Směrnice IPPC očekává od zpracovatele povolení, že stanoví limity pro emise a vypouštění a že stanoví další požadavky na nakládání s odpadem, užití energie, hluk, pach a možná užití surovin a pomocných materiálů. Pro zjednodušení budeme ve zbytku této kapitoly tyto environmentální položky nazývat „emise“.

2.1 „Proč“ monitorovat?

[Mon/tm/64]

Směrnice IPPC požaduje, aby všechny emisní limity v povolení byly stanoveny na základě aplikace nejlepších dostupných postupů (BAT). Monitorování výkonu těchto z BAT vycházejících postupů je nutné ze dvou hlavních důvodů:

- Pro kontrolu toho, zda emise nepřekračují stanovené limitní hodnoty (ELV), např. při posuzování jejich plnění.
- Proto, aby byl zjištěný příspěvek určitého zařízení ke znečišťování ŽP, např. pro potřeby periodického podávání zpráv řídicím orgánům.

Často dochází k tomu, že monitorovací údaje získané pro určitý účel mohou sloužit pro další účely, i když příležitostně jsou nutné určité předběžné úpravy. Například, monitorovací údaje o plnění limitů mohou být využity pro předávání zpráv do EPER. Monitorování je proto cenným zdrojem informací nejen pro posuzování toho, zda provoz průmyslových zařízení je v souladu s požadavky integrovaného povolení, ale také pro pochopení a řízení jejich interakcí se ŽP a společností.

Některé příklady dodatečných důvodů a cílů pro uskutečňování monitoringu jsou (vedle dvou příkladů zmíněných výše):

- Předkládání zpráv pro emisní inventarizace (např. místní, národní či mezinárodní)
- Odhad nejlepších dostupných technik (např. ve firmě, sektoru či na úrovni EU)
- Odhad vlivů na ŽP (např. pro vstupy do modelů, mapy zátěží znečišťujícími látkami)
- Pro vyjednávání (např. o emisních kvótách, programech zlepšování)
- Výzkum možných náhradních parametrů s praktickými a/nebo nákladovými výhodami

- Pro rozhodování o surovinách a palivech, životnosti zařízení a investičních strategiích
- Určování či zavádění emisních plateb a/nebo daní
- Plánování a řízení růstu efektivnosti
- Určování přiměřeného rozsahu a frekvence inspekcí a korigujících akcí ve spolupráci s řídicími orgány
- Optimalizaci procesu s ohledem na emise
- Založení zdanění v systému emisního obchodování.

Provozovatelé i řídicí orgány by měli jasně chápat cíle ještě předtím, než je monitoring zahájený. Cíle a monitorovací systém by měly být jasné i zainteresovaným třetím stranám, včetně externích smluvních partnerů a jiných možných uživatelů výsledků měření (např. územních plánovačů, zájmových skupin veřejnosti a ústřední vlády).

Správným postupem je dokumentovat cíle na začátku a držet je pod systematickou kontrolou. Tyto informace mohou obsahovat cíle, závazky, použití a uživatele údajů shromažďovaných během monitorovacího programu.

Měl by být zaveden systematický proces přezkoumávání tak, aby bylo možno brát v úvahu technický vývoj zlepšující kvalitu a efektivnost programu, aby však přitom byly vždy udrženy stabilní a konzistentní podmínky monitorovacího režimu. Získané údaje lze v čase pravidelně porovnávat s cíli za účelem zjištění míry jejich splnění.

Monitorování je tudíž užitečným nástrojem se širokými praktickými přínosy. Tyto přínosy jsou však dosažitelné pouze za podmínky spolehlivosti a srovnatelnosti údajů získaných za přiměřené kvality monitorovacího programu.

2.2 „Kdo“ monitoring provádí?

[Mon/tm/64]

Monitoring plnění environmentálních limitů mohou provádět řídicí orgány, provozovatelé nebo smluvní třetí strany jednající jejich jménem. Jak řídicí orgány, tak provozovatelé stále více využívají k provádění monitorovacích prací externích smluvních služeb. Nicméně i za této situace zůstává konečná odpovědnost za monitoring a jeho kvalitu na řídicím orgánu nebo provozovateli a nemůže být smluvně převedena.

V členských státech EU neexistuje důsledná dělba mezi „odpovědností řídicích orgánů“ a „odpovědností provozovatele“. Některé úkoly jsou vždy přiměřené pro řídicí orgány (např. tvorba nařízení, studium návrhů provozovatelů) a jiné pro provozovatele (např. vlastní monitoring).

Směrnice IPPC stanovuje, že požadavky na monitoring provozovatelů mají být specifikovány v povolení. Řídicí orgány obvykle spoléhají ve velké míře na vlastní monitoring provozovatelů. Vykonávají kontrolu podmínek u provozovatelů a tam, kde je to nutné, v omezené míře realizují vlastní monitorovací programy k nezávislé kontrole. Tyto programy mohou být smluvně svěřeny na náklady provozovatele třetím stranám a mohou být prováděny bez předchozího oznámení.

Vlastní monitoring má potenciální výhody, protože lze využít vlastní zkušenosti provozovatele s jeho výrobními procesy, stimuluje provozovatele k odpovědnosti za vlastní emise a může být relativně efektivní z hlediska nákladů. Pro řídicí orgán je ovšem za účelem zvýšení důvěry veřejnosti nezbytně nutné potvrdit kvalitu údajů prostřednictvím postupů prověření kvality. V části 2.7, bodu 8 jsou uvedeny informace o požadavcích na vlastní monitorovací systém v rámci povolení.

Monitoring prováděný řídicími orgány může zvýšit důvěru veřejnosti, avšak obvykle naráží na omezenost prostředků. Monitoring prováděný řídicími orgány je také obvykle nákladově méně efektivní, zejména s ohledem na využití kontinuálních monitorovacích systémů, protože jejich znalost procesů není tak podrobná jako znalost provozovatele a navíc personál k provádění monitoringu nebude na měřicím místě přítomen pořád.

Je velmi důležité, aby byla odpovědnost za monitoring jednotlivým stranám (provozovatelům, řídicím orgánům, smluvním partnerům) jasně určena tak, aby si byly strany přesně vědomy dělby práce a svých vlastních povinností a odpovědností. Podrobnosti takové dělby odpovědnosti a použitých metod mohou být vymezeny v monitorovacích programech, schématech, povoleních, legislativních či jiných dokumentech, např. prostřednictvím limitů.

Správný postup v takových specifikacích by měl obsahovat následující podrobnosti:

- určení monitoringu, za který je odpovědný provozovatel, včetně monitoringu prováděného jeho jménem externími smluvními partnery

- monitoring, za který je odpovědný řídicí orgán, včetně monitoringu prováděného jeho jménem externími smluvními partnery
- strategie a úloha každého účastníka
- metody a záruky, které jsou vyžadovány v každém případě
- požadavky na předkládání zpráv.

Je nezbytně důležité, aby uživatelé výsledků monitorování měli důvěru **v kvalitu** těchto výsledků. Znamená to, že ať už provádí práci kdokoli, musí dosáhnout vysoké kvality, např. tím, že provádí práci objektivním a přesným způsobem a podle přiměřených norem a musí to rovněž prokázat uživatelům údajů.

Je odpovědností řídicího orgánu založit a stanovit požadavky na přiměřenou kvalitu a posoudit rozsah záruk. Součástí správného postupu pro účely plnění limitů je využití:

- standardních metod měření tam, kde existují
- certifikovaných přístrojů
- osob s certifikací
- akreditovaných laboratoří.

Více informací o otázkách kvality v integrovaných povoleních viz sekce 2.7, bod 12.

Pro vlastní monitoring může být vhodné namísto formální vlastní akreditace využít uznávané systémy řízení kvality a periodické kontroly externí akreditovanou laboratoří.

2.3 „Co“ a „Jak“ monitorovat

Pro monitorování určitého parametru existují různé využitelné přístupy, ačkoli některé nemusí být pro určité aplikace vhodné:

- přímá měření
- náhradní parametry
- látkové bilance
- jiné kalkulace
- emisní faktory.

Při výběru některého z těchto přístupů musí existovat rovnováha mezi dostupností metody, spolehlivostí, mírou jistoty, náklady a environmentálními přínosy. Další informace o těchto rozdílných přístupech lze nalézt v kapitole 5.

Selekce parametrů monitorování závisí na výrobních procesech, surovinách a chemických látkách užitých v zařízení. Je užitečné, jestliže zvolený parametr monitorování slouží také potřebám kontroly činnosti zařízení. Frekvence monitorování parametru se velmi liší podle potřeb a rizik pro ŽP a rovněž podle zvoleného přístupu k monitorování (viz část 2.5).

Poněvadž emisní monitoring musí poskytovat řídicím orgánům adekvátní informace o emisích a jejich změnách v čase, počet monitorovaných parametrů obvykle převyšuje počet uváděný v povolení či monitorovacím programu [Mon/tm/39].

Různé úrovně potenciálního environmentálního rizika lze rozlišit a postihnout přiměřeným monitorovacím režimem. Při určování monitorovacího režimu či intenzity jsou hlavními prvky ovlivňujícími riziko skutečných emisí vyšších než limity ELV:

- a) pravděpodobnost překročení ELV
- b) důsledky překročení ELV (tj. újma životnímu prostředí).

Při odhadování pravděpodobnosti překročení ELV by měly být zvažovány následující aspekty:

- počet zdrojů přispívajících k emisím
- podmínky stability procesu
- absorpční schopnost existujícího zařízení k likvidaci emisí
- riziko mechanického poškození způsobeného korozí
- pružnost výroby produkce
- schopnost provozovatele reagovat v případě havárie
- stáří využívaného zařízení
- provozní režim
- inventarizace nebezpečných látek, které mohou být uvolněny v případě normálních a abnormálních podmínek

- důležitost zátěží (vysoké koncentrace, vysoká míra toků)
- výkyvy ve složení emisí.

Při posuzování důsledků překročení ELV je třeba brát v úvahu následující:

- délka trvání případné havárie
- akutní účinky látky, tj. charakteristiky rizika emitované látky
- umístění zařízení (vzdálenost sousedů atd.)
- poměr rozptylu v přijímajících složkách ŽP
- meteorologické podmínky.

Ve zbytku této části prezentujeme **příklad** toho, jak mohou být výše vyjmenované položky klasifikovány při různých úrovních rizika.

V tomto příkladu jsou hlavní prvky ovlivňující riziko překročení emisních limitů vyjmenovány v tabulce 2.3.1 a rozříděny do tří úrovní rizika. Součástí hodnocení rizika by měly být také místní podmínky včetně položek, které nejsou v tabulce obsaženy. Konečný odhad pravděpodobnosti či důsledků by měl být založen na kombinaci všech položek a nikoli pouze na jednotlivé položce.

Položky ke zvážení a příslušná úroveň rizika	Nízká úroveň 1	Střední úroveň 2-3	Vysoká úroveň 4
Položky ovlivňující pravděpodobnost překročení emisních limitů ELV			
a) Počet jednotlivých zdrojů přispívajících k emisím	Jeden	Několik (1-5)	Mnoho (>5)
b) Stabilita podmínek procesu	Stabilní	Stabilní	Nestabilní
c) Absorpční schopnost zařízení k likvidaci emisí	Dostatečná ke zvládnutí překročení	Omezená	Žádná
d) Schopnost zdroje produkovat nadměrné emise	Schopnost vypořádat se špičkovými emisemi (rozředěním, stechiometrickou reakcí, nadměrnou velikostí, nouzovým nakládáním)	Omezená schopnost	Neschopnost
e) Riziko mechanického poškození způsobeného korozí	Žádná či nízká koroze	Normální koroze	Koroze postupuje
f) Pružnost výroby produkce	Jedna specializovaná výrobní jednotka	Omezený počet stupňů	Mnoho stupňů, mnohoúčelové zařízení
g) Inventarizace nebezpečných látek	Nejsou přítomny nebo jsou závislé na výrobě	Významné (v porovnání s limity)	Velká inventarizace
h) Maximálně možná emisní zátěž (koncentrace x míra toku)	Výrazně pod ELV	Blízko ELV	Výrazně nad ELV
Položky pro odhad důsledků překročení emisních limitů ELV			
i) Délka trvání případné havárie	Krátká (<1 hod.)	Střední (1hod.-1 den)	Dlouhá (>1 den)
j) Akutní účinky látky	Žádné	Potenciální	Pravděpodobné
k) Umístění zařízení	Průmyslová zóna	Bezpečná vzdálenost od zóny bydlení	Blízko zóny bydlení
l) Poměr rozptylu v přijímajících složkách ŽP	Vysoký (např. nad 1000)	Normální	Nízký (např. méně než 10)

Tab. 2.3.1 Položky ovlivňující pravděpodobnost překročení ELV a důsledky překročení ELV

Výsledky odhadů těchto položek mohou být následně zkombinovány a představeny v jednoduchém diagramu znázorňujícím pravděpodobnost překročení ELV a důsledků tohoto překročení, viz obrázek 2.3.1. Kombinaci těchto položek lze provádět individuálně případ od případu s přidělováním větší váhy relevantním položkám. Pozice výsledku v příslušném rizikovém čtverci (viz obrázek 2.3.1) určuje podmínky přiměřeného monitorovacího režimu pro rutinní výrobní operace.

↑ pravdě- podobnost neplnění norem /požadavků:	vysoká	2	4
	nízká	1	3
závažnost důsledků neplnění požadavků / norem →		malá	velká

Obrázek 2.3.1: Rozlišování režimů monitorování podle rizik překračování limitních hodnot emisí (ELV)

Odpovídající monitorovací režimy jsou:

1. **Příležitostný** (jednou měsíčně až jednou ročně): hlavním účelem je kontrolovat skutečnou úroveň emisí za předpokládaných či obvyklých podmínek.
2. **Pravidelný až častý** (jednou až třikrát denně až jednou za týden): frekvence musí být vysoká, aby bylo možno určit neobvyklé podmínky či pokles výkonu a rychle provést nápravné akce (diagnostické akce, oprava, údržba atd.). Zde může být vhodný pravidelný časový vzorek.
3. **Pravidelný až častý** (jednou denně až jednou týdně): přesnost musí být vysoká a nejistota monitorovacího řetězce minimalizována, aby se zajistilo, že nevznikne újma na ŽP. Zde může být vhodný tokově proporcionální vzorek.
4. **Intenzivní** (přiměřené kontinuální či velmi časté odebírání vzorků, 3 až 24krát denně): tento režim se využívá např. když nestabilní podmínky mohou s vysokou pravděpodobností vést k překročení ELV. Cílem je určit skutečné emise v reálném čase a v přesné časové periodě.

Příklad stávajícího přístupu, využívajícího posouzení environmentálních rizik při stanovení režimu monitorování pro každý zdroj lze nalézt v holandské příručce emisí do ovzduší Netherland Emissions Guidelines for Air. [Mon/tm/74].

2.4 Jak vyjádřit ELV a výsledky monitorování

Mezi tím, jak jsou emisní limity vyjádřeny, a cílem monitorování těchto emisí, existuje určitý vztah.

Lze aplikovat následující typy jednotek, a to buď jednotlivě, či v kombinaci:

- Jednotky koncentrace
- Jednotky časově akumulované zátěže
- Specifické jednotky a emisní faktory
- Jednotky tepelných účinků
- Jiné jednotky emisních hodnot
- Normalizované jednotky.

Jednotky koncentrace

- Jsou vyjádřeny jako hmotnost jednotky objemu (např. mg/m^3 , mg/l) či poměrem objemů či hmotností části k celku (např. ppm). Tyto jednotky (často citované pro limitní hodnoty stanovené jako hodnoty průměrné za jednotku času, např. hodinová nebo denní hodnota, viz část 2.5) jsou využívány ke vyjadřování emisních limitů (ELV) a ke kontrole skutečné účinnosti procesů omezování emisí či koncové ochranné technologie, jak je popsáno v povolení (např. kontrola zařízení z hlediska plnění limitů). Všimněte si, že objemy mohou být vyjádřeny / uvažovány různými způsoby (tj. *za různých podmínek či hypotetických stavů, pozn. př.*) : objem jako takový, normální objem, suchý, mokrý, vztažený k určité koncentraci kyslíku atd.
- V některých povoleních jsou emisní limity ELV vyjádřeny současně jak v jednotkách koncentrace, tak i zátěže, aby se zabránilo *fiktivnímu* dosažení limitů (v mg/m^3) *pouhým* rozředěním emisí.

Jednotky zátěže v čase

Volba časového období pro jednotku zátěže v čase závisí na typu vlivu emisí na ŽP:

1. krátkodobý základ je aplikován k vyjádření krátkodobé zátěže ŽP a je často používán pro jednotlivá zařízení, např. pro odhad vlivů
 - kg/s se obvykle používá při odhadu důsledků ve scénářích emisí nebezpečných látek nebo mimořádných příhod či v souvislosti se zdravotními účinky (studie bezpečnosti)
 - kg/h se obvykle užívá pro emise v kontinuálních provozech
 - kg/d či $\text{kg}/\text{týden}$ se obvykle používá pro odhad vlivů emisí, které musí být přísně sledovány

2. dlouhodobý základ, např. t/rok, se aplikuje hlavně v případech, kdy je relevantní dlouhodobá zátěž ŽP, např. u okyselujících emisí (jako SO₂ a NO_x) a pro periodické předkládání zpráv, např. pro EPER.

Specifické jednotky a emisní faktory

- vztahují se k množství výstupu či vlastní produkce - vycházejí kupříkladu z jednotkového množství produktu, např. kg/t produktu. Užívají se ke vzájemnému porovnání procesů nezávisle na skutečné produkci a umožňují tak hodnotit i trendy; určitá hodnota slouží jako prahová či referenční (*jako tzv. „benchmark“ pozn. př.*) a lze ji použít k výběru nejlepší techniky. Pokud zařízení produkuje jen jeden produkt či malý počet produktů, lze použít specifických jednotek pro vyjádření povolených limitů, aby bylo umožněno měnit úroveň produkce.
- vztahují se k množství vstupu - vycházejí z vhodných jednotek vstupních proudů (*hmoty či energie*), např. g/GJ (pro vstup tepla), lze je použít zejména pro spalovací procesy a jsou často nezávislé na rozsahu procesu. Lze je užít také k posouzení efektivnosti zařízení omezujícího emise (např. látková bilance typu $g(\text{do})/g(\text{z}) \approx \text{počet gramů látky vstupující do} - k \text{ počtu gramů látky vystupující z} - \text{určitého procesu}$).

Jednotky musí být jasně a jednoznačně uvedeny spolu s výsledkem. Je např. nutné uvést, zda se uváděné hodnoty vztahují ke skutečné produkci či k teoretické jmenovité/nominální produkci. Ve zprávách s výsledky monitorování plnění limitních hodnot emisí musí být používány stejné jednotky, jaké jsou použity pro vyjádření samotných limitních hodnot emisí.

Jednotky tepelných účinků

- Jsou vyjádřeny jako teplota (tj. °C, K, např. pro posouzení teplotně-destrukčního účinku spalovny) či jako jednotka tepla na jednotku času (např. W, k odhadu tepelných účinků v přijímajících vodách).

Jiné jednotky emisních hodnot

- Jsou využívány různé podle potřeby, např. jednotky rychlosti (např. v m/s, k odhadu splnění minimální rychlosti toku emisí z komína) či jednotky objemového průtoku (\approx objem na jednotku času, např. v m³/s, k odhadu míry vypouštěných emisí do přijímajících (recipientních) vod); či jednotky času k vyjádření doby zdržení (např. v s (\approx sekundy) k odhadu úplnosti spalování ve spalovně).
- podíl (bezrozměrný) jako míra ředění či mixování (např. 1: 1 000 000 \approx jedna k milionu \approx či ppm) užívaná v některých povoleních např. pro omezení pachů).

Normalizované jednotky

- Tyto jednotky berou v úvahu pomocné parametry k vyjádření údajů v normalizovaných podmínkách. Například u plynů je obvyklé poskytovat výsledky v koncentraci vyjádřené jako hmota na normální kubický metr, kde pojem „normální“ znamená určitý standardní stav, obvykle při standardní teplotě, tlaku, obsahu vody (suchý/vlhký) a referenční koncentraci kyslíku. Použité referenční podmínky by vždy

měly být uváděny společně s výsledkem. Všimněte si, že je rozdíl mezi „normálními“ a „standardními“ podmínkami (viz část 4.3.1).

Ve všech případech by měly být jasně uvedeny jednotky použité pro monitoring plnění limitů; především by to měly být jednotky mezinárodně uznané (vycházející např. ze Systéme Internationale) a měly by být vhodné pro sledovaný parametrem, případ a kontext.

2.5 Úvahy o časových aspektech monitoringu

[Mon/tm/64]

Při určování požadavků na monitoring v povoleních je relevantních několik časových souvislostí, mezi nimiž je důležitý:

- čas odebrání vzorků či provádění měření
- průměrný čas
- frekvence.

Čas, ve kterém jsou odebrány vzorky či prováděna měření je časem (např. hodina, den, týden atd.), v němž jsou tyto úkony provedeny. Čas může být rozhodující pro získání výsledků srovnatelných s ELV a pro odhady zátěží a může záviset na podmínkách procesů zařízení, jako jsou:

- užití specifických surovin a paliv
- fungování zařízení při specifické zátěži či kapacitě
- proces probíhá přerušovaně či za mimořádných podmínek. To může vyžadovat odlišný přístup k monitorování, protože koncentrace znečišťující látky mohou překračovat rozsah metody užívané za normálních podmínek. Mezi přerušované a mimořádné procesy patří začátky, průsaky, špatné funkce, výpadky a konečné zastavení. Viz další informace o tomto problému v části 3.2.

Průměrným časem se nejčastěji v povoleních (a v tomto dokumentu) rozumí čas, po který se získávají monitorovací výsledky jakožto průměrná zátěž či koncentrace emisí. To může být např. hodinový, denní, roční atd. průměr.

Průměrnou hodnotu lze získat mnoha různými způsoby, jako např.:

- při kontinuálním monitorování kalkulací průměrné hodnoty ze všech výsledků získaných během určitého období. Kontinuální monitoring je obvykle nastavený tak, aby vyjadřoval průměrný výsledek během určitých nejkratších časových úseků snímání, řekněme každých 10 – 15 sekund. To se nazývá průměrovací čas monitorovacího zařízení. Např. jestliže takto průměrný výsledek je vypočítáván každých 15 sekund, pak celkový průměr za 24 hodin měření je dán matematickým průměrem všech takto naměřených 5760 hodnot.
- Odebírání vzorků v průběhu celého období (kontinuální či složený vzorek) k odvození jednoho průměrného výsledku měření.
- Odebrání řady místních vzorků po určité období a následné zprůměrnování získaných dílčích výsledků.

Všimněte si, že některé znečišťující látky potřebují určitou minimální dobu k odběru vzorků, která je dostatečná ke shromáždění měřitelných množství znečišťující látky, a výsledek je průměrnou hodnotou za sledované období. Např. měření dioxinů v plynných emisích vyžaduje obvykle časový úsek 6 až 8 hodin.

Frekvence se vztahuje k času mezi jednotlivými odběry vzorků a/nebo k měřením nebo skupinám měření emisí z procesu. Za různých situací se může velmi lišit (např. od jednoho vzorku/rok k průběžnému měření pokrývajícimu 24 hodin denně) a je obecně rozdělena na kontinuální a nespojitě monitorování. Mezi nespojitými monitoringy je speciálním případem monitorovací kampaň (=kampaňový monitoring) (viz Část 5.1).

Při určování frekvence je velmi důležité porovnávat požadavky na měření s emisními charakteristikami, rizikem pro ŽP a praktickými otázkami odebírání vzorků a nákladů. Např. pro jednoduché a úsporné parametry může být zvolena vysoká frekvence, např. náhradní parametry (pro informaci o nich viz Část 5.2); emise, pro kterou byl parametr použitý, pak může být monitorována s nízkou frekvencí.

Součástí správného postupu je i srovnávání monitorovací frekvence s časovými rámci, ve kterých může dojít ke škodlivým účinkům či potenciálně škodlivým trendům. Např. jestliže se mohou škodlivé účinky vyskytnout díky krátkodobým vlivům znečišťujících látek, pak je nejlepší monitorovat často (naopak to platí, jestliže vznikají v důsledku dlouhodobé expozice). Frekvenci monitorování je třeba kontrolovat a v případě nutnosti revidovat, protože časem je obvykle dostupných stále více informací (např. novější údaje o časových rámcích škodlivých účinků).

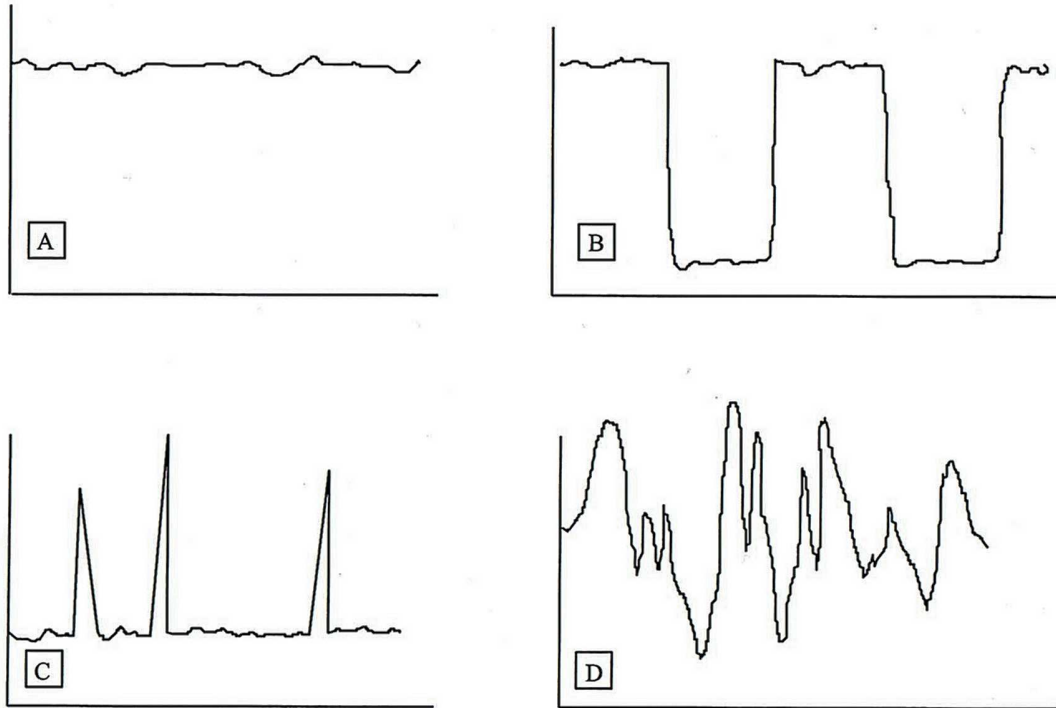
Pro určení frekvence lze využít různé přístupy: obecně se užívají přístupy založené na riziku, viz Část 2.3 s příkladem tohoto přístupu, ovšem existují i jiné možné techniky, např. využívající tzv. index kapacity či / absorpční kapacity (= *Capability index*).

Různé případy monitorování mohou vyžadovat rozdílné ohledy k určení frekvence, např. kampaňový monitoring, jehož součástí je měření prováděné jako reakce na potřebu nebo zájem získat zásadnější informace než ty, které poskytuje rutinní/konvenční monitoring (viz Část 5.1).

Obecně platí, že popis emisních limitů ELV v povolení (pomocí např. celkových množství nebo špiček) je základem pro stanovení požadavků na časové souvislosti monitoringu. Tyto požadavky i související monitoring plnění musí být v povolení jasně definovaný a uvedený, aby se předešlo nejasnostem.

Požadavky na časové aspekty monitoringu vyjádřené v povolení většinou závisí na typu procesu a specifitě na skladbě emisí. Jestliže emise vykazují náhodné či systematické změny, pak odhady skutečných veličin mají obsahovat statistické parametry zahrnující střední hodnoty, standardních odchylky, maxima a minima. Obecně nejistota klesá s rostoucím počtem vzorků. Rozsah a trvání změn může určovat požadavky na časové požadavky monitorování, jak je popsáno níže.

Zásady určování požadavků na časové souvislosti lze ilustrovat následujícími příklady (A, B, C a D) na Obrázku 2.5. Obrázky ukazují, jak se emise (vertikální osa Y) mohou v čase měnit (horizontální osa X).



Obr. 2.5: Příklady toho, jak se mohou emise v čase měnit, a důsledky pro určování požadavků na časové aspekty monitoringu

V příkladech uvedených na obrázku závisí určení času, průměrného času a frekvence na skladbě emisí, jak uvádíme dále:

- **Proces A** znázorňuje velmi stabilní proces.
Čas odběru vzorků není důležitý, protože výsledky jsou velmi podobné bez ohledu na to, kdy jsou pořízeny (např. ráno, každý čtvrtek atd.).
Čas průměrování není také příliš důležitý, protože bez ohledu na čas budou výsledky velmi podobné.
Frekvence odběrů proto může být nespojitá, protože výsledky bez ohledu na čas budou podobné.
- **Proces B** znázorňuje typický příklad cyklického či dávkového (vsázkového/ diskontinuálního) procesu.
Čas, kdy jsou vzorky odebírány, i čas průměrování jsou omezeny na dobu, kdy je vsázka zpracovávána; ačkoliv pro odhad zátěží mohou být zajímavé také průměrné emise za celý cyklus včetně úseků nízkých emisí.
Frekvence může být buď nespojitá či spojitá.

- **Proces C** představuje relativně stabilní proces s příležitostnými krátkými vysokými špičkami, které přispívají jen málo ke kumulovaným celkovým emisím.

Odpověď na otázku, zda by se měly emisní limity ELV soustředit na špičky nebo na celkový objem, zcela závisí na potenciálním riziku z takových emisí. Mohou-li nastat škodlivé vlivy díky krátkodobým vlivům znečišťujících látek, pak je důležité kontrolovat špičky spíše než celkovou zátěž.

Pro kontrolu špiček je nutné užít velmi krátký čas průměrování a delší čas průměrování pro kontrolu celkových emisí.

Vhodnější je pro kontrolu špiček vysoká frekvence (např. spojitá).

Podobně je pro kontrolu špiček rovněž důležitý i čas pro odběr vzorků, neboť jsou použity krátké časy průměrování. Nicméně vysoká frekvence není tak důležitá pro kontrolu kumulativní zátěže, pokud je zvolen dostatečně dlouhý čas průměrování za účelem vyloučení vlivu náhodných příležitostných špiček.

- **Proces D** reprezentuje vysoce proměnlivý proces.

Riziko plynoucí z emisí opět určuje, zda je vhodné zaměřit stanovení ELV na špičky nebo na celkový objem emisí.

V tomto případě je čas, kdy jsou vzorky odebrány, velmi důležitý, protože s ohledem na proměnlivost procesu mohou vzorky odebrané v různých časech poskytovat velmi rozdílné výsledky.

Pro kontrolu špiček se užívá velmi krátkého času průměrování; pro kontrolu celkového objemu emisí je opět vhodný delší čas průměrování.

Vysoká frekvence měření (a případně kontinuální měření) je v tomto případě nutná, protože nižší frekvence by pravděpodobně vedla k nespolehlivým výsledkům.

Určení časových požadavků (čas, doba průměrování, frekvence atd.) pro monitorování plnění limitních hodnot emisí (ELV) a související parametry monitoringu musí brát v úvahu také následující faktory:

- doba, během kterého může být poškozeno ŽP (např. 15-60 minut pro vdechování znečišťujících látek v ovzduší, roční depozice okyselujících dešťů, 1 minuta až 8 hodin pro hluk, 1-24 hodin pro odpadní vody)
- kolísání procesu, tj. jak dlouho běží v různých způsobech
- doba potřebná k získání statisticky reprezentativních informací
- časové zpoždění účinků po zavedení nástroje
- požadavek, aby získané údaje byly reprezentativní z hlediska toho, co má být monitorováno, a měly by být srovnatelné s údaji získanými pomocí jiných zařízení
- environmentální cíle.

Celkové trvání monitorovacího programu je často spojeno s dobou provozování procesu, zejména pokud je časový rámec škodlivých vlivů krátký v porovnání s touto celkovou dobou.

2.6 Jak se vypořádat s nejistotami

[Mon/tm/64]

Je-li monitoring zaměřen na posouzení plnění limitů, je zvláště důležité uvědomovat si během celého monitorovacího procesu nejistoty měření.

Nejistota měření je parametrem spojeným s výsledkem měření, který charakterizuje rozptyl těch hodnot, které mohou být vyvolány způsobem měření (tj. rozsah, ve kterém se naměřené hodnoty mohou skutečně odlišovat od reálné hodnoty).

Obecně je nejistota vyjádřena jako kladný či záporný interval okolo naměřeného výsledku se statistickou spolehlivostí 95%. Pro případy nejistoty jsou prakticky zajímavé dva rozptyly:

- „externí (vnější) rozptyl“ – vyjadřuje, jak odlišné („opakovatelné“) jsou výsledky různých laboratoří provádějících měření podle vymezených standardů
- „vnitřní rozptyl“ – vyjadřuje, jak „opakovatelné“ jsou výsledky jedné laboratoře provádějící měření podle stejného standardu

„Vnitřní rozptyl“ je užíván pouze k porovnání rozdílných výsledků měření získaných danou laboratoří ze stejného procesu měření a stejného způsobu měření. Ve všech ostatních situacích by měl být při odhadu nejistoty zvažován „externí rozptyl“.

Jestliže povolení explicitně (nebo implicitně odvoláním na národní legislativu) specifikuje standardní metodu pro regulovaný parametr, pak „externí rozptyl“ odpovídá nejistotě takové standardní metody měření.

Pokud povolení nechává výběr standardní metody pro určitý kontrolovaný či regulovaný parametr otevřený, „externí rozptyl“ odpovídá nejistotě měřeného výsledku. To představuje systematickou chybu či rozdíl, (tj. „bias“), který může být mezi výsledky získanými z různých standardních metod měření pro stejný regulovaný parametr.

Teoreticky takové systematické chyby nejsou významné za předpokladu, že všechny aplikovatelné standardní metody měření využívají stejným způsobem jednotky SI soustavy. V praxi to lze splnit použitím certifikovaných referenčních materiálů (CRM). Nicméně CRM, i když jsou k dispozici, mohou být aplikovány na analytické kroky, avšak zřídka na kroky související s odběry vzorků.

Aby se předešlo nejasnostem, musí být tyto otázky nejistot v povolení jasně stanoveny. Pro tento účel jsou lepší volbou stručné odsouhlasené postupy (např. určující, že „výsledek minus nejistota by měl být pod emisním limitem ELV“, „průměr n měření by měl být pod emisním limitem ELV“) než obecná stanoviska, která umožňují širokou interpretaci (např. konstatování „tak nízké, jak je rozumně prakticky možné“).

Statistické podmínky připojené k postupu odhadu plnění limitů mohou určovat praktické aspekty monitorování, jako např. počet vzorků či měření potřebných k dosažení jisté úrovně spolehlivosti. Jestliže povolení využívá příklady k vysvětlení technik k odhadu plnění, pak je důležité vysvětlit, že příklady nejsou míněny tak, aby omezovaly aplikaci metody, nýbrž ji pouze ilustrují.

Identifikace zdrojů nejistoty může být užitečná ke snížení celkové nejistoty a to může být zejména důležité v těch případech, kdy jsou výsledky měření blízko emisním limitům. Hlavní zdroje nejistot jsou nejistoty spojené s jednotlivými kroky měření monitorovacího řetězce, jako jsou:

- plán odebírání vzorku
- odběr vzorku
- předběžná úprava vzorku (např. obohacení/extrakce v terénu)
- doprava, skladování a ochrana vzorku
- nakládání se vzorkem (např. extrakce/úprava podmínek atd.)
- analýza/kvantifikace.

Zvažovány však musí být i další externí zdroje nejistot, jakými jsou:

- nejistoty v měření toků při výpočtu zátěží
- nejistoty při nakládání s daty, např. nejistoty související s chybějícími hodnotami při výpočtech denního či jiného průměru
- nejistoty plynoucí z rozptylu výsledků spojené se systematickými rozdíly („odchylkou“), které mohou existovat mezi výsledky získanými rozdílnými standardními metodami měření pro stejný regulovaný parametr
- nejistoty související s užitím sekundární metody či náhradních technik
- nejistoty plynoucí z vnitřní proměnlivosti (např. procesů nebo podmínek počasí).

Vypočíst celkovou nejistotu pro určitou aplikaci je obtížné. Během přípravy standardů nebo norem (např. normy CEN, viz Příloha 2) může být nejistota experimentálně určena mezilaboratorními testy a pak vyznačena v normách.

2.7 Požadavky na monitorování, které by měly být zahrnuty do povolení společně s emisními limity

[Mon/tm/64]

Doporučuje se, aby zpracovatel povolení zvážil všechny problémy zmíněné v předcházejících částech (části 2.1 až 2.6) ještě před tím, než rozhodne o tom, jak formulovat v povolení emisní limity ELV.

Při stanovování těchto limitů v povolení hrají roli tři klíčové prvky:

- tyto emisní limity musí být možno prakticky monitorovat
- požadavky na monitorování musí být specifikovány společně s emisními limity
- postupy odhadu plnění limitů musí být specifikovány společně s emisními limity tak, aby byly dobře pochopitelné.

Mezi různé typy limitů ELV či použitelných ekvivalentních parametrů patří:

- podmínky v rámci procesu (např. teplota spalování)
- výkon zařízení v rámci procesu (např. účinnost ochranného zařízení)
- emise z procesu (např. míry či koncentrace uvolňování znečišťující látky)
- tokové charakteristiky (např. teplota na výstupu či rychlost na výstupu)
- užití zdrojů (např. použitá energie či emitované znečištění na jednotku produkce)
- procentuální podchycení monitorovacích údajů (tj. minimální procento monitorovacích údajů potřebných k propočtu průměrů).

Zásadní je jasný vztah mezi emisními limity a monitorovacím programem. Specifikované monitorovací požadavky by měly pokrývat všechny relevantní aspekty ELV. V tomto směru je správné brát v úvahu následující body:

1. V povolení jasně uveďte, že požadavek monitoringu je organickou a **legislativně vynutitelnou** součástí povolení a že splnit požadavky na monitoring je stejně nutné jako v případě emisních limitů či ekvivalentních parametrů.
2. Specifikujte jasně a jednoznačně, **která znečišťující látka je omezována**. Sem mohou patřit takové podrobnosti, jako:
 - Má-li být např. monitorována těkavá látka, mělo by být jasné, zda se údaj vztahuje k plynné složce a/nebo k pevné složce spojené s pevnými znečišťujícími látkami.
 - Má-li být monitorována biochemická spotřeba kyslíku ve vodách, mělo by být jasné, jaký test má být použit, např. pětidenní test biochemické spotřeby kyslíku (BSK₅).
 - Mají-li být monitorovány tuhé znečišťující látky, měl by být určen jejich velikostní rozsah, např. celkové, frakce s velikostí částic pod 10 µm, atd.
3. Určete jasně **místo**, na kterém mají být odebírány vzorky a prováděna měření. To by mělo odpovídat místům, kde jsou uplatněny limity. Je nutné mít vhodné měřicí sekce a/nebo místa pro měření. V povolení by rovněž měly být uvedeny požadavky

- na prostor a technická zařízení, jako např. bezpečné měřicí plošiny, vzorkovací místa (porty).
4. Specifikujte **časové požadavky** na monitoring (čas, dobu proměřování, frekvenci atd.) vzorků a měření, jak je vysvětleno v části 2.5.
 5. Posuďte **splnitelnost limitů** s ohledem na existující metody měření. Limity musí být stanoveny tak, aby monitoring k určení míry plnění limitů byl v možnostech disponibilních metod měření. Aby např. mohla být získána určitelná množství dioxinů z emisí z komína, je obvykle nutné vzorky odebírat několik hodin. V tomto případě by měl čas průměrování odpovídat této praktické době odebrání vzorků. Proces určování limitů proto musí brát v úvahu technická omezení příslušných monitorovacích metod, které zahrnou limity určitelnosti, časová zpoždění, časy odebrání vzorků, možné vzájemné ovlivnění, obecnou dostupnost metod a možná použití náhradních řešení.
 6. Pro dané potřeby zvažte, jaký jsou dostupné **obecné přístupy k monitorování** (např. měřítka, systémy kvantifikace atd.). Je užitečné, jestliže monitorovací program k plnění limitů nejdříve popíše obecný typ požadovaného programu, a to dříve, než jsou stanoveny detaily určitých metod. Obecný přístup musí brát v úvahu místo, časové souvislosti, časová měřítka a proveditelnost a rovněž musí brát v úvahu možnosti přímých měření, náhradních parametrů, látkových bilancí, jiných výpočtů a užití emisních faktorů. Tyto obecné přístupy jsou popsány v kapitole 5.
 7. Specifikujte technické podrobnosti jednotlivých metod měření, tj. související standardní (či alternativní) metodu měření a měřicí jednotky. Výběr měřicích metod v souladu s následujícími prioritami povede za předpokladu jejich rozumné praktické proveditelnosti k jejich vyšší spolehlivosti a srovnatelnosti:
 - standardní metody vyžadované příslušnými směrnicemi EU (běžně normy CEN)
 - normy CEN pro příslušnou znečišťující látku či parametr
 - normy ISO
 - jiné mezinárodní normy
 - národní normy
 - alternativní metody s jejich předběžným schválením řídicím orgánem, který také může stanovit mimořádné požadavky
 - metody měření by měly být validovány, tj. výkonová kritéria by měla být známá a dokumentovaná. V přiměřených případech by povolení mělo pro metodu specifikovat výkonová kritéria (nejistotu, mez určitelnosti, specifikaci atd.).
 8. V případech **vlastního monitoringu** prováděného buď provozovatelem či smluvním partnerem stanovte jasně postup pro periodickou kontrolu vystopovatelnosti (traceability \approx jde o *esenciální požadavek na doložitelnost a vysledovatelnost původu* každé dílčí složky presentovaných celkových výsledků, dále jen „**zjistitelnost**“) vlastního monitoringu. Pro tuto práci by měla být využita nezávislá akreditovaná testovací laboratoř.
 9. Určete **provozní podmínky** (výrobní zátěž), za kterých má být monitoring prováděn. Je-li požadována na zařízení normální či maximální produkce, je třeba tuto podmínku kvantitativně definovat.

10. Stanovte jasně **postupy posouzení plnění požadavků**, tj. jak budou k posuzování plnění limitů monitorovací údaje interpretovány (jak ukazujeme v kap. 6); berte přitom v úvahu také nejistotu výsledků monitorování, jak je vysvětleno v části 2.6.
11. Specifikujte **požadavky na podávání zpráv**, např. jaké výsledky a jiné informace mají být předkládány; kdy, jak a komu. Tyto „reportingové“ aspekty monitoringu plnění limitů jsou dále posuzovány v kapitole 7.
12. Zahrňte také přiměřené požadavky na zajištění a kontrolu jakosti (kvality) tak, aby měření byla spolehlivá, srovnatelná, konzistentní a schopná vyhovět požadavkům auditu. Hlavní požadavky na jakost mohou obsahovat:
 - *Zjistitelnost* výsledků měření podle reference specifikované řídicími orgány, což v přiměřených případech zahrnuje kalibraci monitorovacího systému.
 - *Udržování monitorovacího systému*.
 - Ve vlastním monitoringu užití uznávaných *Systémů řízení jakosti* a periodické kontroly externí *akreditovanou* laboratoří.
 - *Certifikace* nástrojů a personálu prostřednictvím uznávaných certifikačních systémů.
 - *Aktualizace požadavků na monitoring* za účelem jeho možného zjednodušení či zlepšení s respektováním:
 - změn v limitech
 - nejnovějšího stavu plnění limitů
 - nových postupů či technik monitorování.

Místní situace může vyústit ve specifické požadavky, které doplní požadavky jakosti určené národními systémy schvalování existujícími v několika členských státech. Takové techniky „schvalování“ spoléhají v technických záležitostech na platnou akreditaci subjektů vykonávajících kontrolní měření.

13. Zajistěte případy - definujte techniky - posuzování a předkládání zpráv o mimořádných emisích, jak předvídatelných (např. při zastavení, výpadcích, údržbě), tak nepředvídatelných (např. výpadky ve vstupech do procesu nebo ve fungování ochranných zařízení). Přístup k těmto emisím diskutujeme v části 3.2.

Tento „úplný přístup“ k definování požadavků na monitoring plnění emisních limitů ELV může ovšem někdy vyústit v jednoduše vyjádřený závazek.

3. Účtování celkových emisí

[Mon/tm/67]

Informace o celkových emisích z průmyslového zařízení může být potřebná v případě:

- zjišťování souladu s environmentálními povoleními
- podávání zpráv o emisích (např. do registru EPER)
- srovnávání environmentální účinnosti s příslušným referenčním dokumentem BAT (BREF) či s jiným zařízením (ať už ve stejném či jiném průmyslovém sektoru).

Celkový obraz o emisích není dán pouze normálními emisemi z komínů či výpustí, ale také zahrnutím difúzních, fugitivních a mimořádných emisí (popsaných v části 3.1 a 3.2). Monitorovací systémy mohou být rozvinuty tak, aby v nezbytném případě evidovaly celkovou zátěž ŽP. Následující schéma shrnuje výše uvedené:

$\text{CELKOVÉ EMISE} = \text{KONCOVÉ EMISE (normální operace)} +$ $\text{DIFÚZNÍ a FUGITIVNÍ EMISE (normální operace)} +$ MIMOŘÁDNÉ EMISE

K usnadnění kontroly celkových emisí ze zařízení by měl být minimalizován počet emisních bodů, např. uzavřením menších emisních bodů a směřováním odpadního toku do hlavní výpustě. To pomáhá omezovat a minimalizovat difúzní a fugitivní zdroje. Avšak v mnoha případech (hořlavé páry, prach) není spojování a seskupování emisních bodů vhodné z bezpečnostních důvodů (např. riziko výbuchu či ohně).

V této kapitole jsou diskutovány rovněž hodnoty, které leží pod prahem detekce (část 3.3) a odlehlé hodnoty (část 3.4).

3.1 Monitoring fugitivních a difúzních emisí (DFE)

[Mon/tm/50], [Mon/tm/65], [Mon/tm/66]

S dosaženým pokrokem ve snižování hlavních znečišťujících látek roste relativní význam dalších emisí, např. se nyní věnuje větší pozornost difúzním a fugitivním emisím (DFE). Uznává se, že tyto emise mohou potenciálně působit škody na zdraví lidí i ŽP a že tyto ztráty mohou mít i ekonomický význam pro zařízení. Je proto doporučeno, aby povolení IPPC všude, kde je to přiměřené a rozumné, obsáhly i opatření k odpovídajícímu monitorování těchto emisí.

Kvantifikace DFE je pracovně i nákladově náročná. K dispozici jsou měřicí techniky, avšak úroveň spolehlivosti výsledků je nízká a vzhledem k rozšířenému počtu potenciálních zdrojů může být odhad celkových DFE nákladnější než u měření jednoho bodového zdroje. Nicméně se očekává, že budoucí vývoj zlepší poznatky a sledování DFE.

Před vlastní diskusí DFE je důležité mít jasno v definicích pojmů:

- *Usměrněné (potrubím definované) emise* – emise znečišťujících látek do ŽP prostřednictvím jakéhokoliv potrubí bez ohledu na tvar jeho příčného řezu. Pro praktické účely měření průtoků a koncentrací je nutné rozhodnout, zda jsou určité emise jsou či nejsou úplně usměrněny.
- *Fugitivní emise* – emise do ŽP vznikající postupnou ztrátou těsnosti částí zařízení navrženého k izolaci určitého proudu látek (plynných či kapalných) od vnějšího prostředí; obvykle jde důsledek rozdílu tlaku a jím vyvolaných úniků. Příkladem těchto emisí mohou být úniky z přírub, čerpadel, či jiných částí zařízení a ztráty plynných a kapalných produktů ve skladovacích zařízeních. (*Technická definice obvykle zní, že jde o ty emise, k nimž dochází mimo místa emisí z hlavního proudu, pozn. př.*)
- *Difúzní emise* – emise vznikající z přímého kontaktu těkavých látek či lehkých prašných látek s prostředím při normálních provozních podmínkách. Tyto emise mohou vznikat vlivem:
 - vlastní konstrukce zařízení
 - podmínek provozu (např. při přenosu materiálu mezi kontejnery)
 - typu operace (údržbářské činnosti)
 - či postupným uvolňováním do dalších složek ŽP (např. do chladicí vody či odpadních vod).

Zdroje difúzních emisí mohou být bodové, liniové, plošné nebo objemové. Emise uvnitř budovy jsou běžně považovány za difúzní emise, zatímco místo výduchu ventilačního systému emituje usměrněné emise. (*Technická definice obvykle zní, že jde o jiné než bodové emise a existuje více jiných pojetí pojmu difúzní emise, pozn. př.*)

Mezi příklady difúzních emisí patří emise při odvětrávání ze skladovacích zařízení během nakládky a vykládky, emise ze skladování pevných látek na otevřeném prostranství, emise ze separační nádrží v rafinériích, sopouchy či ventilační výduchy, emise netěsnostmi dveří v koksárnách, emise rtuti z elektrolytických procesů, emise z procesy s obsahem rozpouštědel atd.

Všimněte si, že fugitivní emise jsou podmnožinou difúzních emisí.

(Uvedené členění není v odborné literatuře ustáleno a zde uváděné difúzní emise jsou jinde označovány jako emise fugitivní, zatímco pojem difúzní emise je vyhrazen pro emise z plošných zdrojů (z vesnic, měst a případně z linií dopravních koridorů, pozn. př.).

Kvantifikace difúzních a fugitivních emisí (DFE)

Níže jsou uvedeny a stručně popsány některé příklady postupů kvantifikace DFE:

- využití analogie s usměrněnými emisemi
- odhadování úniků z míst netěsností zařízení
- odhadování emisí ze skladovacích nádrží/tanků, a emisí během stáčení či výdeje
- využití dálkových optických senzorů k monitorování
- využití hmotnostních (látkových) bilance
- využití stopových látek
- využití srovnávacích odhadů
- odhadování mokřích a suchých depozic po směru větru od zařízení.

Analogie s usměrněnými emisemi

Tato metoda spočívá v definování „referenčního povrchu“, prostřednictvím kterého je měřen průtok látky. U usměrněných emisí je tímto referenčním povrchem příčný průřez potrubí; u DFE je však někdy složité takový referenční povrch definovat. Takovým povrchem může být např. kontrolní okno, teoretický povrch víceméně kolmý vůči pohybu kontaminačního mraku (hypotetické vzdušiny obsahující znečišťující látky) ze zdroje, povrch kapaliny atd.

Odhad úniků ze zařízení

Protokol k odhadu úniků emisí z míst netěsností zařízení, vydaný USEPA, uvádí podrobnosti několika dále jmenovaných rozdílných přístupů, které lze použít k odhadu těchto emisí:

- Průměrný emisní faktor
- Rozsah screeningu/stratifikované faktory
- EPA korelace
- Přístup jednotkově specifické korelace.

Všechny tyto přístupy s výjimkou přístupu prostřednictvím průměrného emisního faktoru vyžadují screeningové údaje. Screeningová hodnota je mírou koncentrace unikající látky v ovzduší v těsné blízkosti zařízení. Poskytuje informaci o rychlosti úniků z měřené části

zařízení. Měření lze provést pomocí přenosných monitorovacích přístrojů, jimiž jsou odebírány vzorky vzduchu z míst potenciálních úniků netěsnostmi v jednotlivých definovaných úsecích zařízení..

Přístup jednotkově specifické korelace využívá také změřené údaje rychlosti úniků pomocí screeningových údajů. Rychlost úniků je v tomto přístupu měřena uzavřením části zařízení do vaku za účelem zjištění skutečných hmotností uniklých emisí. Screeningové hodnoty a měřené rychlosti úniků pro několik základních typů úseků (vl jednotek) zařízení jsou využity k výpočtům jednotkově specifické korelace. Výsledná korelace míra úniku/screeningová hodnota predikuje rychlost emisí látky jako funkci screeningových hodnot (*a pochopitelně je dána celkovou konfigurací sestavy zařízení z různých proměřených typů úseků, jednotek, pozn. př.*).

Hlavním cílem metod odhadu fugitivních emisí USEPA je napomoci realizovat program detekce úniků a oprav netěsností (LDAR). Tento program spočívá v kontrole částí zařízení (zda v nich nedochází k únikům emisí) a v opravách - utěsnění zjištěných netěsností, které umožňují únik emisí. Úniky se zjišťují US EPA - referenční metodou EPA 21 na základě předem určené frekvence sběru vzorků. Nepřístupné části v praxi nejsou monitorovány (např. z důvodů tepelné izolace, výšky).

Trénování pátrací psi mohou optimalizovat LDAR, protože monitoring je vykonáván pouze u částí, které psi odhalili jako části s úniky. K odhalení úniků byly vytvořeny i jiné možnosti, jako např. citlivé trubičky či pásky.

Emise ze skladovacích nádrží a souvisejících zařízení (výdejních lávek atd.) , během skladování a během operací jejich plnění (stáčení) či vyprazdňování (vytáčení, výdeji)

Emise ze skladovacích nádrží, z operací skladování a během operací jejich plnění (stáčení) nebo vyprazdňování (vytáčení, výdeji), a případné emise vznikající čištění odpadních vod nebo z chladicích vod jsou obvykle vypočítávány na základě obecných emisních faktorů. Metody výpočtů jsou publikovány různými institucemi (např. API ≈Americký ústav pro benzín), US EPA a CEFIC/EVCM (Evropská asociace výrobců vinylu, *systematicky viz např. instrukce pro výpočet ročních celkových emisí CORINAIR, pozn. př.*).

Monitorování dálkovými optickými senzory

Tento přístup detekuje a kvantifikuje koncentrace polutantů (znečišťujících látek) uniklých do ovzduší po směru větru pomocí elektromagnetického záření, která je absorbována nebo rozptylována znečišťujícími látkami. Jednoduché využití elektromagnetické radiace představuje využití vlastností světla (nejčastěji jde o světlo ultrafialové, viditelné nebo infračervené). Dráha světelného paprsku určité vlnové délky může být změněna interakcí s emitovanými znečišťujícími látkami, např. tuhými -prachovými- znečišťujícími látkami, molekulami různých plynů apod.

Dále jsou uvedeny dva příklady stávajících provozních metod:

- Aktivní technika: pulsy světla velmi přesně definované vlnové délky jsou vysílány nebo absorbovány molekulami a prachem. Časová analýza odezvy „zvěny“ (\approx odraženého záření) pozorované optickým zařízením umožňuje měřit koncentraci emitované látky a místo jejího uvolňování do ovzduší. Dodatečným matematickým modelováním difúze lze přibližně vymežit oblast zasaženou emisí. Příkladem aktivní techniky je DIAL (Diferenční infračervený absorpční laser), který je v některých zemích (např. ve Švédsku) standardně využíván jako obecná praxe kampaňového monitoringu emisí VOC z ropných rafinérií a přístavů.
- Pasivní technika: intenzita spojitého světelného paprsku je zčásti absorbována znečišťujícími látkami a neabsorbovaná část - zbytek - světelného paprsku je měřen detektorem. Příkladem pasivní techniky je DOAS (diferenční optická absorpční spektrometrie).

Hmotnostní (látkové) bilance

U tohoto přístupu se pro určitý vymezený systém bilancují vstupy, akumulace, výstupy, tvorba či rozklad určitých zkoumaných látek a výsledný rozdíl (ztráta hmotnosti) je klasifikována jako emisní únik do ŽP. Jsou-li materiály v rámci bilancovaného procesu transformovány například spalováním, je výhodnější bilancovat nikoli skutečnou hmotnost produkovaných spalin, nýbrž jednotlivé prvky (např. uhlík a jeho formy ve spalovacích procesech).

Výsledek látkové bilance představuje je obvykle malý rozdíl mezi násobně většími vstupy a výstupy, a bere se přitom v úvahu i nejistota. Látkové bilance jsou proto v praxi aplikovatelné za předpokladu možnosti přesného určení vstupů, výstupů a nejistoty.

Metoda stopovací látky

Tato metoda spočívá v uvolňování stopovacího (značkovacího) plynu v různých, předem určených, místech a oblastech podniku - v různých výškách nad povrchem terénu v podniku. Následně jsou měřeny ve směru větrů od podniku přenosnými zařízeními na odběr vzorků nebo přenosnými plynovými chromatografy koncentrace znečišťující látky (např. VOC) a stopovacího plynu. Rychlost úniku emisí lze pak odhadovat z jednoduchých předpokladů o únicích za jejich ustáleného stavu a z předpokladu nevýznamných atmosférických reakcí nebo depozic plynů mezi místem úniku a místem odběru vzorků.

Srovnávací podobnostní odhad

Pomocí reversního modelu „zpětného“ rozptylu do ovzduší je možné odhadnout emise z měření po směru větrů a z meteorologických údajů. K pokrytí všech potenciálních emisních zdrojů je obecnou praxí monitorovat na více místech. Tímto přístupem nelze měřit emise z vysokých kouřových vleček. Určit přesnou lokalizaci úniků touto metodou je však obtížné.

Odhad vlhkých a suchých depozic po směru větru od zařízení

Kvalitativní monitoring difúzních a fugitivních emisí DFE lze provést pomocí analýzy mokřých a suchých depozic po větru od zařízení, což následně umožňuje odhad vývoje DFE

v čase (měsíčně nebo ročně). Poblíž zařízení mohou být použity jiné metody měření (např. biomonitoring apod.). Tato metoda se používá pro stabilní látky s pravděpodobným akumulacním efektem (např. těžké kovy a dioxiny) za předpokladu, že zdroj emisí může být jednoznačně určen z (imisních) koncentrací místního referenčního pozadí.

3.2 Mimořádné emise

[Mon/tm/39], [Mon/tm/65], [Mon/tm/67]

Mimořádné emise lze definovat jako emise vznikající za události, která se odchyluje od normální činnosti. Mezi příklady patří: změna vstupu či změna podmínek procesu, spouštění či ukončování, dočasné výpadky, náhrady zařízení k omezení emisí v důsledku jejich špatného fungování, havárie atd.

Mimořádné emise mohou nastat za předvídatelných i nepředvídatelných podmínek. V současnosti nejsou v členských státech EU žádná obecná pravidla pro identifikaci mimořádných emisí, nakládání s nimi a informování o nich.

Relativní význam mimořádných emisí vzrostl poté, co byly základní emise sníženy na nízké úrovni. Mimořádné emise tvoří v povoleních IPPC integrální součást požadavků na monitorování.

Povolení mohou obsahovat zvláštní požadavky na kontrolu a omezování těchto emisí, včetně plánu monitorování za mimořádných podmínek, připraveného provozovatelem a odsouhlaseného řídicím orgánem. Informace včetně údajů a odhadů množství, kvality, trvání a míry mimořádných emisí mohou být povinnou součástí zpráv o emisích.

Povolení běžně vyžadují, aby situace, v nichž se za předvídatelných a nepředvídatelných podmínek významně mění normální emise, byly okamžitě hlášeny řídicímu orgánu, včetně kvantifikovaných údajů a přijatých nápravných opatření.

3.2.1 Mimořádné emise za předvídatelných podmínek

Všeobecně by se mělo těmto emisím bránit či minimalizovat je prostřednictvím kontroly procesu a provozu dotčeného zařízení. Emise mohou zahrnovat následující typy:

1. Emise během plánovaného spouštění a ukončování vlivem dočasných výpadků, oprav, změn a podobných situací; často se provádí v souladu s plánem. U emisí do ovzduší mohou být emise odhadnuty či vypočteny z emisních faktorů či pomocí látkové bilance (viz části 5.3 a 5.5). V jiných případech musí být odhadnuty na základě kampaňového měření. Některé znečišťující látky lze odhadnout pouze existují-li pro zařízení údaje z předchozích podobných situací.
U odpadních vod může být odhad obtížný; například provoz a kontrola biologické ČOV během spouštění a ukončování vyžaduje předběžnou opatrnost a může vést k větším či menším neočekávaným emisím. Nicméně ve většině případů dokonce i během takových období může kontinuální měření veličin úměrných průtoku

- pokračovat, takže relevantní údaje nemusí být ztraceny a mohou být dodatečně určeny odpovídající emise.
2. Emise vzniklé v důsledku údržbářských prací mohou záviset na zvoleném pracovním postupu. U vsádkových procesů lze údržbu plánovat v pravidelných intervalech, které mohou ústit v periodické špičkové emise. U kontinuálních procesů údržba ve většině případů vyžaduje zastavení provozu zařízení.
 3. Nespojité podmínky v procesu. K tomu např. dochází, když se mění typ produktu nebo když integrovaná zařízení nemohou fungovat simultánně (např. jestliže plyn z procesu, který se běžně využívá jako zdroj energie pro jiné zařízení, je mimo provoz, může být spálen, vypuštěn nebo zůstat bez ošetření).
 4. Nejsou-li specifikace odpovídajícím způsobem definovány a monitorovány, může se složení surovin v některých procesech výrazně měnit, a proto i emise mohou být velmi různé (např. tavba železného odpadu).
 5. Biologické systémy čištění odpadních vod (aktivované kaly) nemusí fungovat správně vlivem náhlých mimořádných emisí z procesu, např. toxických látek nebo mimořádně vysokých koncentrací látek v odpadních vodách. To spouští řetězovou reakci, která může po dlouhou dobu vést k nižšímu výkonu čištění, a to až do doby, než aktivita kalů opět vzroste a dosáhne normální úrovně efektivnosti.

3.2.2 Mimořádné emise za nepředvídatelných podmínek

Nepředvídatelné podmínky jsou ty, o nichž se nepředpokládá, že během spouštění, provozu a zastavování nastanou. Jsou způsobeny poruchami, např. neočekávanými a náhodnými změnami ve vstupech do procesu, v procesu samotném nebo v zařízeních omezující h emise. Tyto podmínky vedou k situacím, kdy koncentrace či objem emisí nejsou v předpokládaném rozsahu, speciální skladbě či časovém období. Poruchy nejsou posuzovány jako havárie, pokud odchylka od normálních emisí není značná a skutečné emise mohou být odhadnuty s odpovídající jistotou. Havarijní emise obvykle mají dopady na zdraví lidí, dopady environmentální a ekonomické.

Mezi příklady těchto nepředvídatelných emisí patří:

- Selhání zařízení
- Narušení výrobního procesu způsobená abnormálními okolnostmi jako ucpáním, vysokou teplotou, selháním vybavení, anomáliemi
- Neočekávané změny v surovinách pro zařízení, u nichž nelze kontrolovat kvalitu (např. zpracování odpadů)
- Selhání lidí.

Monitoring mimořádných emisí za nepředvídatelných podmínek je možný, pokud je používáno kontinuální měření a koncentrace emisí zůstávají v pásmu měřitelnosti daným zařízením. Tam, kde je to proveditelné a zdůvodnitelné na základě rizika, je správným postupem mít stanoven postup odběru vzorku během mimořádných emisních podmínek tak, aby bylo možné výsledky srovnat s výsledky z kontinuálního měření ve stejné době.

Mimořádné emisní koncentrace nicméně často přesáhnou pásmo měřitelnosti zařízení nebo nemusí být měřeny, pokud je měření nespojité. V těchto případech musí být úrovně emisí kalkulovány/odhadnuty tak, aby mohly být vzaty v úvahu při sčítání celkových emisí.

Jsou-li mimořádné emise považovány za závažné, měl by monitorovací systém být nastaven tak, aby vytvořil dostatek údajů k odhadu oněch emisí. Pro odhad těchto emisí mohou provozovatelé zavést náhradní postupy výpočtu, které byly řídicími orgány předem schváleny.

Provozní kontrola hraje v těchto situacích významnou úlohu pro poskytování informací o situaci před událostí, během ní i po ní. Pečlivou kontrolou procesu i podmínek omezování emisí je možné omezit nežádoucí důsledky mimořádných událostí.

Jestliže procesní kontrola či metody odhadu neposkytují dostatečné informace, lze frekvenci monitoringu za nepředvídaných okolností zvýšit. V mnohých případech jsou však tyto nepředvídané okolnosti řídkými jevy a tyto emise nelze monitorovat. Tyto emise pak musí být určeny po události výpočtem či odhadem založeným na přiměřených technických úvahách. Použitý základ pro odhad emisí by pak měl být přezkoumán a schválen řídicím orgánem.

V následujících odstavcích jsou uvedeny příklady přístupů, které lze přiměřeně aplikovat a které lze považovat za součást správné praxe při monitorování mimořádných emisí. Ve všech situacích musí být s ohledem na potenciální vliv emisí odhadnuto riziko a poměr nákladů a přínosů. Jsou popsány čtyři situace:

1. Monitoring emisí během poruch v podmínkách procesu či v procesní kontrole

Jednotlivě či v kombinaci jsou užity následující přístupy:

- systém kontinuálního měření emisí, jehož součástí mohou být poplachové a zabezpečující (záložní) systémy. V kritických případech mohou být na stejném místě instalovány dva systémy měření, které ale pokrývají v různé rozsahy měření, a jsou nakalibrovány pro rozsahy koncentrací za normálních i za a mimořádných okolností
- Periodická/jednotlivá emisní měření
- Odhad za pomoci kontrolních parametrů provozu, jako je rozdíl teplot, vodivost, pH, tlak, pozice ventilů atd. Ty mohou poskytnout včasnou indikaci abnormálních provozních podmínek. Výpočty založené na těchto parametrech musí být zkontrolovány a schváleny řídicím orgánem
- V případě neexistence měření či údajů pro výpočty u daného zařízení lze využít referenční údaje z jiných zařízení
- Emisní faktory z národních či mezinárodních databází či literatury.

Některé příklady situací, ve kterých jsou tyto přístupy aplikovány:

- V mnoha procesech obsahujících chemickou a nebo tepelnou oxidaci (tavné pece, topeniště, spalovací zařízení, kotle atd.) je užitečným parametrem k monitorování během mimořádných situací oxid uhelnatý (CO), protože je korelován s koncentracemi jiných znečišťujících látek. Např. v papírenském průmyslu koncentrace CO koreluje (za jistých podmínek) s koncentrací celkové redukované síry (TRS)
- Kumulativní tok úniků z netěsných míst (který lze odhadnout několika metodami, včetně záznamů o úrovních hladiny, výpočet z velikosti otvoru ústí, z počtu otáček čerpadel, z dalších výkonových parametrů čerpadel či z jejich spotřeby energie v čase atd.) se koreluje s celkovým uniklým objemem či průtokem tokem
- U odpadních vod lze během mimořádné události užít měření vodivosti jako poplachové upozornění na jiné látky (rozpuštěné soli, kovy)
- U spalovacích procesů se známými a stabilními podmínkami lze využít obsah síry v palivech k výpočtům emisí SO₂
- Emisní faktory rozlišené dle typu paliva (např. plyn, uhlí, topný olej) lze využít k výpočtům emisí CO₂.

2. *Monitoring emisí během poruch zařízení k omezení emisí*

Mohou být aplikovány následující přístupy:

- Kontinuální měření emisí před zařízením k omezení emisí. Měřicí techniky kalibrované na hrubé prvotní koncentrační úrovni lze instalovat před zařízením k omezení emisí, např. před odsiřovacím zařízením či čistírnou ochranných vod (ČOV), aby mohly být monitorovány emise během výpadků ochranné techniky nebo když pracuje pouze její část. Během doby, kdy proud nesoucí emise zařízení k omezení emisí obtéká, by měl být proveden jejich záznam před daným zařízením k omezení emisí jako vyjádření skutečných emisí. Rutinní měřicí systémy pro vstupní a výstupní toky a koncentrace jsou obvyklé v zařízeních, u nichž je zařízení k omezení emisí monitorováno za účelem optimalizace jeho výkonu. V ČOV lze během mimořádných emisí zvýšit intenzitu měření vstupních i výstupních vod
- Jednorázovým a/nebo periodickým měřením
- Kontrolou provozních parametrů, jak již bylo dříve vysvětleno
- Odhadem látkových bilancí či inženýrskými výpočty
- Lze využít rovněž údaje z dřívějších mimořádných emisí, a to v případech, kdy objem a koncentrace emisí byly měřeny v podobné situaci. Pro případy obtékání každé z částí zařízení k omezení emisí lze stanovit předem konvenčně stanovené přiměřené hodnoty emisí, takže skutečné emise lze v takových případech dílčích výpadků zařízení odhadnout pomocí takto stanovených dílčích emisí.
- V případech, kdy nejsou k dispozici žádné údaje z konkrétních měření, lze využít referenčních údajů z jiných zařízení

- Výpočty emisí pomocí emisních faktorů z národních či mezinárodních databází nebo z literatury. Běžně se pro odhad emisí nevyžadují žádné informace o průtocích, protože emisní faktory jsou často vztaženy k míře produkce.

3. Monitoring emisí během poruch a výpadků měřicího systému

V případech, kdy výrobní i emise-omezující zařízení fungují normálně, avšak emise nelze měřit v důsledku poruch a výpadků měřicího systému, lze k výpočtu kalkulaci emisí využít průměrných výsledků měření, např. zjištěných emisních faktorů. Pokud účinnost zařízení k omezování emisí závisí na čase, lze k výpočtu emisí využít údaje (ohledně této účinnosti) z poslední doby před výpadkem měření.

V těchto případech lze rovněž využít kontrolních provozních parametrů, náhradních parametrů, látkových bilancí a jiných metod odhadu.

4. Monitoring emisí během poruch a výpadků měřicího systému, procesů a zařízení k omezování emisí

Poruchy výrobních procesů a/nebo zařízení k omezování emisí mohou, avšak nikoli nezbytně, ovlivnit postupy měření, je-li měřicí aparatura kalibrována v rozsahu normálních podmínek. V těchto případech lze aplikovat expertní posouzení založená na látkových bilancích, referenčních údajích o zařízení či příslušných emisních faktorech. Expertní posouzení lze doplnit informací o dřívějších podobných situacích na vlastním zařízení nebo na vhodném referenčním zařízení.

3.3 Hodnoty pod mezí detekce

[Mon/tm/66]

Metody měření jsou běžně omezeny na práce v koncentračním rozsahu nad jejich tzv. mezí detekce, tj. nad nejnižší zjistitelnou koncentrací sledované látky. Pro zvládnutí a podávání zpráv situacích, kdy tyto mez detekce hrají roli, je nezbytná především jasnost. V mnoha případech lze problém minimalizovat využitím citlivějších metod měření. Proto by vhodná strategie monitorování měla předem vyloučit výsledky ležící pod mezí detekce, takže se pod mezí detekce mohou vyskytnout pouze hodnoty pro méně zajímavé nízké koncentrace.

Obecně je správné použít metodu měření s limity detekce ne vyššími, než odpovídá 10 % hodnoty z emisního limitu (ELV) stanovené pro daný proces. Proto při určování ELV musí být u dostupných metod měření vzaty v úvahu jejich limity detekce.

Je důležité rozlišovat mezi mezí detekce (LOD – nejnižší určitelné množství látky) a mezí kvantifikace (LOQ – nejnižší kvantifikovatelné množství látky). Mez kvantifikace je obvykle významně větší než mez detekce (2 - 4krát). LOQ se často užívá k přiřazení numerické hodnoty při nakládání s hodnotami pod limitem detekce, nicméně meze detekce je široce využívána jako referenční veličina.

Problémy s hodnotami koncentrace pod limitem detekce jsou primárně spojeny s výpočty průměrů. Zejména je-li mez detekce (LOD) blízko hodnoty emisního limitu, má způsob nakládání s těmito veličinami velký význam. V této oblasti existuje pouze několik psaných pravidel a v důsledku toho se přístupy liší jak mezi sektory (resorty), tak dokonce i uvnitř jednotlivých sektorů (resortů).

V zásadě existuje pět různých možností, jak nakládat s hodnotami ležícími pod limitem detekce:

1. Naměřená hodnota je použita ve výpočtech i když je nespolehlivá. Tato možnost existuje pouze u některých metod měření.
2. Ve výpočtech je použita mez detekce. V tomto případě je výsledná průměrná hodnota vyjadřována jako < (menší než). Tento přístup obvykle vede k nadhodnocování výsledku.
3. Ve výpočtech je použita polovina detekčního limitu (či případně jiná předem určená část). Tento přístup může výsledek jak nadhodnocovat, tak podhodnocovat.
4. Následující odhad:
Odhad = $(100 \% - A) \times \text{LOD}$,
Kde A = procento vzorků pod LOD
Proto, když je např. u 6 vzorků z 20 zjištěna koncentrace ležící pod mezí detekce, bude odhad hodnoty pro výpočet z výše uvedeného vzorce roven $(100 - 30) \times \text{LOD}$, což znamená 70 % z meze detekce LOD.
5. Ve výpočtech je použita nula. Tento přístup podhodnocuje výsledek.

Někdy se o výsledné hodnotě informuje tak, že se nachází mezi dvěma hodnotami. Nižší z obou hodnot se získá použitím nuly pro všechna měření pod LOD, vyšší pak použitím vlastní meze detekce (LOD) pro všechna měření pod LOD.

Je správnou technikou spolu s výsledkem vždy uvést i použitý postup jeho výpočtu.

Je užitečné, jestliže povolení jasně stanovuje přiměřená pravidla pro nakládání s těmito hodnotami ležícími pod limitem detekce. Tam, kde je to možné, by volba měla být srovnatelná s přístupem aplikovaným v daném sektoru/resortu či v dotyčném státě..

V dodatku 4 jsou uvedeny příklady, které ukazují rozdíl ve výsledcích při použití různých přístupů.

3.4 Odlehlé hodnoty

[Mon/tm/66]

Odlehlé hodnoty lze definovat jako výsledky, které se významně odlišují od jiných výsledků ležících v řadě měření (obvykle v řadě monitorovaných údajů) a které nelze přímo vysvětlit na základě provozu či zařízení. Odlehlé hodnoty jsou obecně identifikovány expertními posouzeními na základě statistických testů (jako je např. Dixonův test) spolu s jinými okolnostmi, jakými jsou např. abnormální skladba emisí v určitém zařízení.

Jediný rozdíl mezi odlehlou hodnotou a mimořádnou emisí je, zda byl identifikován důvod v provozních podmínkách zařízení. Pečlivá analýza těchto provozních podmínek je vždy důležitou podmínkou pro identifikaci odlehlé hodnoty.

Jiná opatření k identifikaci potenciálních odlehlých hodnot mohou být:

- Prověrka všech koncentrací v porovnání s předchozími a následnými měřeními a povoleními
- Prověrka všech pozorování převyšujících definovanou úroveň stanovenou na základě statistické analýzy
- Prověrka všech extrémních naměřených hodnot u výrobních jednotek
- Prověrka minulých odlehlých hodnot z předchozích monitorovacích období.

Tyto prověrky provádí kvalifikovaný personál, i když mohou existovat i automatické postupy. Nicméně velké odchylky měřených hodnot vyžadují posouzení kvalifikovaným provozovatelem (správcem) dotyčné databáze.

Jestliže se nezdařilo identifikovat nějakou provozní příčinu odlehlé hodnoty, pak jsou obecnou příčinou odlehlých výsledků chyby v odběru vzorků či chyby v provedení vlastní analýzy. V takových případech lze záležitost ohlásit laboratoři, která analýzu provedla, s žádostí o kritické přezkoumání dotyčného postupu a monitorovaných údajů. Byl-li vlastní monitoring prováděn pomocí přístrojů s kontinuálním čtením (s kontinuálním výstupem měřených údajů), měla by být přezkoumána jeho funkčnost..

Pokud nebylo možno identifikovat žádnou konkrétní příčinu a kritické přezkoumání proběhlého měření nevedlo ke korekci výsledků, lze odlehlé hodnoty vypustit z výpočtu průměrných koncentrací, a tato skutečnost by měla být zmíněna v podávaných zprávách.

Použité principy identifikace odlehlých hodnot a všechny skutečné hodnoty (včetně odlehlých hodnot, pozn. př.) by vždy měly být oznamovány řídicímu orgánu.

Další informace o nakládání s odlehlými hodnotami lze nalézt v normě ISO Standard – ISO 5725.

4. Řetězec tvorby údajů

4.1 Srovnatelnost a spolehlivost údajů prostřednictvím řetězce jejich tvorby

[Mon/tm/62], [Mon/tm/39], [Mon/tm/64], [Mon/tm/78]

Praktická hodnota měření a monitorovacích údajů závisí na dvou hlavních rysech:

- Na jejich spolehlivosti, tj. na stupni důvěryhodnosti výsledků
- Na jejich srovnatelnosti, tj. na jejich schopnosti být srovnávány s jinými výsledky z jiných zařízení, sektorů, regionů a zemí.

Skutečná tvorba spolehlivých a srovnatelných měření a monitorovacích údajů vyžaduje několik následujících postupných kroků, které tvoří řetězec tvorby údajů. Každý krok musí být proveden podle norem či instrukcí specifických pro zvolenou metodu tak, aby byla zabezpečena dobrá jakost výsledků a harmonizace mezi různými laboratořemi a měřeními. Tyto kroky řetězce tvorby dat jsou vysvětleny v části 4.2.

Podstatné pro získání spolehlivých a srovnatelných výsledků je důkladné pochopení procesu, který má být monitorován. Vzhledem ke složitosti, nákladům a dalším následným rozhodnutím založeným na monitorovacích údajích by mělo být vynaloženo dostatečné úsilí k tomu, aby získané údaje byly dostatečně spolehlivé a srovnatelné.

Spolehlivost údajů lze definovat jako správnost či přesnost vyjádření skutečných hodnot a měla by odpovídat zamýšlenému využití údajů. Určité aplikace vyžadují mimořádně správné údaje, tj. velmi blízké skutečným hodnotám, v jiných situacích však mohou postačovat hrubé či odhadnuté údaje.

K zabezpečení kvality celkového řetězce tvorby dat by se na každém kroku měla věnovat pozornost všem aspektům jakosti. Informace o nejistotě spojené s údaji, s přesností systémů, chybami, validací údajů atd. by měly být k dispozici společně s údaji.

Fáze odběru vzorků je velmi důležitá a měla by zajistit, že ti, kdo provádějí měření a analýzu, si jsou plně vědomi podstaty věci. Existuje názor, že největší díl nejistoty měření existuje díky této fázi.

Situace, kdy je spolehlivost nízká a výsledky jsou vzdáleny od skutečné hodnoty, může vést ke špatným rozhodnutím ohledně plateb, pokut, žalob či legislativních akcí. Je proto důležité, aby výsledky měly přiměřenou úroveň spolehlivosti.

Srovnatelnost je měřítkem důvěry, se kterou může být jedna množina dat srovnávána s jinou. Mají-li být srovnávány výsledky s výsledky z jiných zařízení a/nebo různých sektorů, musely být získány způsobem, který umožňuje jejich srovnatelnost tak, aby se vyloučila špatná rozhodnutí.

Údaje, které byly odvozeny za různých podmínek, by neměly být srovnávány přímo, nýbrž je nutné provést diferencované úvahy. K zajištění srovnatelnosti lze učinit následující opatření:

- Použít standardní psané postupy odebírání vzorků a provádění analýz, přednostně standardy či normy CEN, pokud jsou k dispozici
- Použití standardních postupů nakládání a dopravy shromážděných vzorků
- Využití kvalifikovaného personálu v celém programu
- Užití konzistentních údajů při podávání zpráv o výsledcích.

Existence příslušných informací o tvorbě monitorovacích údajů je důležitá pro spravedlivé srovnávání údajů. Z tohoto důvodu by mělo být zabezpečeno, že společně s údaji jsou uváděny i následující informace:

- Metoda měření včetně způsobu odebírání vzorků
- Nejistota
- Zjistitelnost specifických referencí o druhotných metodách a náhradních řešeních
- Čas průměrování
- Frekvence
- Výpočet průměru
- Jednotky (např. mg/m³)
- Měřené zdroje
- Převládající podmínky procesu během získávání dat
- Pomocná opatření.

Pro lepší srovnatelnost údajů z dlouhodobého hlediska by emisní monitoring měl být u evropských členských států harmonizován. V současné praxi je ovšem často obtížné srovnávat emisní údaje z různých zdrojů, protože existují rozdíly ve způsobech jejich získávání, zpracování a uvádění do zpráv o výsledcích. Navíc formuláře zpráv, pomocná opatření a časy průměrování jsou často příliš odlišné na to, aby poskytovaly dobrou základnu pro přijatelná srovnání.

4.2 Kroky v řetězci tvorby dat

[Mon/tm/39], [Mon/tm/78]

Obecně lze u většiny situací rozdělit tvorbu dat do sedmi postupných kroků. Určité obecné aspekty každého z kroků jsou popsány dále v částech 4.2.1-4.2.7. Všimněte si však, že některá vymezení jsou nutná pouze u některých kroků.

Protože celkové výsledky jsou tak správné jako je nejméně správný krok řetězce, znalost nejistoty každého z kroků řetězce vede k poznání nejistoty celkového řetězce. To také znamená, že péči vyžaduje každý krok řetězce, neboť je bezcenné provádět extrémně správnou analýzu vzorku, pokud vzorek sám není reprezentantem toho, co je monitorováno, nebo jestliže byl nedostatečně ochráněn.

Ke zlepšení srovnatelnosti a spolehlivosti monitorovacích dat by veškeré informace z jednoho kroku, které jsou relevantní pro další kroky (např. informace o časových

aspektech, systému odběru vzorků, nakládání atd.), měly být jasně označeny při předávání vzorku do dalšího kroku.

Určité specifické faktory ovlivňující řetězec tvorby dat v ovzduší, odpadních vodách a odpadech jsou uvedeny v části 4.3.

4.2.1 Průtoková objemová měření

Přesnost měření průtoku má velký vliv na výsledky celkové zátěže. Určení koncentrací ve vzorku může být velmi přesné, avšak přesnost určení průtoku v čase odběru vzorků se může velmi lišit. Malé výkyvy v měření průtoku mohou potenciálně vést k velkým rozdílům ve výpočtech výsledných zátěží.

V určitých situacích může být průtok snadněji a správněji vypočten, než měřen.

Lepší přesnosti a opakovatelnosti měření průtoků lze dosáhnout zahrnutím informace o tom, jak mají být prováděna měření, prověrky, kalibrace a údržba, do detailní zprávy o programu monitorování.

4.2.2 Odběr vzorků

Odběr vzorků je složitou operací spočívající ve dvou krocích: vypracování plánu odběru vzorků a vlastní odběr. Odběr může ovlivnit analytické výsledky (např. nedostatečnou čistotou). Oba kroky silně ovlivňují výsledky měření a závěry z nich učiněné. Je proto nutné, aby odběr vzorků byl vykonán odborně a přiměřeně; to znamená, že oba kroky jsou vykonány podle příslušných norem a podle odsouhlasených postupů. Obecně by systém odběru vzorků měl splňovat dva požadavky:

1. Vzorek musí být reprezentativní v čase a prostoru. To znamená, že jsou-li monitorovány emise z průmyslu, měl by vzorek braný do laboratoře představovat vše, co bylo vypuštěno během sledovaného období, např. jednoho pracovního dne (časová reprezentativnost).
Podobně z hlediska monitorované látky by měl vzorek reprezentovat celý rozsah emisí vypuštěných ze zařízení (prostorová reprezentativnost). Je-li materiál homogenní, může odběr vzorků na jednom místě postačovat, avšak při heterogenním materiálu je nutné odebrat několik vzorků z různých míst, aby byl vzorek prostorově reprezentativní.
2. Odběr vzorku by měl být proveden beze změny složení vzorku. Ve vzorku jsou parametry, které by měly být určeny či nějak dodrženy, protože jejich hodnota se v čase může měnit, např. pH a obsah kyslíku ve vzorku odpadních vod.

Obecně jsou vzorky označeny nálepkou a kódovým číslem vzorku. Mělo by to být unikátní identifikační číslo přiřazené ze sekvenčně číslovaného registru. Další informace nutné pro definování plánu odběru vzorků a další interpretace výsledků by měla respektovat následující skutečnosti (které mohou být uvedeny na nálepce vzorku):

- Místo odběru vzorku. Místo by mělo být zvoleno tak, aby byl materiál dobře promíchán a místo bylo dostatečně vzdálené od bodů směšování či promíchávání, aby bylo reprezentativní pro celkové emise. Důležité je vybrat takové místo odběru vzorků, které je prakticky dosažitelné a kde lze průtok měřit či je znám. Vzorky by měly být odebírány vždy ze stejných míst. Měla by být zahrnuta i přiměřená bezpečnostní hlediska místa (např. dobrý přístup, jasné postupy a instrukce, pracovní povolení, vzorková centra, vzájemná zabezpečení, užití ochranných pomůcek), aby bylo zabezpečeno, že jakákoli rizika pro personál i ŽP jsou minimalizována.
- Frekvence odběru vzorků a jiné časové úvahy, jako je čas průměrování a trvání odběrů. Frekvence je obvykle určena na základě rizika a při respektování proměnlivosti průtoku, jeho složení a variability, s ohledem na nepřijatelné limitní hodnoty. Pro další informace o časových souvislostech monitorování viz část 2.3.
- Metoda odběru vzorků a/nebo vybavení.
- Typ odběru vzorků, např. automatický (úměrný času nebo toku), manuální atd.
- Velikost jednotlivých vzorků a objemové aspekty k poskytnutí smíšených vzorků.
- Typ vzorku, např. vzorek pro jednoduchou nebo vícenásobnou analýzu parametrů.
- Personál k odběru vzorků; měl by mít přiměřenou kvalifikaci.

Ke zlepšení spolehlivosti a výsledovatelnosti původu vzorků lze na nálepku spolu s kódovým číslem vzorku uvést řadu parametrů:

- Datum a čas odběru
- Detaily ochrany vzorku (je-li aplikovatelné)
- Relevantní detaily procesu
- Reference k měřením v době odběru vzorku.

Většina těchto detailů se již bere v úvahu ve standardech a normách.

4.2.3 Skladování, doprava a ochrana vzorků

K zachování parametrů, které mají být měřeny, je obecně potřebné pro skladování a dopravu vzorků provést předběžný časový test zpracování. Jakýkoliv test vzorku by měl být vykonáván podle programu měření.

U odpadních vod tento test obecně spočívá v udržování vzorku v temnotě, při vhodné teplotě, obvykle při 4 °C, přidání určitých chemikálií k zafixování sledovaných parametrů a nepřekročení maximální časové délky před analýzou.

Jakákoli chemická konzervace, skladování a doprava vzorků by měla být jasně dokumentována a tam, kde je to možné, i vyznačena na stejné nálepce.

4.2.4 Zpracování vzorku

Před laboratorní analýzou vzorků může být potřebné určité jejich zpracování. To silně závisí na použité metodě analýzy a na analyzovaných prvcích. Jakékoliv nakládání se vzorkem by se mělo dít podle programu analýzy.

Některé z důvodů pro specifické zpracování vzorků jsou uvedeny dále:

- Koncentraci vzorku lze provést, jestliže úroveň analyzované sloučeniny je příliš nízká z hlediska analytické metody
- Vyloučení nečistot, které se do vzorku mohly dostat během odběru. Např. nekovový vzorek může být kontaminován odběrovými nástroji nebo metalický vzorek může být kontaminován olejem z odběrového zařízení
- Vyloučení vody, a to jak vlhkosti, tak chemicky vázané vody. V tomto směru je velmi důležité označit, zda se výsledné údaje vztahují k suchému či vlhkému základu
- Homogenizace: je-li analyzována odpadní voda, vzorek musí být absolutně homogenní, protože analýza nesedimentovaného vzorku odpadní vody dává zcela odlišné výsledky v porovnání s výsledky sedimentovaného vzorku. Složené vzorky by měly být před analýzou také dobře promíchány
- Občas se ke zlepšení výsledku analytické metody vzorky rozředí
- Příležitostně se provádí vyloučení vzájemného působení, protože se mohou vyskytovat sloučeniny, které mohou snižovat či zvyšovat čtení (výsledek) analyzované látky.

Jakékoliv specifické nakládání se vzorky by mělo být ve zprávách jasně dokumentováno a tam, kde je to možné, označeno na nálepce vzorku.

4.2.5 Analýza vzorku

Existuje mnoho analytických metod pro různé účely. Složitost metod sahá od těch, které vyžadují pouze základní laboratorní přístroje či analytické nástroje, až k metodám vyžadujícím velmi vyspělé analytické nástroje.

K určení nějakého parametru běžně existuje několik analytických metod. Výběr vhodné metody se vždy provádí s ohledem na specifické potřeby (tj. s ohledem na cíle či kritéria) a závisí na množství faktorů včetně vhodnosti, dostupnosti a nákladů.

Protože různé metody dávají ze stejného vzorku různé výsledky, je důležité spolu s výsledky označit i použitou metodu. Navíc by měla být známa a spolu s výsledky označena přesnost metod a záležitosti ovlivňující výsledky, jako např. vzájemná působení.

Provádí-li analýzu vzorků externí laboratoř, je velmi důležité, aby selekce odběru vzorků a metod analýzy byla prováděna v těsné spolupráci s touto laboratoří. To může zabezpečit, že všechny relevantní aspekty, jako je specifikace metody a jiných omezení, jsou posouzeny ještě před provedením odběru vzorků.

Velmi důležitá je těsná spolupráce mezi personálem provádějícím odběr vzorků a personálem odpovědným za laboratorní analýzu. Při přepravě vzorků do laboratoře jsou k provedení korektní analýzy potřebné dostatečné informace (tj. očekávané parametry a koncentrace, vzájemné ovlivnění, specifické potřeby atd.). Při předávání výsledků z laboratoře je velmi

důležité, aby spolu s výsledky byly podány dostatečné informace ke správné interpretaci těchto výsledků (tj. omezení analýzy nejistotami atd.).

4.2.6 Zpracování údajů

Jsou-li výsledky měření vytvořeny, je třeba vzniklé údaje zpracovat a vyhodnotit. Veškeré nakládání s údaji a postupy podávání zpráv by měly být určeny a odsouhlaseny provozovatelem a řídicím orgánem ještě před tím, než začne testování.

Zpracování dat zahrnuje validaci emisních údajů. Tuto činnost obvykle provádí kvalifikovaný personál laboratoře, který dohlíží na to, aby byly přiměřeně dodrženy všechny techniky.

Součástí validace je využití poznatků o metodách monitorování a o národních i mezinárodních standardizačních technikách (CEN, ISO) a může sem spadat i záruka jakosti na certifikované metody a postupy. Standardním požadavkem může být ve validačním programu rovněž účinný systém kontroly a dohledu, ve kterém jsou zahrnuty kalibrace zařízení a vnitrolaboratorní i mezilaboratorní prověrky.

Při provádění monitoringu, zejména při kontinuálním monitorování, může vznikat množství údajů. Často je nutné snížení objemu dat, aby byly vytvořeny informace v podobě vhodné pro podávání zpráv. K dispozici jsou zejména elektronické systémy nakládání s údaji, které lze konfigurovat mnoha způsoby k poskytování informací a které vyžadují různé vstupy.

Statistické snížení objemu dat může zahrnovat výpočet průměru, maxim a minim z údajů a standardních odchylek z odpovídajících intervalů. Pocházejí-li údaje z kontinuálního monitorování, mohou být omezeny na 10-vteřinové, 3-minutové, hodinové či jiné přiměřené intervaly, jakožto průměry, maxima, minima, standardní odchylky.

Zapísovače údajů a/nebo záznamy grafů se užívají k záznamu kontinuálních dat. Někdy je použit integrátor k průměrování shromážděvaných údajů a k záznamu časově vážených průměrů (např. hodinových). Minimální požadavky na údaje mohou zahrnovat snímání měřené veličiny každou minutu či aktualizaci napočítávaného průměru (např. každou jednu minutu se posouvající, tzv. „klouzavý“ průměr). Záznamový systém musí být také schopen ukládat jiné potřebné údaje, jako jsou např. minima či maxima.

4.2.7 Podávání zpráv

Z velkého množství údajů vzniklých za období monitorování parametru se obvykle vytváří souhrn výsledků za určité období a prezentuje se příslušným osobám (řídicím orgánům, provozovatelům, veřejnosti atd.). Standardizace formulářů podávaných zpráv usnadňuje jejich elektronické předávání a následné využívání údajů a zpráv.

V závislosti na monitorované složce ŽP a metodě monitorování může zpráva zahrnovat průměry (např. hodinové, za kalendářní den, měsíční či roční průměry), špičkové hodnoty, nebo hodnoty v určitém čase či v době překročení limitních hodnot emisí (ELV).

Vzhledem k významnosti tohoto kroku jsou informace o dalších podrobnostech podávání zpráv uvedeny v kapitole 7. Je však třeba mít přitom na mysli, že podávání zpráv není nějakou samostatnou záležitostí (náplní samostatné kapitoly), nýbrž je podstatným a nepominutelným krokem v celém řetězci tvorby dat.

4.3 Řetězec tvorby dat pro různé složky ŽP

Následující části prezentují diskusi určitých relevantních problémů emisí do ovzduší, odpadních vod a odpadů z hlediska měření objemů, otázek odběru vzorků, nakládání s údaji a jejich zpracování atd.

4.3.1 Emise do ovzduší

[Mon/tm/53], [Mon/tm/02], [Mon/tm/78]

Emisní limity jsou všeobecně určovány jako koncentrace látek (např. mg/m³) nebo společně s objemovým průtokem emisí jako hmotnostní tok látky (např. kg/h), ačkoliv někdy se užívají také specifické emisní limity (např. kg/t produktu). Hmotnostní koncentrace látky v emisích je koncentrací měřené složky, v případě nutnosti zprůměrované přes průřez výduchu odpadních plynů z emisního zdroje za dobu definovaného času průměrování.

Pro místní kontrolu či verifikaci plnění limitů třetími stranami se v zařízeních s konstantními provozními podmínkami v čase provádí řada jednotlivých měření (např. tři) během nepřerušované kontinuální operace v období reprezentativní úrovně emisí. U zařízení, jejichž provozní podmínky se v čase mění, se měření provádějí v dostatečném počtu (např. minimálně šest) v období reprezentativní úrovně emisí.

Délka jednotlivých měření závisí na několika faktorech, např. na shromáždění dostatečného materiálu schopného poskytnout váhy, zda jde o vsádkový - diskontinuální proces atd. Výsledky jednotlivých měření jsou posouzeny a uvedeny jako střední hodnoty. Pro výpočet denního průměru je obvykle nutné určit minimální počet jednotlivých hodnot (např. tři půlhodinové hodnoty).

Odběr vzorků částic tuhých znečišťujících látek (TZL) z toku emitovaných plynů se musí dít isokineticky (tj. ve stejné rychlosti, jako je rychlost plynů), aby se vzhledem k setrvačnosti částic předešlo jejich oddělování či poruše rozdělení částic dle velikosti, což by mohlo vést k nesprávné analýze měřeného obsahu tuhých látek. Je-li rychlost odběru vzorků příliš vysoká, pak obsah měřeného obsahu prachu bude příliš nízký, a naopak. Tento mechanismus závisí na rozdělení velikosti prachových částic. Pro částice aerodynamického průměru < 5-10 μm je efekt této setrvačnosti prakticky zanedbatelný. Aplikovatelné normy vyžadují isokinetický odběr částic.

V několika členských státech EU je kontinuální monitorování legislativním požadavkem u procesů, jejichž emise přesahují určitou prahovou hodnotu. Souběžné kontinuální určování provozních parametrů, např. teploty a objemového průtoku odpadních plynů, obsahu vlhkosti, tlaku či obsahu kyslíku, umožňují hodnocení a posouzení (≈ kvantitativní vyhodnocení) kontinuálních měření. Kontinuální měření nemusí být vyžadováno v případech, kdy ze zkušenosti je známo, že daný proces vykazuje jen malé odchylky, které jsou zanedbatelné pro posouzení emisí nebo mohou-li být určeny s dostatečnou jistotou jinými metodami.

Přepočítání na referenční standardní podmínky

Monitorované údaje emisí do ovzduší jsou obvykle vyjadřovány buď jako skutečné nebo „normalizované“ toky.

Skutečné podmínky, které uvádějí skutečnou teplotu a tlak na zdroji, jsou nejednoznačné a měly by být z povolení vyloučeny.

Normalizované údaje jsou standardizovány na určitou teplotu a tlak, obvykle 0 °C a 1 atm, ačkoliv někdy to může být 25 °C a 1 atm.

Při uvádění údajů mohou být použity následující podmínky:

- m³ – skutečný kubický metr (při skutečné teplotě a tlaku)
- Nm³ – normální kubický metr (obvykle při 0 °C a 1 atm). Všimněte si, že tento zápis se široce využívá, ačkoliv je zcela nesprávný.
- scm – standardní kubický metr (typicky při 25 °C a 1 atm, ačkoliv někdy při 20 °C). Tato jednotka se užívá hlavně v USA.

Před určením ročních emisních odhadů je nezbytně nutné zjistit, za jakých podmínek test údajů u zdroje probíhá.

V dodatku 4 jsou uvedeny dva příklady využití vzorkových údajů k charakteristice ročních emisí.

Přepočítání k referenční koncentraci kyslíku

U spalovacích procesů jsou emisní údaje obecně vyjádřeny při daném procentu kyslíku. Obsah kyslíku je důležitou referenční hodnotou, ze které mohou být kalkulovány měřené koncentrace podle rovnice:

$$E_B = \frac{21 - O_B}{21 - O_M} \times E_M$$

Kde:

E_B = emise vyjádřené při referenčním obsahu kyslíku

E_M = měřené emise

O_B = referenční obsah kyslíku (vyjádřený v procentech)

O_M = měřený obsah kyslíku (vyjádřený v procentech)

Výpočet průměrů

Denní průměry jsou obecně počítány z půlhodinových průměrů. Například nové nizozemské nařízení (NeR, [Mon/tm/74]) užívá průměr tří půlhodinových průměrů.

4.3.2 Odpadní vody

Metody odběru vzorků odpadních vod [Mon/tm/56]

Pro odpadní vody existují v zásadě dvě metody:

- a) kombinovaný odběr vzorků
- b) místní (namátkový) odběr vzorků

a) Kombinovaný odběr vzorků: Existují dva typy těchto vzorků: proporcionální toku a proporcionální času. U tokových vzorků je brán předem stanovený objem vzorku na každý předem určený objem (např. na každých 10 m³). U časových vzorků je brán předem stanovený objem vzorku za každou časovou jednotku (např. každých 5 minut). V důsledku požadované reprezentativnosti jsou všeobecně preferovány tokově proporcionální vzorky.

Analýza kombinovaného vzorku dává průměrnou hodnotu parametru během období, ve kterém byl vzorek shromažďován. Je běžné shromažďovat kompozitní vzorky během 24 hodin pro získání hodnoty denního průměru. Užívají se také kratší časy, např. dvě hodiny nebo půl hodiny. Odběr vzorků je obvykle automatický; nástroje automaticky odebírají díl vzorku při odpovídajícím množství odpadních vod či v daném čase.

Duplikáty kombinovaných vzorků mohou být uchovávány zmrazené a pak smíchávány dohromady k zjištění týdenních, měsíčních či ročních průměrných koncentrací, ačkoliv to může způsobit změnu složení a vést ke skladování velkých objemů vzorků.

Pro výpočet ročních zátěží se všeobecně preferují kombinované vzorky.

b) Místní (namátkový) odběr vzorků: Tyto vzorky jsou odebírány v náhodných okamžicích a nejsou vázány na vypouštěný objem. Namátkový odběr vzorků se užívá např. v následujících situacích:

- je-li složení odpadních vod stálé
- když denní vzorek není vhodný (např. když voda obsahuje minerální oleje či těžké látky nebo když vzhledem k dekompozici, vypařování a koagulaci je naměřeno v denních vzorcích nižší procento, než bylo skutečně vypuštěno)
- ke kontrole kvality vypouštěných odpadních vod v daném okamžiku, běžně pro odhad plnění podmínek vypouštění
- pro účely inspekce
- vyskytují-li se oddělené fáze (např. olejová vrstva plovoucí po vodě).

Existuje-li dostatek kompozitních vzorků, mohou být využity k určení reprezentativní roční zátěže. Namátkové vzorky pak mohou být užity k podpoře a/nebo verifikaci výsledků.

Jestliže není odebráno dost kombinovaných vzorků, mohou být zahrnuty také výsledky vzorkování „na místě“ (namátkové odběry vzorků).

V principu jsou počítány oddělené roční zátěže pro kombinované a místní (namátkové) vzorky. Pouze následně jsou roční zátěže srovnávány navzájem a, je-li to nutné, korigovány.

Výpočet průměrných koncentrací a zátěží z odpadních vod

[Mon/tm/56]

Roční průměrnou koncentraci lze určit následujícím způsobem:

$$C = \sum (C_{\text{vzorek}} \text{ nebo } C_{\text{den}}) / \text{počet vzorků}$$

Kde:

C_{vzorek} = měřená koncentrace za dobu kratší než 24 hodin (obvykle namátkový vzorek)

C_{den} = měřená denní koncentrace ve 24 hodinovém kombinovaném vzorku.

V závislosti na dostupných informacích lze zátěž vypočítat různými způsoby:

- koncentrace za den jsou násobeny vypuštěným denním objemem odpadních vod. Určí se průměr denních zátěží a ten se násobí počtem dnů vypouštění v příslušném roce, tj. krok 1: denní zátěž = koncentrace × denní tok
krok 2: roční zátěž = průměrná denní zátěž × počet dnů vypouštění
- nejsou-li žádná denní měření či vypouštění, pak může být určitý den či počet dnů definován jako zástupce pro určité období. To je využitelné zejména u sezónních firem, které emitují nejvíc během krátkého období v roce (např. v období sklizně). Tuto metodu lze aplikovat k určení denních zátěží, ale i tam, kde je to relevantní pro denní koncentrace a/nebo denní toky, tj.
krok 1: denní zátěž = reprezentativní denní koncentrace x reprezentativní denní tok
krok 2: roční zátěž = suma denních zátěží (tam, kde je to relevantní, týdenních zátěží)
- koncentrace mohou být průměrovány ze všech měření v daném roce a násobeny ročním tokem, který lze určit jako průměr z počtu denních tokových měření nebo jiným způsobem (např. kapacitou čerpadla a počtem provozních hodin nebo v souladu s licencí)
- když se vypouštění velmi mění, měl by být použit skutečný roční tok násobený roční průměrnou koncentrací
- v některých případech může podnik nebo řídicí orgán také určit spolehlivou roční zátěž prostřednictvím výpočtu. Výpočet lze užít pro látky přidávané ve známých množstvích, pro které však analýza není možná nebo vhodná nebo je nepřiměřeně drahá
- pro relativně malá vypouštění určitými sektory je zátěž látkami, které odebírají vodě kyslík (vyjádřené pomocí např. BOD ≈ *biologické spotřeby kyslíku*, COD ≈ *chemické spotřeby kyslíku*, TKN atd.) a zátěž kovy (což je často základem pro stanovení poplatků) určena pomocí koeficientů stanovených na základě výrobních údajů a na množství vypuštěné /spotřebované vody.

4.3.3 Odpady

U odpadů přijatých či vyprodukovaných povoleným zařízením by provozovatelé měli zaznamenávat následující údaje pro příslušné období:

- a) jeho složení
- b) nejlepší odhad produkovaného množství
- c) způsoby jeho likvidace
- d) nejlepší odhad objemu zaslaného k recyklaci
- e) registrace/licence pro přepravce a pro místa zpracování odpadů.

5. Různé přístupy k monitorování

[Mon/tm/15], [Mon/tm/64]

Pro monitorování sledovaných parametrů existuje několik přístupů. Patří mezi ně:

- přímá měření
- využívání náhradních parametrů
- hmotnostní či látkové bilance
- výpočty
- využívání emisních faktorů

Nicméně některé z uvedených možností nemusí být pro určitý stanovený parametr dostupné.. Výběr závisí na několika faktorech, včetně pravděpodobnosti překročení emisního limitu ELV, důsledků překročení ELV (jak je vysvětleno v části 2.3), požadované správnosti, nákladů, jednoduchosti, rychlosti, spolehlivosti atd., a měly by rovněž být přizpůsobeny formě, ve které mohou být složky emitovány.

V principu je přímočařejší, nikoli však nutně správnější, použít přímá měření (specifické kvantitativní stanovení složek emitovaných ze zdroje). Nicméně v případech, kdy je tato metoda složitá, nákladná nebo nepraktická, by měly být k nalezení nejlepší volby posouzeny jiné metody. Například v těch případech, kdy užití náhradních parametrů poskytuje stejně dobrý popis skutečných emisí jako přímá emisní měření, mohou být tyto metody preferovány pro jednoduchost a úspornost. V každém případě je nutné zvažovat přímá měření proti možnosti jednodušší verifikace použitím náhradních parametrů.

Pokud nejsou přímá měření použita, měl by vztah mezi použitou metodou a zjišťovaným parametrem být vždy prokázán a dobře dokumentován.

Národní a mezinárodní předpisy často kladou požadavky na přístup, který by měl být použit pro určitou aplikaci; např. Směrnice 94/67/ES o spalování nebezpečných odpadů vyžaduje použití standardních metod CEN. Přístup může být také uveden nebo doporučen v publikované technické příručce, např. v referenčních dokumentech o nejlepších dostupných technikách.

Přístup k monitorování, který by měl být přijat v programu monitorování plnění legislativních požadavků, by měl být vybrán, navržen či specifikován pro využití za pomoci:

- Příslušného řídicího orgánu – obvyklý postup
- Provozovatelů – obvykle návrh, který ještě musí být schválen řídicím orgánem
- Experta – obvykle nezávislého konzultanta, který může navrhopvat jménem provozovatele; tento návrh ještě musí být schválen řídicím orgánem.

Při schvalování určitého navrženého přístupu je řídicí orgán obecně odpovědný za rozhodnutí, zda metoda je přijatelná; vychází přitom z následujících ohledů:

- Vhodnost pro daný účel, tj. je metoda vhodná pro původní účel monitorování, určený např. limity a kritérii účinnosti funkce zařízení?
- Legislativní požadavky, tj. je metoda v souladu s národními právy a právy ES?
- dostupnost potřebného vybavení a zkušeností; tj. otázka, zda pro navrženou metodu monitorování jsou k dispozici adekvátní zařízení a experti, kvalifikovaní pracovníci?

Užití náhradních parametrů, látkových bilancí a emisních faktorů přenáší tíhu nejistoty a vystopovatelnosti (k určité referenci) na měření několika dalších parametrů a na validaci modelu. Tímto modelem by mohl být jednoduchý lineární vztah, podobný vztahům užitým v látkových bilancích či emisních faktorech.

5.1 Přímá měření

[Mon/rm/02], [Mon/tm/15], [Mon/tm/14], [Mon/tm/64]

Techniky monitorování pro přímá měření (specifická kvantitativní určení sloučenin emitovaných ze zdroje) se mění případ od případu a dělí se hlavně na dva typy:

- a) kontinuální měření
- b) nespojitá (přerušovaná/ diskontinuální) měření.
 - a) V úvahu přicházejí dva typy kontinuálních monitorovacích metod:
 - pevně umístěné (či on-line) přístroje poskytující kontinuální výstup (čtení). Měřicí jednotka je zde umístěna v kanálu, potrubí či proudu samotném. Tyto přístroje k analýze nevyžadují odběr vzorků a jsou obvykle založeny na optických vlastnostech. Nezbytná je pravidelná údržba a kalibrace těchto nástrojů.
 - přístroje instalované on-line (či odběrového) poskytující kontinuální výstup (čtení). Tento typ zařízení kontinuálně odebírá vzorky emisí a dopravuje je do on-line měřicí stanice, kde jsou vzorky kontinuálně analyzovány. Měřicí stanice může být od kanálu vzdálena a je tudíž nutné pečovat o neporušenost vzorku během jeho přemístění. Tento typ vybavení často vyžaduje určitou předběžnou úpravu vzorku.
 - b) U nespojitých monitorovacích technik lze zvažovat následující typy:
 - Nástroje pro periodické kampaně. Tyto nástroje jsou přenosné a umístitelné na měřicím místě. Běžně se zahajuje zkouškou odběru vzorku a jeho analýzy in situ. Jsou přiměřené pro prověřování a také pro kalibraci. Další informace týkající se kampaňového monitorování budou podány dále v této části.
 - Laboratorní analýza vzorků odebraných na pevných, in situ či on-line samplech (odběrových buňkách, vzorkovačích). Tyto samplery (vzorkovače) odebírají vzorky kontinuálně a shromažďují je v kontejnerech. Z kontejneru je pak část analyzována pro určení průměrné koncentrace za celkový objem akumulovaný v kontejneru. Objem odebíraného vzorku může být úměrný času nebo toku.

- Laboratorní analýza vzorků odebraných na místě - namátkových vzorků. Namátkové vzorky jsou okamžitými vzorky odebranými na vzorkovacím místě, množství vzorku musí být dostatečné pro určení k zajištění detekovatelného (rozlišenschného) množství emisního parametru. Vzorek je pak analyzován v laboratoři poskytující výsledky, které jsou reprezentativní pouze pro čas, ve kterém byl vzorek odebrán.

Metody kontinuálního monitorování mají výhodu oproti metodám nespojitého měření v tom, že poskytují větší počet údajů. Poskytují tudíž údaje, které jsou statisticky spolehlivější a mohou osvětlit období nepříznivých provozních podmínek jak pro kontrolu, tak pro účely hodnocení.

Kontinuální monitorovací metody mohou ovšem mít i určité nedostatky:

- vysoké náklady
- malou přínosnost či užitečnost pro velmi stabilní procesy
- potenciálně nižší správnost on-line procesních analyzátorů ve srovnání s nespojitou laboratorní analýzou
- potenciální nesnadnost či nemožnost pozdějšího dovybavování (retrofitting \approx dodatečné úpravy či modernizace)) stávajícího systému kontinuálního monitorování.

Zvažuje-li se použití kontinuálního monitorování v praktickém příkladě, je správnou praxí brát v úvahu následující souvislosti, ačkoliv nemusí být vyčerpávající:

- Kontinuální monitorování může být legislativním požadavkem na sektor
- Kontinuální monitorování může být pro sektor dáno jako součást BAT
- Požadovaná úroveň nejistoty
- Místní problémy mohou zrychlit užití kontinuálního monitorování (např. je toto zařízení zdrojem vysokých úrovní emisí? Přispívá významně ke snížené kvalitě místního ŽP?)
- Důvěra veřejnosti je při kontinuálním monitorování obvykle vyšší
- Někdy je kontinuální monitorování nejúspornější volbou (např. je-li kontinuální monitorování potřebné pro řízení procesu)
- Rozsah environmentálního rizika spojeného s emisí
- Pravděpodobnost periodických výkyvů (potíží)
- Schopnost omezovat či zmírňovat nadměrné emise
- Dostupnost zařízení pro kontinuální měření
- Požadavky na určování celkových zátěží
- Aplikovatelnost článku 10 Směrnice (monitoring pro posuzování kvality ovzduší) může být kritériem pro kontinuální monitorování
- Spolehlivost zařízení pro kontinuální měření
- Požadavky na obchodování emisemi
- Dostupnost systému rychlé reakce na kontinuálně monitorované údaje.

Přímá měření by měla být vykonávána v souladu se standardy pro kontinuální či nespojitá měření, protože limitní hodnoty emisí (ELV) a související systém posuzování jejich plnění jsou běžně založeny na standardní / normou dané / metodě.

S ohledem na ty složky, pro které dosud nejsou k dispozici standardizované metody měření emisí, by měření měla být vykonávána pokud možno v souladu s navrženými normami nebo technickými směrnici a pokyny či v souladu se všeobecně přijímanou praxí měření.

Pokud je kontinuální měření emisí určité látky pokládáno za nutné a současně není vhodná metoda dostupná nebo je neproveditelná z technických důvodů, je vhodné zvážit možnosti kontinuálně monitorovat příslušnou třídu či kategorii látek jako celek.

Zvláštním typem monitoringu je kampaňový monitoring, který se provádí v reakci na potřebu či zájem získat zásadnější informace, než jsou informace z rutinního každodenního monitoringu. Kampaňový monitoring obvykle zahrnuje relativně podrobná a často rozsáhlá a drahá měření, která nejsou běžně oprávněná.

Některé situace, za nichž lze vykonat kampaňový monitoring, jsou když:

- má být zavedena nová měřicí technika a je potřeba ji validovat
- má být zkoumán kolísající parametr, aby byly určeny příčiny kolísání či aby se odhadly možnosti kolísání snížit
- má být definován náhradní parametr a ten pak korelován s parametry procesu či jinými emisními hodnotami
- mají být určeny a vyhodnoceny aktuální sloučeniny a látky v emisích
- má být ekotoxikologickou analýzou určen a posouzen ekologický vliv emisí
- mají být určeny těkavé organické látky v rámci pachů
- mají být vyhodnoceny nejistoty
- mají být verifikována konvenčnější měření
- má být spuštěn nový proces bez předchozí zkušenosti se skladbou emisí
- je nutná předběžná studie k určení a zlepšení systému zpracování
- má být zkoumán vztah příčin a následků.

5.2 Náhradní parametry

[Mon/tm/64], [Mon/tm/71],

Náhradní parametry jsou měřitelné nebo vyčíslitelné veličiny, která lze přímo či nepřímo úzce vztáhnout k přímým měřením znečišťujících látek a které tudíž lze pro praktické účely monitorovat a využít místo přímých charakteristik znečišťujících látek. Použití náhradních parametrů, ať již individuálně či v kombinaci s jinými náhradními parametry, může poskytnout dostatečně spolehlivý obraz o povaze a podílech emisí.

Náhradní parametr je běžně snadno a spolehlivě měřený či vypočtený parametr, který ukazuje různé aspekty procesu jako průtok či prosazení látek, výroba energie, teplota, objemy zbytků či kontinuální údaje o koncentracích plynů. Náhradní parametr může naznačovat, zda lze emisní limit ELV udržet v hranicích určitého intervalu.

Kdykoli je navržen náhradní parametr k určení hodnoty jiného parametru, musí být vztah mezi nimi prokázán, jasně identifikován a dokumentován. Navíc je potřebná výsledovatelnost techniky vyhodnocení sledovaného parametru na základě náhradního parametru.

Náhradní parametr může být pro účely monitoringu plnění limitních hodnot emisí užitečný, jestliže:

- Je těsně a konzistentně vztažen k požadované přímé hodnotě (několik příkladů je uvedeno dále)
- Jeho monitorování je úspornější či snazší než přímé hodnoty nebo může poskytovat častější informace
- Může být vztažen k určitým limitům
- Provozní podmínky při dostupnosti náhradních parametrů odpovídají podmínkám požadovaných přímých měření
- Povolení připouští pro monitoring použití náhradních parametrů a předepisuje typ/formu náhradního parametru
- Je schválen k užití (např. v povolení či řídicím orgánem). Z toho vyplývá, že jakákoliv mimořádná nejistota plynoucí z náhradního parametru musí být pro rozhodování o regulaci nevýznamná
- Je přiměřeně popsán, včetně periodického hodnocení a dalších podrobností.

Mezi klíčové výhody použití náhradních parametrů patří:

- Úspory nákladů a tudíž vyšší nákladová efektivnost
- Informace jsou plynulejší než při přímých měřeních
- Lze monitorovat více emisních bodů
- Někdy je správnější než přímé hodnoty
- Poskytuje včasná varování před možnými problémovými podmínkami nebo abnormálními emisemi, např. změna teploty spalování varuje před možným růstem obsahu dioxinů v emisích
- Jeho měření představuje méně rušivý zásah do provozních podmínek, než přímé měření
- Informace z několika přímých měření lze kombinovat a tak poskytnout úplnější a užitečnější obraz o účinnosti procesu; např. měření teploty může být užitečné pro energetickou efektivnost, emise znečišťujících látek, řízení procesu a řízení míchání vstupních surovin
- pro obnovu / korekci poškozených monitorovaných údajů.

Mezi hlavní nevýhody použití náhradních parametrů mohou patřit:

- Zdroje potřebné pro (další) kalibraci vzhledem k přímým měřením
- Jako výsledek nejsou získány absolutní hodnoty, ale jen relativní hodnoty
- Mohou být platné pouze pro omezený rozsah procesních podmínek

- Nemusí u veřejnosti budit takovou důvěru jako přímá měření
- Někdy jsou méně správná než přímá měření
- Někdy nemohou být použity pro legislativou stanovené účely.

Některá národní nařízení zahrnují opatření k užití náhradních parametrů. Například když jsou znečišťující látky v odpadních plynech vzájemně v konstantním poměru, lze kontinuální měření hlavní znečišťující látky použít jako náhradní parametr pro zbytek znečišťujících látek.

Podobně se lze zříci některých kontinuálních měření, jestliže dodržení emisních limitů může být dostatečně prokázáno aplikací jiných testů jakožto náhradních, např. kontinuální měření efektivnosti zařízení k omezování emisí, analýza složení paliv či surovin, či sledování provozních podmínek.

Existuje řada postupů, které podporují správnou praxi užití náhradních parametrů:

- Dobře fungující systém údržby
- Environmentální systém řízení (*EMS* či *EMAS*)
- vyhovující výsledky minulých měření
- Omezení výroby či zátěže.

Různé kategorie náhradních parametrů

Tyto kategorie náhradních parametrů lze rozlišit na základě síly vztahu mezi emisí a náhradním parametrem, jak uvádíme dále spolu s některými příklady.

Kombinace náhradních parametrů může vyústit v silnější vztah a silnější náhradní řešení.

- a) kvantitativní náhradní parametry
 - b) kvalitativní náhradní parametry
 - c) indikativní náhradní parametry.
- a) Kvantitativní náhradní parametry – poskytují spolehlivý kvantitativní obraz o emisích a mohou nahradit přímá měření. Mezi příklady jejich užití patří :
 - odhad celkových emisí VOC místo jednotlivých složek, pokud je složení odpadních plynů konstantní
 - výpočet koncentrace odpadního plynu ze složení a množství paliv, surovin a příměsí a z průtoků
 - kontinuální měření prachu jako dobrá indikace emisí těžkých kovů
 - odhad celkových TOC/COD (celkový obsah organických látek/chemická spotřeba kyslíku) namísto jednotlivých organických látek
 - odhad celkové AOX (aktivním uhlím absorbovatelné halogeny) namísto jednotlivých složek organických halogenovaných sloučenin.
 - b) Kvalitativní náhradní parametry – poskytují spolehlivé kvalitativní informace o složení emisí. Mezi příklady patří:
 - teplota ve spalovací komoře spalovacího zařízení a doba zdržení (či míra toku)

- teplota katalyzátoru v katalytickém spalovacím zařízení
 - měření CO nebo celkových VOC odpadních plynů ze spalovacího zařízení
 - teplota plynů z chladičí jednotky
 - vodivost místo měření jednotlivých kovových prvků v odlučovacích a sedimentačních procesech
 - zákal místo měření jednotlivých kovových složek či suspendovaných (dispergovaných)/ nesuspendovaných pevných částic při procesech srážení, sedimentace a flotace.
- c) Indikativní náhradní parametry – skýtají informace o provozu zařízení či procesu a tudíž poskytují indikativní doklad emisí. Mezi příklady patří:
- teplota odpadních plynů z kondenzátoru
 - pokles tlaku, průtok, pH a vlhkost koláče filtrační jednotky
 - pokles tlaku a vizuální prohlídka textilního filtru
 - pH v procesech srážení a sedimentace.

Příklady zařízení používajících náhradní parametry jako monitorované parametry

Následující odstavce poskytují řadu příkladů zařízení, která užívají různé náhradní parametry a poskytují indikace náhradního typu:

Vysoké pece

1. Výpočty obsahu SO₂ (kvantitativní)

Spalovací zařízení

1. Teplota ve spalovací komoře (kvalitativní)
2. Doba zdržení ve spalovací komoře nebo průtok (indikativní)

Katalytická spalovací zařízení

1. Doba zdržení ve spalovací komoře nebo průtok (indikativní)
2. Teplota katalyzátoru (indikativní)

Elektrostatické odlučovače

1. Průtok (indikativní)
2. Napětí (indikativní)
3. Odchyt - odlučování prachu (indikativní)

Vlhké odlučovače prachu

1. Průtok vzduchu (indikativní)
2. Tlak v potrubním systému pro vypírací kapalinu (indikativní)
3. Provoz čerpadla /průtok vypírací kapaliny (indikativní)
4. Teplota čištěného plynu (indikativní)
5. Pokles tlaku při průchodu skrubrem (≈ skrápěcím absorbérem) (indikativní)
6. Vizuální kontrola čištěného plynu (indikativní)

Reaktory pro srážení a sedimentaci

1. pH (indikativní)
2. Vodivost (kvalitativní)
3. Zákal (kvalitativní)

Anaerobní/aerobní biologické čištění

1. TOC/CHSK/BSK (\approx celkový obsah organických látek/chemická spotřeba kyslíku COD \approx CHSK / biologická spotřeba kyslíku \approx BOD \approx BSK) (kvantitativní).

Parametry toxicity – zvláštní skupina náhradních parametrů

Během několika posledních let vyvolávají stále větší zájem biologické testovací metody/systémy. Test pomocí rybích jiker, test perloočky, test pomocí řas a luminiscenčních bakterií, to jsou všechno známé metody odhadu toxicity komplexních (\approx mnohasložkových) proudů odpadních vod. Často se používají k získání dodatečných informací k údajům, které lze získat ze souhrnných měření parametrů (CHSK, BSK, AOX, EOX atd.).

Pomocí testů toxicity je možné integrovaným způsobem odhadnout potenciální nebezpečnost odpadních vod a odhadnout všechny synergické účinky, které mohou nastat v důsledku přítomnosti množství různých jednotlivých znečišťujících látek. Vedle možnosti použití testů toxicity pro odhad potenciálních nebezpečných účinků na ekosystémy/ povrchové vody mohou tyto testy pomoci chránit či optimalizovat biologické ČOV.

Testy toxicity v kombinaci s přímými měřeními specifických látek a měřeními sumárních parametrů se stávají součástí jakýchkoliv strategií posuzování (holistického) celkových (mnohasložkových) odpadních vod (WEA \approx Whole Effluent Assessment).

5.3 Hmotnostní / látkové bilance

[Mon/tm/53]

Hmotnostní či látkové bilance lze použít k odhadu emisí do vnějšího prostředí z daného místa, procesu či části zařízení. Technika normálně počítá se vstupy, akumulacemi, výstupy a vznikem či zánikem určitých látek (chemickými reakcemi) a vypočtený celkový rozdíl je považován za emisi do vnějšího prostředí. Tyto bilance zvláště užitečné zejména v případech, kde lze vstupy a výstupy snadno kvantifikovat, což je často případ procesů a operací prováděných v malém měřítku.

Například, ve spalovacích procesech jsou emise SO_2 přímo závislé na množství síry v palivech a v některých případech může být jednodušší monitorovat síru v palivu místo emisí SO_2 .

Pokud je část vstupu transformována (např. suroviny v chemických procesech), metoda látkové bilance se aplikuje obtížně; v těchto případech je místo ní potřebná bilance chemických prvků.

Při odhadu emisí pomocí látkové bilance lze aplikovat následující jednoduchou rovnici:

Celková hmota vstupující do procesu = akumulace
+ celková hmota vystupující z procesu
+ nejistoty

Při aplikaci této rovnice na určité místo, proces či část zařízení, ji lze přepsat jako:

Vstupy = produkty
+ transfery
+ akumulace
+ emise
+ nejistoty

Kde:

Vstupy = všechny materiály vstupující do procesu

Produkty = produkty a materiály (např. vedlejší produkty) odcházející ze zařízení

Transfery = zahrnují látky vypouštěné do stoky, látky ukládané na skládky a látky odstraněné ze zařízení k likvidaci, zpracování, recyklaci, novému zpracování, obnově nebo čištění

Akumulace = materiál akumulovaný v procesu

Emise = uvolňování do ovzduší, vod a půd. Emise zahrnují jak běžné emise, tak emise náhodné a havarijní.

K látkovým bilancím je třeba přistupovat s pečlivostí, protože, ačkoliv se jeví jako přímá metoda odhadu emisí, představují pouze malý rozdíl mezi velkým vstupem a velkým výstupem společně s nejistotami. Proto jsou látkové bilance aplikovatelné v praxi pouze v případech, kdy lze poměrně přesně určit vstupy, výstupy a nejistoty. Nepřesnosti spojené s posuzováním jednotlivých materiálů či činností v každém stadiu mohou vyústit ve velké odchylky od skutečných emisí. Malá chyba v jednom kroku operace může významně ovlivnit odhad emisí.

Například malé chyby v údajích či parametrech včetně parametrů užívaných k výpočtu hmotnostních členů rovnic látkové bilance (např. tlak, teplota, koncentrace páry, průtok a účinnost omezování emisí) mohou vyústit v potenciálně velké chyby výsledných odhadů emisí.

Kromě toho, jsou-li odebrány vzorky vstupních a výstupních materiálů, neschopnost zajistit reprezentativní vzorky může také přispět k nejistotě. V některých případech je spojená nejistota kvantifikovatelná; pokud tomu tak je, je to užitečné pro rozhodování, zda jsou bilančně vypočtené hodnoty vhodné pro zamýšlené využití.

Celková hmotnostní bilance zařízení

Hmotnostní bilance mohou být použity k odhadu emisí ze zařízení za předpokladu, že jsou k dispozici dostatečné údaje o procesu a relevantních vstupních a výstupních prouděch. To zahrnuje úvahy o materiálových vstupech do zařízení (tj. nákupy) a materiálech

odebíraných ze zařízení ve formě produkty a odpadů. Zbytek je považován za „ztrátu“ (neboli emise uvolněnou do prostředí (ŽP)).

Jako příklad aplikace látkové bilance pro jednotlivou látku lze rovnici psát jako:

$$\begin{aligned} \text{Vstup látky „i“} = & \text{množství látky „i“ v produktu} \\ & + \text{množství látky „i“ v odpadech} \\ & + \text{množství látky „i“ transformované/spotřebované v procesu} \\ & - \text{množství látky „i“ generované (vzniklé reakcí) v procesu} \\ & + \text{akumulace látky „i“} \\ & + \text{emise látky „i“} \end{aligned}$$

Užití látkových bilancí má největší potenciál v případech, kdy:

- emise jsou stejného řádu jako vstupy a výstupy
- množství látek (vstupy, výstupy, transfer, akumulace) jsou v průběhu definovaného období kvantifikovatelná.

Jednoduchý příklad aplikace látkové bilance lze nalézt v dodatku 6.

5.4 Výpočty

[Mon/tm/53]

Pro odhad emisí z průmyslových činností lze použít teoretické a empirické rovnice nebo modely. Odhad lze provést výpočtem založeným na fyzikálních/chemických vlastnostech látky (např. tlaku par) a na kvantitativních vztazích (např. rovnice stavového chování ideálního plynu).

Pro využití modelů a provedení souvisejících výpočtů je nutno mít k dispozici odpovídající vstupní údaje. Jestliže je model založen na validních předpokladech a je prokázán předcházejícími validacemi, jestliže podoba modelu odpovídá studovanému případu a jestliže vstupní údaje jsou spolehlivé a specifické pro podmínky zařízení, pak modely poskytují obvykle rozumné odhady emisí.

Analýza paliv je příkladem inženýrských výpočtů. Lze ji použít k predikci emisí SO₂, kovů a jiných emisí založených na aplikaci zákonů o ochraně, je-li k dispozici průtok paliv.

Například základní rovnice pro výpočet analyticky vypočtených emisí z paliv je následující:

$$E = Q \times C / 100 \times (MW/EW) \times T$$

Kde:

E = roční zátěž emitovanými chemickými látkami (kg/rok)

Q = hmotnostní průtok paliva (kg/h)

C = koncentrace prvkového polutantu v palivu (hmotnostních %)

MW = molekulární hmotnost emitovaných chemických látek (kg/kg-mol)

EW = atomová hmotnost polutantu v palivu (kg/kg-mole)

T = celkový počet hodin provozu za rok (h/rok)

Příklad aplikace této metody lze nalézt v dodatku 6, kde jsou vypočteny emise SO₂ ze spalování topných olejů, a vychází se přitom z koncentrace síry v topných olejích.

5.5 Emisní faktory

[Mon/tm/53]

Emisní faktory jsou čísla, která mohou být násobena mírou činnosti či údaji o výkonu zařízení (jako např. výroba, spotřeba vody atd.) k odhadu emisí ze zařízení. Jsou aplikovány za předpokladu, že všechny průmyslové jednotky stejné výrobní linky mají podobný emisní vzor. Tyto faktory jsou široce využívány pro platby u malých zařízení.

Emisní faktory jsou obecně odvozeny testováním položek výrobního zařízení (např. kotle využívající určitý druh paliva). Tato informace může být využita pro porovnání množství emitované látky s určitým obecným měřítkem rozsahu činnosti (např. u kotlů jsou emisní faktory obecně založeny na množství spotřebovaného paliva či na produkci tepla kotlem). Při absenci jiných informací lze použít k odhadu emisí emisní faktory neplnění (např. hodnoty z literatury).

Emisní faktory vyžadují „výrobní údaje“, které jsou k získání odhadu násobeny s emisním faktorem. Obecný vzorec je:

Emise	=	emisní faktor	×	výrobní údaje
(množství emisí za čas)		(množství emisí na jednotku výstupu)		(množství jednotek výstupu - vyrobených v jednotce času)

Pro přepočet jednotek do vzájemně konzistentní formy je potřebné užít přiměřené přepočtové faktory. Například má-li emisní faktor jednotky „kg znečišťující látky/m³ spáleného paliva“, pak potřebné výrobní údaje mají být „m³ spáleného paliva/h“ a tím se vytváří emisní odhad „kg znečišťující látky/h“.

Jsou-li emisní faktory užity k odhadu emisí, vyžadují prověření a schválení řídicími orgány.

Emisní faktory lze získat z evropských a amerických pramenů (např. EPA 42, CORINAIR, UNICE, OECD) a jsou obvykle vyjádřeny jako hmotnost emitované látky dělená jednotkovou hmotností, objemem, délkou či trváním znečišťující činnosti (např. kilogramy emitovaného oxidu siřičitého na tunu spáleného paliva).

Hlavním kritériem ovlivňujícím selekci emisního faktoru je stupeň podobnosti mezi zařízením či procesem, na něž má být faktor aplikován, a zařízením či procesem, ze kterého byl faktor odvozen.

Některé publikované emisní faktory mají připojen ratingový kód (EFR) se škálou od „A“ do „E“. „A“ a „B“ označují vyšší stupeň jistoty než „D“ a „E“. S nižší jistotou je pravděpodobnější, že emisní faktor nebude zcela reprezentativní pro daný zdroj.

Emisní faktory odvozené z měření určitých procesů mohou být často použity k odhadu emisí na jiných místech. Má-li společnost několik procesů podobných provozů a velikosti a emise jsou měřeny z jednoho zdroje, lze za této situace emisní faktor použít i na další podobné zdroje.

Některé příklady užití u odpadních vod lze nalézt pro textilní průmysl a průmysl papíren a celulózy. V těchto odvětvích jsou měření některých organických látek (např. složité sloučeniny jako EDTA (*≈ kyselina ethylendiamintetraoctová*), DPTA v bělicích procesech, optické zesvětlovače, jako jsou deriváty stilbenu (*≈ trans 1,2-difenylethenu*), používané v upravárenských procesech) nákladná a vyžadují specifická analytická zařízení.

V těchto příkladech lze dobré odhady emisních zátěží kalkulovat z emisních faktorů daných v literatuře či ze specifických programů měření. Selektce a užití těchto emisních faktorů přirozeně závisí na použité technologii.

6. Posouzení plnění limitů

[Mon/tm/15], [Mon/tm/64]

Odhad plnění všeobecně zahrnuje statistické srovnání mezi následujícími položkami, popsanými níže:

- a) měření, či sumární statistika odhadnutá z měření
- b) nejistota měření
- c) příslušné environmentální limitní hodnoty emisí (ELV) či ekvivalentní parametr.

Určité odhady mohou zahrnovat statistické srovnání; mohou např. zahrnout prověření, zda je podmínka splněna.

Validita řídicích rozhodnutí založených na interpretaci plnění závisí na spolehlivosti informací ze všech předcházejících fází v kvalitativním řetězci. Před zahájením interpretace je tudíž dobrou praxí řídicího orgánu shrnout předcházející fáze a zejména prověřit, zda organizace provádějící monitoring poskytla všechny potřebné informace a zda jsou tyto informace dostatečně kvalitní.

- a) Měření, či sumární statistika odhadnutá z měření (např. percentil, jako třeba 95 percentil měření) – musí být založena na stejných podmínkách a jednotkách jako ELV a je typicky absolutním množstvím (např. mg/m^3) či sumární statistikou, jako např. roční průměr
- b) Nejistota měření – je typicky statistickým odhadem (např. standardní odchylka) a může být vyjádřena jako procento měřené hodnoty či jako absolutní hodnota. Část 2.6 stručně vysvětluje nejistoty při monitorování a jejich povahu
- c) Příslušný ELV či ekvivalentní parametr – je typicky emisní hodnotou znečišťující látky (např. rychlost vypouštění emisí či koncentrace látek v emisích). Může to být i veličina náhradního parametru (např. opacita v místě koncentrace látky) či veličina efektivnosti (např. efektivnost nakládání s odpadním tokem) jiné ekvivalentní parametry, obecně závazná pravidla atd. Příklady různých typů limitních hodnot nebo ekvivalentních parametrů lze nalézt v části 2.7.

Před odhadem plnění mohou všechny tři položky vyžadovat přepočet. Např. je-li nejistota v měřené hodnotě $10 \text{ mg}/\text{m}^3$ dána jako 20 %, pak tato nejistota je vyjádřitelná jako $\pm 2 \text{ mg}/\text{m}^3$.

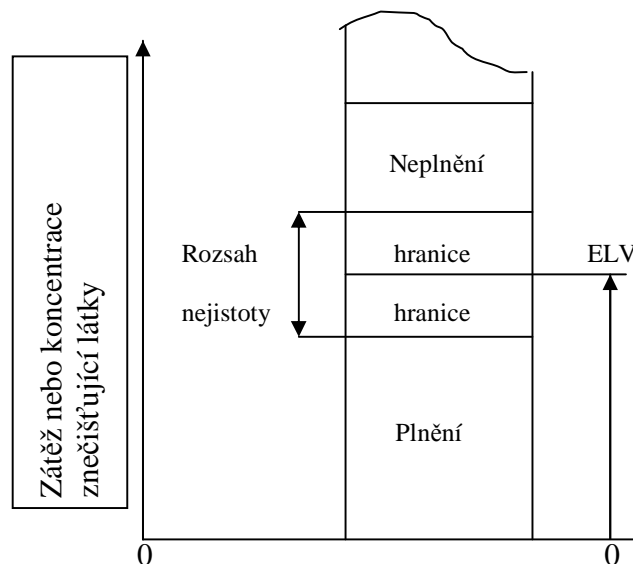
Naměřená hodnota může být nyní porovnána s ELV, přičemž je brána v úvahu související nejistota. Výsledek srovnání lze zařadit do jedné ze tří kategorií:

1. Splňuje
2. Je na hranici
3. Nesplňuje.

Pomocí příkladu uvažujme následující scénář: byl stanoven ELV ve výši 10 mg/m^3 a měření se provádí s nejistotou $\pm 2 \text{ mg/m}^3$. Při porovnávání výsledků měření s limitem jsou možné tři závěry, které ilustrují tři zóny plnění:

1. Splňuje: měřená hodnota je menší než ELV dokonce i když je hodnota zvýšena o nejistotu (je-li např. naměřená hodnota 7, pak i zahrnutí nejistoty ukazuje splnění limitu, tj. $7+2=9$, což je méně než limit 10)
2. Je na hranici: naměřená hodnota je mezi (ELV – nejistota) a (ELV+ nejistota) (např. v daném případě se měřená hodnota pohybuje mezi 8 (ELV-2) a 12 (ELV+2))
3. Nesplňuje: měřená hodnota je vyšší než limit, a to dokonce i když je snížena o nejistotu (např. naměřená hodnota je 13 a v tomto případě i odečet nejistoty dává číslo vyšší než limit, tj. $13-2=11$, což je víc než limit 10).

Tyto zóny lze názorně ukázat na obrázku 6.1. Naměřené hodnoty mohou ležet pod (tj. splnění), blízko (tj. na hranici) či nad limitní hodnotou (tj. nesplnění). Rozsah nejistoty měření definuje velikost hraniční zóny.



Obrázek 6.1: Schématický diagram tří možných scénářů posouzení plnění emisního limitu

Alternativním přístupem je vzít při stanovení limitu ELV v úvahu nejistotu měření, tj. zvýšit ELV o určitou „normální“ nejistotu uvažované metody. V takovém případě je splnění dosaženo v případě, že naměřená hodnota je nižší či se rovná limitní hodnotě.

Nejistota měření je výše shrnuta za použití hodnoty rozsahu (např. $\pm 2 \text{ mg/m}^3$). Nicméně tato hodnota je skutečně souhrnem statistického rozdělení, podle kterého je definovaná pravděpodobnost skutečného měření v určitém pásmu (např. 95 %, jestliže rozsah je ve dvou standardních odchylnkách). Způsob, jímž je hodnota rozsahu definována (např. počet standardních odchylek), lze měnit s cílem zvýšení či snížení přesnosti postupu odhadu. Pro tento účel lze využít statistické přístupy, jako např. ISO 4259.

Řídící orgány mohou spolu s limitem ELV či ekvivalentním parametrem specifikovat výkonová kritéria pro nejistotu, např. mohou specifikovat, že nejistota nesmí přesáhnout 10 % ELV. Taková specifikace může zabránit použití metod s velkými nejistotami. Jinak teoreticky, pokud by laboratorní metoda měla nejistotu 50 % ELV, bylo by v porovnání s metodou s nižší nejistotou pro podnik snadnější splnit ELV. To by mohlo vést k preferování špatných laboratoří a metod před dobrými.

Pro účely kvality je dobrou praxí prověřit, že:

- informace jsou interpretovány v kontextu převládajících podmínek výrobního procesu a nejsou extrapolovány k odlišným podmínkám
- tam, kde jsou interpretace založeny na podobných výsledcích plnění a byly získány za podobných procesních podmínek, jsou široce konzistentní
- řídicí orgány i provozovatelé jsou si vědomi kvality evidence potřebné k vedení úspěšného soudního řízení s využitím monitorovacích údajů plnění
- personál provádějící interpretaci je odborně zdatný ve statistice, analýze nejistoty a environmentálních zákonech a má dobrou znalost praktických monitorovacích metod.

7. Podávání zpráv o výsledcích monitoringu

[Mon/tm/64]

Podávání zpráv o výsledcích monitoringu zahrnuje shrnutí a prezentaci výsledků monitorování, souvisejících informací a úsporného plnění zadaných limitů. Správný postup je založen na posouzení následujících problémů:

- Požadavky a slyšení ve věci zprávy
- Odpovědnost za zpracování zprávy
- Rozsah zprávy
- Typ zprávy
- Správný postup podávání zpráv
- Aspekty jakosti.

7.1 Požadavky na zprávu o výsledcích monitorování a její adresáti

[Mon/tm/64]

Monitorovací zprávy mohou být vyžadovány pro celou řadu účelů, mezi které patří:

- Legislativa – dodržovat národní zákony a legislativu EU; také právně vynutitelné podmínky povolení a příslušné legislativy.
- Environmentální účinnost – prokázat, že v procesech jsou aplikována požadovaná technická zařízení pro minimalizaci dopadů na ŽP, jako jsou BAT, za současného efektivního využívání zdrojů a přispívání k udržitelnému rozvoji.
- Doklady – poskytovat údaje, které provozovatelé i řídicí orgány mohou používat jako důkaz plnění či neplnění právních situací (obžaloby, stížnosti).
- Obchodování s emisemi – poskytovat údaje o emisích znečišťujících látek pro vyjednávání a obchodování s povolenými emisními kvótami (např. mezi zařízeními, průmyslovými sektory, členskými státy).
- Zpoplatňování – poskytovat údaje pro určování emisních poplatků a environmentálních daní.
- Veřejný zájem – informovat občany a zájmové skupiny (např. na základě Aarhuské úmluvy o „svobodě informací“).

Výše uvedený přehled ukazuje, že monitorovací zprávy mají řadu potenciálních uživatelů nebo slyšení, např.:

- tvůrce legislativy
- Prokurátory
- Řídicí orgány
- Provozovatele
- Odborníky na inventarizace (emisí)
- Certifikační a akreditační instituce
- Orgány pro zpoplatnění a danění
- Obchodníky s (emisními) povoleními
- Širokou veřejnost.

U organizací odpovědných za přípravu zpráv je zásadou správné praxe znát, jak a kým budou informace využívány, aby mohly své zprávy sestavit pro tyto aplikace a uživatele účelně.

7.2 Odpovědnost za zpracování zprávy

Odpovědnost za zprávy o výsledcích monitorování patří různým organizacím v závislosti na tom, zda výsledky popisují jednotlivý proces, skupinu procesů či širší strategickou situaci. Je dobrou praxí přidělit odpovědnost za zprávy odpovídající úrovni a organizaci. V členských státech EU existuje obecný trend klást větší odpovědnost na provozovatele.

Obecně existují tři hlavní úrovně informací a tudíž i odpovědnosti:

- a) Zprávy o jednotlivých zařízeních – to je základní úroveň podávání zpráv. Provozovatel je obecně odpovědný za předkládání zpráv o monitorovacích výsledcích dodržování limitů řídicímu orgánu. Řídicí orgány jsou příležitostně žádány připravit zprávu o jednotlivých zařízeních (např. podat zprávu o výsledcích nezávislé prověrky monitorování). To může být předmětem zájmu provozovatele, samotného řídicího orgánu, vládních orgánů, nátlakových skupin a veřejnosti. Směrnice IPPC požaduje, aby v povolení či legislativě byla povinnost provozovatele předkládat zprávy o výsledcích z vlastních provozů stanovena jednoznačně, včetně stanovení rozsahu zpráv a časových aspektů jejich předkládání.
- b) Zprávy o skupinách zařízení – to je střední úroveň podávání zpráv, která pokrývá různé sestavy výsledků (např. procesy v určité oblasti či průmyslovém sektoru). V určitých případech může být za sběr a předkládání informací odpovědný provozovatel (např. prostřednictvím výboru místního průmyslu). Nicméně často je za sběr a předkládání informací o provozovatelích odpovědný řídicí orgán, resp. řídicí orgány průmyslových sektorů či geografických oblastí. Správný postup znamená zabezpečení toho, že odpovědnost, požadavky na rozsah, čas a formát zpráv jsou jasně chápány, a tam, kde je to vhodné, definovány v povoleních či legislativě.
- c) Regionální a národní reporting – to je nejvyšší úroveň informací, která zahrnuje údaje relevantní pro širší politiku životního prostředí (např. národní politiku). Informace jsou obvykle shromážděny a předkládány řídicím orgánem či příslušným oddělením vlády. Provozovatelé mají povinnost dodávat výsledky ve formě, kterou lze využít pro strategické zprávy, a dobrou praxí tam, kde je to vhodné, je zakotvit tuto povinnost v příslušných povoleních či v legislativě.

7.3 Rámec zprávy

Existují tři hlavní aspekty, které je třeba zvažovat při plánování rámce a rozsahu monitorovací zprávy:

- a) **Typ situace** – dobrou praxí je definovat a analyzovat situace, které vedly k požadavku na monitoring. Mezi příklady patří:
- Pověření ke zkouškám nového procesu
 - Změny existujícího procesu, např. paliv, surovin či ochranných technik
 - Překročení emisních či imisních limitů
 - Stížnosti či důkazy o škodlivých či znepríjemňujících vlivech
 - Podmínka povolení, která vyžaduje pravidelné předkládání zpráv o emisích
 - Požadavky mezinárodního podávání zpráv (např. podle Směrnic EU, protokolu o změně klimatu)
 - Podmínka kvalifikace v podobě environmentálního certifikátu
 - Audit k prověření přesnosti rutinního monitoringu
 - Součást obecné analýzy výkonu zařízení (např. životního cyklu či analýzy nákladů a výnosů).
- b) **Časové požadavky** – dobrou praxí je definovat a analyzovat časové požadavky specifikované v povolení či v příslušné legislativě a ty požadavky, které souvisí s plněním limitů a environmentálními vlivy. Patří sem následující aspekty:
- Celkové potřebné období posouzení jeho reprezentativnosti
 - Frekvence odběru vzorků či snímků v průběhu období
 - Čas zpoždění u použitých nástrojů
 - Čas průměrování
 - Typ percentilu a metoda výpočtu.
- c) **Prostorové požadavky** – zprávy by měly pokrývat z hlediska cílů monitoringu všechna zajímavá místa. Ta se mohou velmi různit (např. od jednoho odběrového místa v jednom procesu až k celému výrobnímu areálu). V jednotlivých případech je důležité informovat o celkových emisích ze zařízení, např. když se srovnává environmentální účinnost s referenčním dokumentem BAT.

Správný postup zahrnuje následující podrobnosti zpráv:

- monitorovací místa, tj. popis a vysvětlení toho, proč a jak byla vybrána
- bodové a plošné zdroje, tj. typ, výška a/nebo oblast emisí
- referenční čtverce, tj. definování pozice každé emise
- přijímající složky ŽP, tj. podrobnosti místního imisního ŽP
- skupiny, tj. uvedení, jak jsou definovány skupiny míst.

7.4 Typ zprávy

Monitorovací zprávy mohou být klasifikovány následujícím způsobem:

- a) místní či základní zprávy – ty jsou obvykle připravovány provozovateli (např. jako součást jejich vlastního monitoringu) a měly by vykazovat standard potřebný pro zařazení do národních a strategických zpráv. Měly by také splňovat všechny požadavky plynoucí z povolení. Místní či základní zprávy jsou relativně jednoduché, stručné a na požádání mohou být připraveny v relativně krátké době. Typicky se zabývají například:
 - jednotlivým místem, zařízením či jednotlivým zdrojem či určitým místem v ŽP
 - nedávným kampaňovým monitoringem či krátkodobou příhodou, o níž musí být podána rychle zpráva (např. zpráva o překročení limitu či měsíční emisní zpráva)
 - základními či částečnými výsledky, které nejsou plně sjednoceny a analyzovány (např. pro dílčí část období)
 - dodržováním určitého kvantitativního limitu, spíše než strategickým cílem nebo politikou
 - informacemi využitelnými k operativním řízením
 - lokálními subjekty (např. místním regulátorem či místním obyvatelstvem).

- b) národní či strategické zprávy – tyto zprávy budou nejčastěji připravovány řídicími orgány či odděleními vlády, i když provozovatelé mohou rovněž připravovat tento typ zpráv např. za průmyslový sektor. Jsou to obvykle shrnující a méně časté zprávy. Typicky se zabývají například:
 - několika místy či zařízeními nebo širšími sektorovými činnostmi (např. sektorem dodávek energie)
 - delším obdobím za účelem ukázat trendy (např. několika lety)
 - úplnější a složitější analýzou (např. kompletními statistickými analýzami ročních údajů)
 - přehledem environmentálních recipientů pokrývajících širší geografickou oblast
 - zvláštní kategorií či skupinou znečišťujících látek (např. VOC)
 - dodržováním řady limitů či strategickým cílem, např. energetickou efektivností
 - informací o dlouhodobějším procesu řízení (např. plánováním investic)
 - národními či mezinárodními subjekty (např. politickými orgány, národními a mezinárodními institucemi).

- b) Specializované zprávy – jsou to zprávy o relativně složitých či nových postupech, které se příležitostně využívají k doplnění rutinních monitorovacích metod. Mezi typické příklady patří:
 - telemetry – zahrnují elektronický transfer monitorovacích údajů uživatelům v reálném čase (např. do PC regulátora, místním obyvatelům umístěním na vývěsní tabuli u vstupu do firmy)
 - neurální sítě – zahrnují využití počítačů k vývoji korelací mezi podmínkami výrobního procesu a měřeními emisemi, které lze využít pro snižování emisí
 - přehledy depozic – zahrnují depozice znečišťující látky v okolí zařízení (např. dioxiny v okolí spalovny, těžké kovy v říčních sedimentech blízko ČOV).

7.5 Správný postup předkládání zpráv

V procesu předkládání monitorovacích informací existují tři fáze:

- a) sběr údajů
- b) management údajů
- c) prezentace výsledků

a) **sběr údajů** – představuje získání základních měření a fakt. Následující položky ukazují dobrou praxi při sběru dat:

- plánované rozvrhy – povolení mohou obsahovat přehledy, které stanoví jak, kdy, kým a komu mají být údaje předkládány a jaký typ údajů je přijatelný (např. kalkulované, měřené, odhadované).

Plánovaný rozvrh může zahrnovat časové a prostorové specifikace a formu předkládaných údajů. Může také uvádět podrobnosti příslušných limitů, požadované jednotky a jakékoli normalizační požadavky (např. standardní podmínky teploty a tlaku).

- formuláře - pro sběr údajů mohou být použity standardní formuláře tak, aby bylo snadné srovnávat hodnoty a identifikovat mezery a anomálie. Tyto formuláře mohou být buď papírové nebo elektronické
- podrobnosti vymezení údajů – standardní formuláře lze využít k zaznamenání toho, zda jsou hodnoty údajů založeny na měření, kalkulacích či odhadech, a mohou také identifikovat metody pro monitoring, odběr vzorků a analýzu. Formuláře mohou zahrnout také jiné relevantní informace týkající se řetězce tvorby dat, jak je popsáno v kapitole 4, např. úvahy o časových aspektech.
- nejistoty a omezení údajů - tyto detaily lze shromáždit a předložit společně s údaji o monitorování (např. detaily limitů detekce, disponibilní počty vzorků)
- detaily provozního kontextu – shromážděné údaje mohou zahrnout detaily převládajících provozních operací a/nebo environmentálních podmínek (např. typ paliva, surovin, procesní teplotu, zátěž z produkce, ochranné zařízení, podmínky počasí, říční hladinu).

b) **management dat** - zahrnuje organizaci dat a jejich převod na informace. Správnou technikou v managementu dat je zvažování následujících položek:

- transfery a databáze – povolení mohou specifikovat jak a kdy mají být data transformována. Není nezbytně žádoucí, aby od provozovatelů byla řídicím orgánům zasílána všechna data či aby byla všechna nezbytná data zasílána okamžitě, neboť by to u nich mohlo vyvolat problémy se skladováním. Místo toho mohou být údaje zasílány v souladu s odsouhlasenými kritérii a v reakci na žádosti
- zpracování údajů – povolení může specifikovat plán zpracování, analýzy a zestručnění dat. Zpracování by normálně mělo proběhnout ve fázích, takže nedávné údaje jsou k dispozici v detailní formě, dřívejší pak v sumarizovanější podobě. Každý provozovatel je v zásadě odpovědný za zestručnění údajů o svém zařízení.

- výsledky pod limitem detekce – při předkládání údajů by měl být vysvětlen přístup k určení těchto hodnot. Další informace o tomto problému lze nalézt v části 3.3
 - software a statistika – ve zprávě lze poskytnout detaily o softwarových balících a statistických metodách použitých k analýze či sumarizaci dat
 - archivace – data mohou být systematicky archivována v bezpečném skladu tak, že záznamy o minulém výkonu jsou pohotově k dispozici. Obvykle je praktičtější, aby data skladoval spíše provozovatel než řídicí orgán.
- c) **prezentace výsledků** – zahrnuje poskytnutí informací uživatelům v jasné a využitelné formě. Při prezentaci monitorovacích výsledků je správným postupem zvažovat podle typu zprávy následující položky:
- rozsah zprávy – k ocenění vlivu výsledků je užitečné jasné připomenutí cílů ve zprávě popsaného monitorování
 - program – v povoleních může být uvedena identifikace uživatelů a program prezentací různých událostí a složek ŽP (např. veřejné registry, publikace, jednání, internet). Každá prezentace obvykle zahrnuje příležitosti pro zpětnou vazbu
 - trendy a srovnání – prezentace mohou výsledky uvádět v kontextu trendů v čase a ve srovnání s jinými místy a standardy. Užitečným podpůrným nástrojem prezentace výsledků mohou být grafy a jiné obrázky
 - statistický význam – zprávy mohou označovat překročení a změny významné v porovnání s nejistotami měření a parametry procesu
 - předběžné zprávy – předběžné zprávy mohou k určitému datu uvádět aktuální roční výkonovou statistiku za uplynulé období
 - strategické výsledky – národní a strategické zprávy mohou uvádět detaily dodržování a plnění různých politik, činností, technologií, environmentálních receptorů a geografických oblastí
 - jednoduchá shrnutí – zprávy mohou být připraveny pro veřejnost za použití jednoduchého slovníku tak, aby informace byly pochopeny i neodborníky
 - distribuce – povolení či jiné relevantní dokumenty mohou uvádět, kdo je odpovědný za distribuci zpráv, kdo a kdy by je měl dostávat a jaký je potřebný počet výtisků.

Legislativa EU a zejména Aarhuská úmluva podporují přístup veřejnosti k informacím o ŽP. Směrnice IPPC vyžaduje zprávy o postupech hodnocení dodržování předepsaných limitů a dalších požadavků. V případech povoleného utajení je u těchto zpráv správným postupem, aby provozovatel objasnil, proč nejsou informace veřejnosti dostupné.

7.6 Aspekty jakosti

Aby zprávy mohly být využity pro rozhodovací procesy, musí být pohotově dostupné a přesné (v rámci určených nejistot).

Poskytovatelé údajů a autoři zpráv mohou dosáhnout správného postupu v přístupnosti a kvalitě zpráv zvážením následujících položek:

- cíle v kvalitě a prověrky – měly by být stanoveny cíle v kvalitě z hlediska technických standardů a dostupnosti zpráv. Měly by být prováděny prověrky toho, jak jsou stanovené cíle plněny. Lze je provádět pomocí interních i externích expertů a dokonce i prostřednictvím certifikace v rámci manažerského systému kvality
- způsobilost – zprávy by měly být připravovány kompetentními a zkušenými týmy, které si mohou udržovat svou kvalifikaci účastí v příslušných technických skupinách a na akcích o kvalitě, např. workshopech či certifikačních řízeních
- řešení nahodilých událostí – měly by být přijaty postupy rychlého předávání zpráv o mimořádných nahodilých událostech, jakými jsou např. nedodržení stanovených podmínek či poruchy monitorovacího zařízení
- podpisový systém – je žádoucí, aby nominovaná osoba byla odpovědná za pravdivost a kvalitu informací v každé zprávě, k čemuž lze využít podpisový systém, a to jak manuální, tak elektronický
- uchovávání údajů – provozovatel by měl uchovávat základní monitorovací údaje a zprávy po dobu schválenou řídicím orgánem a na vyžádání mu je poskytnout
- falšování údajů – správní úřad by měl definovat postupy řešení v případech falšování výsledků monitorovacích zpráv. Ty mohou zahrnovat neohlášené audity a účinné právní sankce.

8. Náklady emisního monitoringu

Optimalizace nákladů emisního monitoringu by měla být provedena ve všech možných případech, ovšem vždy se snahou neztratit ze zřetele celkový cíl tohoto monitoringu. Za účelem zlepšení nákladové efektivity emisního monitoringu lze aplikovat následující akce:

- určete požadavky na přiměřenou kvalitu výkonu
- optimalizujte frekvenci monitoringu a dejte ji do souvislosti s požadovanou přesností výsledků
- zvážení pouze zcela nezbytných parametrů optimalizujte počet parametrů, které mají být monitorovány
- zvažte použití kontinuálního monitoringu, poskytuje-li požadované informace při celkových nižších monitorovacích nákladech než nespojitý monitoring
- v možných případech zvažte nahrazení drahých parametrů parametry náhradními, které jsou úspornější a jednodušší pro monitorování
- omezte měření částí toků a podobně i počet parametrů a určete scénář celkových emisí na základě koncového toku.

Náklady emisního monitoringu lze rozdělit na několik částí. Některé z těchto nákladů se vztahují pouze k požadavkům individuálního emisního monitoringu, zatímco jiné mohou provozovateli sloužit k jiným účelům, např. mohou být užitečné pro monitoring kontroly výrobního procesu. Náklady na tyto víceúčelové monitorovací položky lze pak určitým způsobem rozdělit mezi tyto různé účely. Z tohoto důvodu je důležité, aby bylo jasné, jaké položky jsou do odhadu nákladů emisního monitoringu zahrnuty.

Následující kapitálové náklady tvoří část celkových monitorovacích nákladů provozovatele a při odhadu celkových monitorovacích nákladů může být vzata v úvahu jejich poměrná část:

- hardware a software kontrolních místností – ten se vztahuje zejména ke kontrole výrobního procesu, může však být využit i pro přímý či nepřímý emisní monitoring
- analytické místnosti – obvykle jsou umístěny blízko výrobního zařízení a linek nebo v izolovaných prostorech (např. aby se předešlo nebezpečí hořlavého prostředí a jiným rizikům). Patří sem linky na odběr vzorků a vybavení pro účely emisního monitoringu
- existující výrobní zařízení – určité části zařízení fungují s parametry, které mohou také poskytnout informace pro účely emisního monitoringu.

Podobně jsou-li monitorovací data užívána pro více než jeden účel či program, může být obtížné rozdělit mezi ně příslušné provozní náklady. Při odhadu nákladů emisního monitoringu může být potřebné zvažovat následující překrytí:

- bezpečnostní prověrky materiálů, provozních podmínek, událostí – mohou obsahovat informace o havarijních únicích či průsacích (obvykle odhadovaných nebo kalkulovaných nepřímými parametry); tyto informace mohou být užitečné i pro účely emisního monitoringu
- zdravotní monitoring – může zahrnovat informace např. o úrovni koncentrací na pracovišti (typicky uvnitř budov) či rychlost toků z ventilace. V mnoha případech

jsou vybavení, metody a parametry užití ve zdravotním monitoringu využitelné i pro účely emisního monitoringu

- jiné inspekční a monitorovací programy – pro účely emisního monitoringu jsou využitelné i další pracovní programy, jako např. programy preventivní údržby nebo kontroly provozu (vizuální kontrola, mechanická prověrka atd.).

Některé nákladové položky související s emisním monitoringem se mohou vyskytnout pouze jednorázově, např. strojní nastavení nové jednotky, obnova povolení či modifikace výrobní jednotky (změna procesu či rozšíření kapacity). Typické příklady a veličiny těchto nákladů jsou uvedeny v příloze 7. Za těchto okolností může být pro účely např. environmentální zátěže či emisních charakteristik potřebný určitý specifický emisní monitoring.

Při posuzování celkových nákladů emisního monitoringu je vhodné brát v úvahu následující dodatečné prvky:

- model a konstrukce jednoúčelových linek, kontrolních smyček, vrtů, přístupových poklopů, míst odběru vzorků atd.
- odběr vzorků, včetně personálu, kontejnerů (disponibilní či recyklovatelné nádoby, láhve atd.), vybavení odběrových míst (pumpy, samolety, chladicí zařízení atd.), zařízení na sběr údajů, záznamníků atd.
- přeprava vzorků (např. ve velkých jednotkách, potřeba speciálního dopravního prostředku pro sběr a převoz vzorků)
- zpracování vzorků, včetně předpravy, dělení, nalepkování, skladování (podle podmínek chlazení), likvidace vzorků atd.
- laboratorní a analytické náklady včetně personálu, budov a místností, oddělených skladů plynů a reagentů, kalibrace, údržby, rezervních částí, přípravy operátorů atd.
- zpracování údajů, včetně softwaru a skladování dat (např. LIMS: manažerský systém laboratorních informací), odhady, přehledy, výměny dat atd.
- distribuce dat včetně pravidelných zpráv řídicím orgánům, národním či podnikovým službám, externím skupinám, publikace environmentálních zpráv, odpovědí na dotazy atd.
- najmutí smluvních partnerů k provádění částí monitoringu, jak je často požadováno v povolení.

Příklady jednotlivých monitorovacích nákladů a agregovaných nákladů jsou uvedeny v příloze 7.

9. Závěrečné poznámky

9.1 Časové souvislosti dokumentu

Práce na tomto referenčním dokumentu byly zahájeny 25.-26. června 1998 na prvním jednání technické pracovní skupiny (TWG). Na tomto jednání bylo odsouhlaseno vypracovat dokument o obecných principech monitoringu a s přehledem běžných monitorovacích postupů ke zlepšení poznatků o vybraných problémech monitorování, jako např. přístup k hodnotám pod mezí detekce, užití náhradních parametrů atd.

První návrh dokumentů obecných principů byl zaslán ke konzultacím v lednu 1999. Druhý návrh, úplně odlišný od první verze, byl vydán v říjnu 2000 před druhým jednáním pracovní skupiny v listopadu 2000.

Třetí návrh byl poslán pracovní skupině v dubnu 2002 před jednáním pracovní skupiny v květnu 2002, na níž bylo diskutováno mnoho specifických problémů. Čtvrtý návrh byl pracovní skupině rozeslán ke konečnému prohlédnutí v červenci 2002 a konečná verze byla připravena v září 2002.

9.2 Dotazník k současným postupům

Jako součást výměny informací bylo na prvním jednání TWG rozhodnuto připravit a rozeslat dotazník k zjištění současných postupů ve vybraných tématech monitorování v členských zemích EU. Jako potenciálně důležitá byla vybrána následující témata:

- rozhodnutí o frekvenci monitorování
- tvorba dat
- výměna a zpracování dat
- zajištění a kontrola kvality
- náhradní parametry
- fugitivní emise
- efektivnost spotřeby surovin, energií a vody
- monitoring hluku
- monitoring pachů
- monitoring mimořádných událostí.

Dotazník byl zpracován souběžně s hlavním dokumentem a po několika kolech připomínek ke sjednocení v otázkách a podobě dotazníku byl rozeslán členům TWG k vyplnění. Byly připraveny dvě verze dotazníku: jedna pro řídicí orgány, druhá, lehce odlišná, pro průmysl.

Odpovědi z dotazníku poskytly cenný vstup do hlavního dokumentu a vedly ke zlepšení poznatků o vybraných monitorovacích tématech. Výsledky dotazníkové akce ukázaly širší

přístupů k mnoha problémům monitorování v rámci členů TWG a tudíž i v členských zemích EU. Bylo rozhodnuto nepublikovat o výsledcích dotazování zvláštní dokument, nýbrž využít je jako vstupy pro hlavní dokument.

9.3 Zdroje informací

O obecných principech monitorování jsou k dispozici pouze omezené informace. Většina existující literatury o monitorování je příliš specifická k možnosti zobecnění z různých průmyslových sektorů a členských zemí, jak uvedeno v tomto dokumentu.

Při přípravě tohoto dokumentu bylo využito několik informačních pramenů, které jsou uvedeny v literatuře. Některé z těchto pramenů tvoří stavební bloky dokumentu:

- vlastní monitoring provozovatele [Mon/tm/15].
- řetězec tvorby dat v monitoringu emisí [Mon/tm/39].
- holandské poznámky k monitoringu emisí do vod [Mon/tm/56].
- správný postup v monitoringu plnění limitů [Mon/tm/64].
- monitoring celkových emisí včetně mimořádných emisí [Mon/tm/67].

9.4 Úroveň shody

Na posledním jednání pracovní skupiny existovala vysoká míra shody ve věci obsahu a struktury finálního dokumentu. K dosažení této shody bylo nutné v průběhu přípravy řešit řadu problémů a protichůdných názorů. Ve všech základních problémech bylo dosaženo kompromisních řešení a shody, i když až po relativně dlouhé době.

Nicméně pracovní skupina nedosáhla konečné shody v několika problémech, týkajících se zejména harmonizace monitorovacích postupů. Přehled tohoto bodu je uveden v části 9.5.

9.5 Doporučení pro budoucí práce

Pro nové vydání tohoto dokumentu se navrhuje respektovat, že rámec (rozsah) dokumentu byl jasně stanoven od začátku a že TWG se zavazuje poskytovat k němu nutné informace. V kontextu tohoto dokumentu bylo původně předloženo mnoho návrhů na jeho rámec, nicméně výměna informací vedla k jeho zúžení.

Některé problémy zdůrazněné členy pracovní skupiny nebyly během výměny informací řešeny, zejména v důsledku nedostatků informací či podpůrných příspěvků. Pro nové vydání tohoto dokumentu je důležité zvažovat následující skutečnosti:

- podporovat harmonizaci monitorovacích postupů v Evropě – to bylo pracovní skupinou označeno za žádoucí z hlediska srovnatelnosti monitorovacích údajů v EU a v jednotlivých průmyslových sektorech. Nicméně dosud se vyměnilo málo

informací a bylo předloženo málo návrhů na to, aby se mohly v tomto směru orientovat členské státy; ze strany TWG jednoduše nebylo dost podpory. Pro další zlepšení harmonizace je potřebné zvažovat následující položky:

- jak rozhodovat o frekvenci monitoringu – v tomto dokumentu je prezentován přístup na bázi rizika, nicméně úvahy o volbě frekvence zůstávají v jednotlivých zemích a průmyslových sektorech velmi odlišné
- metodologie nakládání s údaji – další zvažování pro nové vydání si zasluhují způsoby redukce dat a kalkulace průměrů, které jsou součástí metodologií nakládání s daty. Pro harmonizaci je důležité, aby průměry byly počítány stejným způsobem
- techniky odhadu plnění limitů – v současné době se mezi jednotlivými členskými státy velmi liší
- hodnoty pod limitem detekce – v části 3.3 byly prezentovány různé přístupy, nebylo však možné formulovat konečné doporučení
- srovnatelnost údajů – při odhadu dodržování podmínek emisních limitů a při hodnocení environmentálního výkonu v inventarizacích a registrech (jako je EPER) a při obchodování s emisemi je srovnatelnost emisních monitorovacích dat zásadním faktem
- řetězec tvorby dat pro různé aspekty a složky ŽP – tento dokument uvádí pouze omezené informace k řetězci tvorby dat v ovzduší, odpadních vodách a odpadech (viz část 4.3). K dalším aspektům a složkám ŽP bylo přijato velmi málo informací. Pro nové vydání tohoto dokumentu doporučujeme důkladnější analýzu včetně zahrnutí aspektů a rozšíření počtu složek ŽP včetně půd, energie, hluku, pachů atd.
- náklady emisního monitoringu – informace o nákladech jsou poskytnuty v kapitole 8 a v příloze 7, avšak pro důslednější analýzu je třeba více údajů o nákladech. To je podstatné pro skutečná srovnávání nákladů mezi členskými zeměmi i různými průmyslovými sektory
- praktické příklady – k ilustraci výsledků různých přístupů v odběrech vzorků, nakládání s daty a jejich redukcí, vlivem nejistot, odhadu plnění, látkových bilancí a jiných položek zmíněných v tomto dokumentu je třeba dalších reálných příkladů z praktického života.

Evropská společenství vyhláší a prostřednictvím svých RTD programů podporují řadu projektů zaměřených na čisté technologie, nakládání s emisemi, recyklační technologie a manažerské strategie. Tyto projekty mohou být užitečným příspěvkem k budoucím revizím BREF. Vyzýváme proto čtenáře, aby informovali EIIPCB o výsledcích takového výzkumu, který souvisí s obsahem tohoto dokumentu (viz také předmluva tohoto dokumentu).

Odkazy

Mon/tm/1	Sampling Facility Requirements for the Monitoring of Particulates in Gaseous Releases to Atmosphere (Technical Guidance Note M1) Her Majestys Inspectorate of Pollution anglicky 1993
Mon/tm/2	Monitoring emissions of polutants at source (Technical Guidance Note M2) Her Majestys Inspectorate of Pollution anglicky 1993
Mon/tm/3	Sampling and Analysis of Line (Downstream)and Furnace Emissions to Air for Mineral Wool Processes (Draft version) EURIMA (European Insulation Manufacturers Association) anglicky 1998
Mon/tm/6	Standards for IPC Monitoring: Part 1 – Standards organisations and the Measurement Infrastructure (Technical Guidance Note M3) Her Majestys Inspectorate of Pollution anglicky 1995
Mon/tm/7	Standards for IPC Monitoring: Part 2 – Standards in support of IPC monitoring (Technical Guidance Note M4) Her Majestys Inspectorate of Pollution anglicky 1995
Mon/tm/8	Monitoring Industrial Emissions and Wastes UNEP/UNIDO S.C. Wallin, M.J. Stiff anglicky 1996
Mon/tm/9	Estimation Methods of Industrial Wastewater Pollution in the Meuse Basin International Office for Water J. Leonard et al. anglicky 1996
Mon/tm/10	Monitoring Water Quality in the Future Ministry of Housing, the Netherlands M.T. Villars anglicky 1995
Mon/tm/11	Monitoring and Control practices of Emissions in Pulp and Paper Industry in Finland Finnish Environmental Institute, Finland K. Saarinem et al. anglicky 1998

Mon/tm/12	Determination Of Uncertainty Of Automated Emission Measurement System Under Field Conditions Using A Second Method As A Reference VTT Chemical Technology H. Puustinen et al. anglicky 1998
Mon/tm/13	A review of the Industrial Uses of Continuous Monitoring Systems: Metal Industry Processes Environment Agency, UK. T.G. Robson and J. Coleman anglicky 1998
Mon/tm/14	Dutch Proposal on the scope of a Reference Document on Monitoring Ministry of Environment, the Netherlands Lex de Jonge anglicky 1998
Mon/tm/15	Operator Self-Monitoring IMPEL network několik autorů anglicky 1999
Mon/tm/16	German Proposal on a Reference Document on Monitoring UBA H.J. Hummel anglicky 1998
Mon/tm/17	Finnish proposal for the starting point of the work on Monitoring Env. Finnish Institute K. Saarinen et al. anglicky 1998
Mon/tm/18	The Finnish (Nordic) Self-monitoring System Env. Finnish Institute K. Saarinen et al anglicky 1998
Mon/tm/19	Examples On Monitoring At An Integrated Pulp And Paper Plant And A Power Plant Env. Finnish Institute K. Saarinen et al. anglicky 1998
Mon/tm/20	Standards And Method Specific Instructions (Inhouse Methods) Used In Emission Monitoring In Finland Env. Finnish Institute

	K. Saarinem et al. anglicky 1998
Mon/tm/21	Comments by CEFIC/BAT TWG about Scope and Main Issues of the TWG CEFIC P. Depret et al. anglicky 1998
Mon/tm/22	UNE-EN ISO 1400. Sistemas de Gestion Medioambiental Especificaciones y Directrices para su Utilizacion. AENOR španělsky 1996
Mon/tm/23	ISO 5667 Water quality – Sampling (1, 2, 3, 10) ISO anglicky 1980-1994
Mon/tm/24	ISO 9096 Stationary Source Emissions – Determination of Concentration and mass flow rate of particulate material in gas-carrying ducts – Manual Gravimetric Method. ISO anglicky 1992
Mon/tm/25	ISO 4226 Air Quality – General Aspects – Units of Measurement ISO anglicky 1993
Mon/tm/26	ISO 4225 Air quality – General Aspects –Vocabulary ISO anglicky 1994
Mon/tm/27	Article BL: Industrial Chemical Exposure: Guidelines For Biological Monitoring Scandinavian Journal Of Work Environment And Health anglicky 1994
Mon/tm/28	Article BL: Airport Noise Monitoring – The Benefits Applied To Industrial and Community Noise Measurement Internoise Stollerys, P. anglicky 1997
Mon/tm/29	Article BL: Acoustic Emission For Industrial Monitoring And Control Sensor And Transducer Conference Holroyd, T.J. Randal, N. Lin. D. anglicky

	1997
Mon/tm/30	Article BL: Long Distance Industrial Noise Impact, Automated Monitoring and Analysis Process Canadian Acoustics Migneron, J.-G. anglicky 1996
Mon/tm/31	Article BL: Energy Monitoring System Saves Electricity Metallurgia-Manchester Then Redhill anglicky 1998
Mon/tm/32	Article BL: Sampling And Analysis Of Water – Meeting The Objectives Of The Australian Water Quality Guidelines Water -Melbourne Then Artamon- Maher, W. Legras, C. Wade, A. anglicky 1997
Mon/tm/33	Article BL: Summary Of The Niosh Guidelines For Air Sampling And Analytical Method Development And Evaluation Analyst -London- Society Of Public Analysts Then Royal Society Of Chemistry- Kennedy, E. R. Fischbach, T. J. Song, R. Eller, P. M. Shulman, S. A. anglicky 1996
Mon/tm/34	Article BL: National And International Standards And Guidelines Iea Coal Research –Publications anglicky 1995
Mon/tm/35	Article BL: Sampling Strategy Guidelines For Contaminated Land Soil And Environment Ferguson, C.C. anglicky 1993
Mon/tm/36	Article BL: Cem Data Acquisition And Handling Systems: Updated Experience Of The Utility Industry Air And Waste Management Association –Publications-Vip Haberland, J. E. anglicky 1995
Mon/tm/37	Estimation and Control of Fugitive Emissions from Process Equipment DOW Chemical J. Van Mil anglicky 1992
Mon/tm/38	Technical Guidance Note (Monitoring) – Routine measurement of gamma ray air kerma rate in the environment

	HMIP (UK) anglicky 1995
Mon/tm/39	Data production chain in monitoring of emissions Finnish Environment Institute (SF) Saarinen, K. anglicky 1999
Mon/tm/40	Continuous Emission Monitoring Systems for Non-Criteria Pollutants EPA/625/R-97/001. Srpen 1997. anglicky 1997
Mon/tm/41	Performance Standards for Continuous Emission Monitoring System UK Environment Agency anglicky 1998
Mon/tm/42	Proposals to extend MCERTS to Manuel Stack Emissions Monitoring UK Environment Agency anglicky
Mon/tm/43	Manual Measurement of Particulate Emissions. Technical Guidance Note (Monitoring) M10. UK Environment Agency anglicky
Mon/tm/44	IPPC BAT Reference Document. Monitoring Chemical Industry Contribution Paper. Monitoring/Control of Emissions Uncertainties and Tolerances. CEFIC. Issue n°2-16/7/99 anglicky 1999
Mon/tm/45	IPPC BAT Reference Document. Monitoring Chemical Industry Contribution Paper. Monitoring/Control of Emissions Uncertainties and Tolerances. CEFIC. Issue n°3-5/11/99 anglicky 1999
Mon/tm/46	IPPC BAT Reference Document. Monitoring Chemical Industry Contribution Paper. Monitoring/Control of Emissions. The case of Non- Channelled Emissions. CEFIC. Issue n°2 – 19/7/99 anglicky 1999
Mon/tm/47	Tracer Gas Method for Measuring VOC. Uusimaa Regional Environment Centre anglicky 1999
Mon/tm/48	A DIAL Method to estimate VOC Emissions

	TNO Institute of Environmental Sciences, Energy Research and Process Innovation. TNO-MEP – R 98/199 Baas, J.; Gardiner, H.; Weststrate, H. anglicky 1998
Mon/tm/49	CEN: Programme of Work Water Analysis CEN. European Committee for Standardisation. 1998
Mon/tm/50	Diffuse and Fugitive Emissions in the Atmosphere. Definitions and Quantification Techniques. CITEPA Bouscaren, R. anglicky 1999
Mon/tm/52	Emission Estimation Technique Manual for Fugitive Emissions Australian EPA Australian EPA anglicky 1999
Mon/tm/53	Emission Estimation Technique Manual for Iron & Steel Production Australian EPA Australian EPA anglicky 1999
Mon/tm/55	Review of Emission and Performance Monitoring of Municipal Solid Waste Incinerators A.J. Chandler & Associates Ltd. (Canada) A.J. Chandler & Associates Ltd. (Canada) anglicky 1992
Mon/tm/56	Dutch Notes on Monitoring of Emissions into Water RIZA(NL) Dekker, G.P.C.M. (RIZA NL) anglicky 2000
Mon/tm/57	Cost of Monitoring (draft) CEFIC CEFIC anglicky 2000
Mon/tm/58	Odour Regulations in Germany – A New Directive on Odor in Ambient Air Westphalia State Environment Agency (D) Both, R. anglicky 2000

Mon/tm/59	Draft EUREACHEM/CITAC Guide – Quantifying Uncertainty in Analytical Measurement – Second Edition EURACHEM EURACHEM anglicky 2000
Mon/tm/60	Monitoring VOC Emissions: Choosing the best option ETSU ETSU anglicky 2000
Mon/tm/61	Odour measurement and control – An update AEA Technology (UK) Hall, D.; Woodfield, M. anglicky 1994
Mon/tm/62	International Guide to Quality in Analytical Chemistry CITAC CITAC anglicky 1995
Mon/tm/63	Sampling Systems for Process Analysers VAM “Valid Analytical Measurement“ Carr-Brion, K.G.; Clarke, J.R.P. anglicky 1996
Mon/tm/64	Best Practice in Compliance Monitoring IMPEL Network několik autorů anglicky 2001
Mon/tm/65	Guidelines on Diffuse VOC Emissions IMPEL Network několik autorů anglicky 2000
Mon/tm/66	Outliers Exceptional Emissions and Values Under the limit of Detection DK Egmose, K./HLA anglicky 2001
Mon/tm/67	Monitoring of Total Emissions Including Exceptional Emissions Finnish Environment Institute Saarinen, K. anglicky 2001

Mon/tm/68	Ullman's Encyclopedia of Industrial Chemistry Ullman's anglicky 2000
Mon/tm/69	Monitoring of noise DCMR, the Netherlands anglicky 1999
Mon/tm/70	Monitoring of odour Project research Amsterdam BV anglicky 1999
Mon/tm/71	Netherlands Emission Regulations Dutch Emissions to Air Board anglicky 2001
Mon/tm/72	Definitions of Monitoring (Draft) CEFIC CEFIC anglicky 2002
Mon/tm/73	Water Sampling for Pollution Regulation Harsham, Keith HMIP anglicky 1995
Mon/tm/74	Netherlands Emission Guidelines for Air InfoMil anglicky 2001
Mon/tm/75	Uniform Practice in monitoring emissions in the Federal Republic of Germany Circular of the Federal Ministry of June 8, 1998 - IG 13-51134/3 – Joint Ministerial Gazzete (GMBI) anglicky 1998
Mon/tm/77	Swedish background report for the IPPC information exchange on BAT for the refining industry Swedish Environment Protection Agency anglicky 1999
Mon/tm/78	Tables of standards and definitions CEN/SABE – IPPC Monitoring Team CEN. European Committee for Standardisation anglicky, (definice také ve francouzštině a němčině) 2002

Příloha 1. Glosář pojmů

[Mon/tm/72], [Mon/tm/50], [Mon/tm/78]

Akreditace (testovací laboratoře) / Accreditation (of a testing laboratory): formální uznání, že testovací laboratoř je kompetentní k výkonu určitých testů či specifických typů testů.

Analýza / Analysis: charakterizace povahy vzorku. Analýza kontra odhad: formální, obvykle kvantitativní určení účinků akce (jako v rizikové analýze a analýze vlivů).

Automatický měřicí systém / Automatic measuring system: systém měření zkoumaného materiálu s výsledkem procesu proporcionálním fyzikální jednotce měřeného parametru a schopného produkovat výsledky měření bez zásahu člověka.

Certifikace / Certification: postup, kterým třetí strana vydává psané potvrzení, že produkt, proces nebo služba odpovídá určitým požadavkům. Certifikace se může vztahovat na nástroje, vybavení a/nebo personál.

Determinanta / Determinand: hodnota či parametr, který má být určen měřením nebo analýzou.

Difúzní emise / Diffuse emission: emise vznikající z přímého kontaktu těkavých látek nebo lehkých prašných látek s prostředím při normálních provozních podmínkách. Tyto emise mohou vznikat vlivem:

- Vlastní konstrukce zařízení
- Podmínek provozu (např. při přenosu materiálu mezi kontejnery)
- Typu operace (údržbářské činnosti)
- Či postupným uvolňováním do dalších složek ŽP (např. do chladicí vody nebo odpadních vod).

Zdroje difúzních emisí mohou být bodové, liniové, plošné nebo objemové. Emise uvnitř budovy jsou běžně považovány za difúzní emise, zatímco výpustě z ventilačního systému za kanalizované (usměrněné).

Mezi příklady difúzních emisí patří výpustě u skladovacích zařízení během činnosti, skladování pevných látek na otevřeném prostranství, separační bazény v rafinériích, ventily, dveře v koksárnách, emise rtuti z elektrolytických procesů, procesy s obsahem rozpouštědel atd.

Všimněte si, že fugitivní emise jsou podmnožinou difúzních emisí.

Difúzní zdroje / Diffuse sources: četné zdroje podobných emisí rozdělené uvnitř vymezené oblasti.

Dostupnost (automatického měřicího systému) / Availability (of an automatic measuring system): procento času, po které automatický měřicí systém funguje a poskytuje validní údaje.

Ekvivalentní parametr / Equivalent parameter: parametr vztažený k emisi, který poskytuje stejnou (podobnou) úroveň informací se stejnou (podobnou) úrovní jistoty.

Emise (Směrnice IPPC) / Emission [IPPC Directive]: přímé či nepřímé vypouštění látek, vibrací, tepla či hluku z bodového místa či difúzních míst zařízení do ovzduší, vod či půd.

Emisní faktor / Emission factor: čísla, která mohou být násobena mírou činnosti či údaji o výkonu zařízení (jako např. výroba, spotřeba vody atd.) k odhadu emisí ze zařízení. Jsou aplikovány za předpokladu, že všechny průmyslové jednotky stejné výrobní linky mají podobný emisní vzor.

Fugitivní emise / Fugitive emission: emise do ŽP vznikající postupnou ztrátou těsnosti částí zařízení s určitou látkou (plynnou či kapalnou); typicky to může být způsobeno rozdíly tlaku a výslednými úniky. Příkladem těchto emisí mohou být úniky z přírub, pump či částí zařízení a ztráty plyných a kapalných produktů ve skladovacích zařízeních.

Hodnota / Value: (viz hodnota emisního limitu, naměřená hodnota, odhadovaná hodnota, vypočtená hodnota) kvantitativní vyjádření určité veličiny, obvykle vyjádřené jako číslo následované jednotkou měření.

Hodnota emisního limitu (ELV) (Směrnice IPPC) / Emission Limit Value (ELV) [IPPC Directive]: hmota vyjádřená pomocí určitých parametrů, koncentrace a/nebo úrovně emise, která nesmí být během jednoho či více časových období překročena. ELV mohou být stanoveny také pro určité skupiny či kategorie látek, zejména těch, které jsou jmenovány v příloze III Směrnice IPPC.

Chyba (chyba měření) / Error (measurement error): suma, o kterou se pozorovaný nebo odhadovaný výsledek liší od skutečného či přesného výsledku. Typicky vzniká z nepřesnosti či nepřeciznosti měření hodnot parametrů.

Inspekce / Inspection: proces spočívající v dohledu, prověrkách, kontrolách a validacích průmyslové jednotky, vykonávaný úřady či interními nebo externími experty za účelem analyzovat a posoudit techniky, způsoby provádění operací a jejich podmínky a související vybavení, mechanické sladění, úroveň výkonu a záznamy a výsledky získané průmyslovým provozovatelem. Inspekce tudíž pokrývá oblast širší než “emisní monitoring”. Některé z inspekčních činností mohou být delegovány průmyslovému provozovateli.

Isokinetický odběr vzorků / Isokinetic sampling: technika odběru vzorků, kde rychlost, se kterou vzorek vstupuje do vzorkové výlevky, je stejná jako rychlost toku v potrubí.

Kalibrace / Calibration: množina operací, která zakládá za specifických podmínek systematický rozdíl, který může existovat mezi hodnotami měřeného parametru a hodnotami určenými měřicím systémem (s odpovídajícími hodnotami danými referenčně určitému referenčnímu systému, včetně referenčních materiálů a jejich přijatým hodnotám). Poznámka: Výsledek kalibrace umožňuje buď připsání hodnot parametrů k indikaci nebo určení korekcí s ohledem k indikacím.

Vypočtená /Kalkulovaná hodnota / Calculated value: výsledek odhadu emisí založený pouze na výpočtech.

Kampaňový monitoring / Campaign monitoring: Měření provedená v reakci na potřebu nebo zájem získat oproti informacím z rutinního/konvenčního monitoringu další základní informace. Příkladem kampaňového monitoringu může být odhad nejistot během určitého období, odhad změn ve skladbě emisí nebo hodnocení chemického obsahu nebo ekotoxikologických účinků emisí pokročilejšími analýzami.

Kontinuální automatický měřicí systém / Continuous automatic measuring system: automatický měřicí systém se spojitým výstupem ze spojitého měření zkoumaného materiálu.

Kontinuální monitoring / Continuous monitoring: jsou uvažovány dva typy technik kontinuálního monitoringu:

- **pevné in-situ (či in-line)** nástroje kontinuálního čtení. Měřicí buňka je umístěna v samotné trubici, potrubí či toku. Tyto nástroje nevyžadují odebrání vzorků k analýze a jsou obvykle založené na optických vlastnostech. Důležitá je pravidelná údržba a kalibrace těchto nástrojů.
- **pevné on-line (či extraktivní)** nástroje kontinuálního čtení. Tento typ nástrojů odebírá vzorek emise podél vzorkové linie; vzorek je následně přemístěn k měřicí stanici, kde je kontinuálně analyzován. Měřicí stanice může být od potrubí vzdálená a proto je třeba pečovat o to, aby byla zachována integrita vzorku. Tento typ zařízení může umožňovat úpravu podmínek vzorku.

Kontinuální odběr vzorků / Continuous sampling: kontinuální odběr bez přerušování části emisí, který sám může být spojitý či nespojitý. Alikvotní část toku je odebrána vždy, kdy dojde k emisi. Lze rozlišit dvě formy:

- **kontinuální odběr úměrný toku**, kde spojitý vzorek je odebírán z části toku v pevném poměru objemu vzorku k rychlosti emisního toku
- **kontinuální odběr v pevných časových intervalech**, kde jsou stejné objemy odebírány v pevných časových intervalech.

Kvalitativní monitoring / Qualitative monitoring: specifický typ monitoringu vykonávaného za použití technik, postupů či metod, které spoléhají na pozorování či lidské smysly (např. monitoring pachů, vizuální kontrola, měřítka srovnání). Výsledky kvalitativního monitoringu lze vyjádřit jako kvantitativní měření.

Látka (Směrnice IPPC) / Substance [IPPC Directive]: jakýkoliv chemický prvek a jeho sloučenina s výjimkou radioaktivních látek určených Směrnicí 80/836/Euratom(1) a geneticky modifikovaných organismů určených Směrnicí 90/219/EEC(2) a Směrnicí 90/220/EEC(3).

Hmotnostní / Látková bilance / Mass balance: přístup k monitorování, spočívající v bilancování vstupů, akumulací, výstupů a tvorby či zániku určitých látek v bilancovaném

systému; celkový rozdíl (tj. celkový vstup plus tvorba - akumulace minus celkový výstup minus zánik) určitých látek je pokládán za jejich emise do vnějšího - vně bilancovaného systému jsoucího - prostředí. Výslednou emisí z látkové bilance je obvykle malý rozdíl mezi velkými vstupy a velkými výstupy, který také bere v úvahu související nejistoty. V praxi jsou aplikovatelné zejména tam, kde jsou vstupy, výstupy a nejistoty dobře kvantifikovatelné.

Mez / Limit detekce (LOD) / Limit of detection (LOD): nejnižší určitelné množství látky.

Mez / Limit kvantifikace (LOQ) / Limit of quantification (LOQ): nejnižší kvantifikovatelné množství látky.

Měřené množství / Measurand: určité množství měřeného materiálu.

Měření / Measurement: množina operací k určení množství.

Měřicí systém / Measuring system: kompletní množina měřicích nástrojů a jiného vybavení, včetně provozních postupů k vykonání určitých měření.

Metoda odhadu emisí / Assessment method of emissions: množina vztahů mezi měřenými údaji, fyzikálními vlastnostmi, meteorologickými údaji a údaji souvisejícími se zařízením a parametry procesu a odhadovanou nebo vypočtenou emisí či emisním faktorem.

Pozn. př.: tady podklad selhává v absenci náhledu, že metoda obecně není množinou, ale spíše způsobem cíleného využití takovéto množiny

Mimořádné podmínky / Upset conditions: podmínky provozu během nějaké mimořádné události (selhání, protržení, ztráta kontroly atd.), která může vést k mimořádným emisím.

Monitoring / Monitoring: znamená systematické popisování variací určitých chemických a fyzikálních charakteristik emise, vypouštění, spotřeby, ekvivalentního parametru nebo technických opatření atd. Monitorování je založeno na opakovaných měřeních nebo pozorováních s přiměřenou frekvencí v souladu s dokumentovanými a odsouhlasenými technikami a prováděno za účelem poskytování užitečných informací.

Náhradní parametr / Surrogate parameter: měřitelná či kalkulovatelná množství, která lze přímo či nepřímo úzce vztáhnout k přímým měřením znečišťujících látek a které tudíž lze pro praktické účely monitorovat a užít místo přímých veličin znečišťující látky. Použití náhradních parametrů, ať již individuálně či v kombinaci s jinými náhradními parametry, může poskytnout dostatečně spolehlivý obraz o povaze a proporcích emisí.

Naměřená hodnota / Measured value: výsledek měření.

Nejistota / Uncertainty: často kvalitativní měřítko stupně pochybnosti či nedostatku jistoty spojené s odhadem skutečné hodnoty parametru. Nejistota sestává z několika částí; některé lze odhadnout ze statistického rozdělení výsledků z měřených řad.

Nejistota měření / Uncertainty of measurement: parametr spojený s výsledkem měření, který charakterizuje rozptyl hodnot, který lze rozumně připsat měřené veličině (tj. určitému množství materiálu k měření).

Nejlepší dostupné techniky (BAT) [Směrnice IPPC] / Best Available Techniques (BAT) [IPPC Directive]: nejúčinnější a nejpokročilejší stupeň vývoje použitých technologií a způsobů jejich provozování, které označují praktickou vhodnost určitých technik pro poskytnutí základu pro hodnoty emisního limitu určeného k vyloučení a tam, kde to není prakticky možné, ke snížení emisí a vlivů na životní prostředí jako celek:

- “techniky” zahrnují jak užitou technologii, tak i způsob, jímž je zařízení navrženo, vystavěno, udržováno, provozováno a demontováno
- “dostupné” techniky znamená takové techniky, které jsou vyvinuty v měřítku umožňujícím jejich zavedení v příslušném hospodářském odvětví za ekonomicky a technicky přijatelných podmínek s ohledem na náklady a přínosy, ať už jsou či nejsou užívány či produkovány v příslušném členském státě, pokud jsou provozovateli zařízení dostupné za rozumných podmínek
- “nejlepší” znamená nejúčinnější v dosahování ochrany životního prostředí jako celku.

Při určování nejlepších dostupných technik by měla být zvláštní pozornost věnována položkám jmenovaným v příloze 4 Směrnice IPPC.

Nezávislé měření / Independent measurement: měření provedené dalším relevantním subjektem s využitím jiného zařízení (odběr vzorků, měření, standardní materiál, software atd.).

Odběr vzorků / vzorkování / Sampling: proces, pomocí kterého se odebere část látky, materiálu či produktu, která tvoří reprezentativní vzorek celku, pro účely zkoumání této látky, materiálu či produktu. Plán odběrů vzorků, vlastní odběry i analytické aspekty by vždy měly být posuzovány současně.

Posouzení / odhad / Assessment: zkoumání úrovně adekvátnosti mezi množinou pozorování a srovnatelnou množinou kritérií postačujících pro zadané cíle k rozhodování. Také kombinace analýzy s činnostmi souvisejícími s politikou jako je identifikace problémů a srovnání rizik a přínosů (jako v rizikové analýze a analýze vlivů).

Odhadovaná hodnota / Estimated value: výsledek odhadu emise při využití emisních faktorů, náhradních parametrů, výpočtů či podobných metod využívání nepřímých parametrů.

Posouzení plnění / dodržování (požadavků, norem, emisních limitů atd) / Compliance assessment: proces srovnání skutečných emisí znečišťujících látek ze zařízení (zpracovatelské jednotky) s hodnotami povolených emisních limitů, v rámci definovaného stupně jistoty.

Odpadní tok / Effluent: fyzikální tekutina (ovzduší či voda spolu se znečišťujícími látkami) tvořící emise.

Omezování emisí / Control of emission: techniky užívané k omezení, snižování, minimalizaci či zamezení emisí.

Opakovatelnost (měřicího systému) / Repeatability (of a measuring system): schopnost měřicího systému poskytnout velmi podobné výsledky pro opakovaná měření stejného měřeného parametru za stejných podmínek měření.

Ovlivňující látka / Interferent substance: látka přítomná ve zkoumaném materiálu, jiná než měřená, která v důsledku své přítomnosti působí změny v reakci měřeného systému.

Parametr / Parameter: měřitelná veličina reprezentující hlavní rysy statistické skupiny.

Periodický odběr vzorků (přetržitý / jednotlivý / oddělený / nespojitý / extraktivní / bodový-místní-nahodilý odběr vzorků) / Periodic sampling (discrete / individual / separate / discontinuous / grab / spot sampling): jednotlivé vzorky jsou odebírány v sériích, čase či v závislosti na objemu emisí. Lze odlišit tři formy:

1. **periodické odběry závislé na čase:** nespojitě odběry stejného množství ve stejných časových intervalech
2. **periodický odběr závislý na toku:** jednotlivé vzorky jsou odebírány v množství závislém na objemu emisí ve stejných časových intervalech
3. **periodické odběry závislé na fixních tokových intervalech:** jednotlivé vzorky stejného objemu jsou odebírány po odtoku konstantního objemu.

Povolení (IPPC povolení) / Permit [IPPC permit]: část nebo celé písemné rozhodnutí (nebo několik rozhodnutí) poskytující oprávnění provozovat celé zařízení nebo jeho část za určitých podmínek, které garantují, že zařízení splňuje požadavky Směrnice. Povolení se může vztahovat na jedno či více zařízení nebo částí zařízení na stejném místě provozovaném stejným provozovatelem.

Přesnost / shodnost / Precision: měření toho, jak přesně mohou být analytické výsledky duplikovány. Přesnost je spojena s měřenými hodnotami. Opakované (duplikované) vzorky (připravené identicky ze stejného vzorku) jsou analyzovány za účelem zjištění přesnosti měření. Přesnost je obvykle uváděna jako standardní odchylka či průměrná chyba opakování. Všimněte si, že přesnost by nikdy neměla být zaměňována se správností: správnost vyjadřuje, jak blízko je měření k přijaté či skutečné hodnotě.

Procentuální zachycení dat / Percentage capture of data: procento očekávaného počtu údajů, které byly skutečně poskytnuty.

Prověrka / Checking: metoda odhadu/verifikace hodnoty parametru či fyzického stavu za účelem srovnání s odsouhlasenou referenční situací či pro určení anomálií (prověrka nezahrnuje další sledování postupu ani celou vysledovatelnost srovnání).

Provozovatel (Směrnice IPPC) / Operator [IPPC Directive]: právnická osoba nebo fyzická osoba, která provozuje zařízení, nebo, tam, kde je to určeno národní legislativou, osoba, které byla delegována rozhodující ekonomická moc k technickému provozování zařízení.

Podávání / předkládání zpráv / Reporting: proces periodického předávání informací nadřízeným orgánům či vnitřnímu vedení a jiným agenturám, např. veřejnosti, o environmentální účinnosti, včetně emisí a dodržování emisních limitů.

Přerušovaný / Discrete: nespojitý, tj. mající mezery mezi všemi možnými hodnotami.

Správnost / Accuracy: je spojena s měřenými hodnotami. Je to odhad toho, jak blízké je měření k přijaté či skutečné hodnotě. K odhadu správnosti jsou užívány chemické přípravky známé čistoty a/nebo koncentrace; tyto přípravky, známé jako „standards“, jsou analyzovány stejnou metodou, jakou jsou měřeny vzorky. Správnost by nikdy neměla být zaměňována s přesností: přesnost měří, jak těsně lze analytické výsledky dabovat/replikovat.

Přímá měření / Direct measurements: specifické kvantitativní určování emitovaných látek ze zdroje.

Přizpůsobení / nastavení (měřicího systému) / Adjustment/Set-up (of a measuring system): uvedení měřicího systému do výkonového stavu vhodného pro daný účel.

Schválení (testovací laboratoře) / Approval (of a testing laboratory): autorizace udělená řídicím orgánem testovací laboratoři k provádění regulačních měření, prověrek a inspekcí na specifikovaném poli.

Skladba emisí / Emission pattern: typ změn emisí v čase, např. emise mohou být stabilní, cyklické, náhodně rostoucí, náhodně proměnné, nestálé atd.

Skutečná hodnota / True value: hodnota, která by mohla být teoreticky získána pomocí perfektního měřicího řetězce.

Smíšený / složený / spojený vzorek / Composite sample: vzorek připravený provozovatelem či automatickým zařízením, který byl získán smícháním vzorků z několika míst.

Specifické emise / Specific emission: emise vztažené k definovanému referenčnímu základu, jakým je výrobní kapacita, skutečná produkce (např. gramy na tunu či na jednotku produkce, počet kusů zařízení, m² vyrobeného materiálu atd.) atd.

Správní úřad, orgán veřejné správy (Směrnice IPPC) / Competent authority [IPPC Directive]: úřad či úřady nebo instituce odpovědné podle dané legislativy členských států za plnění závazků vyplývajících ze Směrnice.

Správný postup / Good practice: přístup, který poskytuje vhodný rámec pro danou činnost. Nevylučuje jiné přístupy, které mohou být přiměřené danému požadavku.

Srovnatelnost / porovnatelnost / Comparability: proces identifikace a/nebo odhadu rozdílných či společných charakteristik mezi dvěma (či více) vzorky, měřeními, výsledky

monitorování atd. Srovnatelnost se vztahuje k nejistotě, zjistitelnosti určité referenční specifikace, času průměrování a frekvence.

Standardizace / normalizace / Standardisation: množina všech operací, které za specifických podmínek zakládají vztah mezi velikostmi hodnot oznamovaných měřicím zařízením či měřicím systémem nebo hodnot reprezentovaných měření či referenčním materiálem a odpovídajícími standardními veličinami.

Systematický odběr vzorků / Systematic sampling: technika odběru vzorků užívaná k získání vzorků odběrem každé k-té položky v seznamu, řadě, oblasti atd. Systematický vzorek je vybrán podle cyklického schématu odběru vzorků, např. odběrem každé dvacáté položky k získání 5 %-ního vzorku.

Štítková (či nominální) kapacita / Nameplate (or nominal) capacity: množství produkce, které je výrobní jednotka schopna za normálních provozních podmínek produkovat.

Událost, incident / Incident: výskyt či událost spojená se ztrátou materiálu či energie.

Uvolňování, vypouštění / Release: aktuální emise (rutinní, obvyklá či náhodná) do ŽP.

Validace / Validation: potvrzení konečného výsledku procesu monitorování. Typicky zahrnuje prověrku všech kroků řetězce tvorby dat (jako určení toku, odběru vzorků, měření, zpracování údajů atd.) jejich srovnáním s relevantními metodami, normami, příklady dobré praxe, stavem poznání atd.

Vlastní monitoring / Self-monitoring: monitoring průmyslových emisí provozovatelem průmyslového zařízení podle přiměřeného, definovaného a odsouhlaseného programu odběru vzorků a podle uznaných protokolů měření (norem či prokázaných analytických metod nebo metod kalkulace/odhadu). Provozovatelé si mohou také smluvně přizvat externí subjekt k provádění vlastního monitoringu jejich jménem.

Vypouštění / Discharge: fyzické uvolňování znečišťující látky prostřednictvím určené výpustě (tj. usměrněné).

Výsledek / Result: hodnota připsaná měřenému parametru, získaná měřením. Kompletní výrok o výsledku měření zahrnuje informaci o nejistotě měření, stejně jako všechny relevantní informace nutné k pochopení a srovnání výsledků.

Vysledovatelnost / vystopovatelnost / Traceability: vlastnost výsledku měření či hodnoty standardu, podle které jej lze vztáhnout k uvedeným referencím prostřednictvím neporušeného řetězce srovnání, přičemž všechny články mají definovány nejistoty.

Vyšetření vzorku / Examination of a sample: předběžná charakterizace s cílem záznamu vizuálních charakteristik, které vyjadřují povahu a původ vzorku a které lze využít pro definování dalšího nakládání se vzorkem.

Odlehle hodnoty / Outliers: výsledky významně se odchylující v řadě měření od jiných (obvykle významně vybočují z řady monitorovaných údajů) a nelze je přitom připsat operaci zařízení nebo procesu. Odlehle hodnoty jsou obecně identifikovány expertními posouzeními na základě statistického testu (jako Dixonův test) spolu s jinými okolnostmi, jakými jsou např. abnormální skladba emisí v určitém zařízení.

Vzorek / Sample:

- Laboratorní vzorek – vzorek či část vzorku poslaná do laboratoře či přijatá laboratoří
- Test vzorku – vzorek připravený z laboratorního vzorku, ze kterého jsou pro test a analýzu odebrány testované části
- Testovaná část – množství či objem testovaného vzorku odebraného pro analýzu, obvykle známé hmotnosti či objemu
- Primární vzorek či terénní/ polní vzorek – je získán v souladu s prostorovým plánem odběru vzorků agregací vzorkových jednotek získaných na specifických místech a/nebo podle dočasného plánu odběru vzorků agregací vzorkových jednotek odebraných na určitých místech a v určených bodech v čase. V procesu analýzy se nakonec polní vzorek stává laboratorním vzorkem (vzorky)
- Integrovaný vzorek – vzorek akumulovaný/průměrovaný po určené časové období.

Základní stav / Basic state: specifický stav měřicího systému užívaný jako konstantní referenční bod pro hodnocení aktuálních stavů měřicího systému. Poznámka: stav rovnováhy může být také považován za základní stav. Při měření plynných sloučenin v měřeních kvality ovzduší často zakládá základní stav pojem „nulový referenční plyn“.

Zařízení (Směrnice IPPC) / Installation [IPPC Directive]: technická jednotka a technologická jednotka uvedená v [příloze č. 1](#) Směrnice nebo soubor souvisejících technických a technologických jednotek nacházejících se v jednom provozu, jestliže alespoň jedna tato jednotka je uvedena v [příloze č. 1](#) k této Směrnici nebo jakékoliv jiné přímo spojené činnosti, které mají technickou vazbu na činnosti vykonávané na daném místě a které mohou mít vliv na emise a znečištění.

Zdroj / Source: jakýkoli fyzikální prvek, který může být původcem emise. Může to být zařízení, vybavení, součástka atd. a může být pevná či mobilní, jednotlivá či četná, difúzní nebo fugitivní atd.

Znečištění (Směrnice IPPC) / Pollution [IPPC Directive]: přímé či nepřímé vnášení látek, vibrací, tepla či hluku do ovzduší, vod či půd jako výsledek lidské činnosti, které může být škodlivé pro lidské zdraví či kvalitu ŽP, působit škody na majetku, zhoršovat a negativně působit na environmentální zdroje a na jiná legální užití ŽP.

Znečišťující látka / Pollutant: jednotlivá látka nebo skupina látek, které mohou škodit nebo ovlivňovat ŽP.

Příloha 2. Seznam norem a připravovaných norem CEN

V souladu s požadavky TWG monitoringu jsou tabulky norem CEN uvedeny pro následující skupiny měření:

- emise do ovzduší
- emise do vod
- residua
- kaly.

Obecnou informaci o normách lze nalézt na webové stránce CEN (<http://www.cenorm.be>). Tato stránka přímo propojuje na webové stránky každého z národních normalizačních / standardizačních ústavů, z nichž lze získat evropské normy.

Tezovité tabulky jsou omezeny počtem a titulem norem CEN a jsou strukturovány tak, aby poskytly první přístup k systému jejich aplikace. Úplnější dokument bude dostupný na CEN.

Tezovité tabulky byly strukturovány tak, aby poskytly seznam všech norem pokrývajících měření. Měření je definováno jako „množina operací zacílených na určení kvantitativní hodnoty“ (VIM International Vocabulary of Metrology), např. měření koncentrace rtuti v emisích z komína. Hlavní kroky takových měření tvoří názvy několika sloupců: plán odběru vzorků, odběr vzorku, doprava a skladování, předběžné ošetření, extrakce, analýza/kvantifikace, celková zpráva o měření. U emisí do ovzduší v mnoha případech jedna norma uvádí všechny kroky daného měření a extrakce je obecně prováděna v terénu. U jiných složek ŽP musí být pro popis všech kroků kombinováno více norem.

V období vzniku tohoto dokumentu

- publikované normy jsou dány jako ENxxxxx a ENVxxxxx s rokem publikace v závorce k vyloučení záměny s čísly norem
- návrhy norem jsou uvedeny jako prENxxxxx, jsou-li veřejně přístupné (avšak přitom procházejí v procesu institucí CEN významnými změnami a editačními úpravami)
- návrhy norem jsou uvedeny jako WI xxx-yyy (xxx = číslo CEN/TC), pokud nejsou veřejně přístupné a jsou připravovány se záměrem pozdějšího přijetí veřejností. Jsou zmíněny tehdy, když dozrávají do podoby normy CEN, před revizí tohoto dokumentu v předpokládaných periodách pěti let.

Informace k problému nejistoty je poskytována v pravém sloupci „N-údaje“: „celé měření“ , což označuje, že v normě CEN jsou údaje o nejistotě a pokrývají všechny kroky metody měření, zatímco „analýza“ v normách CEN označuje existenci údajů o nejistotě, které pokrývají pouze analytický krok měření.

Pro několik složek ŽP a pro některé kroky měření jsou obecná doporučení k dispozici ve formě „pokyny pro ...“. V tabulkách jsou citovány jako „GRx“, označující, že citovaný dokument poskytuje obecná doporučení v protikladu k jednoznačným požadavkům.

Název dokumentu je uveden v poznámkách k příslušné tabulce. Může se vztahovat ke specifické normě poskytujícímu požadavky hlavně např. na analýzu, ale i na hlavní krok GR, např. odběr vzorků.

Příloha 2.1 Tabulka norem CEN pro emise do ovzduší

	Měření emisí do ovzduší	Plán odběru vzorku	Odběr vzorku	Extrakce	Doprava a skladování	Předběžné ošetření a extrakce	Analýza a kvantifikace	Zpráva o celkovém měření	N-údaje
1	Plynný HCl	EN 1911-1 + EN 1911-2 + EN 1911-3 (1998)							celé měření
2	Dioxiny a furany	EN 1948-1 + EN 1948-2 + EN 1948-3 (1996)							celé měření
3	Celkové množství plynné-ho uhlíku	nízká koncentrace = EN 12619 (1999), vysoká koncentrace = EN 13526 (2001)							celé měření
4	Celkové množství rtuti (odkaz)	EN 13211-1 (2001)							celé měření
5	Celkové množství rtuti (validace AMS)	prEN 13211-2							
6	Prach – nízkohmotnostní koncentrace (odkaz)	EN 13284-1 (2001)							celé měření
7	Prach - nízkohmotnostní koncentrace (validace AMS)	prEN 13284-2							
8	jednotlivé plynné organické sloučeniny	EN 13649 (2001)							celé měření
9	Celkové množství specifických prvků As-Cd-Co-Cr-Cu-Mn-Ni-Pb-Sb-Ti-V	prEN 14385							celé měření
10	Oxidy dusíku NO _x (NO + NO ₂)	WI 264-043							celé měření
11	Oxid siřičitý SO ₂	WI 264-042							celé měření
12	Kyslík O ₂	WI 264-040							celé měření
13	Vodní pára	WI 264-041							celé měření
14	Oxid uhelnatý CO	WI 264-039							celé měření
15	Rychlost a objem proudu v potrubí	WI 264-xxx							
16	Fugitivní a difúzní emise	WI 264-044							celé měření
17	Zápach měřený dynamickou olfaktometrií	prEN 13725							celé měření
18	Ukládání těžkých kovů a polokovů	WI 264-046							
19	Hodnocení vhodnosti kvality ovzduší AMS pro danou neurčitost	EN ISO 14956 (2002)							
20	Zajištění kvality automat. měř. systému ovzduší	prEN 14181							
21	Minim. požadavky na automat. systém měření kvality ovzduší	WI 264-xxx							
22	Plánování, strategie odběru vzorků a předkl. zpráv o měření emisí	WI 264-xxx							
23	Pokyny pro rozpracování standard. metod měření emisí	WI 264-xxx							
24	Aplikace EN ISO/IEC 17025 (2000) na měření emisí z komína	WI 264-xxx							
25	Obecné požadavky na kompetence testovacích a kalibrovacích laboratoří	EN ISO/IEC 17025 (2000)							

26	Definice a určení výkonových charakteristik AMS za podmínek specifikovaného testu	ISO 6879 (1996) a ISO 9169 (1994) revidováno Vídeňskou dohodou jako norma EN ISO (v současnosti ISO(WD 9169 = CEN/WI 264-xxx)	
27	Pokyny pro odhad nejistoty v měřeních kvality ovzduší	WI 264-xxx upravené Vídeňskou dohodou jako norma EN ISO (v současnosti ISO/AWI 20988)	
28	GUM = Pokyny k vyjádření nejistoty (1995) publikované BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP, OIML	ENV 13005 (2000)	

Poznámky

- **Nespecifikuje-li nadpis jinak, všechny standardy se vztahují pouze k měření emisí do ovzduší**
- **V době vzniku tohoto dokumentu jsou EN a ENV publikovány**
- **prEN jsou veřejně dostupné návrhy norem, avšak podléhají významným či redakčním změnám během přijímání CEN**
- **WI odkazuje na normy, které se připravují a v budoucnu budou přijaty a uveřejněny**
- **sloupek N-údaje je věnován údajům o neurčitosti, které jsou dostupné v normě/mách: „celé měření“ implikuje dostupnost údajů o neurčitosti ve standardu CEN, které pokrývají všechny kroky měřicí metody, zatímco „analýza“ implikuje dostupnost údajů o neurčitosti v normě CEN, které pokrývají pouze analytický krok měřicí metody**
- **AMS (Automatic Measuring System) = automatický měřicí systém**

Příloha 2.2 Tabulka norem CEN pro emise do vod

	<u>Měření emisí do vod</u>	Plán odběru vzorku	Odběr vzorku	Doprava a skladování	Předběžné ošetření	Extrakce	Analýza a kvantifikace	Zpráva o celkovém měření	N-údaje
1	Určení chromu – spektrometrická metoda atomové absorpce	GR1	GR2	GR3			EN 1233 (1996)		analýza
2	Určení rtuti	GR1	GR2	GR3			EN 1483 (1997)		analýza
3	Určení adsorbovatelných organicky vázaných halogenů (AOX)	GR1	GR2	GR3			EN 1485 (1996)		analýza
4	Určení kadmia pomocí spektrometrie atomové absorpce	GR1	GR2	GR3			EN 5961 (1995)		analýza
5	Určení některých chlorovaných organických insekticidů, polychlorovaných bifenylnů a chlorbenzenů. Metoda plynové chromatografie (GC) po extrakci kapalina-kapalina	GR1	GR2	GR3			EN ISO 6468 (1996)		Pro některé prvky analýza
6	Určení vysoce těkavých halogenderivátů uhlovodíku pomocí GC	GR1	GR2	GR3			EN 10301 (1997)		analýza
7	Určení vybraných chlorfenolů pomocí GC	GR1	GR2	GR3			EN 12673 (1997)		analýza
8	Určení vybraných číidel – vysokotlaká kapalinová chromatografie s detekcí UV po oddělení pevných látek	GR1	GR2	GR3			EN 11369 (1997)		analýza
9	Detekce vybraného organického dusíku a sloučenin fosforu pomocí GC	GR1	GR2	GR3			EN ISO 10695 (2000)		
10	Určení parathionu, parathion-metylu a některých jiných organofosfátových sloučenin ve vodě pomocí extrakce dichlormethanu a GC	GR1	GR2	GR3			EN 12918 (1999)		
11	Určení arsenu spektrometrická metoda atomové absorpce (hybridní technika)	GR1	GR2	GR3			EN 11969 (1996)		analýza
12	Určení rtuti – metody obohacování amalgamací	GR1	GR2	GR3			EN 12338 (1998)		analýza
13	Určení celkového arsenu – metoda diethyldithiokarbamátu stříbra	GR1	GR2	GR3			EN 26595 (1992)		
14	Určení zpomalování mobility <i>Daphnia magna Straus</i> – test akutní toxicity	GR1	GR2	GR3			EN 6341 (1999)		
15	Určení nitrátu – molekulární absorpční spektrofotometrie	GR1	GR2	GR3			EN 26777 (1993)		
16	Určení fosforu – spektrometrická metoda molybdenátu amonného	GR1	GR2	GR3			EN 1189 (1996)		
17	Aniontové tenzidy	GR1	GR2	GR3			EN 903 (1993)		
18	Určení rozpuštěného kyslíku – jodometrická metoda	GR1	GR2	GR3			EN 25813 (1992)		
19	Určení rozpuštěného kyslíku - metoda elektrotechnické sondy	GR1	GR2	GR3			EN 25814 (1992)		
20	Pokyny pro určení celkového organického uhlíku (TOC) a rozpuštěného organického uhlíku (DOC)	GR1	GR2	GR3			EN 1484 (1997)		analýza
21	Hodnocení úplné biologické odbouratelnosti organických sloučenin ve vodním prostředí – test vývoje oxidu uhličitého	GR1	GR2	GR3			EN ISO 9439 (2000)		
22	Hodnocení úplné biologické odbouratelnosti organických sloučenin ve vodním prostředí –	GR1	GR2	GR3			EN ISO 9888 (1993)		

	statický test (Zahn Wellensova metoda)							
23	Hodnocení úplné biologické odbouratelnosti organických sloučenin ve vodním prostředí – spotřeba kyslíku v uzavřeném respirometru	GR1	GR2	GR3			EN ISO 9408 (1993)	
24	Určení a vyčíslení spór anaerobních bakterií redukujících siřičitan (<i>clostridia</i>) část 1 obohacením v kapalném prostředí, část 2 membránovou filtrací	GR1	GR2	GR3			EN 26461-1 EN 26461-2 (1993)	
25	Test zpomalování růstu řas <i>Scenedesmus subspicatus</i> a <i>Selenastrum capricornutum</i> ve sladké vodě	GR1	GR2	GR3			EN 28692 (1993)	
26	Hodnocení biologické odbouratelnosti organických sloučenin ve vodním prostředí – polospojité metoda aktivovaných kalů SCAS	GR1	GR2	GR3			EN ISO 9887 (1994)	
27	Průzkum a určení zbarvení	GR1	GR2	GR3			EN ISO 7887 (1994)	
28	Určení elektrické vodivosti	GR1	GR2	GR3			EN 27888 (1993)	
29	Určení zákalu	GR1	GR2	GR3			EN ISO 27027 (1999)	
30	Hodnocení úplné biologické odbouratelnosti organických sloučenin ve vodním prostředí – metoda DOC	GR1	GR2	GR3			EN ISO 7827 (1995)	
31	Test zpomalování růstu mořských řas <i>Skeletonema costatum</i> a <i>pheodactylum tricomutum</i>	GR1	GR2	GR3			EN ISO 10253	analýza
32	Pokyny pro přípravu a nakládání se špatně rozpustnými organickými sloučeninami pro hodnocení jejich biologické odbouratelnosti ve vodním prostředí	GR1	GR2	GR3	EN ISO 10634 (1995)			
33	Určení rozpuštěných fluoridových, chloridových, dusitanových, orthofosfátových, bromidových, nitrátových a sulfátových iontů za použití kapalné IC – část 1 pro nízkou kontaminaci vody	GR1	GR2	GR3			EN ISO 10304-1 (1995)	analýza
34	baktérie toxicity (<i>pseudomonas</i>)	GR1	GR2	GR3			EN ISO 10712 (1995)	
35	Určení indexu manganistanu	GR1	GR2	GR3			EN ISO 8467 (1995)	analýza
36	Určení alkality část 1 celková a kompozitní alkalita – část 2 karbonátová alkalita	GR1	GR2	GR3			EN ISO 9963-1 EN ISO 9963-2 (1995)	
37	Určení biochemické spotřeby kyslíku po n dnech (BSKn) část 1 - metoda zředění a usazení s přidáním <i>allythiourea</i> – část 2 metoda nezředěných vzorků	GR1	GR2	GR3			EN 1899 (1998)	analýza
38	Určení dusíku – určení vázaného dusíku, po spálení a oxidaci na NO ₂ , za použití chemiluminiscence	GR1	GR2	GR3			ENV 12260 (1996)	analýza
39	střevní enterokok	GR1	GR2	GR3			EN ISO 7899-1 (1998)	
40	pach, aróma	GR1	GR2	GR3			EN 1622 (1997)	
41	Určení zpomalovacího efektu vzorků vody na luminiscenční bakterie – část 1 užitím čerstvě připravených bakterií, část 2 užitím vysušených bakterií, část 3 užitím zmražených	GR1	GR2	GR3			EN ISO 11348-1 11348-2, 11348-3 (1998)	

	bakterií							
42	Určení Kjeldahlova dusíku – metoda po mineralizaci selénem	GR1	GR2	GR3		EN 25663 (1993)		
43	test zpomalení spotřeby kyslíku aktivovanými kaly	GR1	GR2	GR3		EN ISO 8192 (1995)		
44	Odhad zpomalení nitrifikace aktivovaných kalových mikroorganismů chemickými a odpadními vodami	GR1	GR2	GR3		EN ISO 9509 (1995)		
45	Určení rozptýlených pevných částic – metoda filtrace přes filtry se skleněnými vlákny	GR1	GR2	GR3		EN 872 (1996)		analýza
46	Určení akutní smrtelné toxicity látek sladkovodní rybou – část 1 statická metoda, část 2 polostatická metoda, část 3 toková metoda	GR1	GR2	GR3		EN ISO 7346 (1998)		
47	určení rozpuštěných aniontů tekutým IC – část 2 bromid, chlorid, dusičnan a dusitan, orthofosforečnan a síran v odpadních vodách	GR1	GR2	GR3		EN ISO 10304-2 (1996)		analýza
48	určení rozpuštěných aniontů tekutým IC – část 3 chroman, jodid, siřičitan, thiokyanát a thiosulfát v odpadních vodách	GR1	GR2	GR3		EN ISO 10304-3 (1997)		analýza
49	Určení dusičnanu amonného tokovou analýzou (CFA a FIA) a spektrometrická detekce	GR1	GR2	GR3		EN ISO 11732 (1997)		analýza
50	Určení dusíku dusičnanů a dusitanů tokovou analýzou (CFA a FIA) a spektrometrická detekce	GR1	GR2	GR3		EN ISO 13395 (1996)		analýza
51	<i>Escherichia coli</i>	GR1	GR2	GR3		EN ISO 9308-3 (1998)		
52	Hodnocení úplné biologické odbouratelnosti organických sloučenin ve vodním prostředí – metoda měření bioplynu	GR1	GR2	GR3		EN ISO 11734 (1998)		
53	Hodnocení eliminace a biologické odbouratelnosti organických sloučenin ve vodním prostředí – simulační test aktivovanými kaly	GR1	GR2	GR3		EN ISO 11733 (1998)		
54	Hodnocení úplné biologické odbouratelnosti organických sloučenin ve vodním prostředí – analýza BSK (test uzavřené láhve)	GR1	GR2	GR3		EN ISO 10707 (1997)		
55	Určení 33 prvků induktivně zdvojenou spektroskopií plazmové atomové emise ICP-OES	GR1	GR2	GR3		EN ISO 11885 (1997)		analýza
56	Sečtení kulturních mikroorganismů – výpočet v koloně očkovaním ve výživném prostředí agarové kultury	GR1	GR2	GR3		EN ISO 6222 (1999)		
57	Detekce a sečtení <i>Escherichia Colia</i> koliformních bakterií – část 1 metoda membránové filtrace	GR1	GR2	GR3		EN ISO 9308-1 (2000)		
58	Určení salmonely	GR1	GR2	GR3		prEN ISO 6340		
59	<i>Faecal streptococci</i>	GR1	GR2	GR3		prEN ISO 8689		
60	Biol. klasifikace (2 části)	GR1	GR2	GR3		prEN ISO 7899-2		
61	Pokyny pro přehledy vodních makrofyt v tekoucích vodách	GR1	GR2	GR3		prEN 14184		
62	Určení rtuti atomovou fluorescencí	GR1	GR2	GR3		EN 13506 (2001)		
63	Vyluhování k určení vybraných prvků ve vodě část 1 vyluhování <i>Aqua regia</i> , vyluhování kyseliny dusičné	GR1	GR2	GR3		EN ISO 15587-1, 15587-2 (2002)		
64	Určení selenia – část 1 hybridní metoda AFS, část 2 hybridní metoda AAS	GR1	GR2	GR3		WI 230-161 WI 230-162		
65	určení rozpuštěných aniontů tekutým	GR1	GR2	GR3		EN ISO 10304-4		analýza

	IC – část 4 chlorečnan, chlorid, chloritan ve vodě s nízkou kontaminací					(1999)	
66	Určení fenol indexu tokovou analýzou (FIA a CFA)	GR1	GR2	GR3		EN ISO 14402 (1999)	analýza
67	Určení celkového kyanidu a volného kyanidu spojitou tokovou analýzou (CFA)	GR1	GR2	GR3		EN ISO 14403 (2002)	
68	Určení rozpuštěného bromičnanu tekutým IC	GR1	GR2	GR3		EN ISO 15061 (2001)	analýza
69	Určení lidských enterovirů jednovrstvou plakovou zkouškou	GR1	GR2	GR3		prEN 14486	
70	Určení indexu uhlovodíkového oleje – část 2 metoda užívající extrakci rozpouštědel a plynovou chromatografii	GR1	GR2	GR3		EN ISO 9377-2 (2000)	analýza
71	Určení antimonu – část 1 hybridní metoda AFS, část 2 hybridní metoda AAS	GR1	GR2	GR3			
72	Určení chloridu tokovou analýzou (CFA A FIA) a fotometrická či potenciometrická detekce	GR1	GR2	GR3			analýza
73	Určení 15 polyaromatických uhlovodíků (PAH) ve vodě pomocí HPLC s fluorescenční detekcí	GR1	GR2	GR3			
74	Určení stopových prvků pomocí AAS a grafitové pece	GR1	GR2	GR3			
75	Určení modrého indexu metylénu tokovou analýzou (FIA a CFA)	GR1	GR2	GR3			
76	Určení vybraných organocíničitých sloučenin	GR1	GR2	GR3			
77	Určení šesti složitých agens plynovou chromatografií	GR1	GR2	GR3			
78	Určení epichlorhydrinu	GR1	GR2	GR3			
79	Určení selena – část 1 hybridní metoda AFS, část 2 hybridní metoda AAS	GR1	GR2	GR3			
80	Určení thalia	GR1	GR2	GR3			
81	Určení volného chloru a celkového chloru – část 1 titrimetrická metoda užívající N, N-diethyl-1,4-fenilenediamin	GR1	GR2	GR3			
82	Určení volného chloru a celkového chloru – část 2 kolorimetrická metoda užívající N, N-diethyl-1,4-fenilenediamin pro rutinní kontrolu	GR1	GR2	GR3			
83	Určení volného chloru a celkového chloru – část 3 jodometrická titrační metoda pro určení celkového chloru	GR1	GR2	GR3			
84	Určení hliníku – metody spektrometrické atomové absorpce	GR1	GR2	GR3			
85	Určení orthofosfátu a celkového obsahu fosforu tokovou analýzou – část 1 pomocí FIA, část 2 pomocí CFA	GR1	GR2	GR3			
86	Aplikace spektrometrie induktivně zdvojené plazmové masy – část 1 obecné pokyny, část 2 určení 61 prvku	GR1	GR2	GR3			
87	Určení chromu (VI)	GR1	GR2	GR3			
88	Dalapon a vybrané halogenované kyseliny octové	GR1	GR2	GR3		WI 230-180	
89	Určení vybraných nitrofenolů – metoda extrakce pevných látek a plynové chromatografie se spektrometrickou detekcí hmoty	GR1	GR2	GR3		EN ISO 17495 (2001)	
90	Určení vybraných ftalátů plynovou chromatografií/ hmotnostní	GR1	GR2	GR3		WI 230-187	

	spektrometrií						
91	Kritéria ekvivalence mikrobiologických metod	WI 230-168					
92	Všeobecné požadavky na kompetence testovacích a kalibrovacích laboratoří	EN ISO/IEC 17025 (2000)					
93	Pokyny pro kontrolu analytické kvality v analýze vod	ENV ISO/TR 13530 (1998)					
94	GUM = Pokyny pro vyjadřování nejistoty (1995), publikováno BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP, OIML	ENV 13005 (2000)					

Poznámky

1. **Nespecifikuje-li nadpis jinak, všechny normy se vztahují pouze k měření emisí do vod**
2. **V době vzniku tohoto dokumentu jsou EN a ENV publikovány (rok vydání je označen v závorkách)**
3. **prEN jsou veřejně dostupné návrhy norem, avšak podléhají významným nebo redakčním změnám během přijímání CEN**
4. **WI odkazuje na normy, které se připravují a v budoucnu budou přijaty a uveřejněny**
5. **sloupek N-údaje je věnován údajům o neurčitosti, které jsou dostupné ve normě/mách: „celé měření“ implikuje dostupnost údajů o neurčitosti v normě CEN, které pokrývají všechny kroky měřicí metody, zatímco „analýza“ implikuje dostupnost údajů o neurčitosti v normě CEN, které pokrývají pouze analytický krok měřicí metody**
6. **(GR) označuje, že citované dokumenty poskytují, oproti jednoznačným požadavkům, všeobecná doporučení:**
 - **GR1 = EN ISO 5667-1 (1980/1996) Vzorky vody – část 1 Pokyny k podobě programů odběru vzorků**
 - **GR2 = EN ISO 5667-10 Vzorky vody (1992) – část 10 Pokyny k odběru vzorků odpadních vod**
 - **GR3 = EN ISO 5667-3 (1994) Vzorky vody – část 1 Pokyny k ochraně a nakládání se vzorky**

Symbole

AAS = atomová adsorpční spektroskopie AFS = atomová fluorescenční spektroskopie AOX = absorbovatelné organicky vázané organické látky BSK = biochemická spotřeba kyslíku CFA = kontinuální toková analýza DOC = rozpuštěný organický uhlík FIA = metoda tokového vstříkávání GC = plynová chromatografie HPCL = vysoce výkonná kapalná chromatografie IC = iontová chromatografie ICP = induktivně zdvojená plasma MS = hmotnostní spektrometrie TOC = celkový organický uhlík

Příloha 2.3 Tabulka norem CEN pro tuhé zbytky

	<u>Měření tuhých residuí</u>	Plán odběru vzorku	Odběr vzorku	Doprava a skladování	Předběžné ošetření	Extrakce	Analýza a kvantifikace	Zpráva o celkovém měření	N-údaje
1	Prvky vyluhované z granulovaného odpadního materiálu a kalů jednofázovým testem vyluhování dávky při 1/s ze 2 l/kg s částicemi pod 4 mm (bez nebo s velikostní redukcí)	GR4			prEN 12457-1		prEN 12506(*) prEN 13370(**)	prEN 12457-1	Celé měření mimo odběr vzorků
2	Prvky vyluhované z granulovaného odpadního materiálu a kalů jednofázovým testem vyluhování dávky při 1/s ze 2 l/kg a 8 l/kg s částicemi pod 4 mm (bez nebo s velikostní redukcí)	GR4			prEN 12457-2		prEN 12506(*) prEN 13370(**)	prEN 12457-2	Celé měření mimo odběr vzorků
3	Prvky vyluhované z granulovaného odpadního materiálu a kalů jednofázovým testem dodržení dávkového vyluhování při 1/s z 10 l/kg s částicemi pod 4 mm (bez nebo s velikostní redukcí)	GR4			prEN 12457-3		prEN 12506(*) prEN 13370(**)	prEN 12457-3	Celé měření mimo odběr vzorků
4	Prvky vyluhované z granulovaného odpadního materiálu a kalů jednofázovým testem dodržení dávkového vyluhování při 1/s z 10 l/kg s částicemi pod 10 mm (bez nebo s velikostní redukcí)	GR4			prEN 12457-4		prEN 12506(*) prEN 13370(**)	prEN 12457-4	Celé měření mimo odběr vzorků
5	Prvky vyluhované z monolitického odpadního materiálu třífázovým testem dodržení dávkového vyluhování	GR4			WI 292-010 WI 292-031 pro monolitní podobu		prEN 12506(*) prEN 13370(**)		
6	Metodologický pokyn pro určení vyluhovacího chování odpadů za specifikovaných podmínek				ENV 12920 (1998)				
7	Prvky vyluhované z granulovaného odpadního materiálu testem dodržení dávkového vyluhování v závislosti na pH s počátečním přidáním kyselin	GR4			prEN 14429		prEN 12506(*) prEN 13370(**)		
8	Prvky vyluhované z granulovaného odpadního materiálu testem dodržení dávkového vyluhování v závislosti na kontinuálně přizpůsobovaném pH	GR4			WI 292-033		prEN 12506(*) prEN 13370(**)		
9	Složení odpadů: obsah prvků v odpadech mikrovlnným vyluhováním s fluorovodíkovou (HF), dusičnanovou (HNO ₃), chlorovodíkovou (HCl) kyselinovou směsí	GR4			prEN 13656				
10	Složení odpadů: obsah prvků v odpadech vyluhováním pro určení rozpustné části lučavkou královskou <i>aqua regia</i>	GR4			prEN 13657				
11	Složení odpadů: určení celkového organického uhlíku	GR4			prEN 13137				
12	Složení odpadů: určení uhlovodíků (C ₁₀ -C ₃₉) plynovou chromatografií	GR4			prEN 14039				
13	Složení odpadů: určení uhlovodíků gravimetrií	GR4			prEN 14345				
14	Složení odpadů: určení obsahu halogenu a síry spalováním kyslíku v uzavřeném systému	GR4			WI 292-007				
15	Složení odpadů: určení suchých residuí a obsahu vody	GR4			prEN 14346				
16	Složení odpadů: technická zpráva o určení Cr (VI)	GR4					WI 292-036		
17	Složení odpadů: určení Cr (VI)	GR4					WI 292-037		
18	Určení skladby prvků v odpadech X-paprsky	GR4					WI 292-038		

19	Určení ztráty žháním odpadů, kalů a sedimentů	GR4					WI 292-039		
20	Příprava vzorků odpadů užitím technik alkalické fúze	GR4				WI 292-040			
21	Složení odpadů: určení polychlorovaných bifenylnů (PCB)	GR4				WI 292-021			
22	Prvky vyluhované z monolitického odpadního materiálu testem dynamického vyluhování podle podmínek scénáře	GR4				WI 292-040	prEN 12506(*) prEN 13370(**)		
23	Prvky vyluhované z granulovaného odpadního materiálu testem vyluhování s průsakem zdola nahoru za konvenčních podmínek	GR4				prEN 14405	prEN 12506(*) prEN 13370(**)		
24	Prvky vyluhované z granulovaného odpadního materiálu testem vyluhování s průsakem zdola nahoru podle podmínek scénáře	GR4				WI 292_035	prEN 12506(*) prEN 13370(**)		
25	Neutralizační kapacita kyselá a alkalická (bazická)	GR4				WI 292-xxx			
26	Ekotoxicita odpadů	GR4				WI 292-027			
27	Všeobecné požadavky na kompetence testovacích a kalibrovacích laboratoří					EN ISO/IEC 17025 (2000)			
28	Pokyny pro kontrolu analytické kvality v analýze vod					ENV ISO/TR 13530 (1998)			
29	GUM = Pokyny pro vyjadřování nejistoty (1995), publikováno BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP, OIML					ENV 13005 (2000)			

Poznámky

- 1. Nespecifikuje-li nadpis jinak, všechny normy se vztahují pouze k měření pevných reziduí**
- 2. V době vzniku tohoto dokumentu jsou EN a ENV publikovány (rok vydání je označen v závorkách)**
- 3. prEN jsou veřejně dostupné návrhy norem, avšak podléhají významným nebo redakčním změnám během přijímání CEN**
- 4. WI odkazuje na normy, které se připravují a v budoucnu budou přijaty a uveřejněny**
- 5. sloupek N-údaje je věnován údajům o neurčitosti, které jsou dostupné ve normě/ách: „celé měření“ implikuje dostupnost údajů o neurčitosti v normě CEN, které pokrývají všechny kroky měřicí metody, zatímco „analýza“ implikuje dostupnost údajů o neurčitosti v normě CEN, které pokrývají pouze analytický krok měřicí metody**
- 6. (GR) označuje, že citované dokumenty poskytují, oproti jednoznačným požadavkům, všeobecná doporučení:
GR4 = WI 292-001 Vzorky odpadů – Rámec pro přípravu plánu odběru vzorků**

(*) = Určení pH, As, Cd, Cr^(VI), Cu, Ni, Pb, Zn, Cl, NO₂, SO₄

(**) = Určení amonné soli (NH₄), AOX, vodivosti, Hg, indexu fenolu, TOC, CN snadno uvolnitelné, F

Příloha 2.4 Tabulka norem CEN pro kaly

	<u>Měření kalů</u>	Plán odběru vzorku	Odběr vzorku	Doprava a skladování	Předběžné ošetření	Extrakce	Analýza a kvantifikace	Zpráva o celkovém měření	N-údaje
1	Určení pH kalů	GR1	GR5	GR6			EN 12176 (1998)		
2	Určení výhřevnosti	GR1	GR5	GR6			WI 308-38		
3	Určení adsorbovatelných organicky vázaných halogenů (AOX)	GR1	GR5	GR6			WI 308-047		
4	Určení ztráty žiháním -suché hmoty	GR1	GR5	GR6			EN 12879 (2000)		
5	Určení suchých residuí a obsahu vody	GR1	GR5	GR6			EN 12880 (2000)		
6	Určení Kjeldahlova dusíku	GR1	GR5	GR6			EN 13342 (2000)		
7	Určení stopových prvků a fosforu – metody extrakce <i>Aqua regia</i>	GR1	GR5	GR6			EN 13346 (2000)		
8	Určení celkového fosforu	GR1	GR5	GR6			WI 308-034		
9	Určení amoniakálního dusíku	GR1	GR5	GR6			WI 308-012		
10	Určení PCB	GR1	GR5	GR6			WI 308-046		
11	Určení celkového organického uhlíku (TOC) v odpadech, kalech a sedimentech	GR1	GR5	GR6			EN 13137 (2001)		
12	Vhodné postupy pro využívání kalů v zemědělství	CR 13097 (2001)							
13	Vhodné postupy pro spalování kalů bez a s tuky, bez a s odpady z prosévání	CR 13767 (2001)							
14	Vhodné postupy pro kombinované spalování kalů a komunálních odpadů	CR 13768 (2001)							
15	Doporučení k ochraně a širšímu využití kalů včetně nových způsobů	CR 13846 (2000)							
16	Vhodné postupy pro využívání kalů při rekultivacích půd	prTR 13983							
17	Vhodné postupy pro sušení kalů	WI 308-045							
18	Vhodné postupy pro skládkování kalů a kalových residuí	WI 308-044							
19	Technická zpráva o fyzikální konzistenci a odstředivosti kalů	GR1	GR5	GR6			WI 308-035		
20	Určení stlačitelnosti	GR1	GR5	GR6			WI 308-041		
21	Určení fyzikální konzistence	GR1	GR5	GR6			WI 308-042		
22	Určení odstředivosti	GR1	GR5	GR6			WI 308-043		
23	Určení kapilárního nasávání	GR1	GR5	GR6			WI 308-037		
24	Určení schopnosti usazování a zahuštění	GR1	GR5	GR6			WI 308-039		
25	Určení specifického brzdění filtrace	GR1	GR5	GR6			WI 308-040		
26	Určení laboratorně chemických podmínek postupu	GR1	GR5	GR6	WI 308-035				
27	Detekce a vyčíslení <i>Escherichia coli</i> v kalech	GR1	GR5	GR6			WI 308-048		
28	Detekce a vyčíslení <i>Salmonella</i> v kalech	GR1	GR5	GR6			WI 308-049		
29	Slovník užívání a nakládání s kaly	GR1	GR5	GR6			EN 12832 (1999)		
30	Všeobecné požadavky na kompetence testovacích a kalibrovacích laboratoří	EN ISO/IEC 17025 (2000)							
31	Pokyny pro kontrolu analytické kvality v analýze vod	ENV ISO/TR 13530 (1998)							
32	GUM = Pokyny pro vyjadřování nejistoty (1995), publikováno BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP, OIML	ENV 13005 (2000)							
Poznámky									
1. Nespecifikuje-li nadpis jinak, všechny normy se vztahují pouze k měření kalů									
2. V době vzniku tohoto dokumentu jsou EN a ENV publikovány (rok vydání je označen v závorkách)									

3. prEN jsou veřejně dostupné návrhy norem, avšak podléhají významným či redakčním změnám během přijímání CEN
4. WI odkazuje na normy, které se připravují a v budoucnu budou přijaty a uveřejněny
5. sloupek N-údaje je věnován údajům o neurčitosti, které jsou dostupné ve standardu/standardech: „celé měření“ implikuje dostupnost údajů o neurčitosti ve standardu CEN, které pokrývají všechny kroky měřicí metody, zatímco „analýza“ implikuje dostupnost údajů o neurčitosti v normě CEN, které pokrývají pouze analytický krok měřicí metody
6. (GR) označuje, že citované dokumenty poskytují, oproti jednoznačným požadavkům, všeobecná doporučení:
7. GR1 = EN ISO 5667-1 (1980/1996) Vzorky vody – část 1 Pokyny k podobě programů odběru vzorků
8. GR5 = EN ISO 5667-13 Vzorky vody (1992) – část 13 Pokyny k odběru vzorků odpadních vod, vodních děl a souvisejících kalů
9. GR6 = EN ISO 5667-15 (1999) Vzorky vody – část 1 Pokyny k odběru vzorků kalů z odpadních vod a vodních děl

Příloha 3. Obecné jednotky, míry a symboly

Zkratka, Termín	Význam
ACkWh	Kilowatthodiny (střídavý proud)
atm	Normální atmosféra (1 atm = 101325N/m ²)
bar	Bar (1,013 bar = 1 atm)
barg	Bar-kalibrovaný (bar + 1 atm)
billion, miliarda	Tisíc milionů (10 ⁹)
°C	Stupeň Celsia
cgs	Centimetr-gram-sekunda. Systém jednotek (Gaussův) nyní široce nahrazovaný SI
cm	Centimetr
cSt	Centistokes = 10 ¹² stokes (viz St níže)
d	Den
g	Gram
GJ	Gigajoule
h	Hodina
ha	Hektar (10 ⁴ m ²) (=2,47105 akrů)
J	Joule
K	Kelvin (0 °C = 273,15 K)
kA	Kiloampér
kcal	Kilokalorie (1 kcal = 4,19 kJ)
kg	Kilogram (1 kg = 1000g)
kJ	Kilojoule (1 kJ = 0,24 kcal)
kPa	Kilopascal
kt	Kilotuna
kWh	Kilowatthodina (1 kWh = 3600 kJ = 3,6 MJ)
l	Litr
m	Metr
m ²	Čtverečný metr
m ³	Krychlový metr
mg	Miligram (1 mg = 10 ⁻³ gramu)
MJ	Megajoule (1 MJ = 1000 kJ = 10 ⁶ joulu)
mm	Milimetr (1 mm = 10 ⁻³ m)
m/min	Metry za minutu
mmWG	Milimetrová míra vody
Mt	Megatuna (1 Mt = 10 ⁶ tuny)
Mt/yr	Megatuny za rok
mV	Milivolty
MW _e	Megawatty elektrické (energie)
MW _{th}	Megawatty termální (energie)
ng	Nanogram (1 ng = 10 ⁻⁹ gramu)
Nm ³	Normální metr krychlový (101,3 kPa, 273 K)
ppb	Částí na miliardu
ppm	Částí na milion (hmotností)
ppmv	Částí na milion (objemem)
s	Sekunda, vteřina
Sq ft	Čtvereční stopa (= 0,092 m ²)
St	Stokem, stará cgs jednotka kinematické viskozity. 1 St = 10 ⁻⁶ m ² /s
t	Tuna, metricky (1000 kg či 10 ⁶ gramů)
t/d	Tuna za den
Trillion, trilion	Milion milionů (10 ¹²)

t/yr, t/rok	Tuny za rok
V	volt
Vol-%	Procento objemu (také % v/v)
W	Watt (1 W = 1 J/s)
Wt-%	Procento hmotnostní (také % w/w)
Yr, r	rok
~	Okolo, více či méně
ΔT	Růst teploty
μm	Mikrometr (1 $\mu\text{m} = 10^{-6}$ m)
Ω	Ohm, jednotka elektrického odporu
Ω cm	Ohm centimetr, jednotka specifického odporu
% v/v	Procento objemu (také vol-%, obj-%)
% w/w	Procento hmotnosti (také wt-%, hm-%)

Označení jednotek SI

Symbol	Označení	Výraz	Číslo
Y	yotta	10^{24}	1 000 000 000 000 000 000 000 000
Z	zeta	10^{21}	1 000 000 000 000 000 000 000
E	exa	10^{18}	1 000 000 000 000 000 000
P	peta	10^{15}	1 000 000 000 000 000
T	tera	10^{12}	1 000 000 000 000
G	giga	10^9	1 000 000 000
M	mega	10^6	1 000 000
k	kilo	10^3	1 000
h	hecto	10^2	100
da	deca	10^1	10
-----	-----	1 jednotka	1
d	deci	10^{-1}	0,1
c	centi	10^{-2}	0,01
m	milli	10^{-3}	0,001
μ	micro	10^{-6}	0,000 01
n	nano	10^{-9}	0,000 000 001
p	pico	10^{-12}	0,000 000 000 001
f	femto	10^{-15}	0,000 000 000 000 001
a	atto	10^{-18}	0,000 000 000 000 000 001
z	zepto	10^{-21}	0,000 000 000 000 000 000 001
y	yocto	10^{-24}	0,000 000 000 000 000 000 000 001

Příloha 4. Příklady různých přístupů k hodnotám ležícím pod mezí detekce (LOD)

Následující dva příklady ukazují rozdíly ve výsledcích při použití rozdílných přístupů uvedených v části 3.3.

Připomenutí obou přístupů:

1. v kalkulacích je použita absolutní hodnota měření
2. v kalkulacích je použita mez limit detekce
3. v kalkulacích je použita polovina meze detekce (či možná jiná definovaná část)
4. procentická metoda, tj. v kalkulacích je užit následující odhad:

$$\text{odhad} = (100\% - A) * \text{LOD}$$
 kde A = procento vzorků pod LOD
5. v kalkulacích je použita nula.

V „příkladu 1“ jsou dvě skupiny čísel, v „příkladu 2“ čtyři skupiny čísel, každá skupina má odlišný počet vzorků pod LOD.

V každé skupině čísel:

- sloupec 1 je tok (Q)
- sloupec 2 je koncentrace (c)
- sloupec 3 je zátěž při užití volby 3 (tj. poloviny LOD)
- sloupec 4 je zátěž při užití volby 5 (tj. nuly)
- sloupec 5 je zátěž při užití volby 4 (tj. procentické metody)

V příkladu 1 je LOD = 20.

Příklad 1									
Q	C	Zátěž 1/2 lim. det.	<det.lim=0 zátěž	% met. zátěž	Q	C	Zátěž 1/2 lim. det.	<det.lim=0 zátěž	% met. zátěž
2035	<20	20350	0	16280	2035	26	52910	52910	52910
2304	<20	23040	0	18432	2304	<20	23040	0	32256
1809	21	37989	37989	37989	1809	21	37989	37989	37989
1910	26	49660	49660	49660	1910	26	49960	49960	49960
2102	<20	21020	0	16816	2102	25	52550	52550	52550
1981	22	43582	43582	43582	1981	22	43582	43582	43582
2025	<20	20250	0	16200	2025	22	44550	44550	44550
1958	<20	19580	0	15664	1958	<20	19580	0	27412
1895	21	39795	39795	39795	1895	21	39795	39795	39795
2134	<20	21340	0	17072	2134	<20	21340	0	29876
	SUM	296606	171026	271490		SUM	384996	321036	410580
					4 z 10 nad lim.det. <20 = 8				
					4 z 10 nad lim.det. <20 = 14				

Příklad 2									
Q	C	Zátěž 1/2 lim. det.	<det.lim=0 zátěž	% met. zátěž	Q	C	Zátěž 1/2 lim. det.	<det.lim=0 zátěž	% met. zátěž
10934	<30	164010	0	0	10934	<30	164010	0	218680
12374	<30	185610	0	0	12374	35	433090	433090	433090
10298	<30	154470	0	0	10298	31	319238	319238	319238
	SUM	504090	0	0		SUM	916338	752328	971008
Vše pod mezí det. <30=0					2 ze 3 pod mezí det. <30=20				
10934	<30	164010	0	109340	10934	32	349888	349888	349888
12374	<30	185610	0	123740	12374	35	433090	433090	433090
10298	31	319238	319238	319238	10298	31	319238	319238	319238
	SUM	668858	319238	552318		SUM	1102216	1102216	1102216
1 ze 3 nad mezí det. <30 = 10					vše nad mezí det				

Příloha 5. Příklady přepočtu údajů na standardní podmínky

Níže jsou prezentovány dva příklady užití vzorkových údajů k charakteristice ročních emisí do ovzduší. V příkladu 1 je koncentrace sloučeniny prezentována za stejných podmínek, jako je měřená rychlost toku, zatímco v příkladu 2 jsou koncentrace a tok odpadních plynů měřeny za různých podmínek.

1. Příklad 1 - Koncentrace a rychlost toku měřené za stejných podmínek

V tomto příkladu je koncentrace sloučeniny prezentována za stejných podmínek jako měřená rychlost toku odpadních plynů. Jsou známa následující data:

- rychlost toku odpadních plynů z komína je počítána $30 \text{ Nm}^3/\text{s}$
- měřená koncentrace kadmia v odpadních plynech je $0,01 \text{ mg/Nm}^3$
- komín je provozován 24 hodin denně po 300 dnů v roce.

Počet sekund za rok, po které komín emituje odpadní plynu, je určen:

$$\text{Počet sekund/rok} = (3600 \text{ s/h} \times (24\text{h/d}) \times (300 \text{ d/r})) = 2,6 \times 10^7 \text{ sekund/rok}$$

Při použití těchto údajů je emise odvozena z následujícího vzorce:

$$\text{Emise} = ((0,01 \text{ mg/Nm}^3) \times (30 \text{ Nm}^3/\text{s}) \times (2,6 \times 10^7 \text{ s/r})) / 10^6 \text{ mg/kg} = 7,8 \text{ kg kadmia za rok}$$

2. Příklad 2 - Koncentrace a rychlost toku jsou měřeny za různých podmínek

V tomto příkladu jsou potřebné dodatečné kalkulace. Známé jsou následující údaje:

- rychlost toku odpadních plynů z komína je měřena $100 \text{ Nm}^3/\text{s}$
- měřená koncentrace kadmia v odpadních plynech je $0,01 \text{ mg/Nm}^3$
- komín je provozován 24 hodin denně po 300 dnů v roce
- podmínky na vrcholu komína jsou přibližně $150 \text{ }^\circ\text{C}$ a 1 atm .

Použitím skutečných údajů o komínu lze přepočítat tok odpadních plynů na normalizovaný tok použitím poměru teplot. Všimněte si však, že teploty musí být prezentovány za použití Kelvinovy tepelné stupnice (tj. $0 \text{ }^\circ\text{C} = 273 \text{ K}$).

Přepočet je proveden následujícím způsobem (s poznámkou, že skutečné podmínky komína jsou $150 + 273 = 423 \text{ K}$):

$$\text{Odpadní plyn (Nm}^3/\text{s)} = 100 \text{ m}^3/\text{s} \times (273/423) = 64,5 \text{ Nm}^3/\text{s}$$

Míra emisí je pak odvozena použitím stejné metodologie jako v příkladu 1:

$$\text{Emise} = ((0,01 \text{ mg/Nm}^3) \times (64,5 \text{ Nm}^3/\text{s}) \times (2,6 \times 10^7 \text{ s/r})) / 10^6 \text{ mg/kg} = 16,8 \text{ kg kadmia za rok}$$

Příloha 6. Příklady odhadů emisí do životního prostředí

Níže jsou uvedeny dva příklady aplikace metod popsaných v kapitole 5 pro odhad emisí do ŽP. Příklad 1 ukazuje aplikaci metody látkové bilance (viz část 5.3) a příklad 2 ukazuje použití kalkulační metody (viz část 5.4).

Příklad 1 – Metoda látkové bilance

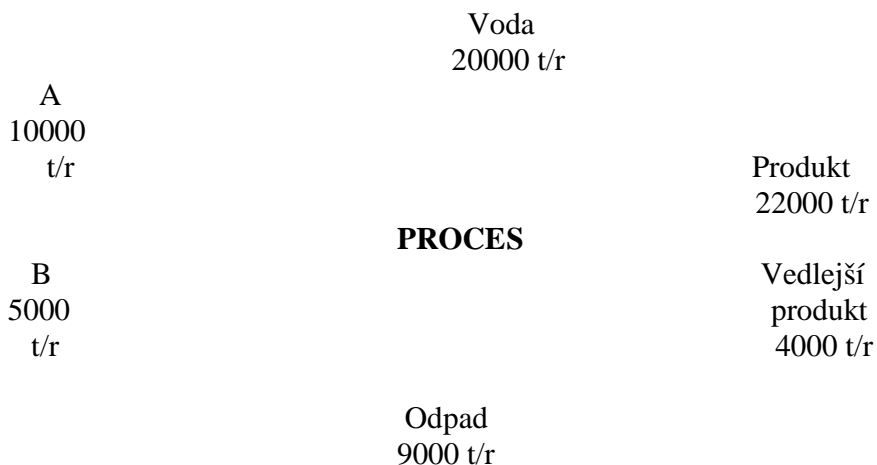
V procesu je použito:

- 10000 tun suroviny A
- 5000 tun suroviny B
- 20000 tun vody

k výrobě:

- 22000 tun produktu
- 4000 tun vedlejšího produktu ročně.

Proces je schématicky uveden na obrázku 6.1



Obrázek 6.1: Látková bilance procesu

Celkové množství odpadu emitovaného z procesu je kalkulováno v řadě kroků:

Krok 1. Kalkulujte celkové vstupy do procesu

$$\begin{aligned}\text{Celkové vstupy} &= \text{hmota A} + \text{hmota B} + \text{hmota vody} \\ &= 10000 + 5000 + 20000 \\ &= 35000 \text{ tun}\end{aligned}$$

Krok 2. Kalkulujte celkové výstupy z procesu

Celkové výstupy = hmotnost produktu + hmotnost vedlejšího produktu
= 22000 + 4000
= 26000 tun

Krok 3. Kalkulujte celkové množství vyrobeného odpadu

Celkové množství vyrobeného odpadu = hmotnost vstupů – hmotnost výstupů
= 35000 - 26000
= 9000 tun za rok.

Krok 4. Identifikujte transfery a odtoky

Zařízení musí identifikovat tyto odpady: například z 9000 tun vyrobeného odpadu může být 2800 tun shromážděno a posláno na externí zpracování, zatímco přibližně 6000 tun může být vypuštěno do ČOV před vypuštěním do povrchové vody. To pak znamená, že 200 tun odpadu bylo vypuštěno do ŽP (v tomto příkladu jde o emise do ovzduší, mohlo by jít však také o emise do vodního zdroje). Jsou-li známy přibližné poměry látek A a B v odpadním toku, lze určit jejich množství vypuštěné do ovzduší.

Je důležité poznamenat, že je třeba vzít v úvahu jakoukoliv formu snižování emisí (např. odpad může být veden přes spalovnu, která před vypuštěním do ovzduší spálí většinu látek A a B).

Výše popsáný obecný přístup látkové bilance může být aplikován také na jednotlivý jednotkový proces nebo na části zařízení. Vyžaduje to informaci o vstupech (rychlostech toků, koncentracích, hustotách) a výstupech jednotkového procesu.

Příklad 2 – Metoda kalkulace

Aplikace této kalkulační metody je popsána v následujícím příkladu, kde emise SO₂ mohou být počítány ze spotřebovaného paliva, přičemž se vychází z výsledků analýzy paliv a ze známého toku paliv v zařízení.

Tento přístup předpokládá úplnou přeměnu síry na SO₂ a ukazuje, že na každý kilogram síry (EW = 32) jsou emitovány dva kilogramy SO₂ (MW = 64). Ke kalkulaci ročních emisí síry jsou nutná určitá provozní data:

Množství spotřebovaného paliva v čase (Q) = 20900 kg/h
Procentická hmotnost síry v palivu (C) = 1,17 %
Molekulární hmotnost oxidu siřičitého (MW) = 64
Atomová hmotnost elementární síry (EW) = 32
Provozní hodiny (T) = 1500 h/r

$E = Q \times C/100 \times (MW/EW) \times T$
= (20900) x (1,17/100) x (64/32) * 1500
= 733590 kg/rok

Příloha 7. Příklady nákladů

Tato příloha prezentuje příklady nákladových údajů. Tyto údaje jsou uvedeny pouze pro informaci a nelze je považovat za fixní hodnoty pro odhad celkových nákladů v jiných situacích. Nebyly důkladně prověřovány a jako takové představují pouze příklady; jejich platnost pro praxi by mohla být pochybná.

Náklady jsou uváděny v euro (€)či v euro za rok (€/r).

A7.1 Příklady z chemického průmyslu

Následující příklady byly dány technickou pracovní skupinou jako reprezentující chemický průmysl (CEFIC) v listopadu 2000. Vztahují se k typickým komoditám organické a anorganické výrobní jednotky. Náklady stejného řádu lze získat v zařízeních ropného, chemického a farmaceutického průmyslu.

1. Obecné náklady emisního monitoringu:

Na velmi obecném základě lze pro petrochemické komodity zpracovatelských činností učinit velmi hrubý předběžný odhad pracovní náročnosti na monitoring:

- 100 vzorků za rok pro každých 20 kt výrobní kapacity
- je potřebný 1 laboratorní operátor na plný úvazek pro každých 200 kt výrobní kapacity, zaměřený na program environmentálního monitoringu
- roční provozní náklady laboratoře se pohybují mezi 400 až 1000 k€/rok pro typický podnik s 1000 zaměstnanců, v závislosti na typu činností a umístění výroby
- každý tok, který má být monitorován, vyžaduje speciální monitorovací linku
- u rutinního měření vyžaduje každá emitovaná látka (skupina látek) zařízení pro odběr vzorků a příslušnou analytickou výbavu
- u neautomatizovaného analytického měření by laboratorní operátor měl provést 10 měření za den
- veškeré přenosné monitorovací vybavení vyžaduje specializované, kvalifikované operátory
- jakékoliv náhradní parametry vyžadují na počátku monitorovací programy k zajištění platnosti konceptu a periodického verifikačního monitoringu
- mnoho analytických metod vyžaduje přesné laboratorní vybavení a příslušenství (např. váhy, detektory, montážní materiál, láhve atd.).

2. Příklady typických nákladů emisního a environmentálního monitoringu:

a) Kontinuální monitorovací zařízení

Příklad nákladů na on-line analyzer (např. GC-FID monitor pro monitoring vymezené oblasti s 20 odběrovými linkami):

investiční náklady	140 k€
provozní náklady	2000 €/rok

náhradní díly	500 €/rok
příklad – CG.MS monitor	200 k€
příklad – SO _x /NO _x /HCl monitor	200 k€

b) Konvenční environmentální parametry

Náklady v € na vzorek analyzovaný v laboratři

Odpadní vody	
Předběžná úprava	10 €
pH, alkaličnost	15 €
CHSK, TOC	25 €
BSK ₅ podle protokolů ISO	100 €
AOX	150 €
N Kjeldahl	150 €
NO ₂ , NO ₃	25 €
minerály (SO ₄ , PO ₄ , ...)	25 €
organický chromatograf FID	500-1500 €
těžké kovy ve velkých sériích	20 €
těžké kovy individuálně speciálními metodami	50-80 €

c) Monitoring emisí VOC

Příklad pro 10000 monitorovaných komponent, založených na tříletém programu frekvence

příprava databáze	70 k€
přenosný organický analyzátor	10 k€
screeningová měření v průměru	10 €/bod první inventarizace
	3-4 €/bod pro rutinní měření

d) Monitoring půd a podzemních vod

piezometr vzorků pro monitoring podzemních vod	2000-3000 €/studna
vzorky podzemních vod v existujícím piezometru	150 €/vzorek
podzemní odběr vzorků:	
- jednoúčelový vzorek	1000 €/vzorek
- během vrtu monitorovací studny	150 €/vzorek

e) Osobní náklady monitoringu

denní operátor	30 k€/rok
směnný operátor	37 k€/rok
kvalifikovaný laboratorní (či údržbový) operátor	35 €/h
externí konzultant	100 €/h

A7.2 Příklady od německé delegace

Následující příklady byly poskytnuty německou delegací v technické pracovní skupině v dubnu 2001. Jsou zde uvedeny indikativní příklady nákladových údajů pro monitoring ovzduší a vod.

1. Příklady nákladů na monitoring ovzduší

Ceny monitorů se pohybují v rozmezí mezi 10 000 a 20 000 € za díl. Příklady nákladů kalibrace, testu stálého pozorování a nespojitých měření jsou uvedeny v tabulce A7.1.

Měřicí úloha	Náklady v € na operaci	
	Kalibrace	Test stálého pozorování
Kalibrace a test stálého pozorování		
- prachový monitor	2500	700
- plynné sloučeniny	2100	600
- celkový uhlík (FID)	1600	800
- objemový průtok	1600	650
Prověrka elektronického systému hodnocení	1300	1000
Emisní měření: (3 půlhodinové hodnoty zahrnující měření + zprávu)		
- prach	1200	
- prach + 2 plynné sloučeniny	1500	

Tabulka A7.1: Náklady kalibrace, testu stálého pozorování a nespojitých měření

2. Příklady nákladů monitorování vody

V následujících tabulkách jsou uvedeny některé příklady agregovaných nákladů za účelem poskytnutí základní představy o rozsahu nákladů na monitorování vod.

Tabulka A7.2 ukazuje roční náklady vlastního monitorování na pěti různých místech
Tabulka A7.3 ukazuje roční náklady inspekcí řídicího orgánu na stejných pěti místech

Místo	Parametry/frekvence***	Celkové roční náklady (EUR)
1. Papírna (výrobní kapacita 250000 t/rok, 13000 m ³ /den odpadních vod)	c: Teplota, průtok d: CHSK, BSK, rozpuštěné soli w: N (NH ₄ , NO ₂ , NO ₃ , P, Sulfát (Měření v různých bodech různých částí ČOV)	100000
2. Papírna (výrobní kapacita 150000 t/rok, 5000 m ³ /den odpadních vod)	c: Teplota, průtok d: CHSK, BSK, rozptýlené tuhé látky m: AOX	55000
3. Chemické zařízení(výrobní kapacita (org. látky)65000 t/rok, 12000 m ³ /den odpadních vod, 22000 m ³ /den chladících vod)	c: Teplota, průtok, vodivost d: CHSK, TOC, N, P, chlorid, bromid, sulfát, Cr, Cu, Co w: BSK, dioxiny, org. rozpouštědla, toxicita (ryby, <i>algae</i>), test luminiscenční bakterie, aerobní biodegradabilita, AOX	200000
4. Chemické zařízení(výrobní kapacita (org. látky) 65000 t/rok, 12000 m ³ /den odpadních vod, 22000 m ³ /den chladících vod)	c: Teplota, průtok, vodivost d: CHSK, TOC, N, P, chlorid, Ni, Zn w: dioxiny, org. rozpouštědla, AOX	170000
5. Výrobní zařízení polovodičů (1000 m ³ /den odpadních vod z různých procesů povrchových úprav)	c: Teplota, průtok, vodivost b: rozptýlené tuhé látky, kyanid, sulfát, sulfid, Cu, Ni, Zn, Pb, Sn, Fe, BTX, fugitivní halogenované uhlovodíky	120000
***b: na dávku; c: kontinuálně; d: denně; w: týdně; m: měsíčně		

Tabulka A7.2: Roční náklady vlastního monitoringu

Místo	Parametry	Celkové roční náklady (EUR)
1. Papírna (výrobní kapacita 250000 t/rok, 13000 m ³ /den odpadních vod)	Rozptýlené tuhé látky, CHSK, BSK, AOX, DTPA sulfát, N (NH ₄ , NO ₂ , NO ₃), fosfát, Cr, Cu, Ni, Hg,	4000
2. Papírna (výrobní kapacita 150000 t/rok, 5000 m ³ /den odpadních vod)	Rozptýlené tuhé látky, CHSK, BSK, AOX, N, P, Cr, Cu, Ni, Zn, Pb	2000
3. Chemické zařízení (výrobní kapacita (org.látky) 65000 t/rok, 12000 m ³ /den odpadních vod, 22000 m ³ /den chladících vod)	pH, teplota, průtok, vodivost, rozptýlené tuhé látky, CHSK, TOC, BSK,N, P, chlorid, bromid, sulfát, Cr, Cu, Co, Ni, Zn, dioxiny, org. rozpouštědla, toxicita (ryby, <i>algae</i>), test luminiscenční bakterie, aerobní biodegradabilita, AOX	7000
4. Chemické zařízení(výrobní kapacita (org. látky) 65000 t/rok, 12000 m ³ /den odpadních vod, 22000 m ³ /den chladících vod)	pH, teplota, průtok, vodivost, rozptýlené tuhé látky, CHSK, TOC, N, P, chlorid, Ni, Zn, dioxiny, org. rozpouštědla, AOX, toxicita (ryby)	6000
5. Výrobní zařízení polovodičů (1000 m ³ /den odpadních vod z různých procesů povrchových úprav)	pH, teplota, průtok, vodivost, rozptýlené tuhé látky, kyanid, sulfát, sulfit, Cu, Ni, Zn, Pb, Sn, Fe, BTX, fugitivní halogenované uhlovodíky	7000

Tabulka A7.3: Roční náklady programu monitoringu/inspekci vykonávaných řídicím orgánem (4-6 krát za rok)