



KOMISJA EUROPEJSKA

Zintegrowane Zapobieganie i Ograniczanie Zanieczyszczeń (IPPC)
Dokument Referencyjny BAT dla ogólnych zasad monitoringu
Lipiec 2003

Ministerstwo Środowiska
Lipiec 2003

Tytuł oryginału:

Reference Document on the General Principles of Monitoring

Dokument ten, zatwierdzony przez Komisję Europejską w lipcu 2003r., jest rezultatem wymiany informacji zorganizowanej na mocy art. 16 ust. 2 Dyrektywy Rady 96/61/WE z dnia 24 września 1996r. w sprawie zintegrowanego zapobiegania i ograniczania zanieczyszczeń w ramach prac Technicznej Grupy Roboczej, działającej przy Europejskim Biurze IPPC w Sewilli.

Niniejszy dokument referencyjny służy celom informacyjnym i nie jest przepisem prawa. Może być pomocny przy określaniu wymogów najlepszych dostępnych technik (BAT) oraz przesłanką do podejmowania decyzji odnośnie warunków pozwolenia zintegrowanego dla instalacji wymagających pozwolenia zintegrowanego.

Tłumaczenie zostało wykonane na zlecenie i ze środków własnych Ministerstwa Środowiska.

Dokument został przetłumaczony przez panią Krystynę Kozłowską.

W przypadku wątpliwości interpretacyjnych należy posłużyć się dokumentem oryginalnym dostępnym na stronie internetowej Europejskiego Biura IPPC w Sewilli (<http://eippcb.jrc.es>)

Niniejszy dokument stanowi część z serii niżej wymienionych dokumentów zaplanowanych do wydania (w momencie publikowania nie wszystkie dokumenty zostały już sporządzone):

Pełny tytuł	kod BREF
Dokument referencyjny dla najlepszych dostępnych technik dotyczących intensywnej hodowli drobiu i świń	ILF
Dokument referencyjny dla ogólnych zasad monitoringu	MON
Dokument referencyjny dla najlepszych dostępnych technik w garbarstwie	TAN
Dokument referencyjny dla najlepszych dostępnych technik w przemyśle szklanym	GLS
Dokument referencyjny dla najlepszych dostępnych technik w przemyśle celulozowo-papierniczym	PP
Dokument referencyjny dla najlepszych dostępnych technik dotyczących produkcji żelaza i stali	I&S
Dokument referencyjny dla najlepszych dostępnych technik w przemyśle cementowo-wapienniczym	CL
Dokument referencyjny dla zastosowania najlepszych dostępnych technik w przemysłowych systemach chłodzenia	CV
Dokument referencyjny dla najlepszych dostępnych technik w przemyśle chloro-alkalicznym	CAK
Dokument referencyjny dla najlepszych dostępnych technik w przetwórstwie metali żelaznych	FMP
Dokument referencyjny dla najlepszych dostępnych technik w przetwórstwie metali nieżelaznych	NFM
Dokument referencyjny dla najlepszych dostępnych technik w przemyśle tekstylnym	TXT
Dokument referencyjny dla najlepszych dostępnych technik w rafineriach	REF
Dokument referencyjny dla najlepszych dostępnych technik dotyczących wielkotonażowej produkcji chemikaliów organicznych	LVOC
Dokument referencyjny dla najlepszych dostępnych technik dotyczących oczyszczania ścieków i gazów/systemów zarządzania w sektorze chemicznym	CWW
Dokument referencyjny dla najlepszych dostępnych technik dotyczących procesów przetwórstwa żywności i produkcji napojów i mleka	FM
Dokument referencyjny dla najlepszych dostępnych technik dotyczących kuźni i odlewni	SF
Dokument referencyjny dla najlepszych dostępnych technik dotyczących emisji pochodzącej z magazynowania	ESB
Dokument referencyjny dla najlepszych dostępnych technik dotyczących zagadnień ekonomicznych i międzysektorowych	ECM
Dokument referencyjny dla najlepszych dostępnych technik dotyczących dużych instalacji spalania	LCP
Dokument referencyjny dla najlepszych dostępnych technik dotyczących rzeźni i zakładów przetwórstwa oraz usuwania odpadów pochodzenia zwierzęcego	SA
Dokument referencyjny dla najlepszych dostępnych technik dotyczących gospodarki odpadami z kopalni oraz odpadami skalnymi w działalności górniczej	MTWR
Dokument referencyjny dla najlepszych dostępnych technik dotyczących obróbki powierzchniowej metali	STM
Dokument referencyjny dla najlepszych dostępnych technik dotyczących oczyszczania ścieków	WT
Dokument referencyjny dla najlepszych dostępnych technik dotyczących wielkotonażowej produkcji chemikaliów nieorganicznych (amoniak, kwasy i nawozy)	LVIC-AAF
Dokument referencyjny dla najlepszych dostępnych technik dotyczących spalania odpadów	WI
Dokument referencyjny dla najlepszych dostępnych technik dotyczących produkcji polimerów	POL
Dokument referencyjny dla technik efektywnego wykorzystania energii	ENE
Dokument referencyjny dla najlepszych dostępnych technik dotyczących produkcji chemikaliów organicznych głęboko przetworzonych	OFC
Dokument referencyjny dla najlepszych dostępnych technik dotyczących produkcji chemikaliów nieorganicznych specjalnego przeznaczenia	SIC
Dokument referencyjny dla najlepszych dostępnych technik dotyczących obróbki powierzchniowej z użyciem rozpuszczalników	STS
Dokument referencyjny dla najlepszych dostępnych technik dotyczących wielkotonażowej produkcji chemikaliów nieorganicznych (o stanie skupienia stałym i innym)	LVIC-S
Dokument referencyjny dla najlepszych dostępnych technik w przemyśle ceramicznym	CER

STRESZCZENIE

Niniejszy „Dokument referencyjny dla ogólnych zasad monitoringu” (tytuł oryginału: „The General Principles of Monitoring”) jest zapisem procesu wymiany informacji przeprowadzonego zgodnie z art. 16 ust. 2 dyrektywy Rady 96/61/WE. Streszczenie - które powinno być rozpatrywane łącznie z objaśnieniem celów, sposobów wykorzystania oraz terminów prawnych zawartych we wstępie - zawiera najważniejsze stwierdzenia oraz zasadnicze wnioski. Może być traktowane jako samodzielny dokument, ale ponieważ jest tylko podsumowaniem, nie prezentuje całej złożoności problematyki pełnego dokumentu. W związku z powyższym nie zaleca się go traktować jako narzędzia pomocnego przy podejmowaniu decyzji, w zastępstwie pełnego dokumentu.

Niniejszy dokument zawiera informacje przeznaczone dla wydających pozwolenia zintegrowane oraz prowadzących instalacje IPPC, dotyczące wypełniania obowiązków nałożonych przez dyrektywę w odniesieniu do wymogów prowadzenia monitoringu emisji przemysłowych u źródła.

Zaleca się, aby wydający pozwolenia IPPC, przed przystąpieniem do ustalenia w pozwoleniu optymalnych warunków prowadzenia monitoringu, wzięli pod uwagę siedem następujących czynników:

1. **"Dlaczego" monitorować?** Są dwie zasadnicze przyczyny, dla których prowadzenie monitoringu zostało włączone do wymagań IPPC: (1) dla celów oceny zgodności, i (2) w celu sporządzania sprawozdań dotyczących emisji przemysłowych do środowiska. Tym niemniej dane z monitoringu mogą być stosowane również dla wielu innych celów, i w istocie jest to bardziej opłacalne, jeżeli dane z monitoringu prowadzonego w konkretnym celu mogą być także przydatne dla innych potrzeb. We wszystkich przypadkach ważne jest, aby cel podjęcia monitoringu był jasny dla wszystkich zainteresowanych stron.
2. **"Kto" przeprowadza monitoring?** Odpowiedzialność z tytułu prowadzenia monitoringu podzielona jest zasadniczo pomiędzy właściwe organy i prowadzących instalacje, chociaż zazwyczaj właściwe organy polegają w szerokim zakresie na „monitoringu własnym” prowadzącego instalację i/lub wykonawcy zewnętrznego. Niezmiernie ważne jest, aby obowiązki związane z prowadzeniem monitoringu były jasno określone dla wszystkich zainteresowanych stron (prowadzących instalacje, właściwych organów, wykonawców zewnętrznych) i dlatego uczestnicy tego procesu muszą wiedzieć, jaki jest podział pracy i jaki jest zakres ich własnych obowiązków i odpowiedzialności. Jest również bardzo istotne, aby wszystkie strony zaangażowane w sprawy monitoringu spełniały odpowiednie wymagania dotyczące zapewnienia jakości.
3. **"Co" i "Jak" monitorować.** Parametry, które należy monitorować zależą od rodzaju procesu produkcyjnego, surowców i chemikaliów stosowanych w instalacji. Korzystny jest taki układ, gdy parametry wybrane do monitorowania służą również dla potrzeb kontrolnych eksploatacji instalacji w zakładzie. Metoda oparta na ryzyku może być stosowana dla dopasowania odpowiedniego reżimu monitoringu do różnych poziomów potencjalnego ryzyka uszkodzenia środowiska. Podstawowym elementem służącym do określenia ryzyka jest prawdopodobieństwo przekroczenia granicznych wielkości emisyjnych i wynikające stąd poważne konsekwencje (tj. zagrożenie dla środowiska). Przykład metody opartej na ryzyku przedstawiono w rozdziale 2.3.
4. **Jak wyrażać graniczne wielkości emisyjne i wyniki monitoringu.** Sposób wyrażania granicznych wielkości emisyjnych lub równoważnych parametrów zależy od celów określonych dla monitoringu tych emisji. Można stosować różne rodzaje jednostek: jednostki stężenia, jednostki ładunku w czasie, jednostki specyficzne i wskaźniki emisji, itd. We wszystkich przypadkach jednostki używane do celów monitoringu zgodności powinny być jasno sprecyzowane, najlepiej żeby to były jednostki międzynarodowe, które dobrze charakteryzują dany parametr, operację czy sytuację.
5. **Czynniki czasowe monitoringu.** Dla ustalenia w pozwoleniach wymogów prowadzenia monitoringu istotnych jest kilka czynników czasowych, w tym czas pobierania próbki i/lub wykonywanych pomiarów, czas uśredniania oraz częstotliwość.

Określenie wymogów czasowych prowadzenia monitoringu zależy od rodzaju procesu, a ściślej od charakteru emisji, o czym jest mowa w rozdziale 2.5. Wymogi te powinny być takie, aby otrzymane dane były reprezentatywne dla monitorowanego parametru i porównywalne z danymi pochodzącymi z innych instalacji. Wszelkie wymogi czasowe dotyczące granicznych wielkości emisyjnych i związanego z nimi monitoringu zgodności powinny być jasno zdefiniowane w pozwoleniu, aby uniknąć niejasności.

6. **Jak postępować z niepewnościami pomiarów.** Gdy monitoring jest stosowany w celu sprawdzenia zgodności, szczególnie ważne jest zwrócenie uwagi na niepewności pomiarów, występujące podczas całego procesu monitoringu. Niepewności należy oszacować i podać w raporcie razem z wynikiem, tak aby ocena zgodności mogła być gruntownie przeprowadzona.
7. **Wymagania monitoringu w pozwoleniach związane z granicznymi wielkościami emisyjnymi.** Wymagania te powinny obejmować wszystkie istotne aspekty granicznych wielkości emisyjnych. Zasady dobrej praktyki zalecają wziąć pod uwagę zagadnienia wyszczególnione w rozdziale 2.7, tj. następujące kwestie:
 - status prawny i egzekwowalny wymagań monitoringu
 - polutant lub parametr podlegający ograniczeniu
 - miejsce pobierania próbek i wykonywania pomiarów
 - wymogi czasowe pobierania próbek i wykonywania pomiarów
 - realność wartości granicznych przy uwzględnieniu dostępnych metod pomiarowych
 - ogólne sposoby podejścia do monitoringu dostępne dla konkretnych potrzeb
 - szczegóły techniczne poszczególnych metod pomiarowych
 - ustalenie procedur monitoringu własnego
 - warunki eksploatacyjne, w których prowadzony jest monitoring
 - procedury oceny zgodności
 - wymagania dotyczące sporządzania raportów
 - wymagania dotyczące zapewnienia jakości i kontroli (QA/QC)
 - ustalenia dotyczące oceny i raportowania emisji wyjątkowych.

Otrzymywanie danych z monitoringu poprzedzone jest szeregiem następujących po sobie etapów, z których każdy powinien być wykonywany zgodnie z odpowiednimi normami lub instrukcjami, w przypadku metod specyficznych, tak aby zapewnić dobrą jakość otrzymanych wyników i zgodność pomiędzy różnymi laboratoriami i różnymi wykonawcami pomiarów. Poniższy **ciąg otrzymywania danych** składa się z następujących siedmiu etapów, opisanych w rozdziale 4.2:

1. Pomiar przepływu.
2. Pobieranie próbek.
3. Magazynowanie, transport i utrwalanie próbek.
4. Wstępne przetwarzanie próbki.
5. Analiza próbki.
6. Przetwarzanie danych.
7. Raportowanie danych.

Otrzymywana w praktyce wartość pomiarów oraz dane z monitoringu zależą od stopnia ufności, tj. wiarygodności dotyczącej jakości wyników i ich walidacji przy porównaniu z wynikami pochodzącymi z innych instalacji, tj. porównywalności. Z tego względu ważne jest, aby zapewnić odpowiednią **wiarygodność i porównywalność** danych. W celu umożliwienia właściwego porównywania danych należy się upewnić, że wszystkie istotne informacje zostały wskazane razem z danymi pomiarowymi. Dane, które otrzymano w wyniku prowadzenia pomiarów w warunkach różniących się od siebie, nie mogą być bezpośrednio porównywane, w takich przypadkach może być wymagana bardziej szczegółowa interpretacja wyników.

Pod pojęciem **całkowitej emisji** z instalacji lub jednostki, określa się nie tylko emisje zorganizowane pochodzące z wylotów kominów lub rur, ale uwzględnia się również emisje niezorganizowane, tzn. emisje rozproszone, lotne i wyjątkowe. Z tego względu zaleca się, aby wydający pozwolenia IPPC określali, gdzie jest to uzasadnione i racjonalne, warunki właściwego monitorowania tych emisji.

Dokonany został znaczny postęp w zakresie obniżania emisji zorganizowanych, z tego względu coraz większe zainteresowanie budzą inne rodzaje emisji, np. coraz większą uwagę przywiązuje się obecnie

do **emisji rozproszonych i lotnych**. Jest powszechnie wiadomo, że te rodzaje emisji mogą potencjalnie stwarzać zagrożenie dla zdrowia lub środowiska, a czasami straty powodowane tymi emisjami mogą mieć również skutki ekonomiczne dla zakładu. Podobnie, coraz większe znaczenie przypisuje się **emisjom wyjątkowym**. Definiuje się je jako emisje występujące w warunkach odbiegających od normalnych, dających się lub niedających się przewidzieć.

Postępowanie z **wynikami poniżej granicy wykrywalności i wynikami odbiegającymi** może wpływać na porównywalność i również wymaga uzgodnienia w praktyce. Pięć różnych możliwości postępowania z wynikami poniżej granicy wykrywalności przedstawiono w rozdziale 3.3, jednakże żadna z tych metod z osobna nie może być traktowana jako preferowana opcja. Wyniki odbiegające są z zasady identyfikowane na podstawie opinii eksperta w oparciu o test statystyczny (np. test Dixona) wspólnie z innymi metodami, takimi jak model emisji nieprawidłowej dla konkretnego urządzenia.

Kilka **sposobów podejścia do monitoringu** danego parametru wyszczególniono i skrótowo przedstawiono poniżej, a bardziej dokładnie opisano w rozdziale 5:

- pomiary bezpośrednie
- parametry zastępcze
- bilanse masowe
- obliczenia
- wskaźniki emisji.

W zasadzie stosowanie metody pomiarów bezpośrednich (konkretne ilościowe oznaczenie emitowanego związku u źródła) jest prostsze, ale niekoniecznie dokładniejsze. Jednakże w przypadkach, gdy metoda ta jest skomplikowana, kosztowna i/lub niepraktyczna, należy rozważyć stosowanie innych metod, aby znaleźć najlepsze rozwiązanie. Zawsze, kiedy nie stosuje się pomiarów bezpośrednich, należy udowodnić i dobrze udokumentować zależność pomiędzy stosowaną metodą a badanym parametrem.

Właściwy organ podejmując decyzję o zatwierdzeniu metody monitoringu dla odpowiedniej, kontrolowanej sytuacji jest w zasadzie odpowiedzialny za to, czy metoda jest możliwa do przyjęcia, biorąc pod uwagę jej przydatność dla danego celu, wymagania prawne oraz dostępne urządzenia i posiadane umiejętności.

Techniki monitoringu dla **pomiarów bezpośrednich** można ogólnie podzielić na techniki pomiarów ciągłych i okresowych. Techniki monitoringu ciągłego mają tą zaletę, że dostarczają większej ilości danych pomiarowych, jednakże posiadają również pewne wady, np. wysokie koszty. Nieczęsto też są stosowane w bardzo stabilnych procesach, a dokładność pomiarów wykonanych za pomocą analizatorów ciągłych może być niższa niż pomiarów wykonanych w laboratorium. Zasady dobrej praktyki zalecają wziąć pod uwagę odpowiednie kwestie wymienione w rozdziale 5.1, gdy rozważana jest możliwość zastosowania w konkretnym przypadku monitoringu ciągłego.

Stosowanie **parametrów zastępczych** może oferować wiele korzyści, w tym większą opłacalność, prostsze wykonanie oraz możliwość uzyskania większej ilości danych pomiarowych. Należy jednakże wymienić również kilka wad tego sposobu monitoringu, w tym potrzebę kalibracji w stosunku do pomiarów bezpośrednich. Ponadto parametry zastępcze mogą być ważne tylko dla części pełnego zakresu emisji i mogą nie być ważne dla celów wymaganych przepisami prawnymi.

Bilanse masowe polegają na wykonaniu obliczeń masy badanej substancji na wejściu, jej nagromadzenia, masy na wyjściu oraz jej powstawania bądź rozkładu i obliczeniu różnicy, która stanowi emisję do środowiska. Wynik bilansu masowego jest zazwyczaj niewielką różnicą pomiędzy dużą masą na wejściu i dużą na wyjściu, uwzględniając również związane z pomiarami niepewności. Z tego względu bilanse masowe można stosować w praktyce tylko wtedy, gdy możliwe jest dokładne ilościowe oznaczenie mas na wejściu i wyjściu oraz obliczenie niepewności.

Stosowanie **obliczeń** do oszacowania emisji wymaga szczegółowych danych wejściowych i jest procesem bardziej złożonym i czasochłonnym niż stosowanie wskaźników emisji. Z drugiej strony prowadzi do bardziej dokładnego oszacowania emisji, ponieważ bazuje na konkretnych warunkach danego urządzenia. We wszystkich obliczeniach związanych z oszacowaniem emisji **wskaźniki**

emisji wymagają przeanalizowania i wcześniejszego zatwierdzenia przez właściwe organy.

Ocena zgodności na ogół polega na wykonaniu statystycznego porównania pomiędzy pomiarami lub sumarycznymi statystykami obliczonymi z pomiarów, niepewnością pomiarów oraz graniczną wielkością emisyjną lub równoważnymi wymaganiami. Niektóre oceny mogą nie wymagać porównania numerycznego, mogą na przykład wymagać sprawdzenia, czy dany warunek został spełniony. Zmierzoną wartość należy porównać z wartością graniczną, biorąc pod uwagę związaną z pomiarami niepewność, i oznaczyć jednym z trzech określeń: (a)zgodny, (b)niepewny lub (c)niezgodny, jak opisano w rozdziale 6.

Raportowanie wyników monitoringu obejmuje podsumowanie i przedstawienie w efektywny sposób wyników monitoringu, związanej z nimi informacji i wniosków z oceny zgodności. Zasady dobrej praktyki zalecają uwzględnić: odpowiednie wymagania i odbiorców raportów, odpowiedzialność za sporządzanie raportów, rodzaje i zakres raportów, odpowiednią praktykę tworzenia raportów, aspekty prawne sporządzania raportów oraz czynniki dotyczące jakości, jak opisano w rozdziale 7.

Prowadząc monitoring należy, jeśli to tylko możliwe, podejmować działania związane z optymalizacją **kosztów monitoringu**, ale zawsze mając na uwadze zamierzone do osiągnięcia cele monitoringu. Opłacalność prowadzenia monitoringu można poprawić przez podjęcie pewnych działań, takich jak: wybranie odpowiednich wymogów spełniania jakości, optymalizację liczby parametrów i częstotliwości monitoringu, uzupełnianie regularnego monitoringu badaniami specjalnymi, itp.

Unia Europejska zapoczątkowała i kontynuuje, w ramach programów RTD, szereg projektów dotyczących czystych technologii, oczyszczania odprowadzanych ścieków oraz technologii recyklingu i strategii zarządzania. Potencjalnie rezultaty tych projektów mogą znacznie wzbogacić treść przyszłych edycji BREF. Czytelnicy proszeni są więc o informowanie EIPPCB o tych wynikach prac badawczych, które są adekwatne do zakresu niniejszego dokumentu (patrz również wstęp do niniejszego dokumentu).

WSTĘP

1. STATUS DOKUMENTU

O ile nie zaznaczono inaczej, termin „dyrektywa” oznacza w niniejszym dokumencie dyrektywę Rady 96/61/WE w sprawie zintegrowanego zapobiegania i ograniczania zanieczyszczeń (IPPC). Podobnie jak w dyrektywie, w niniejszym dokumencie stosuje się, bez uszczerbku dla przepisów wspólnotowych, przepisy dotyczące zdrowia i bezpieczeństwa w miejscu pracy.

Niniejszy dokument stanowi część z serii prezentującej wyniki wymiany informacji pomiędzy Państwami Członkowskimi UE i poszczególnymi gałęziami przemysłu na temat najlepszych dostępnych technik (BAT - ang. Best Available Techniques), wspólnego monitoringu i ich rozwoju. Został on opublikowany przez Komisję Europejską zgodnie z postanowieniami art. 16 ust. 2 dyrektywy i dlatego, zgodnie z załącznikiem IV do dyrektywy, musi być brany pod uwagę przy określaniu „najlepszych dostępnych technik”.

2. ISTOTNE ZOBOWIĄZANIA PRAWNE WYNIKAJĄCE Z DYREKTYWY ippc

Aby ułatwić czytelnikowi zrozumienie kontekstu prawnego, w jakim usytuowany jest niniejszy dokument, we wstępie tym przedstawiono niektóre najważniejsze postanowienia dyrektywy IPPC. Prezentacja ta jest z konieczności niepełna i ma wyłącznie charakter informacyjny. Nie posiada ona mocy prawnej i w żaden sposób nie zmienia oryginalnych postanowień dyrektywy ani nie wpływa na nie.

Celem dyrektywy jest osiągnięcie zintegrowanego zapobiegania i ograniczania zanieczyszczeń powstających w wyniku działań wymienionych w załączniku I, prowadzącego do wysokiego poziomu ochrony środowiska jako całości. Podstawa prawna dyrektywy związana jest z ochroną środowiska naturalnego. Jej realizacja powinna przebiegać również w oparciu o inne cele Wspólnoty takie, jak na przykład konkurencyjność przemysłu wspólnotowego, przyczyniając się przez to do zrównoważonego rozwoju.

Uściślając, dyrektywa ta przewiduje stworzenie systemu pozwoleń dla pewnych kategorii instalacji przemysłowych i wymaga zarówno od ich użytkowników, jak i od tworców przepisy przyjęcia zintegrowanego, całościowego podejścia do potencjału danej instalacji w zakresie zanieczyszczeń i zużycia surowców. Ogólnym celem takiego podejścia musi być poprawa zarządzania i kontroli procesów przemysłowych, która zapewni wysoki poziom ochrony środowiska jako całości. Kluczowe znaczenie dla tego podejścia ma ogólna zasada przedstawiona w art. 3, zgodnie z którą użytkownicy powinni podjąć wszystkie właściwe działania zapobiegające zanieczyszczeniom, w szczególności poprzez stosowanie najlepszych dostępnych technik umożliwiających im osiągnięcie lepszych wyników w zakresie ochrony środowiska.

Właściwe organy odpowiedzialne za wydawanie pozwoleń przy określaniu warunków pozwolenia muszą brać pod uwagę ogólne zasady podane w art. 3. Warunki te muszą obejmować graniczne wielkości emisyjne, które tam, gdzie to jest stosowne, zostaną uzupełnione lub zastąpione przez równoważne parametry lub środki techniczne. Wymaga się również, aby właściwe organy ustaliły w pozwoleniach odpowiednie wymagania dotyczące monitoringu odprowadzanych zanieczyszczeń, wyspecyfikowały metodykę pomiarów i częstotliwość ich prowadzenia wraz z oceną procedur oraz zobligowały do przedkładania kompetentnym władzom wyników pomiarów w celu sprawdzenia zgodności z pozwoleniem.

3. CELE NINIEJSZEGO DOKUMENTU

Art. 16 ust. 2 dyrektywy zobowiązuje Komisję do organizowania „wymiany informacji pomiędzy Państwami Członkowskimi oraz zainteresowanymi gałęziami przemysłu na temat najlepszych dostępnych technik, związanego z nimi monitorowania oraz ich rozwoju” oraz do publikowania wyników takiej wymiany informacji.

Cele tej wymiany informacji przedstawiono w wyszczególnieniu nr 25 do dyrektywy, w którym

stwierdzono, że „opracowanie i wymiana informacji na temat najlepszych dostępnych technik na szczeblu wspólnotowym pomoże w niwelowaniu nierównowagi technologicznej w obrębie Wspólnoty, przyczyni się do upowszechniania na całym świecie granicznych wielkości emisyjnych i technik stosowanych we Wspólnocie oraz pomoże Państwom Członkowskim w skutecznej realizacji niniejszej dyrektywy.”

Aby pomóc w wykonywaniu zadań przewidzianych w art. 16 ust. 2 Komisja (Dyrekcja Generalna ds. Środowiska) utworzyła forum wymiany informacji (IEF), w obrębie którego utworzono szereg Technicznych Grup Roboczych. Zarówno w IEF, jak i w Technicznych Grupach Roboczych uczestniczą przedstawiciele Państw Członkowskich i przedstawiciele przemysłu, zgodnie z wymaganiami art. 16 ust. 2.

Celem tej serii dokumentów jest wierne przedstawienie wymiany informacji, która odbyła się zgodnie z wymogami art. 16 ust. 2 oraz dostarczenie organom udzielającym pozwoleń informacji, które zostaną uwzględnione przy określaniu warunków pozwoleń. Dostarczając odpowiednich informacji dotyczących najlepszych dostępnych technik, dokumenty te powinny spełniać rolę wartościowych narzędzi wpływających na wyniki w zakresie ochrony środowiska.

4. ŹRÓDŁA INFORMACJI

Niniejszy dokument stanowi zestawienie informacji zaczerpniętych z wielu źródeł, w tym w szczególności wiadomości opracowanych przez grupy utworzone w celu wspierania Komisji w jej pracach, poddane weryfikacji przez służby Komisji. Wyrażamy wdzięczność za wkład wniesiony przez wszystkie strony.

Ponieważ najlepsze dostępne techniki BAT i praktyki monitoringu zmieniają się z biegiem czasu, niniejszy dokument w razie potrzeby podlegać będzie rewizji i aktualizacji. Wszystkie uwagi i sugestie należy kierować do Europejskiego Biura IPPC w Instytucie Przyszłościowych Badań Technologicznych (Institute for Prospective Technological Studies) pod następujący adres:

Edificio Expo, c/ Inca Garcilaso, s/n, E-41092 Seville, Spain
Telefon: +34 95 4488 284
Faks: +34 95 4488 426
e-mail: eippcb@jrc.es
Internet: <http://eippcb.jrc.es>

SPIS TREŚCI

STRESZCZENIE	I
WSTĘP	V
ZAKRES	IX
1 WPROWADZENIE	1
2 USTALANIE ZASAD MONITORINGU W POZWOLENIACH IPPC	3
2.1 „Dlaczego” monitorować?	3
2.2 "Kto" przeprowadza monitoring?.....	5
2.3 "Co" i "Jak" monitorować	7
2.4 „Jak” wyrażać graniczne wielkości emisyjne i wyniki monitoringu.....	10
2.5 Czynniki czasowe monitoringu	12
2.6 Jak postępować z niepewnościami pomiarów	16
2.7 Wymagania monitoringu w pozwoleniach związane z granicznymi wielkościami emisyjnymi.....	18
3 OBLICZENIA EMISJI CAŁKOWITEJ.....	21
3.1 Monitoring emisji rozproszonych i lotnych (DFE).....	22
3.2 Emisje wyjątkowe.....	25
3.2.1 Emisje wyjątkowe w warunkach dających się przewidzieć.....	25
3.2.2 Emisje wyjątkowe w warunkach niedających się przewidzieć.....	26
3.3 Wartości poniżej granicy wykrywalności.....	29
3.4 Wyniki odbiegające	31
4 CIĄG OTRZYMYWANIA DANYCH	32
4.1 Porównywalność i wiarygodność danych w ciągu otrzymywania danych	32
4.2 Etapy ciągu otrzymywania danych	34
4.2.1 Pomiar przepływu/iłości	34
4.2.2 Pobieranie próbek.....	34
4.2.3 Magazynowanie, transport i utrwalanie próbek	35
4.2.4 Przygotowanie próbek	36
4.2.5 Analiza próbki	36
4.2.6 Przetwarzanie danych.....	37
4.2.7 Raporty z badań.....	37
4.3 Ciąg otrzymywania danych w różnych środowiskach.....	38
4.3.1 Emisje do powietrza.....	38
4.3.2 Ścieki.....	39
4.3.3 Odpady	41
5 RÓŻNE SPOSOBY PODEJŚCIA DO MONITORINGU	42
5.1 Pomiary bezpośrednie	43
5.2 Parametry zastępcze	45
5.3 Bilanse masowe	48
5.4 Obliczenia	50
5.5 Wskaźniki emisji.....	51
6 OCENA ZGODNOŚCI.....	53
7 RAPORTOWANIE WYNIKÓW MONITORINGU	56
7.1 Wymagania i odbiorcy raportu	57
7.2 Odpowiedzialność za sporządzanie raportu	58
7.3 Zakres raportu.....	59
7.4 Rodzaj raportu	60
7.5 Zasady dobrej praktyki przy tworzeniu raportów	61
7.6 Rozważania dotyczące jakości	63
8 KOSZTY MONITORINGU EMISJI.....	64
9 UWAGI KOŃCOWE.....	66

9.1	Przebieg pracy w czasie	66
9.2	Ankieta dotycząca aktualnych praktyk	66
9.3	Źródła informacji	67
9.4	Poziom konsensusu	67
9.5	Zalecenia dotyczące przyszłej pracy	67
BIBLIOGRAFIA.....		69
ZAŁĄCZNIK 1. SŁOWNIK.....		77
ZAŁĄCZNIK 2. WYKAZ NORM CEN I PROJEKTÓW NORM		85
Załącznik 2.1. Tablica norm CEN dla emisji do powietrza		86
Załącznik 2.2. Tabela norm CEN dla emisji do wody		88
Załącznik 2.3. Tabela norm CEN dla emisji odpadów stałych.....		96
Załącznik 2.4. Tabela norm CEN dla osadów ściekowych.....		99
ZAŁĄCZNIK 3. PODSTAWOWE JEDNOSTKI, MIARY I SYMBOLE		101
ZAŁĄCZNIK 4. PRZYKŁADY RÓŻNYCH SPOSOBÓW PODEJŚCIA DO WARTOŚCI PONIŻEJ GRANICY WYKRYWALNOŚCI.....		103
ZAŁĄCZNIK 5. PRZYKŁADY KONWERSJI DANYCH DO WARUNKÓW STANDARDOWYCH ...		105
ZAŁĄCZNIK 6. PRZYKŁADY OSZACOWANIA EMISJI DO ŚRODOWISKA		106
A7.1. Przykłady z przemysłu chemicznego		108
A7.2. Przykłady od delegacji niemieckiej.....		110

ZAKRES

Wymaga się, aby do pozwoleń IPPC włączyć graniczne wielkości emisyjne dla zanieczyszczeń emitowanych w znacznych ilościach; gdzie jest to stosowne, graniczne wielkości emisyjne można uzupełniać lub zastępować równoważnymi parametrami lub środkami technicznymi (art. 9 ust. 3). Z granicznymi wielkościami emisyjnymi związane są wymagania dotyczące monitoringu, do których dyrektywa IPPC odnosi się w art. 9 ust. 5.

Z art. 9 ust. 5 wynika, że pozwolenie obejmuje odpowiednie wymagania dotyczące mechanizmów monitorowania, określając metodologię i częstotliwość pomiarów, procedurę dokonywania oceny oraz obowiązek dostarczania właściwym władzom danych niezbędnych do sprawdzenia zgodności z pozwoleniem.

Z art. 15 ust. 3 wynika, że na podstawie danych dostarczanych przez Państwa Członkowskie, Komisja będzie publikować wykaz podstawowych rodzajów emisji i źródeł ich pochodzenia. Wykaz ten znany jest jako Europejski Rejestr Emisji Zanieczyszczeń (EPER – European Pollutant Emission Register). Aby wywiązać się z nałożonego obowiązku, przemysł musi przekazywać wyniki monitoringu (w tym dane oszacowane) do władz państwowych (patrz Decyzja Komisji 2000/479/EC z dnia 17 lipca 2000 roku. Komisja Europejska opracowała specjalny przewodnik dla celów przygotowywania raportów EPER).

Jak wynika z powyższych artykułów dyrektywy, wydający pozwolenie IPPC musi ustalić warunki pozwolenia i odpowiednie wymagania dotyczące monitoringu, mając na uwadze przyszłe potrzeby w zakresie oceny zgodności. Ponadto, prowadzący instalacje przemysłowe są obowiązani do zaproponowania środków monitoringu w swoich wnioskach o wydanie pozwolenia.

Z tego względu celem niniejszego dokumentu jest przekazanie wydającym pozwolenia zintegrowane oraz prowadzącym instalacje IPPC informacji dotyczących sposobu wypełniania obowiązków nałożonych przez dyrektywę w odniesieniu do wymogów prowadzenia monitoringu emisji przemysłowych u źródła. Może on być również pomocny przy propagowaniu zagadnień związanych z porównywalnością i wiarygodnością danych z monitoringu.

Można wyróżnić trzy główne rodzaje monitoringu przemysłowego:

- Monitoring emisji: monitoring emisji przemysłowych u źródła, tj. monitorowanie zanieczyszczeń odprowadzanych z instalacji do środowiska.
- Monitoring procesu: monitorowanie parametrów fizycznych i chemicznych procesu (np. ciśnienia, temperatury, natężenia przepływu strumienia) w celu potwierdzenia, przy użyciu metod kontroli procesu technologicznego i technik optymalizacji, że eksploatacja instalacji przebiega prawidłowo.
- Monitoring wpływu na środowisko: monitorowanie poziomu zanieczyszczeń w otoczeniu instalacji, w zasięgu jej oddziaływania oraz badanie wpływu na ekosystemy.

Niniejszy dokument kładzie nacisk na monitoring emisji przemysłowych u źródła; z tego względu monitoring procesu oraz monitorowanie wpływu na jakość środowiska nie są ujęte w dokumencie.

Niniejszy dokument nie uwzględnia monitorowania tych czynników, które są specyficzne dla pewnych rodzajów działalności przemysłowej, wymienionych w załączniku I dyrektywy. W takich przypadkach, dotyczących konkretnej działalności przemysłowej, odsyła się czytelnika do odpowiedniego „pionowego” (sektorowego) BREF-u.

Gdzie jest to stosowne, dokument nawiązuje do dostępnych norm CEN w dziedzinie monitoringu (patrz lista w załączniku 2), ale w żaden sposób nie ocenia żadnej z tych norm.

Specjalny przewodnik dotyczący monitoringu gazów cieplarnianych został opracowany przez Międzynarodowy Zespół ds. Zmiany Klimatu (IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change).

Równoległe z pracą nad tworzeniem niniejszego dokumentu prowadzono projekt w ramach Sieci Unii Europejskiej ds. Wdrażania i Egzekwowania Prawa Ochrony Środowiska (IMPEL - European Union Network for the Implementation and Enforcement of Environmental Law), którego zakres częściowo pokrywał się z zakresem tego dokumentu. Projekt został nazwany: „Najlepsza praktyka dla monitoringu zgodności”, a wyniki współpracy, jaka miała miejsce, zostały uwzględnione w tym dokumencie.

W niniejszym dokumencie zasadniczo nie poruszono zagadnień związanych z prowadzeniem inspekcji. Jako dokument o dużym znaczeniu, mający związek z prowadzeniem monitoringu w ramach dyrektywy IPPC, można wymienić Zalecenia Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 4 kwietnia 2001 roku, określające minimalne kryteria prowadzenia inspekcji w Krajach Członkowskich.

Wprowadzenie

Na etapie ustalania w pozwoleniach IPPC granicznych wielkości emisyjnych, równoważnych parametrów, środków technicznych i wymagań dotyczących monitoringu, wydający pozwolenia i prowadzący instalacje powinni sobie zdawać sprawę, mając na uwadze związane z tym koszty, w jaki sposób będzie w przyszłości przeprowadzana ocena zgodności i jak będą wykonywane raporty dotyczące emisji przemysłowych do środowiska.

Można wymienić dwa powody, dla których monitoring został włączony do wymagań pozwoleń IPPC:

- Ocena zgodności: monitoring jest wymagany w celu zidentyfikowania i ilościowego opisanie działania instalacji, aby umożliwić właściwym organom sprawdzenie zgodności z warunkami określonymi w pozwoleniu.
- Tworzenie raportów dotyczących emisji przemysłowych do środowiska: monitoring jest wymagany dla uzyskania informacji niezbędnej do sporządzania raportów o zakresie korzystania ze środowiska, np. w celu spełnienia zobowiązania wynikającego z dyrektywy IPPC lub Europejskiego Rejestru Emisji Zanieczyszczeń (EPER). W pewnych przypadkach informacja ta może być wymagana dla ustalenia opłat finansowych, podatków lub handlu emisjami.

W rozdziale 2 omówiono siedem czynników, które wydający pozwolenie musi wziąć pod uwagę przy ustalaniu w pozwoleniu optymalnych warunków prowadzenia monitoringu. Czynniki te odnoszą się do następujących zagadnień:

1. „Dlaczego” monitorować?
2. „Kto” przeprowadza monitoring?
3. „Co” i „jak” monitorować
4. Jak wyrażać graniczne wielkości emisyjne i wyniki monitoringu
5. Czynniki czasowe monitoringu
6. Jak postępować z niepewnościami pomiarów, i
7. Wymagania monitoringu w pozwoleniach związane z granicznymi wielkościami emisyjnymi.

Drugorzędym celem niniejszego dokumentu jest propagowanie w całej Europie zagadnień związanych z porównywalnością i wiarygodnością wyników monitoringu. Jest to szczególnie ważne wtedy, gdy porównywane są wskaźniki różnych instalacji należących do tego samego sektora lub całkowite ładunki zanieczyszczeń pochodzących z różnych sektorów. Aktualnie w krajach europejskich stosuje się różne rodzaje monitoringu i otrzymywane w ten sposób wyniki są często nieporównywalne, ponieważ odnoszą się do różnych metod pomiarowych, różnych okresów, częstotliwości, źródeł emisji, itp. Próba bezpośredniego porównania wyników z różnych instalacji, które otrzymano w odmiennych warunkach może prowadzić do fałszywych wniosków lub decyzji.

Dobre zrozumienie monitorowanego procesu jest istotne dla osiągnięcia wiarygodnych i porównywalnych rezultatów. Biorąc pod uwagę kompleksowość, koszty oraz fakt, że dalsze decyzje będą się opierały na wynikach monitoringu, należy podjąć wysiłek, aby otrzymane wyniki posiadały odpowiednią wiarygodność i porównywalność.

Monitoring w niniejszym dokumencie oznacza systematyczną obserwację zmian pewnych cech chemicznych lub fizycznych emisji, zrzutu zanieczyszczeń, zużycia materiałów i energii, równoważnych parametrów lub środków technicznych, itp. Bazuje on na powtarzanych pomiarach lub obserwacjach, przy odpowiedniej ich częstotliwości, zgodnie z udokumentowanymi i uzgodnionymi procedurami i wykonywany jest w celu dostarczenia użytecznej informacji. Informacja ta może być przedstawiona w formie od prostej obserwacji wizualnej do precyzyjnych danych numerycznych. Informacja może być użyteczna dla wielu różnych celów i chociaż głównym jej celem jest sprawdzenie zgodności z granicznymi wielkościami emisyjnymi, może być ona również przydatna do śledzenia prawidłowego przebiegu procesów w instalacji, a także użyteczna przy podejmowaniu decyzji dotyczących eksploatacji instalacji przemysłowych.

Określenia „mierzenie i monitoring” są w powszechnym użyciu często stosowane zamiennie. W niniejszym dokumencie mają one następujące znaczenia:

- mierzenie (ang. measuring) oznacza zestaw operacji dla określenia wartości lub ilości, w wyniku których otrzymuje się pojedynczy wynik ilościowy
- monitoring oznacza pomiar wartości poszczególnych parametrów oraz dalsze przekształcanie tej wartości (aby określić przedział, w którym mieści się prawdziwa wartość parametru). Czasami monitoring może oznaczać prostą obserwację parametru bez podania wartości numerycznych, tj. bez mierzenia.

ustalanie zasad monitoringu w POZWOLENIACH ippc

Wydający pozwolenia, ustalając w pozwoleniach graniczne wielkości emisyjne, powinni rozważyć, jak będą wykonywane raporty z badań środowiska i ocena zgodności oraz w jaki sposób ma być otrzymywana najbardziej istotna informacja dotycząca wyników, spełniających kryteria jakości i ufności, cały czas mając na uwadze opłacalność prowadzenia monitoringu.

W niniejszym rozdziale zaleca się, aby wydający pozwolenia, przy ustalaniu odpowiednich warunków pozwolenia, wzięli pod uwagę siedem czynników opisanych w rozdziałach od 2.1 do 2.7. Czynniki te nie powinny być rozpatrywać osobno, ponieważ są one współzależne i razem tworzą „ciąg jakości”, dzięki któremu jakość osiągnana na poszczególnych etapach wpływa na to, co może być osiągnięte we wszystkich późniejszych stadiach. Oznacza to, że ewentualne błędy popełnione na wcześniejszych etapach mogą mieć znaczący wpływ na jakość i użyteczność końcowych wyników.

Dyrektywa IPPC wymaga, aby wydający pozwolenia ustalali graniczne wielkości emisyjne dla emisji do powietrza i ścieków, jak również wymagania dotyczące gospodarowania odpadami, zużycia energii, emisji hałasu, odorów oraz potencjalnego zużycia surowców i materiałów pomocniczych. Dla uproszczenia, w pozostałej części niniejszego rozdziału, wszystkie wyżej wymienione rodzaje emisji do środowiska będą nazywane „emisjami”.

1.1 „Dlaczego” monitorować?

[Mon/tm/64]

Dyrektywa IPPC wymaga, aby wszystkie ustalane w pozwoleniach graniczne wielkości emisyjne były oparte na zastosowaniu najlepszych dostępnych technik (BAT). Monitoring spełniający techniki oparte na BAT-ach może być niezbędny z dwóch zasadniczych powodów:

- w celu sprawdzenia, czy emisje nie przekraczają granicznych wielkości emisyjnych, np. ocena zgodności
- w celu określenia udziału poszczególnych instalacji w ogólnym zanieczyszczeniu środowiska, np. okresowe raporty z badań środowiska przeznaczone dla właściwych organów.

Często się zdarza, że dane z monitoringu prowadzonego w konkretnym celu mogą również służyć wielu innym potrzebom, chociaż czasami dane te mogą wymagać wcześniejszej obróbki. Jako przykład można wymienić obowiązek sporządzania raportów EPER, do których można wykorzystać dane z monitoringu zgodności. Z tego względu monitoring jest cennym źródłem informacji nie tylko dla oceny zgodności eksploatacji instalacji przemysłowych z wymaganiami pozwoleń IPPC, ale również pomaga on zrozumieć sposób oddziaływania tych instalacji na środowisko i społeczeństwo i umożliwia odpowiednie zarządzanie nimi.

Poniżej wymieniono kilka dodatkowych powodów i celów podjęcia monitoringu (oprócz dwóch głównych powodów przedstawionych powyżej):

- sporządzanie zestawień dotyczących emisji (np. na szczeblu lokalnym, krajowym i międzynarodowym)
- ocena najlepszych dostępnych technik (np. na poziomie zakładu, sektora i UE)
- ocena wpływu na środowisko (np. dla uzyskania danych wejściowych do opracowania modeli, map ładunków zanieczyszczeń)
- podejmowanie negocjacji (np. dotyczących przydziałów emisji, programów naprawczych)
- badanie możliwości zastosowania parametrów zastępczych, bardziej praktycznych i/lub opłacalnych
- podejmowanie decyzji odnośnie stosowanych materiałów wsadowych i paliwa, żywotności instalacji i strategii inwestycyjnych
- ustalanie lub nakładanie opłat środowiskowych i/lub podatków
- planowanie i zarządzanie wzrostem wydajności
- ustalanie odpowiedniego zakresu i częstotliwości przeprowadzania kontroli oraz podejmowanie działań korygujących we współpracy z właściwymi organami
- optymalizacja procesu z uwzględnieniem emisji

- ustalenie opodatkowania z tytułu handlu emisjami.

Prowadzący instalacje oraz właściwe organy powinni dobrze zrozumieć nakreślone wyżej cele przed rozpoczęciem monitoringu. Cele podjęcia monitoringu oraz sam system monitoringu powinny być zrozumiałe również dla zaangażowanych osób trzecich, włączając w to wykonawcę zewnętrznego i innych użytkowników korzystających z danych pomiarowych (np. planistów gospodarki gruntami, zainteresowane grupy społeczne oraz rząd).

Zasady dobrej praktyki zalecają zapisać te zadania już na starcie i następnie pilnować ich, prowadząc systematyczne przeglądy. Sporządzona informacja może uwzględniać cele, obowiązki, sposób korzystania z danych zebranych podczas monitoringu oraz użytkowników tych danych.

Powinien być przeprowadzany systematyczny przegląd procesu, aby uwzględnić rozwój techniczny mogący poprawić jakość i efektywność programu, zawsze jednak pamiętając o utrzymaniu stabilnego i konsekwentnego reżimu monitoringu. Otrzymane dane można regularnie porównywać w czasie z założonymi celami, aby sprawdzić czy są z nimi zgodne.

Monitoring jest więc pożyteczną inwestycją o dużych korzyściach praktycznych. Korzyści te mogą być w pełni osiągalne, jednakże pod warunkiem, że wyniki będą wiarygodne i porównywalne oraz jeżeli będą one pochodziły z programu monitoringu o odpowiedniej jakości.

1.2 "Kto" przeprowadza monitoring?

[Mon/tm/64]

Monitoring zgodności może być prowadzony przez właściwe organy, prowadzących instalacje lub osoby trzecie, czyli wykonawców zewnętrznych działających w ich imieniu. Zarówno właściwe organy jak i prowadzący instalacje mogą w szerokim zakresie korzystać z usług wykonawców zewnętrznych, prowadzących monitoring na zlecenie. Jednak nawet wtedy, gdy korzysta się z usług zleceńbiorców, ostateczna odpowiedzialność za monitoring i jego jakość spoczywa na uprawnionych organach lub prowadzących instalacje i nie może być wyłączona.

W Państwach Członkowskich UE nie ma wyraźnego podziału pomiędzy „odpowiedzialnością właściwych organów” a „odpowiedzialnością prowadzących instalacje”. Pewne zadania są zawsze przypisane właściwym organom (np. funkcje kontrolne, rozpatrywanie wniosków prowadzących instalacje), a inne użytkownikom instalacji (np. monitoring własny).

Dyrektywa IPPC nakłada obowiązek ustalenia w pozwoleniach wymagań związanych z prowadzeniem monitoringu. Zazwyczaj właściwe organy polegają w szerokim zakresie na „monitoringu własnym” prowadzących instalacje. Kontrolują one ustalenia użytkownika instalacji oraz, w razie potrzeby, przeprowadzają w ograniczonym zakresie niezależne kontrole. Zadania dotyczące prowadzenia monitoringu mogą być zlecane osobom trzecim na koszt prowadzącego instalację, bez powiadamiania o tym stosownych władz.

Monitoring własny jest korzystny dla prowadzącego instalację, ponieważ pozwala on na wykorzystanie własnej wiedzy dotyczącej procesów, angażuje użytkownika do brania odpowiedzialności za emisje do środowiska oraz może być relatywnie bardziej opłacalny. Jednakże niezmiernie ważne jest, aby w celu podniesienia zaufania publicznego organ nadzorujący potwierdził jakość danych, stosując odpowiednie procedury zapewnienia jakości. W rozdziale 2.7 punkt 8 przedstawiono informacje dotyczące wymagań, jakie należy ustalić w pozwoleniach dla monitoringu własnego.

Monitoring prowadzony przez właściwe organy może budzić większe zaufanie publiczne, ale zazwyczaj ich możliwości są ograniczone. Zwykle też prowadzenie monitoringu jest mniej opłacalne dla organu, zwłaszcza w sytuacji, gdy dotyczy on systemów ciągłego monitoringu. Mało jest bowiem prawdopodobne, aby wiedza jego pracowników o procesach była tak szczegółowa jak użytkownika instalacji, jak również nie jest to możliwe, aby personel wykonujący pomiary monitoringu był cały czas zaangażowany w danym zakładzie.

Niezmiernie ważne jest, aby obowiązki z tytułu prowadzenia monitoringu były jasno określone dla wszystkich zainteresowanych stron (prowadzących instalacje, właściwych organów, wykonawców zewnętrznych) i dlatego uczestnicy tego procesu muszą wiedzieć, jaki jest podział pracy i jaki jest zakres ich własnych obowiązków i odpowiedzialności. Szczegóły dotyczące tego typu ustaleń i stosowanych metod powinny być wyspecyfikowane w programach monitoringu, schematach, pozwoleniach, aktach prawnych lub innych stosownych dokumentach, takich jak obowiązujące normy.

Zasady dobrej praktyki zalecają, aby w takiej specyfikacji zamieścić szczegóły dotyczące:

- monitoringu, za który odpowiedzialny jest prowadzący instalację, włączając w to każdy monitoring prowadzony na zlecenie przez wykonawcę zewnętrznego
- monitoringu, za który odpowiedzialny jest odpowiedni organ, włączając w to każdy monitoring prowadzony na zlecenie przez wykonawcę zewnętrznego
- strategii oraz roli każdego uczestnika procesu
- metod i zabezpieczeń wymaganych w poszczególnych przypadkach
- wymagań dotyczących sporządzania raportów.

Jest również bardzo istotne, aby użytkownicy wyników monitoringu mieli zaufanie do ich **jakości**. Oznacza to, że każda osoba wykonująca pracę związaną z monitoringiem powinna zapewnić wysoki poziom jakości, tj. wykonywać pracę sumiennie i obiektywnie, zgodnie z odpowiednimi normami tak, aby udokumentować jakość użytkownikom wyników.

Wyznaczenie i ustalenie odpowiednich wymagań dotyczących jakości, jak również zakresu stosowanych zabezpieczeń należy do obowiązków właściwego organu. Dla celów oceny zgodności zasady dobrej praktyki zalecają, aby wykorzystywać:

- normy dotyczące pomiarów, jeżeli są dostępne
- uwierzytelnione przyrządy
- personel o poświadczonych kwalifikacjach
- laboratoria akredytowane.

W rozdziale 2.7 punkt 12 przedstawiono bardziej szczegółowe informacje dotyczące ustalania kryteriów jakości w pozwoleniach IPPC.

W przypadku prowadzenia monitoringu własnego wdrożenie systemów zarządzania jakością oraz okresowe badania kontrolne, wykonywane przez zewnętrzne laboratorium akredytowane, mogą być odpowiednie zamiast formalnej akredytacji własnego laboratorium.

1.3 "Co" i "Jak" monitorować

Zasadniczo można wymienić trzy różne sposoby podejścia do monitoringu poszczególnych parametrów, chociaż nie wszystkie z nich mogą być odpowiednie dla pewnych zastosowań:

- pomiary bezpośrednie
- parametry zastępcze
- bilanse masowe
- obliczenia
- wskaźniki emisji.

Zanim zostanie wybrany jeden z tych sposobów monitoringu należy przeanalizować dostępność metody, wiarygodność, poziom ufności, koszty i korzyści dla środowiska. Dodatkowe informacje na temat różnych metod monitoringu zamieszczono w rozdziale 5.

Wybranie parametrów do monitorowania zależy od rodzaju procesu produkcyjnego, surowców i chemikaliów stosowanych w instalacji. Dobrze jest, jeżeli parametr wybrany do monitorowania będzie służył także dla potrzeb kontrolnych eksploatacji instalacji. Częstotliwość, z jaką monitorowany jest dany parametr, jest bardzo zmienna w zależności od potrzeb i zagrożenia dla środowiska i zależy ona od wybranej metody monitoringu (patrz rozdział 2.5).

Ponieważ monitoring musi dostarczać właściwym organom odpowiedniej informacji na temat emisji i ich zmian w czasie, ilość monitorowanych parametrów zazwyczaj przekracza liczbę parametrów wyszczególnionych w pozwoleniu lub programie monitoringu [Mon/tm/39].

Można wyróżnić różne poziomy potencjalnego ryzyka uszkodzenia środowiska i dopasować do nich odpowiedni reżim monitoringu. Przy określaniu reżimu monitoringu lub jego intensywności najważniejszymi elementami wpływającymi na ryzyko przekroczenia granicznych wielkości emisyjnych w rzeczywistej emisji są:

- (a) prawdopodobieństwo przekroczenia granicznych wielkości emisyjnych
- (b) konsekwencje przekroczenia granicznych wielkości emisyjnych (tj. zagrożenie dla środowiska).

Następujące elementy należy wziąć pod uwagę przy szacowaniu prawdopodobieństwa przekroczenia granicznych wielkości emisyjnych:

- liczbę źródeł uczestniczących w emisji
- stabilność warunków procesu
- dostępną pojemność buforową oczyszczania ścieków
- zdolność oczyszczania źródła w przypadku emisji nadmiarowych
- możliwości uszkodzeń mechanicznych powodowanych przez korozję
- elastyczność mocy produkcyjnej
- zdolność operatora przemysłowego do reagowania w razie awarii
- wiek eksploatowanego wyposażenia
- reżim eksploatacyjny
- wykaz substancji niebezpiecznych, które mogą być emitowane w warunkach normalnych lub odbiegających od normalnych
- ładunki o znacznej wielkości (wysokie stężenia, wysokie natężenie przepływu)
- zmiany składu strumienia wpływającego.

Przy ocenie konsekwencji przekroczenia granicznych wielkości emisyjnych należy rozważyć następujące kwestie:

- czas trwania potencjalnej awarii
- ostry efekt substancji, tj. właściwości niebezpieczne wykorzystywanej substancji
- lokalizację instalacji (odległość od sąsiednich zabudowań,...)
- stopień rozcieńczenia przyjmowanych mediów

– warunki meteorologiczne.

Podsumowaniem rozważań niniejszego rozdziału jest **przykład**, który obrazuje sposób klasyfikowania poszczególnych elementów ww. listy przy różnych poziomach zagrożenia.

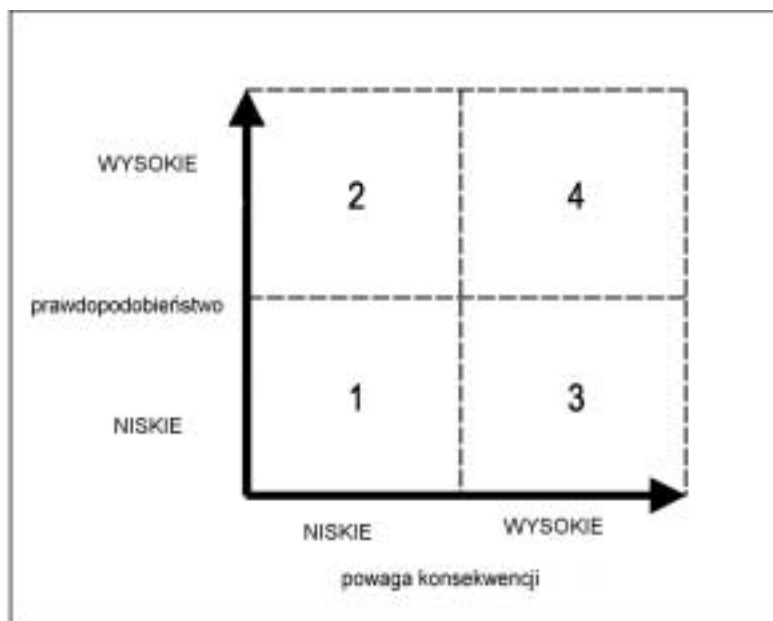
W przykładzie tym najważniejsze elementy wpływające na ryzyko przekroczenia granicznych wielkości emisyjnych w rzeczywistej emisji są wymienione w tabeli 2.3.1. Są one sklasyfikowane dla różnych poziomów zagrożenia, które odpowiadają niskiemu lub wysokiemu zagrożeniu. Przy ocenie zagrożenia należy wziąć pod uwagę lokalne warunki, w tym również takie elementy, które mogą nie być ujęte w tabeli. Końcowa ocena prawdopodobieństwa lub konsekwencji powinna opierać się na kombinacji wszystkich elementów, a nie tylko na jednym z nich.

Rozważane elementy i odpowiadająca im punktacja poziomu zagrożenia	POZIOM NISKI 1	POZIOM ŚREDNI 2 - 3	POZIOM WYSOKI 4
Elementy wpływające na prawdopodobieństwo przekroczenia granicznych wielkości emisyjnych			
(a) liczba jednostkowych źródeł uczestniczących w emisji	Pojedyncze	Kilka (1-5)	Wiele (>5)
(b) stabilność warunków eksploatacyjnych procesu	Stabilne	Stabilne	Niestabilne
(c) pojemność buforowa oczyszczania ścieków	Wystarczająca w razie przekroczeń	ograniczona	brak
(d) zdolność oczyszczania źródła w przypadku emisji nadmiarowych	Zdolna do przyjęcia wartości szczytowych (przez rozcieńczenie, reakcję stechiometryczną, przewymiarowanie, zapasowe oczyszczanie)	ograniczona zdolność	brak zdolności
(e) możliwości uszkodzeń mechanicznych powodowanych przez korozję	Brak lub ograniczona korozja	Normalna korozja, przyjęta w projekcie	Stale obecne warunki korozji
(f) elastyczność mocy produkcyjnej	Pojedyncza wydzielona jednostka produkcyjna	Ograniczona liczba asortymentów	Wiele asortymentów, instalacja wieloczynnościowa
(g) wykaz substancji niebezpiecznych	Nieobecne lub w zależności od produkcji	Znaczące (w porównaniu do granicznych wielkości emisyjnych)	Duży wykaz
(h) maksymalny możliwy ładunek emisji (stężenie × natężenie przepływu)	Znacznie poniżej granicznych wielkości emisyjnych	W pobliżu granicznych wielkości emisyjnych	Znacząco wyższy niż graniczne wielkości emisyjne
Elementy dla oceny konsekwencji przekroczenia granicznych wielkości emisyjnych			
(i) czas trwania potencjalnej awarii	krótki (< 1 godz.)	Średni (od 1 godz. do 1 doby)	Wysoki (> 1 doby)
(j) ostry efekt substancji	Brak	Potencjalny	Prawdopodobny
(k) lokalizacja instalacji	Teren przemysłowy	Bezpieczna odległość od terenu zabudowanego	W pobliżu terenu zabudowanego
(l) stopień rozcieńczenia przyjmowanych mediów	Wysoki (np. powyżej 1000)	Normalny	Niski (np. poniżej 10)

Tabela 2.3.1: Elementy wpływające na prawdopodobieństwo przekroczenia granicznych wielkości emisyjnych oraz konsekwencje wynikające z ich przekroczenia.

Rezultaty oceny tych elementów można podsumować i przedstawić w postaci prostego diagramu,

wykreślając prawdopodobieństwo przekroczenia granicznych wielkości emisyjnych względem konsekwencji ich przekroczenia, patrz rysunek 2.3.1. Sposób kombinacji poszczególnych elementów zależy od konkretnego przypadku, przy czym należy zwrócić większą uwagę na elementy najbardziej istotne w danej sytuacji. Przedstawienie powyższych rezultatów w postaci siatki obrazującej poziom zagrożenia (rysunek 2.3.1) określa odpowiednie warunki reżimu prowadzenia monitoringu podczas normalnej pracy instalacji.



Rysunek 2.3.1: Reżim prowadzenia monitoringu w zależności od ryzyka przekroczenia granicznych wielkości emisyjnych.

Odpowiednie reżimy prowadzenia monitoringu przedstawiono poniżej:

- 1. Sporadyczny** – (od jeden raz w miesiącu do jeden raz w roku): głównym celem jest sprawdzenie rzeczywistego poziomu emisji w odniesieniu do warunków przewidywanych lub normalnych.
- 2. Regularny do częstego** (od jeden do trzech razy dziennie do jeden raz w tygodniu): częstotliwość powinna być wysoka, aby wykryć warunki odbiegające od normalnych lub stwierdzić początek spadku wydajności i szybko podjąć właściwe działania korygujące (diagnostyka, naprawa, konserwacja,...). W tym przypadku może być odpowiednie pobieranie próbek w regularnych odstępach czasu.
- 3. Regularny do częstego** (od jeden raz dziennie do jeden raz w tygodniu): dokładność powinna być wysoka, a niepewności ciągu wyników monitoringu zminimalizowane, aby zabezpieczyć środowisko przed ewentualnym zagrożeniem. W tym przypadku może być odpowiednie pobieranie próbek proporcjonalnych do przepływu.
- 4. Intensywny** (odpowiedni jest ciągły lub o wysokiej częstotliwości pobierania próbek, od 3 do 24 razy dziennie): stosowany jest np. w warunkach niestabilnych, gdy występuje prawdopodobieństwo przekroczenia granicznych wielkości emisyjnych. Celem monitoringu jest określenie emisji w czasie rzeczywistym i/lub w dokładnym przedziale czasowym oraz osiągniętego poziomu emisji.

Przykład takiego podejścia, opartego na filozofii metody bazującej na ryzyku, ustalający reżim monitoringu dla każdego źródła zgodnie z ryzykiem uszkodzenia środowiska, można znaleźć w Holenderskich Wytycznych Emisji do Powietrza [Netherlands Emission Guidelines for Air] [Mon/tm/74].

1.4 „Jak” wyrażać graniczne wielkości emisyjne i wyniki monitoringu

Istnieje zależność pomiędzy sposobem wyrażania granicznych wielkości emisyjnych a celem monitorowania emisji.

Można stosować następujące typy jednostek, samodzielnie lub w kombinacji:

- jednostki stężenia
- jednostki ładunku w czasie
- jednostki specyficzne i wskaźniki emisji
- jednostki efektu cieplnego
- inne jednostki wielkości emisji
- jednostki znormalizowane.

Jednostki stężenia

- wyrażane jako masa w jednostce objętości (np. mg/m^3 , mg/l) lub objętość w jednostce objętości (np. ppm). Jednostki te (często podawane z czasem uśredniania, np. wartości godzinne lub dzienne, patrz rozdział 2.5) są stosowane jako graniczne wielkości emisyjne dla sprawdzenia prawidłowości przebiegu procesu lub technologii redukcji emisji „na końcu rury”, jak zostało to określone w pozwoleniu (np. sprawdzenie zgodności instalacji). Należy w tym miejscu zauważyć, że objętości mogą być wyrażane w różny sposób: objętość jako normalna objętość, objętość w stanie suchym, w stanie wilgotnym, w odniesieniu do różnych stężeń tlenu, itp.
- w niektórych pozwoleniach graniczne wielkości emisyjne są wyrażane zarówno w jednostkach stężenia, jak i w jednostkach ładunku, aby w razie konieczności rozcieńczania można było porównywać graniczne wielkości emisyjne (wyrażone w mg/m^3).

Jednostki ładunku w czasie

Wybór przedziału czasowego, w jakim wyrażane są jednostki ładunku w czasie zależy od rodzaju wpływu emisji na środowisko:

- krótki przedział czasowy jest stosowany dla wyrażenia krótkookresowego obciążenia środowiska i jest często używany w przypadku pojedynczych instalacji do, np. oceny wpływu na środowisko
 - jednostkę kg/s zazwyczaj stosuje się w przypadku oceny scenariuszów szkodliwych emisji lub zdarzeń wyjątkowych albo wpływu na zdrowie (badania bezpieczeństwa)
 - jednostkę kg/h zazwyczaj stosuje się w przypadku emisji z ciągłych procesów produkcyjnych
 - jednostkę $\text{kg}/\text{dobę}$ lub $\text{kg}/\text{tydzień}$ zazwyczaj stosuje się w przypadku oceny wpływu emisji, która wymaga uważnej obserwacji
- długi przedział czasowy, np. t/rok , jest stosowany głównie przy ocenie długookresowego obciążenia środowiska, jako przykład można podać emisje kwaśnych gazów (np. SO_2 i NO_x) oraz okresowe sporządzanie raportów, np. EPER.

Jednostki specyficzne i wskaźniki emisji

- bazują na jednostce produktu, np. kg/t produktu. Mogą być stosowane przy porównywaniu różnych procesów niezależnie od faktycznej produkcji, umożliwiając w ten sposób ocenę trendów; w tym przypadku wartość jest punktem odniesienia, który może być stosowany w celu wybrania najlepszej techniki. Gdy instalacja wytwarza jeden lub niewielką ilość produktów, jako wartości graniczne w pozwoleniu można zastosować jednostki specyficzne, umożliwiające zmiany poziomów produkcji
- bazują na jednostce dopływu, np. g/GJ (dopływ ciepła), mogą być stosowane zwłaszcza w procesach spalania i często są niezależne od wydajności danego procesu. Mogą być również stosowane w celu oceny skuteczności wyposażenia do redukcji zanieczyszczeń (np. bilans masowy $\text{g}(\text{na wejściu})/\text{g}(\text{na wyjściu})$).

Zasady ustalania jednostek muszą przejrzyste i jednoznacznie określać wynik. Na przykład

niezbędne jest wskazanie, czy odnoszą się one do faktycznej produkcji, czy do projektowanej/nominalnej wydajności. Te same jednostki, w których wyrażane są graniczne wielkości emisyjne, muszą być stosowane przy ocenie zgodności wyników monitoringu.

Jednostki efektu cieplnego

- wyrażane jako temperatura (tj. °C, K, np. dla oceny wydajności rozkładu termicznego w spalarni), lub jako jednostka ciepła w jednostce czasu (np. W, dla oceny efektu cieplnego w odbiornikach wód).

Inne jednostki wielkości emisji

- wyrażane jako: szybkość, np. m/s, dla oceny zgodności z minimalną szybkością przepływu gazów kominowych; lub jednostki objętości w jednostce czasu, np. m³/s dla oceny szybkości przepływu ścieków do odbiornika wód; czas przebywania, np. s dla oceny kompletności procesu spalania w spalarni
- rozcieńczenie lub szybkość mieszania (stosowane przy kontroli odorów w niektórych pozwoleniach).

Jednostki znormalizowane

- w przypadku tych jednostek brane są pod uwagę dodatkowe parametry dla wyrażania danych w warunkach znormalizowanych. Na przykład dla gazów zazwyczaj podaje się wyniki w stężeniach wyrażonych jako masa na normalny metr sześcienny, gdzie „normalny” oznacza standardową temperaturę, ciśnienie, zawartość wody (gaz suchy/wilgotny) i określone stężenie tlenu. Zastosowane warunki odniesienia powinny być zawsze uwzględniane przy podawaniu wyników. Należy tutaj zwrócić uwagę na różnicę pomiędzy określeniem warunki „normalne” i „standardowe” (patrz rozdział 4.3.1).

We wszystkich przypadkach jednostki używane do celów monitoringu zgodności powinny być jasno sprecyzowane, najlepiej żeby to były jednostki międzynarodowe (np. bazujące na systemie SI - Système International), które dobrze charakteryzują dany parametr, operację czy sytuację.

1.5 Czynniki czasowe monitoringu

[Mon/tm/64]

Przy ustalaniu warunków monitoringu w pozwoleniach istotnych jest kilka czynników czasowych, z których najważniejsze to:

- czas pobierania i/lub pomiarów próbek
 - czas uśredniania
 - częstotliwość.
- **Czas** pobierania i/lub pomiarów próbek odnosi się do określonego punktu w czasie (np. konkretna godzina, dzień, tydzień, itp.), w którym są pobierane próbki i/lub wykonywane pomiary. Od tego czasu zależy, czy otrzymany wynik będzie odpowiedni w stosunku do granicznej wielkości emisyjnej i jaki będzie wynik oszacowania ładunków. Może on zależeć od warunków eksploatacji instalacji w przypadkach, gdy:
- stosowane są określone materiały wsadowe lub paliwa
 - proces jest prowadzony przy określonym ładunku lub przepustowości
 - proces jest prowadzony w warunkach chwiejnych lub odbiegających od normalnych. W takim przypadku mogą być wymagane różne metody monitoringu, ponieważ stężenia zanieczyszczeń mogą przekroczyć zakres stosowania metody w warunkach normalnych. Warunki chwiejne lub odbiegające od normalnych obejmują rozruch, nieszczelności, awarie, chwilowe przestoje i końcową likwidację instalacji. Dodatkowe informacje dotyczące niniejszego zagadnienia zawarto w rozdziale 3.2.
- Najczęściej w pozwoleniach (i w niniejszym dokumencie) **czas uśredniania** oznacza czas, w którym wynik monitoringu jest traktowany jako wynik reprezentatywny dla średniego ładunku lub stężenia emisji. Może być na przykład godzinny, dzienny, roczny, itp.

Wartość średnią można otrzymać stosując różne metody, w tym:

- w monitoringu ciągłym obliczanie wartości średniej ze wszystkich wyników otrzymanych w określonym przedziale czasu. Zazwyczaj urządzenie do ciągłego monitoringu jest nastawione na obliczanie średniego wyniku w bardzo krótkich odstępach czasu, co 10 lub 15 sekund. Można to przyjąć jako czas uśredniania wyposażenia do monitoringu. Na przykład, jeżeli każdy wynik jest generowany co 15 sekund, średnia z 24 godzin jest matematyczną średnią 5760 wartości
- pobieranie próbek w całym przedziale czasu (ciągłe lub próbka złożona) w celu otrzymania pojedynczego wyniku pomiaru
- pobieranie próbek punktowych w określonym przedziale czasu i uśrednianie otrzymanych wyników.

Należy tutaj zauważyć, że pewne zanieczyszczenia mogą wymagać określenia minimalnego czasu pobierania, który powinien być dostatecznie długi, aby zebrać próbkę w ilości wystarczającej do przeprowadzenia pomiarów, a wynik jest wtedy wartością średnią w czasie pobierania. Na przykład pomiar dioksyn w emisji gazów zazwyczaj wymaga czasu pobierania próbki od 6 do 8 godzin.

- **Częstotliwość** oznacza czas pomiędzy poborami i/lub pomiarami pojedynczych próbek lub grupami pomiarów emisji z procesu. Częstotliwość może być bardzo zmienna w różnych sytuacjach (np. od jednej próbki/rok do pomiarów ciągłych trwających 24 godziny/dobę); zasadniczo wyróżnia się monitoring ciągły i okresowy. Odmianą monitoringu okresowego do specjalnych zastosowań jest kampania monitoringu (patrz rozdział 5.1).

Przy określaniu częstotliwości pomiarów ważne jest utrzymanie właściwej proporcji pomiędzy wymaganiami w stosunku do pomiarów właściwości emisji, zagrożeniem dla środowiska, praktyczną stroną pobierania próbek oraz kosztami. Na przykład przy badaniu prostych i

ekonomicznie opłacalnych parametrów, takich jak parametry zastępcze (patrz rozdział 5.2 o parametrach zastępczych), można wybrać wysoką częstotliwość, natomiast emisje, które te parametry zastępują, można monitorować z mniejszą częstotliwością.

Kierując się zasadami dobrej praktyki należy dopasować częstotliwość prowadzenia monitoringu do takich ram czasowych, w których mogą wystąpić szkodliwe oddziaływania lub niebezpieczne trendy. Na przykład, jeżeli szkodliwy wpływ byłby powodowany krótkotrwałym oddziaływaniem zanieczyszczeń, zaleca się częste prowadzenie monitoringu (odwrotnie, jeżeli jest powodowany długotrwałym efektem). Częstotliwość prowadzenia monitoringu powinna być analizowana i w razie potrzeby zmieniana, gdy będzie dostępna większa ilość informacji (np. aktualizacje ram czasowych w związku z efektami szkodliwymi).

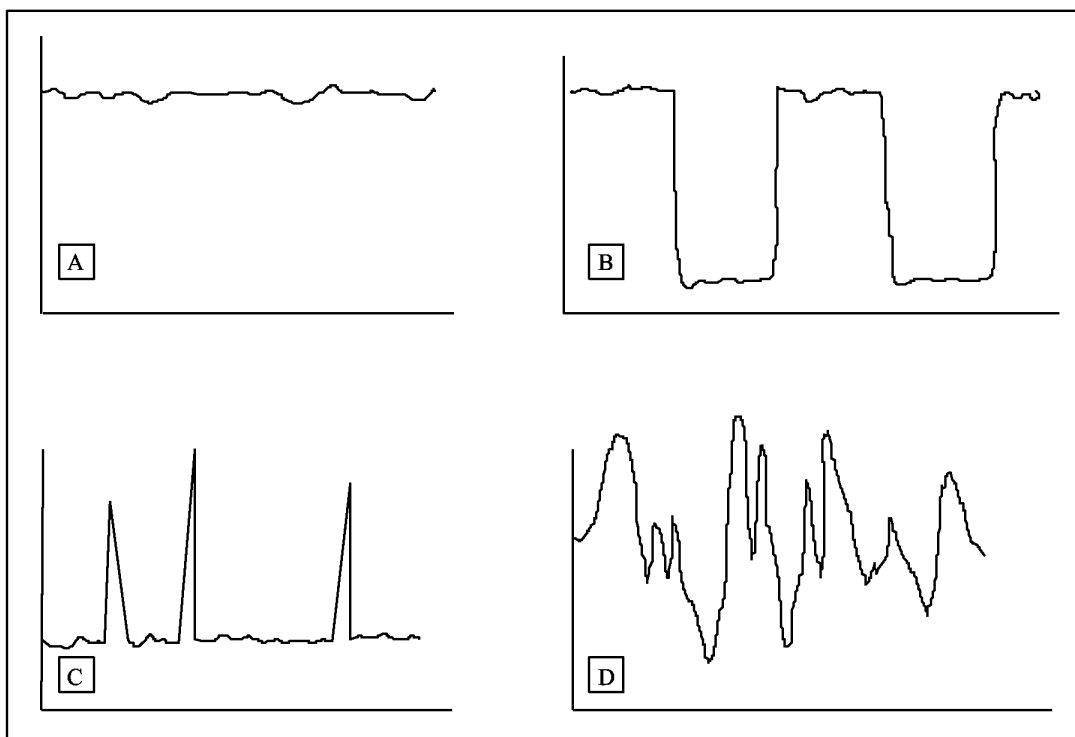
Różne są sposoby podejścia do wyznaczania częstotliwości pomiarów. Najczęściej stosowane są w tym celu metody oparte na ryzyku, w rozdziale 2.3 podano przykład podejścia bazującego na ryzyku, chociaż stosowane są również inne procedury oznaczania częstotliwości, jak np. wskaźnik zdolności (ang. Capability Index).

Różne czynniki mogą być brane pod uwagę przy określaniu częstotliwości monitoringu, wymaganej dla pewnych zastosowań, na przykład dla kampanii monitoringu, która obejmuje pomiary wykonywane w razie konieczności otrzymania bardziej zasadniczych informacji niż dostarcza ich regularny/konwencjonalny monitoring (patrz rozdział 5.1).

Na ogół, opis granicznych wielkości emisyjnych w pozwoleniu (wyrażonych w postaci np. całkowitej ilości i wartości szczytowych) jest podstawą dla ustalenia wymogów czasowych prowadzenia monitoringu. Wymogi te oraz związane z nimi monitoring zgodności muszą być jasno zdefiniowane i wskazane w pozwoleniu, aby uniknąć wszelkich niejasności.

Ustalenie w pozwoleniu wymogów czasowych prowadzenia monitoringu zależy głównie od rodzaju procesu, a ściślej od charakteru emisji. Kiedy emisja podlega przypadkowym lub systematycznym wahaniom, parametry statystyczne, w tym średnie, odchylenia standardowe, wartości maksymalne i minimalne dostarczają jedynie przybliżenie wartości prawdziwych. Na ogół niepewność pomiaru spada wraz ze wzrostem ilości analizowanych próbek. Zmienność emisji oraz okres trwania zmian może określać wymogi czasowe prowadzenia monitoringu, jak to opisano poniżej.

Filozofię związaną z określeniem wymogów czasowych prowadzenia monitoringu można zobrazować przykładami (A, B, C i D) przedstawionymi na rysunku 2.5. Rysunki pokazują, jak emisje (oś rzędnych, tj. oś Y) mogą się zmieniać w czasie (oś odciętych, tj. oś X).



Rysunek 2.5: Przykłady zmienności emisji w czasie i wynikające stąd konsekwencje przy określaniu wymogów czasowych prowadzenia monitoringu.

W przykładach przedstawionych na rysunku 2.5 oznaczenie czasu, czasu uśredniania i częstotliwości zależy od charakteru emisji, jak to opisano poniżej:

- **Proces A** reprezentuje bardzo stabilny proces.
 Czas pobierania próbek nie jest istotny, ponieważ wyniki są bardzo podobne niezależnie od tego, kiedy próbki są pobrane (tj. rano, w czwartki, itp.).
 Czas uśredniania nie jest również tak ważny, ponieważ jakkolwiek zostanie wybrany (np. pół godziny, 2 godziny, itp.), średnie wartości będą bardzo zbliżone.
 W związku z tym częstotliwość pobierania próbek może być okresowa, ponieważ wyniki będą bardzo zbliżone, niezależnie od odstępów czasowych pobierania próbek.
- **Proces B** reprezentuje typowy przykład procesu cyklicznego lub periodycznego.
 Czas pobierania próbek oraz czas uśredniania może być ograniczony do okresów, w których przebiega proces periodyczny; chociaż średnie emisje podczas całego cyklu, łącznie z czasem przestoju, mogą być również interesujące, zwłaszcza przy oszacowywaniu ładunków.
 Częstotliwość pobierania próbek może być albo ciągła, albo okresowa.
- **Proces C** reprezentuje stosunkowo stabilny proces z okresowo krótkimi, ale wysokimi wartościami szczytowymi, które mają niewielki udział w łącznej całkowitej emisji.
 Od charakteru/potencjalnego zagrożenia związanego z emisją zależy, czy graniczne wielkości emisyjne należy ustawiać na wartości szczytowe, czy na całkowitą ilość. W przypadku, gdy szkodliwe efekty mogą wystąpić z powodu krótkotrwałych oddziaływań zanieczyszczeń, ważne jest raczej kontrolowanie wartości szczytowych niż ładunku łącznego. Bardzo krótki czas uśredniania stosuje się podczas sprawdzania wartości szczytowych, a dłuższy czas uśredniania przy kontrolowaniu całkowitej ilości.
 Wysoka częstotliwość (np. ciągle pobieranie próbek) jest bardziej odpowiednia do kontrolowania wartości szczytowych.
 Równie ważny przy kontrolowaniu pików jest czas pobierania próbek, ponieważ stosuje się krótkie czasy uśredniania. Kontrolowanie ładunku łącznego nie jest ważne tak długo, dopóki stosuje się wystarczająco długi czas uśredniania pozwalający unikać wyników, których wartość może być zawyżana przez przypadkowe krótkie wartości szczytowe.

- **Proces D** reprezentuje bardzo zmienny proces.
W tym przypadku również od charakteru/potencjalnego zagrożenia związanego z emisją zależy, czy graniczne wielkości emisyjne należy ustawiać dla wartości szczytowych, czy dla całkowitej wielkości emisji.
W tym przypadku czas pobierania próbek jest bardzo ważny, ponieważ z powodu zmienności procesu, próbki pobierane w różnych odstępach czasu mogą dawać zdecydowanie różne wyniki. Bardzo krótki czas uśredniania stosowany jest do kontrolowania wartości szczytowych, a dłuższy do kontrolowania całkowitej ilości.
W niektórych przypadkach wysoka częstotliwość (np. ciągle pobieranie próbek) wydaje się być niezbędna, ponieważ niższa częstotliwość pobierania próbek może dawać wyniki niewiarygodne.

Następujące czynniki powinny być wzięte pod uwagę przy określaniu wymogów czasowych (czasu, czasu uśredniania, częstotliwości, itp.) dla granicznych wielkości emisyjnych i związanego z nimi monitoringu:

- czas, w którym może wystąpić zagrożenie dla środowiska (np. 15 – 60 minut przy podmuchu zanieczyszczeń do powietrza, roczny opad kwaśnych deszczów, od 1 minuty do 8 godzin w przypadku hałasu, od 1 godziny do 24 godzin dla ścieków)
- wahania procesu, tj. jak długo przebiega on w odmiennym trybie
- czas wymagany do otrzymania informacji statystycznie reprezentatywnej
- czas odpowiedzi każdego używanego przyrządu
- reprezentatywność otrzymanych wyników w stosunku do zakresu monitoringu i porównywalność z wynikami z innych instalacji
- cele związane ze środowiskiem.

Całkowity czas programu monitoringu często ustawia się zgodnie z cyklem procesu, szczególnie wtedy, gdy czas wystąpienia ewentualnego efektu szkodliwego jest krótki w porównaniu do cyklu procesu.

1.6 Jak postępować z niepewnościami pomiarów

[Mon/tm/64]

Gdy stosuje się monitoring do celów oceny zgodności, szczególnie ważne jest zwrócenie uwagi na niepewności związane z pomiarami, występujące podczas całego procesu monitoringu.

Niepewność pomiaru jest parametrem związanym z wynikiem pomiaru, charakteryzującym rozrzut wartości, które niewątpliwie można przypisać wielkości mierzonej (tj. zakresu, w jakim wartości mierzone mogą się różnić od wartości rzeczywistej).

Na ogół niepewność jest wyrażana jako plus lub minus 95 % statystycznego przedziału ufności wokół wyniku pomiaru. Przy badaniu niepewności brane są pod uwagę dwa rodzaje rozrzutów wyników:

- „rozrzut zewnętrzny” – wyrażający, jak różne są („odtworzalne”) wyniki otrzymane w różnych laboratoriach wykonujących określony pomiar zgodnie z właściwą normą
- „rozrzut wewnętrzny” – wyrażający, jak są „powtarzalne” wyniki otrzymane w laboratorium wykonującym określony pomiar zgodnie z właściwą normą.

„Rozrzut wewnętrzny” jest stosowany jedynie w celu porównania różnych wyników otrzymanych przez dane laboratorium dla tego samego procesu pomiaru wielkości mierzonej. We wszystkich innych sytuacjach przy oszacowaniu niepewności brany jest pod uwagę „rozrzut zewnętrzny”.

Gdy w pozwoleniu określono wyraźnie (lub w domyśle przez odniesienie do przepisów krajowych) obowiązującą normę stosowaną do badania kontrolowanego parametru, „rozrzut zewnętrzny” odpowiada niepewności tej standardowej metody pomiarowej.

Gdy w pozwoleniu zezwolono na wybór normy stosowanej do badania kontrolowanego parametru, „rozrzut zewnętrzny” odpowiada niepewności wyniku pomiaru. Zawiera on systematyczne różnice (tzw. „błąd systematyczny”), które mogą występować pomiędzy wynikami otrzymanymi przy badaniu tego samego kontrolowanego parametru za pomocą różnych obowiązujących norm.

Teoretycznie, takie różnice systematyczne nie są znaczące pod warunkiem, że wykrywalność we wszystkich normach stosowanych w pomiarach jest odniesiona w ten sam sposób do jednostek SI. W praktyce wykrywalność tą można określać stosując certyfikowane materiały odniesienia (CRM-Certified Reference Materials). Jednakże CRM, jeżeli są dostępne, mogą być stosowane na etapie analitycznym, ale rzadko na etapie pobierania próbek w ciągu otrzymywania danych.

Aby uniknąć niejednoznaczności, należy w pozwoleniu jasno ustalić procedury przewidziane przy określaniu niepewności pomiarów. Zwięzłe uzgodnione procedury (np. stwierdzające, że „wynik minus niepewność powinien być poniżej granicznej wielkości emisyjnej”, „średnia z N pomiarów powinna być poniżej granicznej wielkości emisyjnej”) są lepszym rozwiązaniem dla uzyskania tego celu niż ogólne stwierdzenia, które można różnie interpretować (np. stwierdzenie „tak niskie, jak możliwe do uzyskania”).

Warunki statystyczne dołączone do procedur oceny zgodności mogą narzucać praktyczne aspekty prowadzenia monitoringu, takie jak wymagana liczba próbek lub pomiarów w celu osiągnięcia pewnego poziomu ufności. Jeżeli w pozwoleniu użyto przykładów dla objaśnienia procedury oceny zgodności, ważne jest wyjaśnić, że przykłady te nie oznaczają przymusu stosowania danej metody, ale tylko ją ilustrują.

Identyfikacja źródeł występowania niepewności może być użyteczna w celu zredukowania ogólnej niepewności, może to być szczególnie ważne w tych przypadkach, kiedy wyniki pomiarów są bliskie granicznym wielkościom emisyjnym. Główne źródła niepewności są związane z poszczególnymi etapami pomiarów w ciągu otrzymywania danych, takimi jak:

- plan pobierania próbek
- pobieranie próbek
- wstępne przetwarzanie próbki (np. wzbogacanie/ekstrakcja w miejscu pobierania)

- transport/magazynowanie/utrwalanie próbek
- przetwarzanie próbek (np. ekstrakcja/kondycjonowanie, itp.)
- analiza/kwantyfikacja.

Należy również rozważyć inne zewnętrzne źródła występowania niepewności, takie jak:

- niepewności pomiarów przepływu, gdy obliczane są ładunki
- niepewności obróbki danych, np. niepewności związane z brakującymi wartościami przy obliczaniu średnich dobowych lub innych średnich
- niepewności z powodu rozrzutu wyników, związane z systematycznymi różnicami („błąd systematyczny”), które mogą wystąpić pomiędzy wynikami otrzymanymi przy badaniu tego samego kontrolowanego parametru za pomocą różnych obowiązujących norm
- niepewności związane z zastosowaniem dodatkowej metody lub parametrów zastępczych
- niepewności z powodu naturalnej zmienności (np. procesu lub warunków pogodowych).

Całkowita niepewność dla poszczególnych zastosowań jest trudna do obliczenia. Podczas przygotowywania norm (np. norm CEN, patrz załącznik 2) niepewność mogła być oznaczona eksperymentalnie w badaniach międzylaboratoryjnych i następnie wskazana w normach.

1.7 Wymagania monitoringu w pozwoleniach związane z granicznymi wielkościami emisyjnymi

[Mon/tm/64]

Zaleca się, aby wydający pozwolenie rozważył zagadnienia omówione w poprzednich rozdziałach (2.1 – 2.6) zanim zadecyduje, jak sformułować w pozwoleniu graniczne wielkości emisyjne.

Trzy kluczowe elementy należy wziąć pod uwagę przy ustalaniu granicznych wielkości emisyjnych:

- graniczne wielkości emisyjne muszą być możliwe do monitorowania w praktyce
- wymagania monitoringu muszą być określone razem z granicznymi wielkościami emisyjnymi
- procedury oceny zgodności muszą być również określone razem z granicznymi wielkościami emisyjnymi tak, aby można je było bez trudu zrozumieć.

Można stosować różne rodzaje granicznych wielkości emisyjnych lub równoważnych parametrów, które obejmują:

- warunki w obrębie procesu (np. temperatura spalania)
- sprawność wyposażenia w obrębie procesu (np. wydajność wyposażenia do redukcji zanieczyszczeń)
- emisje z procesu (np. szybkości odprowadzania zanieczyszczeń lub stężenia)
- charakterystykę przepływu (np. temperatura wyjściowa, szybkość na wyjściu lub przepływ)
- zużycie materiałów (np. zużyta energia lub emitowane zanieczyszczenia/jednostkę produkcji)
- udział procentowy zebranych danych z monitoringu (tj. minimalny udział procentowy wyników z monitoringu wymagany do obliczeń średnich).

Istotna jest przejrzysta zależność między granicznymi wielkościami emisyjnymi a programem monitoringu. Określone wymagania monitoringu powinny obejmować wszystkie istotne aspekty granicznych wielkości emisyjnych. W tym celu zasady dobrej praktyki zalecają rozważyć następujące kwestie, opisane poniżej w punktach:

1. Wyjaśnić w pozwoleniu, że monitoring jest nieodłącznym i **prawnie egzekwowalnym** wymaganiem oraz, że jest niezbędny w celu wywiązania się z obowiązku monitoringu w odniesieniu do wartości granicznej/równoważnego parametru.
2. Określić jasno i jednoznacznie, jaki jest **polutant lub parametr podlegający ograniczeniu**. Może to wymagać określenia takich szczegółów, jak na przykład:
 - jeżeli ma być monitorowana substancja lotna, powinno być jasne, czy badany jest składnik gazowy i/lub składnik stały zawieszony w gazie
 - jeżeli ma być monitorowane zapotrzebowanie tlenu w wodzie, powinno być jasne, które badanie jest stosowane, np. badanie biochemicznego zapotrzebowania tlenu po 5 dniach (BZT₅)
 - jeżeli mają być monitorowane cząstki stałe zawieszane w gazie, powinien być określony zakres wielkości, np. całkowity, <10 µm, itd.
3. Jasno określić **miejsce** pobierania próbek i wykonania pomiarów. Powinno odpowiadać punktom, dla których ustalono wartości graniczne. Niezbędnym jest posiadanie odpowiedniego wyposażenia pomiarowego i/lub dostępnych miejsc pomiarowych. W tym celu należy również określić w pozwoleniu odpowiednie wymagania w stosunku do terenu i obiektów technicznych, takich jak bezpieczne pomosty pomiarowe i porty pobierania próbek.
4. Określić w pozwoleniu **wymogi czasowe** (czas, czas uśredniania, częstotliwość, itd.) pobierania próbek i wykonywania pomiarów, jak wyjaśniono w rozdziale 2.5.
5. Rozważyć **realność wartości granicznych** przy uwzględnieniu dostępnych metod pomiarowych. Wartości graniczne muszą być tak ustawione, aby za pomocą dostępnych metod pomiarowych można było wykonać zadania monitoringu, wymaganego w celu określenia zgodności. Na przykład, w celu otrzymania wykrywalnych ilości dioksyn emitowanych z kominów zazwyczaj

niezbędne jest pobieranie próbek w ciągu wielu godzin. W tym przypadku czas uśredniania powinien odpowiadać praktycznemu czasowi pobierania próbki. Przy ustawianiu wartości granicznej procesu należy więc brać pod uwagę techniczne ograniczenia odpowiednich metod pomiarowych, uwzględniając granice wykrywalności, czasy odpowiedzi, czasy pobierania próbek, możliwe zakłócenia, ogólną dostępność metod oraz możliwości użycia parametrów zastępczych.

6. Rozważyć **ogólne sposoby podejścia do monitoringu** dostępne dla konkretnych potrzeb (np. skala potrzeb). Dobrze jest, jeżeli w programie monitoringu opisano najpierw ogólny rodzaj wymaganego monitoringu, zanim zostaną podane szczegóły odnośnie konkretnych metod. Na etapie ogólnego podejścia do monitoringu uwzględnia się lokalizację, rozplanowanie w czasie, harmonogram i wykonalność oraz bierze się pod uwagę opcje pomiaru bezpośredniego, parametrów zastępczych, bilansów masowych, innych obliczeń i użycie wskaźników emisji. Takie ogólne sposoby podejścia do monitoringu opisano w rozdziale 5.
7. Określić **szczegóły techniczne poszczególnych metod pomiarowych**, tj. wybrać odpowiednią standardową (lub alternatywną) metodę pomiarową i jednostki pomiaru. Wybór metod pomiarowych zgodnie z poniższymi priorytetami zapewni większą wiarygodność i porównywalność, pod warunkiem, że będą one odpowiednio stosowane:
 - metody standardowe wymagane przez odpowiednie dyrektywy UE (zazwyczaj normy CEN)
 - normy CEN dla odpowiedniego polutanta lub parametru
 - normy ISO
 - inne normy międzynarodowe
 - normy krajowe
 - metody alternatywne, zatwierdzone wcześniej przez właściwy organ, który może ustalić dodatkowe wymagania.

Metoda pomiarowa powinna być walidowana, tj. powinny być znane i udokumentowane kryteria wykonalności. Gdzie jest to stosowne, pozwolenie powinno określać kryteria wykonania metody (niepewność, granicę wykrywalności, specyficzność, itd.).

8. W przypadku **monitoringu własnego**, wykonywanego zarówno przez prowadzącego instalację, jak i wykonawcę zewnętrznego, jasno określić dla monitoringu własnego procedurę okresowego sprawdzania wykrywalności. W tym celu powinno się korzystać z usług zewnętrznego laboratorium akredytowanego.
9. Określić **warunki eksploatacyjne** (np. wielkość produkcji), w których prowadzony jest monitoring. Należy ilościowo zdefiniować, czy w obiekcie jest wymagana produkcja o normalnej, czy maksymalnej wielkości.
10. Jasno określić **procedury oceny zgodności**, tj. sposób, w jaki będą interpretowane wyniki monitoringu przy ocenie zgodności z odpowiednimi wartościami granicznymi (jak przedstawiono w rozdziale 6), biorąc również pod uwagę niepewność wyników monitoringu, co wyjaśniono w rozdziale 2.6.
11. Określić **wymagania dotyczące sporządzania raportów**, np. jakie wyniki i jakie informacje będą zamieszczone w raporcie; kiedy, jak i komu przekazywane będą raporty. Kwestie związane z raportami monitoringu zgodności omówiono szerzej w rozdziale 7.
12. Włączyć odpowiednie **wymagania dotyczące zapewnienia jakości i kontroli**, tak aby pomiary były wiarygodne, porównywalne, spójne i sprawdzalne. Główne elementy procedury jakości mogą obejmować:
 - *Wykrywalność* dla wyników pomiarów w stosunku do poziomu odniesienia określonego przez odpowiednie organy, w tym kalibracja systemu monitoringu, gdy jest ona istotna.
 - *Konserwacja* systemu monitoringu.
 - W przypadku monitoringu własnego, zastosowanie uznanych *systemów zarządzania jakością* i okresowe sprawdzanie przez zewnętrzne laboratorium *akredytowane*.
 - *Certyfikacja* przyrządów i personelu według uznanych systemów certyfikacji.
 - *Uaktualnianie wymagań monitoringu* związane z regularnym sprawdzaniem możliwości

uproszczenia lub udoskonalenia, mające na uwadze:

- zmiany wartości granicznych
- najnowszą sytuację dostosowania procesu
- nowe techniki monitoringu.

Lokalnie mogą być wymagane specjalne procedury uzupełniające wymagania jakości, określone przez krajowe systemy aprobat, istniejące w kilku Państwach Członkowskich UE. Takie procedury „aprobata” polegają na poddaniu materiałów technicznych potwierdzonej akredytacji przez wykonanie odpowiednich nadzorowanych pomiarów.

13. Poczynić ustalenia dotyczące oceny i raportowania **emisji wyjątkowych**, zarówno przewidywalnych (np. zamknięcie instalacji, przestoje, konserwacja), jak i nieprzewidywalnych (np. zakłócenia na wejściu procesu lub technik ograniczania emisji zanieczyszczeń). Problemy związane z tymi emisjami omówiono w rozdziale 3.2.

Niniejsze „pełne podejście”, definiujące wymagania monitoringu związane z granicznymi wielkościami emisyjnymi, może jednak czasami prowadzić do prosto sformułowanego zobowiązania.

Obliczenia emisji całkowitej

[Mon/tm/67]

Informacja dotycząca całkowitej emisji z instalacji przemysłowej może być wymagana w następujących przypadkach:

- dokonywanie przeglądów zgodności z pozwoleniami środowiskowymi
- sporządzanie raportów dotyczących emisji (np. rejestr EPER)
- porównanie wyników osiąganych w zakresie ochrony środowiska z odpowiednim dokumentem referencyjnym BAT (BREF) lub z inną instalacją (w tym samym lub innym sektorze przemysłu).

Pełny obraz emisji uwzględnia nie tylko normalne emisje pochodzące z kominów i rur, ale również emisje rozproszone, lotne i wyjątkowe (które opisano w rozdziałach 3.1 i 3.2). W razie potrzeby można rozbudować systemy monitoringu tak, aby obliczyć całkowity ładunek emisji do środowiska. Stwierdzenie to podsumowano w poniższej ramce:

EMISJA CAŁKOWITA =	EMISJA „NA KOŃCU RURY” (zwykła eksploatacja) + EMISJA ROZPROSZONA i LOTNA (zwykła eksploatacja) + EMISJA WYJĄTKOWA
--------------------	--

Aby ułatwić zarządzanie emisją całkowitą z instalacji należy zminimalizować liczbę wylotów, np. zamykając mniejsze wyloty i wprowadzając strumień zanieczyszczeń do głównych rur. Pomaga to w ograniczeniu i zminimalizowaniu źródeł emisji rozproszonej i lotnej. Jednakże w wielu przypadkach (np. oparów palnych, pyłu), skolektorowanie i zgrupowanie punktów emisji może być nieosiągalne z punktu widzenia bezpieczeństwa (np. ryzyko eksplozji lub pożaru).

W niniejszym rozdziale przedyskutowano również tematy związane z wartościami pomiarów poniżej granicy wykrywalności (rozdział 3.3) oraz z wynikami odbiegającymi (rozdział 3.4).

1.8 Monitoring emisji rozproszonych i lotnych (DFE)

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

Dokonany został znaczny postęp w zakresie obniżania emisji zorganizowanych, z tego względu coraz większe zainteresowanie budzą inne rodzaje emisji, np. coraz większą uwagę przywiązuje się obecnie do **emisji rozproszonych i lotnych (DFE – diffuse and fugitive emissions)**. Jest powszechnie wiadomo, że te rodzaje emisji mogą potencjalnie stwarzać zagrożenie dla zdrowia lub środowiska, a czasami straty powodowane tymi emisjami mogą mieć również skutki ekonomiczne dla zakładu. Z tego względu zaleca się, gdzie jest to uzasadnione i racjonalne, aby wydający pozwolenia IPPC określali warunki dla właściwego monitorowania tych emisji.

Ujęcie ilościowe emisji rozproszonej i lotnej jest pracochłonne i kosztowne. Dostępne są pomiary techniczne, ale poziom ufności wyników jest niski, a oszacowanie całkowitej ilości emisji rozproszonej i lotnej, z powodu znacznej ilości potencjalnych źródeł, może być bardziej kosztowne niż wykonanie pomiarów emisji ze źródła punktowego. Tym niemniej należy sądzić, że w przyszłości nastąpi poprawa w zakresie znajomości i kontrolowania DFE.

Zanim zostanie podjęta dyskusja na temat emisji rozproszonych i lotnych należy jasno określić **definicje** związane z DFE:

- Emisje zorganizowane – Emisje zanieczyszczeń do środowiska z każdego wylotu rury bez względu na kształt i przekrój. W praktyce możliwość wykonania pomiarów natężeń przepływu i stężeń decyduje o tym, czy emisja jest zorganizowana.
- Emisje lotne - Emisje do środowiska powstające w wyniku stopniowej utraty szczelności elementów wyposażenia przeznaczonego do przesyłania cieczy lub gazów, zazwyczaj spowodowane różnicą ciśnień i powstającym wyciekami. Przykładem emisji lotnych mogą być wycieki z kołnierza, pompy lub innych elementów wyposażenia oraz emisje pochodzące z urządzeń do magazynowania produktów gazowych lub ciekłych.
- Emisje rozproszone - Emisje powstające w normalnych warunkach eksploatacji w wyniku bezpośredniego kontaktu substancji lotnych lub pyłących ze środowiskiem. Mogą być powodowane przez:
 - naturalną konstrukcję wyposażenia (np. filtrów, suszarek ...)
 - warunki eksploatacyjne (np. podczas przenoszenia materiałów z jednego kontenera do drugiego)
 - rodzaj operacji (np. działalność związaną z konserwacją)
 - lub przez stopniowe zrzuty do innych mediów (np. do wody chłodzącej lub ścieków).

Źródła emisji rozproszonych mogą być punktowe, liniowe, powierzchniowe lub przestrzenne. Wewnątrz budynku tylko emisja pochodząca z wylotu systemu wentylacyjnego jest emisją zorganizowaną, wszelkie inne rodzaje emisji traktuje się jako emisje rozproszone.

Jako przykłady źródeł emisji rozproszonych można wymienić urządzenia do magazynowania podczas załadunku i rozładunku, magazynowanie materiałów stałych na otwartym terenie, odstojniki w rafineriach ropy, otwory wentylacyjne, drzwi pieców koksowniczych, emisję rtęci z wanien elektrolitycznych, proces z udziałem rozpuszczalników, itp.

Należy zauważyć, że emisje lotne są wydzielonym rodzajem emisji rozproszonych.

Ilościowe ujęcie emisji rozproszonej i lotnej

Kilka przykładów technik obliczania emisji rozproszonych i lotnych wymieniono i w skrócie opisano poniżej:

- analogia do emisji zorganizowanych
- ocena stanu szczelności wyposażenia
- emisje ze zbiorników magazynowych, załadunku i rozładunku oraz obiektów pomocniczych
- monitory optyczne o długiej ścieżce

- bilanse masowe
- znaczniki
- ocena na podstawie podobieństwa
- ocena opadu wilgotnego i suchego cząstek unoszonych z instalacji przez wiatr.

Analogia do emisji zorganizowanych

Metoda ta polega na zdefiniowaniu pojęcia „powierzchni odniesienia”, na której jest mierzony strumień materii. W przypadku emisji zorganizowanej powierzchnią odniesienia jest przekrój rury; dla emisji rozproszonej i lotnej powierzchnia odniesienia jest jednak czasami bardziej skomplikowana do zdefiniowania. Na przykład, taką powierzchnią może być latarnia, teoretyczna powierzchnia mniej lub bardziej prostopadła do pióropusza zanieczyszczeń unoszonych z wiatrem, powierzchnia cieczy, itp.

Ocena stanu szczelności wyposażenia

„Protokół dotyczący oszacowania emisji z nieszczelności wyposażenia” [Protocol for Equipment Leak Emission Estimates] wydany przez USEPA podaje szczegóły dotyczące różnych metod, wymienionych poniżej, z których można skorzystać przy obliczaniu emisji:

- średni wskaźnik emisji
- przedziały ekranowania/współczynniki uwarstwienia
- korelacja EPA
- metoda specyficznej korelacji jednostkowej.

Wszystkie te metody, z wyjątkiem wskaźnika średniej emisji, wymagają ekranowania danych. Wartość ekranowania jest miarą stężenia substancji wyciekającej do powietrza w pobliżu wyposażenia. Daje ona wskazówkę o szybkości wycieku z danego elementu wyposażenia. Pomiary można wykonać przy użyciu przenośnego urządzenia do monitoringu, pobierając próbkę powietrza z nad potencjalnych miejsc nieszczelności w poszczególnych elementach wyposażenia.

W metodzie specyficznej korelacji jednostkowej również stosuje się pomiary szybkości wycieku, związane z wartościami ekranowania. Ta metoda pomiaru polega na zamknięciu elementu wyposażenia w worku i oznaczeniu w nim rzeczywistej masowej częstości emisji wycieku. Wartości ekranowania i zmierzone szybkości wycieku dla kilku elementów wyposażenia są stosowane do wyznaczenia specyficznej korelacji jednostkowej. Na podstawie korelacji pomiędzy szybkościami wycieku i wartościami ekranowania wyznacza się masową częstość emisji jako funkcję wartości ekranowania.

Głównym celem metod USEPA dotyczących oszacowania emisji lotnej jest wspomaganie programu „Wykrywanie nieszczelności i naprawy” (LDAR – Leak Detection and Repair). Program LDAR polega na sprawdzaniu elementów pod kątem nieszczelności oraz działań naprawczych w razie zidentyfikowania jakichkolwiek nieszczelności. Sprawdzanie nieszczelności jest wykonywane zgodnie z metodą referencyjną USEPA nr EPA 21, z wcześniej określoną częstotliwością pobierania próbek. Elementy niedostępne w praktyce nie są monitorowane (np. z powodu izolacji, wysokości).

W celu zoptymalizowania LDAR można wykorzystać specjalnie tresowane psy śledcze, ponieważ monitoring jest wykonywany tylko przy elementach wyposażenia, a pies może wskazać (tj. „wywąchać”) przeciek. Rozwijane są inne możliwości zwiększania wykrywalności nieszczelności, takie jak rurki i taśmy wskaźnikowe.

Emisje ze zbiorników magazynowych, załadunku i rozładunku oraz obiektów pomocniczych

Emisje ze zbiorników magazynowych, operacji załadunku/rozładunku, oczyszczalni ścieków i wodnych systemów chłodzących są zazwyczaj obliczane na podstawie ogólnych wskaźników emisji. Metodyki obliczeń zostały opublikowane przez API (Amerykański Instytut Benzyny - American Petrol Institute), US EPA i CEFIC/EVCM (Europejska Rada Producentów Winyłu - European Council of Vinyl Manufacturers).

Monitory optyczne o długiej ścieżce

W metodzie tej, przy zastosowaniu promieniowania elektromagnetycznego, które jest absorbowane i/lub rozpraszane przez zanieczyszczenia, wykrywa się i ilościowo oznacza stężenia zanieczyszczeń unoszonych przez wiatr. Prosty sposób użycia promieniowania elektromagnetycznego jest wykorzystanie właściwości światła (tj. ultrafioletu, światła widzialnego i podczerwieni). Droga wiązki

promieniowania przy pewnych długościach fali może się zmieniać w kontakcie z emitowanymi substancjami, np. cząstkami zawieszonymi, cząsteczkami gazów.

Poniżej podano dwa przykłady istniejących technik operacyjnych:

- technika aktywna: impuls światła (np. około jeden na mikrosekundę) o dokładnie określonej długości fali jest rozpraszany i absorbowany przez cząsteczki i pył. Analiza czasu „echa”, obserwowanego przy pomocy urządzenia optycznego, pozwala zmierzyć stężenie polutanta i zlokalizować go w otaczającej atmosferze. Stosując dodatkowe techniki modelowania dyfuzji można w przybliżeniu określić obszar emisji. Przykładem techniki aktywnej jest DIAL (Laserowa absorpcja różnicowa w podczerwieni – ang. Differential Infrared Absorption Laser), stosowana regularnie w niektórych krajach (np. w Szwecji), zazwyczaj praktykowana w kampanii monitoringu emisji lotnych związków organicznych (VOC) z rafinerii i portów ropy.
- technika pasywna: natężenie ciągłej wiązki światła jest częściowo absorbowane przez zanieczyszczenia, a powrót wiązki światła jest mierzony przez detektor umieszczony z tyłu. Przykładem techniki pasywnej jest DOAS (Spektrometria różnicowej absorpcji optycznej – ang. Differential Optical Absorption Spektrometry).

Bilanse masowe

W procedurach tych zwykle wykonuje się obliczenia masy badanej substancji na wejściu, jej nagromadzenia, masy na wyjściu oraz jej powstawania bądź rozkładu i obliczeniu różnicy, która stanowi emisję do środowiska. Jeżeli w procesie są przetwarzane materiały, na przykład przez spalanie, w zasadzie jest możliwe wykonać bilans, ale nie w przeliczeniu na rzeczywistą masę produktu, tylko na pierwiastek (np. węgiel w procesach spalania).

Wynik bilansu masowego jest zazwyczaj niewielką różnicą pomiędzy dużą masą na wejściu i dużą na wyjściu, uwzględniając również związaną z pomiarami niepewność. Z tego względu bilanse masowe można stosować w praktyce tylko wtedy, gdy możliwe jest dokładne ilościowe oznaczenie mas na wejściu i wyjściu oraz obliczenie niepewności.

Znaczniki

Metoda ta polega na użyciu gazu znaczonego w różnych ustalonych punktach lub obszarach na terenie fabryki raz na różnych wysokościach nad powierzchnią fabryki. Następnie mierzone są za pomocą przenośnych samplerów lub przenośnych chromatografów stężenia polutanta unoszonego przez wiatr (np. VOC) i gazu znaczonego. Częstość emisji można oszacować przyjmując prosty przepływ w warunkach prawie stacjonarnych i zakładając, że reakcje zachodzące w atmosferze lub opad gazów między punktami wycieków a punktami poboru próbek są nieznaczące.

Ocena na podstawie podobieństwa

Przy pomocy modelu „odwrotnej” dyspersji atmosferycznej możliwe jest oszacowanie emisji na podstawie wyników pomiarów jakości powietrza, mierzonych z wiatrem, i danych meteorologicznych. Aby objąć wszystkie potencjalne źródła emisji zazwyczaj praktykuje się monitorowanie wielu punktów. Metoda może nie obejmować emisji o wysokim pióropuszu. Jednakże przy pomocy tej metody trudno jest wskazać (dokładne) umiejscowienie wycieku.

Ocena opadu wilgotnego i suchego cząstek unoszonych z instalacji przez wiatr

Monitoring ilościowy emisji rozproszonej i lotnej można prowadzić za pomocą analiz opadu wilgotnego i suchego cząstek unoszonych z instalacji przez wiatr, które następnie pozwolą oszacować zmiany DFE w czasie (miesięczne lub roczne). Inne metody pomiarowe można stosować w pobliżu instalacji (np. biomonitoring, itp.). Metoda ta stosowana jest w przypadku stabilnych związków, prawdopodobnie ulegających akumulacji (np. metali ciężkich i dioksyn), pod warunkiem, że źródło emisji może być jednoznacznie rozróżnione od zanieczyszczeń tła.

1.9 Emisje wyjątkowe

[Mon/tm/39],[Mon/tm/66],[Mon/tm/67]

Emisje wyjątkowe można zdefiniować jako emisje powstające w wyniku zdarzeń powodujących odchylenia procesu od normalnych warunków eksploatacyjnych. Przykładami są: zmienny skład wejściowy lub zmiana warunków procesu, rozruch lub zamknięcie instalacji, chwilowe przestoje, obejścia systemów oczyszczania z powodu wadliwego działania instalacji, zdarzenia, itp.

Emisje wyjątkowe mogą występować w warunkach dających się lub niedających się przewidzieć. Aktualnie w krajach – Państwach Członkowskich UE brak jest formalnych, ogólnych reguł dotyczących identyfikowania emisji wyjątkowych, jak również postępowania z nimi i ich raportowania.

Względne znaczenie emisji wyjątkowych wzrasta w tych przypadkach, gdy emisja pochodząca z normalnie przebiegającego procesu zostaje zredukowana do niskiego poziomu. Badanie emisji wyjątkowych jest integralną częścią wymagań monitoringu w pozwoleniach IPPC.

W pozwoleniach można ustalić szczegółowe wymagania dotyczące kontrolowania tych emisji, w tym plan monitoringu prowadzonego w warunkach zakłóceń, przygotowany i zaproponowany przez prowadzącą instalację oraz zatwierdzony przez odpowiedni organ. Przy sporządzaniu raportów dotyczących emisji mogą być wymagane informacje zawierające dane i oszacowanie ilości, jakości, czasu trwania oraz częstotliwości tych emisji.

W pozwoleniach zwykle wymaga się, aby wszystkie sytuacje w warunkach dających się lub niedających się przewidzieć, które mogą znacząco wpłynąć na normalną emisję, były natychmiast zgłaszane do odpowiedniego organu, łącznie z danymi ilościowymi oraz szczegółami dotyczącymi podjętych lub aktualnie podejmowanych działań korygujących.

1.9.1 Emisje wyjątkowe w warunkach dających się przewidzieć

Zasadą ogólną jest zapobieganie i minimalizowanie emisji wyjątkowych poprzez kontrolowanie procesu i eksploatacji instalacji. Można wyróżnić kilka rodzajów tych emisji:

1. Emisje podczas planowanego rozruchu i zamknięcia z powodu chwilowych przestojów, prac naprawczych, planowanych konserwacji lub podobnych sytuacji; zazwyczaj realizowanych zgodnie z zaplanowanymi wcześniej harmonogramami.

Częstości emisji dla powietrza można zazwyczaj oszacować lub obliczyć za pomocą wskaźników emisji lub bilansu masowego (patrz rozdziały 5.3 i 5.5). W innych przypadkach wymagają one oszacowania na podstawie specjalnie wykonanych pomiarów. Niektóre zanieczyszczenia można oszacować, jeżeli dostępne są dane pomiarowe dotyczące innych podobnych sytuacji, które wystąpiły wcześniej.

W przypadku ścieków oszacowanie emisji może być trudne; na przykład eksploatacja i sterowanie biologiczną oczyszczalnią ścieków podczas rozruchu i zamknięcia wymaga ostrożnego podejścia, bo może to skutkować, w mniejszym lub większym stopniu, emisją o nieprzewidywalnych częstościach. Jednakże w większości przypadków, nawet podczas takich okresów, stale prowadzone są pomiary istotnych parametrów proporcjonalnie do przepływu, nie brakuje więc informacji i odpowiednie emisje mogą być ciągle oznaczane.

2. Emisje powodowane przez prace związane z konserwacją zależą od procedury wykonywania takich prac. W procesach okresowych prace mogą być planowane w regularnych odstępach, co może skutkować okresowymi skokami emisji. W procesach ciągłych konserwacja w większości przypadków wymaga zamknięcia instalacji.
3. Nieciągłe warunki procesu. Mają miejsce na przykład wtedy, gdy zmienia się rodzaj produktu lub asortyment, albo gdy zintegrowane instalacje nie pracują jednocześnie (np. gaz procesowy, zwykle stosowany jako źródło energii w innej instalacji aktualnie niepracującej, może być spalany w pochodni lub wypuszczany bez oczyszczania).

4. Skład surowców w niektórych procesach może się znacznie różnić, jeżeli nie jest właściwie określony lub monitorowany, z tego względu również emisje powstające w tych procesach mogą się znacząco różnić (np. topienie złomu).
5. Systemy biologicznego oczyszczania ścieków (osad czynny) mogą nie pracować prawidłowo z powodu nagłego, wyjątkowego dopływu z procesu, np. substancji toksycznych lub wyjątkowo wysokich stężeń substancji w ściekach surowych. Może to zaburzyć ciąg reakcji i doprowadzić do obniżonej wydajności oczyszczania na długi czas, dopóki aktywność osadu nie osiągnie z powrotem normalnego poziomu zdolności oczyszczania.

1.9.2 Emisje wyjątkowe w warunkach niedających się przewidzieć

Warunki niedające się przewidzieć są to warunki, które nie powinny się zdarzyć podczas eksploatacji, rozruchu lub zamknięcia instalacji. Powodowane są one zakłóceniami, np. nieoczekiwanymi lub przypadkowymi zmianami na wejściu do procesu, w samym procesie lub w urządzeniach do redukcji zanieczyszczeń.

Warunki takie prowadzą do sytuacji, w których stężenie lub objętość emisji jest poza oczekiwanym zakresem, obrazem lub okresem czasu. Zakłócenia te uważane są jako przypadkowe tak długo, dopóki odchylenie od normalnej emisji nie jest znaczące i rzeczywista emisja może być oszacowana z wystarczającą pewnością. Emisje przypadkowe wpływają na zdrowie ludzi, środowisko i powodują ekonomiczne konsekwencje.

Przykładami sytuacji niedających się przewidzieć mogą być:

- wadliwe działanie wyposażenia
- zachwianie procesu spowodowane nienormalnymi warunkami, takimi jak zatkanie, nadmierna temperatura, awaria urządzenia, nieprawidłowości
- nieprzewidziane zmiany w zasilaniu instalacji, podczas których nie można kontrolować jakości zasilania (np. oczyszczalni ścieków)
- błąd ludzi.

Monitoring emisji wyjątkowych w warunkach niedających się przewidzieć jest możliwy w przypadkach, gdy wykonywane są pomiary ciągłe, a wartości stężeń emitowanych zanieczyszczeń są w zakresie pomiarowym stosowanego urządzenia. Zasady dobrej praktyki zalecają, gdy jest to wykonalne i uzasadnione w oparciu o ryzyko, aby przygotować procedurę pobierania próbek w warunkach emisji wyjątkowej w celu porównania wyników tych próbek z wynikami monitoringu ciągłego, prowadzonego w tym samym czasie.

Niestety, stężenia emisji wyjątkowych często przekraczają zakres pomiarowy urządzenia lub mogą nie być monitorowane, jeżeli źródło jest monitorowane okresowo. W takich przypadkach poziom emisji wymaga obliczenia/oszacowania, tak aby można ją było uwzględnić przy sumowaniu całkowitej emisji.

W sytuacjach, kiedy istnieje przypuszczenie, że emisje wyjątkowe mogą być znacznej wielkości, system monitoringu powinien być przestawiony tak, aby umożliwić zebranie danych wystarczających dla oszacowania tych emisji. Prowadzący instalacje powinni ustalić rezerwowe procedury obliczania, uprzednio zatwierdzone przez właściwe organy, dla szacowania takich emisji.

Nadzorowanie tego typu sytuacji odgrywa ważną rolę w dostarczaniu informacji przed, podczas i po zdarzeniu. Staranne badanie procesu i warunków redukcji zanieczyszczeń może ograniczyć niepożądane efekty zdarzenia.

Jeżeli kontrola procesu lub metody oszacowania nie zapewniają dostatecznej informacji, można w warunkach niedających się przewidzieć zwiększyć częstotliwość monitoringu. Sytuacje takie dotyczą jednak rzadkich przypadków i emisje te nie muszą być monitorowane. Emisje tego rodzaju można oznaczyć po zdarzeniu przez obliczenie lub oszacowanie, bazując na solidnej opinii inżynierskiej. Podstawa użyta do obliczenia emisji powinna być następnie przeanalizowana i zatwierdzona przez właściwy organ.

Poniżej przedstawiono różne sposoby podejścia do monitoringu emisji wyjątkowych, które zgodnie z zasadami dobrej praktyki powinny być stosowane tam, gdzie jest to odpowiednie. We wszystkich sytuacjach wymagane są obliczenia ryzyka i stosunku kosztów/zysków dla potencjalnego wpływu tych emisji. Rozpatrywane są cztery sytuacje:

1. Monitoring emisji podczas zakłóceń warunków procesu lub sterowania procesem

Następujące procedury można stosować pojedynczo lub w kombinacji:

- stosowanie ciągłych pomiarów emisji z włączeniem alarmu i systemów zapasowych. W krytycznych przypadkach można zainstalować dwa systemy pomiarowe w tym samym punkcie, ale pracujące w różnych zakresach pomiarowych, które są kalibrowane zgodnie z przewidywanym zakresem stężeń w warunkach normalnych i wyjątkowych
- pojedyncze/okresowe pomiary emisji
- oszacowanie przy pomocy parametrów kontroli procesu, takich jak różnica temperatury, przewodnictwo, pH, ciśnienie, pozycja zaworu, itp. Mogą one w szczególności prowadzić do wczesnego wykrywania nienormalnych warunków procesu. Obliczenia bazujące na tych parametrach powinny być przeanalizowane i zatwierdzone przez właściwy organ
- można przyjąć dane odniesienia z innych instalacji, gdy niedostępne są własne pomiary lub dane dla konkretnych obliczeń
- wskaźniki emisji dostępne w krajowych lub międzynarodowych bazach danych, albo w literaturze.

Poniżej podano kilka przykładów sytuacji, gdzie powyższe procedury są stosowane:

- w wielu procesach, w których ma miejsce chemiczne i/lub termiczne utlenianie (palenisko, piece, spalarnie, kotły, itp.) stężenie tlenu węgla (CO) jest zwykle parametrem monitorowanym podczas zakłóceń, z powodu jego korelacji ze stężeniami innych zanieczyszczeń. Na przykład w przemyśle celulozowo-papierniczym wiadomo jest, że stężenie CO koreluje (w pewnych warunkach) ze stężeniem całkowitej siarki zredukowanej (TRS – ang. Total Reduced Sulphur)
- skumulowany przepływ z wycieku (który można ocenić różnymi metodami, w tym na podstawie poziomu zapisów, obliczeń wielkości otworu, obrotów pompy, ruchu pompy lub poboru mocy pompy w czasie, itp.) koreluje z całkowitą ilością wycieku lub przepływem
- pomiary przewodnictwa mogą być stosowane do badania ścieków podczas zdarzenia jako stan alarmowy dla innych parametrów (sole rozpuszczone, metale)
- w procesach spalania, w znanych i stabilnych warunkach, zawartość siarki w paliwie i dane dotyczące zasilania paliwem mogą być stosowane do obliczeń emisji SO₂
- wskaźniki emisji odniesione do zasilania paliwem i jego rodzaju (np. gaz, węgiel, olej) mogą być stosowane do obliczeń emisji CO₂.

2. Monitoring emisji podczas zakłóceń systemów do redukcji zanieczyszczeń

Mogą być stosowane następujące procedury:

- ciągle pomiary emisji przed systemem do redukcji zanieczyszczeń. Systemy pomiarowe skalibrowane dla poziomu stężeń substancji surowych nieczyszczonych, mogą być instalowane przed urządzeniem redukującym, np. instalacją usuwania siarki lub oczyszczalnią ścieków, w celu monitorowania emisji w sytuacjach, gdy stosuje się obejścia systemu redukcyjnego lub, gdy pracuje tylko część urządzenia redukującego. Podczas stosowania obejścia przy oczyszczaniu, zapis przed wyposażeniem redukcyjnym jest uznawany jako rzeczywista emisja. Standardowe systemy pomiarowe dla przepływów wchodzących i wychodzących oraz stężeń są zazwyczaj w instalacjach, w których skuteczność urządzeń do redukcji jest monitorowana w celu optymalizacji wydajności. Na oczyszczalni ścieków monitorowanie zarówno ścieków dopływających, jak i odprowadzanych powinno być zintensyfikowane w razie wystąpienia emisji wyjątkowych
- akcje pomiarowe i/lub pomiary periodyczne
- kontrola parametrów procesu, jak wyjaśniono powyżej
- oszacowanie przy zastosowaniu bilansów masowych lub obliczeń inżynierskich
- dane z poprzednich pomiarów emisji wyjątkowych mogą być również stosowane w przypadkach, gdy objętość i stężenie emisji były mierzone w podobnej sytuacji. Wartości domyślne dla objętości i stężenia można ustalić w przypadku obejść poszczególnych elementów stosowanego urządzenia do redukcji i w ten sposób można oszacować emisję nawet wtedy, gdy jedna z nich lub więcej nie

- pracuje
- można przyjąć dane odniesienia z innych instalacji, gdy niedostępne są własne pomiary lub dane dla konkretnych obliczeń
 - obliczanie emisji za pomocą wskaźników emisji dostępnych w krajowych lub międzynarodowych bazach danych, albo w literaturze. Zazwyczaj do oszacowania emisji nie są wymagane informacje o przepływie, ponieważ wskaźniki emisji są często odniesione do wielkości produkcji.

3. Monitoring emisji podczas zakłóceń lub uszkodzeń systemu pomiarowego

W przypadkach, gdy proces i systemy do redukcji zanieczyszczeń pracują w normalnych warunkach, ale emisje nie mogą być mierzone z powodu zakłóceń lub uszkodzeń systemu pomiarowego, do obliczenia emisji można użyć średnie wyniki pomiarów jako domyślne wskaźniki emisji. Jeżeli wydajność urządzenia do oczyszczania zależy od czasu, do obliczenia emisji można użyć ostatni wynik.

Można stosować w tych przypadkach kontrolne parametry procesu, parametry zastępcze, bilanse masowe i inne techniki oszacowania.

4. Monitoring emisji podczas zakłóceń lub uszkodzeń systemu pomiarowego, procesu i systemu do redukcji zanieczyszczeń

Zakłócenia procesu i/lub urządzeń do redukcji mogą również, ale niekoniecznie, wpływać na technikę pomiarową, ponieważ zakres pomiarowy jest kalibrowany dla warunków normalnych. W tych przypadkach można stosować interpretację opartą na bilansach masowych, dane z instalacji odniesienia lub odpowiednie wskaźniki emisji. Opinia eksperta powinna być poparta informacjami o poprzednich, podobnych sytuacjach, które wystąpiły na instalacji lub instalacjach odniesienia.

1.10 Wartości poniżej granicy wykrywalności

[Mon/tm/66]

Metody pomiarowe zazwyczaj posiadają ograniczenia w odniesieniu do najniższych stężeń, które mogą być wykrywane. Istotne są jasne reguły przy postępowaniu i raportowaniu takich sytuacji. W wielu przypadkach problem może być zminimalizowany przez użycie bardziej czułej metody pomiarowej. Z tego względu należy tak planować właściwą strategię monitoringu, aby unikać wyników poniżej granicy wykrywalności albo przynajmniej, aby wyniki o wartościach poniżej granicy wykrywalności dotyczyły tylko mniej interesujących parametrów.

Na ogół zasady dobrej praktyki zalecają użyć metodę pomiarową o granicy wykrywalności nie większej niż 10 % granicznej wielkości emisyjnej, ustawionej dla procesu. Z tego względu ustalając graniczną wielkość emisyjną, należy wziąć pod uwagę granice wykrywalności dostępnych metod pomiarowych.

Ważne jest rozróżnienie między granicą wykrywalności (LOD – [limit of detection], najmniejsza wykrywalna ilość związku) i granicą ilościową (LOQ – [limit of quantification], najmniejsza obliczalna ilość związku). Granica ilościowa jest zazwyczaj znacznie większa niż granica wykrywalności (2 – 4 razy). Granica ilościowa jest czasami stosowana do przypisania wartości numerycznej przy postępowaniu z wartościami poniżej granicy wykrywalności, jednakże szeroko rozpowszechnione jest stosowanie granicy wykrywalności jako wartości odniesienia.

Problemy z wartościami stężeń poniżej granicy wykrywalności są przede wszystkim związane z obliczaniem średnich. W szczególności, gdy granica wykrywalności jest bliska granicznej wielkości emisyjnej, postępowanie z tymi wartościami jest szczególnie ważne. Jest tylko kilka pisanych reguł w tym zakresie i w rezultacie postępowanie to jest różne w poszczególnych sektorach, a nawet w obrębie tego samego sektora.

Zasadniczo wymienić można pięć różnych możliwości postępowania z wartościami poniżej granicy wykrywalności:

1. Mierzona wartość jest użyta do obliczeń nawet, jeżeli jest niewiarygodna. Taka możliwość jest dostępna tylko w pewnych metodach pomiarowych.
2. Granica wykrywalności jest użyta do obliczeń. W tym przypadku wartość średnia jest stwierdzana zazwyczaj jako <(mniejsza niż). Ten sposób może powodować przeszacowanie wyniku.
3. Połowa granicy wykrywalności jest stosowana w obliczeniach (lub może być inna zdefiniowana wcześniej frakcja). Ten sposób może powodować zawyżenie lub zaniżenie wyniku.
4. Następujące oszacowanie:

Oszacowanie = $(100\% - A) \cdot \text{LOD}$,
gdzie A = procentowy udział próbek poniżej LOD

Tak więc, jeżeli na przykład 6 próbek z 20 ma wartość poniżej LOD, wartość, którą należy zastosować do obliczeń wynosi $(100 - 30) \cdot \text{LOD}$, czyli 70 % LOD.

5. Zero jest użyte do obliczeń. Ten sposób może powodować zaniżenie wyniku.

Czasami podaje się wartość pomiędzy dwiema różnymi wartościami. Pierwszą wartość otrzymuje się używając zera we wszystkich pomiarach poniżej granicy wykrywalności, a drugą używając granicy wykrywalności dla wszystkich pomiarów poniżej LOD.

Zasady dobrej praktyki zawsze zalecają podawać w raporcie przyjęty sposób postępowania z wynikami poniżej granicy wykrywalności.

Dobrze jest, jeżeli w pozwoleniu jasno określono odpowiednie ustalenia dotyczące postępowania z tymi wynikami. Gdzie jest to możliwe, dokonany wybór powinien być spójny z metodami stosowanymi

w obrębie sektora lub w danym kraju, tak aby było możliwe właściwe porównywanie danych. Przykłady podane w załączniku 4 pokazują różnice wyników, które zostały zinterpretowane przy użyciu różnych metod.

1.11 Wyniki odbiegające

[Mon/tm/66]

Wynik odbiegający można zdefiniować jako wynik znacząco różniący się od pozostałych w serii pomiarowej (zazwyczaj serii danych monitoringu), którego nie można bezpośrednio przypisać do eksploatacji urządzenia lub procesu. Wyniki odbiegające są z zasady identyfikowane na podstawie opinii eksperta w oparciu o test statystyczny (np. test Dixona) wspólnie z innymi metodami, takimi jak model emisji nieprawidłowej dla konkretnego urządzenia.

Jedyna różnica pomiędzy wynikiem odbiegającym a emisją wyjątkową polega na tym, że przyczyna emisji została zidentyfikowana w warunkach eksploatacyjnych instalacji. Ścisła analiza warunków eksploatacyjnych jest zawsze ważna przy identyfikowaniu wyniku odbiegającego.

Inne działania podjęte w celu zidentyfikowania potencjalnych wyników odbiegających mogą być następujące:

- sprawdzanie wszystkich stężeń na tle poprzednich i następnym obserwacji i pozwoleń
- sprawdzanie wszystkich obserwacji przekraczających określony poziom za pomocą analizy statystycznej
- sprawdzanie obserwacji ekstremalnych z jednostkami produkcyjnymi
- sprawdzanie starych wyników odbiegających z poprzednich okresów monitoringu.

Sprawdzenia te na ogół wykonywane są przez doświadczony personel, ale mogą być również stosowane procedury automatyczne. Jednakże silne wahania stwierdzone w obserwacjach wymagają badania przeprowadzonego przez doświadczonego operatora baz danych.

Błędy popełniane na etapie pobierania próbek i wykonywania analiz są często przyczyną wyników odbiegających, gdy nie stwierdzono przyczyn związanych z eksploatacją. W takim przypadku należy o tym powiadomić laboratorium wykonujące badania, aby podjęło działania korygujące i sprawdziło dane monitoringu. Jeżeli monitoring własny jest realizowany przy pomocy urządzeń do ciągłego odczytu, działanie tych urządzeń powinno być zbadane.

Jeżeli nie zidentyfikowano żadnych przyczyn, a krytyczna ocena pomiarów nie prowadzi do korekcji wyników, wynik odbiegający można odrzucić z obliczeń średnich stężeń, itp., ale należy to wskazać w raporcie z badań.

Podstawa zastosowana do identyfikacji wyniku odbiegającego, jak również dane rzeczywiste, powinny być zawsze raportowane właściwemu organowi.

Dodatkowe informacje o postępowaniu z wynikami odbiegającymi można znaleźć w normie ISO – ISO 5725.

CIĄG OTRZYMYWANIA DANYCH

1.12 Porównywalność i wiarygodność danych w ciągu otrzymywania danych

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

Praktyczna wartość pomiarów i danych z monitoringu zależy od ich dwóch głównych cech:

- wiarygodności, tj. stopnia ufności, z jakim można przyjąć wyniki
- porównywalności, tj. ich walidacji przy porównaniu z wynikami pochodzącymi z innych instalacji, sektorów, regionów lub krajów.

Otrzymywanie wiarygodnych i porównywalnych pomiarów i danych z monitoringu wymaga przeprowadzenia szeregu kolejnych etapów, które razem tworzą ciąg otrzymywania danych. Każdy etap powinien być wykonany zgodnie z normami lub metodami - szczegółowymi instrukcjami, aby zapewnić dobrą jakość wyników i zgodność pomiędzy różnymi laboratoriami i wykonawcami pomiarów. Poszczególne etapy ciągu otrzymywania danych objaśniono w rozdziale 4.2.

Aby otrzymać wyniki wiarygodne i porównywalne istotne jest dobre zrozumienie monitorowanego procesu. Biorąc pod uwagę złożoność, koszty oraz późniejsze decyzje podejmowane na podstawie danych monitoringu, należy dołożyć starań, aby otrzymane dane posiadały odpowiednią wiarygodność i porównywalność.

Wiarygodność danych można zdefiniować jako poprawność lub bliskość uzyskanych danych względem ich prawdziwej wartości. Powinna być ona odpowiednia w zależności od celu użycia tych danych. W pewnych zastosowaniach wymaga się bardzo dokładnych danych, tj. bardzo bliskich wartości prawdziwej, ale w innych sytuacjach mogą wystarczać dane przybliżone lub oszacowane.

Aby zapewnić jakość całego ciągu otrzymywania danych należy na każdym etapie zwrócić uwagę na wszystkie aspekty związane z jakością. Informacje dotyczące niepewności związanej z danymi, dokładności systemu, błędów, walidacji danych, itp. powinny być dostępne razem z danymi.

Etap pobierania próbek jest bardzo ważny i należy zapewnić, aby wielkości mierzone poddane analizie były w pełni reprezentatywne dla badanej substancji. Uważa się, że z etapem tym związana jest największa część niepewności pomiaru.

Sytuacje, w których wiarygodność jest niska, a wyniki dalekie od wartości prawdziwej, mogą skutkować pomyłkami przy podejmowaniu ważnych decyzji, takich jak nakładanie kar, grzywien, wnoszenie oskarżeń lub podejmowanie działań prawnych. Dlatego ważne jest, aby wyniki posiadały odpowiedni stopień wiarygodności.

Porównywalność jest miarą zaufania, z jakim jeden zestaw danych może być porównany z drugim. Kiedy wyniki są porównywane z wynikami pochodzącymi z innych instalacji i/lub różnych sektorów, wymaga się, aby były otrzymywane w sposób umożliwiający to porównanie, tak aby uniknąć podejmowania niewłaściwych decyzji.

Dane, które zostały otrzymane w różnych warunkach nie mogą być bezpośrednio porównywane, może być potrzebne bardziej dokładne ich przeanalizowanie. Można podjąć następujące środki w celu zapewnienia porównywalności danych:

- stosowanie norm dotyczących pobierania próbek i procedur analitycznych, preferuje się normy CEN, o ile są dostępne
- stosowanie standardowych procedur postępowania i przewożenia dla wszystkich zebranych próbek
- korzystanie z usług personelu odpowiednio przeszkolonego w całym programie
- stosowanie jednolitych jednostek w raportach z badań.

W celu umożliwienia właściwego porównywania danych ważne jest, aby były dostępne odpowiednie

informacje dotyczące otrzymywania danych z monitoringu. W związku z tym, gdy jest to istotne, należy razem z wynikami podawać następujące informacje:

- metoda pomiaru, w tym pobierania próbek
- niepewność
- wykrywalność w stosunku do określonego odniesienia w przypadku dodatkowych metod lub parametrów zastępczych
- czas uśredniania
- częstotliwość
- obliczanie wartości średniej
- jednostki (np. mg/m³)
- źródło, które zostało zmierzone
- dominujące warunki procesu podczas pozyskiwania danych
- dodatkowe środki.

Aby lepiej porównywać dane w długim czasie, monitoring emisji powinien być ujednolicony we wszystkich Państwach Członkowskich UE. Jednakże obecnie dane emisyjne pochodzące z różnych źródeł, zarówno na poziomie krajowym, jak i międzynarodowym, są często trudno porównywalne z powodu różnic w sposobie ich otrzymywania, a nawet metod ich przetwarzania i prezentowania w raportach. Na dodatek, forma raportu, dodatkowe środki i czasy uśredniania są często zbyt różne, aby mogły stanowić podstawę dla właściwego porównywania otrzymanych danych.

1.13 Etapy ciągu otrzymywania danych

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

W większości sytuacji proces otrzymywania danych można podzielić na siedem następujących po sobie etapów. Niektóre ogólne aspekty tych etapów omówiono dalej w podrozdziałach 4.2.1 – 4.2.7. Należy jednak zwrócić uwagę, że pewne oznaczenia mogą wymagać tylko niektórych z tych etapów.

Ponieważ wyniki są na tyle niedokładne, na ile niedokładne są poszczególne etapy ciągu, informację o niepewności całego ciągu otrzymywania danych uzyskuje się na podstawie określenia niepewności poszczególnych etapów. Oznacza to również, że na każdym etapie ciągu muszą być podejmowane właściwe działania, ponieważ najbardziej dokładna analiza może się okazać bezwartościowa, jeżeli zostaną popełnione błędy na etapie pobierania próbki lub jej utrwalania.

Aby poprawić porównywalność i wiarygodność wyników monitoringu należy jasno wskazać wszystkie informacje dotyczące danego etapu, które mogą być istotne na innych etapach (np. informacje dotyczące rozplanowania w czasie, planu poboru próbek, przenoszenia, itp.), zanim przekaże się próbkę na kolejny etap.

Niektóre szczególne czynniki, mające wpływ na ciąg otrzymywania danych dotyczących badań powietrza, ścieków i odpadów stałych przedstawiono w rozdziale 4.3.

1.13.1 Pomiar przepływu/ilości

Dokładność pomiaru przepływu ma znaczący wpływ na wyniki obliczeń całkowitego ładunku emisji. Chociaż oznaczanie stężeń w próbce może być bardzo dokładne, to dokładność oznaczania przepływu w czasie pobierania próbek może się znacznie wahać. Drobne wahania w pomiarach przepływu mogą potencjalnie doprowadzić do dużych różnic przy obliczaniu ładunków.

W pewnych sytuacjach można w sposób łatwiejszy i dokładniejszy obliczyć przepływ, zamiast go mierzyć.

Większą dokładność i powtarzalność pomiarów przepływu można osiągnąć, gdy w szczegółowym raporcie programu monitoringu zamieści się opis dotyczący sposobu wykonywania pomiarów, sprawdzania, kalibracji i konserwacji.

1.13.2 Pobieranie próbek

Pobieranie próbek jest złożoną operacją składającą się z dwóch zasadniczych etapów: ustalenia planu poboru próbek oraz pobierania próbek. Ten drugi etap może wpływać na wyniki analizy (np. z powodu braku czystości). Oba etapy mają znaczny wpływ na wyniki pomiarów i wyciągane na ich podstawie wnioski. Dlatego niezbędnym jest, aby pobieranie próbek było reprezentatywne i właściwie wykonane; oznacza to prowadzenie obu etapów poboru próbek zgodnie z odpowiednimi normami lub uzgodnionymi procedurami. Na ogół pobieranie próbek powinno spełniać dwa wymagania:

1. Próbka powinna być reprezentatywna w czasie i przestrzeni. Oznacza to, że gdy monitorowana jest emisja przemysłowa, próbka dostarczona do laboratorium powinna reprezentować wszystkie zanieczyszczenia emitowane w określonym czasie, na przykład w ciągu dnia roboczego (reprezentatywność w czasie).

Tak samo, gdy monitorowana jest substancja, próbka powinna reprezentować całą ilość odprowadzaną z instalacji (reprezentatywność w przestrzeni). Jeżeli materiał jest jednorodny, może wystarczyć pobranie próbki z jednego punktu, w przypadku jednak materiałów niejednorodnych może być wymagane pobranie wielu próbek w różnych punktach, aby otrzymać próbkę reprezentatywną w przestrzeni.

2. Pobieranie próbek powinno być wykonane w sposób zapobiegający zmianom w składzie próbki, lub próbkę należy przeprowadzić w bardziej stabilną formę. W praktyce pewne parametry próbki powinny być oznaczane na miejscu lub należy próbkę utrwalić, ponieważ wartość tych

parametrów może się zmieniać w czasie, na przykład pH i zawartość tlenu w próbce ścieków.

Na ogół próbki są etykietowane i identyfikowane przez nadanie numeru próbki. Numer identyfikacyjny próbki powinien być unikatowy, przypisany na podstawie kolejno numerowanego rejestru. Dodatkowe informacje potrzebne do sporządzenia planu poboru próbek i następnie interpretacji wyników powinny uwzględniać następujące elementy, które można wskazać na etykiecie dołączonej do próbki:

- miejsce pobierania próbki. Należy wybrać takie miejsce, odpowiednio odległe od punktów mieszania, gdzie materiał jest dobrze wymieszany i reprezentatywny dla całej emisji. Ważne jest, aby wybrać punkt poboru próbek w miejscu łatwo dostępnym, gdzie można zmierzyć przepływ lub gdzie przepływ jest znany. Próbki należy zawsze pobierać w tych samych, wyznaczonych miejscach. Należy zabezpieczyć odpowiednie środki ochrony stosownie do punktu pobierania próbek (np. łatwy dostęp, wyraźne procedury i instrukcje, pozwolenia na pracę, przyrządy do pobierania próbek, blokady, użycie ubrań ochronnych) w celu zminimalizowania zagrożenia dla personelu pobierającego próbki i dla środowiska
- częstotliwość pobierania próbek i inne ustalenia czasowe, jak czas uśredniania i czas pobierania. Częstotliwość zazwyczaj ustala się w oparciu o ryzyko przekroczenia wartości granicznych, biorąc pod uwagę zmienność przepływu zanieczyszczeń, ich skład oraz wielkość zmian emisji. Dalsze informacje dotyczące ustaleń czasowych monitoringu podano w rozdziale 2.3
- metoda pobierania próbek i/lub wyposażenie
- rodzaj pobierania próbek, np. automatyczny (proporcjonalny do czasu lub przepływu), ręczny, itp.
- wielkość pojedynczych próbek i ustalenia dotyczące pobierania próbek złożonych
- rodzaj próbki, np. próbka do analizy pojedynczego parametru lub wielu parametrów
- personel zaangażowany do pobierania próbek; powinien być odpowiednio wykwalifikowany.

W celu poprawy wiarygodności i wykrywalności na etapie pobierania próbek, można umieścić na etykiecie próbki razem z numerem próbki, na przykład:

- datę i czas pobrania próbki
- szczegóły dotyczące utrwalania próbki (o ile je zastosowano)
- istotne szczegóły procesu
- odniesienie do pomiarów wykonanych w czasie, gdy pobrano próbkę.

Większość z tych szczegółów uwzględniono już w standardach lub normach.

1.13.3 Magazynowanie, transport i utrwalanie próbek

Podczas magazynowania i transportu zazwyczaj wymagane jest wstępne przygotowanie próbki przez jej utrwalenie w celu zabezpieczenia składników próbki, które mają być badane. Każde wstępne przygotowanie próbki powinno być przeprowadzone zgodnie z programem pomiarów.

W przypadku ścieków wstępne przygotowanie polega zazwyczaj na przechowywaniu próbki w ciemności w odpowiedniej temperaturze, zwykle 4 °C, dodaniu pewnych odczynników chemicznych w celu zabezpieczenia składu badanych parametrów i wykonania analizy w określonym czasie.

Wszelkie ustalenia dotyczące utrwalania za pomocą odczynników chemicznych, magazynowania i transportu próbek powinny jasno udokumentowane i jeżeli jest to możliwe, umieszczone na etykiecie próbki.

1.13.4 Przygotowanie próbek

Próbka przed analizą w laboratorium może wymagać specjalnego przygotowania. Przygotowanie to zależy głównie od stosowanej metody analitycznej oraz analizowanego składnika. Każde przygotowanie powinno być przeprowadzone zgodnie z programem analiz.

Poniżej podano kilka przykładów wymagających specjalnego przygotowania próbki:

- zateżnienie próbki może być przeprowadzane w przypadku, gdy stężenie analizowanego składnika jest zbyt niskie, aby mógł on być wykryty przy pomocy metody analitycznej
- usuwanie zanieczyszczeń, które dodano do próbki podczas jej pobierania. Na przykład próbka niezawierająca metali może zostać zanieczyszczona składnikami metali z narzędzi do ekstrakcji, lub próbka metalu może być zanieczyszczona olejem z urządzenia do ekstrakcji
- usuwanie wody, zarówno wilgotności, jak i wody związanej chemicznie. W tym przypadku należy wskazać, czy wynik odnosi się do suchej masy czy do próbki uwodnionej
- homogenizacja: W przypadku analizy ścieków próbka musi być homogenizowana, ponieważ analiza próbki ścieków nieodstaniach daje zupełnie inne wyniki niż analiza próbki po odstaniu. Próbki złożone powinny być również dobrze wymieszane przed pobraniem do analizy
- czasami przeprowadza się rozcieńczanie próbek, aby poprawić efektywność metody analitycznej
- często jest niezbędne usuwanie substancji przeszkadzających, ponieważ wiele związków może podwyższać lub obniżać wynik oznaczanego parametru.

Każde zastosowane specjalne przygotowanie próbek powinno być jasno udokumentowane i jeżeli jest to możliwe, informacja o tym powinna być umieszczona na etykiecie próbki.

1.13.5 Analiza próbki

Dla różnych oznaczeń dostępnych jest wiele metod analitycznych. Rozpiętość w zakresie stosowania metod waha się od metod, które wymagają jedynie prostej aparatury laboratoryjnej lub przyrządów analitycznych powszechnie stosowanych w laboratoriach, do metod wymagających zaawansowanej aparatury analitycznej.

Oznaczanie danego parametru można wykonać przy pomocy wielu metod analitycznych. Wybór odpowiedniej metody zawsze dokonywany jest zgodnie z potrzebami pobierania próbek (tj. określonymi kryteriami właściwego wykonania) i zależy od wielu czynników, w tym przydatności, dostępności i kosztów.

Ponieważ różne metody użyte do badania tej samej próbki mogą dawać różne wyniki, należy razem z wynikiem wskazać zastosowaną metodę. Dodatkowo powinna być znana, i wskazana razem z wynikiem, dokładność metody oraz czynniki mające wpływ na wynik, takie jak substancje przeszkadzające.

W przypadku, gdy analiza próbek jest wykonywana przez zewnętrzne laboratorium, ważne jest, aby wybór metod pobierania próbek i ich analizy był dokonany przy bliskiej współpracy z zewnętrznym laboratorium. Takie postępowanie powinno zapewnić, że przed pobraniem próbki do analizy zostaną uwzględnione wszystkie istotne aspekty, jak specyficzność metody i inne ograniczenia.

Bardzo ważna jest bliska współpraca pomiędzy personelem odpowiedzialnym za pobór próbek i personelem odpowiedzialnym za wykonanie analiz. Przy dostarczeniu próbek do laboratorium wymaga się przekazania informacji niezbędnych do wykonania poprawnej analizy (tj. na temat spodziewanych wielkości parametrów i stężeń, możliwych substancji przeszkadzających, specjalnych potrzeb, itp.). Bardzo ważne jest, aby przy przekazywaniu wyników z laboratorium razem z wynikami podać odpowiednią ilość informacji o prawidłowym postępowaniu z wynikami (tj. ograniczenia

dotyczące niepewności analiz, itp.).

1.13.6 Przetwarzanie danych

Otrzymane wyniki pomiarów wymagają przetworzenia i sprawdzenia. Wszystkie procedury dotyczące obróbki i raportowania danych powinny być przed rozpoczęciem badania określone i uzgodnione pomiędzy prowadzącymi instalacje a właściwymi organami.

Część procesu przetwarzania danych jest związana z walidacją wyników emisji. Zazwyczaj wykonuje to wykwalifikowany personel laboratorium, który sprawdza, czy wszystkie procedury przebiegały prawidłowo.

Przy walidacji można wykorzystać szczegółową znajomość metod monitoringu oraz krajowych i międzynarodowych procedur normalizacyjnych (CEN, ISO), jak również gwarancje jakości certyfikowanych metod i procedur. Skuteczny system kontroli i nadzoru, obejmujący kalibrację wyposażenia oraz badania wewnątrz- i międzylaboratoryjne, może być również standardowym wymaganiem w procesie walidacji.

Przy prowadzeniu monitoringu, zwłaszcza ciągłego, może być generowana znaczna ilość danych. Często niezbędne jest **redukowanie danych**, aby otrzymać informację w formacie odpowiednim dla raportu. Dostępne systemy obróbki danych, najczęściej na nośnikach elektronicznych, konfigurowane są tak, aby dostarczać informacje w różnej formie i dla wielu wejść.

Redukcje statystyczne mogą zawierać obliczenia wartości średnich, maksymalnych i minimalnych oraz odchyłeń standardowych dla odpowiednich przedziałów. W przypadku danych z monitoringu ciągłego mogą być one redukowane do przedziałów 10-sekundowych, 3-minutowych, godzinnych lub innych odpowiednich przedziałów oraz podawane jako wartości średnie, maksymalne i minimalne, odchylenia standardowe oraz wariancje.

Do ciągłego zapisywania danych można używać rejestratory danych, rejestratory wykresów lub oba te przyrządy razem. Czasami używa się integratora dla uśredniania zebranych danych i rejestrowania czasowo ważonej średniej (np. godzinnej). Minimalne wymagania dotyczące danych mogą obejmować pobieranie wartości co minutę przez rejestrowanie mierzonej wartości lub uaktualnianie średniej ruchomej (np. jednonominutowa ruchoma średnia godzinna). System rejestrujący zawsze powinien mieć możliwość przechowywania danych, które mogą być interesujące, takich jak minima i maksima.

1.13.7 Raporty z badań

Z dużej ilości danych generowanych podczas monitorowania parametru zazwyczaj robi się podsumowanie wyników dla pewnego okresu czasu, które można zaprezentować odpowiednim zainteresowanym stronom (właściwym organom, prowadzącym instalacje, społeczeństwu, itp.). Elektroniczne sposoby przenoszenia i wykorzystywania danych ułatwiają standaryzację formatów raportów.

W zależności od środowiska i metody monitoringu, raport z badań może zawierać wartości średnie (np. godzinne, dobowe, miesięczne lub roczne), wartości szczytowe lub wartości wyznaczone dla konkretnego okresu czasu albo czasu, w którym przekroczone są graniczne wielkości emisyjne.

Bardzo istotne informacje dotyczące przygotowywania raportów przedstawiono szczegółowo w rozdziale 7. Należy sobie jednak uświadomić, że przygotowywanie raportów nie jest odrębnym rozdziałem, ale istotną i nierozzerwalną częścią ciągu otrzymywania danych.

1.14 Ciąg otrzymywania danych w różnych środowiskach

Poniżej przedyskutowano kilka istotnych zagadnień dotyczących emisji do powietrza, zrzutu ścieków i wytwarzania odpadów, takich jak pomiary objętości, kwestie związane z pobieraniem próbek, obróbką i przetwarzaniem danych, itp.

1.14.1 Emisje do powietrza

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

Graniczne wielkości emisyjne dla powietrza są na ogół wyrażane w jednostkach stężenia masowego (np. mg/m^3) lub w połączeniu z przepływem objętościowym emisji jako przepływ masy (np. kg/h). Czasami stosuje się również specyficzne wartości graniczne emisji (np. kg/t produktu). Stężenie masowe emisji jest to uśrednione stężenie mierzonego składnika, jeśli to konieczne, mierzone ponad przekrojem kanału wylotowego źródła emisji w określonym uśrednionym czasie.

Dla wyrывkowego sprawdzania lub weryfikacji zgodności przez niezależne strony, w obiektach, w których warunki procesowe są w większości stałe w czasie, wykonywanych jest kilka pomiarów jednostkowych (np. trzy) podczas niezakłóconej ciągłej pracy w okresach o reprezentatywnym poziomie emisji. W obiektach, w których warunki procesowe są zmienne w czasie, wykonuje się odpowiednią ilość pomiarów (np. minimum sześć) w okresach o reprezentatywnym poziomie emisji.

Czas trwania pomiarów jednostkowych zależy od wielu czynników, np. zebrania dostatecznej ilości materiału w przypadku ważenia próbki, od tego czy jest to proces okresowy, itp. Wyniki pomiarów jednostkowych są przeliczane i wykazywane jako wartości średnie. Dla obliczenia wartości średniej dziennej zazwyczaj niezbędne jest wykonanie minimalnej ilości oznaczeń (np. 3 wartości półgodzinne).

Pobieranie próbek cząstek w przepływających gazach spalinowych musi być wykonane w warunkach izokinetycznych (tj. przy tej samej szybkości, z jaką przepływa gaz), aby zapobiec rozdzielaniu się cząstek lub zakłóceniom w rozkładzie wielkości ziarna z powodu bezwładności cząstek, co może doprowadzić do zafałszowania analizy zawartości cząstek stałych. Jeżeli szybkość pobierania próbek jest za duża, mierzona zawartość pyłu będzie za mała i vice versa. Mechanizm ten zależy od rozkładu wielkości ziarna. W przypadku cząstek o średnicy aerodynamicznej $< 5 - 10 \mu\text{m}$ wpływ bezwładności jest w praktyce pomijalny. W normach wymaga się izokinetycznego pobierania próbek cząstek.

Monitoring ciągły jest prawnie wymagany w wielu Państwach Członkowskich w przypadku procesów, których emisje przekraczają pewną wartość progową. Ocenę i oszacowanie pomiarów ciągłych umożliwia wykonanie równoległych ciągłych oznaczeń parametrów eksploatacyjnych, np. temperatury gazów odlotowych, ich przepływu objętościowego, zawartości wilgoci, ciśnienia lub zawartości tlenu. Od ciągłych pomiarów tych parametrów można czasami odstąpić, jeżeli z doświadczenia wynika, że wykazują one tylko drobne odchylenia, które mogą być pominięte przy obliczaniu emisji lub, gdy mogą być oznaczone z wystarczającą pewnością za pomocą innych metod.

Przekształcanie do warunków standardowych

Dane z monitoringu emisji do powietrza zazwyczaj podaje się w przeliczeniu na faktyczny przepływ lub przepływ „znormalizowany”.

Warunki rzeczywiste, które odnoszą się do rzeczywistej temperatury i ciśnienia źródła są niejednoznaczne i powinno się ich unikać w pozwoleniach.

Znormalizowane dane są standaryzowane do odpowiedniej temperatury i ciśnienia, zwykle do 0°C i 1 atm , ale czasami mogą być odniesione do 25°C i 1 atm .

Następujące warunki mogą być stosowane przy prezentowaniu danych:

- m^3 – rzeczywisty metr sześcienny (w odniesieniu do rzeczywistej temperatury i ciśnienia)
- Nm^3 – normalny metr sześcienny (zwykle w 0°C i przy 1 atm). Należy zauważyć, że zapis ten jest szeroko stosowany, chociaż jest zupełnie niepoprawny.

- scm – standardowy metr sześcienny (zwykle w 25 °C i przy 1 atm, czasami może być w 20 °C). Jednostka ta jest głównie stosowana w USA.

Istotne jest, aby przed obliczeniem rocznej emisji upewnić się, w jakich warunkach prezentowane są dane dotyczące badania źródła.

Dwa przykłady użycia wyników pobranych próbek dla obliczeń rocznych emisji przedstawiono w załączniku 4.

Przekształcanie w odniesieniu do stężenia tlenu

W procesach spalania dane dotyczące emisji na ogół wyraża się w odniesieniu do procentowej zawartości tlenu, która jest ważną wartością odniesienia. Zmierzone stężenia emisji można przeliczyć zgodnie z poniższym równaniem:

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

Gdzie :

E_B = emisja wyrażona w odniesieniu do zawartości tlenu

E_M = zmierzona emisja

O_B = wartość odniesienia zawartości tlenu (wyrażona w procentach)

O_M = zmierzona zawartość tlenu (wyrażona w procentach)

Obliczanie średnich

Średnie dzienne na ogół oblicza się na podstawie średnich półgodzinnych. Na przykład, w nowych przepisach holenderskich (NeR, [Mon/tm/74]) stosuje się średnią z trzech średnich półgodzinnych.

1.14.2 Ścieki

Metody pobierania próbek ścieków [Mon/tm/56]

Zasadniczo można wyróżnić dwie metody pobierania próbek ścieków:

- pobieranie próbek złożonych i
 - pobieranie próbek punktowych.
- (a) *Pobieranie próbek złożonych.* Można wyróżnić dwa typy próbek złożonych: proporcjonalne do przepływu i proporcjonalne do czasu. W przypadku próbki proporcjonalnej do przepływu, pobiera się ustaloną ilość próbki z określonej wcześniej objętości (np. co 10 m³). W przypadku próbki proporcjonalnej do czasu pobiera się ustaloną ilość próbki w regularnych odstępach czasu (np. co 5 minut). Na ogół preferowane są próbki proporcjonalne do przepływu, ponieważ są bardziej reprezentatywne.

Analiza próbki złożonej daje średnią wartość parametru w okresie, w którym próbka była pobierana. Zazwyczaj gromadzi się próbki złożone w ciągu 24 godzin, aby obliczyć wartość średniodobową. Stosuje się również krótsze czasy, na przykład 2 godziny lub pół godziny. Pobieranie próbek złożonych jest zwykle zautomatyzowane; przyrządy automatycznie pobierają porcje próbek odpowiednio do objętości odprowadzanych ścieków lub czasu.

Można zamrażać zapasowe próbki złożone, a następnie po wymieszaniu stosować je do wyznaczania tygodniowych, miesięcznych lub rocznych stężeń średnich; taki sposób może jednak powodować zmiany składu i prowadzić do magazynowania dużych ich ilości.

Próbki złożone są na ogół preferowane przy obliczaniu rocznych ładunków.

- Pobieranie próbek punktowych.* Są one pobierane w przypadkowym momencie i nie są związane

z objętością odprowadzanych ścieków. Próbkę punktową pobiera się na przykład w następujących sytuacjach:

- jeżeli skład ścieków jest stały
- gdy próbka dobową jest niedostępna (np. jeżeli ścieki zawierają oleje mineralne lub substancje lotne, lub gdy z powodu rozkładu, odparowania lub koagulacji w próbkach dobowych stwierdza się niższe zawartości procentowe niż w rzeczywistości odprowadzanych ściekach)
- dla sprawdzenia jakości odprowadzanych ścieków w określonym momencie, zazwyczaj w celu oceny zgodności z warunkami odprowadzania
- dla celów przeprowadzania kontroli
- gdy obecne są rozdzielone fazy (na przykład warstwa oleju pływająca na powierzchni ścieków).

Jeżeli jest wystarczająco dużo próbek złożonych, można je użyć do obliczenia reprezentatywnego ładunku rocznego. Dla potwierdzenia i/lub zweryfikowania wyników można wtedy wykorzystać próbki punktowe. Jeżeli nie ma wystarczającej ilości próbek złożonych, można uwzględnić w obliczeniach wyniki próbek punktowych.

W zasadzie oblicza się roczne ładunki zanieczyszczeń oddzielnie dla próbek złożonych i próbek punktowych. Roczne ładunki porównuje się ze sobą i w razie potrzeby dokonuje się korekty.

Obliczanie średnich stężeń i ładunków ścieków [Mon/tm/56]

Roczne średnie stężenie można obliczyć w następujący sposób:

$$C = \sum (C_{\text{próbka}} \text{ lub } C_{\text{doba}}) / \text{ilość próbek}$$

Gdzie:

$C_{\text{próbka}}$ = stężenie zmierzone w okresie krótszym niż 24 godziny (zazwyczaj próbka punktowa)
 C_{doba} = zmierzone stężenie dobowe w 24-godzinnej próbce złożonej.

W zależności od dostępnej informacji ładunek można obliczyć w różny sposób:

- stężenia dobowe mnoży się przez ilość ścieków odprowadzanych w ciągu doby. Oblicza się średnie ładunki dobowe i mnoży przez ilość dni w danym roku, w których odprowadzano ścieki, tj.:

Krok 1: ładunek dobowy = stężenie × przepływ dobowy

Krok 2: ładunek roczny = średni ładunek dobowy × liczba dni zrzutu ścieków

- jeżeli brak jest pomiarów dobowych lub zrzutu ścieków, można przyjąć, jako reprezentatywny dla danego okresu, konkretny dzień lub liczbę dni. Sytuacja taka może mieć miejsce, na przykład w przypadku zakładów pracujących sezonowo, które odprowadzają największą część ścieków przez krótki okres w roku (np. w okresie żniw).

Metodę tę można stosować do obliczania ładunków dobowych, ale również w przypadkach, w których ma to znaczenie, do obliczania stężeń dobowych i/lub przepływów dobowych, tj.:

Krok 1: ładunek dobowy = reprezentatywne stężenie dobowe × reprezentatywny przepływ dobowy

Krok 2: ładunek roczny = suma ładunków dobowych (w przypadkach, w których ma to znaczenie, suma ładunków tygodniowych)

- stężenie może być uśrednione dla wszystkich pomiarów w danym roku i pomnożone przez przepływ roczny, który oblicza się jako średnią dobowych pomiarów przepływu lub oznacza w inny sposób (np. na podstawie wydajności pompy i godzin pracy lub zgodnie z instrukcją)

- gdy zrzut jest bardzo zmienny, powinno się mnożyć rzeczywisty przepływ roczny przez stężenie średnioroczne
- w pewnych przypadkach zakład lub właściwy organ może określić wiarygodny ładunek roczny za pomocą obliczeń. Sposób taki stosuje się w przypadku substancji dodanych w znanych ilościach, których analiza jest niemożliwa do wykonania lub jest niewspółmiernie kosztowna
- w przypadku stosunkowo małych zrzutów w poszczególnych sektorach, ładunek substancji wiążących tlen (np. BZT, ChZT, N_{orgK} , ...) i metali (często na podstawie ich ciężaru) określa się stosując współczynniki oparte na wielkości produkcji lub ilości odprowadzanej/pobieranej wody.

1.14.3 Odpady

W przypadku odpadów przyjmowanych lub wytwarzanych przez instalację podlegającą pozwoleniu, prowadzący instalację powinni rejestrować i przechowywać odpowiednio długo dane dotyczące:

- a) składu odpadów
- b) ilości wytwarzanych odpadów
- c) sposobów usuwania odpadów
- d) ilości odpadów przekazanych do odzysku
- e) rejestracji/zezwoleń przewoźników i miejsc gospodarki odpadami.

RÓŻNE sposoby podejścia do MONITORINGU

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

Można wyróżnić kilka sposobów podejścia do monitoringu danego parametru:

- pomiary bezpośrednie
- parametry zastępcze
- bilanse masowe
- obliczenia
- wskaźniki emisji.

Nie wszystkie jednak wymienione wyżej możliwości mogą być stosowane przy badaniu określonego parametru. Wybór zależy od różnych czynników, w tym prawdopodobieństwa przekroczenia granicznej wielkości emisyjnej, konsekwencji z tytułu przekroczenia granicznej wielkości emisyjnej (jak to wyjaśniono w rozdziale 2.3), wymaganej dokładności, kosztów, prostoty, szybkości, wiarygodności, itp. Wybór powinien być również dopasowany do formy, w której składniki mogą być emitowane.

W zasadzie stosowanie metody pomiarów bezpośrednich (konkretne ilościowe oznaczenie emitowanego związku u źródła) jest prostsze, ale niekoniecznie dokładniejsze. Jednakże w przypadkach, gdy metoda ta jest skomplikowana, kosztowna i/lub niepraktyczna, należy rozważyć stosowanie innych metod, aby znaleźć najlepsze rozwiązanie. Na przykład wtedy, gdy użycie parametrów zastępczych dostarcza równie dobrego opisu rzeczywistej emisji, co bezpośredni pomiar emisji, metody te mogą być preferowane z racji ich prostoty i oszczędności. W każdej sytuacji należy dobrze przeanalizować potrzebę użycia pomiarów bezpośrednich, jeżeli jest możliwa prostsza weryfikacja z zastosowaniem parametrów zastępczych.

Zawsze, kiedy nie stosuje się pomiarów bezpośrednich, należy udowodnić i dobrze udokumentować zależność pomiędzy stosowaną metodą a badanym parametrem.

W krajowych i międzynarodowych przepisach często stawia się wymagania odnośnie metod, które mogą być użyte w poszczególnych zastosowaniach, np. dyrektywa UE 94/67/EC wymaga, aby przy spalaniu odpadów niebezpiecznych były stosowane określone normy CEN. Również opublikowane przewodniki techniczne, np. dokumenty referencyjne najlepszych dostępnych technik, mogą wskazywać lub zalecać wybranie pewnych metod.

Sposób podejścia do monitoringu przyjęty w programie monitoringu zgodności może być wybrany, zaproponowany lub określony przez:

- właściwe organy – zwykle stosowana procedura
- prowadzących instalacje - zwykle propozycja wymagająca zatwierdzenia przez właściwy organ
- eksperta – zwykle niezależnego konsultanta, składającego propozycję w imieniu prowadzących instalacje; propozycja ta wymaga zatwierdzenia przez właściwy organ.

Właściwy organ podejmując decyzję o zatwierdzeniu metody monitoringu dla odpowiedniej, kontrolowanej sytuacji jest w zasadzie odpowiedzialny za to, czy metoda jest możliwa do przyjęcia, biorąc pod uwagę następujące czynniki:

- jej przydatność dla danego celu, tj. czy metoda jest odpowiednia dla instalacji, aby przy jej pomocy osiągnąć zamierzony cel monitoringu, mając na uwadze na przykład wartości graniczne i kryteria wykonania?
- wymagania prawne, tj. czy metoda jest zgodna z prawem UE lub prawem krajowym?
- urzędnicy i umiejętności, tj. czy dysponuje się odpowiednimi urządzeniami i posiada umiejętności wymagane przy stosowaniu proponowanej metody monitoringu, np. wyposażenie techniczne, doświadczenie personelu?

Przy stosowaniu parametrów zastępczych, bilansów masowych i wskaźników emisji obciążenie związane z niepewnością i wykrywalnością (w stosunku do określonego odniesienia) przenosi się na pomiar kilku innych parametrów i walidację modelu. Model ten może mieć postać prostej zależności liniowej podobnie, jak w przypadku bilansów masowych i wskaźników emisji.

1.15 Pomiary bezpośrednie

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

Techniki monitoringu związane z pomiarami bezpośrednimi (szczegółowe oznaczanie ilościowe emitowanych związków u źródła) są różne w zależności od zastosowania, ale zasadniczo można je podzielić na dwa rodzaje:

- (a) monitoring ciągły
- (b) monitoring okresowy.

(a) Można wyróżnić dwa rodzaje technik monitoringu ciągłego:

- stałe, pracujące w układzie in-situ (lub in-line) przyrządy do ciągłego odczytu. W tym przypadku celka pomiarowa jest umieszczona w przewodzie, rurze lub w samym strumieniu. Przyrządy te nie potrzebują pobierać żadnych próbek do analizy; zazwyczaj bazują na właściwościach optycznych. Wymagana jest regularna konserwacja i kalibracja przyrządów.
- stałe on-line (lub ekstrakcyjne) przyrządy do ciągłego odczytu. Ten typ przyrządów pobiera w sposób ciągły próbki emitowanych zanieczyszczeń wzdłuż linii pobierania i transportuje je do stacji pomiarowej pracującej w układzie on-line, gdzie próbki są analizowane w sposób ciągły. Stacja pomiarowa może być usuwana z przewodu; należy wtedy uważać, aby zachować integralność próbki wzdłuż linii pobierania. Ten typ wyposażenia często wymaga pewnego wstępnego przygotowania próbki.

(b) Można wyróżnić następujące rodzaje technik monitoringu okresowego:

- przyrządy stosowane podczas okresowych akcji. Są to przyrządy przenośne, które przynosi się i ustawia w miejscu wykonywania pomiarów. Zazwyczaj wprowadza się sondę do odpowiedniego portu pomiarowego, pobiera próbkę strumienia emisji i analizuje ją na miejscu. Są one odpowiednie do sprawdzania, jak również kalibracji. Dodatkowe informacje podano przy omawianiu kampanii monitoringu w dalszej części rozdziału.
- analiza laboratoryjna próbek pobranych przez stałe samplery pracujące w układzie in-situ i on-line. Samplery pobierają próbki w sposób ciągły i gromadzą je w pojemniku. Z pojemnika tego pobierana jest porcja próbki, która jest następnie analizowana i obliczane jest średnie stężenie dla całej objętości zgromadzonej w pojemniku. Ilość pobieranej próbki może być proporcjonalna do czasu lub przepływu
- analiza laboratoryjna próbek punktowych. Próbką punktowa jest próbka chwilowa, pobierana w punkcie pobierania; ilość pobranej próbki musi być odpowiednia do oznaczania badanego parametru emisji. Próbkę następnie analizuje się w laboratorium, otrzymując wynik punktowy, który jest reprezentatywny tylko dla czasu, w którym została pobrana próbka.

Stosowanie technik ciągłego monitoringu ma tę przewagę nad technikami pomiarów okresowych, że dostarcza większej ilości danych pomiarowych. W związku z tym dane są bardziej wiarygodne statystycznie i mogą być pomocne przy ujawnianiu okresów niekorzystnych warunków pracy instalacji zarówno dla celów ograniczania, jak i oceny emisji.

Techniki ciągłego monitoringu mają również pewne wady:

- koszty
- nie są zalecane dla bardzo stabilnych procesów
- dokładność analizatorów pracujących w układzie on-line może być niższa niż okresowych analiz laboratoryjnych
- modernizacja istniejących urządzeń do monitoringu ciągłego może być trudna lub nawet niewykonalna.

Zanim w konkretnym przypadku zostanie zastosowany monitoring ciągły, zasady dobrej praktyki

zalecają, aby rozważyć następujące kwestie, które jednak nie wyczerpują wszystkich zagadnień:

- monitoring ciągły może być prawnie wymagany w danym sektorze
- monitoring ciągły może być wskazany jako część techniki BAT dla danego sektora
- wymagany poziom niepewności
- kwestie lokalne mogą zasugerować użycie monitoringu ciągłego (np. czy instalacja jest źródłem wyższych poziomów emisji? Czy przyczynia się w dużym stopniu do lokalnie pogorszonej jakości powietrza?)
- wzrasta zaufanie publiczne w przypadku stosowania monitoringu ciągłego
- czasami monitoring ciągły jest najbardziej ekonomiczną opcją (np. jeżeli monitoring ciągły jest wymagany do sterowania procesem)
- rozmiar zagrożenia dla środowiska związanego z emisją
- prawdopodobieństwo okresowych zakłóceń
- zdolność ograniczania lub minimalizowania emisji nadmiarowej
- dostępność wyposażenia do monitoringu ciągłego
- wymagania przy wyznaczaniu całkowitych ładunków
- stosowalność artykułu 10 dyrektywy IPPC (monitoring dla oceny jakości powietrza) może być kryterium przy wyborze monitoringu ciągłego
- wiarygodność wyposażenia do monitoringu ciągłego
- wymagania dla handlu emisjami
- dostępność systemu natychmiastowego reagowania zgodnie z danymi pomiarów ciągłych.

Pomiary ciągłe powinny być prowadzone zgodnie z normami opracowanymi dla pomiarów ciągłych lub okresowych, ponieważ graniczne wielkości emisyjne i związane z nimi ustalenia dotyczące oceny zgodności zazwyczaj oparte są na metodach standardowych.

W stosunku do tych składników, dla których do tej pory nie opracowano znormalizowanych metod pomiarowych oznaczania emisji, pomiary wykonuje się, gdzie jest to możliwe, zgodnie z projektami norm i wytycznymi lub zgodnie z ogólnie przyjętymi sposobami pomiarów.

Jeżeli niezbędne jest prowadzenie ciągłego pomiaru emisji konkretnej substancji, ale nie są dostępne dla tego celu techniki ciągłych pomiarów lub nie mogą być one stosowane z przyczyn technicznych, należy wtedy rozważyć prowadzenie monitoringu ciągłego dla klasy lub kategorii tej substancji.

Specjalnym rodzajem monitoringu ciągłego jest kampania monitoringu, podejmowana w razie konieczności otrzymania bardziej zasadniczych informacji niż dostarcza ich regularny, dzień po dniu prowadzony monitoring. Kampania monitoringu zwykle wiąże się z wykonaniem dość szczegółowych, a czasem wszechstronnych i kosztownych pomiarów, które zazwyczaj normalnie nie są uzasadnione.

Kampania monitoringu może być prowadzona w następujących sytuacjach:

- wprowadzanie nowej techniki pomiarowej i potrzeba jej walidacji
- badanie parametru, podlegającego wahaniom, w celu zidentyfikowania przyczyn zakłóceń procesu lub oceny możliwości zredukowania zakresu tych zakłóceń
- definiowanie parametru zastępczego i jego korelacja z parametrami procesu lub innymi wartościami emisji
- oznaczanie lub określanie związków/substancji obecnych w emisji
- oznaczanie lub oszacowanie ekologicznego wpływu emisji w badaniach ekotoksykologicznych
- oznaczanie lotnych związków organicznych dla określenia zapachu
- oszacowanie niepewności
- weryfikowanie pomiarów bardziej konwencjonalnych
- wprowadzanie nowego procesu przy braku informacji na temat charakteru emisji
- w studium wstępnym przy projektowaniu lub modernizowaniu schematu oczyszczania
- badanie zależności przyczynowo-skutkowych.

1.16 Parametry zastępcze

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

Parametry zastępcze są wielkościami mierzalnymi lub obliczalnymi, które można blisko powiązać, bezpośrednio lub pośrednio, z konwencjonalnymi, bezpośrednimi pomiarami zanieczyszczeń. Ten sposób monitorowania można wykorzystać do celów praktycznych zamiast bezpośrednich pomiarów zawartości zanieczyszczeń. Stosowanie parametrów zastępczych, pojedynczych lub w kombinacji z innymi, może dostarczyć odpowiednio wiarygodnych informacji o charakterze i wielkości emisji.

Parametr zastępczy to parametr zazwyczaj łatwo i niezawodnie mierzalny lub obliczany, który wskazuje na różne aspekty działania instalacji, takie jak wydajność, wytwarzanie energii, temperatura, reszkowe objętości lub dane dotyczące ciągłych pomiarów stężeń gazu. Stosując parametr zastępczy można uzyskać informacje o tym, czy graniczna wielkość emisyjna nie będzie przekraczana, jeżeli wartość parametru będzie utrzymywana na pewnym poziomie.

Gdy rozważa się stosowanie parametru zastępczego do oznaczenia wartości innego parametru, należy wyznaczyć zależność między tymi parametrami, udowodnić ją i dobrze udokumentować. Ponadto wymagane jest wykonanie oceny wykrywalności badanego parametru na podstawie parametru zastępczego.

Parametr zastępczy może być tylko wtedy użyteczny do celów monitoringu zgodności, gdy:

- jest blisko i stale powiązany z wymaganą wartością pomiaru bezpośredniego (kilka przykładów podano poniżej)
- jest bardziej ekonomiczny lub łatwiejszy do monitorowania niż wartość bezpośrednia lub dostarcza częstszej informacji
- może być odniesiony do określonych wartości granicznych
- warunki procesu, w których można stosować parametry zastępcze pasują do warunków, gdzie wymagane są pomiary bezpośrednie
- pozwolenie zezwala na stosowanie parametru zastępczego w monitoringu i określa jego typ/formę
- jest zatwierdzony do stosowania (np. w pozwoleniu lub przez odpowiedni organ). Oznacza to, że każda dodatkowa niepewność związana z parametrem zastępczym musi być nieznacząca dla decyzji prawnych
- jest właściwie opisany, włącznie z okresową oceną i dalszym opracowaniem.

Korzyści wynikające ze stosowania parametrów zastępczych mogą być następujące:

- oszczędności i związana z tym większa opłacalność
- możliwe jest uzyskanie większej ilości informacji niż w przypadku pomiarów bezpośrednich
- może być monitorowana większa ilość wylotów emisji za te same środki lub mniejsze
- w pewnych przypadkach są bardziej dokładne niż pomiary bezpośrednie
- możliwość wczesnego ostrzegania o ewentualnych zakłóceniach procesu lub wystąpieniu emisji odbiegającej od normalnej, np. zmiany temperatury spalania ostrzegają o możliwym wzroście emisji dioksyn
- mniejsze zakłócenie przebiegu procesu niż w przypadku pomiarów bezpośrednich
- połączenie informacji otrzymanych z kilku pomiarów bezpośrednich może dostarczyć pełniejszego i bardziej przydatnego obrazu przebiegu procesu, np. pomiar temperatury może być przydatny do określenia sprawności watogodzinowej, emisji zanieczyszczeń, sterowania procesem i sporządzania mieszanki zasilającej
- odzysk zniekształconych danych monitoringu.

Ujemne strony stosowania parametrów zastępczych mogą być następujące:

- wymagane środki dla wykonania kalibracji względem pomiarów bezpośrednich
- mogą raczej dostarczać tylko wartości względnej pomiaru, a nie wartości bezwzględnej
- mogą być jedynie walidowane w ograniczonym zakresie warunków procesu
- mogą nie budzić takiego zaufania publicznego, jak pomiary bezpośrednie
- czasami są mniej dokładne niż pomiary bezpośrednie
- czasami nie mogą być stosowane do celów wymaganych prawem.

Niektóre przepisy krajowe zawierają postanowienia dotyczące stosowania parametrów zastępczych. Na przykład, gdy zawartości substancji zanieczyszczających w gazach odlotowych są do siebie

proporcjonalne, można wtedy stosować ciągły pomiar składnika wiodącego jako parametr zastępczy dla pozostałych zanieczyszczeń.

Podobnie można odstąpić od pomiarów ciągłej emisji związku, jeżeli w dostateczny sposób udowodni się, że standardy emisyjne będą osiągnięte przy zastosowaniu innych badań jako parametrów zastępczych, np. ciągłego pomiaru skuteczności urządzeń do ograniczania emisji, składu paliw lub surowców, albo warunków procesowych.

Stosowanie parametrów zastępczych potwierdza się w szeregu praktykach, w tym obejmujących:

- dobrze działający system konserwacji
- system zarządzania środowiskowego
- tworzenie historii pomiarów
- ograniczenia produkcji lub ładunku.

Różne kategorie parametrów zastępczych:

W oparciu o rodzaj zależności pomiędzy emisją i parametrem zastępczym można wyróżnić trzy kategorie parametrów zastępczych, które wymieniono poniżej oraz przedstawiono odpowiednie przykłady. Stosując kombinacje parametrów zastępczych można uzyskać mocniejszą zależność między nimi i tym samym silniejszy parametr zastępczy.

- (a) ilościowe parametry zastępcze
 - (b) jakościowe parametry zastępcze
 - (c) wskaźnikowe parametry zastępcze.
- (a) Ilościowe parametry zastępcze – dostarczają wiarygodnego, ilościowego obrazu emisji i mogą zastąpić bezpośredni pomiar. Można wymienić następujące przykłady:
 - ocena całkowitej zawartości VOC zamiast poszczególnych składników w przypadku, gdy skład przepływającego gazu stały jest
 - obliczanie stężenia gazów odlotowych na podstawie składu i zużycia paliwa, surowców i dodatków oraz szybkości przepływów
 - ciągłe pomiary pyłu jako dobry wskaźnik dla emisji metali ciężkich
 - ocena ogólnej zawartości OWO/ChZT (ogólny węgiel organiczny/chemiczne zapotrzebowanie tlenu) zamiast poszczególnych składników organicznych
 - ocena ogólnej zawartości AOX (chlorowce adsorbowalne na węglu aktywnym) zamiast poszczególnych chlorowcowych składników organicznych.
 - (b) Jakościowe parametry zastępcze – dostarczają wiarygodnej, jakościowej informacji o składzie emisji. Można wymienić następujące przykłady:
 - temperatura komory spalania w piecu do termicznego spopielenia oraz czas przebywania (lub natężenie przepływu)
 - temperatura katalizatora w piecu do katalitycznego spopielenia
 - pomiar CO lub ogólnej zawartości VOC w gazie odlotowym ze spalarni
 - temperatura gazu z jednostki chłodzącej
 - przewodnictwo zamiast pomiarów poszczególnych składników metali w procesach strącania i sedymentacji
 - mętność zamiast pomiarów poszczególnych składników metali lub zawieszonych/niezawieszonych substancji stałych w procesach strącania, sedymentacji i flotacji.
 - (c) Wskaźnikowe parametry zastępcze - dostarczają informacji o pracy instalacji lub przebiegu procesu i z tego względu są wskaźnikami odzwierciedlającymi emisję. Można wymienić następujące przykłady:
 - temperatura gazu przepływającego przez kondensator
 - spadek ciśnienia, natężenie przepływu, pH i wilgotność jednostki filtracyjnej kompostu
 - spadek ciśnienia i wizualna ocena filtra tkaninowego
 - pH w procesach strącania i sedymentacji.

Przykłady instalacji stosujących parametry zastępcze jako wskaźniki kontrolne

Poniżej przedstawiono szereg przykładów instalacji, które stosują różne parametry zastępcze i wymieniono rodzaj stosowanego parametru:

Paleniska

1. Obliczanie zawartości SO₂ (ilościowy parametr zastępczy).

Piece do termicznego spoielania

1. Temperatura komory spalania (jakościowy parametr zastępczy).
2. Czas przebywania (lub natężenie przepływu) (wskaźnikowy parametr zastępczy).

Piece do katalitycznego spoielania

1. Czas przebywania (lub natężenie przepływu) (wskaźnikowy parametr zastępczy).
2. Temperatura katalizatora (wskaźnikowy parametr zastępczy).

Elektrofiltry

1. Natężenie przepływu (wskaźnikowy parametr zastępczy).
2. Napięcie (wskaźnikowy parametr zastępczy).
3. Usuwanie pyłu (wskaźnikowy parametr zastępczy).

Mokre odpylacze

1. Przepływ powietrza (wskaźnikowy parametr zastępczy).
2. Ciśnienie w systemie płuczkowym (wskaźnikowy parametr zastępczy).
3. Działanie pompy/przepływu cieczy myjącej (wskaźnikowy parametr zastępczy).
4. Temperatura oczyszczanego gazu (wskaźnikowy parametr zastępczy).
5. Spadek ciśnienia w skruberze (wskaźnikowy parametr zastępczy).
6. Wizualna ocena oczyszczanego gazu (wskaźnikowy parametr zastępczy).

Reaktory do strącania i sedymentacji

1. pH (wskaźnikowy parametr zastępczy).
2. Przewodnictwo (jakościowy parametr zastępczy).
3. Mętność (jakościowy parametr zastępczy).

Beztlenowe/tlenowe oczyszczalnie ścieków

1. OWO/ChZT/BZT (ilościowy parametr zastępczy).

Parametry toksyczności – specjalna grupa parametrów zastępczych

W ciągu ostatnich kilku lat obserwuje się coraz większe zainteresowanie metodami/systemami badań biologicznych. Przy ocenie toksyczności złożonych strumieni ścieków stosuje się różne testy biologiczne, w których najczęściej wykorzystuje się takie organizmy jak: ryby i ikrę, rozwielitki, glony oraz bakterie luminescencyjne. Metody te stosowane są w celu uzyskania dodatkowych informacji, uzupełniających informacje zebrane na podstawie sumarycznych parametrów pomiarowych (ChZT, BZT, AOX, EOX...).

Stosując badania toksyczności można w sposób zintegrowany ocenić niebezpieczny charakter ścieków oraz występowanie efektów synergicznych, które mogą wynikać z obecności dużej ilości różnych zanieczyszczeń. Oprócz możliwości zastosowania badań toksyczności dla oceny potencjalnego zagrożenia dla ekosystemów/wód powierzchniowych, można je stosować również w celu poprawy lub optymalizacji biologicznej oczyszczalni ścieków.

Badania toksyczności, które stosuje się w połączeniu z pomiarami bezpośrednimi konkretnych substancji i z pomiarami parametrów sumarycznych, stają się coraz ważniejszą częścią strategii pełnej oceny ścieków (WEA – Whole Effluent Assessment).

1.17 Bilanse masowe

[Mon/tm/53]

Bilanse masowe mogą być stosowane w celu oszacowania emisji do środowiska z zakładu, procesu lub elementów wyposażenia. Procedura polega zwykle na wykonaniu obliczeń masy substancji wchodzącej i wychodzącej do/z układu, z uwzględnieniem nagromadzenia, powstawania lub rozkładu badanej substancji, a obliczona różnica stanowi emisję do środowiska. Bilanse są stosowane szczególnie wtedy, gdy strumienie na wejściu i wyjściu można łatwo scharakteryzować, co często ma miejsce w przypadku małych procesów i operacji.

Jako przykład można podać proces spalania, gdzie emisja SO_2 jest bezpośrednio związana z ilością siarki w paliwie i w niektórych przypadkach może być łatwiej monitorować siarkę w paliwie, zamiast wykonywać pomiary emisji SO_2 .

Gdy część substancji na wejściu ulega przekształceniom (np. materiał wsadowy w procesie chemicznym), trudno jest zastosować metodę bilansu masowego i w tych przypadkach wymagane jest obliczenie bilansu pierwiastków chemicznych.

Następujące proste równanie może być stosowane przy oszacowywaniu emisji na podstawie bilansu masowego:

Całkowita masa w procesie =	nagromadzenie + całkowita masa na wyjściu z procesu + niepewności
-----------------------------	---

Aby można było zastosować to równanie w odniesieniu do zakładu, procesu lub elementów wyposażenia, musi być ono przekształcone do postaci:

Wejście =	produkty + przenoszenie + nagromadzenie + emisje + niepewności
-----------	--

Gdzie:

- Wejście = Całość wchodzącego materiału, stosowanego w procesie
- Produkty = Produkty i materiały (np. produkty uboczne) wywożone z urządzenia
- Przenoszenie = Zawiera substancje odprowadzane do kanalizacji, substancje składowane na składowisku i substancje usuwane z urządzenia w celu unieszkodliwienia, przetwarzania, recyklingu, ponownego wykorzystania, odzysku lub oczyszczania
- Nagromadzenie = Materiał nagromadzony w procesie
- Emisje = Uwalnianie zanieczyszczeń do powietrza, wody i ziemi. Pod pojęciem emisji rozumie się zarówno zwykle, jak i przypadkowe zrzuty oraz wycieki.

Stosując metodę bilansów masowych należy wziąć pod uwagę, że chociaż wydaje się ona być prostym sposobem oszacowania emisji, to jednak wynik bilansu jest zazwyczaj niewielką różnicą pomiędzy dużą masą na wejściu i dużą na wyjściu, przy uwzględnieniu niepewności. Z tego względu bilanse masowe można stosować tylko wtedy, gdy możliwe jest dokładne ilościowe oznaczenie mas na wejściu i wyjściu oraz obliczenie niepewności. Niedokładności związane ze śledzeniem pojedynczego materiału lub z innymi działaniami, nieodłącznymi dla każdego etapu postępowania z materiałem, mogą powodować duże odchylenia przy obliczaniu całkowitej emisji z urządzenia. Niewielki błąd popełniony na którymś etapie procesu może znacząco wpłynąć na wynik oszacowania emisji.

Na przykład, niewielkie błędy danych lub parametrów obliczeniowych, w tym użytych do obliczenia składników masowych dla równania bilansu masowego (np. ciśnienia, temperatury, prężności pary, przepływu i skuteczności redukcji zanieczyszczeń), mogą powodować potencjalnie duże błędy w końcowych obliczeniach.

Na dodatek, gdy pobierane są próbki materiałów wejściowych i/lub wyjściowych, błąd związany z pobraniem reprezentatywnych próbek będzie miał również wpływ na niepewność. W niektórych przypadkach możliwe jest obliczenie łącznej niepewności, na podstawie której można ocenić, czy wartości mogą być odpowiednie do celów obliczeń.

Całkowity bilans masowy urządzenia

Bilanse masowe mogą być stosowane do obliczania emisji z urządzenia pod warunkiem, że dostępna jest odpowiednia ilość danych odnoszących się do procesu i odpowiednio do strumienia wejściowego i wyjściowego. Oznacza to, że należy wziąć pod uwagę materiały wprowadzane do urządzenia (tj. wsad) oraz materiały wywożone z urządzenia w postaci produktów i odpadów. Część pozostałą uważa się za „ubytek” (lub uwalnianie do środowiska).

Dla konkretnego przykładu użycia bilansu masowego dla pojedynczej substancji (substancji „i”) równanie można przekształcić następująco:

Wejście substancji „i” =	Ilość substancji „i” w produkcji + ilość substancji „i” w odpadach + ilość substancji „i” przetworzonej/zużytej w procesie - ilość substancji „i” wytworzonej w procesie + nagromadzenie substancji „i” + emisja substancji „i”
--------------------------	--

Stosowanie bilansów masowych odgrywa dużą rolę, gdy:

- emisja jest tego samego rzędu wielkości, co masy na wejściu lub wyjściu
- ilości substancji (na wejściu, wyjściu, przy przenoszeniu i nagromadzeniu) mogą być łatwo obliczone w określonym przedziale czasu.

Prosty przykład zastosowania bilansu masowego można znaleźć w załączniku 6.

1.18 Obliczenia

[Mon/tm/53]

Dla oszacowania emisji z procesów przemysłowych można stosować teoretyczne i kompleksowe równania lub modele. Obliczenia te można wykonać w oparciu o właściwości fizykochemiczne substancji (np. ciśnienie pary) i zależności matematyczne (np. prawo gazu idealnego).

Aby można było stosować modele i związane z nimi obliczenia, muszą być dostępne odpowiednie dane wejściowe. Za pomocą modeli zazwyczaj jest możliwe przeprowadzenie właściwej oceny, jeżeli są one oparte na słusznych założeniach i były wcześniej walidowane, a ich zakres jest odpowiedni do zastosowania w konkretnym przypadku oraz, jeżeli dane wejściowe są wiarygodne i odpowiednie do warunków urządzenia.

Przykładem zastosowania obliczeń inżynierskich jest analiza paliwa. Opierając się na prawach zachowania można określić przewidywane ilości SO_2 , metali i innych zanieczyszczeń, jeżeli dostępne są dane dotyczące masowego natężenia przepływu paliwa. Na przykład, podstawowe równanie stosowane w obliczeniach emisji na podstawie analizy paliwa jest następujące:

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

Gdzie:

- E = Roczny ładunek emitowanego związku chemicznego (kg/rok)
- Q = Masowe natężenie przepływu paliwa (kg/h)
- C = Stężenie pierwiastkowego polutanta w paliwie (wt%)
- MW = Masa cząsteczkowa emitowanego związku chemicznego (kg/kg-mol)
- EW = Masa atomowa polutanta w paliwie (kg/kg-mol)
- T = Czas pracy (h/rok).

Przykład zastosowania powyższej metody oszacowania można znaleźć w załączniku 6, gdzie emisja SO_2 z procesu spalania paliwa olejowego jest obliczana na podstawie stężenia siarki w tym paliwie.

1.19 Wskaźniki emisji

[Mon/tm/53]

Wskaźnikami emisji są liczby, które można mnożyć przez parametry aktywności lub dane dotyczące wydajności urządzenia (takie jak wielkość produkcji, zużycie wody, itp.) w celu oszacowania emisji z danego urządzenia. Można je stosować przy założeniu, że wszystkie jednostki przemysłowe tej samej linii produktów charakteryzuje podobny model emisji. Wskaźniki te są szeroko stosowane przy obliczaniu ładunków na małych instalacjach.

Wskaźniki emisji na ogół otrzymuje się w wyniku testowania określonych urządzeń powszechnego użytku (np. kotłów stosujących konkretny rodzaj paliwa). Informację tę można wykorzystać dla powiązania ilości emitowanego materiału z pewnymi ogólnymi wskaźnikami funkcjonowania urządzenia (np. dla kotłów wskaźniki emisji na ogół bazują na ilości zużytego paliwa lub ciepła wytworzonego przez kocioł). W przypadku braku innej informacji dla oszacowania emisji mogą być stosowane standardowe wskaźniki emisji (na przykład wartości literaturowe).

Wskaźniki emisji wymagają „danych o działaniu”, które w powiązaniu ze wskaźnikiem emisji pozwalają oszacować przewidywaną emisję. Formuła obliczeniowa jest następująca:

Częstość emisji (masa na jednostkę czasu)	=	Wskaźnik emisji (masa na jednostkę przerobu)	×	Dane o działaniu (przerób na jednostkę czasu)
---	---	--	---	---

Mogą być wymagane odpowiednie współczynniki przeliczeniowe jednostek. Na przykład, jeżeli jednostka wskaźnika emisji jest wyrażona jako *kg polutanta/m³ spalonego paliwa*, dane o działaniu urządzenia powinny mieć wymiar *m³ spalonego paliwa/h*, aby można było wyrazić emisję jako *kg polutanta/h*.

Wskaźniki emisji powinny być przeanalizowane i zatwierdzone przez właściwe organy, zanim będą stosowane do oszacowania emisji.

Wskaźniki emisji pochodzą ze źródeł europejskich i amerykańskich (np. EPA 42, CORINAIR, UNICE, OECD) i są zazwyczaj wyrażane jako masa substancji emitowanej podzielona przez jednostkę masy, objętości, odległości lub czasu trwania działalności powodującej emisję substancji (np. kilogramy dwutlenku siarki emitowanego na tonę spalonego paliwa).

Głównym kryterium mającym wpływ na wybór wskaźnika emisji jest stopień podobieństwa między urządzeniem lub procesem, dla którego ma być zastosowany wskaźnik, a urządzeniem lub procesem, z którego dany wskaźnik pochodzi.

Niektóre opublikowane wskaźniki emisji są powiązane z kodem oceny wskaźnika emisji (EFR – Emission Factor Rating), o zakresie od „A” do „E”. Kod „A” lub „B” oznacza większy stopień pewności niż „D” lub „E”. Im mniejsza pewność, tym większe prawdopodobieństwo, że dany wskaźnik emisji może nie być reprezentatywny dla określonego typu źródła.

Wskaźniki emisji pochodzące z pomiarów dla określonego procesu mogą być czasami użyte do oszacowania emisji źródeł usytuowanych w innych miejscach. Jeżeli w zakładzie prowadzi się kilka procesów o podobnym charakterze i wielkości oraz mierzy się emisję dla jednego procesu, to w takiej sytuacji można wyznaczyć wskaźnik emisji i zastosować go do podobnych źródeł.

Przykłady zastosowań wskaźników emisji dla ścieków można znaleźć w przemyśle włókienniczym i celulozowo-papierniczym. W tych sektorach przemysłu pomiary pewnych specyficznych substancji organicznych (np. czynników kompleksujących, jak EDTA, DPTA w procesach wybielania, wybielaczy optycznych, jak pochodne stylbenowe stosowane w procesach dopasowania) są kosztowne i wymagają specjalnego wyposażenia analitycznego.

W przykładach tych można z dobrym przybliżeniem obliczyć ładunki emisji na podstawie wskaźników

emisji podanych w literaturze lub pochodzących ze specjalnych programów pomiarowych. Oczywiście wybór i użycie tych wskaźników emisji zależy od zastosowanej technologii oczyszczania.

OCENA ZGODNOŚCI

[Mon/tm/64]

Ogólnie ocena zgodności oznacza wykonanie statystycznego porównania pomiędzy elementami opisanymi poniżej:

- (a) pomiarami lub podsumowaniem statystycznym oszacowanym na podstawie pomiarów
- (b) niepewnością pomiarów
- (c) odpowiednią graniczną wielkością emisyjną lub równoważnym parametrem.

Pewne oceny mogą nie wymagać wykonania porównania statystycznego, na przykład mogą akurat wymagać sprawdzenia, czy dany warunek został spełniony.

Prawidłowość podjętych decyzji administracyjnych, opierających się na interpretacji wyników zgodności, zależy od wiarygodności informacji otrzymanych na wszystkich poprzednich etapach ciągu jakości. Zasady dobrej praktyki zalecają, aby przed rozpoczęciem interpretacji właściwy organ przeanalizował poprzednie etapy, a w szczególności sprawdził, czy jednostka wykonująca monitoring dostarczyła właściwą informację o odpowiedniej jakości.

- (a) pomiary lub podsumowanie statystyczne (np. percentyl, taki jak 95 percentyl z pomiarów) oszacowane na podstawie pomiarów – musi bazować na tych samych warunkach i jednostkach, co graniczne wielkości emisyjne, zwykle jest wartością absolutną (np. mg/m^3) lub podsumowaniem statystycznym, takim jak średnia roczna
- (b) niepewność pomiarów – jest zazwyczaj oszacowaniem statystycznym (np. błąd standardowy) i może być wyrażona jako procent zmierzonej wartości lub wartość absolutna. W rozdziale 2.6 podano w skrócie informacje o niepewnościach występujących w monitoringu oraz ich charakterze
- (c) odpowiednia graniczna wielkość emisyjna lub równoważny parametr – jest zazwyczaj wielkością emisji polutanta (np. masowa szybkość uwalniania lub stężenie w odpływie). Może być również wartością parametru zastępczego (np. zmętnienie zamiast konkretnego stężenia) lub wartością wydajności (np. wydajność oczyszczania ścieków), innymi równoważnymi parametrami, ogólnie obowiązującymi regulacjami, itp. Przykłady różnych typów wartości granicznych lub równoważnych parametrów można znaleźć w rozdziale 2.7.

Przed wykonaniem oceny zgodności wszystkie te trzy elementy wymagają przetworzenia. Na przykład, jeżeli niepewność dla zmierzonej wartości $10 \text{ mg}/\text{m}^3$ wynosi 20 %, należy wtedy wyrazić tę niepewność jako $\pm 2 \text{ mg}/\text{m}^3$.

Zmierzoną wartość można teraz porównać z graniczną wielkością emisyjną, biorąc pod uwagę niepewność związaną z pomiarem. Wynik porównania można oznaczyć jedną z trzech kategorii:

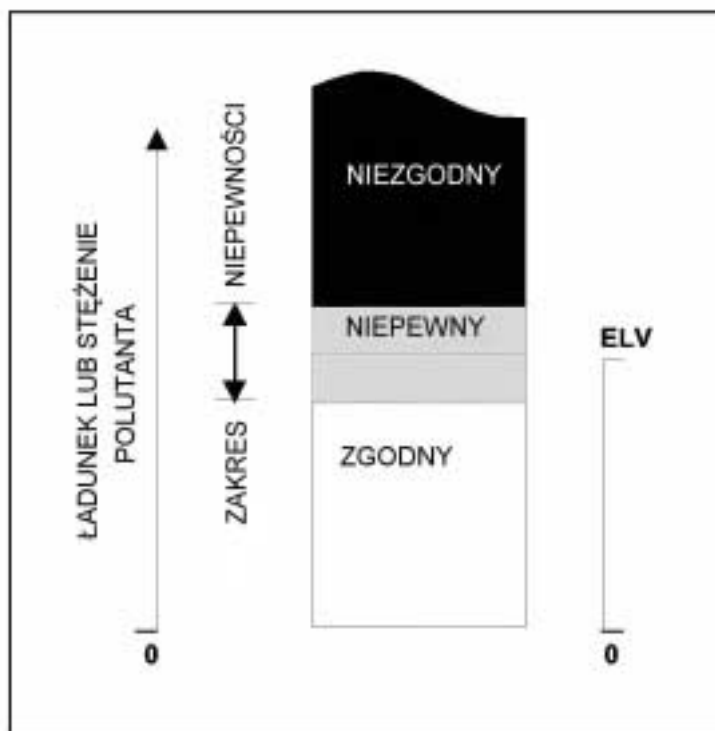
1. zgodny
2. niepewny
3. niezgodny

Jako przykład można rozważyć następujący scenariusz: Graniczną wielkość emisyjną ustalono jako $10 \text{ mg}/\text{m}^3$, a pomiary wykonano z niepewnością $\pm 2 \text{ mg}/\text{m}^3$. Przy porównaniu wyników możliwe są trzy warianty, które można przedstawić w postaci trzech stref zgodności:

1. **Zgodny**: zmierzona wartość jest mniejsza niż graniczna wielkość emisyjna nawet, gdy wartość wzrasta po dodaniu niepewności (np. jeżeli zmierzona wartość wynosi 7, to po dodaniu niepewności wynik ciągle jest liczbą mniejszą niż wartość granicznej wielkości emisyjnej, tj. $7+2=9$, czyli dalej mniej niż wartość granicznej wielkości emisyjnej = 10).
2. **Niepewny**: zmierzona wartość jest pomiędzy (graniczną wielkością emisyjną - niepewność) a (graniczną wielkością emisyjną + niepewność) (np. w tym przypadku, gdy zmierzona wartość jest pomiędzy 8 (graniczną wielkością emisyjną - 2) a 12 (graniczną wielkością emisyjną + 2)).

3. **Niezgodny**: zmierzona wartość jest większa niż wartość graniczna nawet, jeżeli wartość będzie pomniejszona o niepewność (np. jeżeli zmierzona wartość wynosi 13, to nawet jeżeli odejmiemy się niepewność, będzie to ciągle liczba większa niż graniczna wielkość emisyjna, tj. $13 - 2 = 11$, jest ciągle większą liczbą niż graniczna wielkość emisyjna).

Trzy strefy zgodności przedstawiono schematycznie na rysunku 6.1. Wartości zmierzone mogą znajdować się poniżej (tj. są zgodne), w pobliżu (tj. są niepewne) lub powyżej wartości granicznej (tj. są niezgodne). Zakres niepewności pomiarów określa się jako wielkość strefy niepewności.



Rysunek 6.1: Schematyczny diagram trzech możliwych scenariuszów przy ocenie zgodności.

Alternatywnym sposobem podejścia jest wzięcie pod uwagę niepewności pomiarów przy ustalaniu granicznych wielkości emisyjnych, tj. przez podniesienie granicznej wielkości emisyjnej o pewną „normalną” niepewność dla planowanej metody. W tym przypadku zgodność z graniczną wielkością emisyjną jest osiągnięta, gdy wartość kontrolowana jest poniżej lub równa wartości granicznej.

Niepewność pomiaru jest sumowana, jak opisano powyżej, stosując przedział wartości (np. $\pm 2 \text{ mg/m}^3$). Jednakże wartość ta w rzeczywistości jest podsumowaniem rozkładu statystycznego, zgodnie z którym określono prawdopodobieństwo wystąpienia wartości prawdziwej wewnątrz przedziału (np. 95 %, jeżeli przedział wynosi dwa odchylenia standardowe). Sposób, w jaki określa się przedział wartości (np. liczbę odchyłeń standardowych) może się zmieniać, zwiększając lub obniżając reżim procedury oceny. W tym celu można użyć metod statystycznych, takich jak norma ISO 4259.

Właściwe organy mogą określić wraz z granicznymi wielkościami emisyjnymi lub równoważnymi parametrami, kryteria wykonania dla niepewności, na przykład mogą określić, że niepewność nie może być większa niż 10 % granicznej wielkości emisyjnej. Takie wymogi mogłyby ograniczać stosowanie metod o wyższej niepewności, preferując opisane powyżej. W przeciwnym razie, jeżeli teoretycznie niepewność laboratorium/metody wynosiłaby 50 % granicznej wielkości emisyjnej, byłoby łatwiej danej instalacji spełnić wymagania dotyczące granicznych wielkości emisyjnych, stosując taką metodę niż stosując metodę o niższej niepewności. Mogłoby to dawać przewagę źle pracującym laboratoriom/metodom nad dobrze pracującymi laboratoriami/metodami.

Dla celów jakości zasady dobrej praktyki zalecają sprawdzić, czy:

- informacja jest interpretowana w kontekście warunków procesu, które dominują i czy nie jest ekstrapolowana do warunków odmiennych
- interpretacje są zasadniczo spójne, gdy opierają się na podobnych wynikach zgodności i zostały otrzymane w podobnych warunkach procesu
- właściwe organy i prowadzący instalacje używając danych monitoringu zgodności mają świadomość, jakiej jakości dowody są wymagane przy udanym wnoszeniu oskarżenia/odwołania
- personel wykonujący interpretację jest biegły w statystyce, analizie niepewności i prawie ochrony środowiska oraz jest obeznany w praktyce z metodami monitoringu.

RAPORTOWANIE wyników MONITORINGU

[Mon/tm/64]

Raportowanie wyników monitoringu obejmuje podsumowanie i przedstawienie wyników monitoringu wraz ze stosowną informacją i wnioskami z oceny zgodności. Zasady dobrej praktyki zalecają uwzględnić następujące elementy:

- wymagania i odbiorców raportu
- odpowiedzialność za sporządzanie raportu
- zakres raportu
- rodzaj raportu
- dobre zwyczaje dotyczące raportowania
- wymagania dotyczące jakości.

1.20 Wymagania i odbiorcy raportu

[Mon/tm/64]

Raporty z monitoringu mogą być wymagane dla szeregu zastosowań, które wymieniono poniżej:

- Ustawodawstwo – spełnianie wymagań prawa krajowego lub prawa UE; również prawnie egzekwowalnych warunków pozwolenia i odpowiednich aktów prawnych.
- Spełnianie wymagań ochrony środowiska – pokazanie, że zastosowano procesy o wymaganych technikach minimalizowania wpływu na środowisko, takich jak najlepsze dostępne techniki, wykorzystując efektywnie posiadane środki i uczestnicząc w zrównoważonym rozwoju.
- Dowody – dostarczanie wyników, które prowadzący instalacje i właściwe organy mogą użyć jako dowód zgodności lub niezgodności w postępowaniach sądowych (np. oskarżenia; odwołania).
- Wykazy – dostarczanie podstawowej informacji dla wykazów emisji.
- Handel emisjami – dostarczanie danych o emisji zanieczyszczeń dla celów negocjacji i handlu przydziałami emisji z pozwoleń (np. pomiędzy instalacjami, sektorami przemysłu, Państwami Członkowskimi).
- Opłaty – dostarczanie danych dla wyliczania obowiązkowych opłat i podatków za korzystanie ze środowiska.
- Zainteresowanie publiczne – informowanie mieszkańców i grup społecznych (np. zgodnie z konwencją Aarhus „Wolność Informacji” [„Freedom of Information”]).

Powyższa lista wskazuje, że jest duża grupa potencjalnych użytkowników lub „odbiorców” raportów z monitoringu, np.:

- ustawodawcy
- oskarżyciele
- organy nadzorujące
- prowadzący instalacje
- specjaliści od wykazów
- organy certyfikujące i akredytujące
- organy pobierające opłaty i podatki
- handlujący emisjami w ramach pozwoleń
- społeczeństwo.

Zasady dobrej praktyki zalecają, aby organizacje odpowiedzialne za przygotowywanie raportów wiedziały, w jakim celu i komu ma służyć informacja, tak aby raporty były przygotowywane odpowiednio do zastosowań i użytkowników.

1.21 Odpowiedzialność za sporządzanie raportu

Odpowiedzialność za sporządzanie raportów z wyników monitoringu spoczywa na różnych organizacjach, w zależności od tego, czy wyniki dotyczą pojedynczego procesu, grupy procesów, czy też szerszego przeglądu strategicznego. Zasady dobrej praktyki zalecają, aby odpowiedzialność przypisać odpowiedniemu poziomowi i organizacji. W Państwach Członkowskich na ogół przeważa tendencja, że większa odpowiedzialność spoczywa na prowadzącym instalację.

Na ogół można wyróżnić trzy główne poziomy informacji i wynikającej stąd odpowiedzialności:

- (a) **Raporty dla pojedynczych instalacji** – jest to najbardziej podstawowy poziom raportowania. Prowadzący instalację jest zasadniczo odpowiedzialny za sporządzanie raportów o zgodności monitoringu na swojej instalacji, przekazywanych do właściwego organu. Właściwy organ od czasu do czasu jest obowiązany do sporządzania raportu o pojedynczych instalacjach (np. raportowanie wyników niezależnego sprawdzania monitoringu). Mogą one być interesujące dla prowadzącego instalację, dla samego organu, ministerstw, grup nacisku i grup społecznych. Dyrektywa IPPC wymaga, aby w sposób jednoznaczny nałożyć na prowadzących instalacje obowiązek przekazywania wyników dotyczących ich własnych procesów w odpowiednim pozwoleniu lub akcie prawnym, określając zakres i terminarz przekazywania raportów.
- (b) **Raporty dla grup instalacji** – jest to pośredni poziom raportowania obejmujący różne zbiory wyników (np. z procesów w konkretnym obszarze lub sektorze przemysłu). W niektórych przypadkach prowadzący instalację może być odpowiedzialny za zebranie i opracowanie informacji (np. poprzez lokalne komisje przemysłowe). Jednakże to częściej odpowiedni organ ponosi odpowiedzialność za zebranie i raportowanie wyników od prowadzących instalacje i wszelkich wyników organu, gdy wymagania wykraczają poza sektory przemysłu lub obszary geograficzne. Zasady dobrej praktyki w tym przypadku zalecają, aby jasno określić względną odpowiedzialność i wymagania w zakresie terminów, zakresu i formatu i, gdzie jest to stosowne, zapisać ten obowiązek w pozwoleniach lub aktach prawnych.
- (c) **Raporty regionalne lub krajowe** – jest to najwyższy poziom informacji, obejmujący dane istotne dla szerszej strategii ochrony środowiska (np. polityki państwa). Informacja jest zazwyczaj zbierana i raportowana przez właściwy organ lub odpowiednie ministerstwo. Prowadzący instalacje mają obowiązek dostarczania wyników w formie wymaganej dla raportów strategicznych, a zasady dobrej praktyki zalecają, gdzie jest to odpowiednie, zapisać ten obowiązek w stosownych pozwoleniach lub aktach prawnych.

1.22 Zakres raportu

Planując zakres raportu z monitoringu należy rozważyć trzy główne aspekty:

- (a) **Rodzaj sytuacji** – zasady dobrej praktyki wymagają, aby zdefiniować i wskazać sytuacje wymagające prowadzenia monitoringu. Jako przykłady można podać:
- próby podczas rozruchu nowego procesu
 - zmiany w istniejącym procesie, np. paliwa, materiałów wsadowych lub wyposażenia do redukcji zanieczyszczeń
 - przekroczenia granicznych wielkości emisyjnych lub nadmierny wpływ na otoczenie
 - skargi lub dowody szkodliwego lub uciążliwego działania
 - regularne raportowanie wyników emisji wymagane w pozwoleniu
 - wymogi dotyczące sporządzania raportów międzynarodowych (np. wynikających z dyrektyw UE, protokołu dot. klimatu)
 - warunek kwalifikacyjny dla certyfikacji zgodności systemu zarządzania środowiskiem
 - audit dla sprawdzenia dokładności regularnego monitoringu
 - część ogólnej analizy działania instalacji (np. analiza cyklu trwałości lub kosztów i zysków).
- (b) **Wymogi czasowe** – zasady dobrej praktyki wymagają, aby zdefiniować i wskazać wymogi czasowe określone w pozwoleniu lub stosownych aktach prawnych, albo wymaganych dla celów oceny zgodności i/lub wpływu na środowisko. Można tutaj rozważyć takie aspekty, jak:
- całkowity okres objęty raportem i informacja o jego reprezentatywności
 - częstotliwość pobieranych próbek lub odczytów w danym okresie
 - czasy odpowiedzi stosowanych przyrządów
 - czas uśredniania
 - rodzaj percentylu i metoda obliczeń.
- (c) **Lokalizacja** – raporty powinny obejmować wszystkie lokalizacje, które są interesujące z punktu widzenia monitoringu. Mogą one być bardzo różne (np. od jednego punktu poboru próbek w pojedynczym procesie do całego zakładu). W wielu przypadkach ważne jest, aby raporty obejmowały całkowitą emisję z instalacji, na przykład przy porównywaniu osiągniętych wyników w ochronie środowiska z dokumentem referencyjnym BAT.

Zasady dobrej praktyki zalecają ująć w raportach takie szczegóły, jak:

- lokalizacje monitoringu, tj. opis i objaśnienia dlaczego/jak zostały one wybrane
- źródła punktowe i obszarowe, tj. typ, wysokość i/lub powierzchnia emisji
- siatka odniesienia, tj. zdefiniowanie pozycji każdego punktu emisji
- środowiska odbiorcze, tj. szczegóły dotyczące lokalnych odbiorników zanieczyszczeń
- grupy, tj. określić, jakie grupy lokalizacji zdefiniowano.

1.23 Rodzaj raportu

Raporty z monitoringu można klasyfikować jak poniżej:

- (a) **Raporty lokalne lub podstawowe** – przygotowywane są one zazwyczaj przez prowadzących instalacje (np. jako część monitoringu własnego) i powinny mieć odpowiedni standard, umożliwiający ich wykorzystanie dla potrzeb raportów krajowych i strategicznych. Raporty lokalne lub podstawowe są stosunkowo proste, zwięzłe i mogą być przygotowane dość szybko na żądanie lub w razie potrzeby. Zazwyczaj dotyczą one, na przykład:
- pojedynczego zakładu, instalacji lub źródła cząstkowego, albo konkretnej lokalizacji w środowisku
 - ostatniej akcji lub zdarzenia, obejmującego krótki przedział czasu i wymagającego natychmiastowego raportowania (np. raport dotyczący przekroczeń lub raport o miesięcznej emisji)
 - wyników podstawowych lub częściowych, które nie są jeszcze w całości zestawione lub przeanalizowane (np. z podokresu)
 - zgodności, ale raczej z konkretną ilościową wartością graniczną niż z celem strategicznym czy politycznym
 - informacji wymaganych dla użytku tymczasowego lub zarządzania procesem
 - odbiorców lokalnych (np. zarządzającego terenem lub okolicznych mieszkańców).
- (b) **Raporty krajowe lub strategiczne** – raporty na ogół przygotowywane są przez odpowiednie organy lub ministerstwa, chociaż prowadzący instalacje też mogą przygotowywać ten rodzaj raportu, na przykład dotyczący sektora przemysłu. Są to zazwyczaj raporty podsumowujące i rzadziej przygotowywane. Zwykle dotyczą one, na przykład:
- kilku zakładów lub instalacji, albo szerszego sektora działalności (np. sektora zaopatrzenia w energię)
 - dłuższych okresów w celu wykazania trendów (np. kilku lat)
 - pełniejszych i bardziej zaawansowanych analiz (np. pełne analizy statystyczne danych rocznych)
 - zasięgu receptorów środowiskowych obejmujących szeroki obszar geograficzny
 - konkretnej kategorii lub grupy zanieczyszczeń (np. lotnych związków organicznych)
 - zgodności z zakresem wartości granicznych lub celem strategicznym, np. sprawności energetycznej
 - informacji dla długofalowego procesu zarządzania (np. planowania inwestycji)
 - odbiorców krajowych lub międzynarodowych (np. ministerstw, krajowych lub międzynarodowych organów podejmujących decyzje).
- (c) **Raporty specjalistyczne** – raporty dotyczące kompleksowych lub nowatorskich technik, stosowane od czasu do czasu, aby uzupełnić bardziej rutynowe metody monitoringu. Typowe przykłady dotyczą:
- Telemetrii – obejmującej elektroniczne przekazywanie w czasie rzeczywistym danych z monitoringu do użytkowników (np. na komputer osoby nadzorującej, mieszkańcom poprzez elektroniczne wyświetlanie przy wejściu do zakładu przemysłowego)
 - Sieci neuronowych – wykorzystujących komputer do demonstrowania zależności pomiędzy warunkami procesu a mierzonymi emisjami, które można stosować do celów ograniczania emisji
 - Pomiarów osadzania – obejmujących pobieranie próbek opadów polutanta na terenie lub wokół instalacji (np. dioksyn w glebie wokół spalarni, metali w osadzie rzecznej w okolicy oczyszczalni ścieków).

1.24 Zasady dobrej praktyki przy tworzeniu raportów

Raportowanie informacji dotyczącej monitoringu obejmuje trzy etapy:

- (a) Zebranie danych
- (b) Zarządzanie danymi
- (c) Prezentacja wyników

(a) **Zebranie danych** – obejmuje pozyskiwanie podstawowych pomiarów i faktów. Zasady dobrej praktyki zalecają rozważyć następujące elementy:

- harmonogramy – pozwolenia mogą zawierać harmonogramy określające sposób przekazywania danych (jak, kiedy, przez kogo i komu) oraz informację o dopuszczalnym typie danych (np. obliczone, zmierzone, oszacowane).

Harmonogram może obejmować przedział czasowy i lokalizację oraz format danych. Może również zawierać szczegóły dotyczące odpowiednich wartości granicznych, stosowanych jednostek oraz wymagań normalizacyjnych (np. standardowe warunki temperatury i ciśnienia).

- formularze – do zbierania danych mogą być stosowane formularze standardowe, aby przy ich pomocy można było łatwo porównywać wartości, wyłapywać braki i nieprawidłowości. Formularze mogą być sporządzone w wersji papierowej lub elektronicznej
- informacje dotyczące kwalifikowania danych – formularze standardowe mogą być stosowane do zapisywania informacji o tym, czy dane są oparte na pomiarach, obliczeniach czy oszacowaniach; mogą również określać metody stosowane w monitoringu, pobieraniu próbek i analizie. Formularze mogą także zawierać inne istotne informacje dotyczące ciągu otrzymywania danych, jak opisano w rozdziale 4, np. ustalenia czasowe
- niepewności i dane dotyczące ograniczeń – informacje te można zebrać i raportować obok danych z monitoringu (np. informacje o granicach wykrywalności, dostępnej liczbie próbek)
- szczegóły związane z eksploatacją – zebrane dane mogą zawierać szczegóły dotyczące procesu technologicznego i/lub warunków środowiskowych (np. rodzaj paliwa, materiały wsadowe, utylizacja, temperatura procesu, wielkość produkcji, wyposażenie do redukcji zanieczyszczeń, warunki pogodowe, poziom rzeki).

(b) **Zarządzanie danymi** – obejmuje organizowanie danych i ich przekształcenie w stosowną informację. Zasady dobrej praktyki zarządzania danymi zalecają rozważyć następujące elementy:

- przekazywanie danych i bazy danych – pozwolenia mogą określać termin i sposób przekazywania danych. Nie wymaga się, aby wszystkie dane były przesyłane przez prowadzącego instalację do właściwego organu lub, aby wymagane dane były przesyłane natychmiast, ponieważ dla organu może być problemem gromadzenie i przechowywanie tych danych. W zamian za to, dane mogą być przekazywane zgodnie z wcześniej ustalonymi kryteriami i harmonogramami lub na żądanie
- przetwarzanie danych – pozwolenie może określać plan zestawień, analiz i kondensacji danych. Przetwarzanie danych może być prowadzone etapami w taki sposób, że ostatnie dane dostępne są w formie bardziej szczegółowej, natomiast poprzednie – w formie bardziej podsumowanej. Każdy prowadzący instalację jest zasadniczo odpowiedzialny za kondensację danych pochodzących z jego instalacji
- wyniki poniżej granicy wykrywalności – sposób oszacowania tych wartości powinien być wyjaśniony przy raportowaniu danych. Dalsze informacje na ten temat można znaleźć w rozdziale 3.3
- oprogramowanie i statystyka – w raporcie należy podać szczegóły dotyczące pakietów

oprogramowania i metod statystycznych stosowanych do analizy lub podsumowania danych

- archiwizowanie danych – dane powinny być systematycznie archiwizowane na bezpiecznym nośniku, tak aby rekordy zawierające dane o poprzednim działaniu instalacji były łatwo dostępne. Zazwyczaj praktykuje się, że to raczej prowadzący instalacje prowadzą archiwa danych, a nie właściwy organ.
- (c) **Prezentacja wyników** – obejmuje dostarczenie informacji do użytkowników w formie przejrzystej i przystępnej. Zasady dobrej praktyki prezentacji danych z monitoringu zalecają rozważyć następujące elementy, w zależności od rodzaju raportu:
- zakres raportu – dla właściwej oceny wpływu wyników dobrze jest w przejrzysty sposób wspomnieć o celach monitoringu objętych raportem
 - program – pozwolenia mogą określać użytkowników raportu i ustalać program prezentacji stosując w razie potrzeby różne środki przekazu (np. rejestry publiczne, publikacje, spotkania, internet). Zwykle każda prezentacja zawiera możliwości zbierania opinii
 - trendy i porównania – prezentacje powinny tak zestawiać dane, aby umożliwić wykazywanie trendów w czasie i porównywanie z innymi zakładami i standardami. Wykresy i inne formy graficznej prezentacji wyników mogą być użytecznym narzędziem dla podkreślenia przedstawianych wyników
 - istotność statystyczna – raporty mogą wskazywać, czy zaobserwowane przekroczenia lub zmiany są istotne w porównaniu z niepewnościami pomiarów i parametrami procesu
 - wskaźniki tymczasowe – raporty tymczasowe mogą przedstawiać statystykę efektywności instalacji od początku roku do chwili obecnej
 - wyniki strategiczne – raporty krajowe i strategiczne mogą wyszczególniać poziomy zgodności dla różnych polityk, działalności, technologii, receptorów środowiskowych i obszarów geograficznych
 - podsumowania nietechniczne – raporty dostępne publicznie mogą być przygotowywane w języku nietechnicznym, zrozumiałym dla osób, które nie są specjalistami
 - rozpowszechnianie – pozwolenia lub inne stosowne dokumenty mogą zawierać informacje o tym, kto jest odpowiedzialny za rozpowszechnianie raportów, kto i kiedy powinien je otrzymać oraz jaka jest wymagana ilość kopii.

Na ogół akty prawne UE, a szczególnie konwencja z Aarhus, propagują publiczny dostęp do informacji o środowisku i jego ochronie. Dyrektywa IPPC wymaga dostarczenia informacji o zgodności procedur oceny. W przypadkach, kiedy wymagane jest zachowanie poufności, dobrą praktyką oceny zgodności i prowadzącego instalację jest wyjaśnienie w sposób przejrzysty, dlaczego informacja nie może być udostępniona publicznie.

1.25 Rozważania dotyczące jakości

Aby raporty mogły być wykorzystane w procesach podejmowania decyzji, muszą być łatwo dostępne i dokładne (w granicach stwierdzonych niepewności).

Zasady dobrej praktyki zalecają, aby dostawcy danych i autorzy raportów, którym zależy na odpowiedniej przystępności i jakości ich raportów, wzięli pod uwagę następujące kwestie:

- cele jakości i kontrola – powinny być wyznaczone cele jakości dotyczące standardu technicznego i dostępności raportów. Należy sprawdzić, czy są one dobrze wyznaczone. Może to wymagać kontroli zarówno przez specjalistów wewnętrznych, jak i zewnętrznych, a nawet poświadczenia w ramach formalnego systemu zarządzania jakością
- kompetencje – raporty powinny być przygotowywane przez kompetentne i doświadczone zespoły, które rozwijają swoje umiejętności uczestnicząc w odpowiednich grupach technicznych i inicjatywach jakości, np. w warsztatach i projektach certyfikacji
- ustalenia na wypadek awarii – powinny być zawarte specjalne ustalenia na wypadek awarii, umożliwiające szybkie przygotowywanie raportów dotyczących nieprawidłowych zdarzeń i zakłóceń, włączając w to warunki wykraczające poza skalę i uszkodzenia wyposażenia do monitoringu
- systemy z wyłączeniem sygnału – pożądane jest, aby była wyznaczona osoba odpowiedzialna za autentyczność i jakość informacji w każdym raporcie, który dotyczy systemu „z wyłączeniem sygnału”, ręcznego lub elektronicznego
- zachowanie danych – prowadzący instalację powinien zachować podstawowe dane z monitoringu i składać raporty dotyczące okresów uzgodnionych z właściwym organem oraz przechowywać dane w taki sposób, aby były dostępne na żądanie organu
- fałszowanie danych – tworzący przepisy powinni określić procedury postępowania w przypadku fałszowania wyników monitoringu w raportach. Mogą to być niezapowiedziane kontrole oraz skuteczne sankcje prawne.

KOSZTY MONITORINGU EMISJI

Prowadząc monitoring należy, jeśli to tylko możliwe, podejmować działania związane z optymalizacją kosztów monitoringu, ale zawsze mając na uwadze zamierzone do osiągnięcia cele monitoringu. Opłacalność prowadzenia monitoringu można poprawić przez podjęcie pewnych działań, takich jak:

- wybranie odpowiednich wymogów spełniania jakości
- optymalizację częstotliwości monitoringu i dopasowanie jej do wymaganej dokładności wyników
- optymalizację liczby parametrów do monitorowania przez wybranie tylko tych, które są absolutnie niezbędne
- rozważenie możliwości zastosowania monitoringu ciągłego, jeżeli ogólne koszty dostarczenia wymaganych informacji są niższe niż w przypadku monitoringu okresowego
- gdzie jest to możliwe, rozważenie możliwości zastąpienia parametrów, których badanie jest kosztowne, parametrami zastępczymi, bardziej ekonomicznymi i łatwiejszymi do monitorowania
- rozważenie możliwości uzupełniania regularnego monitoringu badaniami specjalnymi (takimi jak kampania monitoringu). Może to prowadzić do lepszego poznania charakteru strumienia emisji, zredukowania reżimu monitoringu i w ten sposób również jego kosztów
- ograniczenie pomiaru przepływów bocznych, jak również ilości parametrów oraz określenie całkowitego zrzułu na podstawie przepływu końcowego.

Koszty monitoringu emisji można rozbić na kilka składników. Niektóre z tych składników odnoszą się tylko do konkretnych wymagań monitoringu emisji, podczas gdy inne mogą służyć również dodatkowym celom prowadzącego instalację, na przykład monitorowanie przebiegu procesów może być przydatne użytkownikowi instalacji do celów monitoringu emisji. Składniki kosztów monitoringu wielozadaniowego można więc w jakiś sposób przypisać różnym celom. Z tego powodu ważne jest, aby wyraźnie określić, które pozycje oszacowania kosztów są związane z monitoringiem emisji.

Następujące składniki kosztów inwestycyjnych są częścią całkowitych kosztów prowadzącego instalację związanych z monitoringiem, a proporcje pomiędzy nimi powinny być brane pod uwagę przy szacowaniu kosztów monitoringu:

- pomieszczenia kontrolne sprzętu komputerowego i oprogramowania – związane są przede wszystkim ze sterowaniem procesem, ale mogą być również wykorzystane do monitoringu bezpośredniego lub pośredniego
- pomieszczenia analityczne – zwykle usytuowane są na terenie zakładu, w pobliżu urządzeń procesowych i linii produkcyjnych, lub w wydzielonych, izolowanych kabinach (np. aby uniknąć problemów związanych z zapalnością gazów i innych zagrożeń).
- istniejące wyposażenie procesu – parametry niektórych działających urządzeń mogą również dostarczać informacji dla celów monitoringu emisji.

Podobnie, gdy dane z monitoringu stosowane są dla więcej niż jednego celu czy programu, może być trudno każdemu z nich przypisać związane z nimi koszty bieżące. Następujące zagadnienia, częściowo nakładające się, mogą być brane pod uwagę przy szacowaniu kosztów monitoringu emisji:

- kontrole bezpieczeństwa materiałów, warunków procesu, zdarzeń – może być wymagana informacja o przypadkowych emisjach lub wyciekach (zazwyczaj oszacowanych lub obliczonych za pomocą parametrów pośrednich), która może być również użyteczna dla celów monitoringu emisji
- monitoring stanu zdrowia – może być wymagana informacja o np. poziomach stężeń w miejscu pracy (zazwyczaj wewnątrz budynków) lub natężeniach przepływów dla wentylacji. W wielu

przypadkach to samo lub podobne urządzenie, metody lub parametry zastosowane przy monitoringu stanu zdrowia mogą być również stosowane dla celów monitoringu emisji

- inne kontrole i programy monitoringu – inne programy pracy, takie jak przeznaczone dla prewencyjnej konserwacji lub kontroli eksploatacji (oglądy i sprawdzania kontrolne, badania mechaniczne, itp.) mogą być również stosowane dla celów monitoringu emisji.

Niektóre składniki kosztów odnoszące się do monitoringu emisji mogą wystąpić tylko raz, np. na etapie projektu inżynierskiego nowej jednostki, dla przedłużenia ważności pozwolenia lub podczas modyfikacji danej jednostki (zmiana procesu lub zwiększenie przepustowości). Typowe przykłady i wartości tych kosztów podano w załączniku 7. W tych przypadkach mogą być wymagane pewne specjalne działania odnośnie monitoringu emisji, na przykład w celu oszacowania ładunku do środowiska lub określenia właściwości emisji.

Podczas oszacowania całkowitych kosztów monitoringu emisji należy wziąć pod uwagę następujące dodatkowe elementy:

- projekt i budowę wydzielonych linii, obiegów kontrolnych, studni, włączników wejściowych, portów pobierania próbek, itp.
- pobieranie próbek, włączając w to personel, pojemniki (fiolki jednorazowego lub wielokrotnego użytku, butelki, itp.), urządzenia do pobierania próbek (pompy, samplery, urządzenia chłodzące, itp.), rejestratory danych, rejestratory wykresów, itp.
- transport próbek (na przykład na terenie dużych jednostek wymagany jest wydzielony pojazd przeznaczony do zbierania i transportu próbek)
- przetwarzanie próbek, w tym wstępne przetwarzanie, podział, etykietowanie, magazynowanie (w warunkach chłodniczych), likwidacja próbek, itp.
- koszty laboratoryjne i analityczne, włączając w to personel, budynki i pomieszczenia, oddzielne magazyny gazów i odczynników, kalibrację, konserwację, części zamienne, szkolenie operatorów, itp.
- przetwarzanie danych, włączając w to oprogramowanie i przechowywanie danych (np. LIMS: system zarządzania informacją w laboratorium [laboratory information management system]), ocenę, przegląd, obróbkę danych, itp.
- rozpowszechnianie danych, włączając w to regularne raporty dla właściwych organów, służb krajowych lub korporacyjnych, grup zewnętrznych, publikacje raportów środowiskowych, odpowiedzi na zapytania, itp.
- wynajęcie osób trzecich jako podwykonawców części zadań monitoringu, często wymagane w pozwoleniu.

Przykłady konkretnych kosztów związanych z monitoringiem oraz kosztów łącznych podano w załączniku 7.

UWAGI KOŃCOWE

1.26 Przebieg pracy w czasie

Praca nad niniejszym „Dokumentem referencyjnym dla ogólnych zasad monitoringu” została zapoczątkowana w dniach 25 - 26 czerwca 1998 r. na pierwszym spotkaniu Technicznej Grupy Roboczej (TWG – Technical Working Group). Na spotkaniu tym uzgodniono napisanie dokumentu na temat ogólnych zasad monitoringu oraz wykonanie przeglądu aktualnie stosowanych praktyk monitoringu w celu podniesienia stanu świadomości w zakresie wybranych zagadnień monitoringu, takich jak postępowanie z danymi poniżej granicy wykrywalności, stosowanie parametrów zastępczych, itp.

Pierwszy projekt dokumentu o ogólnych zasadach monitoringu został skierowany do konsultacji w styczniu 1999 r. Drugi projekt, zupełnie odmienny od pierwszego, został opracowany w październiku 2000 r. przed drugim spotkaniem Technicznej Grupy Roboczej, które miało miejsce w listopadzie 2000 r.

Trzeci projekt został skierowany do Technicznej Grupy Roboczej w kwietniu 2002 r. przed końcowym spotkaniem Grupy w maju 2002 r., na którym przedyskutowano wiele różnych zagadnień związanych z dokumentem. Czwarty projekt został wysłany do końcowego sprawdzenia przez Grupę w lipcu 2002 r., a ostateczna wersja projektu powstała we wrześniu 2002 r.

1.27 Ankieta dotycząca aktualnych praktyk

Podczas spotkania inauguracyjnego Technicznej Grupy Roboczej zdecydowano, że w ramach wymiany informacji zostaną przeprowadzone badania za pomocą ankiet w celu rozpoznania aktualnie stosowanych w Państwach Członkowskich UE praktyk w zakresie wybranych zagadnień monitoringu. Jako potencjalnie najważniejsze uznano następujące tematy:

- podejmowanie decyzji o częstotliwości monitoringu
- generowanie danych
- obróbka danych i ich przetwarzanie
- zapewnienie jakości/kontrola jakości
- parametry zastępcze
- emisja lotna (niezorganizowana)
- zużycie surowców, energii i wody
- monitoring hałasu
- monitoring odorów
- monitoring w sytuacjach awaryjnych.

Opierając się na tych tematach sformułowano ankietę, równoległe z dokumentem dotyczącym ogólnych zasad, i po kilku turach konsultacji w kwestii uzgodnienia tematyki i formatu ankiety, rozesłano ją do członków Technicznej Grupy Roboczej celem uzupełnienia badania. Powstały dwie wersje ankiety, jedna wersja dla właściwych organów i trochę inna dla przemysłu.

Odpowiedzi na ankietę dostarczyły cennego wkładu dla dokumentu dotyczącego ogólnych zasad i posłużyły jako cel dla podniesienia stanu świadomości w zakresie wybranych tematów monitoringu. Wyniki sondażu uwydatniły rozpiętość poglądów w kwestii poruszanych zagadnień monitoringu wśród członków Technicznej Grupy Roboczej, a więc również wśród Państw Członkowskich. Dlatego zdecydowano nie opracowywać oddzielnego dokumentu z wynikami ankiety, ale raczej użyć je jako dane wejściowe do dokumentu o ogólnych zasadach monitoringu.

1.28 Źródła informacji

Dla ogólnych zasad monitoringu dostępna jest jedynie ograniczona ilość informacji. Większość z dostępnych pozycji literaturowych na temat monitoringu jest zbyt szczegółowa, jak na ogólne sposoby podejścia do monitoringu stosowane w różnych sektorach przemysłu i Państwach Członkowskich, objęte niniejszym dokumentem.

Przy przygotowywaniu niniejszego dokumentu korzystano z wielu źródeł informacji, pełną ich listę zamieszczono w bibliografii. Niektóre z pozycji literaturowych pozwoliły zbudować bloki tematyczne dokumentu, w tym:

- Monitoring własny prowadzącego instalację [Mon/tm/15]
- Ciąg otrzymywania danych z monitoringu emisji [Mon/tm/39]
- Noty holenderskie dotyczące monitoringu emisji do wody [Mon/tm/56]
- Najlepsza praktyka w monitoringu zgodności [Mon/tm/64]
- Monitoring emisji całkowitej łącznie z emisjami wyjątkowymi [Mon/tm/67].

1.29 Poziom konsensusu

Osiągnięto wysoki stopień zgodności w zakresie zagadnień dyskutowanych na spotkaniu końcowym oraz zawartości i struktury projektu końcowego. Aby osiągnąć ten stan, należało podczas procesu wymiany informacji rozpatrzyć wiele spraw i pogodzić wiele przeciwstawnych poglądów. Prawie dla wszystkich głównych zagadnień uzyskano kompromisowe rozwiązania i porozumienia, aczkolwiek po bardzo długim czasie.

Jednakże Techniczna Grupa Robocza nie mogła uzgodnić wniosków dla kilku zagadnień, szczególnie dotyczących zharmonizowania procedur monitoringu. Sprawy te omówiono szerzej w rozdziale 9.5.

1.30 Zalecenia dotyczące przyszłej pracy

Zasugerowano, aby w przyszłej aktualizacji niniejszego dokumentu od samego początku był jasno sprecyzowany zakres dokumentu oraz, aby Techniczna Grupa Robocza zobowiązała się sama dostarczyć informacje niezbędne dla ustalenia tego zakresu. W kontekście niniejszego dokumentu, było wiele oryginalnych sugestii dotyczących jego zakresu, ale wymiana informacji przeprowadzona w ramach Technicznej Grupy Roboczej doprowadziła do zawężenia tego zakresu.

Niektóre z zagadnień wskazanych przez członków Technicznej Grupy Roboczej podczas procesu wymiany informacji nie zostały ujęte w dokumencie z powodu braku informacji lub odpowiednich publikacji. W przyszłej aktualizacji niniejszego dokumentu istotne będzie rozważenie następujących kwestii:

- stymulowanie **harmonizacji** procedur monitoringu w całej Europie – zadanie to zostało uznane przez Techniczną Grupę Roboczą jako pożądane, ponieważ jego realizacja umożliwiłaby dokonywanie porównań danych z monitoringu w Państwach Członkowskich UE oraz w różnych sektorach przemysłu. Na ten temat wymieniono jednak za mało informacji i niewiele było propozycji, które mogłyby ukierunkować Państwa Członkowskie w tym zakresie; po prostu ze strony Technicznej Grupy Roboczej nie było wystarczającego wsparcia. W przyszłości w celu poprawy harmonizacji należy rozważyć następujące zagadnienia:
 - podejmowanie decyzji o częstotliwości monitoringu – w niniejszym dokumencie został przedstawiony sposób podejścia oparty na ryzyku, jednakże w różnych krajach i różnych sektorach przemysłu podejmowane są bardzo różne decyzje dotyczące wyboru częstotliwości monitoringu
 - metodyki obróbki danych – sposoby redukcji danych i obliczania średnich, opisane w metodykach obróbki danych również zasługują, aby je wziąć pod uwagę w przyszłej aktualizacji. Dla celów harmonizacji ważne jest, aby średnie były obliczane w podobny sposób

- procedury oceny zgodności – obecnie są one bardzo różne w różnych Państwach Członkowskich
- wartości poniżej granicy wykrywalności – różne sposoby podejścia przedstawiono w rozdziale 3.3, jednakże nie było to możliwe, aby zdecydowanie zarekomendować konkretną metodę
- porównywalność danych – porównywalność danych z monitoringu emisji jest zasadniczym elementem oceny zgodności z warunkami pozwolenia środowiskowego, gdy oceniana jest jakość środowiska dla celów inwentaryzacji i rejestrów (takich jak rejestr EPER) oraz handlu emisjami
- ciąg otrzymywania danych dla **różnych środowisk/aspektów** – w niniejszym dokumencie zawarta jest jedynie ograniczona informacja dotycząca ciągu otrzymywania danych z monitoringu powietrza, ścieków i odpadów (patrz rozdział 4.3). Bardzo niewiele informacji zebrano dla innych środowisk/aspektów. Zalecane jest przeprowadzenie bardziej szczegółowej analizy w przyszłej aktualizacji niniejszego dokumentu i ujęcie w nim większej ilości środowisk/aspektów, w tym glebę, energię, hałas, odory, itp.
- **koszty** monitoringu emisji – informację na temat kosztów podano w rozdziale 8 i załączniku 7, ale wymagana jest obszerniejsza analiza i podanie większej ilości danych dotyczących **kosztów**. Jest to istotne, aby umożliwić prawdziwe porównywanie kosztów w różnych Państwach Członkowskich i w różnych sektorach przemysłu
- **przykłady robocze** – powinny być przedstawiane kolejne przykłady robocze rzeczywistych działań, opartych na studiach konkretnych przypadków, dla zademonstrowania wyników różnych sposobów pobierania próbek, przetwarzania danych i ich redukcji, wpływu niepewności, oceny zgodności, bilansów masowych i innych zagadnień wymienionych w niniejszym dokumencie.

Unia Europejska zapoczątkowała i kontynuuje, w ramach programów RTD, szereg projektów dotyczących czystych technologii, oczyszczania odprowadzanych ścieków oraz technologii recyklingu i strategii zarządzania. Potencjalnie rezultaty tych projektów mogą znacznie wzbogacić treść przyszłych edycji BREF. Czytelnicy proszeni są więc o informowanie EIPPCB o tych wynikach prac badawczych, które są adekwatne do zakresu niniejszego dokumentu (patrz również wstęp do niniejszego dokumentu).

BIBLIOGRAFIA

- Mon/tm/1** Sampling Facility Requirements for the Monitoring of Particulates in Gaseous Releases to Atmosphere (Technical Guidance Note M1)
Her Majesty's Inspectorate of Pollution [Inspektorat ds. Zanieczyszczeń Środowiska JKM]
Język angielski
1993
- Mon/tm/2** Monitoring emissions of pollutants at source (Technical Guidance Note M2)
Her Majesty's Inspectorate of Pollution [Inspektorat ds. Zanieczyszczeń Środowiska JKM]
Język angielski
1993
- Mon/tm/3** Sampling and Analysis of Line (Downstream) and Furnace Emissions to Air for Mineral Wool Processes (projekt)
EURHVLA European Insulation Manufacturers Association [Europejskie Zrzeszenie Producentów Izolacji]
Język angielski
1998
- Mon/tm/6** Standards for IPC Monitoring: Part 1 - Standards organisations and the Measurement Infrastructure (Technical Guidance Note M3)
Her Majesty's Inspectorate of Pollution [Inspektorat ds. Zanieczyszczeń Środowiska JKM]
Język angielski
1995
- Mon/tm/7** Standards for IPC Monitoring: Part 2 - Standards in support of IPC monitoring (Technical Guidance Note M4)
Her Majesty's Inspectorate of Pollution [Inspektorat ds. Zanieczyszczeń Środowiska JKM]
Język angielski
1995
- Mon/tm/8** Monitoring Industrial Emissions and Wastes
UNEP/UNIDO
S.C. Wallin, M.J. Stiff
Język angielski
1996
- Mon/tm/9** Estimation Methods of Industrial Wastewater Pollution in the Meuse Basin
International Office for Water [Międzynarodowe Biuro Wody]
J. Leonard i inni
Język angielski
1998
- Mon/tm/10** Monitoring Water Quality in the Future
Ministry of Housing [Ministerstwo Budownictwa], Holandia
M.T. Villars
Język angielski
1995
- Mon/tm/11** Monitoring and Control practices of Emissions in Pulp and Paper Industry in Finland
Finish Environmental Institute [Fiński Instytut Środowiska], Finlandia
K. Saarinem i inni
Język angielski
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 i inni
Język angielski
1998
- Mon/tm/13** A review of the Industrial Uses of Continuous Monitoring Systems: Metal Industry Processes
Environment Agency [Agencja Środowiska], Zjednoczone Królestwo.
T.G. Robson i J.Coleman
Język angielski
1998
- Mon/tm/14** Dutch Proposal on the scope of a Reference Document on Monitoring
Ministry of Environment [Ministerstwo Środowiska], Holandia
Lex de Jonge
Język angielski
1998
- Mon/tm/15** Operator Self-Monitoring
Sieć IMPEL
Wielu autorów
Język angielski
1999
- Mon/tm/16** German Proposal on a Reference Document on Monitoring
UBA
H. J. Hummel
Język angielski
1998
- Mon/tm/17** Finish proposal for the starting point of the work on Monitoring
Env. Finish Institute [Fiński Instytut Środowiska]
K. Saarinem i inni
Język angielski
1998
- Mon/tm/18** The Finnish (Nordic) Self-monitoring System
Env. Finish Institute [Fiński Instytut Środowiska]
K. Saarinem i inni
Język angielski
1998
- Mon/tm/19** Examples On Monitoring At An Integrated Pulp And Paper Plant And A Power Plant
Env. Finish Institute [Fiński Instytut Środowiska]
K. Saarinem i inni
Język angielski
1998
- Mon/tm/20** Standards And Method Specific Instructions (Inhouse Methods) Used In Emission Monitoring In Finland
Env. Finish Institute [Fiński Instytut Środowiska]
K. Saarinem i inni
Język angielski
1998
- Mon/tm/21** Comments by CEFIC/BAT TWG about Scope and Main Issues of the TWG CEFIC
P.Depret i inni
Język angielski

- 1998
- Mon/tm/22** UNE-EN ISO 1400. Sistemas de Gestion Medioambiental Especificaciones y Directrices para su Utilizacion.
AENOR
Język hiszpański
1996
- Mon/tm/23** ISO 5667 Water quality – Sampling (1,2, 3,10)
ISO
Język angielski
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
Język angielski
1992
- Mon/tm/25** ISO 4226 Air Quality - General Aspects - Units of Measurement
ISO
Język angielski
1993
- Mon/tm/26** ISO 4225 Air Quality - General Aspects - Vocabulary
ISO
Język angielski
1994
- Mon/tm/27** Article BL: Industrial Chemical Exposure: Guidelines For Biological Monitoring
Scandinavian Journal Of Work Environment And Health
Język angielski
1994
- Mon/tm/28** Article BL: Airport Noise Monitoring - The Benefits Applied To Industrial And Community Noise Measurement
Internoise
Stollery, P.
Język angielski
1997
- Mon/tm/29** Article BL: Acoustic Emission For Industrial Monitoring And Control Sensor And Transducer Conference
Holroyd, T. J. Randall, N. Lin, D.
Język angielski
1997
- Mon/tm/30** Article BL: Long Distance Industrial Noise Impact, Automated Monitoring And Analysis Process
Canadian Acoustics
Migneron, J.-G.
Język angielski
1996
- Mon/tm/31** Article BL: Energy Monitoring System Saves Electricity
Metallurgia -Manchester Then Redhill
Język angielski
1998
- Mon/tm/32** Article BL: Sampling And Analysis Of Water - Meeting The Objectives Of The

- Australian Water Quality Guidelines
Water -Melbourne Then Artarmon-
Maher, W. Legras, C. Wade, A.
Język angielski
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.
Język angielski
1996
- Mon/tm/34** Article BL: National And International Standards And Guidelines
lea Coal Research -Publications
Język angielski
1995
- Mon/tm/35** Article BL: Sampling Strategy Guidelines For Contaminated Land
Soil And Environment
Ferguson, C. C.
Język angielski
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.
Język angielski
1995
- Mon/tm/37** Estimation and Control of Fugitive Emissions from Process Equipment
DOW Chemical
J. Van Mil
Język angielski
1992
- Mon/tm/38** Technical Guidance Note (Monitoring) - Routine measurement of gamma ray air
kerma rate in the environment
HMIP(Zjednoczone Królestwo)
HMIP(Zjednoczone Królestwo)
Język angielski
1995
- Mon/tm/39** Data production chain in monitoring of emissions
Finish Environmental Institute (SF) [Fiński Instytut Środowiska]
Saarinen, K.
Język angielski
1999
- Mon/tm/40** Continuous Emission Monitoring Systems for Non-Criteria Pollutants
EPA/625/R-97/001. Sierpień 1997.
Język angielski
1997
- Mon/tm/41** Performance Standards for Continuous Emission Monitoring Systems.
UK Environment Agency [Agencja Środowiska Zjednoczonego Królestwa]
Język angielski
1998

- Mon/tm/42** Proposals to extend MCERTS to Manuel Stack Emissions Monitoring
UK Environment Agency [Agencja Środowiska Zjednoczonego Królestwa]
Język angielski
- Mon/tm/43** Manual Measurement of Particulate Emissions. Technical Guidance Note (Monitoring)
M10.
UK Environment Agency [Agencja Środowiska Zjednoczonego Królestwa]
Język angielski
- Mon/tm/44** IPPC Dokument referencyjny BAT. Monitoring Chemical Industry Contribution Paper.
Monitoring/Control of Emissions Uncertainties and Tolerances.
CEFIC. Wydanie nr 2-16/7/99
Język angielski
1999
- Mon/tm/45** IPPC Dokument referencyjny BAT. Monitoring Chemical Industry Contribution Paper.
Monitoring/Control of Emissions Uncertainties and Tolerances.
CEFIC. Wydanie nr 3 - 5/11/99
Język angielski
1999
- Mon/tm/46** IPPC Dokument referencyjny BAT. Monitoring Chemical Industry Contribution Paper.
Monitoring/Control of Emissions. The case of Non-Channelled Emissions.
CEFIC. Wydanie nr 2 -16/7/99
Język angielski
1999
- Mon/tm/47** Tracer Gas Method for Measuring VOC.
Uusimaa Regional Environment Centre [Regionalne Centrum Środowiska Uusimaa]
Język angielski
1999
- Mon/tm/48** A DIAL Method to estimate VOC Emissions
TNO Institute of Environmental Sciences, Energy Research and Process Innovation
[Instytut Nauk o Środowisku, Badania Energii i Innowacyjności Procesów].
TNO-MEP - R 98/199
Baas, J.; Gardiner, H.; Weststrate, H.
Język angielski
1998
- Mon/tm/49** CEN: Programme of Work. Water Analysis.
CEN. European Committee for Standardisation [Europejski Komitet Normalizacyjny]
1998
- Mon/tm/50** Diffuse and Fugitive Emissions in the Atmosphere. Definitions and Quantification
Techniques.
CITEPA
Bouscaren, R.
Język angielski
1999
- Mon/tm/52** Emission Estimation Technique Manual for Fugitive Emissions
Australian EPA [Australijska Agencja Ochrony Środowiska]
Australian EPA [Australijska Agencja Ochrony Środowiska]
Język angielski
1999
- Mon/tm/53** Emission Estimation Technique Manual for Iron & Steel Production
Australian EPA [Australijska Agencja Ochrony Środowiska]
Australian EPA [Australijska Agencja Ochrony Środowiska]

- Język angielski
1999
- Mon/tm/55** Review of Emission and Performance Monitoring of Municipal Solid Waste Incinerators
A. J. Chandler & Associates Ltd. (Kanada)
A. J. Chandler & Associates Ltd. (Kanada)
Język angielski
1992
- Mon/tm/56** Dutch Notes on Monitoring of Emissions into Water
RIZA(NL)
Dekker, G.P.C.M. (RIZA NL)
Język angielski
2000
- Mon/tm/57** Cost of Monitoring (projekt)
CEFIC
CEFIC
Język angielski
2000
- Mon/tm/58** Odour Regulations in Germany - A New Directive on Odor in Ambient Air
Westphalia State Environment Agency (D) [Rządowa Agencja Ochrony Środowiska Westfalii, Niemcy]
Both, R.
Język angielski
2000
- Mon/tm/59** Projekt przewodnika EUREACHEM/CITAC - Quantifying Uncertainty in Analytical Measurement – Wydanie drugie
EURACHEM
EURACHEM
Język angielski
2000
- Mon/tm/60** Monitoring VOC Emissions: Choosing the best option
ETSU
ETSU
Język angielski
2000
- Mon/tm/61** Odour measurement and control - An update
AEA Technology (Zjednoczone Królestwo)
Hall, D.; Woodfield, M.
Język angielski
1994
- Mon/tm/62** International Guide to Quality in Analytical Chemistry
CITAC
CITAC
Język angielski
1995
- Mon/tm/63** Sampling Systems for Process Analysers
VAM "Valid Analytical Measurement"
Carr-Brion, K.G.; Clarke, J.R.P.
Język angielski
1996

- Mon/tm/64** Best Practice in Compliance Monitoring
Sieć IMPEL
wielu autorów
Język angielski
2001
- Mon/tm/65** Guidelines on Diffuse VOC Emissions
Sieć IMPEL
wielu autorów
Język angielski
2000
- Mon/tm/66** Outliers, Exceptional Emissions and Values Under the limit of Detection
DK
Egmose, K. /HLA
Język angielski
2001
- Mon/tm/67** Monitoring of Total Emissions Including Exceptional Emissions
Finnish Environment Institute [Fiński Instytut Środowiska]
Saarinen, K.
Język angielski
2001
- Mon/tm/68** Ullman' s Encyclopedia of Industrial Chemistry
Ullman's
Język angielski
2000
- Mon/tm/69** Monitoring of noise
DCMR, Holandia
Język angielski
1999
- Mon/tm/70** Monitoring of odour
Projekt badawczy Amsterdam BV
Język angielski
1999
- Mon/tm/71** Netherlands Emission Regulations
Dutch Emissions to Air Board
Język angielski
2001
- Mon/tm/72** Definitions of Monitoring (projekt)
CEFIC
CEFIC
Język angielski
2002
- Mon/tm/73** Water Sampling for Pollution Regulation
Harsham, Keith
HMIP
Język angielski
1995
- Mon/tm/74** Netherlands Emission Guidelines for Air
InfoMil
Język angielski
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) [Okólnik Ministerstwa Federacyjnego z 8 czerwca 1998 – IG 13-
51134/3 – Wspólna Gazeta Ministerialna]
Język angielski
1998
- Mon/tm/77** Swedish background report for the IPPC information exchange on BAT for the refining
industry
Swedish Environment Protection Agency [Szwedzka Agencja Ochrony Środowiska]
Język angielski
1999
- Mon/tm/78** Tablice norm i definicji
Zespół ds. Monitoringu CEN/SABE - IPPC
CEN. European Committee for Standardisation [Europejski Komitet Normalizacyjny]
Język angielski, (definicje także w języku francuskim i niemieckim)
2002

ZAŁĄCZNIK 1. SŁOWNIK

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

Akredytacja (laboratorium badawczego) [Accreditation (of a testing laboratory)]: formalne uznanie, że laboratorium badawcze jest kompetentne do przeprowadzania określonych badań lub określonych rodzajów badań.

Dokładność [Accuracy]: związana jest z wartościami pomiarowymi. Jest to oszacowanie różnicy pomiędzy wartością pomiaru a wartością przyjętą lub prawdziwą. Dla oceny dokładności stosuje się preparaty chemiczne o znanej czystości i/lub stężeniu; preparaty te znane jako „wzorce chemiczne” analizuje się stosując tę samą metodę, którą badane są próbki. Nie należy nigdy mylić dokładności z precyzją: pomiary precyzji określają stopień zgodności pomiędzy niezależnymi wynikami badań.

Regulacja/Nastawianie (systemu pomiarowego) [Adjustment/Set-up (of a measuring system)]: działanie polegające na przygotowaniu systemu pomiarowego do odpowiedniego stanu gotowości do użycia.

Analiza [Analysis]: charakterystyka właściwości próbki. Analiza w porównaniu do oceny: formalne, zwykle ilościowe oznaczanie efektów działania (jak w analizie ryzyka i analizie wpływu).

Zatwierdzenie (laboratorium badawczego) [Approval (of a testing laboratory)]: upoważnienie do wykonywania pomiarów nadzorowanych, kontroli lub inspekcji w konkretnej dziedzinie, wydane przez odpowiedni organ dla laboratorium badawczego.

Zatwierdzenie (produktu, procesu lub usługi) [Approval (of a product, process or service)]: zezwolenie dla produktu, procesu lub usługi, aby mogły być wprowadzone do sprzedaży lub stosowane w określonych celach lub w określonych warunkach.

Ocena [Assessment]: badanie, w celu podjęcia decyzji, stopnia odpowiedniości pomiędzy zestawem obserwacji a proporcjonalnym zestawem kryteriów odpowiednich dla ustalonych celów. Również połączenie analizy z działaniami taktycznymi, takimi jak identyfikacja zagadnień oraz porównanie ryzyka i korzyści (jak w ocenie zagrożenia i ocenie wpływu).

Metoda oceny emisji [Assessment method of emissions]: związek pomiędzy danymi pomiarowymi, właściwościami fizycznymi, danymi meteorologicznymi i danymi projektowymi dotyczącymi wyposażenia lub parametrów procesu oraz emisją lub wskaźnikiem emisji, które mają być obliczone lub oszacowane.

Automatyczny system pomiarowy [Automatic measuring system]: system do pomiaru badanego materiału, zwracający sygnał wyjściowy proporcjonalny do jednostki fizycznej mierzonego parametru, który umożliwi otrzymywanie wyników pomiarów bez interwencji ludzi.

Dostępność (automatycznego systemu pomiarowego) [Availability (of an automatic measuring system)]: czas eksploatacji automatycznego systemu pomiarowego, wyrażony w procentach, dla którego są dostępne właściwe dane.

Stan podstawowy [Basic state]: określony stan systemu pomiarowego użyty jako ustalony punkt odniesienia dla oceny aktualnych stanów systemu pomiarowego. Uwaga Stan równowagi może być również uważany za stan podstawowy. W pomiarach związków gazowych związanych z jakością powietrza często ustala się jako stan podstawowy „zerowe odniesienie gazu”.

Najlepsze dostępne techniki (BAT)[dyrektywa IPPC] [Best Available Techniques]: najbardziej skuteczne i zaawansowane stadium rozwoju działalności i metod eksploatacji, wskazujące na praktyczną przydatność poszczególnych technik jako podstawy dla określenia granicznych wielkości emisyjnych służących zapobieganiu, a gdy nie jest to możliwe, ogólnie ograniczaniu emisji i wpływu na środowisko jako całość:

- ‘techniki’ obejmują zarówno stosowaną technologię, jak i sposób zaprojektowania, budowy,

- utrzymania, eksploatacji i wycofania z użycia danej instalacji,
- ‘dostępne’ techniki są to techniki, które zostały rozwinięte w skali umożliwiającej ich wdrożenie w danych sektorach przemysłowych na warunkach opłacalnych z ekonomicznego i technicznego punktu widzenia, przy uwzględnieniu kosztów i korzyści dla środowiska, niezależnie od tego, czy techniki te są stosowane lub wytwarzane w danym Państwie Członkowskim, o ile są one racjonalnie dostępne dla użytkownika,
- ‘najlepsze’ oznacza najskuteczniejsze w osiągnięciu ogólnie wysokiego poziomu ochrony środowiska jako całości.

Przy określaniu najlepszych dostępnych technik, szczególną uwagę należy zwrócić na pozycje wymienione w załączniku IV dyrektywy IPPC.

Wartość obliczona [Calculated value]: wynik oszacowania emisji oparty tylko na obliczeniach.

Kalibracja [Calibration]: zestaw działań, które w określonych warunkach ustalają systematyczną różnicę, mogącą wystąpić pomiędzy wartościami mierzonego parametru a wskazaniami systemu pomiarowego (z odpowiednimi wartościami podanymi w odniesieniu do określonego systemu „odniesienia”, włącznie z substancjami odniesienia i ich przyjętymi wartościami). **Uwaga:** Wynik kalibracji umożliwia albo przypisanie wskazaniam wartości mierzonych parametrów albo oznaczenie poprawek związanymi ze wskazaniami.

Kampania monitoringu [Campaign monitoring]: Pomiary wykonywane w razie konieczności lub ze względu na potrzebę otrzymania bardziej zasadniczych informacji niż dostarcza ich regularny/konwencjonalny monitoring. Przykładem jest kampania monitoringu prowadzona przez określony czas w celu oszacowania niepewności, zmian charakteru emisji lub określenia składu chemicznego lub ekotoksykologicznego wpływu emisji, przy zastosowaniu bardziej zaawansowanych analiz.

Certyfikacja [Certification]: procedura, w wyniku której osoby trzecie wydają pisemne zapewnienie, że produkt, proces lub usługa są zgodne z określonymi wymaganiami. Certyfikacja może dotyczyć przyrządów, wyposażenia i/lub personelu.

Sprawdzanie [Checking]: metoda oceny/potwierdzania wartości lub parametru lub stanu fizycznego w celu porównania jej/go z uzgodnioną sytuacją odniesienia lub wykrycia nieprawidłowości (sprawdzanie nie obejmuje dalszej części procedury ani wykrywalności związanej z metodą porównania).

Porównywalność [Comparability]: proces identyfikowania i/lub określania różnic i/lub podstawowych właściwości pomiędzy dwiema/dwoma (lub więcej) próbkami, pomiarami, wynikami monitoringu, itp. Porównywalność jest związana z niepewnością, wykrywalnością dla określonego odniesienia, czasem uśredniania oraz częstotliwością.

Właściwy organ [dyrektywa IPPC] [Competent authority]: władza lub władze, lub organ odpowiedzialny za wypełnianie zobowiązań wynikających z dyrektywy, na mocy przepisów prawa Państw Członkowskich.

Ocena zgodności [Compliance assessment]: proces porównywania rzeczywistej emisji zanieczyszczeń z instalacji (jednostki produkcyjnej) z dopuszczalnymi granicznymi wielkościami emisyjnymi, przy określonym stopniu ufności.

Próbka złożona [Composite sample]: próbka przygotowana przez prowadzącego instalację lub urządzenie automatyczne, otrzymana w wyniku zmieszania kilku próbek punktowych.

Monitoring ciągły [Continuous monitoring]: Można wyróżnić dwie techniki monitoringu ciągłego:

- **stałe, pracujące w układzie in-situ (lub in-line)** przyrządy do ciągłego odczytu. Celka pomiarowa umieszczona jest w przewodzie, rurze lub w samym strumieniu. Przyrządy te nie potrzebują pobierać żadnych próbek do analizy; zazwyczaj bazują na właściwościach optycznych. Wymagana jest regularna konserwacja i kalibracja tych przyrządów.
- **stałe on-line (lub ekstrakcyjne)** przyrządy do ciągłego odczytu. Ten typ przyrządów pobiera próbkę emitowanych zanieczyszczeń wzdłuż linii pobierania, przesyła ją następnie do stacji

miarowej, gdzie jest ona analizowana w sposób ciągły. Stacja pomiarowa może być usuwana z przewodu; należy wtedy uważać, aby zachować integralność próbki. Ten typ wyposażenia często wymaga pewnego przygotowania próbki.

Automatyczny system do pomiarów ciągłych [Continuous automatic measuring system]: automatyczny system pomiarowy zwracający ciągły sygnał wyjściowy z pomiaru ciągłego badanego materiału.

Ciągłe pobieranie próbek [Continuous sampling]: pobieranie próbek w sposób ciągły i nieprzerwany ze strumienia wypływającego, który sam w sobie może być ciągły lub okresowy. Określona część przepływu jest pobierana w każdym czasie, gdy dokonywany jest zrzut zanieczyszczeń. Można rozróżnić dwa rodzaje pobierania próbek:

- **ciągłe pobieranie próbek proporcjonalnych do przepływu**, gdy próbka ruchowa jest pobierana z częściowego strumienia przy ustalonym stosunku objętości próbki do natężenia przepływu ścieków
- **ciągłe pobieranie próbek w określonych odstępach czasu**, gdy równe objętości są pobierane w ustalonych odstępach czasu.

Ograniczanie emisji [Control of emission]: techniki stosowane w celu ograniczania, redukcji, minimalizowania lub przeciwdziałania emisjom.

Wielkość oznaczana [Determinand]: wartość lub parametr wymagający oznaczenia za pomocą pomiaru lub analizy.

Emisja rozproszona [Diffuse emission]: emisja powstająca w normalnych warunkach eksploatacji w wyniku bezpośredniego kontaktu substancji lotnych lub pyłących ze środowiskiem. Może być powodowana przez:

- naturalną konstrukcję wyposażenia (np. filtrów, suszarek ...)
- warunki eksploatacyjne (np. podczas przenoszenia materiałów z jednego kontenera do drugiego)
- rodzaj operacji (np. działalność związaną z konserwacją)
- okresowe zrzuty do innych odbiorników (np. do wody chłodzącej lub ścieków).

Źródła emisji rozproszonej mogą być punktowe, liniowe, powierzchniowe lub przestrzenne. Wewnątrz budynku tylko emisja pochodząca z wylotu systemu wentylacyjnego jest emisją zorganizowaną, wszelkie inne rodzaje emisji traktuje się jako emisje rozproszone.

Jako przykłady emisji rozproszonych można wymienić emisje powstające przy otwarciu filtra lub naczynia, dyfuzję na otwartej przestrzeni, emisje lotnych związków z kanałów ściekowych, operacje załadunku/rozładunku bez systemu odciążu par, pył z materiałów magazynowanych luzem ...

Wydzielonym rodzajem emisji rozproszonych są emisje lotne.

Źródła rozproszone [Diffuse sources]: różne źródła podobnych emisji występujące na określonym obszarze.

Pomiary bezpośrednie [Direct measurements]: określone ilościowe oznaczanie emitowanych związków u źródła.

Zrzut [Discharge]: fizyczne uwalnianie polutanta przez określony (tj. zorganizowany) system otworów wylotowych (kanał ściekowy, komin, otwór wentylacyjny, miejsce magazynowania, wylot kolektora ...).

Cząstkowy [Discrete]: nieciągły, tj. podający wyniki pomiarów w pewnych odstępach.

Strumień wypływający [Effluent]: przepływ fizyczny (powietrza lub wody łącznie z zanieczyszczeniami) tworzący emisję.

Wskaźnik emisji [Emission factor]: liczby, które można mnożyć przez parametry aktywności lub dane dotyczące wydajności urządzenia (takie jak wielkość produkcji, zużycie wody, itp.) w celu określenia

emisji z urządzenia. Można je stosować przy założeniu, że wszystkie jednostki przemysłowe tej samej linii produktów charakteryzuje podobny model emisji.

Graniczna wielkość emisyjna (ELV) [dyrektywa IPPC] [Emission Limit Value]: masa, wyrażona w kategoriach niektórych szczególnych parametrów, stężenia i/lub poziomu emisji, których nie można przekroczyć w czasie jednego lub kilku okresów. Graniczne wielkości emisyjne można także ustanawiać w odniesieniu do niektórych grup, rodzin lub kategorii substancji, w szczególności w odniesieniu do substancji wymienionych w załączniku III dyrektywy IPPC.

Charakter emisji [Emission pattern]: rodzaj zmian emisji w czasie, na przykład mogą występować emisje stabilne, cykliczne, o przypadkowych pikach, losowo zmienne, nieregularne, ...

Emisja [dyrektywa IPPC] [Emission]: bezpośrednie lub pośrednie uwolnienie substancji, wibracji, ciepła lub hałasu z punktowych lub rozproszonych źródeł w instalacji, do powietrza, środowiska wodnego lub gleby.

Standard jakości środowiska [dyrektywa IPPC] [Environmental quality standard]: zestaw wymogów, które muszą zostać spełnione w określonym czasie przez dane środowisko lub jego część, zgodnie z ustawodawstwem wspólnotowym.

Równoważny parametr [Equivalent parameter]: parametr powiązany z emisją, dostarczający informacji tego samego (podobnego) stopnia przy tym samym (podobnym) poziomie ufności.

Błąd (błąd pomiaru) [Error (measurement error)]: różnica, która występuje pomiędzy wynikiem obserwacji lub przybliżenia a wartością prawdziwą lub dokładną. Zazwyczaj wynika z niedokładności lub nieprecyzyjności pomiaru wartości parametrów.

Wartość oszacowana [Estimated value]: wynik oszacowania emisji przy użyciu wskaźników emisji, parametrów zastępczych, obliczeń lub podobnych metod stosujących parametry pośrednie.

Badanie próbki [Examination of a sample]: wstępne scharakteryzowanie mające na celu zanotowanie cech wizualnych próbki, wskazujących na jej właściwości fizyczne i pochodzenie, które może być wykorzystane przy określaniu dalszego postępowania z próbką.

Emisja lotna [Fugitive emission]: Emisje do środowiska powstające w wyniku stopniowej utraty szczelności elementów wyposażenia przeznaczonego do przesyłania cieczy lub gazów, zazwyczaj spowodowane różnicą ciśnień i powstającym wyciekami. Przykładem emisji lotnych mogą być wycieki z kołnierza, pompy lub innych elementów wyposażenia oraz emisja pochodząca z urządzeń do magazynowania produktów gazowych lub ciekłych.

Dobra praktyka [Good practice]: sposób podejścia zapewniający dobre podstawy dla danej działalności. Nie wyklucza stosowania innych metod, które mogą być bardziej odpowiednie dla konkretnych wymagań.

Zdarzenie [Incident]: zdarzenie lub wydarzenie pociągające za sobą ubytek zawartości materiału lub energii.

Niezależny pomiar [Independent measurement]: pomiar wykonany przez inny organ kontrolny przy użyciu oddzielnego wyposażenia (pobieranie próbek, mierzenie, materiały wzorcowe, oprogramowanie, itp.).

Inspekcja [Inspection]: proces składający się z przeglądów, sprawdzeń, kontroli i walidacji jednostki przemysłowej, przeprowadzany przez odpowiednie organy lub wewnętrznych albo zewnętrznych ekspertów w celu analizy i oceny procedur, trybów eksploatacji, warunków eksploatacyjnych procesu i związanego z nim wyposażenia, integralności mechanicznej, poziomu prawidłowości funkcjonowania oraz zapisów i wyników otrzymanych przez prowadzącego instalację przemysłową. Inspekcja zatem obejmuje szerszy zakres działań niż 'monitoring emisji'. Niektóre z działań inspekcji mogą być przerzucone na prowadzącego instalację.

Instalacja [dyrektywa IPPC] [Installation]: stacjonarna jednostka techniczna, w której prowadzona

jest jedna lub większa ilość działalności wymienionych w załączniku I dyrektywy, oraz wszystkie inne bezpośrednio związane działania, które mają techniczny związek z działalnością prowadzoną w tym miejscu, i które mogłyby mieć wpływ na emisje i zanieczyszczenie.

Substancja przeszkadzająca [Interferent substance]: substancja obecna w badanym materiale, inna niż wielkość mierzona, której obecność powoduje zmiany sygnału odpowiedzi systemu pomiarowego.

Izokinetyczne pobieranie próbek [Isokinetic sampling]: technika pobierania próbek, w której szybkość zasysania próbki przez dyszę wlotową urządzenia pobierającego jest taka sama, jak szybkość przepływu w przewodzie.

Granica wykrywalności [Limit of detection (LOD)]: najmniejsza wykrywalna ilość związku.

Granica ilościowa [Limit of quantification (LOQ)]: najmniejsza obliczalna ilość związku.

Bilans masowy [Mass balance]: sposób podejścia do monitoringu, polegający na wykonaniu obliczeń masy badanej substancji na wejściu, jej nagromadzenia, masy na wyjściu oraz jej powstawania bądź rozkładu i obliczeniu różnicy, która stanowi emisję do środowiska. Wynik bilansu masowego jest zazwyczaj niewielką różnicą pomiędzy dużą masą na wejściu i dużą na wyjściu, uwzględniając również związane z pomiarami niepewności. Z tego względu bilanse masowe można stosować w praktyce tylko wtedy, gdy możliwe jest dokładne ilościowe oznaczenie mas na wejściu i wyjściu oraz obliczenie niepewności.

Wielkość mierzona [Measurand]: określona ilość materiału poddana pomiarowi.

Wartość mierzona [Measured value]: wynik pomiaru.

Pomiar [Measurement]: zestaw operacji dla określenia wartości lub ilości.

System pomiarowy [Measuring system]: kompletny zestaw przyrządów pomiarowych i innego wyposażenia, obejmujący również wszystkie procedury operacyjne stosowane w celu przeprowadzenia określonych pomiarów.

Metoda pomiaru [Method of measurement]: logiczny ciąg operacji, opisany pod względem rodzaju, stosowany w celu wykonania pomiarów.

Monitoring [Monitoring]: systematyczna obserwacja zmian pewnych właściwości chemicznych lub fizycznych emisji, zrzuć zanieczyszczeń, zużycia materiałów i energii, równoważnych parametrów lub środków technicznych, itp. Bazuje on na powtarzanych pomiarach lub obserwacjach, przy odpowiedniej ich częstotliwości, zgodnie z udokumentowanymi i uzgodnionymi procedurami, i wykonywany jest w celu dostarczenia użytecznej informacji.

Wydajność projektowana (lub nominalna) [Nameplate (or nominal) capacity]: zaprojektowana wielkość produkcji, którą jednostka może osiągnąć w normalnych warunkach eksploatacji.

Automatyczny system pomiarów okresowych [Non-continuous automatic measuring system]: automatyczny system pomiarów zwracający serię cząstkowych sygnałów wyjściowych.

Wyniki odbiegające [Outliers]: wyniki znacząco różniące się od pozostałych w serii pomiarowej (zazwyczaj serii danych monitoringu), które nie mogą być bezpośrednio przypisane do eksploatacji urządzenia lub procesu. Są one identyfikowane na podstawie opinii eksperta w oparciu o test statystyczny (np. test Dixon) wspólnie z innymi metodami, takimi jak model emisji nieprawidłowej dla konkretnego urządzenia.

Prowadzący instalację [dyrektywa IPPC] [Operator]: każda osoba fizyczna lub prawna, która prowadzi lub kontroluje instalację lub, jeżeli jest to przewidziane w ustawodawstwie krajowym, której przyznano decydujące uprawnienia ekonomiczne w kwestii technicznego funkcjonowania instalacji.

Parametr [Parameter]: wielkość mierzalna reprezentująca główne cechy grupy statystycznej.

Udział procentowy zebranych danych [Percentage capture of data]: udział procentowy danych dostarczonych w rzeczywistości w stosunku do spodziewanej ich ilości.

Okresowe pobieranie próbek (cząstkowe/pojedyncze/oddzielne/przerywane/chwilowe/punktowe pobieranie próbek) [Periodic sampling (discrete/individual/separate/discontinuous/grab/spot sampling)]: próbki pojedyncze pobierane są partiami, zależnie od czasu lub objętości strumienia wpływającego. Można wyróżnić trzy rodzaje pobierania próbek:

1. **okresowe pobieranie próbek zależne od czasu**: pobierane są próbki cząstkowe o jednakowej objętości w równych odstępach czasu
2. **okresowe pobieranie próbek proporcjonalnych do przepływu**: pobierane są próbki cząstkowe o różnej objętości proporcjonalnie do przepływu, w równych odstępach czasu
3. **okresowe pobieranie próbek w ustalonych odstępach przepływu**: pobierane są próbki cząstkowe o jednakowej objętości po przepłynięciu określonej stałej objętości.

Pozwolenie [dyrektywa IPPC] [Permit]: część lub całość decyzji na piśmie (lub kilku takich decyzji), udzielającej pozwolenia na eksploatację całej instalacji lub jej części, z zastrzeżeniem niektórych warunków gwarantujących, że instalacja spełnia wymogi niniejszej dyrektywy. Pozwolenie może obejmować jedną lub większą ilość instalacji lub części instalacji znajdujących się w tym samym miejscu, prowadzonych przez tego samego prowadzącego.

Polutant [Pollutant]: pojedyncza substancja lub grupa substancji, która może szkodzić środowisku lub mieć na niego wpływ.

Zanieczyszczenie [dyrektywa IPPC] [Pollution]: bezpośrednie lub pośrednie wprowadzenie w wyniku działalności człowieka, substancji, wibracji, ciepła lub hałasu do powietrza, środowiska wodnego lub gleby, które może zagrażać zdrowiu ludzi lub jakości środowiska naturalnego, lub przejawiać się w postaci uszkodzenia własności materialnej, osłabienia walorów lub kolizji z innymi uzasadnionymi sposobami korzystania ze środowiska naturalnego.

Precyzja [Precision]: pomiar stopnia zgodności pomiędzy niezależnymi wynikami badań. Precyzja jest związana z wartościami mierzonymi. Próbki powtarzane (przygotowane identycznie z tej samej próbki) są analizowane w celu określenia precyzji pomiaru. Precyzję zwykle określa się jako odchylenie standardowe lub średni błąd powtarzania. Nie należy nigdy mylić precyzji z dokładnością: dokładność określa różnicę pomiędzy wartością pomiaru a wartością przyjętą lub prawdziwą.

Monitoring jakościowy [Qualitative monitoring]: specyficzny rodzaj monitoringu prowadzony przy zastosowaniu technik, procedur lub metod, który polega na obserwacji lub odczuciu człowieka (np. monitoring odorów, badania wizualne, skale porównawcze). Wyniki monitoringu jakościowego mogą być wyrażane jako pomiary ilościowe.

Uwalnianie [Release]: rzeczywisty rzut (regularny, zwykły lub przypadkowy) emisji do środowiska.

Powtarzalność (systemu pomiarowego) [Repeatability (of a measuring system)]: w przypadku powtarzanych pomiarów danego parametru, wykonywanych w tych samych warunkach pomiaru, zdolność systemu pomiarowego do przekazywania wyników o wartościach możliwie najbardziej do siebie zbliżonych.

Sporządzanie raportów [Reporting]: proces okresowego przygotowywania informacji o jakości środowiska, łącznie z informacją o emisji i zgodności emisji, przekazywanych odpowiednim organom lub kierownictwu instalacji i innym organizacjom oraz społeczeństwu.

Wynik [Result]: wartość przypisana wielkości mierzonej, otrzymana w wyniku pomiaru. Należy zauważyć, że pełne stwierdzenie wyniku pomiaru zawiera informację o niepewności pomiaru, jak również istotną informację niezbędną dla zrozumienia i porównywania wyników.

Próbka [Sample]:

- **próbka laboratoryjna** – próbka lub podpróbka wysłana lub otrzymana przez laboratorium
- **próbka do badań** – próbka przygotowana z próbki laboratoryjnej, z której pobrano porcje do badań lub analizy

- **część próbki do badań** – ilość lub objętość próbki do badań pobranej w celu analizy, zwykle o znanej masie lub objętości
- **próbka pierwotna** lub **próbka polowa** – otrzymana zgodnie z planem przestrzennego pobierania próbek przez połączenie próbek jednostkowych pobranych w określonych miejscach i/lub zgodnie z czasowym planem pobierania próbek przez połączenie próbek jednostkowych, pobranych w danym miejscu(ach) i w określonym czasie. W procesie analizy próbka polowa staje się w końcu próbką laboratoryjną.
- **próbka połączona** – próbka nagromadzona/uśredniona w określonym przedziale czasu.

Pobieranie próbek [Sampling]: proces, w którym pobierana jest część substancji, materiału lub produktu, aby utworzyć próbkę charakterystyczną dla całości w celu badania rozpatrywanej substancji, materiału lub produktu. Plan pobierania próbek, pobieranie próbek i względy analityczne zawsze powinny być jednocześnie brane pod uwagę.

Monitoring własny [Self-monitoring]: monitoring emisji przemysłowych wykonywany przez prowadzącego instalację przemysłową, zgodnie z odpowiednim, zdefiniowanym i uzgodnionym programem pobierania próbek i zgodnie z uznanymi protokołami pomiaru (normami lub sprawdzonymi metodami analitycznymi lub metodami obliczeń/oszacowań). Prowadzący instalacje mogą również korzystać z usług wykonawców zewnętrznych, wykonujących w ich imieniu zadania monitoringu własnego.

Źródło [Source]: każdy element fizyczny mogący powodować emisję. Może to być instalacja, wyposażenie, część składowa, itp. Źródło może być stałe lub ruchome, pojedyncze lub wielokrotne, rozproszone lub lotne, itp.

Emisja względna [Specific emission]: emisja związana z określoną podstawą odniesienia, taką jak zdolność produkcyjna, produkcja rzeczywista, (np. gramy na tonę lub jednostkę wytworzoną, liczba elementów wyposażenia, m² wytworzonego materiału, itp.), itp.

Normalizacja [Standardisation]: zestaw wszystkich działań, które w określonych warunkach ustalają zależność pomiędzy wartościami wielkości, wskazywanymi przez przyrząd pomiarowy lub system pomiarowy lub wartościami reprezentowanymi przez pomiar lub materiał odniesienia i odpowiadającymi im wartościami uzyskanymi dla wzorców.

Substancja [dyrektywa IPPC] [Substance]: każdy pierwiastek chemiczny i jego związki, z wyjątkiem substancji radioaktywnych w rozumieniu dyrektywy 80/836/Euratom(1) oraz organizmów zmodyfikowanych genetycznie w rozumieniu dyrektywy 90/219/EWG(2) oraz dyrektywy 90/220/EWG(3).

Parametr zastępczy [Surrogate parameter]: wielkości mierzalne lub obliczalne, które można blisko powiązać, bezpośrednio lub pośrednio, z konwencjonalnymi, bezpośrednimi pomiarami zanieczyszczeń. Ten sposób monitorowania można wykorzystać do celów praktycznych zamiast bezpośrednich pomiarów zawartości zanieczyszczeń. Stosowanie parametrów zastępczych, pojedynczych lub w połączeniu z innymi, może dostarczać odpowiednio wiarygodnej informacji o charakterze i wielkości emisji.

Systematyczne pobieranie próbek [Systematic sampling]: technika pobierania próbek stosowana w celu otrzymania próbek przez wybranie co *k*-tej pozycji z listy, serii, obszaru, zestawu, itp. Próbkę systematyczną wybiera się według cyklicznego planu pobierania próbek, np. wybierając co 20-tą pozycję otrzymuje się próbkę 5 %.

Wykrywalność [Traceability]: właściwość wyniku pomiaru lub wartość wzorca, dzięki której wynik pomiaru lub wartość wzorca mogą być powiązane z określonymi odniesieniami poprzez nieprzerwany ciąg porównań o stwierdzonych niepewnościach.

Wartość prawdziwa [True value]: wartość, którą teoretycznie można byłoby uzyskać stosując idealnie dokładny pomiar.

Niepewność [Uncertainty]: pomiar, często w sposób jakościowy, stopnia wątpliwości lub braku pewności związanego z oszacowaniem prawdziwej wartości parametru. Niepewność zawiera kilka

składników, niektóre z nich można ocenić na podstawie rozkładu statystycznego wyników z serii pomiarowych.

Niepewność pomiaru [Uncertainty of measurement]: parametr związany z wynikiem pomiaru charakteryzujący rozrzut wartości, które niewątpliwie można przypisać wielkości mierzonej (tj. określonej ilości materiału poddanemu pomiarowi).

Warunki chwiejne [Upset conditions]: warunki eksploatacyjne procesu podczas zdarzenia powodującego zakłócenia (uszkodzenie, pęknięcie, chwilowa utrata kontroli, itp.), które mogą skutkować nieprawidłową emisją.

Walidacja [Validation]: potwierdzenie końcowego wyniku procesu monitoringu. Zwykle obejmuje przeanalizowanie wszystkich etapów ciągu otrzymywania danych (takich jak oznaczenie przepływu, pobieranie próbek, pomiar, przetwarzanie danych, itp.) przez porównanie ich z odpowiednimi metodami, normami, zasadami dobrej praktyki, aktualnym stanem rozwoju, itp.

Wartość [Value]: (patrz graniczna wielkość emisyjna, wartość mierzona, wartość oszacowana, wartość obliczona): ilościowe wyrażenie określonej wielkości, zazwyczaj przedstawiane w postaci liczby i następującej po niej jednostki pomiarowej.

ZAŁĄCZNIK 2. WYKAZ NORM CEN I PROJEKTÓW NORM

Zgodnie z wymaganiami Technicznej Grupy Roboczej Monitoringu załączono tablice norm CEN dla następujących grup pomiarów:

- Emisje do powietrza
- Emisje do wody
- Odpady stałe
- Osady ściekowe.

Ogólną informację dotyczącą norm można znaleźć na stronie internetowej CEN (<http://www.cenorm.be>). Strona zawiera bezpośrednie hiperłącza do każdej krajowej jednostki normalizacyjnej, w której można otrzymać normy europejskie.

Poniższe tablice norm CEN ograniczają się do podania liczby i tytułu normy i są tak skonstruowane, aby dostarczyć jedynie przybliżonej informacji o zakresie ich stosowalności. Bardziej obszerny dokument można uzyskać w CEN.

Tablice te zostały również zaprojektowane w taki sposób, aby dostarczyć wykaz wszystkich norm dotyczących danego pomiaru. Pomiar jest zdefiniowany jako „zestaw operacji dla określenia wartości lub ilości” (Międzynarodowy Słownik Metrologii VIM [International Vocabulary of Metrology]), na przykład pomiar stężenia rtęci w gazach odlotowych. W nagłówkach kilku kolumn umieszczono nazwy głównych etapów pomiarów: plan pobierania próbek, pobieranie próbki, transport i magazynowanie, wstępne przygotowanie, ekstrakcja, analiza/kwantyfikacja, pełny raport z pomiaru. W przypadku emisji do powietrza, przeważnie jedna norma obejmuje wszystkie etapy danego pomiaru, a ekstrakcję najczęściej wykonuje się w terenie. W przypadku innych emisji dla danego pomiaru załączono kilka norm obejmujących wszystkie jego etapy: numery tych norm pojawiają się w wierszu związanym z danym pomiarem.

Z datą wydania niniejszego dokumentu,

- normy opublikowane oznaczone są jako ENxxxxx i ENVxxxxx z podaniem w nawiasach roku ich publikacji, aby uniknąć ewentualnych pomyłek z numerem normy
- projekty norm przedstawione są jako prENxxxxx, jeżeli są publicznie dostępne, ale poddawane istotnym zmianom lub poprawkom edycyjnym w trakcie przyjęcia przez CEN (zapytanie CEN i oficjalne głosowanie)
- projekty norm oznaczone są jako WI xxx-yyy (xxx = numer CEN/TC), jeżeli nie są publicznie dostępne, są w trakcie opracowywania i są przeznaczone do przyjęcia-publicacji w późniejszym terminie. Wymieniane są one wtedy, gdy jest prawdopodobne, że zostaną opublikowane jako normy CEN przed aktualizacją niniejszego dokumentu, planowaną za pięć lat. Później, znając numer WI można sprawdzić w CEN i/lub krajowych jednostkach normalizacyjnych, czy do tego projektu WI została wydana norma.

Informację związaną z niepewnością danych zawarto w prawej kolumnie „N-dane”: „cały pomiar” wskazuje, że w normie CEN dostępne są informacje o niepewności danych na wszystkich etapach metody pomiarowej, natomiast „analiza” wskazuje, że w normie CEN dostępne są informacje o niepewności danych tylko na etapie analitycznym metody pomiarowej.

Dla kilku środowisk i niektórych etapów pomiaru podano ogólne zalecenia w postaci „wskazówek dla...”. Oznaczone są one w tablicach jako GRx i wskazują, że cytowany dokument zawiera ogólne zalecenia w przeciwieństwie do jednoznacznych wymagań. Tytuł dokumentu jest podany w uwagach do odpowiedniej tablicy. Dokument ten może być powiązany z konkretną normą dostarczając głównie wskazówek odnośnie wymagań, np. na etapie analizy, ale również w odniesieniu do głównego etapu dotyczącego danego GR, np. pobierania próbek.

Załącznik 2.1. Tablica norm CEN dla emisji do powietrza

	<u>Pomiar emisji do powietrza</u>	Plan pobierania próbek	Pobieranie próbki	Ekstrakcja	Transport magazynowanie	Wstępne przygotowanie + ekstrakcja	Analiza Kwantyfikacja	Pełny raport z pomiaru	N-dane
1	Gazowy HCl	EN 1911-1 + EN 1911-2 + EN 1911-3 (1998)							cały pomiar
2	Dioksyny i furany	EN 1948-1 + EN 1948-2 + EN 1948-3 (1996)							cały pomiar
3	Całkowity węgiel gazowy	Niskie stężenia = EN 12619 (1999) i wysokie stężenia = EN 13526 (2001)							cały pomiar
4	Rtęć całkowita (referencja)	EN 13211-1 (2001)							cały pomiar
5	Rtęć całkowita (walidacja AMS)	prEN 13211-2							
6	Oznaczanie niskich masowych stężeń pyłu (referencja)	EN 13284-1 (2001)							cały pomiar
7	Oznaczanie niskich masowych stężeń pyłu (walidacja AMS)	prEN 13284-2							
8	Pojedyncze gazowe związki organiczne	EN 13649 (2001)							cały pomiar
9	Całkowita zawartość pierwiastków specyficznych As-Cd-Co-Cr-Cu-Mn-Ni-Pb-Sb-Ti-V	prEN 14385							cały pomiar
10	Tlenki azotu NO _x (NO+NO ₂)	WI264-043							cały pomiar
11	Dwutlenek siarki SO ₂	WI264-042							cały pomiar
12	Tlen O ₂	WI 264-040							cały pomiar
13	Para wodna	WI 264-041							cały pomiar
14	Tlenek węgla CO	WI 264-039							cały pomiar
15	Szybkość i przepływ objętościowy w przewodach	WI 264-xxx							
16	Emisje lotne i rozproszone	WI 264-044							cały pomiar
17	Zapach za pomocą olfaktometrii dynamicznej	prEN 13725							cały pomiar
18	Osadzanie się metali ciężkich i metaloidów	WI 264-046							
19	Ocena przydatności procedury jakości powietrza AMS do określania niepewności	EN ISO 14956 (2002)							
20	Zapewnienie jakości automatycznego systemu pomiarowego emisji do powietrza (AMS)	prEN 14181							

	Pomiar emisji do powietrza	Plan pobierania próbek	Pobieranie próbki	Ekstrakcja	Transport magazynowanie	Wstępne przygotowanie + ekstrakcja	Analiza Kwantyfikacja	Pełny raport z pomiaru	N-dane
21	Minimalne wymagania dla automatycznego systemu pomiarowego jakości powietrza (AMS) - schemat certyfikacji				WI 264-xxx				
22	Planowanie, strategia pobierania próbek i raportowanie pomiarów emisji				WI 264-xxx				
23	Wytyczne dla opracowania znormalizowanych metod pomiarów emisji				WI 264-xxx				
24	Zastosowanie EN ISO/IEC 17025 (2000) do pomiarów emisji w kominach				WI 264-xxx				
25	Ogólne wymagania dotyczące kompetencji laboratoriów badawczych i wzorcujących				EN ISO/TEC 17025 (2000)				
26	Definicje i oznaczanie charakterystyk sprawności metod AMS w określonych warunkach badania				ISO 6879 (1996) i ISO 9169 (1994) w trakcie nowelizacji w związku z Porozumieniem Wiedeńskim jako norma EN ISO (obecnie ISO/WD 9169 = CEN/WI 264-xxx)				
27	Przewodnik dotyczący oceny niepewności pomiarów jakości powietrza				WI 264-xxx przygotowywana w związku z Porozumieniem Wiedeńskim jako norma EN-ISO (obecnie ISO/AWI20988)				
28	GUM = Przewodnik dotyczący wyrażania niepewności (1995) opublikowany przez BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP, OIML				ENV 13005 (2000)				
Uwagi									
<ul style="list-style-type: none"> • Jeżeli nie zaznaczono inaczej w tytule, wszystkie normy stosuje się tylko do pomiarów emisji do powietrza • Z datą wydania niniejszego dokumentu normy EN i ENV są opublikowane • prEN są projektami norm, publicznie dostępnymi, ale podlegającymi znacznym zmianom i poprawkom edycyjnym w trakcie przyjęcia przez CEN • WI oznacza normę w trakcie opracowywania, przeznaczoną do przyjęcia i publikacji w późniejszym terminie • Kolumna N-dane wskazuje, czy w normie(ach) dostępne są informacje o niepewności danych: "cały pomiar" wskazuje, że w normie CEN dostępne są informacje o niepewności danych na wszystkich etapach metody pomiarowej, natomiast "analiza" wskazuje, że w normie CEN dostępne są informacje o niepewności danych tylko na etapie analitycznym metody pomiarowej • AMS = automatyczny system pomiarowy 									

Załącznik 2.2. Tabela norm CEN dla emisji do wody

	Pomiar emisji do wody	Plan pobierania próbek	Pobieranie próbek	Ekstrakcja	Transport Magazynowanie	Wstępne przygotowanie + ekstrakcja	Analiza Kwantyfikacja	Pełny raport z pomiaru	N-dane
1	Oznaczanie chromu – Metoda spektrometrii absorpcji atomowej	GR1	GR2	GR3			EN 1233 (1996)		analiza
2	Oznaczanie rtęci	GR1	GR2	GR3			EN 1483: (1997)		analiza
3	Oznaczanie adsorbowalnych organicznie związanych chlorowców (AOX)	GR1	GR2	GR3			EN 1485 (1996)		analiza
4	Oznaczanie kadmu metodą spektrometrii absorpcji atomowej	GR1	GR2	GR3			EN 5961 (1995)		analiza
5	Oznaczanie wybranych chloroorganicznych insektycydów, polichlorowanych bifenyli i chlorobenzenów. Metoda chromatografii gazowej po ekstrakcji ciecz-ciecz	GR1	GR2	GR3			EN ISO 6468 (1996)		Dla niektórych elementów analizy
6	Oznaczanie wysoko lotnych węglowodorów chlorowanych metodą chromatografii gazowej (GC)	GR1	GR2	GR3			EN 10301 (1997)		analiza
7	Metoda chromatograficznego oznaczania niektórych wybranych chlorofenoli	GR1	GR2	GR3			EN 12673 (1997)		analiza
8	Oznaczanie wybranych środków ochrony roślin – Metoda HPLC z detekcją UV po ekstrakcji ciała stałego	GR1	GR2	GR3			EN 11369 (1997)		analiza
9	Wykrywanie wybranych organicznych związków azotu i fosforu metodą chromatografii gazowej (GC)	GR1	GR2	GR3			EN ISO 10695 (2000)		
10	Oznaczanie parationu, metyloparationu i niektórych innych związków ogranofosforowych w wodzie metodą ekstrakcji dichlorometanem i chromatografii gazowej	GR1	GR2	GR3			EN 12918 (1999)		
11	Oznaczanie arsenu - Metoda spektrometrii absorpcji atomowej (technika hybrydowa)	GR1	GR2	GR3			EN 11969 (1996)		analiza
12	Oznaczanie rtęci – metody wzbogacania za pomocą amalgationu	GR1	GR2	GR3			EN 12338 (1998)		analiza
13	Oznaczanie całkowitego arsenu - Metoda spektrofotometryczna z dietyloditiokarbaminianem srebra	GR1	GR2	GR3			EN 26595 (1992)		

	<u>Pomiar emisji do wody</u>	Plan pobierania próbek	Pobieranie próbki	Ekstrakcja	Transport Magazynowanie	Wstępne przygotowanie + ekstrakcja	Analiza Kwantyfikacja	Pełny raport z pomiaru	N-dane
14	Oznaczenie inhibicji ruchliwości Daphnia magna Straus – Badanie ostrej toksyczności	GR1	GR2	GR3			EN 6341 (1999)		
15	Oznaczenie azotynów - Metoda absorpcyjnej spektrofotometrii cząsteczkowej	GR1	GR2	GR3			EN 26777 (1993)		analiza
16	Oznaczenie fosforu – Metoda spektrometryczna z molibdenianem amonowym	GR1	GR2	GR3			EN 1189 (1996)		analiza
17	Surfaktanty anionowe	GR1	GR2	GR3			EN 903 (1993)		
18	Oznaczenie tlenu rozpuszczonego – metoda jodometryczna	GR1	GR2	GR3			EN 25813 (1992)		
19	Oznaczenie tlenu rozpuszczonego – Metoda z czujnikiem elektrochemicznym	GR1	GR2	GR3			EN 25814 (1992)		
20	Wytyczne oznaczenia ogólnego węgla organicznego (OWO) i rozpuszczonego węgla organicznego (RWO)	GR1	GR2	GR3			EN 1484 (1997)		analiza
21	Oznaczenie "całkowitej" tlenowej biodegradacji związków organicznych w środowisku wodnym - Metoda z oznaczeniem wytworzonego dwutlenku węgla	GR1	GR2	GR3			EN ISO 9439 (2000)		
22	Oznaczenie całkowitej tlenowej "biodegradacji" związków organicznych w środowisku wodnym - Test statyczny (metoda Zahn-Wellens)	GR1	GR2	GR3			EN ISO 9888 (1993)		
23	Oznaczenie "całkowitej" tlenowej biodegradacji związków organicznych w środowisku wodnym - Metoda z oznaczaniem zapotrzebowania tlenu w zamkniętym respirometrze	GR1	GR2	GR3			EN ISO 9408 (1993)		
24	Wykrywanie i oznaczenie ilościowe przetrwalników beztlencowców redukujących siarczyny (clostridia). Część 1: Metoda namnażania w podłożu płynnym, Część 2: Metoda filtracji membranowej	GR1	GR2	GR3			EN 26461-1 EN 26461-2 (1993)		
25	Test hamowania wzrostu glonów słodkowodnych Scenedesmus subspicatus i Selenastrum capricornutum	GR1	GR2	GR3			EN 28692 (1993)		

	<u>Pomiar emisji do wody</u>	Plan pobierania próbek	Pobieranie próbki	Ekstrakcja	Transport Magazynowanie	Wstępne przygotowanie + ekstrakcja	Analiza Kwantyfikacja	Pełny raport z pomiaru	N-dane
26	Oznaczanie tlenowej biodegradacji związków organicznych w środowisku wodnym - Półciągła metoda osadu czynnego SCAS	GR1	GR2	GR3			EN ISO 9887 (1994)		
27	Badanie i oznaczanie barwy	GR1	GR2	GR3			EN ISO 7887 (1994)		
28	Oznaczanie przewodności elektrycznej właściwej	GR1	GR2	GR3			EN 27888 (1993)		
29	Oznaczanie mętności	GR1	GR2	GR3			EN ISO 27027 (1999)		
30	Oznaczanie "całkowitej" tlenowej biodegradacji związków organicznych w środowisku wodnym - Metoda z oznaczaniem rozpuszczonego węgla organicznego (RWO)	GR1	GR2	GR3			EN ISO 7827 (1995)		
31	Test hamowania wzrostu glonów morskich Skeletonema costatum i Phaeodactylum tricorutum	GR1	GR2	GR3			EN ISO 10253 (1998)		analiza
32	Wytyczne dotyczące przygotowania i obróbki słabo rozpuszczalnych związków organicznych w celu oceny ich biodegradacji w środowisku wodnym	GR1	GR2	GR3		EN ISO 10634 (1995)			
33	Oznaczanie rozpuszczonych jonów fluorkowych, chlorkowych, azotynowych, ortofosforanowych, bromkowych, azotanowych i siarczanowych za pomocą chromatografii jonowej (IC) - Część 1: Metoda dla wód mało zanieczyszczonych	GR1	GR2	GR3			EN ISO 10304-1 (1995)		analiza
34	Badanie toksyczności bakterii (Pseudomonas)	GR1	GR2	GR3			EN ISO 10712 (1995)		
35	Oznaczanie indeksu nadmanganianowego	GR1	GR2	GR3			EN ISO 8467 (1995)		analiza
36	Oznaczanie zasadowości - Część 1: Oznaczanie zasadowości ogólnej i zasadowości wobec fenoloftaleiny - Część 2: Oznaczanie zasadowości węglanowej	GR1	GR2	GR3			EN ISO 9963-1 EN ISO 9963-2 (1995)		
37	Oznaczanie biochemicznego zapotrzebowania tlenu po n dniach (BZT _n) - Część 1: Metoda rozcieńczenia i szczepienia z dodatkiem allilotiomocznika - Część 2: Metoda do próbek nierozcieńczonych	GR1	GR2	GR3			EN 1899 (1998)		analiza

	<u>Pomiar emisji do wody</u>	Plan pobierania próbek	Pobieranie próbki	Ekstrakcja	Transport Magazynowanie	Wstępne przygotowanie + ekstrakcja	Analiza Kwantyfikacja	Pełny raport z pomiaru	N-dane
38	Oznaczanie azotu - Oznaczanie azotu związanego, po spaleniu i utlenieniu do dwutlenku azotu metodą chemiluminescencji	GR1	GR2	GR3			ENV 12260 (1996)		analiza
39	Enterokoki kałowe	GR1	GR2	GR3			EN ISO 7899-1 (1998)		
40	Zapach, smakowość	GR1	GR2	GR3			EN 1622 (1997)		
41	Oznaczanie inhibicyjnego działania próbek wody na emisję światła przez bakterie luminescencyjne - Część 1: Metoda z zastosowaniem świeżo przygotowanych bakterii, Część 2: Metoda z zastosowaniem wysuszonych bakterii, Część 3: Metoda z zastosowaniem liofilizowanych bakterii	GR1	GR2	GR3			EN ISO 11348-1 11348-2 11348-3 (1998)		
42	Oznaczanie azotu Kjeldahla. Metoda po mineralizacji z selenem	GR1	GR2	GR3			EN 25663 (1993)		
43	Test inhibicji zużycia tlenu przez osad czynny	GR1	GR2	GR3			EN ISO 8192 (1995)		
44	Metoda oznaczania hamowania nitrifikacji z udziałem mikroorganizmów osadu czynnego przez substancje chemiczne i ścieki	GR1	GR2	GR3			EN ISO 9509 (1995)		
45	Oznaczanie zawiesin - Metoda z zastosowaniem filtracji przez sączki z włókna szklanego	GR1	GR2	GR3			EN 872 (1996)		analiza
46	Oznaczanie ostrej, letalnej toksyczności substancji w odniesieniu do ryby słodkowodnej - Część 1: Metoda statyczna, Część 2: Metoda półstatyczna, Część 3: Metoda przepływowa	GR1	GR2	GR3			EN ISO 7346: (1998)		
47	Oznaczanie rozpuszczonych anionów za pomocą chromatografii jonowej (IC) - Część 2: Oznaczanie bromków, chlorków, azotanów, azotynów, ortofosforanów i siarczanów w ściekach	GR1	GR2	GR3			EN ISO 10304-2 (1996)		analiza
48	Oznaczanie rozpuszczonych anionów za pomocą cieczowej chromatografii jonowej (IC) - Część 3: Oznaczanie chromianów, jodków, siarczynów, tycyanianów i tiosiarczanów	GR1	GR2	GR3			EN ISO 10304-3 (1997)		analiza

	<u>Pomiar emisji do wody</u>	Plan pobierania próbek	Pobieranie próbek	Ekstrakcja	Transport Magazynowanie	Wstępne przygotowanie + ekstrakcja	Analiza Kwantyfikacja	Pełny raport z pomiaru	N-dane
49	Oznaczanie azotu amonowego metodą analizy przepływowej (CFA i FIA) z detekcją spektrometryczną	GR1	GR2	GR3			EN ISO 11732 (1997)		analiza
50	Oznaczanie azotu azotanowego i azotanowego metodą analizy przepływowej (CFA i FIA) i spektrometryczną	GR1	GR2	GR3			EN ISO 13395 (1996)		analiza
51	Escherichia.coli	GR1	GR2	GR3			EN ISO 9308-3 (1998)		
52	Oznaczanie "całkowitej" biodegradacji beztlenowej związków organicznych w osadzie przefermentowanym - Metoda z pomiarem wytworzonego biogazu	GR1	GR2	GR3			EN ISO 11734 (1998)		
53	Oznaczanie eliminacji i biodegradacji związków organicznych w środowisku wodnym - Test symulacyjny z osadem czynnym	GR1	GR2	GR3			EN ISO 11733 (1998)		
54	Oznaczanie "całkowitej" tlenowej biodegradacji związków organicznych w środowisku wodnym - Metoda oznaczania biochemicznego zapotrzebowania tlenu (test zamkniętych butelek)	GR1	GR2	GR3			EN ISO 10707 (1997)		
55	Oznaczanie 33 pierwiastków metodą atomowej spektrometrii emisyjnej z plazmą wzbudzoną indukcyjnie ICP-AES	GR1	GR2	GR3			EN ISO 11885 (1997)		analiza
56	Oznaczanie żywych organizmów - Określanie ogólnej liczby kolonii na agarze odżywczym metodą posiewu powierzchniowego lub wglębnego	GR1	GR2	GR3			EN ISO 6222 (1999)		
57	Wykrywanie i oznaczanie ilościowe Escherichia coli i bakterii z grupy coli - Część 1: Metoda filtracji membranowej	GR1	GR2	GR3			EN ISO 9308-1 (2000)		
58	Wykrywanie gatunku Salmonella	GR1	GR2	GR3			prENISO 6340		
59	Streptococci fekalne	GR1	GR2	GR3			prENISO 7899-2		
60	Klasyfikacja biologiczna (2 części)	GR1	GR2	GR3			prENISO 8689		
61	Wytyczne dla obserwacji makrofitów wodnych w wodach płynących	GR1	GR2	GR3			prEN 14184		

	<u>Pomiar emisji do wody</u>	Plan pobierania próbek	Pobieranie próbki	Ekstrakcja	Transport Magazynowanie	Wstępne przygotowanie + ekstrakcja	Analiza Kwantyfikacja	Pełny raport z pomiaru	N-dane
62	Oznaczenie rtęci metodą spektrometrii atomowej fluorescencyjnej	GR1	GR2	GR3			EN 13506 (2001)		
63	Mineralizacja w celu oznaczenia wybranych pierwiastków w wodzie. Część 1: Mineralizacja wodą królewską, Część 2: Mineralizacja kwasem azotowym	GR1	GR2	GR3			EN ISO 15587-1 15587-2 (2002)		
64	Oznaczenie selenu - Część 1: Metoda hybrydowa AFS, Część 2: Metoda hybrydowa AAS	GR1	GR2	GR3			WI230-161 WI230-162		
65	Oznaczenie rozpuszczonych anionów za pomocą chromatografii jonowej (IC) - Część 4: Oznaczenie chloranów, chlorków i chlornów w wodach mało zanieczyszczonych	GR1	GR2	GR3			EN ISO 10304-4 (1999)		analiza
66	Oznaczenie indeksu fenolowego za pomocą analizy przepływowej (FIA i CFA)	GR1	GR2	GR3			ENISO14402 (1999)		analiza
67	Oznaczenie cyjanków ogólnych i wolnych metodą ciągłej analizy przepływowej (CFA)	GR1	GR2	GR3			EN ISO 14403 (2002)		
68	Oznaczenie bromianów rozpuszczonych metodą chromatografii jonowej (IC)	GR1	GR2	GR3			EN ISO 15061 (2001)		analiza
69	Wykrywanie enterowirusów ludzkich metodą oznaczania na płytce jednowarstwowej	GR1	GR2	GR3			prEN 14486		
70	Oznaczenie indeksu oleju mineralnego - Część 2: Metoda z zastosowaniem ekstrakcji rozpuszczalnikiem i chromatografii gazowej	GR1	GR2	GR3			EN ISO 9377-2 (2000)		analiza
71	Oznaczenie antymonu - Część 1: Metoda hybrydowa AFS, Część 2: Metoda hybrydowa AAS	GR1	GR2	GR3			WI230-143 WI230-144		
72	Oznaczenie chlorków metodą analizy przepływowej (CFA i FIA) z detekcją fotometryczną lub potencjometryczną	GR1	GR2	GR3			EN ISO 15682 (2001)		analiza
73	Oznaczenie 15 wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA) w wodzie metodą HPLC z detekcją fluorescencyjną	GR1	GR2	GR3			prEN ISO 17993		

	<u>Pomiar emisji do wody</u>	Plan pobierania próbek	Pobieranie próbki	Ekstrakcja	Transport Magazynowanie	Wstępne przygotowanie + ekstrakcja	Analiza Kwantyfikacja	Pełny raport z pomiaru	N-dane
74	Oznaczenie pierwiastków śladowych metodą spektrofotometrii absorpcji atomowej (AAS w piecu grafitowym)	GR1	GR2	GR3			prEN ISO 15586		
75	Oznaczenie indeksu błękitu metylenowego za pomocą analizy przepływowej (FIA i CFA)	GR1	GR2	GR3			WI 230-157		
76	Oznaczenie wybranych związków organocynowych	GR1	GR2	GR3			WI 230-158		
77	Oznaczenie sześciu czynników kompleksujących metodą chromatografii gazowej	GR1	GR2	GR3			WI 230-159		
78	Oznaczenie epichlorohydryny	GR1	GR2	GR3			prEN 1407		
79	Oznaczenie selenu - Część 1: Metoda hybrydowa AFS, Część 2: Metoda hybrydowa AAS	GR1	GR2	GR3			WI 230-141 WI 230-142		
80	Oznaczenie talu	GR1	GR2	GR3			WI 230-133		
81	Oznaczenie chloru wolnego i chloru ogólnego - Część 1: Metoda miareczkowa z użyciem N, N-dietyl-1,4-fenylendiaminy	GR1	GR2	GR3			EN ISO 7393-1 (2000)		
82	Oznaczenie chloru wolnego i chloru ogólnego - Część 2: Metoda kolorymetryczna z użyciem N, N-dietyl-1,4-fenylendiaminy, dla rutynowej kontroli	GR1	GR2	GR3			EN ISO 7393-2 (2000)		
83	Oznaczenie chloru wolnego i chloru ogólnego - Część 3: Metoda miareczkowa jodometryczna dla oznaczania chloru ogólnego	GR1	GR2	GR3			EN ISO 7393-3 (2000)		
84	Oznaczenie glinu - Metody atomowej spektrometrii absorpcyjnej	GR1	GR2	GR3			EN ISO 12020 (2000)		
85	Oznaczenie zawartości ortofosforanów i fosforu ogólnego za pomocą analizy przepływowej - Część 1: Metoda FIA i Część 2: Metoda CFA	GR1	GR2	GR3			prEN ISO 15681-1 15681-2		
86	Zastosowanie spektrometrii masowej z plazmą wzbudzoną indukcyjnie - Część 1: Wskazówki ogólne - Część 2: Oznaczenie 61 pierwiastków	GR1	GR2	GR3			prEN ISO 17294-1 17294-2		
87	Oznaczenie chromu (VI)	GR1	GR2	GR3			WI 230-179		

	<u>Pomiar emisji do wody</u>	Plan pobierania próbek	Pobieranie próbki	Ekstrakcja	Transport Magazynowanie	Wstępne przygotowanie + ekstrakcja	Analiza Kwantyfikacja	Pełny raport z pomiaru	N-dane
88	Dalapon i wybrane chlorowane kwasy octowe	GR1	GR2	GR3			WI 230-180		
89	Oznaczanie wybranych nitrofenoli - Metoda z zastosowaniem ekstrakcji do fazy stałej i chromatografii gazowej ze spektrometrią mas	GR1	GR2	GR3			EN ISO 17495 (2001)		
90	Oznaczanie wybranych ftalanów metodą chromatografii gazowej/spektrometrii mas	GR1	GR2	GR3			WI 230-187		
91	Kryteria równoważności metod mikrobiologicznych	WI 230-168							
92	Ogólne wymagania dotyczące kompetencji laboratoriów badawczych i wzorcujących	EN ISO/IEC 17025 (2000)							
93	Przewodnik dotyczący analitycznej kontroli jakości w analizie wody	ENV ISO/TR 13530 (1998)							
94	GUM = Przewodnik dotyczący wyrażania niepewności (1995) opublikowany przez BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP, OIML	ENV 13005 (2000)							
Uwagi									
<ol style="list-style-type: none"> Jeżeli nie zaznaczono inaczej w tytule, wszystkie normy stosuje się tylko do pomiarów emisji do wody Z datą wydania niniejszego dokumentu normy EN i ENV są opublikowane (rok publikacji podany jest w nawiasach) prEN są projektami norm, publicznie dostępnymi, ale podlegającymi znacznym zmianom i poprawkom edycyjnym w trakcie przyjęcia przez CEN WI oznacza normę w trakcie opracowywania, przeznaczoną do przyjęcia i publikacji w późniejszym terminie Kolumna N-dane wskazuje, czy w normie(ach) dostępne są informacje o niepewności danych: "cały pomiar" wskazuje, że w normie CEN dostępne są informacje o niepewności danych na wszystkich etapach metody pomiarowej, natomiast "analiza" wskazuje, że w normie CEN dostępne są informacje o niepewności danych tylko na etapie analitycznym metody pomiarowej (GR) wskazuje, że cytowane dokumenty zawierają ogólne zalecenia w przeciwieństwie do jednoznacznych wymagań: <ul style="list-style-type: none"> GR1 = EN ISO 5667-1 (1980/1996) Pobieranie próbek wody – Część 1: Wytyczne dotyczące projektowania programów pobierania próbek GR2 = EN ISO 5667-10 (1992) Pobieranie próbek wody – Część 10: Wytyczne dotyczące pobierania próbek ścieków GR3 = EN ISO 5667-3 (1994) Pobieranie próbek wody – Część 3: Wytyczne dotyczące utrwalania i postępowania z próbkami 									
Symbole									
AAS = spektroskopia absorpcji atomowej AFS = atomowa spektroskopia fluorescencyjna AOX = adsorbowalne organicznie związane chlorowce BZT = biochemiczne zapotrzebowanie tlenu CFA = ciągła analiza przepływowa RWO = rozpuszczony węgiel organiczny FIA = wstrzykowa analiza przepływowa GC = chromatografia gazowa HPLC = chromatografia cieczowa wysokosprawna IC = chromatografia jonowa ICP = plazma wzbudzona indukcyjnie MS = spektrometria mas OWO = ogólny węgiel organiczny									

Załącznik 2.3. Tabela norm CEN dla emisji odpadów stałych

	<u>Pomiary odpadów stałych</u>	Plan pobierania próbek	Pobieranie próbki	Transport magazynowanie	Wstępne przygotowanie	Ekstrakcja	Analiza Kwantyfikacja	Pełny raport z pomiaru	N-dane
1	Badanie zgodności dotyczące wymywania ziarnistych materiałów odpadowych i osadów. Jednostopniowe badanie statyczne przy stosunku cieczy do fazy stałej 2 l/kg dla materiałów o wysokiej zawartości fazy stałej i wielkości cząstek poniżej 4 mm (z lub bez redukcji wymiarów)	GR4				prEN 12457-1	prEN 12506 ^(*) prEN 13370 ^(**)	prEN 12457-1	Cały pomiar bez pobierania próbek
2	Badanie zgodności dotyczące wymywania ziarnistych materiałów odpadowych i osadów. Jednostopniowe badanie statyczne przy stosunku cieczy do fazy stałej 10 l/kg dla materiałów z wielkością cząstek poniżej 4 mm (z lub bez redukcji wymiarów)	GR4				prEN 12457-2	prEN 12506 ^(*) prEN 13370 ^(**)	prEN 12457-2	Cały pomiar bez pobierania próbek
3	Badanie zgodności dotyczące wymywania ziarnistych materiałów odpadowych i osadów. Dwustopniowe badanie statyczne przy stosunku cieczy do fazy stałej 2 l/kg oraz 8 l/kg dla materiałów o wysokiej zawartości fazy stałej i wielkości cząstek poniżej 4 mm (z lub bez redukcji wymiarów)	GR4				prEN 12457-3	prEN 12506 ^(*) prEN 13370 ^(**)	prEN 12457-3	Cały pomiar bez pobierania próbek
4	Badanie zgodności dotyczące wymywania ziarnistych materiałów odpadowych i osadów. Jednostopniowe badanie statyczne przy stosunku cieczy do fazy stałej 10 l/kg dla materiałów z wielkością cząstek poniżej 10 mm (z lub bez redukcji wymiarów)	GR4				prEN 12457-4	prEN 12506 ^(*) prEN 13370 ^(**)	prEN 12457-4	Cały pomiar bez pobierania próbek
5	Składniki wymywane z monolitycznych materiałów odpadowych w trójstopniowym badaniu statycznym zgodności dotyczącej wymywania	GR4				WI292-010 i WI292-031 dla postaci monolitycznej	prEN 12506 ^(*) prEN 13370 ^(**)		
6	Wskazówki metodologiczne dla oznaczania zachowania się odpadów podczas wymywania w określonych warunkach	ENV 12920 (1998)							
7	Składniki wymywane z ziarnistych materiałów odpadowych w badaniu statycznym zgodności dotyczącej wymywania w zależności od pH z dodawaniem kwasów/alkaliów	GR4				prEN 14429	prEN 12506 ^(*) prEN 13370 ^(**)		
8	Składniki wymywane z ziarnistych materiałów odpadowych w badaniu statycznym zgodności dotyczącej wymywania w zależności od pH regulowanego w sposób ciągły	GR4				WI 292-033	prEN 12506 ^(*) prEN 13370 ^(**)		

	<u>Pomiary odpadów stałych</u>	Plan pobierania próbek	Pobieranie próbki	Transport magazynowanie	Wstępne przygotowanie	Ekstrakcja	Analiza Kwantyfikacja	Pełny raport z pomiaru	N-dane
9	Charakterystyka odpadów: Wspomagane mikrofalami roztwarzanie mieszaniną kwasów hydrofluorowego (HF), azotowego (HNO ₃) i hydrochlorowego (HCl) w celu późniejszego oznaczania pierwiastków	GR4					prEN 13656		
10	Charakterystyka odpadów: Roztworzenie w celu późniejszego oznaczania pierwiastków rozpuszczalnych w wodzie królewskiej	GR4					prEN 13657		
11	Charakterystyka odpadów: Oznaczenie ogólnego węgla organicznego	GR4					PrEN 13137		
12	Charakterystyka odpadów: Oznaczenie węglowodorów (od C ₁₀ do C ₃₉) metodą chromatografii gazowej	GR4					prEN 14039		
13	Charakterystyka odpadów: Oznaczenie węglowodorów metodą grawimetryczną	GR4					prEN 14345		
14	Charakterystyka odpadów: Oznaczenie zawartości chlorowców i siarki w zamkniętym systemie spalania w obecności tlenu	GR4					WI 292-007		
15	Charakterystyka odpadów: Oznaczenie suchej pozostałości i zawartości wody	GR4					prEN 14346		
16	Charakterystyka odpadów: Raport techniczny dotyczący oznaczania Cr(VI)	GR4					WI 292-036		
17	Charakterystyka odpadów: Oznaczenie chromu (VI)	GR4					WI 292-037		
18	Oznaczenie składu podstawowego odpadów metodą fluorescencji rentgenowskiej	GR4					WI 292-038		
19	Oznaczenie strat prażenia w odpadach, osadach ściekowych i osadach dennych	GR4					WI 292-039		
20	Przygotowywanie próbek odpadów przy zastosowaniu technik stapiania z alkali	GR4				WI 292-042			
21	Charakterystyka odpadów: Oznaczenie polichlorowanych bifenyli (PCB)	GR4					WI 292-021		
22	Składniki wymywane z monolitycznych materiałów odpadowych w badaniu dynamicznym zgodności dotyczącej wymywania w warunkach zgodnych ze scenariuszem	GR4				WI 292-040	prEN 12506 ^(*) prEN 13370 ^(**)		

	Pomiary odpadów stałych	Plan pobierania próbek	Pobieranie próbek	Transport magazynowanie	Wstępne przygotowanie	Ekstrakcja	Analiza Kwantyfikacja	Pełny raport z pomiaru	N-dane
23	Składniki wmywane z ziarnistych materiałów odpadowych w badaniu zgodności dotyczącej wmywania ze zraszaniem od dołu w warunkach standardowych	GR4				prEN14405	prEN 12506 ^(*) prEN 13370 ^(**)		
24	Składniki wmywane z ziarnistych materiałów odpadowych w badaniu zgodności dotyczącej wmywania ze zraszaniem od dołu w warunkach zgodnych ze scenariuszem	GR4				WI 292-035	prEN 12506 ^(*) prEN 13370 ^(**)		
25	Zdolność do neutralizacji kwasowej i zasadowej	GR4				WI 292-xxx			
26	Ekotoksyczność odpadów	GR4				WI 292-027			
27	Ogólne wymagania dotyczące kompetencji laboratoriów badawczych i wzorcujących	EN ISO/TEC 17025 (2000)							
28	Przewodnik dotyczący analitycznej kontroli jakości w analizie wody	ENV ISO/TR13530 (1998)							
29	GUM = Przewodnik dotyczący wyrażania niepewności (1995) opublikowany przez BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP, OIML	ENV 13005 (2000)							
Uwagi									
<ol style="list-style-type: none"> Jeżeli nie zaznaczono inaczej w tytule, wszystkie normy stosuje się tylko do pomiarów emisji odpadów stałych Z datą wydania niniejszego dokumentu normy EN i ENV są opublikowane (rok publikacji podany jest w nawiasach) prEN są projektami norm, publicznie dostępnymi, ale podlegającymi znacznym zmianom i poprawkom edycyjnym w trakcie przyjęcia przez CEN WI oznacza normę w trakcie opracowywania, przeznaczoną do przyjęcia i publikacji w późniejszym terminie Kolumna N-dane wskazuje, czy w normie(ach) dostępne są informacje o niepewności danych: "cały pomiar" wskazuje, że w normie CEN dostępne są informacje o niepewności danych na wszystkich etapach metody pomiarowej, natomiast "analiza" wskazuje, że w normie CEN dostępne są informacje o niepewności danych tylko na etapie analitycznym metody pomiarowej (GR) wskazuje, że cytowane dokumenty zawierają ogólne zalecenia w przeciwieństwie do jednoznacznych wymagań: <ol style="list-style-type: none"> GR4 = WI 292-001 Pobieranie próbek odpadów stałych – Podstawy przygotowywania planu pobierania próbek. 									
<p>(*) = Oznaczenie pH, As, Cd, Cr Cr^(VI), Cu, Ni, Pb, Zn, Cl, NO₂, SO₄</p> <p>(**) = Oznaczenie azotu amonowego-(NH₄), AOX, przewodności, Hg, indeksu fenolowego, OWO, CN łatwo uwalnianych, F</p>									

Załącznik 2.4. Tabela norm CEN dla osadów ściekowych

	Pomiary osadów ściekowych	Plan pobierania próbek	Pobieranie próbki	Transport magazynowanie	Wstępne przygotowanie	Ekstrakcja	Analiza Kwantyfikacja	Pełny raport z pomiaru	N-dane	
1	Oznaczenie wartości pH osadów ściekowych	GR1	GR5	GR6			EN 12176 (1998)			
2	Oznaczenie wartości kalorycznej	GR1	GR5	GR6	WI 308-38					
3	Oznaczenie AOX	GR1	GR5	GR6	WI 308-047					
4	Oznaczenie strat przy prażeniu suchej masy	GR1	GR5	GR6	EN 12879 (2000)					
5	Oznaczenie suchej pozostałości i zawartości wody	GR1	GR5	GR6	EN 12880 (2000)					
6	Oznaczenie azotu Kjeldahla	GR1	GR5	GR6			EN 13342 (2000)			
7	Oznaczenie pierwiastków śladowych i fosforu - Metody ekstrakcji wodą królewską	GR1	GR5	GR6	EN 13346 (2000)					
8	Oznaczenie fosforu ogólnego	GR1	GR5	GR6			WI 308-034			
9	Oznaczenie azotu amonowego	GR1	GR5	GR6			WI 308-012			
10	Oznaczenie PCB	GR1	GR5	GR6			WI 308-046			
11	Oznaczenie ogólnego węgla organicznego (OWO) w odpadach, osadach ściekowych i osadach dennych	GR1	GR5	GR6			EN 13137 (2001)			
12	Zasady dobrej praktyki dla wykorzystania osadów ściekowych w rolnictwie	CR 13097 (2001)								
13	Zasady dobrej praktyki dla spalania osadów ściekowych z lub bez natłuszczenia i przesiewania	CR 13767 (2001)								
14	Zasady dobrej praktyki dla współspalania osadów ściekowych i odpadów domowych	CR 13768 (2001)								
15	Zalecenia dotyczące zabezpieczenia i zwiększania stopnia wykorzystania osadów ściekowych oraz sposobów ich usuwania	CR 13846 (2000)								
16	Zasady dobrej praktyki dla wykorzystania osadów ściekowych do rekultywacji terenów	prTR 13983								
17	Zasady dobrej praktyki dla suszenia osadów ściekowych	WI 308-045								
18	Zasady dobrej praktyki dla składowania osadów ściekowych i pozostałości po obróbce osadów ściekowych	WI 308-044								

	Pomiary osadów ściekowych	Plan pobierania próbek	Pobieranie próbki	Transport magazynowanie	Wstępne przygotowanie	Ekstrakcja	Analiza Kwantyfikacja	Pełny raport z pomiaru	N-dane
19	Raport techniczny dotyczący konsystencji fizycznej i zdolności do odwirowywania osadów ściekowych	GR1	GR5	GR6	WI 308-035				
20	Oznaczanie ściśliwości	GR1	GR5	GR6	WI 308-041				
21	Oznaczanie konsystencji fizycznej	GR1	GR5	GR6	WI 308-042				
22	Oznaczanie zdolności do odwirowywania	GR1	GR5	GR6	WI 308-043				
23	Oznaczanie czasu zasysania kapilarnego (CST – [capillary suction time])	GR1	GR5	GR6	WI 308-037				
24	Oznaczanie zdolności osadzania się/zagęszczania	GR1	GR5	GR6	WI 308-039				
25	Oznaczanie oporu właściwego przy filtracji	GR1	GR5	GR6	WI 308-040				
26	Oznaczanie procedury uwarunkowania laboratorium chemicznego	GR1	GR5	GR6	WI 308-036				
27	Wykrywanie i zliczanie Escherichia coli w osadach ściekowych	GR1	GR5	GR6			WI 308-048		
28	Wykrywanie i zliczanie Salmonella w osadach ściekowych	GR1	GR5	GR6			WI 308-049		
29	Wykorzystywanie i usuwanie osadów ściekowych - Terminologia	GR1	GR5	GR6			EN 12832 (1999)		
30	Ogólne wymagania dotyczące kompetencji laboratoriów badawczych i wzorcujących	EN ISO/TEC 17025 (2000)							
31	Przewodnik dotyczący analitycznej kontroli jakości w analizie wody	ENV ISO/TR13530 (1998)							
32	GUM = Przewodnik dotyczący wyrażania niepewności (1995) opublikowany przez BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP, OIML	ENV 13005 (2000)							

Uwagi

1. Jeżeli nie zaznaczono inaczej w tytule, wszystkie normy stosuje się tylko do pomiarów osadów ściekowych
2. Z datą wydania niniejszego dokumentu normy EN i ENV są opublikowane (rok publikacji podany jest w nawiasach)
3. prEN są projektami norm, publicznie dostępnymi, ale podlegającymi znacznym zmianom i poprawkom edycyjnym w trakcie przyjęcia przez CEN
4. WI oznacza normę w trakcie opracowywania, przeznaczoną do przyjęcia i publikacji w późniejszym terminie
5. Kolumna N-dane wskazuje, czy w normie(ach) dostępne są informacje o niepewności danych: "cały pomiar" wskazuje, że w normie CEN dostępne są informacje o niepewności danych na wszystkich etapach metody pomiarowej, natomiast "analiza" wskazuje, że w normie CEN dostępne są informacje o niepewności danych tylko na etapie analitycznym metody pomiarowej
6. (GR) wskazuje, że cytowane dokumenty zawierają ogólne zalecenia w przeciwieństwie do jednoznacznych wymagań:
 - GR1 = EN ISO 5667-1 (1980/1996) Pobieranie próbek wody – Część 1: Wytyczne dotyczące projektowania programów pobierania próbek
 - GR5 = EN ISO 5667-13 (1998) Pobieranie próbek wody – Część 13: Wytyczne dotyczące pobierania próbek z oczyszczalni ścieków, stacji uzdatniania wody oraz próbek osadu
 - GR6 = EN ISO 5667-15 (1999) Pobieranie próbek wody – Część 15: Wytyczne dotyczące pobierania próbek osadów z oczyszczalni ścieków i stacji uzdatniania wody.

ZAŁĄCZNIK 3. PODSTAWOWE JEDNOSTKI, MIARY I SYMBOLE

OKREŚLENIE	ZNACZENIE
ACkWh	Kilowatogodzina (prąd zmienny)
atm	Atmosfera normalna (1atm = 101325 N/m ²)
bar	Bar (1,013 bar = 1atm)
barg	Bar manometryczny [ang. bar gauge] (bar + 1atm)
bilion	Tysiąc milionów (10 ⁹)
°C	Stopień Celsjusza
cgs	Centymetr, gram, sekunda. Obecnie system pomiarów w znacznym stopniu zastąpiony przez SI.
cm	Centymetr
cSt	Centystokes = 10 ⁻² stokesów (Patrz St, poniżej)
d	Doba
g	Gram
GJ	Gigadżul
h	Godzina
ha	Hektar (10 ⁴ m ²) (=2,47105 akrów)
J	Dżul
K	Kelvin (0°C = 273,15 K)
kA	Kiloamper
kcal	Kilokaloria (1 kcal = 4,19 kJ)
kg	Kilogram (1 kg = 1000 g)
kJ	Kilodżul (1 kJ = 0,24 kcal)
kPa	Kilopaskal
kt	Kilotona
kWh	Kilowatogodzina (1 kWh = 3600 kJ = 3,6 MJ)
l	Litr
m	Metr
m ²	Metr kwadratowy
m ³	Metr sześcienny
mg	Miligram (1 mg = 10 ⁻³ gramów)
MJ	Megadżul (1 MJ = 1000 kJ = 10 ⁶ dżuli)
mm	Milimetr (1 mm = 10 ⁻³ m)
m/min	Metry na minutę
mmWG	Milimetr słupa wody
Mt	Megatona (1 Mt = 10 ⁶ ton)
Mt/r	Megatony na rok
mV	Miliwolt
MW _e	Megawat elektryczny (energia)
MW _t	Megawat termiczny (energia)
ng	Nanogram (1ng = 10 ⁻⁹ gramów)
Nm ³	Normalny metr sześcienny (101,3 kPa, 273 K)
ppb	Części na bilion
ppm	Części na milion (wagowe)
ppmv	Części na milion (objętościowe)
s	Sekunda
sqft	Stopa kwadratowa (= 0,092 m ²)
St	Stokes. Stara jednostka cgs lepkości kinematycznej. 1St = 10 ⁻⁶ m ² /s

OKREŚLENIE	ZNACZENIE
t	Tona, metryczna (1000 kg lub 10 ⁶ gramów)
t/d	Tony na dobę
trylion	Milion milionów (10 ¹²)
t/r	Tona(y) na rok
V	Volt
vol-%	Procent objętościowy. (Również % v/v)
W	Wat (1 W = 1 J/s)
wt-%	Procent wagowy. (Również % w/w)
r	Rok
~	Okolo, mniej lub więcej
ΔT	Wzrost temperatury
μm	Mikrometr (1 μm = 10 ⁻⁶ m)
Ω	Om, jednostka oporu elektrycznego
Ω cm	Omocentymetr, jednostka oporności właściwego
% v/v	Procent objętościowy. (Również vol-%)
% w/w	Procent wagowy. (Również wt-%)

PRZEDROSTKI JEDNOSTEK MIĘDZYNARODOWEGO UKŁADU JEDNOSTEK MIAR SI

Symbol	Przedrostek	Mnożnik	Liczba
Y	jotta	10 ²⁴	1 000 000 000 000 000 000 000 000
Z	zetta	10 ²¹	1 000 000 000 000 000 000 000 000
E	eksa	10 ¹⁸	1 000 000 000 000 000 000 000
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	1000
h	hekto	10 ²	100
da	deka	10 ¹	10
-----	----	1 jednostka	1
d	decy	10 ⁻¹	0,1
c	centy	10 ⁻²	0,01
m	mili	10 ⁻³	0,001
μ	mikro	10 ⁻⁶	0,000 001
n	nano	10 ⁻⁹	0,000 000 001
p	piko	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	jokto	10 ⁻²⁴	0,000 000 000 000 000 000 000 001

ZAŁĄCZNIK 4. PRZYKŁADY RÓŻNYCH SPOSOBÓW PODEJŚCIA DO WARTOŚCI PONIŻEJ GRANICY WYKRYWALNOŚCI

Poniżej przedstawiono dwa przykłady obrazujące różnice pomiędzy wynikami, do interpretacji których zastosowano różne sposoby podejścia wymienione w rozdziale 3.3.

Reasumując, są to następujące sposoby:

1. w obliczeniach stosowana jest bezwzględna wartość pomiarów
2. w obliczeniach stosowana jest wartość granicy wykrywalności
3. w obliczeniach stosowana jest połowa wartości granicy wykrywalności (lub możliwe jest stosowanie innego, wcześniej zdefiniowanego ułamka tej wartości)
4. metoda udziału procentowego, tj. w obliczeniach stosowane jest następujące oszacowanie:
Oszacowanie = $(100\% - A) \cdot \text{LOD}$,
gdzie A = procentowy udział próbek poniżej granicy wykrywalności, LOD = granica wykrywalności
5. w obliczeniach stosowane jest zero.

W przykładzie 1 są dwie grupy cyfr, a w przykładzie 2 cztery grupy cyfr, przy czym każda z grup posiada różną ilość próbek poniżej granicy wykrywalności.

W każdej grupie cyfr:

- w kolumnie 1 podano przepływ (Q)
- w kolumnie 2 podano stężenie (c)
- w kolumnie 3 podano ładunek stosując wybór 3 (tj. połowę wartości granicy wykrywalności)
- w kolumnie 4 podano ładunek stosując wybór 5 (tj. zero)
- w kolumnie 5 podano ładunek stosując wybór 4 (tj. metodę udziału procentowego).

W przykładzie 1 granica wykrywalności wynosi 20.

Przykład 1									
Q	c	1/2	<gr.wykr=0	metoda %	Q	c	1/2	< gr.wykr=0	metoda %
		gr.wykr. ładunek	ładunek	ładunek			gr.wykr. ładunek	ładunek	ładunek
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	39975
2134	<20	21340	0	17072	2134	<20	21340	0	29876
SUMA		296606	171026	271490	SUMA		384996	321036	410580
4 z 10 powyżej gr.wykr <20 = 8					7 z 10 powyżej gr.wykr <20 = 14				

W przykładzie 2 granica wykrywalności wynosi 30.

Przykład 2

Q	c	1/2 < gr.wykr=0 metoda %			Q	c	1/2 < gr.wykr=0 metoda %		
		gr.wykr. ładunek	ładunek	ładunek			gr.wykr. ładunek	ładunek	ładunek
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
SUMA		504090	0	0	SUMA		916338	752328	971008

wszystkie poniżej gr.wykr. <30 = 0

2 z 3 powyżej gr.wykr. <30 =20

Q	c	1/2 < gr.wykr=0 metoda %			Q	c	1/2 < gr.wykr=0 metoda %		
		gr.wykr. ładunek	ładunek	ładunek			gr.wykr. ładunek	ładunek	ładunek
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
SUMA		668858	319238	552318	SUMA		1102216	1102216	110221

1 z 3 powyżej gr.wykr. <30=10

wszystkie powyżej gr.wykr.

ZAŁĄCZNIK 5. PRZYKŁADY KONWERSJI DANYCH DO WARUNKÓW STANDARDOWYCH

Poniżej przedstawiono dwa przykłady stosowania danych z pobierania próbek w celu scharakteryzowania rocznych emisji do powietrza. W przykładzie 1 stężenie związku prezentowane jest w tych samych warunkach, co mierzone natężenie przepływu, podczas gdy w przykładzie 2 stężenie i przepływy gazów odlotowych są mierzone w różnych warunkach.

1. Przykład 1 – Stężenie i natężenie przepływu mierzone w tych samych warunkach

W przykładzie tym stężenie związku jest prezentowane w tych samych warunkach, co mierzone natężenie przepływu. Dostępne są następujące dane:

- obliczony przepływ gazów odlotowych z komina wynosi 30 Nm³/s
- zmierzone stężenie kadmu w gazach odlotowych wynosi 0,01 mg/Nm³; oraz
- komin pracuje 24 godziny na dobę przez 300 dni w roku.

Przede wszystkim przelicza się czas, w którym wystąpiła emisja z komina, na liczbę sekund w roku:

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

Na podstawie tych danych oblicza się emisję stosując poniższe równanie:

$$\begin{aligned} \text{Emisja} &= ((0,01 \text{ mg/Nm}^3) \times (30 \text{ Nm}^3/\text{s}) \times (2,6 \times 10^7 \text{ s/r})) / 10^6 \text{ mg/kg} \\ &= 7,8 \text{ kg kadmu na rok} \end{aligned}$$

2. Przykład 2 – Stężenie i natężenie przepływu mierzone w różnych warunkach

W tym przykładzie wymagane są dodatkowe obliczenia. Dostępne są następujące dane:

- obliczony przepływ gazów odlotowych z komina wynosi 100 Nm³/s
- zmierzone stężenie kadmu w gazach odlotowych wynosi 0,01 mg/Nm³
- komin pracuje 24 godziny na dobę przez 300 dni w roku; oraz
- warunki na szczycie komina wynoszą około 150 °C i 1 atm.

Stosując dane rzeczywiste dotyczące komina, 'rzeczywisty' przepływ gazów odlotowych przelicza się na przepływ znormalizowany przy pomocy współczynnika temperaturowego. Należy przy tym zwrócić uwagę, aby temperatury wyrażać w absolutnej skali Kelvina (tj. 0 °C = 273 K).

Przeliczenie wykonuje się następująco (biorąc pod uwagę, że rzeczywista temperatura w kominie wynosi 150 + 273 = 423 K):

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

Częstość emisji oblicza się następująco, stosując tą samą metodykę, co w przykładzie 1:

$$\begin{aligned} \text{Emisja} &= ((0,01 \text{ mg/Nm}^3) \times (64,5 \text{ Nm}^3/\text{s}) \times (2,6 \times 10^7 \text{ s/rok})) / 10^6 \text{ mg/kg} \\ &= 16,8 \text{ kg kadmu na rok} \end{aligned}$$

ZAŁĄCZNIK 6. PRZYKŁADY OSZACOWANIA EMISJI DO ŚRODOWISKA

Poniżej podano dwa przykłady metod opisanych szczegółowo w rozdziale 5, stosowanych dla oszacowania emisji zanieczyszczeń do środowiska. Przykład 1 przedstawia zastosowanie metody bilansów masowych (patrz rozdział 5.3), natomiast przykład 2 prezentuje użycie metody obliczeń (patrz rozdział 5.4).

Przykład 1 – Metoda bilansu masowego

W procesie stosuje się:

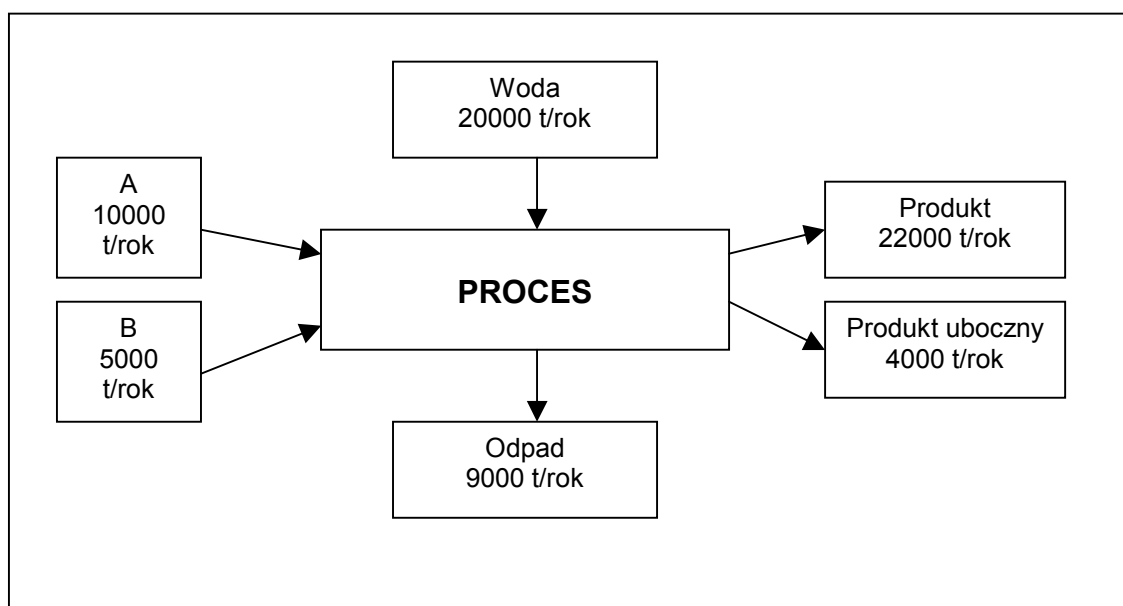
- 10000 ton surowca A
- 5000 ton surowca B
- 20000 ton wody.

produkuje się:

- 22000 ton produktu
- 4000 ton produktu ubocznego rocznie.

Schemat procesu przedstawiono na rysunku A6.1.

Jaka jest sumaryczna ilość substancji odpadowych powstających w procesie?



Rysunek A6.1: Bilans masowy procesu.

Sumaryczną ilość substancji odpadowych powstających w procesie oblicza się etapami w następujący sposób:

Etap 1. Obliczanie sumarycznej masy na wejściu do procesu

$$\begin{aligned}
 \text{Sumaryczna masa na wejściu} &= \text{masa surowca A} + \text{masa surowca B} + \text{masa wody} \\
 &= 10000 + 5000 + 20000 \\
 &= 35000 \text{ ton}
 \end{aligned}$$

Etap 2. Obliczanie sumarycznej masy na wyjściu z procesu

$$\begin{aligned}
 \text{Sumaryczna masa na wyjściu} &= \text{masa produktu} + \text{masa produktu ubocznego} \\
 &= 22000 + 4000 \\
 &= 26000 \text{ ton}
 \end{aligned}$$

Etap 3. Obliczanie sumarycznej ilości wytwarzanych substancji odpadowych

$$\begin{aligned}
 \text{Sumaryczna ilość substancji odpadowych} &= \text{masa na wejściu} - \text{masa na wyjściu} \\
 &= 35000 - 26000 \\
 &= 9000 \text{ ton na rok.}
 \end{aligned}$$

Etap 4. Ustalenia dotyczące sposobu postępowania z substancjami odpadowymi

Zakład będzie musiał dokonać identyfikacji substancji odpadowych. Na przykład, jeżeli rocznie wytwarzanych jest 9000 ton substancji odpadowych, 2800 ton odpadów może być zebranych i przekazanych odbiorcy zewnętrznemu do unieszkodliwienia, a około 6000 ton substancji odpadowych może być skierowanych do podczyszczenia w zakładowej oczyszczalni ścieków przed ich odprowadzeniem do kanalizacji. Z powyższych danych wynika, że 200 ton substancji odpadowych zostało wyemitowane do środowiska (w niniejszym przykładzie jest to emisja do atmosfery, ale może to być również, na przykład, bezpośredni zrzut do odbiornika wodnego). Jeżeli znane są przybliżone proporcje zawartości substancji A i B w strumieniu odpadów, można określić ilości substancji A i B uwalnianych do atmosfery.

Ważne jest, aby w obliczeniach uwzględnić wszystkie metody ograniczania emisji, które są istotne dla procesu (np. substancje odpadowe mogą być przepuszczone przez piec dopalający, który rozłoży większą część zawartości substancji A i B lub całą ich ilość przed odprowadzeniem do atmosfery).

Na ogół opisana powyżej metoda bilansów masowych może być również stosowana do oddzielnych procesów jednostkowych lub elementów wyposażenia. Wymagane jest wtedy posiadanie informacji dotyczących wejścia (tj. natężenia przepływów, stężenia, gęstości) i wyjścia z procesu jednostkowego.

Przykład 2 – Metoda obliczeń

Zastosowanie metody obliczeń przedstawiono na przykładzie podanym poniżej, w którym emisję SO_2 można obliczyć na podstawie danych o spalaniu paliwa, opierając się na wynikach analizy paliwa i znanej wielkości przepływu paliwa w silniku.

W metodzie tej zakłada się całkowite przetworzenie siarki do SO_2 i przyjmuje się, że z każdego kilograma spalanej siarki (masa atomowa = 32) emitowane są dwa kilogramy SO_2 (masa cząsteczkowa = 64). W celu obliczenia rocznej emisji siarki (E) wymagane są następujące dane dotyczące procesu:

$$\begin{aligned}
 \text{Masowe natężenie przepływu paliwa (Q)} &= 20900 \text{ kg/h} \\
 \text{Procentowy udział wagowy siarki w paliwie (C)} &= 1,17 \% \\
 \text{Masa cząsteczkowa dwutlenku siarki (MW)} &= 64 \\
 \text{Masa atomowa siarki (EW)} &= 32 \\
 \text{Czas eksploatacji w godzinach (T)} &= 1500 \text{ h/rok}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 E &= Q \times C/100 \times (MW/EW) \times T \\
 &= (20900) \times (1,17/100) \times (64/32) \times 1500 \\
 &= 733590 \text{ kg/rok}
 \end{aligned}$$

ZAŁĄCZNIK 7. PRZYKŁADY ZWIĄZANE Z KOSZTAMI

W niniejszym załączniku przedstawiono przykłady związane z kosztami. Dane te przekazano jedynie w celach informacyjnych i nie mogą być one traktowane jako wiążące przy oszacowywaniu sumarycznych kosztów w innych sytuacjach. Nie zostały też szerzej sprawdzone i dlatego ważność tych przykładów może być wątpliwa przy wykorzystywaniu ich dla celów praktycznych.

Koszty podano w euro (€) lub w euro na rok (€/rok).

A7.1. Przykłady z przemysłu chemicznego

Następujące przykłady zostały przekazane przez przedstawiciela Technicznej Grupy Roboczej z przemysłu chemicznego (CEFIC) w listopadzie 2000 roku. Odnoszą się one do jednostki przemysłowej wytwarzającej typowe produkty chemii organicznej lub nieorganicznej. Koszty tego samego rzędu wielkości ponoszone są w zakładach przemysłu naftowego, chemicznego i farmaceutycznego.

1. Ogólne koszty związane z monitoringiem emisji:

Opierając się na bardzo ogólnym przykładzie działalności wytwórczej w zakresie produktów petrochemicznych, można wykonać przybliżone, wstępne oszacowanie kosztów nakładu pracy związanej z monitoringiem:

- 100 próbek rocznie wymagane jest na każde 20 kt zdolności produkcyjnej
- 1 pełny etat dla pracownika laboratorium oddelegowanego do obsługi programu monitoringu środowiska wymagany jest na każde 200 kt zdolności produkcyjnej
- roczne koszty eksploatacyjne laboratorium środowiskowego w typowej fabryce zatrudniającej 1000 osób personelu zawierają się między 400 a 1000 tys. €/rok, w zależności od rodzaju działalności i lokalizacji fabryki
- każdy monitorowany strumień wymaga wydzielonej linii do pobierania próbek
- w przypadku pomiarów rutynowych każda emitowana substancja (grupa substancji) wymaga wydzielonego wyposażenia do pobierania próbek i wydzielonego wyposażenia analitycznego
- w przypadku pomiarów analitycznych, które nie są prowadzone w sposób automatyczny, pracownik laboratorium może wykonać 10 pomiarów/dobę
- wszystkie przenośne przyrządy do monitoringu wymagają do obsługi oddelegowanych, specjalnie przeszkolonych pracowników
- stosowanie jakichkolwiek parametrów zastępczych wymaga przeprowadzenia wstępnych badań monitoringu dla potwierdzenia słuszności koncepcji oraz okresowej weryfikacji monitoringu
- wiele metod analitycznych wymaga wyposażenia analitycznego o odpowiedniej dokładności oraz wyposażenia dodatkowego (np. wag, detektorów, osprzętu, butelek, itp.).

2. Typowe przykłady kosztów związanych z monitoringiem emisji i środowiska:

(a) Wyposażenie do monitoringu ciągłego

Przykłady kosztów dla analizatora pracującego w układzie on-line (np. przyrząd GC-FID dla ustalonego zakresu monitoringu z 20 liniami pobierania próbek):

koszty inwestycyjne	140 tys. €
koszty eksploatacyjne	2000 €/rok
części zamienne	500 €/rok
przykład – przyrząd GC-MS	200 tys. €
przykład – analizator SO _x /NO _x /HCl	200 tys. €

(b) Konwencjonalne parametry środowiskowe

Koszty w euro na próbkę analizowaną w laboratorium

Ścieki

Wstępne przygotowanie	10 €
pH, zasadowość	15 €
ChZT, OWO	25 €
BZT ₅ zgodnie z normami ISO	100 €
AOX	100 €
N Kjeldahla	150 €
NO ₂ , NO ₃	25 €
składniki mineralne (SO ₄ , PO ₄ , ...)	25 €
standardowy chromatograf dla związków organicznych FID	500 – 1500 €
metale ciężkie w dużych seriach	20 €
metale ciężkie pojedynczo za pomocą specjalnych metod	50 – 80 €

(c) Monitoring niezorganizowanej emisji lotnych związków organicznych (VOC)

Przykład dla 10000 monitorowanych składników, bazujący na programie o częstotliwości pomiarów co 3 lata

przygotowanie bazy danych	70 tys. €
przenośny analizator dla substancji organicznych	10 tys. €
pomiary przesiewania przeciętnie:	10 €/punkt dla pierwszego wykazu, 3 – 4 €/punkt dla pomiaru rutynowego

(d) Monitoring gleby i wód gruntowych

piezometr do pobierania próbek dla monitoringu wód gruntowych	2000 – 3000 €/otwór
pobieranie próbek wód gruntowych w istniejącym piezometrze	150 €/próbkę
pobieranie próbek gruntu:	
▪ próbka oddzielna	1000 €/próbkę
▪ podczas wiercenia otworu kontrolnego	150 €/próbkę

(e) Koszty związane z personelem wykonującym zadania monitoringu

pracownik dzienny	30 tys. €/rok
pracownik zmianowy	37 tys. €/rok
wykwalifikowany pracownik laboratorium lub utrzymania ruchu	35 €/h
konsultant zewnętrzny	100 €/h

A7.2. Przykłady od delegacji niemieckiej

Niżej przedstawione przykłady zostały przekazane przez delegację niemiecką uczestniczącą w pracach Technicznej Grupy Roboczej Monitoringu w kwietniu 2001 roku. Przykłady wskazujące na wielkości ponoszonych kosztów są podane dla monitoringu powietrza i wody.

1. Przykłady kosztów związanych z monitoringiem emisji do powietrza

Rozpiętość cen dla przyrządów kontrolnych waha się w zakresie od 10000 do 20000 euro na składnik. Przykłady kosztów związanych z kalibracją, badaniami kontrolnymi i pomiarami okresowymi przedstawiono w tablicy A7.1.

Zadanie pomiarowe	Koszty w euro w przeliczeniu na operację	
Kalibracja i badania kontrolne	Kalibracja	Badania kontrolne
– analizator pyłu	2500	700
– związki gazowe	2100	600
– węgiel ogólny (FID)	1600	800
– natężenie przepływu objętościowe.	1600	650
Kontrola systemu oceny elektronicznej	1300	1000
Pomiary emisji:		
(3 wartości półgodzinne łącznie z pomiarem + raport)		
– pył	1200	
– pył + 2 związki gazowe	1500	

Tablica A7.1: Koszty związane z kalibracją, badaniami kontrolnymi i pomiarami okresowymi.

2. Przykłady kosztów związanych z monitoringiem emisji do wody

W poniższych tablicach podano kilka przykładów sumarycznych kosztów w celu zobrazowania wielkości kosztów ponoszonych w związku z monitoringiem/inspekcją w przypadku emisji do wody.

Tablica A7.2 przedstawia roczne koszty monitoringu własnego 5 różnych zakładów.

Tablica A7.3 przedstawia roczne koszty inspekcji tych samych 5 zakładów, ponoszone przez organ.

Zakład	Parametry/częstotliwości***	Sumaryczne koszty roczne (euro)
1. Zakład przemysłu papierniczego (zdolność produkcyjna 250000 t/rok, 13000 m ³ ścieków/dobę);	c: temperatura, natężenie przepływu objętościowe; d: ChZT, BZT, zawiesiny stałe; w: N (NH ₄ , NO ₂ , NO ₃), P, siarczany (pomiar w różnych punktach różnych części oczyszczalni ścieków)	100000
2. Zakład przemysłu papierniczego (zdolność produkcyjna 150000 t/rok, 5000 m ³ ścieków/dobę)	c: temperatura, natężenie przepływu objętościowe; d: ChZT, BZT, N, P, zawiesiny stałe; m: AOX	55000
3. Instalacja chemiczna (zdolność produkcyjna (związki organiczne) 65000 t/rok, 12000 m ³ ścieków/dobę, 22000 m ³ wody chłodzącej/dobę);	c: pH, temperatura, natężenie przepływu objętościowe, przewodność; d: ChZT, OWO, N, P, chlorki, bromki, siarczany, Cr, Cu, Co; w: BZT, dioksyny, rozpuszczalniki organiczne, toksyczność (w stosunku do ryb, glonów), test z bakteriami luminescencyjnymi, badanie biodegradalności w warunkach tlenowych, AOX	200000
4. Instalacja chemiczna (zdolność produkcyjna (związki organiczne) 65000 t/rok, 12000 m ³ ścieków/dobę, 22000m ³ wody chłodzącej/dobę)	c: pH, temperatura, natężenie przepływu objętościowe, przewodność; d: ChZT, OWO, N, P, chlorki, Ni, Zn; w: dioksyny, rozpuszczalniki organiczne, AOX;	170000
5. Instalacja do produkcji półprzewodników (1000 m ³ /dobę ścieków z różnych poziomów procesu oczyszczania)	c: pH, temperatura, natężenie przepływu objętościowe, przewodność; b: zawiesiny stałe, cyjanki, siarczany, siarczki, Cu, Ni, Zn, Pb, Sn, Fe, BTX, lotne węglowodory chlorowcowane	120000
***b: raz dla wsadu; c: ciągły pomiar; d: raz na dobę; w: raz w tygodniu; m: raz w miesiącu		

Tablica A7.2: Roczne koszty związane z monitoringiem własnym.

Zakład	Parametry	Sumaryczne koszty roczne (euro)
1. Zakład przemysłu papierniczego (zdolność produkcyjna 250000 t/rok, 13000 m ³ ścieków/dobę);	Zawiesiny stałe, ChZT, BZT, AOX, DTPA siarczany, azot (NH ₄ , NO ₂ , NO ₃), fosforany, Cr, Cu, Ni, Zn, Hg	4000
2. Zakład przemysłu papierniczego (zdolność produkcyjna 150000 t/rok, 5000 m ³ ścieków/dobę)	Zawiesiny stałe, ChZT, BZT, AOX, N, P, Cr, Cu, Ni, Zn, Pb	2000
3. Instalacja chemiczna (zdolność produkcyjna (związki organiczne) 65000 t/rok, 12000 m ³ ścieków/dobę, 22000 m ³ wody chłodzącej/dobę);	pH, temperatura, natężenie przepływu objętościowe, przewodność, zawiesiny stałe, ChZT, OWO, BZT, N, P, chlorki, bromki, siarczany, Cr, Cu, Co, Ni, Zn, dioksyny, rozpuszczalniki organiczne, toksyczność (w stosunku do ryb, glonów), test z bakteriami luminescencyjnymi, badanie biodegradalności w warunkach tlenowych, AOX	7000
4. Instalacja chemiczna (zdolność produkcyjna (związki organiczne) 65000 t/rok, 12000 m ³ ścieków/dobę, 22000 m ³ wody chłodzącej/dobę)	pH, temperatura, natężenie przepływu objętościowe, przewodność, zawiesiny stałe, ChZT, OWO, N, P, chlorki, Ni, Zn, dioksyny, rozpuszczalniki organiczne, AOX, toksyczność (w stosunku do ryb)	6000
5. Instalacja do produkcji półprzewodników (1000 m ³ /dobę ścieków z różnych poziomów procesu oczyszczania)	pH, temperatura, natężenie przepływu objętościowe, przewodność, zawiesiny stałe, cyjanki, siarczany, siarczki, Cu, Ni, Zn, Pb, Sn, Fe, BTX, lotne węglowodory chlorowcowane	7000

Tablica A7.3: Koszty programu monitoringu/inspekcji prowadzonego przez organ (4 - 6 razy w roku).