

# Poradnik metodyczny w zakresie PRTR dla instalacji spalania paliw

„Poradnik metodyczny w zakresie PRTR dla *Instalacji spalania paliw*” – wykonany na zlecenie  
GIOŚ – Umowa z dnia 26.10.2007 r. Nr DIIO-20/2007

Autorzy:

mgr inż. Ksenia Czachor

mgr Przemysław Chudy

**SPIS TREŚCI:**

<b>WPROWADZENIE .....</b>	<b>4</b>
<b>1 CZĘŚĆ OPISOWA - OGÓLNE INFORMACJE O BRANŻY.....</b>	<b>9</b>
1.1 OPIS INSTALACJI SPALANIA PALIW .....	9
1.1.1 PRZYJMOWANIE PALIW ORAZ ICH MAGAZYNOWANIE .....	10
1.1.2 PRZYGOTOWANIE (WSTĘPNA OBRÓBKA) PALIW .....	10
1.1.3 PODAWANIE PALIW DO SPALENIA .....	11
1.1.4 KOTŁY .....	11
1.1.5 ODPROWADZANIE ODPADÓW PALENISKOWYCH Z KOTŁA.....	12
1.1.6 URZĄDZENIA DO REDUKCJI ZANIECZYSZCZEŃ W SPALINACH .....	12
1.1.7 STACJA UZDATNIANIA WODY.....	14
1.1.8 URZĄDZENIA WCHODZĄCE W SKŁAD INSTALACJI SPALANIA W ELEKTROWNIACH I ELEKTROCIĘPŁOWNIACH .....	14
<b>2 CHARAKTERYSTYKA UWOLNIEŃ I TRANSFERÓW ZANIECZYSZCZEŃ DO ŚRODOWISKA Z INSTALACJI SPALANIA PALIW .....</b>	<b>17</b>
2.1 UWOLNIENIA W POSTACI EMISJI NIEZORGANIZOWANYCH .....	17
2.2 UWOLNIENIA W POSTACI EMISJI ZORGANIZOWANYCH .....	17
2.2.1 UWOLNIENIA DO POWIETRZA .....	19
2.2.2 UWOLNIENIA DO WODY .....	24
2.2.3 UWOLNIENIA DO GLEBY.....	25
2.3 TRANSFERY ZANIECZYSZCZEŃ POZA MIEJSCE POWSTAWANIA.....	25
2.3.1 TRANSFER ZANIECZYSZCZEŃ ZAWARTYCH W ŚCIEKACH POZA MIEJSCE POWSTAWANIA .....	25
2.3.2 TRANSFER ODPADÓW .....	26
2.4 CHARAKTERYSTYCZNE UWOLNIENIA I TRANSFERY Z POSZCZEGÓLNYCH ŹRÓDEŁ WSKAZANYCH NA INSTALACJI.....	27
2.4.1 PRZYGOTOWANIE PALIWA STAŁEGO (I) – URZĄDZENIE POMOCNICZE .....	27
2.4.2 KOTŁY (II) .....	27
2.4.3 WYTWARZANIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ (III) .....	28
2.4.4 REDUKCJA ZANIECZYSZCZEŃ W SPALINACH (IV).....	29
2.4.5 ODPROWADZANIE ODPADÓW PALENISKOWYCH (V).....	31
2.4.6 STACJA UZDATNIANIA WODY (VI).....	32
<b>3 METODYKA OKREŚLANIA UWOLNIEŃ I TRANSFERÓW ZANIECZYSZCZEŃ Z INSTALACJI SPALANIA PALIW W RAMACH SPRAWOZDAWCZOŚCI PRTR ....</b>	<b>34</b>
3.1 KLASYFIKACJA METOD MONITOROWANIA ZGODNIE Z PRTR.....	34
3.2 PROPOZYCJE METOD OKREŚLANIA UWALNIANYCH I TRANSFEROWANYCH ZANIECZYSZCZEŃ .....	37
3.3 METODY OBLICZENIOWE I ICH STOSOWALNOŚĆ.....	37
3.3.1 METODY OBLICZENIOWE UWOLNIEŃ DO POWIETRZA .....	38
3.3.2 METODY OBLICZENIOWE UWOLNIEŃ DO WODY I TRANSFERÓW ZANIECZYSZCZEŃ ZAWARTYCH W ŚCIEKACH POZA MIEJSCE POWSTAWANIA .....	71
3.3.3 METODY OBLICZENIOWE MASY TRANSFERU ODPADÓW POZA MIEJSCE POWSTAWANIA.....	72
3.4 METODY POMIAROWE I ICH STOSOWALNOŚĆ.....	73
3.4.1 METODY POMIAROWE UWOLNIEŃ DO POWIETRZA .....	74
3.4.2 METODY POMIAROWE UWOLNIEŃ DO WODY ORAZ TRANSFERÓW ZANIECZYSZCZEŃ ZAWARTYCH W ŚCIEKACH POZA MIEJSCE POWSTAWANIA .....	94
3.4.3 METODY POMIAROWE MASY TRANSFERÓW ODPADÓW POZA MIEJSCE POWSTAWANIA .....	107
3.5 METODY SZACOWANIA I ICH STOSOWALNOŚĆ .....	109
3.5.1 Metoda szacowania uwolnień pyłu zawieszonego PM10 do powietrza .....	109
3.5.2 Metoda szacowania uwolnień do wody na podstawie danych branżowego dokumentu BREF .....	110
3.6 ZESTAWIENIE POZYSKANYCH DANYCH DLA PRZYKŁADU INSTALACJI SPALANIA PALIW OPISANEGO W PORADNIKU.....	111
<b>4 INSTRUKCJA MONITOROWANIA UWOLNIEŃ I TRANSFERÓW ZANIECZYSZCZEŃ W RAMACH SPRAWOZDAWCZOŚCI DO PRTR.....</b>	<b>115</b>
<b>5 PRZYKŁAD SPRAWOZDANIA ROCZNEGO PRTR .....</b>	<b>118</b>
<b>LITERATURA.....</b>	<b>124</b>

**ZAŁĄCZNIK NR 1: WYKAZ ZANIECZYSZCZEŃ ORAZ WARTOŚCI PROGOWYCH  
DLA UWOLNIEŃ PODLEGAJĄCYCH OBOWIĄZKOWI  
SPRAWOZDAWCZOŚCI DO PRTR.....127**

## WPROWADZENIE

„Poradnik metodyczny w zakresie PRTR dla *Instalacji spalania paliw*” – wykonany na zlecenie GIOŚ – Umowa z dnia 26.10.2007 r. Nr DliO-20/2007, zwany dalej „Poradnikiem”, stanowi pomoc we wdrażaniu przez prowadzących instalacje nowych rozwiązań z zakresu ochrony środowiska, które wiążą się z obowiązkami sprawozdawczości do Krajowego Rejestru Uwalniania i Transferu Zanieczyszczeń (PRTR) określonymi w ustawie z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2008 r. Nr 25, poz. 150) – zwanej dalej „POŚ” [1].

### Poradnik nie stanowi prawa.

Zakres Poradnika obejmuje wyłącznie instalacje należące do działalności 1.(c) określonej w załączniku I do rozporządzenia (WE) Nr 166/2006 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 18 stycznia 2006 r. w sprawie ustanowienia Europejskiego Rejestru Uwalniania i Transferu Zanieczyszczeń i zmieniającego dyrektywę Rady 91/689/EWG i 96/61/WE (Dz. Urz. UE L 33 z 04.02.2006, str. 1) – zwanego dalej „rozporządzeniem E-PRTR” [2]:

Tabela 1. Rodzaje działalności określone w załączniku nr I do rozporządzenia E-PRTR (fragment).

Nr	Rodzaj działalności	Próg wydajności
1.	Przemysł energetyczny	
a)	Rafinerie ropy naftowej i gazu	*
b)	Instalacje do zgazowania i upłynniania węgla	*
c)	<b>Elektrociepłownie i inne instalacje do spalania paliw</b>	<b>Moc nominalna 50 megawatów (MW)</b>
d)	Piece koksownicze	*
e)	Młyny węglowe	Zdolność produkcyjna 1 tona na godzinę
f)	Instalacje do wytwarzania produktów węglowych i bezdymnego paliwa stałego	*
2.	Produkcja i obróbka metali	
...	...	...

Poradnik ułatwi wdrożenie nowego obowiązku sprawozdawczego PRTR w zakładzie.

Poniżej zostały przedstawione kolejne etapy przygotowania sprawozdania:

- I. Identyfikacja struktury zakładu (przedstawiona w rozdziale 1)
- II. Bilans zanieczyszczeń (przedstawiony w rozdziałach 2 i 3)
- III. Weryfikacja metod monitorowania (przedstawiona w rozdziale 3)
- IV. Przygotowanie rocznego sprawozdania (przykład przedstawiony w rozdziale 5)

W rozdziale 4 Poradnika zamieszczono wskazówki do opracowania wewnętrznej procedury dotyczącej zapewnienia jakości danych przekazywanych w rocznych sprawozdaniach do rejestru PRTR. Instrukcja ta nie jest wymagana przepisami, ale może ułatwić poprawne wypełnianie obowiązków prawnych wynikających z rozporządzenia E-PRTR.

## Poradnik metodyczny w zakresie PRTR dla instalacji spalania paliw

Identyfikacja zakładu, pozwoli na określenie czy i w jakim stopniu zakład (jego instalacje) podlega obowiązkowi PRTR spełniając kryteria określone w załączniku nr I do rozporządzenia E-PRTR.

Na terenie zakładu może być kilka instalacji, z czego nie wszystkie muszą podlegać rozporządzeniu E-PRTR (spełniać założenia z załącznika nr I do rozporządzenia E-PRTR), a zatem substancje powstające w tych instalacjach nie będą wymagały sprawozdawania.

Dokonanie identyfikacji struktury zakładu jest kluczowe dla kolejnych kroków metodyki wdrażania PRTR w zakładzie, bowiem przeprowadzenie tego etapu pozwala jednoznacznie stwierdzić, czy prowadzący instalację podlega nowemu obowiązkowi sprawozdawczemu PRTR.

Przeprowadzenie identyfikacji struktury zakładu powinno opierać się na:

1. Identyfikacji wszystkich instalacji zlokalizowanych na terenie zakładu.
2. Określeniu rodzajów działalności oraz progów wydajności instalacji podlegających obowiązkowi rozporządzenia E-PRTR.
3. Podziale na jednostki produkcyjne zgodnym z pozwoleniem zintegrowanym oraz przeniesieniu podziału na E-PRTR.
4. Analizie dodatkowych działalności pod kątem rozporządzenia E-PRTR.
5. Wskazaniu źródeł uwolnień i transferów zanieczyszczeń w zidentyfikowanych instalacjach.
6. Zebraniu danych niezbędnych do identyfikacji zakładu zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 1 października 2007 r. w sprawie wzoru formularza sprawozdania do tworzenia Krajowego Rejestru Uwalniania i Transferu Zanieczyszczeń (Dz. U. Nr 187, poz. 1341) - zwanym dalej „krajowym rozporządzeniem PRTR” [3].

Prowadząc identyfikację struktury należy pamiętać o tym, że:

1. Sumuje się parametry tych samych przedsięwzięć w ramach jednego rodzaju działalności określonego w załączniku nr I do rozporządzenia E-PRTR.
2. Zdolności produkcyjne poszczególnych przedsięwzięć sumuje się na poziomie rodzajów działalności z załącznika nr I rozporządzenia E-PRTR.

Poprawne zdefiniowanie struktury zakładu, zgodne z rozporządzeniem E-PRTR oraz Wytocznymi KE [4], pozwoli na określenie, czy i które instalacje z zakładu podlegają obowiązkowi sprawozdawczemu PRTR oraz umożliwi poprawne wykonanie obowiązku, jakim jest złożenie sprawozdania PRTR.

Jeżeli prowadzący instalację ma wątpliwości, czy jego przedsięwzięcia wchodzą w zakres rodzaju działalności wyszczególnionej w załączniku nr I do rozporządzenia E-PRTR, powinien się skontaktować z właściwym dla niego WIOŚ, celem ustalenia poprawnej struktury oraz rodzaju działalności.

W Poradniku, etap ten będzie dość prosty, ze względu na to, że dla przykładu wdrożenia została przyjęta instalacja już spełniająca kryteria określone w załączniku

nr I do rozporządzenia E-PRTR – **1.(c) Elektrociepłownie i inne instalacje do spalania paliw** (o nominalnej mocy cieplnej większej niż 50 MW).

W ramach tego etapu zostanie opisana i rozrysowana instalacja 1.(c) wraz ze wskazaniem źródeł uwolnień i transferów, na podstawie której zostaną przeprowadzone pozostałe etapy metodyki poprawnego wdrażania PRTR.

Bilans zanieczyszczeń opiera się na identyfikacji uwalnianych do powietrza, wody i gleby zanieczyszczeń przez zakład oraz identyfikacji transferowanych odpadów i transferowanych zanieczyszczeń zawartych w ściekach poza miejsce powstawania zgodnie z załącznikiem nr II do rozporządzenia E-PRTR. Załącznik nr II do rozporządzenia E-PRTR zawiera 91 zanieczyszczeń wraz z określonymi wartościami progów, których przekroczenie zobowiązuje prowadzącego instalację, o rodzaju działalności wymienionym w załączniku nr I do rozporządzenia E-PRTR, do sporządzenia rocznego sprawozdania PRTR.

Bilans zanieczyszczeń przeprowadza się tylko dla instalacji obejmujących co najmniej jeden z rodzajów działalności spośród wymienionych w załączniku nr I do rozporządzenia E-PRTR. W sprawozdaniu rocznym nie uwzględnia się uwolnień i transferów poza miejsce powstania z rodzajów działalności niewymienionych w załączniku nr I do rozporządzenia E-PRTR.

Zbilansowanie wszystkich uwalnianych i transferowanych zanieczyszczeń powstających w procesach technologicznych oraz określenie limitów rezerw względem ustalonych progów jest kluczowym elementem całego procesu analizy wymagań według PRTR. Pozwala bowiem w całości określić wszystkie substancje, jakie mogą się pojawić w trakcie pracy instalacji. W sprawozdaniu PRTR należy uwzględnić wszystkie zanieczyszczenia określone w załączniku nr II do rozporządzenia E-PRTR związane z danym rodzajem działalności i mogące wystąpić w uwolnieniach z instalacji oraz w transferach zanieczyszczeń zawartych w ściekach poza miejsce powstania. Bilans zanieczyszczeń nie jest ograniczony tylko do zanieczyszczeń wyszczególnionych w pozwoleniach dla zakładu.

Wykonanie bilansu zanieczyszczeń i transferowanych odpadów powinno się opierać na:

1. Identyfikacji zanieczyszczeń i transferowanych odpadów (powietrze, gleby, woda) przy wykorzystaniu dostępnych w zakładzie danych (pozwolenia, zezwolenia, inne decyzje, systemy monitoringu, karty przekazania odpadów, zezwoleniach GIOŚ na transgraniczne przemieszczanie odpadów, itp.) oraz porównaniu wskazanych substancji z załącznikiem nr II do rozporządzenia E-PRTR.
2. Identyfikacji zanieczyszczeń dodatkowych zgodnie z orientacyjnym wykazem zanieczyszczeń umieszczonym w Wytycznych KE (dodatek 4 i 5). W tym etapie należy się skupić nad dodatkowymi substancjami, które nie były do tej pory mierzone i nie są ujęte w żadnym pozwoleniu, ani innym dokumencie określającym zasady prowadzenia zakładu.
3. Dobraniu odpowiednich metodyk pomiarowych (M), obliczeniowych (C) lub szacowania (E) do wyznaczenia wielkości uwalnianych zanieczyszczeń lub transferowanych zanieczyszczeń zawartych w ściekach i określenia transferów odpadów niebezpiecznych i innych niż niebezpieczne.

4. Porównaniu wskazanych przez prowadzących instalacje zanieczyszczeń i ich wielkości z progami określonymi w załączniku nr II do rozporządzenia E-PRTR.

Kompletowanie danych o wielkości uwalnianych substancji dostępnych w zakładowej bazie danych, jest pierwszym etapem całego bilansu, dzięki któremu prowadzący instalacje mogą określić wstępnie substancje jakie zostają uwalniane lub transferowane w trakcie pracy instalacji.

Pozostałe substancje (nie ujęte w pozwoleniach lub innych dokumentach, określających zasady prowadzenia działalności dla danego zakładu), powinny zostać ujęte w dodatkowym bilansie zanieczyszczeń opartym o orientacyjny wykaz zanieczyszczeń dla każdej z branż zamieszczony w dodatku 4 i 5 Wytycznych KE [4].

Posługując się wykazem zanieczyszczeń z Wytycznych KE [4] należy pamiętać, że jest on tylko orientacyjny, a substancje w nim zawarte nie zawsze muszą występować w danej instalacji. Występowanie niektórych wskazanych w Wytycznych KE substancji może być uzależnione od stosowanej przez zakłady technologii oraz poszczególnych parametrów działalności.

Etap ten stanowi najważniejszą część przygotowania sprawozdania, ponieważ jego efektem będzie szczegółowe zestawienie substancji uwalnianych i transferowanych z zakładu, charakterystycznych dla danego rodzaju działalności.

W etapie tym można również przeprowadzić analizę wrażliwości, która pozwoli określić, czy zidentyfikowane progi uwolnienia lub transferów mogą stwarzać konieczność sporządzenia sprawozdania PRTR. Analiza wrażliwości pozwoli wskazać te substancje, które niebezpiecznie zbliżają się do progu stwarzając zagrożenie przekroczenia wartości tego progu (np. wskutek zwiększenia produkcji, zwiększenia przepływu, na wypadek awarii lub zaburzenia normalnej pracy zakładu). Należy się również zastanowić nad wprowadzeniem dodatkowego monitoringu celem lepszego monitorowania tych substancji.

W sprawozdaniu PRTR zamieszcza się również informacje dotyczące uwolnień i transferów poza miejsce powstania, będących wynikiem wszystkich działań prowadzonych na terenie zakładu z uwzględnieniem uwolnień i transferów:

- zamierzonych,
- przypadkowych,
- rutynowych,
- nierutynowych.

W Poradniku zostaną podane metodyki obliczeniowe, pomiarowe i szacowania, które mogą być zastosowane do wyznaczania wielkości uwolnień lub transferów zanieczyszczeń z wykorzystaniem dostępnych w literaturze wskaźników emisji, zgodnych z polecanymi w Wytycznych KE [4] źródłami doboru wskaźników i metodykami uznawanymi przez PRTR.

## Poradnik metodyczny w zakresie PRTR dla instalacji spalania paliw

W etapie tym zostanie zidentyfikowany sposób monitorowania i przedstawiona zostanie analiza stosowanych dotychczas metod monitorowania uwalnianych i transferowanych zanieczyszczeń w zakładzie.

Wykonanie weryfikacji metod monitorowania opiera się na:

1. Porównaniu dotychczasowych metod monitorowania zanieczyszczeń z wymaganiami określonymi przez Wytyczne KE [4] odnośnie dopuszczonych do stosowania metodyk uznanych na poziomie międzynarodowym i metodyk równoważnych mających na celu ograniczenie stosowania szeroko rozumianego monitoringu, pozwalając implementować już stosowane metodyki monitoringu przez prowadzących instalacje dając jednocześnie dużą dowolność zastosowania metodyk do wyznaczania wielkości uwolnień i transferów zanieczyszczeń powstających w instalacjach.
2. Doborze i odpowiedniej kwalifikacji metod monitorowania dla nowo wskazanych substancji.

Zastosowanie odpowiednich metodyk zapewni **jakość, przejrzystość, spójność i kompleksowość** przekazywanych danych. Ułatwi również porównania i pozwoli na lepsze zarządzanie rejestrem.

Wynikiem tego etapu jest zweryfikowanie stosowanych dotychczas metod monitorowania poszczególnych substancji i zastosowanie odpowiedniego kodu dla każdej metodyki pozwalającego na jednoznaczną klasyfikację wszystkich stosowanych metod do wyznaczania wielkości uwolnień i transferów zanieczyszczeń oraz transferów odpadów. Kody metod zostały dokładnie opisane w rozdziale 3 Poradnika.

Ostatnim z etapów wdrożenia w zakładzie nowego obowiązku wynikającego z rozporządzenia E-PRTR jest poprawne wypełnienie sprawozdania PRTR, zgodnie z krajowym rozporządzeniem PRTR [3].

Wynikiem tego etapu będzie wypełnione sprawozdanie PRTR zgodnie z zasadami określonymi w krajowym rozporządzeniu PRTR [3]. Sprawozdanie zostanie wypełnione dla zaprezentowanego w Poradniku przykładu *Instalacji spalania paliw*.



# 1 CZĘŚĆ OPISOWA - OGÓLNE INFORMACJE O BRANŻY

## 1.1 OPIS INSTALACJI SPALANIA PALIW

Typowymi instalacjami spalania paliw w Polsce podlegającymi pod obowiązek sprawozdawczości do rejestru PRTR (o nominalnej mocy cieplnej większej niż 50 MW) są elektrownie, elektrociepłownie i ciepłownie wchodzące w skład trzech podstawowych branż przemysłu energetycznego:

- energetyki zawodowej,
- ciepłownictwa,
- energetyki przemysłowej.

Instalacje spalania paliw mogą składać się ogólnie z następujących Bloków:

- I. Przygotowanie paliw do spalania
- II. Kotle
- III. Wytwarzanie energii elektrycznej
- IV. Redukcja zanieczyszczeń w spalinach
- V. Odprowadzenie odpadów paleniskowych
- VI. Stacja uzdatniania wody

W elektrowniach i elektrociepłowniach dodatkowymi elementami instalacji spalania są urządzenia do przetwarzania energii cieplnej wytworzonej w kotle na energię elektryczną (blok III). Tymi urządzeniami są:

- turbiny,
- turbogeneratory,
- układ chłodzenia z kondensatorem (skraplaczem),
- urządzenia pomocnicze wytwarzające energię cieplną w okresach postoju kotłów (w przypadku stosowania turbin parowych).

Należy zwrócić uwagę, że przedstawiony wykaz elementów *Instalacji spalania paliw* jest bardzo ogólny. Poszczególne instalacje spalania paliw mogą obejmować również inne elementy, co uzależnione jest przede wszystkim od charakteru produkcji prowadzonej w instalacji.

Przykładowo niektóre elektrociepłownie w Polsce, zwłaszcza te pracujące w rejonie Górnego Śląska, mogą być dodatkowo producentami sprężonego powietrza i wówczas instalacja spalania może również obejmować układ turbosprężarek i pomp. Sprężone powietrze może być wykorzystywane do wentylacji szybów kopalni węgla kamiennego. Z drugiej strony, zakres *Instalacji spalania paliw* w niektórych przedsiębiorstwach nie musi obejmować wszystkich elementów wymienionych wyżej (z instalacji mogą być wyłączone wszystkie lub część tzw. instalacji pomocniczych wspomagających podstawowy proces jakim jest spalanie paliwa w celu wytworzenia energii cieplnej). Przykładowo *Instalacja spalania paliw* może nie obejmować stacji uzdatniania wody.

Z powyższego wynika zatem, że każdy prowadzący instalację spalania paliw objętą obowiązkiem sprawozdawczości do PRTR powinien samodzielnie określić zakres instalacji np. na podstawie podziału przyjętego w pozwoleniu zintegrowanym.

### 1.1.1 PRZYJMOWANIE PALIW ORAZ ICH MAGAZYNOWANIE

W Polsce paliwa stałe dostarczane są zazwyczaj transportem kolejowym (wagony typu talbot). Paliwa ciekłe, tj. oleje opałowe, olej napędowy dostarczane są transportem kolejowym (wagony cysterny) lub samochodowym (autocysterny). Paliwa gazowe dostarczane są do zakładów rurociągami i bezpośrednio kierowane do spalania bez etapu pośredniego magazynowania.

Węgiel kamienny i inne paliwa stałe składowane są zwyczajowo na składach otwartych. Rozładunek paliwa następuje przy wykorzystaniu różnego rodzaju przenośników. Paliwa ciekłe są natomiast przepompowywane do zamkniętych zbiorników magazynowych.

Inne surowce wykorzystywane w przedsiębiorstwach branży energetycznej (np. sorbent do odsiarczania spalin, chemikalia do uzdatniania wody) magazynowane są zwyczajowo w zbiornikach zamkniętych.

### 1.1.2 PRZYGOTOWANIE (WSTĘPNA OBRÓBKA) PALIW

Wstępna obróbka paliw polega przede wszystkim na sporządzaniu mieszanek paliwowych oraz operacjach mających na celu zapewnienie stabilnych warunków spalania. W praktyce przygotowanie paliw do spalania w instalacjach spalania odnosi się głównie do paliw stałych i ciekłych. Paliwa gazowe nie są poddawane obróbce.

W przypadku stosowania kotłów na paliwa stałe, węgiel kamienny (lub brunatny) musi zostać zmielony w celu uzyskania odpowiedniego stopnia rozdrobnienia (w przypadku kotłów pyłowych węgiel musi zostać zmielony do postaci pyłu podawanego do palnika). W tym celu wykorzystuje się różnego rodzaju młyny. Najczęściej spotykanymi konstrukcjami młynów węglowych w polskich instalacjach spalania są:

- młyny bębnowe,
- młyny bijakowe,
- misowo – rolkowe,
- pierścieniowo – kulowe,
- tarczowo – rolkowe.

Mielenie węgla ma na celu również jego osuszenie. W młynach realizowane może być również sporządzanie mieszanki węgiel – biomasa.

Obróbka wstępna oleju napędowego wykorzystywanego np. w turbinach lub silnikach polega na jego oczyszczeniu. W obróbce oleju opałowego ciężkiego wykorzystywane są różnego rodzaju podgrzewacze z wężownicą mające na celu ogrzanie paliwa do takiej temperatury, która zapewni zachowanie jego płynności.

### 1.1.3 PODAWANIE PALIW DO SPALENIA

Paliwa płynne (gazowe i ciekłe) podawane są do urządzenia, w którym następuje spalanie za pomocą systemu rurociągów i pomp. W przypadku spalania paliw stałych w kotłach powszechnie stosowane są układy nawęglania składające się z taśmociągu podawczego oraz zasobników przykotłowych.

### 1.1.4 KOTŁY

Kotły są urządzeniami, w których prowadzony jest proces spalania paliw w celu przetworzenia zawartej w nich energii chemicznej na ciepło. Istnieje szereg klasyfikacji kotłów opartych o bardzo różne czynniki. Najważniejsze klasy kotłów przedstawiono poniżej:

- ze względu na medium przenoszące energię cieplną:
  - o wodne,
  - o parowe,
  - o termoolejowe,
- ze względu na powierzchnię wymiany ciepła:
  - o płomienicowe,
  - o płomieniówkowe,
  - o opłomkowe,
- ze względu na ciśnienie robocze:
  - o niskociśnieniowe (ciśnienie pary nie przekracza 70 kPa nadciśnienia),
  - o wysokociśnieniowe (ciśnienie pary jest większe niż 70 kPa),
  - o na parametry nadkrytyczne (ciśnienie pary powyżej 240 kPa)
- ze względu na rodzaj spalanej paliwa:
  - o węglowe,
  - o olejowe,
  - o gazowe,
- ze względu na sposób odprowadzania odpadów paleniskowych:
  - o z suchym odprowadzaniem żużla (z ang. *DBB* – „dry bottom boilers”),
  - o z odprowadzaniem żużla w postaci płynnej (z ang. *WBB* – „wet bottom boilers”),
- ze względu na rodzaj paleniska:
  - o rusztowe,
    - z paleniskami ręcznymi z rusztem poziomym i schodkowym,
    - z rusztami stałymi częściowo zmechanizowanymi z mechanicznym narzutem lub podsuwem paliwa,
    - z paleniskami mechanicznymi – z rusztem taśmowym posuwowym lub posuwowo – zwrotnym,
  - o z paleniskami komorowymi (palnikami):
    - kotły pyłowe,
    - kotły wyposażone w palniki olejowe,
    - kotły wyposażone w palniki gazowe,
  - o fluidalne,
    - ze złożem stacjonarnym (z ang. *AFBC* – „Atmosferic Fluidized Bed Combustion”),

## Poradnik metodyczny w zakresie PRTR dla instalacji spalania paliw

- z ciśnieniowym złożem stacjonarnym (z ang. *PFCB* – „*Pressurized Fluidized Bed Combustion*”),
  - ze złożem cyrkulacyjnym (z ang. *CFBC* – „*Circulating Fluidized Bed Combustion*”),
  - z ciśnieniowym złożem cyrkulacyjnym (z ang. *PCFB* – „*Pressurized Circulating Fluidized Bed Combustion*”),
- ze względu na sposób odprowadzania spalin:
    - o w paleniskach na paliwo stałe z dolnym lub górnym spalaniem,
    - o w paleniskach na olej i gaz: dwuciągowe, trójciągowe, niesymetryczne, nawrotne oraz ich kombinacje.

W branży energetycznej najczęściej stosowane są **kotły parowe**. Podstawowym paliwem wykorzystywanym w energetyce jest węgiel kamienny. Dlatego też największą liczbę pracujących jednostek kotłowych stanowią kotły pyłowe, rusztowe i fluidalne o różnej konstrukcji. Coraz częściej jednak spotyka się kotły spalające biomasę lub mieszanki typu biomasa – paliwo kopalne (najczęściej węgiel kamienny). Paliwa olejowe (oleje opałowe: lekki i ciężki) stanowią zwykle tzw. paliwa rozpałkowe. Tą samą rolę mogą pełnić również paliwa gazowe (gazy ziemne, gaz z odmetanowania kopalń), które w energetyce zawodowej nadal uważane są za paliwa alternatywne. W energetyce przemysłowej jednakże coraz częściej stanowią one paliwa podstawowe.

### 1.1.5 ODPROWADZANIE ODPADÓW PALENISKOWYCH Z KOTŁA

Odpady paleniskowe powstające podczas spalania paliw stałych w postaci żużla i popiołu gromadzą się w dolnej części kotła, tzw. leju zsypowym. Ogólnie wyróżnia się dwa sposoby odprowadzania odpadów paleniskowych:

- odprowadzanie mokre,
- odprowadzanie suche.

### 1.1.6 URZĄDZENIA DO REDUKCJI ZANIECZYSZCZEŃ W SPALINACH

#### a) Odpylanie

Urządzeniami odpylającymi mającymi powszechne zastosowanie w instalacjach spalania są:

- elektrofiltry,
- multicyklony,
- cyklony,
- filtry tkaninowe.

Zastosowanie odpylaczy obniża nie tylko emisję pyłu do powietrza, ale również innych substancji takich jak metale ciężkie.

### b) Odsiarczanie

Wyróżnia się kilka technologii odsiarczania spalin:

- mokra metoda wapienno – gipsowa (MOWAP) zwana potocznie „metodą mokrą”,
- technologie suszenia rozpyłowego – tzw. „metody półsuche”,
- metody suche.

Najbardziej rozpowszechnionymi metodami odsiarczania stosowanymi w Polsce są metoda mokra i metody półsuche. Metody suche mają ograniczone zastosowanie.

W ramach technologii półsuchych i suchych istnieje duża liczba metod odsiarczania, m.in.:

- półsucha metoda atomizacji sorbentu,
- półsucha metoda FOOG,
- sucha metoda Wellmana – Lorda,
- sucha metoda LIFAC,
- sucha interwencyjna metoda amoniakalna SIMA,
- sucha metoda regeneracyjna,
- sucha metoda radiacyjna.

### c) Odazotowanie

W Polsce, jak na razie wykorzystuje się tzw. pierwotne techniki odazotowania, do których należą:

- stosowanie palników niskoemisyjnych,
- stosowanie „technik czystego spalania” tj. obniżenia temperatury spalania, zastosowanie spalania fluidalnego i bezpłomieniowego,
- stosowanie stopniowania powietrza (zastosowanie powietrza nadmiarowego OFA),
- stosowanie stopniowania powietrza i palników niskoemisyjnych,
- recyrkulacja spalin.

Wśród wtórnych metod odazotowania, które nie znalazły jeszcze zastosowania w Polsce najbardziej rozpowszechnionymi są cztery metody:

- „*reburning*” („dopalanie”),
- metoda „De-NO<sub>x</sub>”,
- selektywna redukcja katalityczna (SRC),
- nieselektywna redukcja katalityczna (NSRC).

Istnieją ponadto kombinowane metody odazotowania i odsiarczania, do których należy m.in. metoda DESONOX.

### 1.1.7 STACJA UZDATNIANIA WODY

Wiele zakładów w Polsce posiada własne stacje uzdatniania wody na potrzeby zasilania kotłów. Uzdatnianie wody kotłowej sprowadza się zwykle do przeprowadzenia procesu demineralizacji w filtrach o różnej konstrukcji. Szeroko już obecnie rozpowszechnionym procesem jest demineralizacja za pomocą żywic jonowymiennych (wymienników jonitowych).

### 1.1.8 URZĄDZENIA WCHODZĄCE W SKŁAD INSTALACJI SPALANIA W ELEKTROWNIACH I ELEKTROCIEPŁOWNIACH

#### a) Turbiny

Turbina jest urządzeniem przetwarzającym energię zawartą w cieple powstałym ze spalania paliwa na energię mechaniczną. Rozróżnia się dwa podstawowe rodzaje turbin:

- turbiny gazowe (energia napędowa pobierana jest z przepływających spalin lub innego gazu roboczego, maszyny te składają się ze sprężarki, komory spalania, turbiny),
- turbiny parowe (energia napędowa pobierana jest z pary wytworzonej w kotle).

Turbiny gazowe można podzielić na:

- pracujące w układzie otwartym,
- pracujące w układzie zamkniętym,
- pracujące w układzie kombinowanym.

Turbiny parowe można podzielić natomiast na:

- kondensacyjne,
- przeciwprężne,
- upustowo – kondensacyjne,
- upustowo – przeciwprężne.

#### b) Generator

Generator (prądnica) jest urządzeniem przetwarzającym energię mechaniczną łopatek turbiny na energię elektryczną. Prądnice z tzw. utajonymi biegunami, czyli turbogeneratory, napędzane są turbinami parowymi. Generatory pracujące w elektrowniach wodnych to natomiast hydrogeneratory. Turbogeneratory najczęściej budowane są jako dwubiegunowe.

### c) System chłodzenia

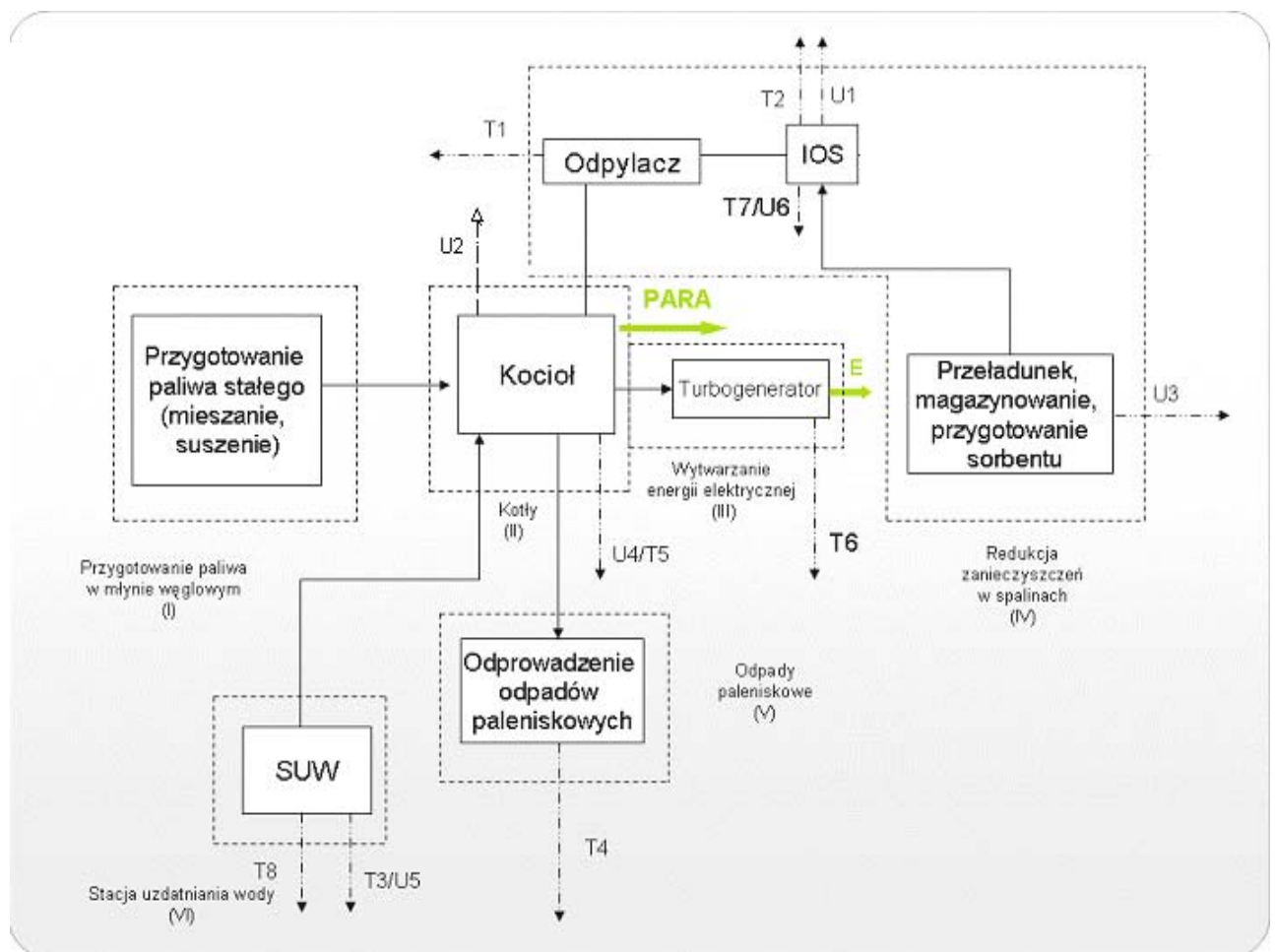
Stosowanymi w energetyce systemami chłodzenia pary są zazwyczaj:

- otwarte systemy z jednorazowym przepływem,
- otwarte mokre wieże chłodnicze,
- otwarte hybrydowe wieże chłodnicze,
- kondensatory chłodzone suchym powietrzem.

### d) Urządzenia pomocnicze dla turbin parowych

Pomocniczymi urządzeniami dla turbin parowych są zwyczajowo siłownie składające się z silników spalinowych lub elektrycznych. Silniki spalinowe zasilane są zwyczajowo paliwami płynnymi, w szczególności olejem opałowym lekkim, ciężkim oraz olejem napędowym.

Rysunek 1 przedstawia przykładową Instalację spalania paliw, na jego podstawie zostanie opisana metodyka wdrażania PRTR w zakładach.



Rysunek 1. Instalacja spalania paliw 1.(c) wraz z urządzeniami pomocniczymi

### Opis rysunku:

- Instalacja do spalania paliw. Rodzaj działalności z PRTR – 1.(c).
- Elektrociepłownia o mocy zainstalowanej w paliwie: 200 MW,
- Łączne zużycie roczne paliwa (węгля kamiennego): 350 000 Mg
- Średnia roczna wartość opałowa spalanego węгля: 20 MJ/kg,
- Średnia roczna zawartość siarki w paliwie: 0,8 %,
- Średnia roczna zawartość popiołów w paliwie: 25 %,
- Średnia roczna zawartość wilgoci w paliwie: 8,0 %,
- Stosowane paliwo zawiera ponadto: arsen, rtęć, kadm, chrom, ołów,
- Ilość kotłów: 3,
- Typ kotłów: kocioł parowy wyposażony w ruszt ruchomy o mocy 120 MW, dwa kotły wodne o mocy 40 MW każdy,
- Roczne zużycie węгля w kotle parowym o mocy 120 MW: 200 000 Mg,
- Roczne zużycie węгля w jednym kotle wodnym o mocy 40 MW : 75 000 Mg
- Stosowana metoda odsiarczania: mokra,
- Stosowane metody odpylania: elektrofiltry o przeciętnej sprawności ok. 90%,
- Stosowana metoda odazotowania: metoda pierwszorzędowa polegająca na zastosowaniu powietrza górnego OFA (stopniowanie powietrza) w kotle parowym. W kotłach wodnych nie są stosowane pierwotne metody odazotowania.

Przedstawiona *Instalacja spalania paliw* została podzielona na kilka bloków, celem łatwiejszego przeprowadzenia analizy względem PRTR i wskazania źródeł uwolnień i transferów oraz wyznaczenia progów zanieczyszczeń.

Podział instalacji na bloki:

1. Przygotowanie paliwa (I)
2. Kotły (II)
3. Wytwarzanie energii elektrycznej (III)
4. Redukcja zanieczyszczeń w spalinach (IV)
5. Odpady paleniskowe (V)
6. Stacja uzdatniania wody (VI)

W każdym z przedstawionych na rys. 1 bloków zidentyfikowane zostały źródła uwolnień zanieczyszczeń i transferów odpadów lub transferów zanieczyszczeń zawartych w ściekach i nazwane odpowiednio: „U” – uwolnienie, „T” – transfer. W niektórych przypadkach, szczególnie, jeśli chodzi o bloki: „SUW”, „Kotły” oraz „Redukcję zanieczyszczeń w spalinach” może dochodzić do uwolnień lub transferów zanieczyszczeń zawartych w ściekach w zależności od indywidualnej budowy zakładu. Wszystkie takie punkty zostały naniesione na rysunkach i zaznaczone jako U/T – uwolnienie lub transfer. Dolne indeksy liczbowe przy literach U i T oznaczają kolejną numerację poszczególnych źródeł uwolnień i transferów. Tak przyjęta nomenklatura ułatwi opisywanie i realizację kolejnych punktów Poradnika, a w szczególności sumowanie poszczególnych zanieczyszczeń uwalnianych do poszczególnych komponentów środowiska lub transferowanych poza zakład w postaci odpadów lub zanieczyszczeń zawartych w ściekach.



## 2 CHARAKTERYSTYKA UWOLNIEŃ I TRANSFERÓW ZANIECZYSZCZEŃ DO ŚRODOWISKA Z INSTALACJI SPALANIA PALIW

W rozdziale tym zostanie przedstawiona ogólna charakterystyka substancji, jakie mogą się pojawić w instalacjach spalania paliw w odniesieniu do załącznika nr II do rozporządzenia E-PRTR [2] oraz „Orientacyjnego wykazu zanieczyszczeń właściwych dla poszczególnych branż” stanowiącego dodatek 4 i 5 do Wytycznych KE [4].

W kolejnych podrozdziałach przedstawione zostaną szczegółowe elementy opisywanej instalacji (Rys. 1, bloki I-VI) wraz ze wskazaniem źródeł uwolnień i transferów oraz charakterystycznych dla wskazanych źródeł zanieczyszczeń powstających wskutek pracy instalacji.

### 2.1 UWOLNIENIA W POSTACI EMISJI NIEZORGANIZOWANYCH

Głównymi uwolnieniami zanieczyszczeń do środowiska w postaci emisji niezorganizowanych są uwolnienia do powietrza powstające w różnych procesach i operacjach prowadzonych w instalacjach. Typowymi źródłami uwolnień tego rodzaju mogą być:

- magazynowanie paliw (emisje zanieczyszczeń z powolnego utleniania węgla na składzie, emisje z wydechu par paliw płynnych),
- eksploatacja i regeneracja urządzeń klimatyzacyjnych (emisje HFC, HCFC i halonów),
- eksploatacja i regeneracja urządzeń elektroenergetycznych takich jak wyłączniki wysokiego napięcia, rozdzielnice osłonowe prądu wysokiego i średniego napięcia - emisje sześćfluorku siarki stosowanego w tych urządzeniach jako medium gaszące łuk elektryczny (wyłączniki wysokiego i średniego napięcia) lub elektroizolator gazowy (rozdzielnice prądu wysokiego i średniego).

### 2.2 UWOLNIENIA W POSTACI EMISJI ZORGANIZOWANYCH

Poniżej przedstawiono orientacyjny wykaz zanieczyszczeń mogących powstawać w typowej *Instalacji spalania paliw*, jaka została opisana w rozdziale 1. Wykaz ten zawiera wszystkie substancje, jakie mogą się pojawić w instalacjach spalania paliw w zależności od rodzaju spalanego paliwa w kotle.

## Poradnik metodyczny w zakresie PRTR dla instalacji spalania paliw

**Tabela 2.** Orientacyjny wykaz substancji dla *Instalacji spalania paliw*.

Lp.	Element instalacji	Rodzaj oddziaływania na środowisko	Zanieczyszczenie (wraz z numerem z załącznika nr II rozporządzenia E-PRTR)
1	Przygotowanie paliwa stałego	-----	----
2	Kotły	Uwolnienia do powietrza	(1) Metan (CH <sub>4</sub> ), (2) Tlenek węgla (CO), (3) Dwutlenek węgla (CO <sub>2</sub> ), (5) Podtlenek azotu (N <sub>2</sub> O), (6) Amoniak (NH <sub>3</sub> ), (7) Niemetanowe lotne związki organiczne (NMVOC), (8) Tlenki azotu (NO <sub>x</sub> /NO <sub>2</sub> ), (11) Tlenki siarki (SO <sub>x</sub> /SO <sub>2</sub> ), (17) Arsen i jego związki (jako As), (18) Kadm i jego związki (jako Cd), (19) Chrom i jego związki (jako Cr), (20) Miedź i jej związki (jako Cu), (21) Rtęć i jej związki (jako Hg), (22) Nikiel i jego związki (jako Ni), (23) Ołów i jego związki (jako Pb), (24) Cynk i jego związki (jako Zn), (47) PCDD+PCDF (dioksyny + furany) (jako Teq), (57) Trichloroetylen, (62) Benzen, (72) Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA) (benzo(a)piren, benzo(b)fluoranten, benzo(k)fluoranten, indenol(1,2,3-cd)piren), (80) chlor i jego związki nieorganiczne (jako HCl), (86) Pył zawieszony (PM10)
		Uwolnienia do wody lub transfer zanieczyszczeń w ściekach	(12) Całkowity azot, (13) Całkowity fosfor, (17) Arsen i jego związki (jako As), (18) Kadm i jego związki (jako Cd), (19) Chrom i jego związki (jako Cr), (20) Miedź i jej związki (jako Cu), (21) Rtęć i jej związki (jako Hg), (22) Nikiel i jego związki (jako Ni), (23) Ołów i jego związki (jako Pb), (24) Cynk i jego związki (jako Zn), (40) Związki halogenoorganiczne (jako AOX), (47) PCDD+PCDF (dioksyny + furany) (jako Teq), (71) Fenole (jako całkowity C), (72) Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA) (benzo(a)piren, benzo(b)fluoranten, benzo(k)fluoranten, indenol(1,2,3-cd)piren), (76) całkowity węgiel organiczny (TO-C) (jako całkowity C lub COD/3), (79) Chlorki (jako całkowity Cl), (83) Fluorki (jako całkowity F), (88) Fluoranten, (91) Benzo(g,h,i)perylene
		Transfer odpadów	Odpady paleniskowe (popiół i żużel), zużyte oleje
3	Urządzenia do redukcji zanieczyszczeń w spalinach	Uwolnienia do powietrza	(3) Dwutlenek węgla (CO <sub>2</sub> ), (6) Amoniak (NH <sub>3</sub> ), (86) Pył zawieszony (PM10),

## Poradnik metodyczny w zakresie PRTR dla instalacji spalania paliw

Lp.	Element instalacji	Rodzaj oddziaływania na środowisko	Zanieczyszczenie (wraz z numerem z załącznika nr II rozporządzenia E-PRTR)
		Uwolnienia do wody lub transfer zanieczyszczeń w ściekach	(12) Całkowity azot, (13) Całkowity fosfor, (17) Arsen i jego związki (jako As), (18) Kadm i jego związki (jako Cd), (19) Chrom i jego związki (jako Cr), (20) Miedź i jej związki (jako Cu), (21) Rtęć i jej związki (jako Hg), (22) Nikiel i jego związki (jako Ni), (23) Ołów i jego związki (jako Pb), (24) Cynk i jego związki (jako Zn), (40) Związki halogenoorganiczne (jako AOX), (47) PCDD+PCDF (dioksyny + furany) (jako Teq), (71) Fenole (jako całkowity C), (72) Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA) (benzo(a)piren, benzo(b)fluoranten, benzo(k)fluoranten, indenol(1,2,3-cd)piren), (76) Całkowity węgiel organiczny (TO-C) (jako całkowity C lub COD/3), (79) Chlorki (jako całkowity Cl), (83) Fluorki (jako całkowity F), (88) Fluoranten, (91) Benzo(g,h,i)perylene
		Transfer odpadów	Popioły lotne, gips
4	Stacja uzdatniania wody	Uwolnienia do wody lub transfer zanieczyszczeń w ściekach	(12) Całkowity azot, (13) Całkowity fosfor, (76) Całkowity węgiel organiczny (TO-C) (jako całkowity C lub COD/3), (79) Chlorki (jako całkowity Cl), (83) Fluorki (jako całkowity F)
		Transfer odpadów	Zużyte żywice jonowymienne
5	Turbiny parowe	Transfer odpadów	Przepracowane oleje, smary z maszyn i urządzeń
6	Systemy chłodzenia	Uwolnienia do wody lub transfer zanieczyszczeń w ściekach	(12) Całkowity azot, (13) Całkowity fosfor, (24) Cynk i jego związki (jako Zn), (40) Związki halogenoorganiczne (jako AOX), (76) Całkowity węgiel organiczny (TO-C) (jako całkowity C lub COD/3),
		Transfer odpadów	Szlamy, odpady z mycia instalacji
7	Urządzenia pomocnicze dla turbin parowych	Uwolnienia do powietrza	Tak jak w przypadku kotłów
		Transfer odpadów	Zużyte oleje

W przedstawionym w Poradniku przykładzie *Instalacji spalania paliw*, wykaz substancji uwalnianych do powietrza i wody oraz transferowanych w ściekach różni się od wykazu orientacyjnego przedstawionego w tabeli 2. Wykaz substancji charakterystyczny dla danej instalacji uzależniony jest od różnych czynników, m.in.: rodzaju spalanego paliwa, rodzaju stosowanych procesów oczyszczania ścieków, itp.

### 2.2.1 UWOLNIENIA DO POWIETRZA

Instalacje spalania paliw oddziałują na środowisko głównie poprzez emisje różnych zanieczyszczeń do powietrza. Rodzaje zanieczyszczeń wprowadzanych do powietrza zależą głównie od typu spalanego paliwa.

Poniżej przedstawiono orientacyjne zestawienie zanieczyszczeń uwalnianych do powietrza powstających w instalacjach spalania paliw w zależności od rodzaju spalanego paliwa, a także krótki opis powstawania niektórych typowych zanieczyszczeń emitowanych do powietrza ze spalania paliw znajdujących się na liście substancji określonej w załączniku nr II do rozporządzenia E-PRTR [2].

## Poradnik metodyczny w zakresie PRTR dla instalacji spalania paliw

**Tabela 3.** Orientacyjne zestawienie zanieczyszczeń powstających w różnych instalacjach spalania paliw w zależności od rodzaju spalanego paliwa.

Rodzaj spalanego paliwa	Wsad	Rodzaj uwalnianych do powietrza zanieczyszczeń
Paliwa stałe	Węgiel kamienny i brunatny	(1) Metan (CH <sub>4</sub> ), (2) Tlenek węgla (CO), (3) Dwutlenek węgla (CO <sub>2</sub> ), (5) Podtlenek azotu (N <sub>2</sub> O), (6) Amoniak (NH <sub>3</sub> ), (7) Niemetanowe lotne związki organiczne (NMVOC), (8) Tlenki azotu (NO <sub>x</sub> /NO <sub>2</sub> ), (11) Tlenki siarki (SO <sub>x</sub> /SO <sub>2</sub> ), (17) Arsen i jego związki (jako As), (18) Kadm i jego związki (jako Cd), (19) Chrom i jego związki (jako Cr), (20) Miedź i jej związki (jako Cu), (21) Rtęć i jej związki (jako Hg), (22) Nikiel i jego związki (jako Ni), (23) Ołów i jego związki (jako Pb), (24) Cynk i jego związki (jako Zn), (40) związki halogenoorganiczne (jako AOX), (47) PCDD+PCDF (dioksyny + furany) (jako Teq), (62) Benzen, (72) Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA) (benzo(a)piren, benzo(b)fluoranten, benzo(k)fluoranten, indenol(1,2,3-cd)piren), (80) Chlor i jego związki nieorganiczne (jako HCl), (86) Pył zawieszony (PM10)
Paliwa ciekłe	Olej opałowy lekki Olej opałowy ciężki (Mazut)	(1) Metan (CH <sub>4</sub> ), (2) Tlenek węgla (CO), (3) Dwutlenek węgla (CO <sub>2</sub> ), (5) Podtlenek azotu (N <sub>2</sub> O), (7) Niemetanowe lotne związki organiczne (NMVOC), (8) Tlenki azotu (NO <sub>x</sub> /NO <sub>2</sub> ), (11) Tlenki siarki (SO <sub>x</sub> /SO <sub>2</sub> ), (17) Arsen i jego związki (jako As), (18) Kadm i jego związki (jako Cd), (19) Chrom i jego związki (jako Cr), (20) Miedź i jej związki (jako Cu), (21) Rtęć i jej związki (jako Hg), (22) Nikiel i jego związki (jako Ni), (23) Ołów i jego związki (jako Pb), (24) Cynk i jego związki (jako Zn), (47) PCDD+PCDF (dioksyny + furany) (jako Teq), (62) Benzen, (72) Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA) (benzo(a)piren, benzo(b)fluoranten, benzo(k)fluoranten, indenol(1,2,3-cd)piren), (80) Chlor i jego związki nieorganiczne (jako HCl), (86) pył zawieszony (PM10)
Paliwa gazowe	Gaz ziemny	(1) Metan (CH <sub>4</sub> ), (2) Tlenek węgla (CO), (3) Dwutlenek węgla (CO <sub>2</sub> ), (8) Tlenki azotu (NO <sub>x</sub> /NO <sub>2</sub> ) (86) pył zawieszony (PM10)*

\* - możliwe jest powstawanie śladowych ilości pyłu zawieszonego (PM10) podczas spalania paliw gazowych

### a) Typowe zanieczyszczenia gazowe: NO, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, SO<sub>3</sub>, CO, CO<sub>2</sub>

Zanieczyszczenia te powstają podczas spalania każdego rodzaju paliwa. Nieodzownym produktem procesu spalania jest **dwutlenek węgla**. Substancja ta powstająca w wyniku utlenienia węgla i związków węgla zawartych w paliwie jest jednym z gazów cieplarnianych.

**Tlenek węgla** jest substancją powstającą podczas spalania paliwa z nieodpowiednią ilością tlenu. Zjawisko to zwane niedopałem chemicznym ma miejsce zwłaszcza w kotłach starszego typu oraz urządzeniach spalania, które

pracują nieprawidłowo. Tlenek węgla jest toksyczny dla organizmów żywych, ponieważ wykazuje silną zdolność do wiązania hemoglobiny krwi powodując jej deaktywację i w konsekwencji śmierć organizmu przez uduszenie.

**Tlenki siarki** powstają w obszarze płomienia. Podstawowym zanieczyszczeniem emitowanym do powietrza jest dwutlenek siarki ( $\text{SO}_2$ ). Trójtlenek siarki ( $\text{SO}_3$ ) jest substancją nietrwałą, która przy prawidłowo prowadzonym procesie spalania rozkłada się do dwutlenku siarki jeszcze w obszarze płomienia. Powstawanie tlenków siarki podczas spalania paliw wynika z obecności siarki w paliwach w postaci niezwiązanej oraz związków chemicznych. Ilość tlenków siarki powstająca ze spalania paliw zależy wprost proporcjonalnie od zawartości siarki w paliwie. Oznacza to, że największe ilości  $\text{SO}_x$  powstają w wyniku spalania stałych paliw kopalnych, natomiast spalanie paliw gazowych, zwłaszcza gazu ziemnego prowadzi do niewielkich, często śladowych ilości  $\text{SO}_x$ .

Pośród **tlenków azotu**, czyli tlenku azotu NO i dwutlenku azotu  $\text{NO}_2$  powstających podczas spalania paliw rozróżnia się „trzy rodzaje” tlenku azotu NO powstające w wyniku trzech różnych mechanizmów:

- tlenki termiczne,
- tlenki paliwowe,
- tlenki szybkie (tzw. „prompt”).

Tlenki termiczne powstają przy wysokiej temperaturze spalania. Ich źródłem jest azot cząsteczkowy będący składnikiem powietrza, który w pobliżu płomienia i w samym płomieniu reaguje z tlenem cząsteczkowym co prowadzi do powstawania NO. Tlenki paliwowe powstają w wyniku skomplikowanego procesu utleniania azotu i związków azotu występujących w spalanej paliwie. Tlenki szybkie powstają w wyniku bardzo szybkich reakcji rodnikowych zachodzących w wysokich temperaturach. Mechanizm ten jest szczególnie istotny, gdy spalane jest paliwo bogate w związki organiczne. W praktyce, podczas spalania każdego rodzaju paliw zachodzą wszystkie trzy mechanizmy generacji NO. Jednakże w przypadku spalania węgla dominującym jest mechanizm paliwowy, natomiast przy spalaniu paliw płynnych mechanizm szybki i termiczny. Dwutlenek azotu  $\text{NO}_2$  powstaje jako produkt wtórny dalszego utleniania NO. Proces ten następuje w komorze spalania ale poza obszarem płomienia. Dwutlenek azotu może być również wtórnym zanieczyszczeniem powietrza powstającym w atmosferze w wyniku przemian chemicznych jakim ulega tlenek azotu.

### b) Pyły

Substancje pyłowe powstają podczas spalania każdego rodzaju paliwa. Największe ilości pyłów powstają podczas spalania stałych paliw kopalnych, natomiast najmniejsze (śladowe) podczas spalania paliw płynnych oraz gazowych (w przypadku spalania gazu ziemnego najczęściej zakłada się, że pył nie powstaje). Powstawanie pyłu podczas procesu spalania wiąże się z zawartością w paliwie tzw. balastu – niepalnej frakcji substancji głównie nieorganicznych zawartych naturalnie w paliwie. Pyły mają najczęściej bardzo złożony skład. Oprócz sadzy zawierają najczęściej szeroką gamę metali ciężkich (zwłaszcza węgiel). Obowiązek sprawozdawczości do PRTR dotyczy następujących substancji pyłowych:

## Poradnik metodyczny w zakresie PRTR dla instalacji spalania paliw

- pył w postaci frakcji PM10 – udowodniono, że najniebezpieczniejszą formą pyłu dla zdrowia ludzi jest frakcja charakteryzująca się uziarnieniem o średnicy nie przekraczającej 10 µm. Frakcja PM10 przenika do płuc i krtani powodując schorzenia układu oddechowego takie jak: rozedma płuc, pylica czy choroby nowotworowe. Badania z ostatnich 20 lat dowodzą ponadto, że pył PM10 wykazuje działanie alergizujące.
- metale ciężkie – są składnikiem pyłu. Wiele spośród emitowanych metali ciężkich wykazuje działanie kancerogenne.

### c) Niemetanowe lotne związki organiczne (NMVOC)

Niemetanowymi lotnymi związkami organicznymi nazywamy wszystkie lotne związki organiczne z wyjątkiem metanu. W poniższej tabeli przedstawiono przykładowy wykaz lotnych związków organicznych powstających podczas spalania paliw, które stanowią niemetanowe lotne związki organiczne (NMVOC).

**Tabela 4** Przykładowy wykaz NMVOC powstających podczas spalania różnych rodzajów paliw.

Lp.	Rodzaj paliwa	Rodzaj NMVOC	Przykładowy wykaz substancji
1	Węgiel kamienny i brunatny	Związki aromatyczne	(62) Benzen, chlorek benzylu, 2-chloroacetofenon, chlorobenzen, kumen, 2,4-dinitrotoluen, (65) etylobenzen, styren, (73) toluen, (78) ksylen
		Związki alifatyczne	Akroleina, bis(2-etyloheksylo)ftalan (DEHP), bromoform, chloroform, dimetylosiarczek, chlorek etylu, dichloroetylen, dibromoetylen, formaldehyd, heksan, chlorek metylu, bromek metylu, eter metylo t-butyłowy, (55) 1,1,1-trichloroetan, (52) czterochloroetylen (PER), (57) trichloroetylen
2	Olej opałowy lekki i mazut	Związki aromatyczne	(62) Benzen, chlorek benzylu, (65) etylobenzen, (73) toluen, (78) ksylen
		Związki alifatyczne	(55) 1,1,1-trichloroetan, (52) czterochloroetylen (PER), (57) trichloroetylen, formaldehyd, wyższe węglowodory alifatyczne (C <sub>8</sub> – C <sub>12</sub> )
3	Gaz ziemny	Związki aromatyczne	*
		Związki alifatyczne	Etan, Propan, Butan, Heptan, Heksan

\* - mogą pojawiać się śladowe ilości aromatycznych NMVOC pochodzące z zanieczyszczeń gazu.

Należy pamiętać, że niektóre z wymienionych wyżej substancji (jak np. (62) benzen lub (65) etylobenzen) należy raportować oddzielnie do PRTR. Wszystkie substancje, które należy raportować oddzielnie poprzedza numer z załącznika nr II do rozporządzenia E-PRTR.

Obecność NMVOC w spalinach wiąże się zwykle z występowaniem zjawiska niedopału chemicznego powstającego w wyniku niewłaściwego spalania paliw (przy udziale niedostatecznej ilości powietrza).

**d) Amoniak**

**Amoniak** obecny w spalinach, podobnie jak większość wspomnianych powyżej związków, może być efektem niedopału chemicznego. W odpowiednich warunkach, przy małym dostępie tlenu, w komorze spalania mogą powstawać strefy redukcyjne, w których tlenki azotu ulegają redukcji do amoniaku. Zwykle mierzone ilości amoniaku w spalinach są niewielkie.

**e) Dioksyny i furany**

**Dioksyny** wraz z **furanami** (PCDD+PCDF (dioksyny + furany)) są związkami chloroorganicznymi. Substancje te powstają przede wszystkim przy spalaniu paliw bogatych w chlor (np. drewno, odpady niebezpieczne). Pewne niewielkie ilości obserwuje się również podczas spalania paliw kopalnych, zwłaszcza węgla kamiennego i brunatnego w małych jednostkach kotłowych. Powstawanie dioksyn i furanów bardzo silnie zależy od warunków chłodzenia procesu spalania i samych spalin. Duże ilości tych związków obserwuje się również w małych urządzeniach spalania paliw (małe kotły, piece opalane węglem, biomasą).

**f) Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne**

**WWA** (PAH – z ang. „Polychlorinated aromatic hydrocarbons”) - wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (benzo(a)piren, benzo(b)fluoranten, benzo(k)fluoranten, indeno(1,2,3-cd)piren) są bardzo częstym produktem spalania spotykanym najczęściej przy spalaniu stałych paliw kopalnych. Związki z tej grupy są bardzo silnymi kancerogenami. Uważa się, że benzo(a)piren może być przyczyną powstawania ok. 90 różnych nowotworów. WWA emitowane są do powietrza w spalinach, w postaci gazowej, mogą również występować jako składnik sadzy w odpadach paleniskowych. Podobnie jak większość substancji organicznych ich obecność w produktach spalania wiąże się z niedopałem chemicznym paliwa.

**g) Gazy cieplarniane (CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, HFC, HCFC, SF<sub>6</sub>)**

**Gazy cieplarniane** typu CH<sub>4</sub> i N<sub>2</sub>O mogą pojawić się w spalinach w przypadku niedopału chemicznego. Jednakże, jak wykazują wyniki pomiarów, pewne ilości podtlenku azotu mogą powstawać przy spalaniu węgla kamiennego. N<sub>2</sub>O może być emitowany w spalinach w sytuacji, gdy temperatura spalania jest niska (poniżej 1000 °C). Podtlenek azotu może ponadto stanowić wtórne zanieczyszczenie powietrza, gdyż NO w wyższych partiach atmosfery może ulegać przemianom chemicznym prowadzącym do powstania N<sub>2</sub>O.

Uwolnienia SF<sub>6</sub>, HFC, HCFC mają najczęściej charakter emisji niezorganizowanych. Uwolnienie SF<sub>6</sub> do powietrza ma miejsce podczas regeneracji urządzeń elektroenergetycznych, tj. wyłączników prądu, rozdzielnic średniego i wysokiego napięcia oraz transformatorów pracujących w osłonie SF<sub>6</sub>, w których gaz ten wykorzystywany jest jako izolator (rozdzielnice, transformatory) lub medium gaszące łuk elektryczny (wyłączniki). Uwolnienia mogą również powstawać podczas przypadkowych wycieków tego gazu i awarii urządzeń.

Rozdzielnice i wyłączniki średniego napięcia starszego typu (o mocy poniżej 52 kV i zawierające maksymalnie 5 kg SF<sub>6</sub>) produkowane w latach 80-tych stanowiły

układy hermetycznie zamknięte, dla których nie przewidywano regeneracji SF<sub>6</sub> w trakcie całego okresu eksploatacji. Nowsze typy tych urządzeń, zwłaszcza pracujące na wysokim napięciu (powyżej 52 kV) i zawierające od pięciu nawet do kilku tysięcy kg SF<sub>6</sub> stanowią już układy z możliwością regeneracji gazu. Rozróżnienie to jest istotne z punktu widzenia zastosowania odpowiedniej metody obliczeniowej uwalniania SF<sub>6</sub> do powietrza, którą przedstawiono szczegółowo w punkcie 3.3.1.5.

HFC i HCFC stanowią czynniki chłodzące w klimatyzatorach znajdujących się na terenie instalacji. Uwolnienia HFC i HCFC do powietrza mogą powstawać jako ubytki chłodziwa w tych urządzeniach powstające w wyniku nieszczelności prowadzących do wycieku.

### 2.2.2 UWOLNIENIA DO WODY

Głównymi rodzajami ścieków powstających podczas eksploatacji *Instalacji spalania paliw*, o których mowa w niniejszym Poradniku są:

- wody z obiegów chłodniczych,
- ścieki z instalacji odsiarczania spalin,
- ścieki pochodzące z usuwania odpadów paleniskowych,
- ścieki pochodzące ze stacji uzdatniania wody (głównie wody popłuczne z regeneracji filtrów, złożów jonitowych etc.),
- ścieki z mycia kotłów i innych urządzeń w instalacji (np. oczyszczanie odpylaczy).

W tabeli 5 przedstawiono listę typowych zanieczyszczeń zawartych w ściekach z instalacji spalania paliw o nominalnej mocy cieplnej większej niż 50 MW:

**Tabela 5.** Zanieczyszczenia zawarte w ściekach z *Instalacji spalania paliw*.

Lp.	Zanieczyszczenie wraz z numerem z załącznika nr II do rozporządzenia E-PRTR
1	(12) Całkowity azot
2	(13) Całkowity fosfor
3	(17) Arsen i jego związki (jako As)
4	(19) Chrom i jego związki (jako Cr)
5	(20) Miedź i jej związki (jako Cu)
6	(21) Rtęć i jej związki (jako Hg)
7	(22) Nikiel i jego związki (jako Ni)
8	(23) Ołów i jego związki (jako Pb)
9	(24) Cynk i jego związki (jako Zn)
10	(47) (PCDD+PCDF (dioksyny + furany))
11	(62) Benzen
12	(71) Fenole (jako całkowity C)



Lp.	Zanieczyszczenie wraz z numerem z załącznika nr II do rozporządzenia E-PRTR
13	(72) Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA) (benzo(a)piren, benzo(b)fluoranten, benzo(k)fluoranten, indenol(1,2,3-cd)piren)
14	(79) Chlorki (jako całkowity Cl)
15	(82) Cyjanki (jako całkowity CN)

### 2.2.3 UWOLNIENIA DO GLEBY

W *Instalacji spalania paliw* nie ma uwolnień do gleby.

Zgłaszanie do rejestru PRTR „uwolnień do gleby” ma zastosowanie wyłącznie do odpadów poddawanych operacjom unieszkodliwiania typu „obróbka w glebie” lub „głębokie wtryskiwanie”.

Jeżeli odpady są unieszkodliwiane w wyżej wymieniony sposób, powinno to być zgłaszane przez operatora zakładu, na którego terenie odpad powstał. Odnośne operacje unieszkodliwiania odpadów to głównie obróbka oleistych szlamów poprzez procesy biodegradacji w glebie (obróbka w glebie) lub też wtryskiwanie ścieków do studni, słupów solnych lub naturalnie powstałych zbiorników (głębokie wtryskiwanie). Tego typu operacje nie są stosowane w przypadku odpadów powstających w instalacjach spalania paliw objętych niniejszymi wytycznymi, dlatego też uwolnienia do gleby z tego typu instalacji nie występują.

## 2.3 TRANSFERY ZANIECZYSZCZEŃ POZA MIEJSCE POWSTAWANIA

### 2.3.1 TRANSFER ZANIECZYSZCZEŃ ZAWARTYCH W ŚCIEKACH POZA MIEJSCE POWSTAWANIA

Transfer zanieczyszczeń zawartych w ściekach poza miejsce powstawania występuje, gdy ścieki powstające w *Instalacji spalania paliw* przekazywane są do oczyszczalni ścieków zlokalizowanej poza zakładem.

Skład tych ścieków przedstawia tabela 6.

**Tabela 6.** Zestawienie transferowanych zanieczyszczeń zawartych w ściekach z *Instalacji spalania paliw*.

Lp.	Zanieczyszczenie
1	(12) Całkowity azot
2	(13) Całkowity fosfor
3	(17) Arsen i jego związki (jako As)
4	(18) Kadm i jego związki (jako Cd)
5	(19) Chrom i jego związki (jako Cr)

Lp.	Zanieczyszczenie
6	(20) Miedź i jego związki (jako Cu)
7	(21) Rtęć i jej związki (jako Hg)
8	(22) Nikiel i jego związki (jako Ni)
9	(23) Ołów i jego związki (jako Pb)
10	(24) Cynk i jego związki (jako Zn)
11	(47) PCDD+PCDF (dioksyny + furany) (jako Teq)
12	(62) Benzen
13	(71) Fenole (jako całkowity C)
14	(72) Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA) (benzo(a)piren, benzo(b)fluoranten, benzo(k)fluoranten, indenol(1,2,3-cd)piren)
15	(79) Chlorki (jako całkowity Cl)
16	(82) Cyjanki (jako całkowity CN)
17	(83) Fluorki (jako całkowity F)

### 2.3.2 TRANSFER ODPADÓW

Wszystkie odpady powstające w instalacjach spalania paliw określonych w załączniku nr I do rozporządzenia E-PRTR [2] można sklasyfikować na podstawie ich miejsca powstawania, tj.:

- odpady związane bezpośrednio z procesem spalania paliw,
- odpady powstające w procesach pomocniczych w instalacji (np. odpady z mielenia węgla).

Głównymi odpadami związanymi bezpośrednio z procesem spalania paliw są:

- odpady paleniskowe w postaci popiołów i żużli,
- odpady z instalacji odsiarczania spalin (gips, zużyty sorbent),
- popioły lotne zatrzymywane na urządzeniach odpylających.

Głównymi odpadami powstającymi w procesach pomocniczych są:

- stałe odpady z mielenia węgla w młynie (odpady te stanowi głównie tzw. skała płonna),
- zużyte sorbenty w postaci zużytych żywic jonowymiennych stosowanych w procesie demineralizacji wody w stacjach uzdatniania wody,
- inne odpady np. odpady laboratoryjne, zużyte i przepracowane oleje silnikowe, hydrauliczne, mineralne, przekładniowe, smarowe, odpady zawierające PCB.

Odpady przeznaczone do unieszkodliwienia lub odzysku przemieszczane poza miejsce powstawania muszą być zgłaszane pod warunkiem, że ilości przemieszczanych odpadów przekraczają określone progi odpowiednio wynoszące:

- 2 Mg/rok w przypadku odpadów niebezpiecznych,
- 2000 Mg/rok w przypadku odpadów innych niż niebezpieczne.

### 2.4 CHARAKTERYSTYCZNE UWOLNIENIA I TRANSFERY Z POSZCZEGÓLNYCH ŹRÓDEŁ WSKAZANYCH NA INSTALACJI

W punkcie tym przedstawione zostały szczegółowe elementy opisywanej *Instalacji spalania paliw* (Rys. 1 (bloki I-VI)) wraz ze wskazaniem źródeł uwolnień i transferów oraz charakterystycznych dla nich substancji.

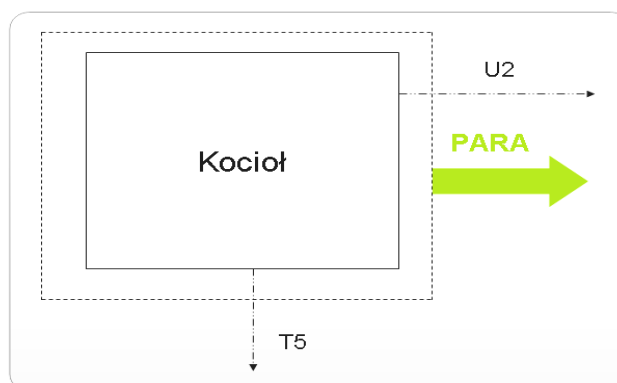
#### 2.4.1 PRZYGOTOWANIE PALIWA STAŁEGO (I) – URZĄDZENIE POMOCNICZE

Urządzeniem pomocniczym w *Instalacji spalania paliw* jest blok „Przygotowanie paliwa stałego”. W tej części instalacji (pomocniczej) może dochodzić do uwolnień substancji charakterystycznych dla młynów węglowych (patrz dodatek 4 i 5 do Wytycznych KE [4]), ale w większości *Instalacji spalania paliw* w Polsce emisje powstające bezpośrednio w trakcie przygotowania paliwa stałego kierowane są do komory spalania w kotle.

#### 2.4.2 KOTŁY (II)

Drugą częścią składową *Instalacji spalania paliw* stanowią „Kotły”. W tej części *Instalacji spalania paliw* można wyróżnić źródła uwolnień substancji do powietrza oraz źródła uwolnień lub transferów zanieczyszczeń zawartych w ściekach. W niniejszym Poradniku przedstawiony został transfer zanieczyszczeń zawartych w ściekach w przykładowej *Instalacji spalania paliw*.

Na rysunku 2 przedstawiono źródła uwolnień zanieczyszczeń do powietrza i transferów zanieczyszczeń zawartych w ściekach z bloku „Kotły” (II):



Rysunek 2. Kotły (II)

## Poradnik metodyczny w zakresie PRTR dla instalacji spalania paliw

Kotły w niniejszym przykładzie są źródłem:

- uwolnień do powietrza – produkty spalania paliw,
- transferów zanieczyszczeń zawartych w ściekach poza miejsce ich powstawania – ścieki z odwodnienia, odmulania, odpowietrzania kotłów, ścieki z mycia kotłów (ścieki oczyszczane są na zewnętrznej oczyszczalni ścieków, poza terenem zakładu).

**Tabela 7.** Zestawienie uwalnianych do powietrza zanieczyszczeń z bloku II „Kotły”

Lp.	Zanieczyszczenie (wraz z nr z załączniku nr II do rozporządzenia E-PRTR)	Źródło Uwolnienia
1	(2) Tlenek węgla (CO)	U2
2	(3) Dwutlenek węgla (CO <sub>2</sub> )	U2
3	(7) Nietanowe związki organiczne (NMVOC)	U2
4	(8) Tlenki azotu (NO <sub>x</sub> /NO <sub>2</sub> )	U2
5	(11) Tlenki siarki (SO <sub>x</sub> /SO <sub>2</sub> )	U2
6	(17) Arsen i jego związki (jako As)	U2
7	(18) Kadm i jego związki (jako Cd)	U2
8	(19) Chrom i jego związki (jako Cr)	U2
9	(21) Rtęć i jego związki (jako Hg)	U2
10	(23) Ołów i jego związki (jako Pb)	U2
11	(47) PCDD + PCDF (dioksyny + furany)	U2
12	(72) Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA)	U2
13	(86) Pył zawieszony (PM10)	U2

**Tabela 8.** Zestawienie transferowanych zanieczyszczeń zawartych w ściekach z bloku II „Kotły”.

Lp.	Zanieczyszczenia zawarte w wodach kotłowych (wraz z numerem z załącznika nr II do rozporządzenia E-PRTR)	Źródło Transferu
1	(12) Całkowity azot	T5
2	(13) Całkowity fosfor	T5
3	(79) Chlorki (jako całkowity Cl)	T5

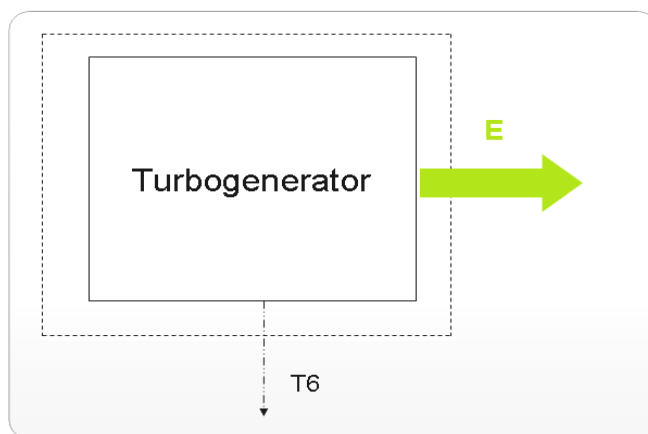
### 2.4.3 WYTWARZANIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ (III)

Trzecim blokiem *Instalacji spalania paliw* jest blok „Wytwarzanie energii elektrycznej”. Turbiny parowe w niniejszym przykładzie są źródłem powstawania

## Poradnik metodyczny w zakresie PRTR dla instalacji spalania paliw

odpadów niebezpiecznych w postaci zużytych olejów turbinowych. Odpady te odbierane są przez odbiorców zewnętrznych w celu ich unieszkodliwienia. Jest to zatem przykład transferu odpadów poza miejsce powstawania.

Na rysunku 3 przedstawiono źródła transferu odpadów poza miejsce powstawania z bloku III „Wytwarzanie energii elektrycznej”:



Rysunek 3. Wytwarzanie energii elektrycznej.

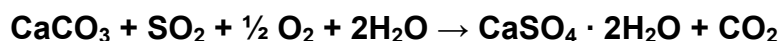
Tabela 9. Zestawienie transferowanych poza zakład odpadów z bloku III „Wytwarzanie energii elektrycznej”

Lp.	Odpady niebezpieczne	Źródło Transferu
1	Syntetyczne oleje silnikowe, przekładniowe i smarowe (13 02 06*)	T6
2	Inne oleje silnikowe, przekładniowe i smarowe (13 02 08*)	T6

### 2.4.4 REDUKCJA ZANIECZYSZCZEŃ W SPALINACH (IV)

Czwartą częścią składową *Instalacji spalania paliw* jest blok „Redukcja zanieczyszczeń w spalinach”, w którym wykorzystywane są metody odpylania i odsiarczania spalin pochodzących z kotła. W tej części *Instalacji spalania paliw* można wyróżnić źródła uwolnień substancji do powietrza i wody oraz transferów odpadów poza zakład.

W przypadku odsiarczania spalin metodą moką wapienną (metoda przyjęta jako stosowana w przykładowej *Instalacji spalania paliw* opisywanej w Poradniku) typowym zanieczyszczeniem uwalnianym do powietrza jest dwutlenek węgla. Substancja ta powstaje w wyniku następującej reakcji:



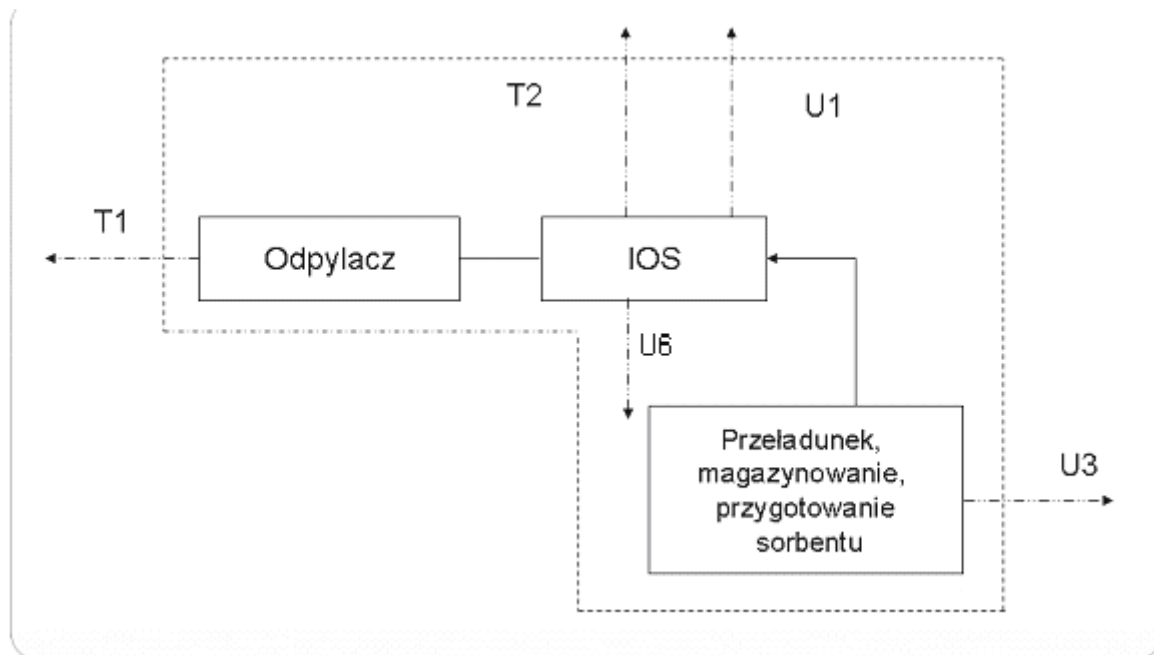
## Poradnik metodyczny w zakresie PRTR dla instalacji spalania paliw

W tego typu instalacjach odsiarczania spalin generowane są również odpady w postaci gipsu ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ). Są to odpady inne niż niebezpieczne o kodzie 10 01 05 („Stałe odpady z wapniowych metod odsiarczania gazów odlotowych”).

Metoda mokra wapienna generuje również stosunkowo duże ilości ścieków stanowiących zużytą wodę procesową oraz pochodzących z odwadniania wytwarzanego gipsu. Ścieki te mogą zawierać kationy metali ciężkich takich jak kadm, chrom, nikiel, rtęć, ołów i cynk, a także pewne ilości fluorków (w postaci anionów fluorkowych) i związków azotu. Zanieczyszczenia zawarte w ściekach mogą być transferowane poza miejsce ich powstawania lub uwalniane do wody. W niniejszym przykładzie zakłada się, że oczyszczalnia ścieków znajduje się przy instalacji spalania paliw na terenie zakładu, a zatem generowane są uwolnienia do wody.

W bloku IV znajdują się również odpylacze. Na odpylaczach zatrzymywane są popioły lotne, które okresowo wywożone są przez odbiorców zewnętrznych. Odpady te wykorzystywane są m.in. w budownictwie drogowym. Przypadek ten stanowi transfer odpadów poza miejsce powstawania.

Na rysunku 4 przedstawiono źródła uwolnień zanieczyszczeń do powietrza i transferu odpadów poza miejsce powstawania z bloku IV. W tabelach 10-12 przedstawiono zanieczyszczenia uwalniane do powietrza i do wody oraz odpady transferowane z bloku IV.



Rysunek 4. Redukcja zanieczyszczeń w spalinach (blok IV)

## Poradnik metodyczny w zakresie PRTR dla instalacji spalania paliw

**Tabela 10.** Zestawienie uwalnianych do powietrza zanieczyszczeń w bloku IV „Redukcja zanieczyszczeń w spalinach”

Lp.	Zanieczyszczenie (wraz z nr z załącznika nr II do rozporządzenia E-PRTR)	Źródło Uwolnienia
1	(3) Dwutlenek węgla (CO <sub>2</sub> )	U1

**Tabela 11.** Zestawienie uwalnianych do wody zanieczyszczeń w bloku IV „Redukcja zanieczyszczeń w spalinach”

Lp.	Zanieczyszczenie (wraz z nr z załącznikiem nr II do rozporządzenia E-PRTR)	Źródło Uwolnienia
1	(12) Całkowity azot	U6
2	(18) Kadm i jego związki (jako Cd)	U6
3	(19) Chrom i jego związki (jako Cr)	U6
4	(21) Rtęć i jej związki (jako Hg)	U6
5	(23) Ołów i jego związki (jako Pb)	U6

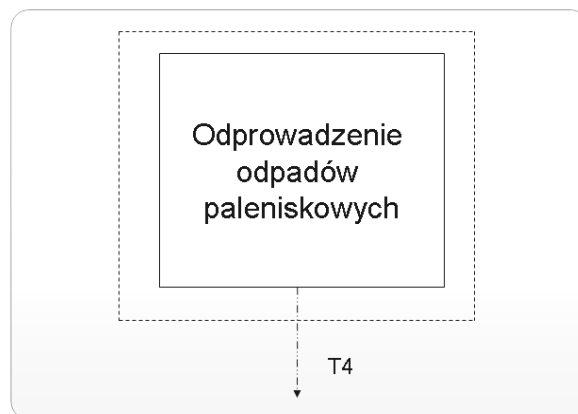
**Tabela 12.** Zestawienie transferowanych poza zakład odpadów w bloku IV „Redukcja zanieczyszczeń w spalinach”

Lp.	Odpady inne niż niebezpieczne	Źródło Transferu
1	Stałe odpady z wapniowych metod odsiarczania gazów odlotowych (10 01 05)	T2
2	Popioły lotne z węgla (10 01 02)	T1

### 2.4.5 ODPROWADZANIE ODPADÓW PALENISKOWYCH (V)

Piątą częścią składową *Instalacji spalania paliw* jest „Odprowadzanie odpadów paleniskowych”. Odprowadzanie odpadów paleniskowych w postaci mokrej mieszanki popiołowo – żużlowej polega na okresowym usunięciu odpadów z kotłów za pomocą odżuźlacza zgrzeblowego. Następnie odpady są odprowadzane hydrotransportem na zewnętrzne składowisko odpadów. Jest to zatem przykład transferu odpadów poza miejsce powstawania.

Na rysunku 5 przedstawiono źródła transferu odpadów poza miejsce powstawania z bloku V:



Rysunek 5. Odpady paleniskowe (blok V).

Tabela 13. Zestawienie transferowanych poza zakład odpadów z bloku V „Odpady paleniskowe”.

Lp.	Odpady inne niż niebezpieczne	Źródło Transferu
1	Mieszanki popiołowo – żużlowe z mokrego odprowadzania odpadów paleniskowych (10 01 80)	T4

#### 2.4.6 STACJA UZDATNIANIA WODY (VI)

Szóstą częścią składową *Instalacji spalania paliw* jest „Stacja uzdatniania wody (SUW)”.

W tej części Instalacji można wyróżnić uwolnienia lub transfery zanieczyszczeń zawartych w ściekach poza miejsce powstawania oraz transfer odpadów poza miejsce powstawania.

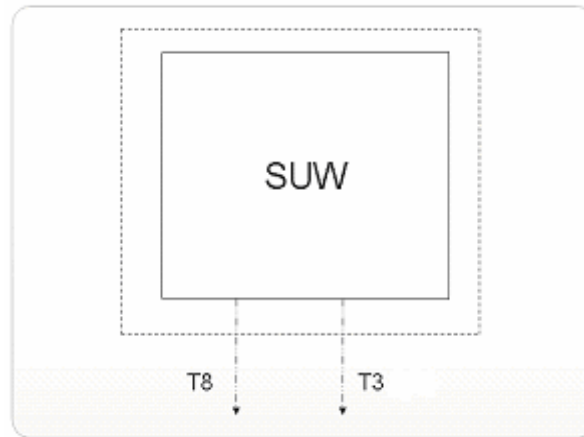
Stacja uzdatniania wody w niniejszym przykładzie jest źródłem:

- transferu odpadów poza miejsce powstawania – zużyte żywice jonowymiennne,
- transferu zanieczyszczeń zawartych w ściekach poza miejsce powstawania – ścieki z regeneracji jonitów, wody popłuczne z filtrów przekazywane do zewnętrznej oczyszczalni ścieków.

Na rysunku 6 przedstawiono źródła transferu zanieczyszczeń zawartych w ściekach oraz transferu odpadów poza miejsce powstawania z bloku VI.



## Poradnik metodyczny w zakresie PRTR dla instalacji spalania paliw



**Rysunek 6.** Stacja uzdatniania wody (SUW) – blok VI

**Tabela 14.** Zestawienie transferowanych poza zakład zanieczyszczeń zawartych w ściekach z bloku VI „Stacji uzdatniania wody”

Lp.	Zanieczyszczenie (załącznikiem nr II do rozporządzenia E-PRTR)	Źródło Transferu
1	(12) Całkowity azot	T3
2	(13) Całkowity fosfor	T3
3	(71) Fenole (jako całkowity C)	T3
4	(79) Chlorki (jako całkowity Cl)	T3

**Tabela 15.** Zestawienie transferowanych poza zakład odpadów z bloku VI „Stacja uzdatniania wody”.

Lp.	Odpady inne niż niebezpieczne	Źródło Transferu
1	Nasycone lub zużyte żywice jonowymiennie (19 09 05)	T8

### 3 METODYKA OKREŚLANIA UWOLNIEŃ I TRANSFERÓW ZANIECZYSZCZEŃ Z INSTALACJI SPALANIA PALIW W RAMACH SPRAWOZDAWCZOŚCI PRTR

W rozdziale tym zidentyfikowany zostanie sposób monitorowania i przedstawiona zostanie analiza prawidłowości stosowanych dotychczas metod monitorowania uwalnianych i transferowanych zanieczyszczeń w zakładzie.

#### 3.1 KLASYFIKACJA METOD MONITOROWANIA ZGODNIE Z PRTR

Klasyfikacja opiera się na 2 rodzajach stosowanych metodyk:

1. Metodyki uznane na poziomie międzynarodowym,
2. Metody równoważne, inne niż metodyki uznane na poziomie międzynarodowym.

Następujące **metodyki** uważa się za **uznane na poziomie międzynarodowym**:

- Normy CEN, ISO jako metody oparte na pomiarze uwolnień do powietrza i wody,
- „Guidelines for the monitoring and reporting of greenhouse gas emissions under the Emission Trading Scheme” (“Wytyczne dotyczące monitorowania i sprawozdawczości w zakresie emisji gazów cieplarnianych w ramach systemu handlu emisjami”) [5] jako metody oparte na obliczeniach uwalniania dwutlenku węgla do powietrza,
- „IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories” (“Wytyczne IPCC dotyczące sporządzania krajowych inwentaryzacji gazów cieplarnianych”) [6] jako metody oparte na obliczeniach uwolnień do powietrza innych gazów cieplarnianych niż CO<sub>2</sub>,
- „UN-ECE/EMEP Atmospheric Emission Inventory Guidebook” (“Poradnik EKG ONZ/EMEP w zakresie inwentaryzacji emisji do powietrza”) [7] jako metody oparte na obliczeniach uwolnień do powietrza innych zanieczyszczeń.

Należy pamiętać, że wymienione wyżej metody oparte na obliczeniach opracowywane są w formie raportów wydawanych periodycznie. W związku z tym stosując daną metodę należy zapewnić zastosowanie najnowszego wydania określonego raportu.

Dla ograniczania stosowania szeroko rozumianego monitoringu, system sprawozdawczy PRTR pozwala na stosowanie **metod równoważnych**, innych niż metodyki uznane na poziomie międzynarodowym.

Zgodnie z Wytycznymi KE [4] stosowanie metod równoważnych dozwolone jest, gdy stosowane na potrzeby sprawozdawcze PRTR metody spełniają jeden z poniższych warunków:

## Poradnik metodyczny w zakresie PRTR dla instalacji spalania paliw

1. Prowadzący instalację używa jednej lub kilku metod pomiarowych, obliczeniowych lub szacowania, już określonych przez właściwy organ w licencji lub pozwoleniu dla danego zakładu (podawany kod metody: **PER**).
2. Dla danego zanieczyszczenia i zakładu została określona krajowa lub regionalna, wiążąca metoda pomiaru, obliczania lub szacowania, na mocy aktu prawnego (podawany kod metody: **NRB**).
3. Prowadzący instalację wykazał, że stosowana alternatywna metoda pomiaru jest odpowiednikiem istniejących znormalizowanych metod pomiarowych wg CEN/ISO (podawany kod metody: **ALT**).
4. Prowadzący instalację używa metody równoważnej i wykazał jej skuteczność za pomocą certyfikowanych materiałów odniesienia (CRM), zgodnie z normą ISO 17025 i publikacją ISO Guide 33 wraz z akceptacją ze strony właściwego organu (podawany kod metody: **CRM**).
5. Stosowaną metodyką jest metoda bilansu masy (np. obliczanie uwolnień niemietanowych lotnych związków organicznych do powietrza jako różnicy między ilością wejściową w procesie a zawartością tych związków w produkcie wyjściowym) i została zatwierdzona przez właściwy organ (podawany kod metody: **MAB**).
6. Stosowaną metodyką jest ogólnoeuropejska właściwa dla branży metoda obliczeniowa, opracowana przez rzeczoznawców technicznych, która została dostarczona do:
  - Komisji Europejskiej ([env-eper@ec.europa.eu](mailto:env-eper@ec.europa.eu)/[env-prtr@ec.europa.eu](mailto:env-prtr@ec.europa.eu)),
  - Europejskiej Agencji Ochrony Środowiska ([eper@eea.eu.int](mailto:eper@eea.eu.int)/[prtr@eea.eu.int](mailto:prtr@eea.eu.int))
  - oraz do odpowiednich organizacji międzynarodowych (np. IPCC: [www.ipcc-nggip.iges.or.jp/mail](http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/mail);
  - EKG ONZ/EMEP: <http://tfeip-secretariat.org/unece.htm>).

Metodyka ta może być stosowana, jeżeli nie została odrzucona przez organizację międzynarodową (podawany kod metody: **SSC**).

**Inne metodyki** mogą być stosowane tylko wtedy, jeżeli metodyki uznane na poziomie międzynarodowym lub metodyki równoważne nie są dostępne (podawany kod metody: **OTH**).

Zgodnie z Wytocznymi KE [4], do określania transferu odpadów poza miejsce powstawania proponowane jest stosowanie metody opartej na ważeniu przekazywanych odpadów. W Poradniku również proponuje się stosowanie tej metody. Stosując tę metodę, jako kod metody należy podawać „**Ważenie**”.

**Tabela 16.** Wykaz metod obliczeniowych i pomiarowych, które mogą być stosowane wraz z oznaczeniem zastosowanej metody.

Lp.	Metoda stosowana do określania uwolnień/transferów poza miejsce powstawania	Oznaczenie zastosowanej metody
<b>METODYKI OPARTE NA POMIARZE (M)</b>		
1	Uznana na poziomie międzynarodowym	skrótowe oznaczenie odpowiedniej normy (np. EN 14385:2005)

## Poradnik metodyczny w zakresie PRTR dla instalacji spalania paliw

Lp.	Metoda stosowana do określania uwolnień/ transferów poza miejsce powstawania	Oznaczenie zastosowanej metody
2	Metodyka pomiaru już określona przez właściwy organ w licencji lub pozwoleniu na prowadzenie działalności dla danego zakładu	PER
3	Krajowa lub regionalna wiążąca metodyka pomiaru określona w akcie prawnym dotyczącym danego zanieczyszczenia i zakładu	NRB
4	Alternatywna metoda pomiaru, zgodna z istniejącymi normami pomiarowymi CEN/ISO	ALT
5	Metodyka pomiarów, której skuteczność została wykazana za pomocą certyfikowanych materiałów odniesienia i zatwierdzona przez właściwy organ	CRM
6	Inna metodyka pomiarowa	OTH
<b>METODYKI OPARTE NA OBLICZENIACH (C)</b>		
1	Uznana na poziomie międzynarodowym	ETS IPCC UNECE/EMEP
2	Metodyka pomiaru już określona przez właściwy organ w licencji lub pozwoleniu na prowadzenie działalności dla danego zakładu	PER
3	Krajowa lub regionalna wiążąca metodyka pomiaru określona w akcie prawnym dotyczącym danego zanieczyszczenia i zakładu	NRB
4	Metoda bilansu masy zatwierdzona przez właściwy organ	MAB
5	Ogólnoeuropejska właściwa dla sektora metoda obliczeniowa	SSC
6	Inna metodyka pomiarowa	OTH

Jeśli monitoring substancji odbywał się za pomocą innych metodyk, można sprawdzić, które z nich spełniają warunki przedstawione powyżej i wstawić odpowiedni kod metody.

W przypadku nowo wyznaczonych substancji należy dobrać nową metodykę monitorowania i przydzielić jej kod wg podanych powyżej w punktach 1-6 warunków.

### 3.2 PROPOZYCJE METOD OKREŚLANIA UWALNIANYCH I TRANSFEROWANYCH ZANIECZYSZCZEŃ

Zgodnie z rozporządzeniem E-PRTR [2] uwolnienia i transfer poza miejsce powstawania należy określać na potrzeby sprawozdawczości za pomocą jednej z trzech metod:

1. „**C**” - **dane oparte na obliczeniach** - metoda stosowana, gdy uwolnienia są oparte na obliczeniach (prostych lub skomplikowanych):
  - a) określeniach wykorzystujących dane dotyczące działalności (np. używane paliwo, wydajność produkcji itd.) oraz współczynników emisji;
  - b) obliczeniach bilansu masy.
2. „**M**” - **dane oparte na pomiarach**, używa się wtedy, gdy do określenia rocznego uwolnienia zanieczyszczeń stosuje się monitoring, m.in.:
  - a) ciągły pomiar emisji;
  - b) okresowy pomiar emisji;
  - c) monitoring procesu technologicznego.

W przypadku tej metody konieczne są dodatkowe przeliczenia wyników pomiarów na wielkość rocznego uwolnienia danego zanieczyszczenia.

3. „**E**” - **dane dotyczące uwolnień są oparte na szacowaniu**, stosuje się w razie braku uznanych na poziomie światowym ważnych metod obliczania emisji, niepełnych danych na temat uwolnień i transferów (np. awarie) bądź wytycznych dobrej praktyki, które określone są poprzez najlepsze założenia lub opinie ekspertów.

**Metody szacowania (E)** stosowane są w sytuacji braku metod pomiarowych lub obliczeniowych, lub w związku z awariami lub wypadkami, które mogą mieć miejsce na terenie zakładu. Pod pojęciem metody szacowania rozumie się m.in. nietypowe bilanse masy, opinie niezależnych ekspertów, najlepsze założenia.

Jeżeli do określenia jednego uwolnienia (lub transferu) zastosowano dwie metody (np. M i C) to w sprawozdaniu podaje się tę metodę, z której wyliczony udział w uwolnieniu (lub transferze) jest największy.

### 3.3 METODY OBLICZENIOWE I ICH STOSOWALNOŚĆ

Pod pojęciem „metoda obliczeniowa” rozumie się metodę opartą na:

- danych dotyczących działalności (np. używane paliwo, wydajność produkcji, itd.),
- znanych wartościach wskaźników emisji danego zanieczyszczenia do określonego elementu środowiska (powietrza, wody, gleby),
- obliczeniach z wykorzystaniem praw bilansu masy.

### 3.3.1 METODY OBLICZENIOWE UWOLNIEŃ DO POWIETRZA

Spośród metod obliczeniowych uwolnień do powietrza można wyróżnić trzy podstawowe rodzaje:

- a) bilans masowy;
- b) metody wykorzystujące znane operatorowi dane dotyczące działalności, jak np. skład i zużycie paliwa;
- c) metody oparte na znanych wartościach wskaźnika emisji dla danego zanieczyszczenia.

Proponowane poniżej metody obliczeniowe określania uwolnień do powietrza są w większości metodami uznanymi na poziomie międzynarodowym, o których mowa w punkcie 3.1. W praktyce sprowadzają się one do stosowania określonych wskaźników emisji dla danego zanieczyszczenia uwalnianego do powietrza.

Wielkość uwolnienia określa się w sposób następujący:

$$E_i = Z_p \cdot We_i \quad [\text{kg / rok}] \quad (1)$$

lub, gdy wskaźnik wyrażony jest w jednostkach energii (w g/GJ):

$$E_i = Z_p \cdot We_i \cdot \text{NCV} \cdot 10^{-3} \quad [\text{kg / rok}] \quad (2)$$

gdzie:

$E_i$  - wielkość emisji zanieczyszczenia „i” (uwolnienia) do powietrza [kg/rok]

$Z_p$  - wielkość zużycia paliwa [Mg/rok]

$We_i$  - wskaźnik emisji dla zanieczyszczenia „i” (na podstawie tabeli nr 17) [kg/Mg],

NCV – wartość opałowa paliwa [MJ/kg].

Wszystkie wskaźniki emisji podawane w raportach CORINAIR [7] uwzględniają już redukcję emisji zanieczyszczeń.

Przedstawione wskaźniki emisji dotyczą spalania następujących rodzajów paliw w instalacjach:

- węgiel kamienny (węgle bitumiczne i podbitumiczne),
- węgiel brunatny,
- gaz ziemny,
- paliwa płynne (oleje opałowe lekkie i ciężkie).

Dla niektórych zanieczyszczeń, które mogą być emitowane z *Instalacji spalania paliw* objętych rozporządzeniem E-PRTR [2] nie ma metod uznanych na poziomie międzynarodowym. Dlatego też dla tego typu zanieczyszczeń podano inne metody, które mogą być zastosowane przez prowadzącego instalację, ale tylko w przypadku gdy brak jest metod równoważnych.

Metody te opierają się na wskaźnikach emisji opracowanych przez Amerykańską Agencję Ochrony Środowiska US-EPA [10]. Możliwe jest jednakże

## Poradnik metodyczny w zakresie PRTR dla instalacji spalania paliw

również stosowanie innych wskaźników emisji. Przykładowe źródła danych zostały przedstawione w spisie literaturowym [11,12].

Przy poszczególnych wskaźnikach emisji podane zostały ograniczenia w ich stosowaniu, co przede wszystkim wynika z zależności pomiędzy określonym wskaźnikiem emisji, a konstrukcją źródła emisji, zastosowanej metody redukcji emisji zanieczyszczenia do środowiska, itp.

## Poradnik metodyczny w zakresie PRTR dla instalacji spalania paliw

**Tabela 17.** Zestawienie wskaźników emisji do wyliczania wielkości uwolnień substancji do powietrza z instalacji spalania paliw

Lp.	Zanieczyszczenie	Paliwo	Zastosowanie	Jednostka	Wskaźnik emisji	Źródło	Oznaczenie	
1	(1) Metan (CH <sub>4</sub> )	Węgiel: koksujący, podbitumiczny, energetyczny, brunatny	Instalacje spalania paliw o łącznej nominalnej mocy cieplnej nie mniejszej niż 50 MW	g/GJ	0,3-1,5 <sup>1,6)</sup> 1,5-15 <sup>2,6)</sup>	CORINAIR	UNECE/EMEP	
			Kotły	Energetyka zawodowa: kotły o mocy cieplnej nie mniejszej niż 50 MW: z odprowadzeniem żużla w stanie suchym, kotły z ciekłym odprowadzeniem żużla, kotły ze złożem fluidalnym	g/GJ	0,6	CORINAIR	UNECE/EMEP
				Energetyka zawodowa: kotły rusztowe o mocy cieplnej nie mniejszej niż 50 MW wyposażone w ruszt narzutowy		0,7		
				Ciepłownie zawodowe: wszystkie rodzaje kotłów o mocy cieplnej nie mniejszej niż 50 MW		10		
				Elektrociepłownie przemysłowe i ciepłownie przemysłowe: wszystkie rodzaje kotłów o mocy cieplnej nie mniejszej niż 50 MW		2,4		
				Elektrociepłownie i ciepłownie przemysłowe: Wszystkie rodzaje kotłów o mocy cieplnej mniejszej niż 50 MW opalane węglem kamiennym		2-511 <sup>6)</sup>		
				Elektrociepłownie i ciepłownie przemysłowe: Wszystkie rodzaje kotłów o mocy cieplnej mniejszej niż 50 MW opalane węglem brunatnym		0,2-532 <sup>6)</sup>		
		Gaz ziemny	Kotły	Energetyka zawodowa: kotły o mocy cieplnej nie mniejszej niż 50 MW z odprowadzeniem żużla w stanie suchym, kotły z ciekłym odprowadzeniem żużla, kotły ze złożem fluidalnym	g/GJ	0,1	CORINAIR	UNECE/EMEP
				Ciepłownie zawodowe: wszystkie rodzaje kotłów o mocy cieplnej nie mniejszej niż 50 MW		1,2		
				Elektrociepłownie przemysłowe i ciepłownie przemysłowe: wszystkie rodzaje kotłów o mocy cieplnej nie mniejszej niż 50 MW		1,4		
				Elektrociepłownie i ciepłownie przemysłowe: Wszystkie rodzaje kotłów o mocy cieplnej mniejszej niż 50 MW		0,3-205 <sup>6)</sup>		
			Turbiny gazowe	Wszystkie rodzaje turbin gazowych o mocy cieplnej nie mniejszej niż 50 MW	g/GJ	2,5-4 <sup>6)</sup>	CORINAIR	UNECE/EMEP
				Wszystkie rodzaje turbin gazowych o mocy cieplnej mniejszej niż 50 MW		0,3-22,5 <sup>6)</sup>		
Olej opałowy ciężki (mazut)	Kotły	Energetyka zawodowa: kotły o mocy cieplnej nie mniejszej niż 50 MW z odprowadzeniem żużla w stanie suchym, kotły z ciekłym odprowadzeniem żużla, kotły ze złożem fluidalnym	g/GJ	0,7	CORINAIR	UNECE/EMEP		
		Ciepłownie zawodowe: wszystkie rodzaje kotłów o mocy cieplnej nie mniejszej niż 50 MW		1,6				



## Poradnik metodyczny w zakresie PRTR dla instalacji spalania paliw

				Elektrociepłownie przemysłowe i ciepłownie niezawodowe: wszystkie rodzaje kotłów o mocy cieplnej nie mniejszej niż 50 MW		2,9	CORINAIR	UNECE/EMEP					
				Wszystkie rodzaje kotłów o mocy cieplnej mniejszej niż 50 MW		0,1–10 <sup>6)</sup>							
			Turbiny gazowe	Wszystkie rodzaje turbin gazowych o mocy cieplnej nie mniejszej niż 50 MW		3							
				Wszystkie rodzaje turbin gazowych o mocy cieplnej mniejszej niż 50 MW		1-3 <sup>6)</sup>							
			Stacjonarne silniki spalinowe <sup>18)</sup>	Wszystkie rodzaje silników o mocy cieplnej nie mniejszej niż 50 MW		3							
				Wszystkie rodzaje silników o mocy cieplnej mniejszej niż 50 MW		0,02–7,5 <sup>6)</sup>							
		Olej opałowy lekki	Kotły	Energetyka zawodowa: Kotły o mocy cieplnej nie mniejszej niż 50 MW z mokrym i suchym odprowadzaniem żużla, kotły fluidalne	g/GJ	0,03	CORINAIR	UNECE/EMEP					
				Ciepłownie zawodowe: wszystkie rodzaje kotłów o mocy cieplnej nie mniejszej niż 50 MW		0,6							
				Elektrociepłownie przemysłowe i ciepłownie niezawodowe	kg/m <sup>3</sup>	0,006							
			Turbiny gazowe	Wszystkie rodzaje kotłów o mocy cieplnej mniejszej niż 50 MW		0,1–19 <sup>7)</sup>	US-EPA	OTH					
				Wszystkie rodzaje turbin gazowych o mocy cieplnej nie mniejszej niż 50 MW	g/GJ	1-8 <sup>1)</sup>							
				Wszystkie rodzaje turbin gazowych o mocy cieplnej mniejszej niż 50 MW		1 – 20,9 <sup>9)</sup>							
Stacjonarne silniki spalinowe	Wszystkie rodzaje silników o mocy cieplnej nie mniejszej niż 50 MW		1,5	CORINAIR		UNECE/EMEP							
	Wszystkie rodzaje silników o mocy cieplnej mniejszej niż 50 MW		0,04 – 14 <sup>7)</sup>										
2	(2) Tlenek węgla (CO)	Węgiel: koksujący, podbitumiczny, energetyczny, brunatny	Instalacje spalania paliw o łącznej nominalnej mocy cieplnej nie mniejszej niż 50 MW		g/GJ	15 <sup>3)</sup>	CORINAIR	UNECE/EMEP					
						10 – 175,2 <sup>2)</sup>							
						12 – 246,9 <sup>4)</sup>							
						9,6 – 64,4 <sup>5)</sup>							
						Kotły			Energetyka zawodowa: kotły o mocy cieplnej nie mniejszej niż 50 MW z odprowadzeniem żużla w stanie suchym, kotły z ciekłym odprowadzeniem żużla	g/GJ	14	CORINAIR	UNECE/EMEP
									Energetyka zawodowa: kotły rusztowe o mocy cieplnej nie mniejszej niż 50 MW wyposażone w ruszt narzutowy		121		
									Ciepłownie zawodowe: wszystkie rodzaje kotłów o mocy cieplnej nie mniejszej niż 50 MW		195		
Elektrociepłownie przemysłowe i ciepłownie niezawodowe: : kotły o mocy cieplnej nie mniejszej niż 50 MW z odprowadzeniem żużla w stanie suchym, kotły z ciekłym odprowadzeniem żużla	13												
Elektrociepłownie przemysłowe i ciepłownie niezawodowe: kotły rusztowe o mocy cieplnej nie mniejszej niż 50 MW wyposażone w ruszt narzutowy	115												

## Poradnik metodyczny w zakresie PRTR dla instalacji spalania paliw

				Elektrociepłownie przemysłowe i ciepłownie niezawodowe: kotły rusztowe o mocy cieplnej nie mniejszej niż 50 MW wyposażone w ruszt ruchomy	g/GJ	97,2 <sup>1)</sup>	CORINAIR	UNECE/EMEP		
				9,7 <sup>2)</sup>						
				160 <sup>5)</sup>						
				100						
					Elektrociepłownie i ciepłownie przemysłowe: kotły rusztowe z rusztem nasuwowym o mocy cieplnej mniejszej niż 50 MW	g/GJ	178	CORINAIR	UNECE/EMEP	
					Elektrociepłownie i ciepłownie przemysłowe: kotły rusztowe z rusztem podsuwowym o mocy cieplnej mniejszej niż 50 MW					
					185					
					19					
	Gaz ziemny	Kotły			Energetyka zawodowa: kotły o mocy cieplnej nie mniejszej niż 50 MW z odprowadzeniem żużla w stanie suchym, kotły z ciekłym odprowadzeniem żużla	g/GJ	9,6	CORINAIR	UNECE/EMEP	
					Ciepłownie zawodowe: wszystkie rodzaje kotłów o mocy cieplnej nie mniejszej niż 50 MW					
					Elektrociepłownie przemysłowe i ciepłownie niezawodowe: kotły o mocy cieplnej nie mniejszej niż 50 MW z odprowadzeniem żużla w stanie suchym, kotły z ciekłym odprowadzeniem żużla					
					13					
		Turbiny gazowe				Elektrociepłownie i ciepłownie przemysłowe: kotły o mocy cieplnej poniżej 50 MW	g/GJ	10	CORINAIR	UNECE/EMEP
						10				
		Stacjonarne silniki spalinowe				Wszystkie rodzaje silników o mocy cieplnej nie mniejszej niż 50 MW	g/GJ	32	CORINAIR	UNECE/EMEP
						136				
	Olej opałowy ciężki (mazut)	Kotły			Energetyka zawodowa: : kotły o mocy cieplnej nie mniejszej niż 50 MW z odprowadzeniem żużla w stanie suchym, kotły z ciekłym odprowadzeniem żużla	g/GJ	15	CORINAIR	UNECE/EMEP	
					Ciepłownie zawodowe: kotły o mocy cieplnej nie mniejszej niż 50 MW					
					17					
					Elektrociepłownie przemysłowe i ciepłownie niezawodowe: : kotły o mocy cieplnej nie mniejszej niż 50 MW z odprowadzeniem żużla w stanie suchym, kotły z ciekłym odprowadzeniem żużla					
15										
10										
Turbiny gazowe					Energetyka zawodowa: wszystkie rodzaje kotłów	g/GJ	70	CORINAIR	UNECE/EMEP	
					10-15 <sup>6)</sup>					
Stacjonarne silniki spalinowe					Wszystkie rodzaje turbin gazowych o mocy cieplnej nie mniejszej niż 50 MW	g/GJ	10-30,4 <sup>6)</sup>	CORINAIR	UNECE/EMEP	
					Wszystkie rodzaje turbin gazowych o mocy cieplnej mniejszej niż 50 MW					
					100					
					11,7-438 <sup>6)</sup>					
Olej opałowy lekki	Kotły			Energetyka zawodowa: Kotły o mocy cieplnej nie mniejszej niż 50 MW z mokrym i suchym odprowadzaniem żużla, kotły fluidalne	g/GJ	15	CORINAIR	UNECE/EMEP		
				16						

## Poradnik metodyczny w zakresie PRTR dla instalacji spalania paliw

				Elektrociepłownie przemysłowe i ciepłownie niezawodowe: : kotły o mocy cieplnej nie mniejszej niż 50 MW z odprowadzeniem żużla w stanie suchym, kotły z ciekłym odprowadzeniem żużla	g/GJ	12	CORINAIR	UNECE/EMEP
				Elektrociepłownie i ciepłownie przemysłowe: wszystkie rodzaje kotłów o mocy cieplnej mniejszej niż 50 MW		10		
				Energetyka zawodowa: wszystkie rodzaje kotłów		70		
				Turbiny gazowe Wszystkie rodzaje turbin gazowych o mocy cieplnej nie mniejszej niż 50 MW		10-20 <sup>6)</sup>		
				Wszystkie rodzaje turbin gazowych o mocy cieplnej mniejszej niż 50 MW		10-123 <sup>6)</sup>		
Stacjonarne silniki spalinowe	Wszystkie rodzaje silników o mocy cieplnej nie mniejszej niż 50 MW	12-1130 <sup>6)</sup>						
	Wszystkie rodzaje silników o mocy cieplnej mniejszej niż 50 MW	12-691 <sup>6)</sup>						
3	(3) Dwutlenek węgla (CO <sub>2</sub> )	Wszystkie rodzaje paliw	Dla konkretnego rodzaju paliwa stosowane są metody obliczeniowe zgodne z treścią zezwolenia na uczestnictwo we wspólnotowym systemie handlu uprawnieniami do emisji dwutlenku węgla					ETS
4	(4) Fluorowęglowodory (HFC)	-	Dla konkretnego rodzaju zastosowania HFC w instalacji stosowane są wskaźniki emisji określone w najnowszym „Raportcie inwentaryzacji emisji gazów cieplarnianych i ich prekursorów do powietrza” opracowywanym przez Krajowe Centrum Inwentaryzacji Emisji (patrz: punkt 3.3.1.5)					IPCC
5	(5) Podtlenek azotu (N <sub>2</sub> O)	Wszystkie rodzaje paliw	Dla konkretnego rodzaju zastosowania HFC w instalacji stosowane są wskaźniki emisji określone w najnowszym „Raportcie inwentaryzacji emisji gazów cieplarnianych i ich prekursorów do powietrza” opracowywanym przez Krajowe Centrum Inwentaryzacji Emisji (patrz: punkt 3.3.1.5)					IPCC
6	(6) Amoniak (NH <sub>3</sub> )	Węgiel kamienny: koksujący, energetyczny, podbitumiczny	Kotły	Wszystkie rodzaje kotłów	g/GJ	0,14-0,48 <sup>6)</sup>	CORINAIR	UNECE/EMEP
		Węgiel brunatny				0,01-0,86 <sup>6)</sup>		
		Olej opałowy ciężki (mazut)				0,01		
		Olej opałowy lekki				0,01-2,68 <sup>6)</sup>		
		Gaz ziemny				0,15-1 <sup>6)</sup>		
7	(7) Niemetanowe lotne związki organiczne (NMVOC)	Węgiel: koksujący, podbitumiczny, energetyczny, brunatny	Instalacje spalania paliw o łącznej nominalnej mocy cieplnej nie mniejszej niż 50 MW			g/GJ	3 <sup>3)</sup> 1 - 15 <sup>2)</sup> 1,5 - 15 <sup>4)</sup> 1,5 - 15 <sup>5)</sup>	
		Węgiel: koksujący	Kotły	inne niż rusztowe o mocy cieplnej nie mniejszej niż 50 MW pracujące w elektrowniach		g/GJ	3	CORINAIR

## Poradnik metodyczny w zakresie PRTR dla instalacji spalania paliw

			o mocy cieplnej mniejszej niż 50 MW pracujące w dowolnej instalacji spalania	g/GJ	600	CORINAIR	UNECE/EMEP
			inne niż rusztowe o mocy cieplnej nie mniejszej niż 50 MW pracujące w dowolnej instalacji spalania za wyjątkiem elektrowni. W przypadku kotłów na węgiel brunatny spełniających ww. warunek, wskaźnik stosuje się wyłącznie do kotłów z odprowadzeniem żużla w stanie suchym.		30		
			rusztowe o mocy cieplnej nie mniejszej niż 50 MW pracujące w dowolnej instalacji spalania		50		
	Brykiety węgla brunatnego	Kotły	o mocy cieplnej mniejszej niż 50 MW pracujące w dowolnej instalacji spalania	g/GJ	150	CORINAIR	UNECE/EMEP
	Gaz ziemny	Kotły	o mocy cieplnej nie mniejszej niż 50 MW pracujące w dowolnej instalacji spalania	g/GJ	5	CORINAIR	UNECE/EMEP
			o mocy cieplnej mniejszej niż 50 MW pracujące w energetyce zawodowej		10		
		Turbiny gazowe	wszystkie turbiny nie będące źródłami punktowymi o mocy cieplnej nie mniejszej niż 50 MW		5		
			turbiny gazowe będące źródłami punktowymi o mocy cieplnej nie mniejszej niż 50 MW		2,5-4 <sup>6)</sup>		
			Turbiny gazowe o mocy cieplnej mniejszej niż 50 MW		0,1-5,7 <sup>6)</sup>		
		Stacjonarne silniki spalinowe	Stacjonarne silniki spalinowe o mocy cieplnej nie mniejszej niż 50 MW		200		
	Stacjonarne silniki spalinowe o mocy cieplnej mniejszej niż 50 MW		0,3-47 <sup>6)</sup>				
	Olej opałowy ciężki (mazut)	Kotły	Kotły z odprowadzeniem żużla w stanie suchym o mocy cieplnej nie mniejszej niż 50 MW	g/GJ	10	CORINAIR	UNECE/EMEP
			Turbiny gazowe		turbiny gazowe będące źródłami punktowymi o mocy cieplnej nie mniejszej niż 50 MW		
		Turbiny gazowe o mocy cieplnej mniejszej niż 50 MW			3-4 <sup>6)</sup>		
		Stacjonarne silniki spalinowe			stacjonarne silniki spalinowe będące źródłami punktowymi o mocy cieplnej nie mniejszej niż 50 MW		
			Stacjonarne silniki spalinowe o mocy cieplnej mniejszej niż 50 MW		1,4-103,7 <sup>6)</sup>		
	Olej opałowy lekki	Kotły	Kotły o mocy nominalnej nie mniejszej niż 50 MW	g/GJ	5	CORINAIR	UNECE/EMEP
			Kotły o mocy nominalnej mniejszej niż 50 MW		15		
		Turbiny gazowe	Wszystkie rodzaje turbin gazowych będące źródłami punktowymi o mocy cieplnej nie mniejszej niż 50 MW	g/GJ	1,5-2		
			Wszystkie rodzaje turbin gazowych nie będące źródłami punktowymi o mocy cieplnej nie mniejszej niż 50 MW		5		
Turbiny gazowe o mocy cieplnej mniejszej niż 50 MW			0,7 - 5				
Stacjonarne silniki spalinowe		Wszystkie rodzaje stacjonarnych silników spalinowych będące źródłami punktowymi o mocy cieplnej nie mniejszej niż 50 MW	g/GJ	1,5-100 <sup>6)</sup>			
		Wszystkie rodzaje stacjonarnych silników spalinowych nie będące źródłami punktowymi o mocy cieplnej nie mniejszej niż 50 MW		100			
	Wszystkie rodzaj stacjonarnych silników spalinowych o mocy cieplnej mniejszej niż 50 MW	1,5-250 <sup>6)</sup>					

## Poradnik metodyczny w zakresie PRTR dla instalacji spalania paliw

8	(8) Tlenki azotu (NO <sub>x</sub> /NO <sub>2</sub> )	Węgiel kamienny: koksujący, podbitumiczny, energetyczny <sup>7)</sup>	Kotły	Kotły z odprowadzeniem żużła w stanie suchym o mocy cieplnej nie mniejszej niż 50 MW nie wyposażonych w żadną technikę redukcji emisji NO <sub>x</sub>	g/GJ	483	CORINAIR	UNECE/EMEP
				Kotły z odprowadzeniem żużła w stanie suchym o mocy cieplnej nie mniejszej niż 50 MW wyposażone w palniki niskoemisyjne		387		
				Kotły z odprowadzeniem żużła w stanie suchym o mocy cieplnej nie mniejszej niż 50 MW, w których stosuje się jednocześnie następujące techniki redukcji NO <sub>x</sub> : - palniki niskoemisyjne, - stopniowanie powietrza		266		
				Kotły z odprowadzeniem żużła w stanie suchym o mocy cieplnej nie mniejszej niż 50 MW, w których stosuje się jednocześnie następujące techniki redukcji NO <sub>x</sub> : - palniki niskoemisyjne, - powietrze nadmiarowe OFA.		266		
				Kotły z odprowadzeniem żużła w stanie suchym o mocy cieplnej nie mniejszej niż 50 MW, w których stosuje się jednocześnie następujące techniki redukcji NO <sub>x</sub> : - palniki niskoemisyjne, - stopniowanie powietrza, - powietrze nadmiarowe OFA.		193		
				Kotły z ciekłym odprowadzeniem żużła o mocy cieplnej nie mniejszej niż 50 MW nie wyposażonych w żadną technikę redukcji emisji NO <sub>x</sub>		598		
				Kotły z ciekłym odprowadzeniem żużła o mocy cieplnej nie mniejszej niż 50 MW wyposażone w palniki niskoemisyjne		479		
				Kotły z ciekłym odprowadzeniem żużła o mocy cieplnej nie mniejszej niż 50 MW, w których stosuje się jednocześnie następujące techniki redukcji NO <sub>x</sub> : - palniki niskoemisyjne, - stopniowanie powietrza		329		
				Kotły z ciekłym odprowadzeniem żużła o mocy cieplnej nie mniejszej niż 50 MW, w których stosuje się jednocześnie następujące techniki redukcji NO <sub>x</sub> : - palniki niskoemisyjne, - powietrze nadmiarowe OFA.		359		
				Kotły z ciekłym odprowadzeniem żużła o mocy cieplnej nie mniejszej niż 50 MW, w których stosuje się jednocześnie następujące techniki redukcji NO <sub>x</sub> : - palniki niskoemisyjne, - stopniowanie powietrza, - powietrze nadmiarowe OFA.		239		
				Kotły fluidalne z cyrkulacyjnym złożem fluidalnym		70		
				Kotły fluidalne z ciśnieniowym złożem stacjonarnym o mocy cieplnej większej niż 50 MW i mniejszej niż 300 MW		150		
				Kotły rusztowe o mocy cieplnej nie większej niż 300 MW		150		
Kotły z odprowadzeniem żużła w stanie suchym o mocy cieplnej mniejszej niż 50 MW – z naściennieo tangencjalnym typem paleniska	180							

## Poradnik metodyczny w zakresie PRTR dla instalacji spalania paliw

			Kotły z odprowadzeniem żużla w stanie suchym o mocy cieplnej mniejszej niż 50 MW z tangencjalnym typem paleniska		230							
	Węgiel brunatny <sup>8)</sup>	Kotły	Kotły z odprowadzeniem żużla w stanie suchym o mocy cieplnej nie mniejszej niż 50 MW nie wyposażonych w żadną technikę redukcji emisji NO <sub>x</sub>	g/GJ	531	CORINAIR	UNECE/EMEP					
			Kotły z odprowadzeniem żużla w stanie suchym o mocy cieplnej nie mniejszej niż 50 MW wyposażone w palniki niskoemisyjne		425							
			Kotły z odprowadzeniem żużla w stanie suchym o mocy cieplnej nie mniejszej niż 50 MW, w których stosuje się jednocześnie następujące techniki redukcji NO <sub>x</sub> : - palniki niskoemisyjne, - stopniowanie powietrza		292							
			Kotły z odprowadzeniem żużla w stanie suchym o mocy cieplnej nie mniejszej niż 50 MW, w których stosuje się jednocześnie następujące techniki redukcji NO <sub>x</sub> : - palniki niskoemisyjne, - powietrze nadmiarowe OFA.		319							
			Kotły z odprowadzeniem żużla w stanie suchym o mocy cieplnej nie mniejszej niż 50 MW, w których stosuje się jednocześnie następujące techniki redukcji NO <sub>x</sub> : - palniki niskoemisyjne, - stopniowanie powietrza, - powietrze nadmiarowe OFA.		213							
			Kotły fluidalne z cyrkulacyjnym złożem fluidalnym		70							
			Kotły fluidalne z ciśnieniowym złożem stacjonarnym o mocy cieplnej większej niż 50 MW i mniejszej niż 300 MW		150							
			Kotły rusztowe o mocy cieplnej nie większej niż 300 MW		150							
			Kotły z odprowadzeniem żużla w stanie suchym o mocy cieplnej mniejszej niż 50 MW – z naściennie tangencjalnym typem paleniska		180							
			Kotły z odprowadzeniem żużla w stanie suchym o mocy cieplnej mniejszej niż 50 MW z tangencjalnym typem paleniska		230							
			Gaz ziemny		Kotły			Kotły o mocy cieplnej nie mniejszej niż 300 MW pracujące w instalacjach spalania innych niż elektrownie, elektrociepłownie, ciepłownie, elektrociepłownie i ciepłownie przemysłowe, ciepłownie niezawodowe.	g/GJ	170	CORINAIR	UNECE/EMEP
								Energetyka zawodowa		267		
	Ciepłownie zawodowe	48										
	Elektrociepłownie przemysłowe i ciepłownie niezawodowe	67										
	Kotły pracujące w elektrowniach	209										
	Kotły o mocy cieplnej nie mniejszej niż 50 MW i mniejszej niż 100 MW pracujące w instalacjach spalania innych niż elektrownie, elektrociepłownie, ciepłownie, elektrociepłownie i ciepłownie przemysłowe, ciepłownie niezawodowe.	125										
	Kotły o mocy cieplnej nie mniejszej niż 100 MW i mniejszej niż 300 MW pracujące w instalacjach spalania innych niż elektrownie, elektrociepłownie, ciepłownie, elektrociepłownie i ciepłownie przemysłowe, ciepłownie niezawodowe.	150										

## Poradnik metodyczny w zakresie PRTR dla instalacji spalania paliw

			Kotły o mocy cieplnej nie mniejszej niż 50 MW i mniejszej niż 300 MW wykorzystywane w przemyśle	g/GJ	94	CORINAIR	UNECE/EMEP
			Kotły o mocy cieplnej mniejszej niż 50 MW pracujące w instalacjach spalania i innych niż elektrownie, elektrociepłownie, ciepłownie, elektrociepłownie i ciepłownie przemysłowe, ciepłownie niezawodowe.		100		
		Turbiny gazowe	Turbiny gazowe będące źródłami punktowymi		150-360 <sup>6)</sup>		
		Stacjonarne silniki spalinowe	Stacjonarne silniki spalinowe z zapłonem akumulatorowym z wtryskiem paliwa do komory wirowej		600		
			Stacjonarne silniki spalinowe z zapłonem akumulatorowym z bezpośrednim wtryskiem paliwa		1200		
			Pozostałe stacjonarne silniki spalinowe z zapłonem akumulatorowym		1000		
			Dwusuwowe stacjonarne silniki spalinowe z zapłonem iskrowym		1000		
			Czterosuwowe stacjonarne silniki spalinowe z zapłonem iskrowym		1800		
			Pozostałe stacjonarne silniki spalinowe z zapłonem iskrowym		1000		
		Olej opałowy ciężki (mazut)	Kotły		Kotły o mocy cieplnej nie mniejszej niż 300 MW z tangencjalnym układem palników		
	Kotły o mocy cieplnej nie mniejszej niż 300 MW z naściennym układem palników			260			
	Pozostałe kotły o mocy cieplnej nie mniejszej niż 300 MW			226			
	Kotły o mocy cieplnej nie mniejszej niż 50 MW i mniejszej niż 300 MW z tangencjalnym układem palników			160			
	Kotły o mocy cieplnej nie mniejszej niż 50 MW i mniejszej niż 300 MW z naściennym układem palników			200			
	Kotły o mocy cieplnej mniejszej niż 50 MW z tangencjalnym układem palników			140			
	Kotły o mocy cieplnej mniejszej niż 50 MW z naściennym układem palników			180			
	Turbiny gazowe		Turbiny gazowe będące źródłami punktowymi	250			
	Stacjonarne silniki spalinowe	Stacjonarne silniki spalinowe dowolnego typu będące źródłami punktowymi	1090-1200 <sup>6)</sup>				
	Olej opałowy lekki	Kotły	Wszystkie rodzaje kotłów o mocy nominalnej przynajmniej 300 MW	66			
			Wszystkie rodzaje kotłów o mocy nie mniejszej niż 50 MW i mniejszej niż 300 MW	100			
Wszystkie rodzaje kotłów o mocy mniejszej niż 50 MW			80				
Turbiny gazowe		Wszystkie rodzaje turbin gazowych z palnikami dyfuzyjnymi	380				
		Wszystkie rodzaje turbin gazowych wyposażone w premikser	120				
		Inne rodzaje turbin gazowych	350				

## Poradnik metodyczny w zakresie PRTR dla instalacji spalania paliw

			Stacjonarne silniki stacjonarne	Wszystkie rodzaje stacjonarnych silników spalinowych traktowanych jako źródła punktowe	g/GJ	100-1200 <sup>6)</sup>			
9	(10) Sześćciofluorek siarki (SF <sub>6</sub> )	-	Dla konkretnego rodzaju zastosowania SF <sub>6</sub> w instalacji stosowane są wskaźniki emisji określone w najnowszym „Raporcie inwentaryzacji emisji gazów cieplarnianych i ich prekursorów do powietrza” opracowywanym przez Krajowe Centrum Inwentaryzacji Emisji (patrz: punkt 3.3.1.5)					IPCC	
10	(11) Tlenki siarki (SO <sub>x</sub> /SO <sub>2</sub> )	Punkt 3.3.1.1					CORINAIR	UNECE/EMEP	
11	(17) Arsen i jego związki (jako As)	Węgiel kamienny – wszystkie rodzaje	Kotły	Kotły z odprowadzeniem żużła w stanie suchym o mocy cieplnej nie mniejszej niż 300 MW wyposażone w odpylacz	g/Mg paliwa	0,03-0,3 <sup>6)</sup>	CORINAIR	UNECE/EMEP	
				Kotły z odprowadzeniem żużła w stanie suchym o mocy cieplnej nie mniejszej niż 300 MW wyposażone w odpylacz, dla których stosowane jest odsiarczanie spalin		0,01-0,1 <sup>6)</sup>			
				Kotły z ciekłym odprowadzeniem żużła o mocy cieplnej nie mniejszej niż 300 MW wyposażone w odpylacz		0,1-0,8 <sup>6)</sup>			
				Kotły z ciekłym odprowadzeniem żużła o mocy cieplnej nie mniejszej niż 300 MW wyposażone w odpylacz, dla których stosowane jest odsiarczanie spalin		0,04-0,3 <sup>6)</sup>			
				Pozostałe rodzaje kotłów o mocy cieplnej poniżej 50 MW		g/GJ			0,0032
				Pozostałe kotły wyposażone w odpylacz i/lub dla których stosowane jest odsiarczanie spalin		g/Mg paliwa			0,21
		Węgiel brunatny	Kotły	Kotły o mocy cieplnej nie mniejszej niż 300 MW wyposażone w odpylacz	g/Mg paliwa	0,03-0,04 <sup>6)</sup>	CORINAIR	UNECE/EMEP	
				Kotły o mocy cieplnej nie mniejszej niż 300 MW wyposażone w odpylacz, dla których stosowane jest odsiarczanie spalin		0,008-0,01 <sup>6)</sup>			
				Pozostałe rodzaje kotłów o mocy cieplnej poniżej 50 MW		g/GJ			0,0042
				Pozostałe kotły wyposażone w odpylacz i/lub dla których stosowane jest odsiarczanie spalin		g/Mg paliwa			0,21
		Gaz ziemny	Kotły	Wszystkie rodzaje kotłów	kg/10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	0,0032 <sup>9)</sup>	US-EPA	OTH	
Olej opałowy ciężki (mazut)	Kotły	Kotły o mocy cieplnej nie mniejszej niż 300 MW wyposażone w odpylacz	g/Mg paliwa	0,5	CORINAIR	UNECE/EMEP			
		Pozostałe rodzaje kotłów o mocy cieplnej poniżej 50 MW		0,14-1 <sup>6)</sup>					
Olej opałowy lekki	Kotły	Wszystkie rodzaje kotłów	g/GJ	0,002 <sup>9)</sup>	US-EPA	OTH			
12	(18) Kadm i jego związki (jako Cd)	Węgiel kamienny – wszystkie rodzaje	Kotły	Kotły z odprowadzeniem żużła w stanie suchym o mocy cieplnej nie mniejszej niż 300 MW wyposażone w odpylacz	g/Mg paliwa	0,003-0,01 <sup>6)</sup>	CORINAIR	UNECE/EMEP	
				Kotły z odprowadzeniem żużła w stanie suchym o mocy cieplnej nie mniejszej niż 300 MW wyposażone w odpylacz, dla których stosowane jest odsiarczanie spalin		0,0001-0,0004 <sup>6)</sup>			
				Kotły z ciekłym odprowadzeniem żużła o mocy cieplnej nie mniejszej niż 300 MW wyposażone w odpylacz		0,01-0,07 <sup>6)</sup>			



## Poradnik metodyczny w zakresie PRTR dla instalacji spalania paliw

				Kotły z ciekłym odprowadzeniem żużla o mocy cieplnej nie mniejszej niż 300 MW wyposażone w odpylacz, dla których stosowane jest odsiarczanie spalin		0,004-0,03 <sup>6)</sup>	US-EPA	OTH				
				Pozostałe rodzaje kotłów o mocy cieplnej poniżej 50 MW	g/GJ	0,0001						
				Pozostałe kotły wyposażone w odpylacz i/lub dla których stosowane jest odsiarczanie spalin	g/Mg paliwa	0,026						
		Węgiel brunatny	Kotły			Kotły o mocy cieplnej nie mniejszej niż 300 MW wyposażone w odpylacz	g/Mg paliwa	0,002-0,004 <sup>6)</sup>	CORINAIR	UNECE/EMEP		
						Kotły o mocy cieplnej nie mniejszej niż 300 MW wyposażone w odpylacz, dla których stosowane jest odsiarczanie spalin		0,0008-0,001 <sup>6)</sup>				
								Pozostałe rodzaje kotłów o mocy cieplnej poniżej 50 MW	g/GJ	0,0004		
								Pozostałe kotły wyposażone w odpylacz i/lub dla których stosowane jest odsiarczanie spalin	g/Mg paliwa	0,026	US-EPA	OTH
		Gaz ziemny	Kotły			Wszystkie rodzaje kotłów	kg/10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	0,018 <sup>9)</sup>	US-EPA	OTH		
		Olej opałowy ciężki (mazut)	Kotły			Kotły o mocy cieplnej nie mniejszej niż 300 MW wyposażone w odpylacz	g/Mg paliwa	1,0	CORINAIR	UNECE/EMEP		
						Pozostałe rodzaje kotłów o mocy cieplnej poniżej 50 MW		0,1-1 <sup>6)</sup>				
Olej opałowy lekki	Kotły			Wszystkie rodzaje kotłów	g/GJ	0,001 <sup>9)</sup>	US-EPA	OTH				
13	(19) Chrom i jego związki (jako Cr)	Węgiel kamienny – wszystkie rodzaje	Kotły	Kotły z odprowadzeniem żużla w stanie suchym o mocy cieplnej nie mniejszej niż 300 MW wyposażone w odpylacz	g/Mg paliwa	0,04-0,2 <sup>6)</sup>	CORINAIR	UNECE/EMEP				
				Kotły z odprowadzeniem żużla w stanie suchym o mocy cieplnej nie mniejszej niż 300 MW wyposażone w odpylacz, dla których stosowane jest odsiarczanie spalin		0,02-0,06 <sup>6)</sup>						
				Kotły z ciekłym odprowadzeniem żużla o mocy cieplnej nie mniejszej niż 300 MW wyposażone w odpylacz		0,05-0,4 <sup>6)</sup>						
				Kotły z ciekłym odprowadzeniem żużla o mocy cieplnej nie mniejszej niż 300 MW wyposażone w odpylacz, dla których stosowane jest odsiarczanie spalin		0,02-0,2 <sup>6)</sup>						
				Pozostałe rodzaje kotłów o mocy cieplnej poniżej 50 MW	g/GJ	0,0023						
				Pozostałe kotły wyposażone w odpylacz i/lub dla których stosowane jest odsiarczanie spalin	g/Mg paliwa	0,13			US-EPA	OTH		
				Węgiel brunatny	Kotły					Kotły o mocy cieplnej nie mniejszej niż 300 MW wyposażone w odpylacz	g/Mg paliwa	0,003-0,07 <sup>6)</sup>
		Kotły o mocy cieplnej nie mniejszej niż 300 MW wyposażone w odpylacz, dla których stosowane jest odsiarczanie spalin					0,001-0,03 <sup>6)</sup>					
		Pozostałe rodzaje kotłów o mocy cieplnej poniżej 50 MW	g/GJ			0,0031						
		Pozostałe kotły wyposażone w odpylacz i/lub dla których stosowane jest odsiarczanie spalin	g/Mg paliwa	0,13	US-EPA	OTH						
		Gaz ziemny	Kotły			Wszystkie rodzaje kotłów	kg/10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	0,022 <sup>9)</sup>	US-EPA	OTH		
		Olej opałowy ciężki (mazut)	Kotły			Kotły o mocy cieplnej nie mniejszej niż 300 MW wyposażone w odpylacz	g/Mg paliwa	2,5	CORINAIR	UNECE/EMEP		

## Poradnik metodyczny w zakresie PRTR dla instalacji spalania paliw

				Pozostałe rodzaje kotłów o mocy cieplnej poniżej 50 MW		0,2–2,5 <sup>6)</sup>				
		Olej opałowy lekki	Kotły	Wszystkie rodzaje kotłów	g/GJ	0,001 <sup>6)</sup>	US-EPA	OTH		
14	(20) Miedź i jej związki (jako Cu)	Węgiel kamienny – wszystkie rodzaje	Kotły	Kotły z odprowadzeniem żużla w stanie suchym o mocy cieplnej nie mniejszej niż 300 MW wyposażone w odpylacz	g/Mg paliwa	0,01-0,4 <sup>6)</sup>	CORINAIR	UNECE/EMEP		
				Kotły z odprowadzeniem żużla w stanie suchym o mocy cieplnej nie mniejszej niż 300 MW wyposażone w odpylacz, dla których stosowane jest odsiarczanie spalin		0,006-0,2 <sup>6)</sup>				
				Kotły z ciekłym odprowadzeniem żużla o mocy cieplnej nie mniejszej niż 300 MW wyposażone w odpylacz		0,05-0,4 <sup>6)</sup>				
				Kotły z ciekłym odprowadzeniem żużla o mocy cieplnej nie mniejszej niż 300 MW wyposażone w odpylacz, dla których stosowane jest odsiarczanie spalin		0,05-0,2 <sup>6)</sup>				
				Pozostałe rodzaje kotłów o mocy cieplnej poniżej 50 MW		g/GJ			0,0031	
		Węgiel brunatny	Kotły	Kotły o mocy cieplnej nie mniejszej niż 300 MW wyposażone w odpylacz	g/Mg paliwa	0,004-0,02 <sup>6)</sup>				
				Kotły o mocy cieplnej nie mniejszej niż 300 MW wyposażone w odpylacz, dla których stosowane jest odsiarczanie spalin		0,002-0,01 <sup>6)</sup>				
				Pozostałe rodzaje kotłów o mocy cieplnej poniżej 50 MW		g/GJ	0,002			
		Gaz ziemny	Kotły	Wszystkie rodzaje kotłów	kg/10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	0,014	US-EPA	OTH		
		Olej opałowy ciężki (mazut)	Kotły	Kotły	Kotły	Kotły o mocy cieplnej nie mniejszej niż 300 MW wyposażone w odpylacz	g/Mg paliwa	1,0	CORINAIR	UNECE/EMEP
Pozostałe rodzaje kotłów o mocy cieplnej poniżej 50 MW	0,05-1 <sup>6)</sup>									
Olej opałowy lekki	Kotły	Wszystkie rodzaje kotłów		g/GJ	0,003 <sup>9)</sup>	US-EPA	OTH			
15	(21) Rtęć i jej związki (jako Hg)	Węgiel kamienny – wszystkie rodzaje	Kotły	Kotły z odprowadzeniem żużla w stanie suchym o mocy cieplnej nie mniejszej niż 300 MW wyposażone w odpylacz	g/Mg paliwa	0,05-0,2 <sup>6)</sup>	CORINAIR	UNECE/EMEP		
				Kotły z odprowadzeniem żużla w stanie suchym o mocy cieplnej nie mniejszej niż 300 MW wyposażone w odpylacz, dla których stosowane jest odsiarczanie spalin		0,02-0,08 <sup>6)</sup>				
				Kotły z ciekłym odprowadzeniem żużla o mocy cieplnej nie mniejszej niż 300 MW wyposażone w odpylacz		0,05-0,2 <sup>6)</sup>				
				Kotły z ciekłym odprowadzeniem żużla o mocy cieplnej nie mniejszej niż 300 MW wyposażone w odpylacz, dla których stosowane jest odsiarczanie spalin		0,02-0,08 <sup>6)</sup>				
				Pozostałe rodzaje kotłów o mocy cieplnej poniżej 50 MW		g/GJ			0,0017	
				Pozostałe kotły wyposażone w odpylacz i/lub dla których stosowane jest odsiarczanie spalin		g/Mg paliwa			0,042	US-EPA
		Węgiel brunatny	Kotły	Kotły	Kotły	Kotły o mocy cieplnej nie mniejszej niż 300 MW wyposażone w odpylacz	g/Mg paliwa	0,05-0,2 <sup>6)</sup>	CORINAIR	UNECE/EMEP
						Kotły o mocy cieplnej nie mniejszej niż 300 MW wyposażone w odpylacz, dla których stosowane jest odsiarczanie spalin		0,02-0,08 <sup>6)</sup>		
						Pozostałe rodzaje kotłów o mocy cieplnej poniżej 50 MW		g/GJ		

## Poradnik metodyczny w zakresie PRTR dla instalacji spalania paliw

				Pozostałe kotły wyposażone w odpylacz i/lub dla których stosowane jest odsiarczanie spalin	g/Mg paliwa	0,042	US-EPA	OTH
		Gaz ziemny	Kotły	Wszystkie rodzaje kotłów	g/TJ	0,05-0,15 <sup>6)</sup>	CORINAIR	UNECE/EMEP
		Olej opałowy ciężki (mazut)	Kotły	Kotły o mocy cieplnej nie mniejszej niż 300 MW wyposażone w odpylacz	g/Mg paliwa	1,0		
				Pozostałe rodzaje kotłów o mocy cieplnej poniżej 50 MW		0,15-0,2 <sup>6)</sup>		
		Olej opałowy lekki	Kotły	Wszystkie rodzaje kotłów	g/GJ	0,001 <sup>9)</sup>	US-EPA	OTH
16	(22) Nikiel i jego związki (jako Ni)	Węgiel kamienny – wszystkie rodzaje	Kotły	Kotły z odprowadzeniem żużla w stanie suchym o mocy cieplnej nie mniejszej niż 300 MW wyposażone w odpylacz	g/Mg paliwa	0,03-0,4 <sup>6)</sup>	CORINAIR	UNECE/EMEP
				Kotły z odprowadzeniem żużla w stanie suchym o mocy cieplnej nie mniejszej niż 300 MW wyposażone w odpylacz, dla których stosowane jest odsiarczanie spalin		0,01-0,5 <sup>6)</sup>		
				Kotły z ciekłym odprowadzeniem żużla o mocy cieplnej nie mniejszej niż 300 MW wyposażone w odpylacz		0,2-0,5 <sup>6)</sup>		
				Kotły z ciekłym odprowadzeniem żużla o mocy cieplnej nie mniejszej niż 300 MW wyposażone w odpylacz, dla których stosowane jest odsiarczanie spalin		0,1-0,2 <sup>6)</sup>		
				Pozostałe rodzaje kotłów o mocy cieplnej poniżej 50 MW		g/GJ		
				Pozostałe kotły wyposażone w odpylacz i/lub dla których stosowane jest odsiarczanie spalin	g/Mg paliwa	0,14	US-EPA	OTH
		Węgiel brunatny	Kotły	Kotły o mocy cieplnej nie mniejszej niż 300 MW wyposażone w odpylacz	g/Mg paliwa	0,02-0,04 <sup>6)</sup>	CORINAIR	UNECE/EMEP
				Kotły o mocy cieplnej nie mniejszej niż 300 MW wyposażone w odpylacz, dla których stosowane jest odsiarczanie spalin		0,01		
				Pozostałe rodzaje kotłów o mocy cieplnej poniżej 50 MW	g/GJ	0,0039		
				Pozostałe kotły wyposażone w odpylacz i/lub dla których stosowane jest odsiarczanie spalin	g/Mg paliwa	0,14	US-EPA	OTH
Gaz ziemny	Kotły	Wszystkie rodzaje kotłów	kg/10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	0,034	US-EPA	OTH		
Olej opałowy ciężki (mazut)	Kotły	Kotły o mocy cieplnej nie mniejszej niż 300 MW wyposażone w odpylacz	g/Mg paliwa	35	CORINAIR	UNECE/EMEP		
		Pozostałe rodzaje kotłów o mocy cieplnej poniżej 50 MW		17-35 <sup>6)</sup>				
Olej opałowy lekki	Kotły	Wszystkie rodzaje kotłów	g/GJ	0,001 <sup>9)</sup>	US-EPA	OTH		
17	(23) Ołów i jego związki (jako Pb)	Węgiel kamienny – wszystkie rodzaje	Kotły	Kotły z odprowadzeniem żużla w stanie suchym o mocy cieplnej nie mniejszej niż 300 MW wyposażone w odpylacz	g/Mg paliwa	0,02-1,1 <sup>6)</sup>	CORINAIR	UNECE/EMEP
				Kotły z odprowadzeniem żużla w stanie suchym o mocy cieplnej nie mniejszej niż 300 MW wyposażone w odpylacz, dla których stosowane jest odsiarczanie spalin		0,007-0,5 <sup>6)</sup>		
				Kotły z ciekłym odprowadzeniem żużla o mocy cieplnej nie mniejszej niż 300 MW wyposażone w odpylacz		0,3-3 <sup>6)</sup>		

## Poradnik metodyczny w zakresie PRTR dla instalacji spalania paliw

				Kotły z ciekłym odprowadzeniem żużla o mocy cieplnej nie mniejszej niż 300 MW wyposażone w odpylacz, dla których stosowane jest odsiarczanie spalin		0,1-1,2 <sup>6)</sup>	US-EPA	OTH	
				Pozostałe rodzaje kotłów o mocy cieplnej poniżej 50 MW	g/GJ	0,006			
				Pozostałe kotły wyposażone w odpylacz i/lub dla których stosowane jest odsiarczanie spalin	g/Mg paliwa	0,21			
		Węgiel brunatny	Kotły		Kotły o mocy cieplnej nie mniejszej niż 300 MW wyposażone w odpylacz	g/Mg paliwa	0,003-0,06 <sup>6)</sup>	CORINAIR	UNECE/EMEP
					Kotły o mocy cieplnej nie mniejszej niż 300 MW wyposażone w odpylacz, dla których stosowane jest odsiarczanie spalin		0,001-0,02 <sup>6)</sup>		
				Pozostałe rodzaje kotłów o mocy cieplnej poniżej 50 MW	g/GJ	0,0039	US-EPA	OTH	
				Pozostałe kotły wyposażone w odpylacz i/lub dla których stosowane jest odsiarczanie spalin	g/Mg paliwa	0,21			
		Gaz ziemny	Kotły	Wszystkie rodzaje kotłów	kg/10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	0,008 <sup>9)</sup>	US-EPA	OTH	
		Olej opałowy ciężki (mazut)	Kotły		Kotły o mocy cieplnej nie mniejszej niż 300 MW wyposażone w odpylacz	g/Mg paliwa	1,3	CORINAIR	UNECE/EMEP
					Pozostałe rodzaje kotłów o mocy cieplnej poniżej 50 MW		0,6-1,3 <sup>6)</sup>		
Olej opałowy lekki	Kotły	Wszystkie rodzaje kotłów	g/GJ	0,004 <sup>9)</sup>	US-EPA	OTH			
18	(24) Cynk i jego związki (jako Zn)	Węgiel kamienny – wszystkie rodzaje	Kotły	Kotły z odprowadzeniem żużla w stanie suchym o mocy cieplnej nie mniejszej niż 300 MW wyposażone w odpylacz	g/Mg paliwa	0,03-1,3 <sup>6)</sup>	CORINAIR	UNECE/EMEP	
				Kotły z odprowadzeniem żużla w stanie suchym o mocy cieplnej nie mniejszej niż 300 MW wyposażone w odpylacz, dla których stosowane jest odsiarczanie spalin		0,01-0,5 <sup>6)</sup>			
				Kotły z ciekłym odprowadzeniem żużla o mocy cieplnej nie mniejszej niż 300 MW wyposażone w odpylacz		0,5-4 <sup>6)</sup>			
				Kotły z ciekłym odprowadzeniem żużla o mocy cieplnej nie mniejszej niż 300 MW wyposażone w odpylacz, dla których stosowane jest odsiarczanie spalin		0,2-1,6 <sup>6)</sup>			
				Pozostałe rodzaje kotłów o mocy cieplnej poniżej 50 MW	g/GJ	0,0105			
				Węgiel brunatny		Kotły o mocy cieplnej nie mniejszej niż 300 MW wyposażone w odpylacz			g/Mg paliwa
		Kotły o mocy cieplnej nie mniejszej niż 300 MW wyposażone w odpylacz, dla których stosowane jest odsiarczanie spalin				0,006-0,1 <sup>6)</sup>			
		Pozostałe rodzaje kotłów o mocy cieplnej poniżej 50 MW	g/GJ		0,0106	US-EPA	OTH		
		Gaz ziemny	Kotły		Wszystkie rodzaje kotłów			kg/10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	0,46 <sup>9)</sup>
		Olej opałowy ciężki (mazut)	Kotły		Kotły o mocy cieplnej nie mniejszej niż 300 MW wyposażone w odpylacz	g/Mg paliwa	1,0	CORINAIR	UNECE/EMEP
Pozostałe rodzaje kotłów o mocy cieplnej poniżej 50 MW					0,02-0,2 <sup>6)</sup>				

## Poradnik metodyczny w zakresie PRTR dla instalacji spalania paliw

		Olej opałowy lekki	Kotły	Wszystkie rodzaje kotłów	g/GJ	0,002 <sup>9)</sup>	US-EPA	OTH		
19	(47) PCDD + PCDF (dioksyny + furany jako I-Teq) <sup>10)</sup>	Węgiel brunatny, węgiel kamienny – wszystkie rodzaje	Kotły	Kotły o mocy cieplnej większej niż 50 kW i nie większej niż 1 MW	I-Teq ng/GJ	400	CORINAIR	UNECE/EMEP		
				Kotły o mocy cieplnej większej niż 1 MW i nie większej niż 50 MW		100				
				Pozostałe kotły wyposażone w odpylacz i/lub dla których stosowane jest odsiarczanie spalin	Pkt 3.3.1.2 <sup>11)</sup>		US-EPA	OTH		
		Gaz ziemny	Kotły	Kotły o mocy cieplnej nie większej niż 50 MW	I-Teq ng/GJ	2	CORINAIR	UNECE/EMEP		
		Olej opałowy ciężki (mazut) i olej opałowy lekki	Kotły	Kotły o mocy cieplnej nie większej niż 50 MW	I-Teq ng/GJ	10	CORINAIR	UNECE/EMEP		
20	(62) Benzen	Węgiel brunatny, węgiel kamienny – wszystkie rodzaje	Kotły	Wszystkie rodzaje kotłów, wyposażone w odpylacz i/lub dla których stosowane jest odsiarczanie spalin.	kg/Mg paliwa	0,00065	US-EPA	OTH		
				Gaz ziemny	Kotły	Wszystkie rodzaje kotłów			kg/10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	0,034
				Olej opałowy ciężki (mazut) i olej opałowy lekki	Kotły	Wszystkie rodzaje kotłów			kg/m <sup>3</sup> paliwa	0,0000257
21	(72) Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA) <sup>12)</sup>	Węgiel brunatny, węgiel kamienny – wszystkie rodzaje	Kotły	Kotły o mocy cieplnej większej niż 50 kW i nie większej niż 1 MW	mg/GJ	320	CORINAIR	UNECE/EMEP		
				Kotły o mocy cieplnej większej niż 1 MW i nie większej niż 50 MW		45				
				Pozostałe kotły	Pkt 3.3.1.3		CORINAIR	UNECE/EMEP		
		Gaz ziemny	Kotły	Wszystkie rodzaje kotłów	Pkt 3.3.1.4 <sup>9)</sup>		US-EPA	OTH		
		Olej opałowy ciężki (mazut) i	Kotły	Kotły o mocy cieplnej większej niż 50 kW i nie większej niż 1 MW	mg/GJ	26	CORINAIR	UNECE/EMEP		
		Kotły o mocy cieplnej większej niż 1 MW i nie większej niż 50 MW	5							

## Poradnik metodyczny w zakresie PRTR dla instalacji spalania paliw

				Pozostałe kotły	Pkt 3.3.1.3		CORINAIR	UNECE/EMEP	
22	(80) Chlor i jego związki nieorganiczne (jako HCl)	Węgiel brunatny, węgiel kamienny – wszystkie rodzaje	Kotły	Wszystkie rodzaje kotłów węglowych	kg/Mg paliwa	0,6	US-EPA	OTH	
23	(86) Pył zawieszony (PM10)	Węgiel kamienny – wszystkie rodzaje	Kotły	Kotły o mocy cieplnej mniejszej niż 50 MW wyposażone w filtr fabryczny charakteryzujący się skutecznością odpylania wyrażoną poprzez stężenie pyłu za filtrem wynoszące mniej niż 20 mg/Nm <sup>3</sup> ,	g/GJ	6	CORINAIR	UNECE/EMEP	
				Kotły o mocy cieplnej nie mniejszej niż 50 MW wyposażone w filtr fabryczny lub elektrofiltr lub dla których stosowane jest odsiarczanie spalin charakteryzujące się skutecznością odpylania wyrażoną poprzez stężenie pyłu za urządzeniem redukującym wynoszące mniej niż 20 mg/m <sup>3</sup> <sub>N</sub>		12			
				Kotły z elektrofiltrem lub wyposażone w filtr fabryczny, charakteryzujący się skutecznością odpylania wyrażoną poprzez stężenie pyłu za odpylaczem wynoszące mniej niż 50 mg/m <sup>3</sup> <sub>N</sub>		25			
				Kotły z elektrofiltrem charakteryzującym się skutecznością odpylania wyrażoną poprzez stężenie pyłu za elektrofiltrem wynoszące mniej niż 100 mg/m <sup>3</sup> <sub>N</sub>		70			
				Kotły z elektrofiltrem charakteryzującym się skutecznością odpylania wyrażoną poprzez stężenie pyłu za elektrofiltrem wynoszące mniej niż 500 mg/m <sup>3</sup> <sub>N</sub>		60			
				Kotły z multicyklonem		250			
		Węgiel brunatny	Kotły	Kotły o mocy cieplnej mniejszej niż 50 MW wyposażone w filtr fabryczny charakteryzujący się skutecznością odpylania wyrażoną poprzez stężenie pyłu za filtrem wynoszące mniej niż 20 mg/m <sup>3</sup> <sub>N</sub> ,	g/GJ	8	CORINAIR	UNECE/EMEP	
				Kotły o mocy cieplnej nie mniejszej niż 50 MW wyposażone w filtr fabryczny lub elektrofiltr lub dla których stosowane jest odsiarczanie spalin charakteryzujące się skutecznością odpylania wyrażoną poprzez stężenie pyłu za urządzeniem redukującym wynoszące mniej niż 20 mg/m <sup>3</sup> <sub>N</sub>					
				Kotły z elektrofiltrem lub wyposażone w filtr fabryczny, charakteryzujące się wysoką skutecznością odpylania.					30
				Kotły z multicyklonem					60
		Kotły o mocy cieplnej nie mniejszej niż 50 MW wyposażone w elektrofiltry starszego typu		80					
		Kotły o mocy cieplnej nie mniejszej niż 50 MW starszej konstrukcji wyposażone w cyklon lub bez żadnego urządzenia redukującego		250					

## Poradnik metodyczny w zakresie PRTR dla instalacji spalania paliw

	Gaz ziemny	Kotły	Kotły wyposażone w palnik z optymalnym spalaniem	g/GJ	0,1	CORINAIR	UNECE/EMEP	
			Standardowe kotły gazowe		0,2			
		Turbiny gazowe	Turbiny gazowe dowolnego typu		0,9			
		Stacjonarne silniki spalinowe	Silniki na podwójne paliwo: gaz ziemny i mazut		11			
	Olej opałowy ciężki (mazut)	Kotły	Kotły zasilane paliwem olejowym o niskiej zawartości siarki <sup>13)</sup> , w których prowadzone jest optymalne spalanie paliwa.		g/GJ	3	CORINAIR	UNECE/EMEP
			Kotły zasilane paliwem olejowym o niskiej zawartości siarki <sup>14)</sup> , w których prowadzone jest wysokosprawne spalanie paliwa.			12		
			Kotły zasilane paliwem olejowym o przeciętnej zawartości siarki <sup>15)</sup>			15		
			Kotły zasilane paliwem olejowym o przeciętnej zawartości siarki <sup>16)</sup>			50		
			Kotły zasilane paliwem olejowym o wysokiej zawartości siarki <sup>17)</sup>			190		
		Stacjonarne silniki spalinowe	Silniki Diesla			41		
	Silniki Diesla o starszej konstrukcji		53					
	Olej opałowy lekki	Kotły	Kotły wyposażone w palnik z optymalnym spalaniem		g/GJ	2	CORINAIR	UNECE/EMEP
Kotły z palnikiem konwencjonalnym			5					
Turbiny gazowe		Turbiny gazowe dowolnego typu		3				
Stacjonarne silniki spalinowe		Silniki Diesla zasilanie olejem opałowym lekkim o zawartości siarki mniejszej niż 0,02%		21				
		Inne silniki Diesla		14				

1 – w odniesieniu do węgla koksującego i podbitumicznego,

2 – w odniesieniu do węgla kamiennego energetycznego,

3 – w odniesieniu do węgla koksującego,

4 – w odniesieniu do węgla podbitumicznego,

5 – w odniesieniu do węgla brunatnego,

6 – brak komentarza w CORINAIR [7] odnośnie stosowania konkretnej wartości wskaźnika emisji z podanego zakresu.

7 – wskaźniki emisji NO<sub>x</sub> dla węgla kamiennego określone w CORINAIR [7] dla węgla kamiennego wydobywanego w Republice Czeskiej.

8 – wskaźniki emisji NO<sub>x</sub> dla węgla brunatnego określone w CORINAIR [7] dla węgla brunatnego wydobywanego w Polsce,

9 – wartość wskaźnika emisji orientacyjna. Preferowana metoda pomiarowa wyznaczania wielkości uwolnień,

10 – I-Teq – międzynarodowy równoważnik toksyczności dioksyn i furanów,

11 – metoda obliczeniowa polegająca na obliczeniu równoważnika I-Teq na podstawie wskaźników emisji US-EPA określonych dla konkretnych kongenerów dioksyn i furanów. Wskaźniki opracowane przez US-EPA [10] mają charakter orientacyjny, dlatego też preferowane jest zastosowanie metody pomiarowej,

12 – suma następujących wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych: benzo(a)pirenu, benzo(b)fluorantenu, benzo(k)fluorantenu, indeno (1,2,3-cd)pirenu.

13 – niska zawartość siarki równoważna wielkości emisji SO<sub>2</sub> ze spalania oleju wynoszącej około 10 mg/m<sup>3</sup><sub>N</sub>,

14 - niska zawartość siarki równoważna wielkości emisji SO<sub>2</sub> ze spalania oleju wynoszącej około 50 mg/m<sup>3</sup><sub>N</sub>,

## Poradnik metodyczny w zakresie PRTR dla instalacji spalania paliw

15 - przeciętna zawartość siarki równoważna wielkości emisji SO<sub>2</sub> ze spalania oleju wynoszącej około 70 mg/m<sup>3</sup><sub>N</sub>,

16 - przeciętna zawartość siarki równoważna wielkości emisji SO<sub>2</sub> ze spalania oleju wynoszącej około 200 mg/m<sup>3</sup><sub>N</sub>,

17 - wysoka zawartość siarki równoważna wielkości emisji SO<sub>2</sub> ze spalania oleju wynoszącej około 750 mg/m<sup>3</sup><sub>N</sub>,

18 - stacjonarne silniki spalinowe mogą być wykorzystywane w przemyśle energetycznym do różnych celów. W elektrowniach najczęściej stanowią źródło energii dla agregatów prądotwórczych zasilających bloki energetyczne w sytuacjach awaryjnych. Silniki spalinowe mogą również zasilać np. pompownię wody ppoż. lub być wykorzystywane przy rozpalaniu kotłów po okresach postoju.

Wskaźniki emisji CORINAIR pochodzą z części raportu [7]: „Group 1 - Combustion in Energy & Transformation Industries”:

- podrozdział B111 – „Combustion Plants as Point Sources” - strony od B111-43 do B111-60 (tabele nr 20 – 31),
- podrozdział B216 – “Small Combustion Installations” – strona B216-35 (tabela nr 8.2e).

Wskaźniki emisji US-EPA pochodzą z opracowania [10], z następujących rozdziałów:

- 1.1 - „Bituminous and Subbituminous Coal Combustion” – strony: od 1.1-32 do 1.1-34, 1.1-36 i 1.1-39 (tabele nr 1.1-12 do 1.1-15 i tabela nr 1.1-18),
- 1.3 – „Fuel Oil Combustion” – strony: od 1.3-21 do 1.3-22 (tabele nr 1.3-9 i 1.3-10),
- 1.4 – „Natural Gas Combustion” – strony 1.4-7 i 1.4-9 (tabele nr 1.4-3 i 1.4-4),
- 1.7 – „Lignite Combustion” – strony 1.7-17, 1.7-18 i 1.7-22 (tabele nr 1.7-10, 1.7-11 i 1.7-14).



### 3.3.1.1 METODA OBLICZENIOWA UWOLNIEŃ SO<sub>2</sub> DO POWIETRZA

Metoda obliczeniowa dla uwolnień SO<sub>2</sub> do powietrza z *Instalacji spalania paliw* opiera się na wykorzystaniu w obliczeniu wielkości uwolnienia wskaźnika emisji określonego w CORINAIR [7] zgodnie ze wzorem:

$$We_{SO_2} = 2 \cdot C_S \cdot (1 - \alpha_S) \cdot \frac{1}{NCV} \cdot 10^6 (1 - \eta_{sec} \cdot \beta) \quad [g/GJ] \quad (3)$$

gdzie:

$C_S$  – zawartość siarki w paliwie [kg/kg],

$\alpha_S$  – zawartość siarki w odpadach paleniskowych (wielkość bezwymiarowa) – uwzględniana dla paliw stałych,

NCV – wartość opałowa paliwa [MJ/kg],

$\eta_{sec}$  – skuteczność procesu odsiarczania (wielkość bezwymiarowa),

$\beta$  – dyspozycyjność procesu odsiarczania (wielkość bezwymiarowa).

W poniższych tabelach przedstawiono poszczególne parametry występujące we wzorze nr 3. Tabelę 18 stosuje się do wszystkich rodzajów paliw spalanych w instalacji.

**Tabela 18.** Wartości parametrów  $\eta_{sec}$  i  $\beta$  dla różnych metod odsiarczania

Lp.	Metoda odsiarczania	$\eta_{sec}$	$\beta$
1	Metoda mokra wapienna	0,90	0,99
2	Mokra metoda absorpcji rozpyłowej	0,90	0,99
3	Metoda DSI	0,45	0,98
4	Metoda LIFAC	0,70	0,98
5	Metoda Wellmana – Lorda	0,97	0,99
6	Metoda Walthera	0,88	0,99
7	Odsiarczanie i odazotowanie na węglu aktywnym	0,95	0,99
8	Metoda DESONOX	0,95	0,99

**Tabela 19.** Wartości parametru  $\alpha_S$  dla kotłów z suchym i mokrym odprowadzeniem żużla w zależności od rodzaju spalanego węgla.

Typ kotła	$\alpha_S$	
	Węgiel kamienny	Węgiel brunatny
Kotły z suchym odprowadzeniem żużla	0,05	0,3
Kotły z mokrym odprowadzeniem żużla	0,01	-

## Poradnik metodyczny w zakresie PRTR dla instalacji spalania paliw

**Tabela 20.** Przeciętna zawartość siarki w procentach masowych dla określonych rodzajów paliw.

Lp.	Rodzaj paliwa	Jednostka	C <sub>S</sub>
1	Węgiel kamienny – wszystkie rodzaje, węgiel brunatny	%(m/m) <sup>1)</sup>	3,3
2	Gaz ziemny	g/m <sup>3</sup>	0,0075
3	Olej opałowy ciężki (mazut)	%(m/m)	1,9
4	Olej opałowy lekki	%(m/m)	0,3

<sup>1)</sup> – dla węgla wilgotnego bezpopiołowego

**Tabela 21.** Przeciętne wartości opałowe paliw.

Lp.	Rodzaj paliwa	NCV [MJ/kg]
1	Węgiel kamienny koksujący (ciepło spalania większe niż 23 865 kJ/kg)	29,3
2	Węgiel kamienny energetyczny (ciepło spalania większe niż 23 865 kJ/kg)	29,3
3	Węgiel kamienny podbitumiczny (ciepło spalania większe niż 17 435 kJ/kg i mniejsze niż 23 865 kJ/kg)	20,6
4	Węgiel brunatny	12,1
5	Węgiel kamienny – brykiety	19,5
6	Gaz ziemny GZ-50	39,7 <sup>1)</sup>
7	Gaz ziemny GZ-35	32,5 <sup>1)</sup>
8	Olej opałowy ciężki (mazut)	41,0
9	Olej opałowy lekki	42,7

<sup>1)</sup> – w MJ/m<sup>3</sup>. Wartość opałowa odniesiona do warunków standardowych.

Przykład obliczenia wskaźnika emisji SO<sub>2</sub> dla spalania węgla kamiennego podbitumicznego w kotle z ciekłym odprowadzeniem żużla z zastosowaniem mokrej metody odsiarczania (na podstawie wzoru nr 3):

$\eta_{\text{sec}} = 0,90,$   
 $\beta = 0,99,$   
 $C_S = 3,3 \text{ \% (m/m)},$   
 $\alpha_s = 0,01,$   
 $\text{NCV} = 20,6 \text{ MJ/kg}$

$$We_{\text{SO}_2} = 2 \cdot 3,3 \cdot (1 - 0,01) \cdot \frac{1}{20,6} \cdot 10^6 \cdot (1 - 0,90 \cdot 0,99) = 34\,573,1 \text{ [g/GJ]}$$

**3.3.1.2 METODA OBLICZENIOWA UWOLNIEŃ DIOKSYN I FURANÓW (PCDD + PCDF) DO POWIETRZA ZE SPALANIA WĘGLA KAMIENNEGO W KOTŁACH O NOMINALNEJ MOCY CIEPLNEJ WIĘKSZEJ NIŻ 50 MW ORAZ ZE SPALANIA PALIW PŁYNNYCH**

Z wykazu wskaźników emisji przedstawionym w tabeli 17 wynika, że raport CORINAIR [7] zawiera wskaźniki emisji dla określania uwolnień dioksyn i furanów do powietrza tylko dla małych jednostek kotłowych o nominalnej mocy cieplnej nie przekraczającej 50 MW. W przypadku, gdy prowadzący instalację spalania paliw określoną w załączniku nr I do rozporządzenia E-PRTR [2] stwierdzi, że konieczne jest określenie uwolnień dioksyn i furanów do powietrza z kotłów o nominalnej mocy cieplnej powyżej 50 MW, może wykorzystać do tego celu wskaźniki emisji opracowane przez Amerykańską Agencję Ochrony Środowiska US-EPA [10].

Należy jednak zaznaczyć, że wskaźniki te charakteryzują się bardzo małą dokładnością, dlatego też sugeruje się w niniejszym Poradniku, aby stosować metodę pomiarową uznaną na poziomie międzynarodowym określoną w punkcie 3.4.1

Metoda obliczeniowa przedstawiona poniżej powinna być stosowana w sytuacjach szczególnych, np.:

- gdy konstrukcja układu odprowadzania spalin nie pozwala na przeprowadzenie wiarygodnych pomiarów stężenia PCDD + PCDF,
- gdy prowadzący instalację ma pewność, że uwolnienia te nie są znaczące, tzn. nie przekroczą one progu uwolnień do powietrza określonego w załączniku nr II do rozporządzenia E-PRTR [2].

W celu obliczenia uwolnienia PCDD + PCDF do powietrza na podstawie pomiaru wykorzystuje się wzory nr 22-23.

W tabeli 22 przedstawiono wskaźniki emisji PCDD + PCDF (dioksyny + furany jako Teq) wyrażone w kg/Mg spalanego paliwa. Wskaźniki te odnoszą się już do sumarycznej zawartości wszystkich toksycznych kongenerów dioksyn i furanów.

**Tabela 22.** Wskaźniki emisji PCDD + PCDF w kg/Mg w zależności od rodzaju spalanego węgla.

Rodzaj spalanego paliwa	Zastosowana technika redukcji emisji	Wartość wskaźnika emisji [kg/Mg]
Węgiel kamienny bitumiczny i podbitumiczny	odsłarczanie wraz z odpylaniem na filtrze workowym	$1,22 \cdot 10^{-7}$
	odpylanie na elektrofiltrach lub filtrach tkaninowych	$0,88 \cdot 10^{-7}$

### 3.3.1.3 METODA OBLICZENIOWA UWOLNIEŃ WIELOPIERŚCIENIOWYCH WĘGLOWODORÓW AROMATYCZNYCH (WWA) DO POWIETRZA ZE SPALANIA PALIW STAŁYCH I CIEKŁYCH

Dla spalania paliw stałych (węgla kamiennego bitumicznego i podbitumicznego oraz dla węgla brunatnego), a także dla spalania paliw olejowych w małych jednostkach kotłowych (o mocy nominalnej nie większej niż 50 MW), raport CORINAIR [7] zawiera dokładne wartości wskaźników emisji WWA (wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych).

W pozostałych przypadkach, tzn.:

- spalania węgla kamiennego (bitumicznego i podbitumicznego) w kotłach o nominalnej mocy cieplnej powyżej 50 MW,
- spalania paliw olejowych w kotłach o nominalnej mocy cieplnej powyżej 50 MW,

można stosować inne metody opisane w raporcie CORINAIR [7]:

- metodę opartą na specyficznych wskaźnikach emisji WWA (ppkt a),
- metodę uproszczoną (ppkt b) – ma ona zastosowanie wyłącznie do spalania węgla (kamiennego i brunatnego).

Należy zaznaczyć, że wyniki uzyskiwane metodą opisaną poniżej w ppkt a wykazują dobrą dokładność. Natomiast wyniki uzyskiwane metodą opisaną poniżej w ppkt b charakteryzują się bardzo małą dokładnością. Dlatego też sugeruje się w niniejszym Poradniku stosować metodę obliczeniową opartą na specyficznych wskaźnikach emisji WWA (ppkt a) lub metodę pomiarową określoną w punkcie 3.4.1

Metodę uproszczoną należy stosować w odniesieniu do spalania węgla kamiennego i brunatnego, gdy nie ma możliwości wykonania pomiarów WWA w sposób umożliwiający uzyskanie wiarygodnych wyników lub gdy brak jest specyficznych wskaźników emisji WWA umożliwiających zastosowanie metody obliczeniowej określonej w ppkt a.

a) Metoda obliczeniowa oparta na specyficznych wskaźnikach emisji WWA.

Niniejsza metoda polega na określeniu uwolnienia WWA do powietrza z następującego wzoru:

$$E_{PAH} = E_{B(a)P} + E_{B(b)F} + E_{B(k)F} + E_{I(cd)P} \quad [\text{kg/rok}] \quad (4)$$

gdzie:

$E_{B(a)P}$  – wielkość uwolnienia benzo(a)pirenu do powietrza [kg/rok],  
 $E_{B(b)F}$  - wielkość uwolnienia benzo(b)fluorantenu do powietrza [kg/rok],  
 $E_{B(k)F}$  - wielkość uwolnienia benzo(k)fluorantenu do powietrza [kg/rok],  
 $E_{I(cd)P}$  - wielkość uwolnienia indeno(1,2,3-cd)pirenu do powietrza [kg/rok],

Wielkość uwolnienia każdej z tych substancji do powietrza określa się z następującego wzoru:

$$E_i = Z_p \cdot We_i \quad [\text{kg/rok}] \quad (5)$$

## Poradnik metodyczny w zakresie PRTR dla instalacji spalania paliw

gdzie:

$Z_P$  – roczne zużycie paliwa (węgla) [Mg/rok],

$We_i$  – tzw. „specyficzny” wskaźnik emisji węglowodoru „i” dla Polski [kg/Gg],

i = B(a)P, B(b)F, B(k)F, I(cd)P.

„Specyficzne” wskaźniki emisji dla tych substancji określane są w corocznych raportach opracowywanych przez Krajowe Centrum Inwentaryzacji Emisji (KCIE) pt. „Inwentaryzacja emisji do powietrza SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, CO, pyłów, metali ciężkich, NMLZO i TZO (Trwałych Zanieczyszczeń Organicznych) w Polsce”. KCIE określa wskaźniki emisji tej substancji w zależności od rodzaju spalanego paliwa w danej branży. W poniższej tabeli przedstawiono wskaźniki emisji WWA (PAH) określone w najnowszym opublikowanym raporcie [13] za rok 2005.

**Tabela 23.** Wskaźniki emisji wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych określonych w [13].

Lp.	Zanieczyszczenie	Branża	Rodzaj paliwa	Wskaźnik emisji [kg/Gg]
1	Benzo(a)piren	Elektrownie i elektrociepłownie zawodowe, ciepłownie rejonowe	Węgiel kamienny (bitumiczny i podbitumiczny)	$3,52 \cdot 10^{-6}$
			Węgiel brunatny	$3,52 \cdot 10^{-6}$
			Olej opałowy lekki i mazut	0,00468
		Ciepłownie komunalne oraz procesy spalania w przemyśle: spalanie w kotłach, turbinach gazowych i silnikach	Węgiel kamienny (bitumiczny i podbitumiczny)	$5,86 \cdot 10^{-4}$
			Węgiel brunatny	$5,86 \cdot 10^{-4}$
			Olej opałowy lekki i mazut	0,00343
2	Benzo(b)fluoranten	Elektrownie i elektrociepłownie zawodowe, ciepłownie rejonowe	Węgiel kamienny (bitumiczny i podbitumiczny)	0,000
			Węgiel brunatny	0,000
			Olej opałowy lekki i mazut	0,004
		Ciepłownie komunalne oraz procesy spalania w przemyśle: spalanie w kotłach, turbinach gazowych i silnikach	Węgiel kamienny (bitumiczny i podbitumiczny)	0,023
			Węgiel brunatny	0,023
			Olej opałowy lekki i mazut	0,002
3	Benzo(k)fluoranten	Elektrownie i elektrociepłownie zawodowe, ciepłownie rejonowe	Węgiel kamienny (bitumiczny i podbitumiczny)	0,000
			Węgiel brunatny	0,000
			Olej opałowy lekki i mazut	0,004
		Ciepłownie komunalne oraz procesy spalania w przemyśle: spalanie w kotłach, turbinach gazowych i silnikach	Węgiel kamienny (bitumiczny i podbitumiczny)	0,023
			Węgiel brunatny	0,023
			Olej opałowy lekki i mazut	0,003
4	Indeno(1,2,3-cd)piren	Elektrownie i elektrociepłownie zawodowe, ciepłownie rejonowe	Węgiel kamienny (bitumiczny i podbitumiczny)	0,000
			Węgiel brunatny	0,000
			Olej opałowy lekki i mazut	0,008
		Ciepłownie komunalne oraz procesy spalania w przemyśle: spalanie w kotłach, turbinach gazowych i silnikach	Węgiel kamienny (bitumiczny i podbitumiczny)	0,018
			Węgiel brunatny	0,018
			Olej opałowy lekki i mazut	0,007

## Poradnik metodyczny w zakresie PRTR dla instalacji spalania paliw

Do obliczeń należy przyjmować wyłącznie wskaźniki emisji określone w najnowszej, opublikowanej „Inwentaryzacji emisji do powietrza SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, CO, pyłów, metali ciężkich, NMLZO i TZO w Polsce”.

### b) Metoda uproszczona

Metoda uproszczona polega na określeniu wielkości uwolnienia WWA do powietrza ze spalania węgla kamiennego lub brunatnego w oparciu o wzór nr 4.

Wielkość uwolnienia benzo(a)pirenu do powietrza (wzór nr 5) określa się w sposób identyczny jak w ppkt a, wykorzystując do obliczeń specyficzny wskaźnik emisji B(a)P. Natomiast w stosunku do trzech pozostałych WWA obliczenie uwolnień przeprowadza się za pomocą następujących wzorów:

$$E_{B(b)F} = Z_P \cdot We_{B(a)P} \cdot x_{B(b)F/B(a)P} \cdot 10^{-3} \quad [\text{kg/rok}] \quad (6),$$

$$E_{B(k)F} = Z_P \cdot We_{B(a)P} \cdot x_{B(k)F/B(a)P} \cdot 10^{-3} \quad [\text{kg/rok}] \quad (7),$$

$$E_{I(cd)P} = Z_P \cdot We_{B(a)P} \cdot x_{I(cd)P/B(a)P} \cdot 10^{-3} \quad [\text{kg/rok}] \quad (8).$$

gdzie:

$Z_P$  – roczne zużycie paliwa (węgla) [Mg/rok],

$We_{B(a)P}$  - tzw. „specyficzny” wskaźnik emisji B(a)P [kg/Gg].

$x$  - parametr (wielkość bezwymiarowa) nazywany **stosunkiem podobieństwa** danego WWA do benzo(a)pirenu.

Poniżej przedstawiono wartości „x” dla poszczególnych WWA:

**Tabela 24.** Wartość stosunku podobieństwa dla danego WWA.

Lp.	WWA	x
1	benzo(b)fluoranten	0,05
2	benzo(k)fluoranten	0,01
3	indeno(1,2,3-cd)piren	0,8

### 3.3.1.4 METODA OBLICZENIOWA UWOLNIEŃ WIELOPIERŚCIENIOWYCH WĘGLOWODORÓW AROMATYCZNYCH (WWA) DO POWIETRZA ZE SPALANIA GAZU ZIEMNEGO

Raport CORINAIR [7] nie podaje wskaźników emisji, ani innej metody określania uwolnień WWA powstających podczas spalania gazu ziemnego w instalacji. W tym celu można posłużyć się metodą opartą o wskaźniki emisji określone przez Amerykańską Agencję Ochrony Środowiska (US-EPA) [10].

Metoda ta daje jednakże wyniki orientacyjne dlatego też w niniejszym Poradniku proponuje się stosować metodę pomiarową uznaną na poziomie międzynarodowym, przedstawioną w punkcie 3.4.1 Poradnika.

## Poradnik metodyczny w zakresie PRTR dla instalacji spalania paliw

Metoda obliczeniowa uwolnień WWA ze spalania gazu ziemnego opiera się na wzorze nr 4.

Uwolnienia poszczególnych wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych określa się na podstawie ogólnego wzoru:

$$E_i = Z_p \cdot We_i \quad [\text{kg/rok}] \quad (9),$$

gdzie:

$Z_p$  – roczne zużycie gazu ziemnego [ $10^6 \text{m}^3/\text{rok}$ ],

$We_i$  – wskaźnik emisji danego wielopierścieniowego węglowodoru aromatycznego „i” [ $\text{kg}/10^6 \text{m}^3$ ].

i = B(a)P, B(b)F, B(k)F, I(cd)P.

Do obliczeń przyjmuje się następujące wskaźniki emisji:

**Tabela 25.** Wskaźniki emisji WWA ze spalania gazu ziemnego.

Lp.	WWA	We [ $\text{kg}/10^6 \text{m}^3$ ]
1	benzo(a)piren	$1,9 \cdot 10^{-5}$
2	benzo(b)fluoranten	$2,9 \cdot 10^{-5}$
3	benzo(k)fluoranten	$2,9 \cdot 10^{-5}$
4	indeno(1,2,3-cd)piren	$2,9 \cdot 10^{-5}$

### 3.3.1.5 UWAGI O STOSOWANIU METOD OBLICZENIOWYCH UWOLNIEŃ $\text{N}_2\text{O}$ , HFC I $\text{SF}_6$ DO POWIETRZA NA PODSTAWIE WSKAŹNIKÓW IPCC

Sprawozdawczości do PRTR podlegają następujące gazy cieplarniane powstające w instalacjach spalania paliw :

- (1) metan –  $\text{CH}_4$ ,
- (3) dwutlenek węgla –  $\text{CO}_2$ ,
- (4) fluorowęglowodory – HFC,
- (5) podtlenek azotu –  $\text{N}_2\text{O}$ ,
- (10) sześćfluorek siarki –  $\text{SF}_6$ ,
- (14) wodorochlorofluorowęglowodory – HCFC,

W punkcie 3.3.1 proponuje się stosowanie w metodach obliczeniowych uwolnień gazów cieplarnianych do powietrza (za wyjątkiem  $\text{CO}_2$  i  $\text{CH}_4$ ) wskaźników emisji podawanych w najnowszych opublikowanych raportach p.t. „Inwentaryzacja emisji gazów cieplarnianych i ich prekursorów do powietrza” opracowywanych przez Krajowe Centrum Inwentaryzacji Emisji. Metoda ta jest uznana na poziomie międzynarodowym, ponieważ raporty te sporządzane są w oparciu o wytyczne Międzypaństwowego Zespołu ds. Zmian Klimatu (IPCC) [6].

## Poradnik metodyczny w zakresie PRTR dla instalacji spalania paliw

Wszystkie wskaźniki emisji gazów cieplarnianych [6], wykorzystywane przez KCIE w ww. raportach klasyfikowane są na trzech poziomach:

**Tabela 26.** Opis poziomów wskaźników emisji gazów cieplarnianych wg IPCC [6]

Poziom	Opis
1	domyślne wskaźniki emisji określone w [6]
2	wskaźniki emisji charakterystyczne dla danego kraju (określane przez KCIE)
3	wskaźniki emisji charakterystyczne dla konkretnej instalacji

Krajowe Centrum Inwentaryzacji Emisji we wszystkich opublikowanych dotychczas raportach inwentaryzacyjnych, w odniesieniu do HFC i SF<sub>6</sub> stosowało tzw. domyślne wskaźniki emisji (z ang. „*default emission factors*”) (poziom 1). W tabeli 27 przedstawiono wykaz wskaźników zastosowanych w ostatnim opublikowanym raporcie „Inwentaryzacja emisji gazów cieplarnianych i ich prekursorów do powietrza za rok 2003”.

Należy jednak zwrócić szczególną uwagę, że w przyszłości KCIE może korzystać z innych wskaźników, zwłaszcza z własnych, które będą charakterystyczne dla kraju (poziom 2).

**Tabela 27.** Wskaźniki emisji IPCC dla SF<sub>6</sub> i HFC.

Lp.	Zanieczyszczenie	Źródło emisji	Wskaźnik emisji
1	(10) Sześćfluorek siarki (SF <sub>6</sub> )	Rozdzielnice średniego napięcia i wyłączniki średniego napięcia (prądu średniego): przypadkowe wycieki SF <sub>6</sub> , awarie urządzeń	0,002
		Rozdzielnice wysokiego napięcia i wyłączniki wysokiego napięcia (prądu wysokiego): regeneracja urządzeń, przypadkowe wycieki SF <sub>6</sub> , awarie urządzeń	0,026
		Transformatory pracujące w osłonie SF <sub>6</sub>	0,007
2	(4) Fluorowęglowodory (HFC)	Uwolnienia z klimatyzatorów	0,17*

\* - ubytek HFC z klimatyzatora w ciągu jednego roku.

Obliczanie uwolnienia do powietrza SF<sub>6</sub> z rozdzielnic wysokiego napięcia i wyłączników wysokiego napięcia wykonuje się zgodnie z następującym wzorem:

$$E_{SF_6} = X_{SF_6} \cdot We_{SF_6} \cdot L \quad [\text{kg/rok}] \quad (10)$$

gdzie:

$X_{SF_6}$  – całkowita zawartość SF<sub>6</sub> we wszystkich wyłącznikach wysokiego napięcia w instalacji, określana na podstawie danych o zawartości SF<sub>6</sub> na tabliczkach znamionowych urządzeń lub na podstawie informacji od producenta urządzenia [kg],  
 $We_{SF_6}$  – wskaźnik emisji SF<sub>6</sub> (wielkość bezwymiarowa),



## Poradnik metodyczny w zakresie PRTR dla instalacji spalania paliw

L – liczba regeneracji wyłączników, przypadkowych wycieków SF<sub>6</sub>, awarii urządzeń w danym roku.

Obliczenia uwolnień SF<sub>6</sub> do powietrza z rozdzielnic i wyłączników średniego napięcia wykonuje się na podstawie powyższego wzoru, jednakże z tą różnicą, że oblicza się wyłącznie uwolnienia z przypadkowych wycieków i awarii w ciągu roku.

Do obliczenia uwolnienia HFC z klimatyzatorów do powietrza stosuje się następujący wzór:

$$E_{\text{HFC}} = X_{\text{HFC}} \cdot We_{\text{HFC}} \quad [\text{kg/rok}] \quad (11)$$

gdzie:

$X_{\text{HFC}}$  – całkowita zawartość HFC [kg] we wszystkich klimatyzatorach znajdujących się w instalacji określana na podstawie danych o zawartości HFC pozyskanych z:

- tabliczek znamionowych urządzeń,
- informacji uzyskanych od producenta,
- w przypadku, gdy urządzenie zawiera powyżej 3 kg czynnika chłodniczego będącego substancją kontrolowaną, na podstawie danych określonych na karcie obsługi technicznej i naprawy urządzenia lub instalacji [kg] (zgodnie z [14,15])

$We_{\text{HFC}}$  – wskaźnik emisji HFC (wielkość bezwymiarowa)

Znacznie dokładniejsza jest metoda pomiarowa wyznaczania ilości HFC i HCFC, którą opisano w punkcie 3.4.1.3

W odniesieniu do podtlenku azotu, KCIE wykorzystuje do inwentaryzacji emisji GHG (gazów cieplarnianych: metan – CH<sub>4</sub>, dwutlenek węgla – CO<sub>2</sub>, fluorowęglowodory – HFC, podtlenek azotu – N<sub>2</sub>O, sześćfluorek siarki – SF<sub>6</sub>, wodorochlorofluorowęglowodory – HCFC) wskaźniki emisji odpowiadające poziomowi drugiemu, a więc wskaźniki emisji charakterystyczne dla kraju. W tabeli 28 przedstawiono wartości tego typu wskaźników określone w inwentaryzacji za rok 2005 [16]:

**Tabela 28.** Wartości wskaźników emisji N<sub>2</sub>O określone w [16]

Lp.	Branża	Rodzaj paliwa	Wskaźnik emisji N <sub>2</sub> O [kg/GJ]
1	Elektrownie i elektrociepłownie zawodowe	Węgiel kamienny (bitumiczny i podbitumiczny)	0,0014
		Węgiel brunatny	0,0014
		Olej opałowy lekki i mazut	0,0003
		Gaz ziemny wysokometanowy	0,0001
		Gaz ziemny zaazotowany	0,0002
2	Elektrociepłownie przemysłowe	Węgiel kamienny (bitumiczny i podbitumiczny)	0,0014
		Olej opałowy lekki i mazut	0,0003
		Gaz ziemny wysokometanowy	0,0001
		Gaz ziemny zaazotowany	0,0001

## Poradnik metodyczny w zakresie PRTR dla instalacji spalania paliw

3	Ciepłownie zawodowe	Węgiel kamienny (bitumiczny i podbitumiczny)	0,0016
		Węgiel brunatny	0,0016
		Olej opałowy lekki i mazut	0,0003
		Gaz ziemny wysokometanowy	0,0001
		Gaz ziemny zaazotowany	0,0001
4	Ciepłownie niezawodowe	Węgiel kamienny (bitumiczny i podbitumiczny)	0,0016
		Węgiel brunatny	0,0014
		Olej opałowy lekki i mazut	0,0003
		Gaz ziemny wysokometanowy	0,0001
		Gaz ziemny zaazotowany	0,0001
		Olej opałowy lekki i mazut	0,002

Uwolnienia  $N_2O$  do powietrza w wyniku spalania paliw w instalacji oblicza się na podstawie wzoru:

$$E_{N_2O} = Z_P \cdot NCV_P \cdot We_{N_2O} \quad [\text{kg/rok}] \quad (12),$$

gdzie:

$Z_P$  – roczne zużycie paliwa [Mg/rok,  $m^3$ /rok],  
 $NCV_P$  – wartość opałowa paliwa [MJ/kg, MJ/ $m^3$ ],  
 $We_{N_2O}$  – wskaźnik emisji  $N_2O$  [kg/GJ].

Publikacje KCIE nie obejmują wskaźników emisji HCFC z klimatyzatorów. Z uwagi na brak metody obliczeniowej uznanej na poziomie międzynarodowym oraz metody równoważnej, proponuje się w Poradniku stosować metodę pomiarową określoną w punkcie 3.4.1.3

### Przykłady obliczeń uwolnień do powietrza zanieczyszczeń z instalacji spalania paliw opisanej w Poradniku

Przykład 1: Obliczenie uwolnień do powietrza metali ciężkich w wyniku spalania węgla w kotłach Instalacji (Blok II – „Kotły”)

Obliczenia:

a) Arsen i jego związki (jako As):

Dane do obliczeń są następujące:

Kocioł parowy o mocy 120 MW:

$Z_P = 200\,000$  Mg/rok,

$We_{As} = 0,21$  g/Mg węgla (wskaźnik US-EPA dla kotłów o mocy poniżej 300 MW wyposażonych w odpylacz),

Wielkość uwolnienia As (zgodnie z wzorem 1) z kotła parowego wynosi:

$$E_i = Z_P \cdot We_i \quad [\text{kg/rok}]$$

## Poradnik metodyczny w zakresie PRTR dla instalacji spalania paliw

$$E_{As}(p) = 200\,000 \text{ [Mg/rok]} \cdot 0,21 \text{ [g/Mg]} = 42\,000 \text{ [g/rok]} = 42 \text{ [kg/rok]}$$

### Kotły wodne o mocy 40 MW:

$$Z_p = 2 \cdot 75\,000 \text{ Mg/rok} = 150\,000 \text{ Mg/rok},$$

$We_{As} = 0,0032 \text{ g/GJ}$  (wskaźnik CORINAIR dla pozostałych rodzajów kotłów o nominalnej mocy cieplnej poniżej 50 MW).

$$NCV = 20 \text{ MJ/kg}$$

Wielkość uwolnienia  $A_s$  z obydwu kotłów wodnych (zgodnie z wzorem 2) wynosi:

$$E_i = Z_p \cdot We_i \cdot NCV \cdot 10^{-3} \quad [\text{kg / rok}]$$

$$E_{As}(w) = 150\,000 \text{ [Mg / rok]} \cdot 20 \text{ [MJ / kg]} \cdot 0,0032 \text{ [g / GJ]} \cdot 10^{-3} = 9,6 \text{ [kg / rok]}$$

Tak więc łączna wielkość uwolnienia  $A_s$  z instalacji wynosi:

$$E_{As} = 42 + 9,6 = 51,6 \text{ [kg/rok]}$$

b) Kadm i jego związki (Cd):

Dane do obliczeń są następujące:

### Kocioł parowy o mocy 120 MW:

$$Z_p = 200\,000 \text{ Mg/rok},$$

$We_{Cd} = 0,026 \text{ g/Mg}$  węgla (wskaźnik US-EPA dla kotłów o mocy poniżej 300 MW wyposażonych w odpylacz),

Wielkość uwolnienia Cd (zgodnie z wzorem 1) z kotła parowego wynosi:

$$E_i = Z_p \cdot We_i \quad [\text{kg/rok}]$$

$$E_{Cd}(p) = 200\,000 \text{ [Mg/rok]} \cdot 0,026 \text{ [g/Mg]} = 5\,200 \text{ [g/rok]} = 5,2 \text{ [kg/rok]}$$

### Kotły wodne o mocy 40 MW:

$$Z_p = 2 \cdot 75\,000 \text{ Mg/rok} = 150\,000 \text{ Mg/rok},$$

$We_{Cd} = 0,0001 \text{ g/GJ}$  (wskaźnik CORINAIR dla pozostałych rodzajów kotłów o nominalnej mocy cieplnej poniżej 50 MW).

$$NCV = 20 \text{ MJ/kg}$$

Wielkość uwolnienia Cd z obydwu kotłów wodnych (zgodnie z wzorem 2) wynosi:

$$E_i = Z_p \cdot We_i \cdot NCV \cdot 10^{-3} \quad [\text{kg / rok}]$$

$$E_{Cd}(w) = 150\,000 \text{ [Mg/rok]} \cdot 20 \text{ [MJ/kg]} \cdot 0,0001 \text{ [g/GJ]} \cdot 10^{-3} = 0,3 \text{ [kg/rok]}$$

Tak więc łączna wielkość uwolnienia Cd z instalacji wynosi:

$$E_{As} = 5,2 + 0,3 = 5,5 \text{ [kg / rok]}$$

W analogiczny sposób wykonuje się obliczenia dla pozostałych metali ciężkich.

W tabeli 29 zestawiono wielkości wszystkich uwolnień metali ciężkich do powietrza powstających w wyniku spalania węgla kamiennego w kotłach instalacji.

**Tabela 29.** Zestawienie wielkości wszystkich uwolnień metali ciężkich do powietrza z *Instalacji spalania paliw* opisywanej w Poradniku

Lp.	Zanieczyszczenie (wraz z nr z załącznika nr II do rozporządzenia E-PRTR)	Źródło Uwolnienia	Wynik obliczeń [kg/rok]
1	(17) Arsen i jego związki (jako As)	U2	51,6
2	(18) Kadm i jego związki (jako Cd)	U2	5,5
3	(19) Chrom i jego związki (jako Cr)	U2	32,9
4	(21) Rtęć i jej związki (jako Hg)	U2	13,5
5	(23) Ołów i jego związki (jako Pb)	U2	60,0

Przykład 2: Obliczenie uwolnień do powietrza WWA w wyniku spalania węgla w kotłach Instalacji (Blok II – „Kotły”) na podstawie metody uproszczonej opisanej w punkcie 3.3.1.3 b

Dane do obliczeń:

$$Z_P = 350\,000 \text{ Mg/rok,}$$

$We_{B(a)P} = 3,52 \cdot 10^{-6} \text{ kg/Gg}$  (wskaźnik dla kategorii: „elektrownie i elektrociepłownie zawodowe, ciepłownie rejonowe” i dla paliwa „węgiel kamienny” na podst. tabeli nr 23),

$$x_{B(k)F/B(a)P} = 0,01 \text{ (na podst. tabeli nr 24),}$$

$$x_{B(b)F/B(a)P} = 0,05 \text{ (na podst. tabeli nr 24),}$$

$$x_{I(cd)P/B(a)P} = 0,8 \text{ (na podst. tabeli nr 24).}$$

Zgodnie z wzorem nr 5 przedstawionym w punkcie 3.3.1.3 b:

$$E_i = Z_P \cdot We_i \text{ [kg/rok]}$$

$$E_{B(a)P} = 350\,000 \text{ [Mg/rok]} \cdot 3,52 \cdot 10^{-6} \text{ [kg/Gg]} \cdot 10^{-3} = 1,23 \cdot 10^{-3} \text{ [kg/rok]}$$

Wielkości emisji pozostałych WWA, zgodnie z wzorami nr 6 - 8 w punkcie 3.3.1.3 b wynoszą:

$$E_{B(b)F} = Z_P \cdot We_{B(a)P} \cdot x_{B(b)F/B(a)P} \cdot 10^{-3} \text{ [kg/rok]}$$

## Poradnik metodyczny w zakresie PRTR dla instalacji spalania paliw

$$E_{B(k)F} = 350\,000 \text{ [Mg/rok]} \cdot 3,52 \cdot 10^{-6} \text{ [kg/Gg]} \cdot 0,01 \cdot 10^{-3} = 1,23 \cdot 10^{-5} \text{ [kg/rok]}$$

$$E_{B(k)F} = Z_P \cdot We_{B(a)P} \cdot x_{B(k)F/B(a)P} \cdot 10^{-3} \text{ [kg/rok]}$$

$$E_{B(b)F} = 350\,000 \text{ [Mg/rok]} \cdot 3,52 \cdot 10^{-6} \text{ [kg/Gg]} \cdot 0,05 \cdot 10^{-3} = 6,16 \cdot 10^{-5} \text{ [kg/rok]}$$

$$E_{I(cd)P} = Z_P \cdot We_{B(a)P} \cdot x_{I(cd)P/B(a)P} \cdot 10^{-3} \text{ [kg/rok]}$$

$$E_{I(cd)P} = 350\,000 \text{ [Mg/rok]} \cdot 3,52 \cdot 10^{-6} \text{ [kg/Gg]} \cdot 0,8 \cdot 10^{-3} = 9,86 \cdot 10^{-4} \text{ [kg/rok]}$$

Wielkość uwolnienia WWA do powietrza, zgodnie z wzorem nr 4

$$E_{PAH} = E_{B(a)P} + E_{B(b)F} + E_{B(k)F} + E_{I(cd)P} \text{ [kg/rok]}$$

$$E_{PAH} = 1,23 \cdot 10^{-3} + 1,23 \cdot 10^{-5} + 6,16 \cdot 10^{-5} + 9,86 \cdot 10^{-4} = 0,00229 \text{ [kg/rok]}$$

**Tabela 30.** Zestawienie wielkości uwolnień WWA do powietrza z *Instalacji spalania paliw* opisywanej w Poradniku.

Lp.	Zanieczyszczenie (wraz z nr z załącznika nr II do rozporządzenia E-PRTR)	Źródło Uwolnienia	Wynik obliczeń [kg/rok]
1	(72) Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA)	U2	0,00229

Przykład 3: Uwolnienia do powietrza dwutlenku węgla z *Instalacji* (blok IV – „Redukcja zanieczyszczeń w spalinach” oraz blok II – „Kotły”)

Uwolnienia dwutlenku węgla do powietrza powstającego w procesie odsiarczania spalin metodą moką wapienną oraz podczas spalania węgla kamiennego w kotłach, określone są zgodnie z metodyką ustaloną w zezwoleniu na uczestnictwo we wspólnotowym systemie handlu uprawnieniami do emisji CO<sub>2</sub> (EU-ETS).

**Tabela 31.** Zestawienie danych o uwolnieniach dwutlenku węgla z *Instalacji spalania paliw*

Lp.	Zanieczyszczenie (wraz z nr z załącznika nr II do rozporządzenia E-PRTR)	Źródło Uwolnienia	Wynik obliczeń [kg/rok]
1	(3) Dwutlenek węgla (CO <sub>2</sub> )	U1	37 000 000
		U2	700 000 000

Przykład 4: Obliczenie uwolnień SF<sub>6</sub> i HFC do powietrza w wyniku emisji niezorganizowanej.

Wszystkie emisje niezorganizowane do powietrza zostały oznaczone w przykładzie instalacji spalania paliw rozpatrywanej w niniejszym Poradniku jako U3.

## Poradnik metodyczny w zakresie PRTR dla instalacji spalania paliw

W instalacji znajdują się 2 wyłączniki wysokiego napięcia, z których każdy zawiera 1000 kg SF<sub>6</sub>. Pod koniec roku, podczas badań technicznych urządzeń stwierdzono, że nastąpił ubytek SF<sub>6</sub> wynoszący łącznie 1,5 kg, spowodowany niezamierzonym wyciekami substancji do powietrza. Po usunięciu awarii, z urządzeń wypompowano gaz w celu jego regeneracji i z powrotem wprowadzono w ilości określonej na tabliczkach znamionowych urządzeń (1 000 kg).

Wielkość uwolnienia SF<sub>6</sub> do powietrza w wyniku regeneracji wynosi (wzór nr 10):

$$E_{\text{SF}_6} = X_{\text{SF}_6} \cdot W_{e_{\text{SF}_6}} \cdot L \quad [\text{kg/rok}]$$
$$E_{\text{SF}_6}(\text{regeneracja}) = 2000 \cdot 0,026 = 52 \quad [\text{kg/rok}]$$

Natomiast w wyniku ubytku SF<sub>6</sub> (wzór nr 10):

$$E_{\text{SF}_6}(\text{ubytek}) = 1,5 \cdot 0,026 = 0,039 \quad [\text{kg/rok}]$$

Całkowita wielkość uwolnienia SF<sub>6</sub> do powietrza z instalacji w ciągu roku wyniosła zatem:

$$E_{\text{SF}_6} = 52,039 \quad [\text{kg/rok}]$$

Jednocześnie w sali dyspozytorskiej znajdującej się w hali technologicznej wykorzystywany jest klimatyzator zawierający freon HFC134a w ilości ok. 290 kg. Badanie techniczne sprawności urządzenia wykazało, że nastąpił ubytek substancji. Zgodnie z metodyką IPCC zakłada się, że ubytek HFC z klimatyzatorów wynosi przeciętnie 17% masy chłodziwa określonej na tabliczce znamionowej na rok. Wielkość uwolnienia HFC do powietrza wynosi zatem, zgodnie ze wzorem nr 11.

$$E_{\text{HFC}} = X_{\text{HFC}} \cdot W_{e_{\text{HFC}}} \quad [\text{kg/rok}]$$
$$E_{\text{HFC}} = 0,17 \cdot 290 = 49,3 \quad [\text{kg/rok}]$$

**Tabela 32.** Zestawienie danych o uwolnieniach HFC i SF<sub>6</sub> do powietrza w wyniku emisji niezorganizowanych ze źródła U3:

Lp.	Zanieczyszczenie (wraz z nr z załącznika nr II do rozporządzenia E-PRTR)	Źródło Uwolnienia	Wynik obliczeń [kg/rok]
1	(4) Fluorowęglowodory (HFC)	U3	49,3
2	(10) Sześćfluorek siarki (SF <sub>6</sub> )	U3	52,039

Przykład 5: Obliczenie uwolnień do powietrza NMVOC w wyniku spalania węgla w kotłach Instalacji (Blok II – „Kotły”) na podstawie metody uznanej na poziomie międzynarodowym (na podstawie wskaźnika CORINAIR):

Dane do obliczeń:

$$Z_p = 350\,000 \text{ Mg/rok,}$$

## Poradnik metodyczny w zakresie PRTR dla instalacji spalania paliw

$We_{NMVOC} = 1,5 - 15 \text{ g/GJ}$  (wskaźnik dla instalacji spalania paliw o łącznej nominalnej mocy cieplnej powyżej 50 MW) – do obliczeń przyjęto górną wartość z przedziału wynoszącą 15 g/GJ,  
 $NCV = 20 \text{ MJ/kg}$

Na podstawie wzoru nr 2, uwolnienie NMVOC do powietrza wynosi:

$$E_i = Z_p \cdot We_i \cdot NCV \cdot 10^{-3} \quad [\text{kg/rok}]$$

$$E_{NMVOC} = 350\,000 \text{ [Mg/rok]} \cdot 20 \text{ [MJ/kg]} \cdot 15 \text{ [g/GJ]} \cdot 10^{-3} = 105\,000 \text{ [kg/rok]}$$

**Tabela 33.** Zestawienie wielkości uwolnienia NMVOC do powietrza z *Instalacji spalania paliw* opisywanej w Poradniku.

Lp.	Zanieczyszczenie (wraz z nr z załącznika nr II do rozporządzenia E-PRTR)	Źródło Uwolnienia	Wynik obliczeń [kg/rok]
1	(7) Niemetanowe lotne związki organiczne (NMVOC)	U2	105 000

### 3.3.2 METODY OBLICZENIOWE UWOLNIEŃ DO WODY I TRANSFERÓW ZANIECZYSZCZEŃ ZAWARTYCH W ŚCIEKACH POZA MIEJSCE POWSTAWANIA

Wszystkie metody obliczeniowe uwolnień do wody, jak również transferów zanieczyszczeń zawartych w ściekach poza miejsce powstawania przedstawione w niniejszym punkcie należy traktować jako inne metody, które można stosować w przypadku braku metod równoważnych i metod uznanych na poziomie międzynarodowym.

Metody obliczeniowe uwolnień do wody oparte o określone wskaźniki emisji mają bardzo ograniczony zakres. Na dzień dzisiejszy istnieje niewielka liczba źródeł literaturowych, w których opisano tego typu wskaźniki. Są to:

- „Assesment of Sources of Air, Water, and Land Pollution A Guide to Rapid Source Inventory Techniques and their Use in Formulating Environmental Control Strategies, Part One: Rapid Inventory Techniques in Environmental Pollution” – Światowa Organizacja Zdrowia (WHO), 1993 r. [17] – zawiera wskaźniki emisji zanieczyszczeń w ściekach pochodzących z eksploatacji turbin parowych,
- “Uwagi w sprawie monitorowania emisji do wody” – Instytut Gospodarki Wodami Śródlądowymi i Oczyszczania Ścieków (RIZA) Królestwa Holandii, 2000 r. [18],
- „Metody szacowania zanieczyszczeń zlewni Mozy ściekami przemysłowymi, porównanie sposobów podejścia, badanie LIFE ENV/F/205” – Agencja Wody, Francja, 1998 r. [19].

W tabeli 34 przedstawiono orientacyjne wskaźniki emisji opracowane przez WHO [17] dla turbin parowych (taka została użyta do przykładu obliczeniowego):

Tabela 34. Wskaźniki emisji opracowane przez WHO dla turbin parowych.

Lp.	Zanieczyszczenie (wraz z nr z załącznika nr II do rozporządzenia E-PRTR)	Wskaźnik emisji [kg/GWh]	Oznaczenie metody
1	(13) Całkowity fosfor	0,05	OTH
2	(19) Chrom i jego związki (jako Cr)	0,006	
3	(20) Miedź i jej związki (jako Cu)	0,005	
4	(22) Nikiel i jego związki (jako Ni)	0,047	
5	(24) Cynk i jego związki (jako Zn)	0,012	

Preferowanymi metodami określania uwolnień do wody oraz transferów zanieczyszczeń zawartych w ściekach poza miejsce powstawania z *Instalacji spalania paliw* są metody pomiarowe opisane w punkcie 3.4 Poradnika. Jako alternatywę proponuje się stosowanie następujących metod obliczeniowych:

- metody oparte o wskaźniki emisji poszczególnych zanieczyszczeń do wody określone przez prowadzącą instalację na podstawie wieloletnich obserwacji procesu technologicznego,
- tzw. metody inżynierskie, które bazują np. na stechiometrii reakcji chemicznych w wodzie prowadzących do powstawania zanieczyszczeń uwalnianych z instalacji do wody, charakterystycznych danych o urządzeniach stanowiących źródło uwolnień określonych w specyfikacjach producentów tych urządzeń,
- metoda bilansu masowego opisana w opracowaniu OECD [20].

Wymienione tu metody obliczeniowe stosuje się do określania transferu zanieczyszczeń zawartych w ściekach poza miejsce powstawania.

### 3.3.3 METODY OBLICZENIOWE MASY TRANSFERU ODPADÓW POZA MIEJSCE POWSTAWANIA

Preferowanymi metodami określania masy transferu odpadów poza miejsce powstawania z *Instalacji spalania paliw* są metody pomiarowe opisane w punkcie 3.4 niniejszego Poradnika.

W odniesieniu do metod obliczeniowych powinno się stosować metody oparte na wskaźnikach uzgodnionych na szczeblu międzynarodowym, krajowym lub sektorowym stanowiących ilość danego odpadu przypadającą na jednostkę wyprodukowanego materiału lub surowca

Bilansując odpady wytworzone w przedsiębiorstwie, do określenia wielkości transferu odpadów poza miejsce powstawania można wykorzystać dane, które są już w posiadaniu zakładów w takich dokumentach, jak:

- zbiorcze zestawienia danych o odpadach, z których można wziąć ilości wytwarzanych odpadów niebezpiecznych oraz innych niż niebezpieczne;
- karty ewidencji i karty przekazania odpadów, z których można określić transfery odpadów w kraju;



- zezwolenia wydane przez GIOŚ na transgraniczne przemieszczanie odpadów, z których można określić transfery odpadów poza granice kraju.

Bilansując odpady należy pamiętać, że nie należy określać składu, a jedynie ilość transferowanych odpadów niebezpiecznych i innych niż niebezpieczne.

W sprawozdaniu masę odpadów należy wyrażać w Mg/rok.

### 3.4 METODY POMIAROWE I ICH STOSOWALNOŚĆ

W niniejszym rozdziale opisano metody pomiarowe uwolnień zanieczyszczeń do powietrza i wody oraz transferów zanieczyszczeń zawartych w ściekach poza miejsce powstawania.

Stosując jako metody pomiarowe uwolnień do powietrza i wody oraz transferów zanieczyszczeń zawartych w ściekach metody uznane na poziomie międzynarodowym, normy CEN i ISO, należy brać pod uwagę następujące zasady:

- można stosować wszystkie normy ISO, zarówno ustanowione jako Polskie Normy (normy oznaczone symbolem „PN-ISO”), jak i normy w wersji oryginalnej (oznaczone symbolem ISO);
- w przypadku norm CEN, możliwe do zastosowania są tylko te, które zostały wprowadzone do polskiego systemu normalizacyjnego. Wynika to z faktu, że Normy Europejskie dostępne są wyłącznie dla grup ekspertów pracujących nad tą normą oraz poszczególnych komitetów normalizacyjnych Państw Członkowskich Unii Europejskiej. Normy Europejskie nie są sprzedawane. Mogą stać się przedmiotem sprzedaży dopiero po wdrożeniu Normy Europejskiej do normy krajowej. W Polsce normy będące krajowymi wdrożeniami norm europejskich są oznaczone symbolem "PN-EN", "PN-ETS", "PN-ETSI EN", "PN-HD", "PN-ENV" i "PN-CR".

W odniesieniu do niektórych zanieczyszczeń, o których mowa w punktach 3.4.1 i 3.4.2, przedstawiono projekty norm ISO lub CEN, jednakże wyłącznie dla celów informacyjnych.

#### Uwaga:

Wszystkie normy ISO i CEN podane w punkcie 3.4.1 i 3.4.2 mogą w przyszłości ulec zmianie.

Określając uwolnienia do powietrza i wody prowadzący instalację może wykorzystywać obowiązki wynikające z krajowych przepisów.

Zgodnie z artykułem 147 ust. 1 i 2 ustawy POŚ [1] prowadzący instalację oraz użytkownik urządzenia są obowiązani do okresowych pomiarów wielkości emisji, a w przypadku wprowadzania do środowiska znacznych ilości substancji lub energii są obowiązani do ciągłych pomiarów wielkości emisji.

Wymagania w zakresie prowadzenia pomiarów wielkości emisji do powietrza, w tym przypadki, w których jest wymagany ciągły lub okresowy pomiar emisji z instalacji oraz referencyjne metodyki wykonywania pomiarów, określa rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 23 grudnia 2004 r. (Dz. U. Nr 283, poz. 2842) [8]

Wymagania w zakresie pomiarów ilości i jakości ścieków wprowadzanych do wód, w tym metodyki referencyjne analizy próbek ścieków, określa rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. Nr 137, poz. 984) [9].

Metodyki referencyjne określone w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 23 grudnia 2004 r. [8] i w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 r. [9] mogą być stosowane do określania uwolnień do powietrza i wody w ramach sprawozdawczości do PRTR.

Stosując metodyki referencyjne jako kod metody podawane będzie:

- skrótowe oznaczenie odpowiedniej normy, w przypadku metody uznanej na poziomie międzynarodowym;
- kod NRB.

Zasady oznaczania (kod metody) zastosowanej metodyki referencyjnej wykonywania pomiarów uwolnień omówione zostały w tabeli 36 i 48.

### 3.4.1 METODY POMIAROWE UWOLNIEŃ DO POWIETRZA

W tabeli 35 przedstawiono wykaz znormalizowanych, uznanych na poziomie międzynarodowym metod pomiarowych uwolnień poszczególnych zanieczyszczeń do powietrza powstających w instalacjach spalania paliw.

#### Uwaga:

Dla substancji:

- (1) metan ( $\text{CH}_4$ ),
- (5) podtlenek azotu ( $\text{N}_2\text{O}$ ),
- (6) amoniak ( $\text{NH}_3$ ),
- (10) sześćfluorek siarki ( $\text{SF}_6$ ),
- (24) cynk i jego związki (jako Zn),
- (57) trichloroetylen,
- (62) benzen
- (86) pył zawieszony (PM 10)

nie ma metod uznanych na poziomie międzynarodowym. Jednakże, jeżeli prowadzący instalację wykonuje pomiary uwolnień do powietrza tych substancji z instalacji na podstawie własnej opracowanej metody pomiarowej to wówczas należy jej przypisać w sprawozdaniu kod OTH.

Dodatkowo w odniesieniu do wszystkich ww. substancji (za wyjątkiem  $\text{N}_2\text{O}$  i  $\text{SF}_6$ ) prowadzący instalację może być zobowiązany w pozwoleniu zintegrowanym do wykonywania okresowych pomiarów ich emisji, na podstawie których można oznaczyć wielkość uwolnień do powietrza. Wówczas w sprawozdaniu rocznym należy podawać kod PER.

Dla pyłu zawieszanego PM10 zaproponowano metody pomiarowe opisane w punkcie 3.4.1.1

## Poradnik metodyczny w zakresie PRTR dla instalacji spalania paliw

**Tabela 35.** Wykaz znormalizowanych, uznanych na poziomie międzynarodowym metod pomiarowych uwolnień do powietrza.

Lp.	Numer zanieczyszczenia zgodnie z zał. II do rozporządzenia E-PRTR	Zanieczyszczenie	Wykaz metod	Opis	Kod metody (*)
<b>UWOLNIENIA DO POWIETRZA</b>					
1	1	Metan (CH <sub>4</sub> )	<sup>1)</sup> . Patrz: uwaga w tekście przed tabelą nr 35		
2	2	Tlenek węgla (CO)	<b>PN-EN 15058</b> Emisja ze źródeł stacjonarnych -- Oznaczenie stężenia masowego tlenku węgla (CO) -- Metoda referencyjna: spektrometria niedispersyjna w podczerwieni	Metoda uznana na poziomie międzynarodowym	PN-EN 15058
			<b>ISO 12039</b> Stationary source emissions -- Determination of carbon monoxide, carbon dioxide and oxygen -- Performance characteristics and calibration of automated measuring systems	Metoda uznana na poziomie międzynarodowym	ISO 12039
3	3	Dwutlenek węgla (CO <sub>2</sub> )	<b>ISO 12039</b> Stationary source emissions -- Determination of carbon monoxide, carbon dioxide and oxygen -- Performance characteristics and calibration of automated measuring systems	Metoda uznana na poziomie międzynarodowym	ISO 12039
4	4	Fluorowęglowodory (HFC)	W przypadku klimatyzatorów zawierających powyżej 3 kg substancji kontrolowanej: Metoda pomiarowa polegająca na próbach szczelności urządzeń klimatyzacyjnych zgodnie z [14], Patrz: pkt 3.4.1.3		NRB
5	5	Podtlenek azotu (N <sub>2</sub> O)	<sup>2)</sup> . Patrz: uwaga w tekście przed tabelą nr 35		
6	6	Amoniak (NH <sub>3</sub> )	Patrz: uwaga w tekście przed tabelą nr 35		

## Poradnik metodyczny w zakresie PRTR dla instalacji spalania paliw

7	7	Niemetanowe lotne związki organiczne (NMVOC)	<b>PN-EN 13649</b> Emisja ze źródeł stacjonarnych -- Oznaczenie stężenia masowego indywidualnych gazowych związków organicznych -- Metoda z zastosowaniem węgla aktywnego i desorpcji rozpuszczalnikiem	Metoda uznana na poziomie międzynarodowym	PN-EN 13649
8	8	Tlenki azotu (NO <sub>x</sub> /NO <sub>2</sub> )	<b>PN-EN 14792</b> Emisja ze źródeł stacjonarnych -- Oznaczenie stężenia masowego tlenków azotu (NO <sub>x</sub> ) -- Metoda referencyjna: chemiluminescencyjna	Metoda uznana na poziomie międzynarodowym	PN-EN 14792
			<b>PN-ISO 10849</b> Emisja ze źródeł stacjonarnych -- Oznaczenie stężenia masowego tlenków azotu -- Charakterystyki sprawności automatycznych układów pomiarowych	Metoda uznana na poziomie międzynarodowym	PN-ISO 10849
			<b>ISO 11564</b> Stationary source emissions -- Determination of the mass concentration of nitrogen oxides -- Naphthylethylenediamine photometric method	Metoda uznana na poziomie międzynarodowym	ISO 11564
9	10	Sześćciofluorek siarki (SF <sub>6</sub> )	Patrz: uwaga w tekście przed tabelą nr 35		
10	11	Tlenki siarki (SO <sub>x</sub> /SO <sub>2</sub> )	<b>PN-EN 14791</b> Emisja ze źródeł stacjonarnych -- Oznaczenie stężenia masowego tlenku siarki -- Metoda referencyjna	Metoda uznana na poziomie międzynarodowym	PN-EN 14791
			<b>PN-ISO 7934</b> Emisja ze źródeł stacjonarnych -- Oznaczenie stężenia masowego dwutlenku siarki -- Metoda toronowa z nadtlakiem wodoru i chloranem(VII) baru	Metoda uznana na poziomie międzynarodowym	PN-ISO 7934
			<b>PN-ISO 7935</b> Emisja ze źródeł stacjonarnych -- Oznaczenie stężenia masowego dwutlenku siarki -- Charakterystyki sprawności automatycznych metod pomiarowych	Metoda uznana na poziomie międzynarodowym	PN-ISO 7935
			<b>ISO 11632</b> Stationary source emissions -- Determination of mass concentration of sulfur dioxide -- Ion chromatography method	Metoda uznana na poziomie międzynarodowym	ISO 11632

## Poradnik metodyczny w zakresie PRTR dla instalacji spalania paliw

11	14	Wodorochlorofluorowęglowodory (HCFC)	W przypadku klimatyzatorów zawierających powyżej 3 kg substancji kontrolowanej: Metoda pomiarowa polegająca na próbach szczelności urządzeń klimatyzacyjnych zgodnie z ustawą [14]. Patrz: pkt 3.4.1.3		NRB
12	17	Arsen i jego związki (jako As)	<b>PN-EN 14385</b> Emisja ze źródeł stacjonarnych -- Oznaczenie ogólnej emisji As, Cd, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, Pb, Sb, Tl i V	Metoda uznana na poziomie międzynarodowym	PN-EN 14385
13	18	Kadm i jego związki (jako Cd)	<b>PN-EN 14385</b> Emisja ze źródeł stacjonarnych -- Oznaczenie ogólnej emisji As, Cd, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, Pb, Sb, Tl i V	Metoda uznana na poziomie międzynarodowym	PN-EN 14385
14	19	Chrom i jej związki (jako Cr)	<b>PN-EN 14385</b> Emisja ze źródeł stacjonarnych -- Oznaczenie ogólnej emisji As, Cd, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, Pb, Sb, Tl i V	Metoda uznana na poziomie międzynarodowym	PN-EN 14385
15	20	Miedź i jej związki (jako Cu)	<b>PN-EN 14385</b> Emisja ze źródeł stacjonarnych -- Oznaczenie ogólnej emisji As, Cd, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, Pb, Sb, Tl i V	Metoda uznana na poziomie międzynarodowym	PN-EN 14385
16	21	Rtęć i jej związki (jako Hg)	<b>PN-EN 13211</b> Jakość powietrza -- Emisja ze źródeł stacjonarnych - - Manualna metoda oznaczania stężenia rtęci ogólnej	Metoda uznana na poziomie międzynarodowym	PN-EN 13211
			<b>PN-EN 14884</b> Jakość powietrza -- Emisja ze źródeł stacjonarnych - - Oznaczenie rtęci ogólnej -- Automatyczne systemy pomiarowe	Metoda uznana na poziomie międzynarodowym	PN-EN 14884
17	22	Nikiel i jego związki (jako Ni)	<b>PN-EN 14385</b> Emisja ze źródeł stacjonarnych -- Oznaczenie ogólnej emisji As, Cd, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, Pb, Sb, Tl i V	Metoda uznana na poziomie międzynarodowym	PN-EN 14385
18	23	Ołów i jego związki (jako Pb)	<b>PN-EN 14385</b> Emisja ze źródeł stacjonarnych -- Oznaczenie ogólnej emisji As, Cd, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, Pb, Sb, Tl i V	Metoda uznana na poziomie międzynarodowym	PN-EN 14385
19	24	Cynk i jego związki (jako Zn)	Patrz: uwaga w tekście przed tabelą nr 35		

## Poradnik metodyczny w zakresie PRTR dla instalacji spalania paliw

20	47	PCDD + PCDF (dioksyne + furany jako Teq) <sup>4)</sup>	<b>PN-EN 1948-1</b> Emisja ze źródeł stacjonarnych -- Oznaczenie stężenia masowego PCDD/PCDF oraz PCB typu dioksyn -- Część 1: Pobieranie próbek PCDD/PCDF	Metoda uznana na poziomie międzynarodowym	PN-EN 1948-1
			<b>PN-EN 1948-2</b> Emisja ze źródeł stacjonarnych -- Oznaczenie stężenia masowego PCDD/PCDF oraz PCB typu dioksyn -- Część 2: Ekstrakcja i oczyszczanie PCDD/PCDF	Metoda uznana na poziomie międzynarodowym	PN-EN 1948-2
			<b>PN-EN 1948-3</b> Emisja ze źródeł stacjonarnych -- Oznaczenie stężenia masowego PCDD/PCDF oraz PCB typu dioksyn -- Część 3: Identyfikacja i oznaczenie ilościowe PCDD/PCDF	Metoda uznana na poziomie międzynarodowym	PN-EN 1948-3
21	57	Trichloroetylen	Patrz: uwaga w tekście przed tabelą nr 35		
22	62	Benzen	Patrz: uwaga w tekście przed tabelą nr 35		
23	72	Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA)	<b>ISO 11338-1</b> Stationary source emissions -- Determination of gas and particle-phase polycyclic aromatic hydrocarbons -- Part 1: Sampling	Metoda uznana na poziomie międzynarodowym	ISO 11338-1
			<b>ISO 11338-2</b> Stationary source emissions -- Determination of gas and particle-phase polycyclic aromatic hydrocarbons -- Part 2: Sample preparation, clean-up and determination	Metoda uznana na poziomie międzynarodowym	ISO 11338-2
24	80	Chlor i jego związki nieorganiczne (jako HCl)	<b>PN-EN 1911-1</b> Emisja ze źródeł stacjonarnych -- Manualna metoda oznaczania HCl -- Część 1: Pobieranie próbek gazów	Metoda uznana na poziomie międzynarodowym	PN-EN 1911-1
			<b>PN-EN 1911-2</b> Emisja ze źródeł stacjonarnych -- Manualna metoda oznaczania HCl -- Część 2: Absorpcja związków gazowych	Metoda uznana na poziomie międzynarodowym	PN-EN 1911-2
			<b>PN-EN 1911-3</b> Emisja ze źródeł stacjonarnych -- Manualna metoda oznaczania HCl -- Część 3: Analiza roztworów absorpcyjnych i obliczanie wyników	Metoda uznana na poziomie międzynarodowym	PN-EN 1911-3

## Poradnik metodyczny w zakresie PRTR dla instalacji spalania paliw

25	86	Pył zawieszony (PM10)	<sup>3)</sup> Patrz: uwaga w tekście przed tabelą nr 35	-	-
			Punkt: 3.4.1.1		
					OTH

(\*) - jako kod metody w sprawozdaniu należy podać skrótowe oznaczenie odpowiedniej normy – przytoczyć należy numer normy i datę (rok) jej wydania, np.: PN-EN 14385:2005

1 - w przygotowaniu metoda oznaczania uwolnień metanu do powietrza, która będzie uznana na poziomie międzynarodowym:

- **ISO/CD 25140** "Stationary source emissions -- Automatic method for the determination of the methane concentration using flame ionisation detection (FID)",

2 - w przygotowaniu metoda oznaczania uwolnień podtlenku azotu do powietrza, która będzie uznana na poziomie międzynarodowym:

- **ISO/CD 21258** "Stationary source emissions -- Determination of the mass concentration of dinitrogen monoxide (N2O) -- Reference method: Non-dispersive infrared method",

3 - w przygotowaniu metody oznaczeń uwolnień pyłu zawieszzonego PM10 do powietrza, która będą uznane na poziomie międzynarodowym:

- **ISO/DIS 23210-1** "Stationary source emissions -- Determination of PM10/PM2,5 mass concentration in flue gas -- Part 1: Measurement at low concentrations by use of impactors",
- **ISO/WD 23210-2** "Stationary source emissions -- Determination of PM10/PM2,5 mass concentration in flue gas -- Part 2: Measurement at high concentrations by use of cyclones".

4 – podpunkt 3.4.2.1

## Referencyjne metodyki pomiarowe uwolnień zanieczyszczeń do powietrza

W przypadku niektórych zanieczyszczeń wymienionych w załączniku nr II do rozporządzenia E-PRTR tzn.:

- tlenku węgla (CO),
- dwutlenku siarki (SO<sub>2</sub>),
- tlenków azotu w przeliczeniu na NO<sub>2</sub> (NO<sub>x</sub>),

dla instalacji spalania paliw o nominalnej mocy cieplnej powyżej 50 MW (wymienionych w załączniku nr I do rozporządzenia E-PRTR) istnieje w krajowych przepisach [1, 8] obowiązek prowadzenia ciągłych lub okresowych pomiarów wielkości emisji. Podkreślić należy, że ciągłe pomiary emisji do powietrza prowadzi się dla instalacji spalania paliw o łącznej nominalnej mocy cieplnej nie mniejszej niż 100 MW. Referencyjne metodyki wykonywania pomiarów wielkości emisji określa rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 23 grudnia 2004 r. [8].

W tabeli 36 przedstawiono wykaz metodyk referencyjnych wykonywania ciągłych i okresowych pomiarów wielkości emisji zanieczyszczeń do powietrza.

## Obliczanie uwolnień do powietrza na podstawie wyników ciągłych i okresowych pomiarów wielkości emisji

Uwolnienie zanieczyszczenia „i” do powietrza na podstawie wyników ciągłych pomiarów wielkości emisji mogą być obliczane zgodnie z następującymi wzorami:

$$E_i = \sum_h E_i^h \quad (13)$$

$$E_i^h = S_i^h \cdot V_i^h \quad (14)$$

$$S_i^h = \frac{\sum_p S_i^p \cdot V_i^p}{\sum_p V_i^p} \quad (15)$$

$$V_i^h = \frac{\sum_p V_i^p}{\sum_p p} \quad (16)$$

lub:

$$E_i = C_i \cdot Q_i \cdot 0,0036 \cdot t \quad [\text{kg/rok}] \quad (17)$$

gdzie:

$E_i$  – roczna wielkość emisji substancji „i” [kg/rok],  
 $E_i^h$  – godzinowa wielkość emisji substancji „i” [kg/h],  
 $S_i^h$  – godzinowe średnie stężenie substancji „i” w gazach odlotowych [mg/m<sup>3</sup>],  
 $V_i^h$  – średnie godzinowe natężenie przepływu spalin [m<sup>3</sup>/h],



## Poradnik metodyczny w zakresie PRTR dla instalacji spalania paliw

$S_i^p$  – zmierzone chwilowe stężenie substancji „i” w gazach odlotowych [ $\text{mg}/\text{m}^3$ ]

$V_i^p$  – zmierzone chwilowe natężenie przepływu spalin [ $\text{m}^3/\text{s}$ ],

p – liczba pomiarów,

$C_i$  – średnie stężenie zanieczyszczenia „i” w gazach odlotowych odprowadzanych do powietrza określone na podstawie wyników ciągłych pomiarów wielkości emisji [ $\text{mg}/\text{m}^3_N$ ],

$Q_i$  – średnie natężenie przepływu spalin [ $\text{m}^3_N/\text{s}$ ],

t – czas pracy emitora w przypadku, gdy do jednego emitora odprowadzane są spaliny z kilku źródeł uwolnień lub czas pracy źródła uwolnień, gdy do jednego emitora odprowadzane są spaliny z jednego źródła [h/rok].

Wzory nr 13-16 stanowią reguły uśredniania mierzonych wielkości emisji stosowane w większości komercyjnych systemów ciągłego pomiaru emisji zanieczyszczeń do powietrza (np. najpopularniejszy na polskim rynku system MIKROS<sup>®</sup>). Obliczenia te wykonywane są automatycznie przez system. Dlatego też w dalszej części Poradnika pominięto przykład obliczeniowy zastosowania tego typu wzorów do określania uwolnień do powietrza z *Instalacji spalania paliw*.

Uwolnienie zanieczyszczenia „i” do powietrza na podstawie wyników okresowych pomiarów wielkości emisji można określić w sposób następujący:

- według wzoru nr 18a, gdy w ciągu roku wykonywanych jest „n” pomiarów danego zanieczyszczenia „i”:

$$E_i = \sum_{k=1}^{n+1} E_i^k = \sum_{k=1}^{n+1} Z_p^k \cdot \frac{C_i^k \cdot V^k \cdot 10^{-6}}{Z_{p(h)}^k \cdot q^k} \quad (18a)$$

n – liczba pomiarów danej substancji w danym roku,

k – numer okresu, czyli części roku wyznaczonego przez datę wykonania pomiarów oraz początek i koniec roku. W ogólnym przypadku, gdy w ciągu roku wykonanych zostaje „n” pomiarów, wówczas liczba okresów wynosi  $k = n+1$  (okres pomiędzy początkiem roku i pierwszym pomiarem w roku, pierwszym i drugim pomiarem w roku, ..., „n-1” i „n-tym” pomiarem w roku, „n-tym” pomiarem w roku i końcem roku),

$E_i^k$  – wielkość emisji zanieczyszczenia „i” w jednym z okresów w roku [kg],

$Z_p^k$  – zużycie paliwa w jednym z okresów w roku [Mg],

$Z_{p(h)}^k$  – (założone lub zmierzone) zużycie paliwa godzinowe w chwili wykonywania pomiaru charakterystyczne dla danego okresu [Mg/h],

$C_i^k$  – zmierzone stężenie substancji „i” podczas danego pomiaru charakterystyczne dla danego okresu [ $\text{mg}/\text{m}^3_N$ ],

$V^k$  – zmierzone natężenie przepływu spalin podczas danego pomiaru w roku, charakterystyczne dla danego okresu [ $\text{m}^3_N/\text{h}$ ],

$q^k$  – obciążenie cieplne urządzenia podczas pomiaru charakterystyczne dla danego okresu [%].

UWAGA: dla pierwszego okresu w roku, czyli wyznaczonego przez początek danego roku i datę pierwszego pomiaru, jako wartości  $C_i^k$ ,  $V^k$  i  $q^k$  należy przyjąć wartości zmierzone podczas ostatniego pomiaru w roku poprzednim.

## Poradnik metodyczny w zakresie PRTR dla instalacji spalania paliw

Szczególnym przypadkiem jest sytuacja, gdy wykonywany jest jeden pomiar w roku. Wówczas wzór nr 18a przyjmuje postać:

$$E_i = Z_p \cdot \frac{C_i \cdot V \cdot 10^{-6}}{Z_{p(h)} \cdot q} \quad (18b)$$

$Z_p$  – roczne zużycie paliwa [Mg],

$C_i$  – stężenie substancji „i” [ $\text{mg}/\text{m}^3_{\text{N}}$ ],

$V$  – natężenie przepływu spalin [ $\text{m}^3_{\text{N}}/\text{h}$ ],

$Z_{p(h)}$  - (założone lub zmierzone) zużycie paliwa godzinowe w chwili wykonywania pomiaru [Mg/h],

$q$  - obciążenie cieplne urządzenia podczas pomiaru [%].

- według wzoru nr 19, na podstawie średniego zmierzonego stężenia zanieczyszczenia „i” w spalinach ze wszystkich pomiarów wykonanych w ciągu roku:

$$E_i = C_i \cdot Z_p \cdot Q \cdot 10^{-6} \quad [\text{kg} / \text{rok}] \quad (19)$$

gdzie:

$C_i$  – średnie stężenie zanieczyszczenia „i” w gazach odlotowych odprowadzanych do powietrza [ $\text{mg}/\text{m}^3_{\text{N}}$ ],

$M_p$  – roczne zużycie paliwa w stanie suchym [Mg/rok],

$Q$  – objętość spalin przypadająca na jedną tonę spalane go paliwa w stanie suchym [ $\text{m}^3_{\text{N}}/\text{Mg}$ ].

Warunki normalne oznaczają temperaturę 273K, ciśnienie 101,3 kPa i gazy suche (o zawartości pary wodnej nie większej niż 5 g/kg gazów odlotowych).

Powyższe wzory nr 18a, 18b i 19 można również stosować w odniesieniu do pomiarów okresowych zanieczyszczeń wykonywanych zgodnie z normami określonymi w tabeli 35.

## Poradnik metodyczny w zakresie PRTR dla instalacji spalania paliw

**Tabela 36.** Wykaz metodyk referencyjnych wykonywania ciągłych lub okresowych pomiarów emisji zanieczyszczeń do powietrza zgodnie z rozporządzeniem [8]

Lp.	Zanieczyszczenie	Metodyki referencyjne	Opis	Kod metody
<b>UWOLNIENIA DO POWIETRZA – METODYKI REFERENCYJNE WYKONYWANIA CIĄGLYCH POMIARÓW EMISJI DO POWIETRZA</b>				
1	(2) Tlenek węgla (CO)	Absorpcja promieniowania IR	-	NRB
2	(8) Tlenki azotu (NO <sub>x</sub> /NO <sub>2</sub> )	Absorpcja promieniowania IR lub inna metoda optyczna z uwzględnieniem normy PN-ISO 10849. W przypadku turbin gazowych, metodyką referencyjną jest metoda chemiluminescencyjna lub inna zgodna z normą ISO 11042-1 i normą ISO 11042-2	Jeżeli w przypadku turbin gazowych pomiar wykonywany będzie zgodnie z normą ISO 11042-1 i ISO 11042-2, wówczas jest to metoda uznana na poziomie międzynarodowym	ISO 11042-1 ISO 11042-2 (*)
			Metoda jest uznana na poziomie międzynarodowym, jeżeli pomiary prowadzone są zgodnie z jedną z norm wymienionych w pozycji 8 w tabeli nr 35	Skrótowe oznaczenie odpowiedniej normy (*)
			Jeżeli stosowaną metodą jest metoda inna niż powyższe, ale zgodna z wymaganiami określonymi w kolumnie „metodyki referencyjne” to wówczas należy ją uważać za metodę równoważną	NRB
3	(11) Tlenki siarki (SO <sub>x</sub> /SO <sub>2</sub> )	Absorpcja promieniowania IR lub inna metoda optyczna z uwzględnieniem normy PN-ISO 7935	Metoda jest uznana na poziomie międzynarodowym jeżeli pomiary prowadzone są zgodnie z jedną z norm wymienionych w pozycji 10 w tabeli 35	Skrótowe oznaczenie odpowiedniej normy (*)
			Jeżeli stosowaną metodą jest metoda inna niż powyższa, ale zgodna z wymaganiami określonymi w kolumnie „metodyki referencyjne” to wówczas należy ją uważać za metodę równoważną	NRB
<b>UWOLNIENIA DO POWIETRZA – METODYKI REFERENCYJNE WYKONYWANIA OKRESOWYCH POMIARÓW EMISJI DO POWIETRZA</b>				
4	(2) Tlenek węgla (CO)	Absorpcja promieniowania IR	-	NRB

## Poradnik metodyczny w zakresie PRTR dla instalacji spalania paliw

5	(8) Tlenki azotu (NO <sub>x</sub> /NO <sub>2</sub> )	Absorpcja promieniowania IR lub inna metoda optyczna (metody optyczne pomiaru NO <sub>x</sub> obejmują metodę chemiluminescencyjną). W przypadku turbin gazowych, metodyką referencyjną jest metoda chemiluminescencyjna lub inna zgodna z normą ISO 11042-1 i normą ISO 11042-2	Jeżeli w przypadku turbin gazowych pomiar wykonywany będzie zgodnie z normą ISO 11042-1 i ISO 11042-2, wówczas jest to metoda uznana na poziomie międzynarodowym	ISO 11042-1 ISO 11042-2 (*)
			Metoda jest uznana na poziomie międzynarodowym jeżeli pomiary prowadzone są zgodnie z jedną z norm wymienionych w pozycji 8 w tabeli nr 35	Skrótowe oznaczenie odpowiedniej normy (*)
			Jeżeli stosowaną metodą jest metoda inna niż powyższa, ale zgodna z wymaganiami określonymi w kolumnie „metodyki referencyjne” to wówczas należy ją uważać za metodę równoważną	NRB
6	(11) Tlenki siarki (SO <sub>x</sub> /SO <sub>2</sub> )	Absorpcja promieniowania IR lub inna metoda optyczna z uwzględnieniem metody fluorescencyjnej	Metoda jest uznana na poziomie międzynarodowym jeżeli pomiary prowadzone są zgodnie z jedną z norm wymienionych w pozycji 10 w tabeli nr 35	Skrótowe oznaczenie odpowiedniej normy (*)
			Jeżeli stosowaną metodą jest metoda inna niż powyższa, ale zgodna z wymaganiami określonymi w kolumnie „metodyki referencyjne” to wówczas należy ją uważać za metodę równoważną	NRB

(\*) - jako kod metody w sprawozdaniu należy podać skrótowe oznaczenie odpowiedniej normy – przytoczyć należy numer normy i datę (rok) jej wydania, np.: PN-EN 14385:2005

### 3.4.1.1 METODY POMIAROWE UWOLNIEŃ PYŁU ZAWIESZONEGO PM10 DO POWIETRZA

Jak już wcześniej wspomniano, brak jest metody pomiarowej uwolnień pyłu zawieszonego PM10 do powietrza uznanej na poziomie międzynarodowym. W niniejszym Poradniku zaproponowano dwie metody pomiarowe opierające się na wynikach ciągłych lub okresowych pomiarów wielkości emisji pyłu ogółem. Metodyki referencyjne wykonywania ciągłych i okresowych pomiarów wielkości emisji pyłu ogółem z instalacji spalania paliw określone są w załącznikach nr 1 i 2 do rozporządzenia [8].

#### I. Metoda pomiarowa oparta o wskaźniki ESI:

Metoda ta opiera się na następujących danych:

- rocznej wielkości emisji pyłu ogółem określanej na podstawie ciągłych lub okresowych pomiarów wielkości emisji,
- tzw. wskaźnikach ESI (z ang. „*Electricity Supply Industry*”) [12]. Wskaźniki te stanowią procentowe zawartości poszczególnych frakcji pyłu uwalnianego do powietrza charakterystyczne dla poszczególnych rodzajów spalanych paliw. Wielkości te zostały opracowane w Wielkiej Brytanii przez Agencję Środowiska (*Environment Agency*) na potrzeby krajowego Rejestru Zanieczyszczeń PI (*PI – „Pollutant Inventory*”) jako odpowiedź na brak ogólnych metod obliczania wielkości emisji frakcji pyłów PM10 i PM2,5. W tabeli 37 przedstawiono udziały frakcji pyłu PM10 dla poszczególnych rodzajów paliw, które można wykorzystywać przy określaniu uwolnień do powietrza do rejestru PRTR. Niektóre z tych wartości zostały określone z uwzględnieniem różnych technik odpylania.

Tabela 37. Udziały frakcji pyłu PM10 dla poszczególnych paliw w pyłe emitowanym do powietrza.

Lp.	Rodzaj stosowanej techniki odpylania	Udział frakcji PM10 w pyłe emitowanym do powietrza $f_{PM10}$ [%]
<b>SPALANIE PALIW STAŁYCH</b>		
1	brak technik odpylania	40
2	elektrofiltry lub filtry workowe z suchym odsiarczaniem spalin	80
3	elektrofiltry lub filtry workowe z mokrym odsiarczaniem spalin	95
4	inne techniki odpylania (np. cyklony)	80
<b>SPALANIE PALIW CIEKŁYCH</b>		
5	brak technik odpylania	45
6	elektrofiltry lub filtry workowe z suchym odsiarczaniem spalin	80
7	elektrofiltry lub filtry workowe z mokrym odsiarczaniem spalin	90
8	inne techniki odpylania (np. cyklony)	71
<b>SPALANIE PALIW GAZOWYCH</b>		
9	Zakłada się, że emisja pyłu podczas spalania paliw gazowych, w szczególności gazu ziemnego wynosi jest zerowa	

Wielkość uwolnienia pyłu PM10 do powietrza (w kg/h) oblicza się według następującego wzoru:

$$E_{PM10} = \frac{E_{rP} \cdot f_{PM10}}{100} \quad [\text{kg/rok}] \quad (20)$$

gdzie:

$E_{rP}$  – roczna wielkość emisji pyłu ogółem określona na podstawie pomiarów ciągłych lub okresowych [kg/rok],

$f_{PM10}$  – udział frakcji PM10 w pyłe emitowanym do powietrza [%].

## II. Metoda pomiarowa oparta na wskaźnikach US-EPA.

Amerykańska Agencja Ochrony Środowiska US-EPA opublikowała [10] charakterystyczne skuteczności odpylania poszczególnych urządzeń odpylających w zależności od:

- rodzaju kotła,
- rodzaju spalanego paliwa.

Wskaźniki US-EPA mogą posłużyć do określenia uwolnienia pyłu PM10 do powietrza. W tabeli 38 przedstawiono udziały frakcji PM10 w całkowitym pyłe emitowanym do powietrza przy zastosowaniu (lub ich braku) określonych urządzeń odpylających w zależności od rodzaju kotła i rodzaju spalanego paliwa:

**Tabela 38.** Udziały frakcyjne pyłu PM10 (wskaźniki) w pyłe emitowanym do powietrza ze spalania różnego rodzaju paliw na podstawie US-EPA [10].

Lp.	Rodzaj stosowanej techniki odpylania	Udział frakcji PM10 w pyłe emitowanym do powietrza $f_{PM10}$ [%]
<b>SPALANIE WĘGLI KAMIENNYCH BITUMICZNYCH I PODBITUMICZNYCH W KOTŁACH PYŁOWYCH Z SUCHYM ODPROWADZANIEM ŻUŻŁA</b>		
1	brak technik odpylania	23
2	multicyklony	29
3	skrubery	71
4	elektrofiltry	67
5	filtry workowe	92
<b>SPALANIE WĘGLI KAMIENNYCH BITUMICZNYCH I PODBITUMICZNYCH W KOTŁACH PYŁOWYCH Z MOKRYM ODPROWADZANIEM ŻUŻŁA</b>		
1	brak technik odpylania	37
2	multicyklony	93
3	elektrofiltry	75
<b>SPALANIE WĘGLI KAMIENNYCH BITUMICZNYCH W KOTŁACH RUSZTOWYCH Z RUSZTEM NARZUTOWYM</b>		
1	brak technik odpylania	20
2	multicyklony z nawrotem pyłu	73
3	multicyklony bez nawrotu pyłu	65
4	elektrofiltry	90
5	filtry workowe	60
<b>SPALANIE WĘGLI KAMIENNYCH BITUMICZNYCH W KOTŁACH RUSZTOWYCH Z RUSZTEM NASUWOWYM</b>		
1	brak technik odpylania	37
2	multicyklony	55

SPALANIE WĘGLI KAMIENNYCH BITUMICZNYCH W KOTŁACH RUSZTOWYCH Z RUSZTEM PODSUWOWYM		
1	wszystkie techniki odpylania lub brak odpylania	41
SPALANIE WĘGLA BRUNATNEGO W KOTŁACH PYŁOWYCH		
1	brak odpylania	35
2	multicyklony	67
SPALANIE WĘGLA BRUNATNEGO W KOTŁACH RUSZTOWYCH Z RUSZTEM NARZUTOWYM		
1	brak odpylania	20
2	multicyklony	41
SPALANIE MAZUTU: ELEKTROWNIE, ELEKTROCIEPŁOWNIE I CIEPŁOWNIE ZAWODOWE		
1	brak odpylania	71
2	elektrofiltry	63
3	skrubery	100
SPALANIE MAZUTU: ELEKTROCIEPŁOWNIE I CIEPŁOWNIE PRZEMYSŁOWE		
1	brak odpylania	86
2	multicyklony	95
SPALANIE OLEJU OPAŁOWEGO LEKKIEGO: ELEKTROCIEPŁOWNIE I CIEPŁOWNIE PRZEMYSŁOWE		
1	brak odpylania	50
SPALANIE OLEJU OPAŁOWEGO LEKKIEGO: ELEKTROWNIE, ELEKTROCIEPŁOWNIE I CIEPŁOWNIE ZAWODOWE		
1	brak odpylania	55

Wielkość uwolnienia pyłu PM10 do powietrza (w kg/rok) należy obliczyć według następującego wzoru:

$$E_{PM10} = \frac{E_{rP} \cdot f_{PM10}}{100} \quad [\text{kg/rok}] \quad (21)$$

gdzie:

$E_{rP}$  – roczna wielkość emisji pyłu ogółem określona na podstawie pomiarów ciągłych lub okresowych [kg/rok],

$f_{PM10}$  – udział frakcji PM10 w pyłe emitowanym do powietrza [%].

Dla spalania gazu ziemnego przyjmuje się, że emisja pyłu jest zerowa.

#### 3.4.1.2 UWAGI DO OKREŚLANIA UWOLNIEŃ DIOKSYN I FURANÓW (PCDD + PCDF) METODĄ POMIAROWĄ

Zgodnie z załącznikiem nr II do rozporządzenia E-PRTR, uwolnienia PCDD + PCDF (dioksyny + furany) do powietrza i wody określa się w postaci tzw. **międzynarodowego równoważnika toksyczności (I-Teq)**. Parametr ten charakteryzuje toksyczność badanego materiału ze względu na zawarte w nim dioksyny i furany. Stanowi on sumę iloczynów analitycznych stężeń poszczególnych kongenerów dioksyn i furanów oraz tzw. współczynników równoważnych toksyczności charakterystycznych dla poszczególnych kongenerów:

## Poradnik metodyczny w zakresie PRTR dla instalacji spalania paliw

$$I\text{-Teq} = \sum_{i=1}^n (m_i \cdot \text{TEF}_i), \quad n \leq 17 \quad (22)$$

gdzie:

I-Teq – międzynarodowy równoważnik toksyczności wyrażany w jednostkach masowych (ng/kg próbki) lub w jednostkach objętości (ng/m<sup>3</sup><sub>N</sub> próbki),  
 m<sub>i</sub> – stężenie danego kongeneru PCDD lub PCDF [ng/kg, ng/m<sup>3</sup><sub>N</sub>],  
 TEF<sub>i</sub> – współczynnik równoważny toksyczności (wielkość bezwymiarowa).

W przypadku analiz na zawartość PCDD + PCDF w spalinach, I-Teq podaje się zwykle w ng/m<sup>3</sup> spalin, natomiast w przypadku analiz ścieków w ng/m<sup>3</sup> ścieków.

Parametr I-Teq określa się w stosunku do co najwyżej 17 kongenerów PCDD i PCDF (w zależności od ich występowania w badanym materiale). Wynika to z faktu, że tylko 7 spośród 75 kongenerów dioksyn (PCDD) jest toksyczna dla organizmów żywych. Wśród furanów (PCDF), toksyczność wykazuje 10 spośród wszystkich 135 kongenerów.

Współczynnik równoważny toksyczności jest wielkością bezwymiarową określającą względną toksyczność danego kongeneru dioksyn i furanów w stosunku do najbardziej toksycznej 2,3,7,8-tetrachlorodibenzodioksyny, dla której przyjmuje się wartość TEF wynoszącą 1. W tabeli 39 przedstawiono wykaz wszystkich 17 kongenerów dioksyn i furanów uwzględnianych w obliczeniach międzynarodowego równoważnika toksyczności I-Teq wraz z odpowiadającymi im wartościami współczynników równoważnych toksyczności TEF.

**Tabela 39.** Współczynniki równoważne toksyczności (TEF) dla poszczególnych kongenerów dioksyn i furanów.

Lp.	Nazwa kongeneru	Symbol	TEF
<b>DIOKSYNY (PCDD)</b>			
1	2,3,7,8-tetrachlorodibenzodioksyna	2,3,7,8-TCDD	1
2	1,2,3,7,8-pentachlorodibenzodioksyna	1,2,3,7,8-P <sub>5</sub> DD	0,5
3	1,2,3,4,7,8-heksachlorodibenzodioksyna	1,2,3,4,7,8-H <sub>6</sub> CDD	0,1
4	1,2,3,6,7,8-heksachlorodibenzodioksyna	1,2,3,6,7,8-H <sub>6</sub> CDD	0,1
5	1,2,3,7,8,9-heksachlorodibenzodioksyna	1,2,3,7,8,9-H <sub>6</sub> CDD	0,1
6	1,2,3,4,6,7,8-heptachlorodibenzodioksyna	1,2,3,4,6,7,8-H <sub>7</sub> CDD	0,01
7	oktachlorodibenzodioksyna	OCDD	0,001
<b>FURANY (PCDF)</b>			
8	2,3,7,8-tetrachlorodibenzofuran	2,3,7,8-TCDF	0,1
9	2,3,4,7,8-pentachlorodibenzofuran	2,3,4,7,8-P <sub>5</sub> CDF	0,5
10	1,2,3,7,8-pentachlorodibenzofuran	1,2,3,7,8-P <sub>5</sub> CDF	0,05
11	1,2,3,4,7,8-heksachlorodibenzofuran	1,2,3,4,7,8-H <sub>6</sub> CDF	0,1
12	1,2,3,6,7,8-heksachlorodibenzofuran	1,2,3,6,7,8-H <sub>6</sub> CDF	0,1
13	1,2,3,7,8,9-heksachlorodibenzofuran	1,2,3,7,8,9-H <sub>6</sub> CDF	0,1
14	2,3,4,6,7,8-heksachlorodibenzofuran	2,3,4,6,7,8-H <sub>6</sub> CDF	0,1
15	1,2,3,4,6,7,8-heptachlorodibenzofuran	1,2,3,4,6,7,8-H <sub>7</sub> CDF	0,01
16	1,2,3,4,7,8,9-heptachlorodibenzofuran	1,2,3,4,7,8,9-H <sub>7</sub> CDF	0,01
17	oktachlorodibenzofuran	OCDF	0,001

Dla pozostałych kongenerów PCDD i PCDF współczynnik TEF wynosi zero.



W celu określenia uwolnienia PCDD + PCDF do powietrza na podstawie znanej wartości I-Teq wyprowadzonej na podstawie pomiarów próbki spalin, należy ją przemnożyć przez zmierzony przepływ spalin oraz czas pracy źródła emisji tych zanieczyszczeń:

$$E_{\text{PCDD+PCDF}} = I - \text{Teq} \cdot V \cdot t \cdot 3600 \cdot 10^{-12} \text{ [kg/rok]} \quad (23)$$

gdzie:

I-Teq [ng/m<sup>3</sup><sub>N</sub>],  
V – przepływ spalin [m<sup>3</sup><sub>N</sub>/s],  
t – czas pracy źródła emisji PCDD + PCDF [h/rok].

W przypadku uwolnień do wody:

$$E_{\text{PCDD+PCDF}} = I - \text{Teq} \cdot Q_h \cdot 8760 \cdot 10^{-15} \text{ [kg /rok]} \quad (24)$$

gdzie:

I-Teq [ng/m<sup>3</sup>],  
Q<sub>h</sub> – godzinowa ilość ścieków odprowadzanych do środowiska wodnego [dm<sup>3</sup>/h],  
8760 – liczba godzin w ciągu roku.

### 3.4.1.3 METODA POMIAROWA UWOLNIEŃ DO POWIETRZA HFC I HCFC Z KLIMATYZATORÓW

Wielkość uwolnień do powietrza HFC i HCFC z klimatyzatorów należy określić wg następującego wzoru:

$$E_i = X_i - \sum_{j=1}^n Y_{ij} \text{ [kg/rok]} \quad (25)$$

gdzie:

E<sub>i</sub> – uwolnienie do powietrza substancji „i” z pojedynczego klimatyzatora w instalacji, gdzie: i = HFC, HCFC [kg/rok],  
X<sub>i</sub> – znamionowa (podawana przez producenta) zawartość substancji „i” w klimatyzatorze [kg/rok],  
Y<sub>i</sub> – ilość substancji określona podczas pojedynczej próby szczelności urządzenia w danym roku [kg/rok].

### Przykłady określania uwolnień do powietrza zanieczyszczeń z Instalacji spalania paliw opisanej w Poradniku za pomocą metod pomiarowych

Przykład 1: Określenie uwolnień do powietrza typowych zanieczyszczeń gazowych (SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO) powstających w wyniku spalania paliw (blok II – „Kotły”) na podstawie wyników ciągłych pomiarów emisji

## Poradnik metodyczny w zakresie PRTR dla instalacji spalania paliw

### a) Uwolnienia SO<sub>x</sub>/SO<sub>2</sub> do powietrza

Średnie stężenie SO<sub>x</sub>/SO<sub>2</sub> w spalinach: C<sub>SO<sub>2</sub></sub> = 100 mg/m<sup>3</sup><sub>N</sub>  
 Średni strumień gazów odlotowych: Q = 80 m<sup>3</sup><sub>N</sub>/s,  
 Czas pracy kotłów: 8760 h/rok.

Wielkość uwolnień SO<sub>x</sub>/SO<sub>2</sub> do powietrza w wyniku spalania paliw w instalacji wynosi (wzór nr 17):

$$E_i = C_i \cdot Q_i \cdot 0,0036 \cdot t \quad [\text{kg/rok}]$$

$$E_{\text{SO}_x/\text{SO}_2} = 100 \text{ [mg/m}^3\text{N]} \cdot 80 \text{ [m}^3\text{N/s]} \cdot 0,0036 \cdot 8760 \text{ [h/rok]} = 252\,288 \quad [\text{kg/rok}]$$

### b) Uwolnienia CO do powietrza:

Średnie stężenie CO w spalinach: C<sub>CO</sub> = 300 mg/m<sup>3</sup><sub>N</sub>  
 Średni strumień gazów odlotowych: Q = 80 m<sup>3</sup><sub>N</sub>/s,  
 Czas pracy kotłów: 8760 h/rok.

Wielkość uwolnień CO do powietrza w wyniku spalania paliw w instalacji wynosi (wzór nr 17):

$$E_i = C_i \cdot Q_i \cdot 0,0036 \cdot t \quad [\text{kg/rok}]$$

$$E_{\text{CO}} = 300 \text{ [mg/m}^3\text{N]} \cdot 80 \text{ [m}^3\text{N/s]} \cdot 0,0036 \cdot 8760 \text{ [h/rok]} = 756\,864 \quad [\text{kg/rok}]$$

### c) Uwolnienia do powietrza NO<sub>x</sub> w przeliczeniu na NO<sub>2</sub> (NO<sub>x</sub>/NO<sub>2</sub>):

Średnie stężenie NO<sub>x</sub>/NO<sub>2</sub> w spalinach: C<sub>NO<sub>x</sub>/NO<sub>2</sub></sub> = 270 mg/m<sup>3</sup><sub>N</sub>  
 Średni strumień gazów odlotowych: Q = 80 m<sup>3</sup><sub>N</sub>/s,  
 Czas pracy kotłów: 8760 h/rok.

Wielkość uwolnień NO<sub>x</sub>/NO<sub>2</sub> do powietrza w wyniku spalania paliw instalacji wynosi (wzór nr 17):

$$E_i = C_i \cdot Q_i \cdot 0,0036 \cdot t \quad [\text{kg/rok}]$$

$$E_{\text{NO}_x/\text{NO}_2} (\text{w}) = 270 \text{ [mg/m}^3\text{N]} \cdot 80 \text{ [m}^3\text{N/s]} \cdot 0,0036 \cdot 8760 \text{ [h/rok]} = 681\,178 \quad [\text{kg/rok}]$$

**Tabela 40.** Zestawienie uwolnień tlenków azotu, tlenku węgla i tlenków siarki do powietrza z *Instalacji spalania paliw* opisywanej w Poradniku (blok II – „Kotły”).

Lp.	Zanieczyszczenie (zał. II rozp. E-PRTR)	Źródło Uwolnienia	Wielkość uwolnienia [kg/rok]
1	(2) Tlenek węgla (CO)	U2	756 864
2	(8) Tlenki azotu (NO <sub>x</sub> /NO <sub>2</sub> )	U2	681 178
3	(11) Tlenki siarki (SO <sub>x</sub> , SO <sub>2</sub> )	U2	252 288

## Poradnik metodyczny w zakresie PRTR dla instalacji spalania paliw

### Przykład 2: Określenie uwolnień chlorowodoru do powietrza na podstawie pomiarów okresowych.

Wykonano 3 pomiary w 2007 roku. W celu wyznaczenia wielkości uwolnienia chlorowodoru do powietrza na podstawie wzoru nr 18a, konieczne jest uwzględnienie wyników ostatniego pomiaru w roku poprzednim (2006 r.). Dane wejściowe do obliczeń przedstawiono w tabelach 41 i 42:

**Tabela 41.** Wyniki pomiarów chlorowodoru w *Instalacji spalania paliw* (blok II – „Kotły”).

Lp.	Data pomiaru	Zmierzone stężenie $C_i^k$ [mg/m <sup>3</sup> <sub>N</sub> ]	Przepływ spalin $V^k$ [m <sup>3</sup> <sub>N</sub> /h]
1	12 listopada 2006 r.	1 000	25
2	13 marca 2007 r.	1 200	24
3	14 lipca 2007 r.	1 200	23
4	11 listopada 2007 r.	1 400	26

W niniejszym przykładzie przyjęto, że instalacja pracuje przez cały rok przy 100% obciążeniu cieplnym.

**Tabela 42.** Wielkości zużycia paliwa w poszczególnych okresach oraz zużycia godzinowe podczas pomiarów.

Lp.	Okres	Zużycie węgla w okresie $Z_p^k$ [Mg]	Zużycie godzinowe węgla podczas pomiaru $Z_{p(h)}^k$ [Mg/h]
1	01.01.2007 – 13.03.2007	69 000	40
2	14.03.2007 – 14.07.2007	118 000	40
3	15.07.2007 – 11.11.2007	115 000	40
4	11.11.2007 – 31.12.2007	48 000	40

Uwolnienie do powietrza chlorowodoru wynosi (zgodnie z wzorem nr 18a):

$$\begin{aligned}
 E_{\text{HCl}} &= \sum_{k=1}^4 Z_p^k \cdot \frac{C_{\text{HCl}}^k \cdot V^k \cdot 10^{-4}}{Z_{p(h)}^k \cdot q^k} = 69\,000 \cdot \frac{1000 \cdot 25 \cdot 10^{-4}}{40 \cdot 100} + 118\,000 \cdot \frac{1200 \cdot 24 \cdot 10^{-4}}{40 \cdot 100} + \\
 &+ 115\,000 \cdot \frac{1200 \cdot 23 \cdot 10^{-4}}{40 \cdot 100} + 48\,000 \cdot \frac{1400 \cdot 26 \cdot 10^{-4}}{40 \cdot 100} = \\
 &= 43,125 + 84,960 + 79,350 + 43,680 = 251 \text{ [kg/rok]}
 \end{aligned}$$

## Poradnik metodyczny w zakresie PRTR dla instalacji spalania paliw

**Tabela 43.** Uwolnienie chlorowodoru do powietrza z *Instalacji spalania paliw* (blok II – „Kotły”).

Lp.	Zanieczyszczenie (zał. II rozp. E-PRTR)	Źródło Uwolnienia	Wielkość uwolnienia [kg/rok]
1	(80) Chlor i jego związki nieorganiczne (jako HCl)	U2	251

Przykład 3: Określenie uwolnień pyłu PM10 do powietrza za pomocą metody opartej na wskaźnikach ESI (pkt 3.4.1.1 I):

Dane wejściowe do obliczeń:

Roczna wielkość emisji pyłu całkowitego z instalacji: 70 000 kg/rok (określona na podstawie ciągłych pomiarów wielkości emisji – pomiary na kominie za elektrofiltrem)  
 Udział PM10 w emitowanym pyłe:  $f_{PM10} = 95\%$

Uwolnienie do powietrza pyłu PM10 wynosi (zgodnie z wzorem nr 20):

$$E_{PM10} = \frac{E_r \cdot f_{PM10}}{100} \quad [\text{kg/rok}]$$

$$E_{PM10} = \frac{70000 \text{ [kg/rok]} \cdot 95 \text{ [%]}}{100} = 66\,500 \text{ [kg/rok]}$$

**Tabela 44.** Uwolnienie pyłu PM10 do powietrza z *Instalacji spalania paliw* opisywanej w Poradniku (blok II – „Kotły”).

Lp.	Zanieczyszczenie (zał. II rozp. E-PRTR)	Źródło Uwolnienia	Wielkość uwolnienia [kg/rok]
1	(86) Pył zawieszony PM10	U2	66 500

Przykład 4: Określenie uwolnień do powietrza PCDD + PCDF (dioksyny + furany) – (pkt 3.4.1.2)

Dla przykładu *Instalacji spalania paliw*, uzyskano następujące wyniki pomiaru dioksyn i furanów w spalinach odprowadzanych z kotła:

**Tabela 45.** Wyniki pomiarów dioksyn i furanów niezbędnych do określenia uwolnień PCDD + PCDF z *Instalacji spalania paliw* opisywanej w Poradniku (blok II – „Kotły”).

Lp.	Nazwa kongeneru	m [ng/m <sup>3</sup> <sub>N</sub> ]
1	2,3,7,8-TCDD	0,40
2	2,4-DCDD	0,29
3	1,2,3,4,7,8-H <sub>6</sub> CDD	0,22
4	1,2,3,6,7,8-H <sub>6</sub> CDD	0,33
5	OCDD	0,21

## Poradnik metodyczny w zakresie PRTR dla instalacji spalania paliw

6	1,2,3,7,8-P <sub>5</sub> CDF	0,18
7	1,2,3,7,8,9-H <sub>6</sub> CDF	0,26
8	2,3,4,6,7,8-H <sub>6</sub> CDF	0,22
9	1,2,3,4,6,7,8-H <sub>7</sub> CDF	0,07

Pomiar wykonano zgodnie z normą PN-EN 1948-3.

Pomiar został wykonany na próbce pobranej z kanału spalinowego w miejscu za urządzeniami do redukcji zanieczyszczeń. Przepływ spalin podczas poboru próbki do badania wynosił 80 m<sup>3</sup><sub>N</sub>/s. Czas pracy kotłów t = 8760 h/rok.

Na podstawie danych z tabeli nr 45 międzynarodowy równoważnik toksyczności I-Teq będzie miał postać:

$$I - \text{Teq} = m_{(1)} \cdot \text{TEF}_{(1)} + m_{(2)} \cdot \text{TEF}_{(2)} + \dots + m_{(9)} \cdot \text{TEF}_{(9)} \quad [\text{ng}/\text{m}^3] \quad (26)$$

przy czym dolne indeksy w nawiasach odpowiadają numerom poszczególnych dioksyn i furanów przedstawionych w tabeli powyżej.

Wartość I-Teq wyniesie zatem:

$$\begin{aligned} I - \text{Teq} &= 0,40 \cdot 1 + 0,29 \cdot 0 + 0,22 \cdot 0,1 + 0,33 \cdot 0,1 + 0,21 \cdot 0,001 + 0,18 \cdot 0,05 + 0,26 \cdot 0,1 + 0,22 \cdot 0,1 + 0,07 \cdot 0,01 = \\ &= 0,512 \text{ [ng}/\text{Nm}^3] \end{aligned}$$

Na podstawie wzoru nr 23 wielkość uwolnienia PCDD + PCDF wynosi:

$$\begin{aligned} E_{\text{PCDD+PCDF}} &= I - \text{Teq} \cdot V \cdot t \cdot 3600 \cdot 10^{-12} \text{ [kg/rok]} \\ E_{\text{PCDD+PCDF}} &= 0,512 \cdot 80 \cdot 8760 \cdot 3600 \cdot 10^{-12} = 0,00129 \text{ [kg/rok]} \end{aligned}$$

Jak wynika z powyższych obliczeń wielkość uwolnienia PCDD + PCDF do powietrza przekracza próg uwolnienia określony w załączniku II do rozporządzenia PRTR, który wynosi 0,0001 kg/rok.

**Tabela 46.** Uwolnienie PCDD + PCDF do powietrza z *Instalacji spalania paliw* opisywanej w Poradniku (blok II – „Kotły”).

Lp.	Zanieczyszczenie (zał. II rozp. E-PRTR)	Źródło Uwolnienia	Wynik obliczeń [kg/rok]
1	(47) PCDD+PCDF (dioksyny + furany jako Teq*)	U2	0,00129

\* - wyrażone jako I-Teq

### 3.4.2 METODY POMIAROWE UWOLNIEŃ DO WODY ORAZ TRANSFERÓW ZANIECZYSZCZEŃ ZAWARTYCH W ŚCIEKACH POZA MIEJSCE POWSTAWANIA

**Tabela 47.** Wykaz znormalizowanych, uznanych na poziomie międzynarodowym metod pomiarowych uwolnień do wody oraz transferów zanieczyszczeń zawartych w ściekach poza miejsce powstawania.

Lp.	Zanieczyszczenie	Wykaz metod	Opis	Kod metody (*)
<b>UWOLNIENIA DO WODY I/LUB TRANSFERY ZANIECZYSZCZEŃ W ŚCIEKACH POZA MIEJSCE POWSTAWANIA</b>				
1	(12) Całkowity azot	<b>PN-EN 12260</b> Jakość wody -- Oznaczanie azotu -- Oznaczanie azotu związanego po utlenieniu do tlenków azotu	Metoda uznana na poziomie międzynarodowym	PN-EN 12260
		<b>PN-EN ISO 11905-1</b> Jakość wody -- Oznaczanie azotu -- Część 1: Metoda mineralizacji nadtlenodwusiarczanem	Metoda uznana na poziomie międzynarodowym	PN-EN ISO 11905-1
2	(13) Całkowity fosfor	<b>PN-EN ISO 6878</b> Jakość wody -- Oznaczanie fosforu -- Metoda spektrometryczna z molibdenianem amonu	Metoda uznana na poziomie międzynarodowym	PN-EN ISO 6878
		<b>PN-EN ISO 15681-1</b> Jakość wody -- Oznaczanie ortofosforanów i fosforu ogólnego metodą analizy przepływowej (FIA i CFA) -- Część 1: Metoda przepływowej analizy wstrzykowej (CFA)	Metoda uznana na poziomie międzynarodowym	PN-EN ISO 15681-1
		<b>PN-EN ISO 15681-2</b> Jakość wody -- Oznaczanie ortofosforanów i fosforu ogólnego metodą analizy przepływowej (FIA i CFA) -- Część 2: Metoda ciągłej analizy przepływowej (CFA)	Metoda uznana na poziomie międzynarodowym	PN-EN ISO 15681-2
		<b>PN-EN ISO 11885</b> Jakość wody -- Oznaczanie 33 pierwiastków metodą atomowej spektrometrii emisyjnej z plazmą wzbudzoną indukcyjnie	Metoda uznana na poziomie międzynarodowym	PN-EN ISO 11885
3	(17) Arsen i jego związki (jako As)	<b>PN-EN ISO 11969</b> Jakość wody -- Oznaczanie arsenu -- Metoda absorpcyjnej spektrometrii atomowej (technika wodorkowa)	Metoda uznana na poziomie międzynarodowym	PN-EN ISO 11969

## Poradnik metodyczny w zakresie PRTR dla instalacji spalania paliw

		<b>PN-EN 26595</b> Jakość wody -- Oznaczenie arsenu ogólnego - Metoda spektrofotometryczna z dietyloditiokarbaminianem srebra <sup>2)</sup>	Metoda uznana na poziomie międzynarodowym	PN-EN 26595
		<b>PN-EN ISO 15586</b> Jakość wody – Oznaczenie pierwiastków śladowych metodą atomowej spektrometrii absorpcyjnej	Metoda uznana na poziomie międzynarodowym	PN-EN ISO 15586
4	(18) Kadm i jego związki (jako Cd)	<b>PN-EN ISO 5961</b> Jakość wody - Oznaczenie kadmu metodą absorpcyjnej spektrometrii atomowej	Metoda uznana na poziomie międzynarodowym	PN-EN ISO 5961
		<b>PN-ISO 8288</b> Jakość wody - Oznaczenie kobaltu, niklu, miedzi, cynku, kadmu i ołowiu -- Metody atomowej spektrometrii absorpcyjnej z atomizacją w płomieniu	Metoda uznana na poziomie międzynarodowym	PN-ISO 8288
		<b>PN-EN ISO 11885</b> Jakość wody -- Oznaczenie 33 pierwiastków metodą atomowej spektrometrii emisyjnej z plazmą wzbudzoną indukcyjnie	Metoda uznana na poziomie międzynarodowym	PN-EN ISO 11885
		<b>PN-EN ISO 15586</b> Jakość wody – Oznaczenie pierwiastków śladowych metodą atomowej spektrometrii absorpcyjnej	Metoda uznana na poziomie międzynarodowym	PN-EN ISO 15586
5	(19) Chrom i jego związki (jako Cr)	<b>PN-EN 1233</b> Jakość wody -- Oznaczenie chromu -- Metody absorpcyjnej spektrometrii atomowej	Metoda uznana na poziomie międzynarodowym	PN-EN 1233
		<b>PN-EN ISO 11885</b> Jakość wody -- Oznaczenie 33 pierwiastków metodą atomowej spektrometrii emisyjnej z plazmą wzbudzoną indukcyjnie	Metoda uznana na poziomie międzynarodowym	PN-EN ISO 11885
		<b>PN-EN ISO 15586</b> Jakość wody – Oznaczenie pierwiastków śladowych metodą atomowej spektrometrii absorpcyjnej	Metoda uznana na poziomie międzynarodowym	PN-EN ISO 15586
6	(20) Miedź i jej związki (jako Cu)	<b>PN-EN ISO 11885</b> Jakość wody -- Oznaczenie 33 pierwiastków metodą atomowej spektrometrii emisyjnej z plazmą wzbudzoną indukcyjnie	Metoda uznana na poziomie międzynarodowym	PN-EN ISO 11885
		<b>PN-ISO 8288</b> Jakość wody -- Oznaczenie kobaltu, niklu, miedzi, cynku, kadmu i ołowiu -- Metody atomowej spektrometrii absorpcyjnej z atomizacją w płomieniu	Metoda uznana na poziomie międzynarodowym	PN-ISO 8288

## Poradnik metodyczny w zakresie PRTR dla instalacji spalania paliw

		<b>PN-EN ISO 15586</b> Jakość wody – Oznaczanie pierwiastków śladowych metodą atomowej spektrometrii absorpcyjnej	Metoda uznana na poziomie międzynarodowym	PN-EN ISO 15586
7	(21) Rtęć i jej związki (jako Hg)	<b>PN-EN ISO 11885</b> Jakość wody -- Oznaczanie 33 pierwiastków metodą atomowej spektrometrii emisyjnej z plazmą wzbudzoną indukcyjnie	Metoda uznana na poziomie międzynarodowym	PN-EN ISO 11885
		<b>PN-EN 1483</b> Jakość wody -- Oznaczanie rtęci -- Metoda z zastosowaniem atomowej spektrometrii absorpcyjnej	Metoda uznana na poziomie międzynarodowym	PN-EN 1483
		<b>PN-EN 12338</b> Jakość wody -- Oznaczanie rtęci -- Metody ze wzbogaceniem przez amalgamację	Metoda uznana na poziomie międzynarodowym	PN-EN 12338
		<b>PN-EN 13506</b> Jakość wody -- Oznaczanie rtęci metodą atomowej spektrometrii fluorescencyjnej	Metoda uznana na poziomie międzynarodowym	PN-EN 13506
		<b>PN-EN ISO 15586</b> Jakość wody – Oznaczanie pierwiastków śladowych metodą atomowej spektrometrii absorpcyjnej	Metoda uznana na poziomie międzynarodowym	PN-EN ISO 15586
8	(22) Nikiel i jego związki (jako Ni)	<b>PN-EN ISO 11885</b> Jakość wody -- Oznaczanie 33 pierwiastków metodą atomowej spektrometrii emisyjnej z plazmą wzbudzoną indukcyjnie	Metoda uznana na poziomie międzynarodowym	PN-EN ISO 11885
		<b>PN-ISO 8288</b> Jakość wody -- Oznaczanie kobaltu, niklu, miedzi, cynku, kadmu i ołowiu -- Metody atomowej spektrometrii absorpcyjnej z atomizacją w płomieniu	Metoda uznana na poziomie międzynarodowym	PN-ISO 8288
		<b>PN-EN ISO 15586</b> Jakość wody – Oznaczanie pierwiastków śladowych metodą atomowej spektrometrii absorpcyjnej	Metoda uznana na poziomie międzynarodowym	PN-EN ISO 15586
9	(23) Ołów i jego związki (jako Pb)	<b>PN-EN ISO 11885</b> Jakość wody -- Oznaczanie 33 pierwiastków metodą atomowej spektrometrii emisyjnej z plazmą wzbudzoną indukcyjnie	Metoda uznana na poziomie międzynarodowym	PN-EN ISO 11885
		<b>PN-ISO 8288</b> Jakość wody -- Oznaczanie kobaltu, niklu, miedzi, cynku, kadmu i ołowiu -- Metody atomowej spektrometrii absorpcyjnej z atomizacją w płomieniu	Metoda uznana na poziomie międzynarodowym	PN-ISO 8288



## Poradnik metodyczny w zakresie PRTR dla instalacji spalania paliw

		<b>PN-EN ISO 15586</b> Jakość wody – Oznaczanie pierwiastków śladowych metodą atomowej spektrometrii absorpcyjnej	Metoda uznana na poziomie międzynarodowym	PN-EN ISO 15586
10	(24) Cynk i jego związki (jako Zn)	<b>PN-EN ISO 11885</b> Jakość wody -- Oznaczanie 33 pierwiastków metodą atomowej spektrometrii emisyjnej z plazmą wzbudzoną indukcyjnie	Metoda uznana na poziomie międzynarodowym	PN-EN ISO 11885
		<b>PN-ISO 8288</b> Jakość wody -- Oznaczanie kobaltu, niklu, miedzi, cynku, kadmu i ołowiu -- Metody atomowej spektrometrii absorpcyjnej z atomizacją w płomieniu	Metoda uznana na poziomie międzynarodowym	PN-ISO 8288
		<b>PN-EN ISO 15586</b> Jakość wody – Oznaczanie pierwiastków śladowych metodą atomowej spektrometrii absorpcyjnej	Metoda uznana na poziomie międzynarodowym	PN-EN ISO 15586
11	(40) Związki halogenoorganiczne (jako AOX)	<b>PN-EN ISO 9562</b> Jakość wody -- Oznaczanie adsorbowlanych, organicznie związanych chlorowców (jako AOX)	Metoda uznana na poziomie międzynarodowym	PN-EN ISO 9562
12	(47) PCDD + PCDF (dioksyny + furany jako Teq) <sup>4)</sup>	<b>ISO 18073</b> Water quality -- Determination of tetra- to octa-chlorinated dioxins and furans -- Method using isotope dilution HRGC/HRMS	Metoda uznana na poziomie międzynarodowym	ISO 18073
13	(71) Fenole (jako całkowity C)	<b>PN-EN ISO 18857-1</b> Jakość wody -- Oznaczanie wybranych alkilofenoli -- Część 1: Metoda dla próbek niefiltrowanych z zastosowaniem ekstrakcji ciecz-ciecz i chromatografii gazowej z detekcją wybranych mas	Metoda uznana na poziomie międzynarodowym	PN-EN ISO 18857-1
		<b>PN-ISO 6439</b> Jakość wody – Oznaczanie indeksu fenolowego – Metody spektrometryczne z 4-aminoatypiryną po destylacji	Metoda uznana na poziomie międzynarodowym	PN-ISO 6439
		<b>PN-EN ISO 14402</b> Jakość wody – Oznaczanie indeksu fenolowego za pomocą analizy przepływowej (FIA i CIA)	Metoda uznana na poziomie międzynarodowym	PN-EN ISO 14402
14	(72) Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA)	<b>PN-EN ISO 17993</b> Jakość wody -- Oznaczanie 15 wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA) w wodzie metodą HPLC z detekcją fluorescencyjną po ekstrakcji ciecz-ciecz	Metoda uznana na poziomie międzynarodowym	PN-EN ISO 17993

## Poradnik metodyczny w zakresie PRTR dla instalacji spalania paliw

		<b>ISO 7981-1</b> Water quality -- Determination of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH) -- Part 1: Determination of six PAH by high-performance thin-layer chromatography with fluorescence detection after liquid-liquid extraction	Metoda uznana na poziomie międzynarodowym	ISO 7981-1
		<b>ISO 7981-2</b> Water quality -- Determination of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH) -- Part 2: Determination of six PAH by high-performance liquid chromatography with fluorescence detection after liquid-liquid extraction	Metoda uznana na poziomie międzynarodowym	ISO 7981-2
		3)		
15	(76) Całkowity węgiel organiczny (TOC) (jako całkowity C lub COD/3)	<b>PN-EN 1484</b> Analiza wody -- Wytyczne oznaczenia ogólnego węgla organicznego (OWO) i rozpuszczonego węgla organicznego (RWO)	Metoda uznana na poziomie międzynarodowym	PN-EN 1484
16	(79) Chlorki (jako całkowity Cl)	<b>PN-EN ISO 10304-1</b> Jakość wody -- Oznaczanie rozpuszczonych jonów fluorkowych, chlorkowych, azotynowych, ortofosforanowych, bromkowych, azotanowych i siarczanowych za pomocą chromatografii jonowej -- Część 1: Metoda dla wód mało zanieczyszczonych	Metoda uznana na poziomie międzynarodowym	PN-EN ISO 10304-1
		<b>PN-EN ISO 10304-2</b> Jakość wody -- Oznaczanie rozpuszczonych anionów za pomocą chromatografii jonowej -- Część 2: Oznaczanie bromków, chlorków, azotanów, azotynów, ortofosforanów i siarczanów w ściekach	Metoda uznana na poziomie międzynarodowym	PN-EN ISO 10304-2
		<b>PN-EN ISO 10304-4</b> Jakość wody -- Oznaczanie rozpuszczonych anionów za pomocą chromatografii jonowej -- Część 4: Oznaczanie chloranów, chlorków i chlorynów w wodach mało zanieczyszczonych	Metoda uznana na poziomie międzynarodowym	PN-EN ISO 10304-4
		<b>PN-EN ISO 15682</b> Jakość wody -- Oznaczanie chlorków metodą analizy przepływowej (CFA i FIA) z detekcją fotometryczną lub potencjometryczną	Metoda uznana na poziomie międzynarodowym	PN-EN ISO 15682
		<b>PN-ISO 9297</b> Jakość wody -- Oznaczanie chlorków -- Metoda miareczkowania azotanem srebra w obecności chromianu jako wskaźnika (Metoda Mohra)	Metoda uznana na poziomie międzynarodowym	PN-ISO 9297

## Poradnik metodyczny w zakresie PRTR dla instalacji spalania paliw

17	(83) Fluorki (jako całkowity F)	<b>PN-EN ISO 10304-1</b> Jakość wody -- Oznaczanie rozpuszczonych jonów fluorkowych, chlorkowych, azotynowych, ortofosforanowych, bromkowych, azotanowych i siarczanowych za pomocą chromatografii jonowej -- Część 1: Metoda dla wód mało zanieczyszczonych	Metoda uznana na poziomie międzynarodowym	PN-EN ISO 10304-1
18	(88) Fluoranten	<b>PN-EN ISO 17993</b> Jakość wody -- Oznaczanie 15 wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA) w wodzie metodą HPLC z detekcją fluorescencyjną po ekstrakcji ciecz-ciecz	Metoda uznana na poziomie międzynarodowym	PN-EN ISO 17993
		<b>ISO 7981-1</b> Water quality -- Determination of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH) -- Part 1: Determination of six PAH by high-performance thin-layer chromatography with fluorescence detection after liquid-liquid extraction	Metoda uznana na poziomie międzynarodowym	ISO 7981-1
		<b>ISO 7981-2</b> Water quality -- Determination of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH) -- Part 2: Determination of six PAH by high-performance liquid chromatography with fluorescence detection after liquid-liquid extraction	Metoda uznana na poziomie międzynarodowym	ISO 7981-2
19	(91) Benzo(g,h,i)perylene	<b>PN-EN ISO 17993</b> Jakość wody -- Oznaczanie 15 wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA) w wodzie metodą HPLC z detekcją fluorescencyjną po ekstrakcji ciecz-ciecz	Metoda uznana na poziomie międzynarodowym	PN-EN ISO 17993
		<b>ISO 7981-1</b> Water quality -- Determination of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH) -- Part 1: Determination of six PAH by high-performance thin-layer chromatography with fluorescence detection after liquid-liquid extraction	Metoda uznana na poziomie międzynarodowym	ISO 7981-1
		<b>ISO 7981-2</b> Water quality -- Determination of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH) -- Part 2: Determination of six PAH by high-performance liquid chromatography with fluorescence detection after liquid-liquid extraction	Metoda uznana na poziomie międzynarodowym	ISO 7981-2

(\*) - jako kod metody w sprawozdaniu należy podać skrótowe oznaczenie odpowiedniej normy – przytoczyć należy numer normy i datę (rok) jej wydania, np.: PN-EN 14385:2005

1. w przygotowaniu metoda oznaczania uwolnień całkowitego azotu do wody, która będzie uznana na poziomie międzynarodowym:

## Poradnik metodyczny w zakresie PRTR dla instalacji spalania paliw

- **ISO/CD 29441** “Water quality -- Determination of total nitrogen after UV digestion -- Method using flow analysis (CFA and FIA) and spectrometric detection”,
2. w przygotowaniu metody oznaczania uwolnień arsenu i jego związków do wody, które będą uznane na poziomie międzynarodowym:
- **ISO/CD 17378-1** “Water quality -- Determination of arsenic -- Part 1: Method using hydride generation atomic fluorescence spectrometry (HG-AFS)”,
  - **ISO/DIS 17378-2** “Water quality -- Determination of arsenic -- Part 2: Method using hydride generation atomic absorption spectrometry (HG-AAS)”,
3. w przygotowaniu metoda oznaczania uwolnień wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (w tym fluorantenu i benzo(g,h,i)perylenu) do wody, która będzie uznana na poziomie międzynarodowym:
- **ISO/CD 28540** “Water quality -- Determination of 16 polynuclear aromatic hydrocarbons (PAH) in water -- Method using gas chromatography with mass spectrometric detection (GC-MS)”.
4. – punkt 3.4.1.2

### Referencyjne metodyki pomiarowe uwolnień do wody

W przypadku niektórych zanieczyszczeń wymienionych w załączniku nr II do rozporządzenia E-PRTR, dla instalacji spalania paliw o nominalnej mocy cieplnej powyżej 50 MW istnieje w krajowych przepisach [1] obowiązek prowadzenia pomiarów ilości i jakości ścieków wprowadzanych do wód lub do ziemi. Referencyjne metodyki analizy próbek ścieków określa rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 r. [9].

W tabeli 48 przedstawiono wykaz metodyk referencyjnych analizy próbek ścieków wprowadzanych do wód.

### Obliczanie uwolnień do wody na podstawie wyników okresowych pomiarów wielkości emisji

Uwolnienia do wody ( $E_i$ ) na podstawie okresowych pomiarów zanieczyszczeń w ściekach wprowadzanych do wód określa się według wzoru:

$$E_i = C_i \cdot Q_h \cdot 8760 \cdot 10^{-6} \quad [\text{kg/rok}] \quad (27)$$

gdzie:

$C_i$  – średnie stężenie zanieczyszczenia „i” określone na podstawie pomiarów wykonanych w ciągu roku [ $\text{mg}/\text{dm}^3$ ],

$Q_h$  – godzinowa ilość ścieków odprowadzanych do środowiska wodnego [ $\text{dm}^3/\text{h}$ ],

8760 – ilość godzin w ciągu roku.

Powyższy wzór należy również stosować dla metod pomiarowych określonych w tabeli 47.

## Poradnik metodyczny w zakresie PRTR dla instalacji spalania paliw

**Tabela 48.** Wykaz metodyk referencyjnych analizy próbek ścieków wprowadzanych do wód.

Lp.	Numer zanieczyszczenia zgodnie z zał. II do rozporządzenia E-PRTR	Zanieczyszczenie	Metodyki referencyjne	Opis	Kod metody
<b>UWOLNIENIA DO WODY – METODYKI REFERENCYJNE WYKONYWANIA ANALIZ PRÓBEK ŚCIEKÓW</b>					
1	12	Całkowity azot	<p>Azot amonowy:                      PN-ISO 7150-1:2002                      PN-ISO 5664:2002                      PN-EN ISO 11732:2005                      PN-EN ISO 14911:2002</p> <p>Azot azotanowy:                      PN-87/C-04576.07                      PN-EN ISO 13395:2001                      PN-EN ISO 10304-2:2001</p> <p>Azot azotynowy:                      PN-EN 26777:1999                      PN-EN ISO 13395:2001                      PN-EN ISO 10304-2:2001</p>	Całkowity azot jako suma azotu amonowego, azotynowego i azotanowego może być określana na podstawie oznaczeń poszczególnych form azotu występującego w ściekach	NRB
2	13	Całkowity fosfor	PN-EN 1189-2000	Metoda jest uznana na poziomie międzynarodowym	PN-EN 1189-2000
3	17	Arsen i jego związki (jako As)	PN-EN ISO 15586:2005 PN-EN 26595:1999	Metoda jest uznana na poziomie międzynarodowym	PN-EN ISO 15586:2005 PN-EN 26595:1999
4	18	Kadm i jego związki (jako Cd)	PN-EN ISO 15586:2005 PN-ISO 8288:2002 PN-EN ISO 5961:2001	Metody są uznane na poziomie międzynarodowym	PN-EN ISO 15586:2005 PN-ISO 8288:2002 PN-EN ISO 5961:2001

## Poradnik metodyczny w zakresie PRTR dla instalacji spalania paliw

5	19	Chrom i jego związki (jako Cr)	PN-EN ISO 15586:2005 PN-EN 1233:2000	Metody są uznane na poziomie międzynarodowym	PN-EN ISO 15586:2005 PN-EN 1233:2000
6	20	Miedź i jej związki (jak Cu)	PN-EN ISO 15586:2005 PN-ISO 8288:2002	Metody są uznane na poziomie międzynarodowym	PN-EN ISO 15586:2005 PN-ISO 8288:2002
7	21	Rtęć i jej związki (jako Hg)	PN-EN 1483:2000 PN-EN 12338:2001 PN-EN ISO 13506:2004	Metody są uznane na poziomie międzynarodowym	PN-EN 1483:2000 PN-EN 12338:2001 PN-EN ISO 13506:2004
8	22	Nikiel i jego związki (jako Ni)	PN-EN ISO 15586:2005 PN-ISO 8288:2002	Metody są uznane na poziomie międzynarodowym	PN-EN ISO 15586:2005 PN-ISO 8288:2002
9	23	Ołów i jego związki (jako Pb)	PN-EN ISO 15586:2005 PN-ISO 8288:2002	Metody są uznane na poziomie międzynarodowym	PN-EN ISO 15586:2005 PN-ISO 8288:2002
10	24	Cynk i jego związki (jako Zn)	PN-EN ISO 15586:2005 PN-ISO 8288:2002	Metody są uznane na poziomie międzynarodowym	PN-EN ISO 15586:2005 PN-ISO 8288:2002
11	40	Związki chloroorganiczne (jako AOX)	PN-EN ISO 9562:2005	Metoda jest uznana na poziomie międzynarodowym	PN-EN ISO 9562:2005

## Poradnik metodyczny w zakresie PRTR dla instalacji spalania paliw

12	47	PCDD + PCDF (dioksyny + furany jako Teq)	Polichlorowane dibenzodioksyny (PCDD): Dowolna metoda wykorzystująca chromatografię gazową z detekcją spektrometrii mas (GC-MS)  Polichlorowane dibenzofurany (PCDF): Dowolna metoda wykorzystująca chromatografię gazową z detekcją spektrometrii mas (GC-MS)	Referencyjne metody oznaczania PCDD i PCDF mogą być wykorzystane do określenia uwolnienia do wody PCDD + PCDF w przeliczeniu na Teq	NRB lub ISO 18073 w przypadku gdy oznaczenia wykonywane są w oparciu o normę wymienioną w pozycji 12 tabeli nr 44.
13	71	Fenole (jako całkowity C)	PN-ISO 6439:1994 PN-EN ISO 14402:2004	Metody uznane na poziomie międzynarodowym. Umożliwiają określenie tzw. indeksu fenolowego (zawartość wszystkich fenoli w mg/dm <sup>3</sup> ), który należy przeliczyć na zawartość węgla	PN-ISO 6439:1994 PN-EN ISO 14402:2004
14	72	Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA)	PN-ISO 17993:2005	Metoda jest uznana na poziomie międzynarodowym	PN-ISO 17993:2005
15	76	Całkowity węgiel organiczny (TOC) (jako całkowity C lub COD/3)	PN-C-04633-3:1994 PN-EN 1484:1999	Metoda PN-EN 1484:1999 jest uznana na poziomie międzynarodowym	PN-EN 1484:1999 lub NRB
16	80	Chlorki (jako całkowity Cl)	PN-ISO 9297:1994 PN-EN ISO 10304-2:2001 PN-EN ISO 15682:2004	Metody są uznane na poziomie międzynarodowym	PN-ISO 9297:1994 PN-EN ISO 10304-2:2001 PN-EN ISO 15682:2004
17	84	Fluorki (jako całkowity F)	PN-78/C-04588.03	-	NRB



## Określenie uwalnianych do wody zanieczyszczeń z Instalacji spalania paliw opisanej w Poradniku

W przykładzie instalacji spalania paliw przedstawianym w niniejszym Poradniku uwolnienia do wody powstają w wyniku procesu odsiarczania spalin (blok IV). W praktyce powszechnie stosuje się metody pomiarowe do określania tego typu uwolnień przede wszystkim z uwagi na niewielką ilość źródeł literaturowych zawierających wskaźniki emisji zanieczyszczeń w ściekach do wody, które można wykorzystać jako metodę obliczeniową.

W przykładzie przyjęto następujące dane wejściowe:

Blok IV – „Redukcja zanieczyszczeń w spalinach”

**Tabela 49.** Zestawienie danych do obliczeń uwalnianych do wody zanieczyszczeń w bloku IV z instalacji odsiarczania spalin.

Zanieczyszczenie (zał. II rozp. E-PRTR)	Zmierzone stężenie w ściekach oczyszczonych z IOS [mg/dm <sup>3</sup> ]
(18) Kadm i jego związki (jako Cd)	0,05
(19) Chrom i jego związki (jako Cr)	0,5
(21) Rtęć i jej związki (jako Hg)	0,02
(23) Ołów i jego związki (jako Pb)	0,1
(12) Całkowity azot	50
Ilość oczyszczonych ścieków z IOS odprowadzanych do środowiska wodnego	<b>16 000 dm<sup>3</sup>/h</b>

Ładunek roczny w kg/rok dla kadmu oblicza się w sposób następujący (wzór nr 27):

$$E_i = C_i \cdot Q_h \cdot 8760 \cdot 10^{-6} \quad [\text{kg/rok}]$$

$$E_{\text{Cd}} = 16\,000 \text{ dm}^3/\text{h} \cdot 0,05 \text{ mg/dm}^3 \cdot 8760 \text{ h/rok} = 7\,008\,000 \text{ mg/rok} = 7,008 \text{ kg/rok}$$

W analogiczny sposób określa się ładunki pozostałych zanieczyszczeń.

W tabeli 50 zestawiono wielkości uwolnień do wody wszystkich zanieczyszczeń:

**Tabela 50.** Zestawienie uwalnianych do wody zanieczyszczeń.

Lp.	Zanieczyszczenie (zał. II rozp. E-PRTR)	Źródło Uwolnienia do wody	Wynik obliczeń [kg/rok]
1	(12) Całkowity azot	U5	7 008
2	(18) Kadm i jego związki (jako Cd)	U5	7,008
3	(19) Chrom i jego związki (jako Cr)	U5	70,0
4	(21) Rtęć i jej związki (jako Hg)	U5	2,8

## Poradnik metodyczny w zakresie PRTR dla instalacji spalania paliw

5	(23) Ołów i jego związki (jako Pb)	U5	14,0
---	------------------------------------	----	------

### Określenie transferów zanieczyszczeń zawartych w ściekach z Instalacji spalania paliw opisaney w Poradniku

#### Blok II – „Kotły”

W przykładzie obliczeniowym przyjęto dane wejściowe z tabeli 29:

**Tabela 51.** Dane wyjściowe do obliczeń zanieczyszczeń transferowanych w ściekach z bloku II („Kotły”).

Zanieczyszczenie (zał. II rozp. E-PRTR)	Zmierzone stężenie w ściekach transferowanych z kotłów [mg/dm <sup>3</sup> ]
(13) Całkowity fosfor	5
(12) Całkowity azot	6
(79) Chlorki (jako całkowity Cl)	500
<b>Ilość transferowanych ścieków</b>	<b>420 dm<sup>3</sup>/h</b>

Obliczenie rocznego ładunku zanieczyszczeń zawartych w transferowanych ściekach wykonuje się analogicznie do obliczeń przeprowadzonych dla uwolnień do wody.

**Tabela 52.** Zestawienie zanieczyszczeń zawartych w ściekach transferowanych poza zakład z bloku II

Lp.	Zanieczyszczenie (zał. II rozp. E-PRTR)	Źródło Transferu	Wynik obliczeń [kg/rok]
1	(13) Całkowity fosfor	T5	18,396
2	(12) Całkowity azot	T5	22,075
3	(79) Chlorki (jako całkowity Cl)	T5	1 839,6

#### Blok VI – Stacja uzdatniania wody

W przykładzie obliczeniowym przyjęto dane wejściowe zamieszczone w tabeli 31.

**Tabela 53.** Dane wyjściowe do obliczeń zanieczyszczeń zawartych w transferowanych ściekach z bloku VI

Zanieczyszczenie (zał. II rozp. E-PRTR)	Zmierzone stężenie w ściekach transferowanych z kotłów [mg/dm <sup>3</sup> ]
(13) Całkowity fosfor	1,1
(12) Całkowity azot	10,4
(71) Fenole (jako całkowity C)	0,003

## Poradnik metodyczny w zakresie PRTR dla instalacji spalania paliw

(79) Chlorki (jako całkowity Cl)	1070,0
<b>Ilość transferowanych ścieków</b>	<b>208 000 dm<sup>3</sup>/h</b>

Obliczenie rocznego ładunku zanieczyszczeń zawartych w transferowanych ściekach wykonuje się analogicznie do obliczeń przeprowadzonych w przykładzie dotyczącym uwolnień do wody.

**Tabela 54.** Zestawienie zanieczyszczeń zawartych w ściekach transferowanych poza zakład z bloku VI

Lp.	Zanieczyszczenie (zał. II rozp. E-PRTR)	Źródło Transferu	Wynik obliczeń [kg/rok]
1	(13) Całkowity fosfor	T3	2 004,288
2	(12) Całkowity azot	T3	18 949,632
3	(71) Fenole (jako całkowity C)	T3	5,466
3	(79) Chlorki (jako całkowity Cl)	T3	1 949 625,6

### 3.4.3 METODY POMIAROWE MASY TRANSFERÓW ODPADÓW POZA MIEJSCE POWSTAWANIA

Najczęściej stosowaną w Polsce metodą pomiaru masy odpadów transferowanych poza miejsce powstawania jest ich bezpośrednie ważenie. Jako kod metody w sprawozdaniu PRTR należy podać „ważenie”.

### Obliczenia masy transferu odpadów z Instalacji spalania paliw opisanej w Poradniku

Przykłady dla poszczególnych bloków *Instalacji spalania paliw*:

#### Blok IV - Redukcja zanieczyszczeń w spalinach

Ilość gipsu powstającego podczas odsiarczania spalin oraz ilość popiołów lotnych z węgla zatrzymywanych na odpylaczu określa się metodą ważenia.

**Tabela 55.** Sumaryczna ilość odpadów powstająca w bloku IV

Lp.	Odpady inne niż niebezpieczne	Źródło Transferu	Operacja utylizacji odpadów (R – odzysk, D – unieszkodliwienie)	Ilość [Mg/rok]
1	Stałe odpady z wapniowych metod odsiarczania gazów odlotowych (10 01 05)	T2	R	260 000
2	Popioły lotne z węgla (10 01 02)	T1	R	3 000
<b>Suma odpadów przeznaczonych do odzysku:</b>				<b>263 000</b>

### **Blok V – Odprowadzanie odpadów paleniskowych**

Ilość wytworzonej w ciągu roku mieszanki popiołowo – żuźlowej wyznaczana jest poprzez ważenie.

**Tabela 56.** Sumaryczna ilość odpadów powstająca w bloku V

Lp.	Odpady inne niż niebezpieczne	Źródło Transferu	Operacja utylizacji odpadów (R – odzysk, D – unieszkodliwienie)	Ilość [Mg/rok]
1	Mieszanki popiołowo – żuźlowe z mokrego odprowadzania odpadów paleniskowych (10 01 80)	T4	R	60 000
<b>Suma odpadów przeznaczonych do odzysku:</b>				<b>60 000</b>

### **Blok VI - Stacja uzdatniania wody**

Ilość zużytych żywic jonowymiennych w ciągu roku wyznacza się poprzez ważenie.

**Tabela 57.** Sumaryczna ilość odpadów powstająca w bloku V

Lp.	Odpady inne niż niebezpieczne	Źródło Transferu	Operacja utylizacji odpadów (R – odzysk, D – unieszkodliwienie)	Ilość [Mg/rok]
1	Nasycone lub zużyte żywice jonowymiennie (19 09 05)	T8	D	25
<b>Suma odpadów przeznaczonych do unieszkodliwienia:</b>				<b>25</b>

### **Blok III – Wytwarzanie energii elektrycznej**

Ilości zużytych olejów turbinowych w ciągu roku wyznaczane są poprzez ważenie.

**Tabela 58.** Sumaryczna ilość odpadów powstająca w bloku III

Lp.	Odpady niebezpieczne	Źródło Transferu	Operacja utylizacji odpadów (R – odzysk, D – unieszkodliwienie)	Ilość [Mg/rok]
1	Syntetyczne oleje silnikowe, przekładniowe i smarowe (13 02 06*)	T6	D	11
2	Inne oleje silnikowe, przekładniowe i smarowe (13 02 08*)	T6	D	9
<b>Suma odpadów przeznaczonych do unieszkodliwienia:</b>				<b>20</b>

### 3.5 METODY SZACOWANIA I ICH STOSOWALNOŚĆ

**Metody szacowania (E)** stosowane są niezmiernie rzadko, głównie w sytuacji braku metod pomiarowych, bądź obliczeniowych lub w związku z awariami lub wypadkami, które mogą mieć miejsce na terenie instalacji. Pod pojęciem metody szacowania rozumie się m.in. nietypowe bilanse masy, opinie niezależnych ekspertów, najlepsze założenia.

Według Wytycznych KE [4] **metody szacowania charakteryzują się zwykle dużą niepewnością.**

Metoda szacowania uwolnień i transferów zanieczyszczeń to w zasadzie metoda obliczeniowa (lub ewentualnie kombinacja metod obliczeniowej i pomiarowej), która może być oparta na:

- ogólnych, orientacyjnych wskaźnikach emisji dla danej branży,
- opiniach niezależnych ekspertów oraz na praktyce inżynierskiej,
- najlepszych założeniach.

Gdy zgłaszane dane są oparte na szacowaniu („E”), zgodnie z rozporządzeniem E-PRTR [2] **nie jest konieczne** podawanie nazwy zastosowanej metody.

W poniższych podpunktach przedstawiono kilka przykładów metod szacowania.

#### 3.5.1 METODA SZACOWANIA UWOLNIEŃ PYŁU ZAWIESZONEGO PM10 DO POWIETRZA

Metoda ta opiera się na wykorzystaniu w obliczeniach uwolnień do powietrza następujących danych:

- rocznej ilości pyłu ogółem określonego na podstawie ciągłych lub okresowych pomiarów wielkości emisji,
- danych o wielkościach rocznej emisji pyłu ogółem i pyłu PM10 opracowywanych przez Krajowe Centrum Inwentaryzacji Emisji i zamieszczanych w opracowaniach pt. „Inwentaryzacja emisji do powietrza SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, CO, pyłów, metali ciężkich, NMLZO i TZO w Polsce” [13]

Do obliczeń należy przyjmować dane pochodzące z ostatniego opublikowanego raportu KCIE.

Poniżej przedstawiono dane pochodzące z ostatniego opublikowanego przez KCIE raportu pt. „Inwentaryzacja emisji do powietrza SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, CO, pyłów, metali ciężkich, NMLZO i TZO w Polsce za rok 2005”:

**Tabela 59.** Zestawienie emisji pyłu oraz pyłu PM10 z terenu Polski w 2005 r. z podziałem na poszczególne branże przemysłu energetycznego na podstawie [13].

Lp.	Źródło emisji	Emisja pyłu PM10 w 2005 roku $e_{r_{PM10}}$ [Mg]	Emisja pyłu ogółem w 2005 roku $e_{r_P}$ [Mg]
<b>ELEKTROWNIE I ELEKTROCIĘPŁOWNIE ZAWODOWE</b>			
1	węgiel kamienny	13 969,61	27 939,23
2	węgiel brunatny	10 104,39	19 871,67
3	oleje opałowe	123,91	247,82
4	gaz ziemny	7,44	7,44
<b>ENERGETYKA PRZEMYSŁOWA – SPALANIE W KOTŁACH, TURBINACH GAZOWYCH I SILNIKACH</b>			
1	węgiel kamienny	5 939,07	11 878,13
2	oleje opałowe	323,79	647,57
3	gaz ziemny	0,93	0,93

Wielkość uwolnienia  $E_{PM10}$  oblicza się na podstawie poniższego wzoru:

$$E_{PM10} = \frac{E_{r_P} \cdot e_{r_{PM10}}}{e_{r_P}} \quad [\text{kg/rok}] \quad (28)$$

gdzie:

$E_{r_P}$  – roczna wielkość emisji pyłu ogółem określona na podstawie pomiarów ciągłych lub okresowych [kg/rok]

$e_{r_{PM10}}$  – roczna wielkość emisji pyłu PM10 z danego sektora energetycznego i dla określonego rodzaju paliwa na podstawie ww. raportu [Mg],

$e_{r_P}$  – roczna wielkość emisji pyłu ogółem z danego sektora energetycznego i dla określonego rodzaju paliwa na podstawie ww. raportu [Mg].

### 3.5.2 METODA SZACOWANIA UWOLNIEŃ DO WODY NA PODSTAWIE DANYCH BRANŻOWEGO DOKUMENTU BREF

Dokument BREF [22] dotyczący dużych obiektów spalania zawiera szereg danych o branży energetycznej w Unii Europejskiej, które mogą posłużyć jako metoda szacowania uwolnień do powietrza i wody oraz transferu zanieczyszczeń zawartych w ściekach poza miejsce powstawania.

Przykładem wykorzystania tego typu danych może być oszacowanie uwolnień niektórych zanieczyszczeń zawartych w ściekach pochodzących z różnych źródeł w instalacji spalania paliw, w której spalany jest węgiel brunatny lub węgiel kamienny:

## Poradnik metodyczny w zakresie PRTR dla instalacji spalania paliw

**Tabela 60.** Dane szacunkowe o stężeniach zanieczyszczeń zawartych w różnych rodzajach ścieków powstających w instalacjach spalania paliw na podstawie BREF [22]

Technika spalania	Źródło powstawania ścieków	Metoda oczyszczania	Stężenie zanieczyszczeń [mg/dm <sup>3</sup> ]	
			(83) Fluorki (jako całkowity F)	(21) Rtęć i jej związki (jako Hg)
Kotły pyłowe na węgiel kamienny	Mokre odsiarczanie spalin	Koagulacja/ Sedymentacja/ Filtracja/ Neutralizacja	30	0,05
	Mokre odsiarczanie spalin, (oczyszczone ścieki częściowo zawracane są do obiegu chłodzącego)	Koagulacja/ Sedymentacja/ Filtracja/ Neutralizacja	8	0,007
	Zużyte wody chłodnicze	Neutralizacja	5,45	0,01
Kotły pyłowe na węgiel brunatny	Mokre odsiarczanie spalin	Koagulacja/ Sedymentacja/ Filtracja/ Neutralizacja	1,5	-

Oszacowanie uwolnień fluorków i rtęci do wody z ww. procesów określa się na podstawie wzoru nr 27 przedstawionego w punkcie 3.4.2.

### 3.6 ZESTAWIENIE POZYSKANYCH DANYCH DLA PRZYKŁADU INSTALACJI SPALANIA PALIW OPISANEGO W PORADNIKU

Zestawiając dane potrzebne do uzupełnienia sprawozdania PRTR należy pamiętać, że:

1. Sumuje się uwalniane zanieczyszczenia do jednego elementu środowiska naturalnego (powietrza, wody lub gleby) ze wszystkich rodzajów działalności z załącznika nr I do rozporządzenia E-PRTR prowadzonych na terenie zakładu.
2. Sumuje się transfery zanieczyszczeń poza zakład ze wszystkich rodzajów działalności z załącznika nr I do rozporządzenia E-PRTR prowadzonych na terenie zakładu.
3. Podając transfery odpadów prowadzący instalację musi określić, czy odpady są przeznaczone do odzysku („R”) czy do unieszkodliwienia („D”). Wg Wytycznych KE [4]: „Jeżeli odpad jest przeznaczony do utylizacji, która obejmuje zarówno operacje odzysku, jak i unieszkodliwienia (np. sortowanie), należy podać rodzaj operacji (R lub D), do której przeznaczony jest więcej niż 50% odpadu. W przypadkach, kiedy zakład nie jest w stanie ustalić, czy unieszkodliwieniu lub odzyskowi ulega ponad 50% odpadu, należy podać kod „D”.

Sumaryczne zestawienie uwolnień zanieczyszczeń do powietrza z całej Instalacji spalania paliw przedstawia tabela 61.

## Poradnik metodyczny w zakresie PRTR dla instalacji spalania paliw

**Tabela 61.** Zestawienie uwolnień zanieczyszczeń do powietrza z *Instalacji spalania paliw* opisanej w Poradniku.

Lp.	Wykaz uwolnień do powietrza z instalacji	Źródło Uwolnienia	Suma uwolnień [kg/rok]	Zastosowana Metoda M/C/E	KOD metody*	Przekroczenie progu uwolnienia
1	(2) Tlenek węgla (CO)	U2	756 864	M	PN-EN 15058:2006	+
2	(3) Dwutlenek węgla (CO <sub>2</sub> )	U1 + U2	737 000 000	C	ETS	+
3	(4) Fluorowęglowodory (HFC)	U3	49,3	C	IPCC	-
4	(7) Niemetanowe lotne związki organiczne (NMVOC)	U2	105 000	C	UNECE/EMEP	+
5	(8) Tlenki azotu (NO <sub>x</sub> /NO <sub>2</sub> )	U2	681 178	M	PN-ISO 10849:2000	+
6	(10) Sześciofluorek siarki (SF <sub>6</sub> )	U3	52,039	C	IPCC	+
7	(11) Tlenki siarki (SO <sub>x</sub> , SO <sub>2</sub> )	U2	252 288	M	PN-ISO 7935:2000	+
8	(17) Arsen i jego związki (As)	U2	51,6	C	UNECE/EMEP OTH	+
9	(18) Kadm i jego związki (Cd)	U2	5,5	C	UNECE/EMEP OTH	-
10	(19) Chrom i jego związki (Cr)	U2	32,9	C	UNECE/EMEP OTH	-
11	(21) Rtęć i jej związki (Hg)	U2	13,5	C	UNECE/EMEP OTH	+
12	(23) Ołów i jego związki (Pb)	U2	60,0	C	UNECE/EMEP OTH	-
13	(47) PCDD+PCDF (dioksyny + furany jako Teq*)	U2	0,00129	M	PN-EN 1948-3:2006	+
14	(72) Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA)	U2	0,00229	C	UNECE/EMEP	-
15	(86) Pył zawieszony PM10	U2	66 500	M	OTH	+

\* - KOD metody – opisany został dokładniej w punkcie 3.1 niniejszego Poradnika,



## Poradnik metodyczny w zakresie PRTR dla instalacji spalania paliw

Sumaryczne zestawienie transferu odpadów niebezpiecznych i innych niż niebezpieczne poza miejsce powstawania z całej *Instalacji spalania paliw*, przedstawia tabela 62 i 63.

**Tabela 62.** Zestawienie transferu odpadów niebezpiecznych poza miejsce powstawania z *Instalacji spalania paliw* opisanej w Poradniku

Lp.	Transfer odpadów niebezpiecznych	Źródło Transferu	Ilość [Mg/rok]	Operacja utylizacji (D/R)	Metoda M/C/E	KOD metody*	Przekroczenie progu transferu
1	W granicach kraju	T6	20	D	M	ważenie	+

\* - KOD metody – opisany został dokładniej w punkcie 3.1 niniejszego Poradnika

**Tabela 63.** Zestawienie transferu odpadów innych niż niebezpieczne poza miejsce powstawania z *Instalacji spalania paliw* opisanej w Poradniku

Lp.	Transfer odpadów innych niż niebezpieczne	Źródło Transferu	Ilość [Mg/rok]	Operacja utylizacji (D/R)	Metoda M/C/E	KOD metody*	Przekroczenie progu transferu
1	W granicach kraju	T8	25	D	M	ważenie	+
2		T1+T2+T4	323 000	R	M	ważenie	

\* - KOD metody – opisany został w punkcie 3.1 niniejszego Poradnika

Sumaryczne zestawienie transferu zanieczyszczeń zawartych w ściekach poza miejsce powstawania z całej *Instalacji spalania paliw* przedstawia tabela 64.

**Tabela 64.** Zestawienie zanieczyszczeń zawartych w ściekach transferowanych poza *Instalację spalania paliw*.

Lp.	Wykaz uwolnień do powietrza z instalacji	Źródło Uwolnienia	Suma uwolnień [kg/rok]	Zastosowana Metoda M/C/E	KOD metody*	Przekroczenie progu uwolnienia
1	Całkowity fosfor	T3+T5	2 022,684	M	PN-EN ISO 6878:2006	-
2	Całkowity azot	T3+T5	18 971,707	M	PN-EN 12260:2004	-
3	Fenole	T3	5,466	M	PN-EN ISO 18857-1:2006	-
4	Chlorki (jako całkowity Cl)	T3+T5	1 951 465,2	M	PN-EN ISO 10304-1:2001	-

\* - KOD metody – opisany został dokładniej w punkcie 3.1 niniejszego Poradnika

Zestawienie uwolnień zanieczyszczeń do wody z *Instalacji spalania paliw* przedstawia tabela 65.

## Poradnik metodyczny w zakresie PRTR dla instalacji spalania paliw

**Tabela 65.** Zestawienie uwalnianych do wody zanieczyszczeń.

Lp.	Wykaz uwolnień do powietrza z instalacji	Źródło Uwolnienia	Suma uwolnień [kg/rok]	Zastosowana Metoda M/C/E	KOD metody*	Przekroczenie progu uwolnienia
1	(12) Całkowity azot	U5	7 008	M	PN-EN 12260:2004	-
2	(18) Kadm i jego związki (Cd)	U5	7,008	M	PN-ISO 8288:2002	+
3	(19) Chrom i jego związki (Cr)	U5	70,0	M	PN-EN 1233:2000	+
4	(21) Rtęć i jej związki (Hg)	U5	2,8	M	PN-EN 1483:2007	+
5	(23) Ołów i jego związki (Pb)	U5	14,0	M	PN-ISO 8288:2002	-

Znakiem „+” w ostatnich kolumnach powyższych tabel oznaczono te uwolnienia lub transfery, które należy ująć w rocznym sprawozdaniu PRTR.

## 4 INSTRUKCJA MONITOROWANIA UWOLNIEŃ I TRANSFERÓW ZANIECZYSZCZEŃ W RAMACH SPRAWOZDAWCZOŚCI DO PRTR

Zgodnie z art. 9 ust. 1 rozporządzenia E-PRTR [2] prowadzący instalację podlegającą wymaganiom sprawozdawczości, zapewnia jakość przekazywanych przez siebie informacji.

Wojewódzcy Inspektorzy Ochrony Środowiska zgodnie z POŚ [1], będą oceniać jakość danych przekazywanych przez prowadzących instalacje do rejestru PRTR pod względem kompletności, spójności i wiarygodności.

W celu zapewnienia jakości danych operator instalacji może opracować, zatwierdzić i stosować wewnętrzną „Instrukcję monitorowania dla potrzeb PRTR” - procedurę określającą w sposób jednoznaczny zasady pozyskiwania danych raportowanych do PRTR wraz ze wszystkimi sposobami zarządzania i kontroli umożliwiającą zapewnienie odpowiedniej spójności i wiarygodności tych danych, a także ich kompletności.

Celem Instrukcji monitorowania powinno być:

- 1) Zebranie wszystkich danych dotyczących PRTR w jednym dokumencie.
- 2) Dostarczenie informacji o dobranych i stosowanych metodach monitorowania wskazanych substancji, co pozwala na określenie progów emisji z instalacji i wypełnienie nowego obowiązku sprawozdawczego.
- 3) Dostarczenie informacji na temat wyznaczonych rocznych emisji w postaci kompletnej listy zanieczyszczeń przekraczających progi.

Poniżej przedstawiono wytyczne dla opracowywania tego typu instrukcji:

- a) Instrukcja powinna zawierać identyfikację zanieczyszczeń określonych w załączniku nr II do rozporządzenia E-PRTR [2].
- b) Instrukcja powinna wskazywać zasady określania uwolnień i transferów zanieczyszczeń poza miejsce powstawania w szczególności:
  - metody stosowane do określania poszczególnych uwolnień i transferów (stosowane metody obliczeniowe, pomiarowe, szacowania),
  - zasady monitoringu oraz częstotliwości zbierania danych (tzw. danych wejściowych) służących do określania uwolnień i transferów zdefiniowanych przez daną metodę,
  - zasady sporządzania sprawozdań przekazywanych do rejestru PRTR.
- c) Instrukcja musi definiować zasady zarządzania, kontroli jakości i zabezpieczania jakości danych służących do określania uwolnień i transferów zanieczyszczeń poza miejsce powstawania, w szczególności:
  - określenie zakresu odpowiedzialności poszczególnych komórek organizacyjnych zaangażowanych w monitoring danych wejściowych i obliczanie uwolnień i transferów wraz z zasadami przepływu tych danych pomiędzy poszczególnymi komórkami organizacyjnymi,

## Poradnik metodyczny w zakresie PRTR dla instalacji spalania paliw

- określenie częstotliwości przeglądów instrukcji, innych instrukcji i procedur powiązanych,
  - określenie częstotliwości i zasad przeglądu zbieranych danych pod kątem ich jakości,
  - zasady prowadzenia audytów wewnętrznych i ewentualnych audytów zewnętrznych (np. audyty dostawców paliw, audyty laboratoriów zewnętrznych) mających na celu stwierdzenie zgodności prowadzonych działań zgodnie z treścią instrukcji,
  - zasady aktualizacji instrukcji,
  - zasady postępowania z danymi niezgodnymi pod kątem jakości, usuwanie niezgodności,
  - zasady archiwizacji danych i ich zabezpieczenia,
  - powiązania z innymi instrukcjami i procedurami obowiązującymi w zakładzie.
- d) W zakładach, w których wdrożony jest system zapewnienia jakości np. ISO 9001 lub system zarządzania środowiskowego np. EMAS lub ISO 14001, instrukcja powinna być włączona do tego systemu lub istniejące procedury lub instrukcje powinny być rozszerzone o zakres określony w punktach a, b, c.
- e) Określając zasady archiwizacji danych w instrukcji, należy uwzględnić obowiązek przechowywania danych wejściowych przez okres 5 lat od końca danego roku sprawozdawczego.
- f) Częstotliwość zbierania danych wejściowych musi być tak określona, aby zapewnić odpowiedni poziom wiarygodności danych przekazywanych do rejestru PRTR. Można tu wykorzystać obowiązujące w zakładzie zasady dotyczące np. częstotliwości poboru próbek do analiz laboratoryjnych, częstotliwości analiz.
- g) Biorąc pod uwagę, że prowadzący *Instalacje spalania paliw* podlegający obowiązkowi sprawozdawczości PRTR podlegają również wymogowi posiadania pozwolenia zintegrowanego, zasady monitoringu danych wejściowych określone w instrukcji powinny uwzględniać informacje określone w dokumencie BREF [23],
- h) Opracowując metody służące do określania uwolnień i transferów zanieczyszczeń poza miejsce powstawania należy rozróżniać metody uznane na poziomie międzynarodowym, równoważne oraz inne metody.

Dokument BREF dotyczący ogólnych zasad monitoringu [23] wymienia dziewięć obszarów, które należy przeanalizować przy określaniu optymalnego zakresu monitoringu:

1. **Cel prowadzenia monitoringu** – istnieją dwa podstawowe cele prowadzenia monitoringu:
  - ocena zgodności z przepisami i decyzjami administracyjnymi,
  - raportowanie emisji przemysłowych.

W praktyce dane z monitoringu mogą być wykorzystywane do wielu innych celów – uzyskuje się wówczas efektywność ekonomiczną w relacji nakłady – uzyskane wyniki.
2. **Odpowiedzialność za prowadzenie monitoringu** – odpowiedzialność zawsze spoczywa na prowadzącym instalację.

3. **Przedmiot monitoringu** - ważne jest, aby monitorowane parametry były dobrane stosownie do ryzyka zagrożenia środowiskowego.
4. **Wyniki monitoringu** - jednostki miar stosowane do wyrażania monitorowanych emisji powinny być w pełni zgodne z jednostkami, w jakich wyrażane są graniczne wielkości emisji (np.  $\text{mg}/\text{m}^3$ ,  $\text{kg}/\text{h}$ ).
5. **Czasy uśredniania i częstotliwości wykonywania pomiarów** - zalecana częstotliwość oraz zalecany czas uśredniania dla pomiarów zależą od typu procesu i zmian wielkości emisji w czasie (szybkozmiennie, wolnozmiennie). W przypadku wymagań pomiarowych zawartych w przepisach prawnych parametry te są ściśle zdefiniowane. W pozostałych przypadkach, należy kierować się zasadą reprezentatywności pomiaru.
6. **Wymagania** - obecnie jako dobrą praktykę przyjmuje się uwzględnianie następujących charakterystyk:
  - status prawny dla danego pomiaru (czy jest wymagany przepisami prawnymi),
  - substancja lub parametr mierzony,
  - lokalizacja punktu poboru próbki oraz miejsce analizy,
  - charakterystyka czasowa (czas uśredniania, częstotliwość),
  - dopasowanie metod pomiarowych do przedziału zmienności parametrów,
  - dane techniczne metod pomiarowych,
  - warunki pracy instalacji, przy których prowadzony jest pomiar,
  - procedury określania zgodności z przepisami prawa,
  - ocena i raportowanie emisji w warunkach odbiegających od normalnych.
7. **Podejście do monitoringu** - definiuje następujące rodzaje podejścia do monitoringu:
  - pomiar bezpośredni,
  - pomiar parametru zastępczego,
  - bilans masowy,
  - obliczenia,
  - zastosowanie wskaźników emisji.

Chociaż pomiar bezpośredni jest metodą najbardziej podstawową, w niektórych przypadkach jego zastosowanie może być niepraktyczne, niewykonalne, wiązać się z nadmiernymi błędami pomiarowymi lub kosztami. Wówczas należy rozważyć zastosowanie innych metod. We wszystkich takich przypadkach należy określić i udokumentować stosowane zależności i relacje.
8. **Sprawozdawczość** – sprawozdawczość powinna uwzględniać:
  - prezentację i podsumowanie wyników,
  - ocenę zgodności z obowiązującymi przepisami,
  - informacje dodatkowe.
9. **Efektywność kosztowa** - wszędzie tam, gdzie to możliwe, należy przeprowadzać optymalizację kosztów monitoringu, przy zachowaniu pełnej zgodności z podstawowymi celami monitoringu. Efektywność kosztowa może być uzyskana m.in. poprzez:
  - wybór odpowiednich procedur zapewnienia jakości,
  - optymalizację ilości punktów pomiarowych i częstotliwości wykonywania pomiarów,
  - uzupełnienie monitoringu dodatkowymi pracami studialnymi.

## 5. PRZYKŁAD SPRAWOZDANIA ROCZNEGO PRTR

W niniejszym rozdziale przedstawiono przykład rocznego sprawozdania PRTR dla instalacji opisanej w niniejszym Poradniku, z której dla kilku substancji zostały przekroczone progi uwolnień i transferów, określone w załączniku nr II do rozporządzenia E-PRTR [2]. W przykładzie sprawozdania posłużono się danymi zebranymi w poszczególnych punktach niniejszego Poradnika.

Przed przystąpieniem do wypełniania formularza sprawozdania należy zapoznać się ze wszystkimi przypisami, aby sprawozdanie zostało sporządzone zgodnie z zasadami określonym w krajowym rozporządzeniu PRTR [3].

Wypełniając sprawozdanie PRTR należy pamiętać o tym, że:

1. Sumuje się parametry tych samych instalacji w ramach jednego rodzaju działalności określonego w załączniku nr I do rozporządzenia E-PRTR [2].
2. Zdolności produkcyjne poszczególnych instalacji sumuje się na poziomie rodzajów działalności z załącznika nr I do rozporządzenia E-PRTR [2].
3. Główny rodzaj działalności z załącznika nr I do rozporządzenia E-PRTR można powiązać z działalnością zakładu powodującą najwięcej zanieczyszczeń.
4. W sprawozdaniu PRTR nie uwzględnia się uwolnień i transferów poza miejsce powstania z rodzajów działalności nie wymienionych w załączniku nr I do rozporządzenia E-PRTR [2], chyba, że jest to niemożliwe (np. w przypadku przeplatanych systemów kanalizacyjnych).
5. Sumuje się uwalniane zanieczyszczenia do jednego elementu środowiska naturalnego (powietrza, wody lub gleby) ze wszystkich rodzajów działalności z załącznika nr I do rozporządzenia E-PRTR [2] prowadzonych na terenie zakładu.
6. Gdy całkowita wielkość uwolnienia danego zanieczyszczenia zakładu jest określana więcej niż jedną metodą oznaczania (np. M i C), w zgłoszeniu podaje się metodę, dla której wielkość uwolnienia jest największa.
7. Sumuje się transfery zanieczyszczeń poza zakład ze wszystkich rodzajów działalności z załącznika nr I do rozporządzenia E-PRTR [2] prowadzonych na terenie zakładu.
8. Nie mierzy się składu, tylko ilość transferowanych odpadów niebezpiecznych i innych niż niebezpieczne.
9. Podając transfer odpadów prowadzący instalację musi określić, czy odpady są przeznaczone do odzysku („R”) czy do unieszkodliwienia („D”). Wg Wytycznych KE [4], „Jeżeli odpad jest przeznaczony do utylizacji, która obejmuje zarówno operacje odzysku, jak i unieszkodliwienia (np. sortowanie), należy podać rodzaj operacji (R lub D), do której przeznaczone jest więcej niż 50% odpadu.” W przypadkach, kiedy zakład nie jest w stanie ustalić, czy unieszkodliwieniu lub odzyskowi ulega ponad 50% odpadu, należy podać kod „D”.
10. Jeżeli dla jednego zanieczyszczenia stosowanych jest kilka metodyk, zakłady mogą podawać wszystkie stosowane metodyki (dotyczy to sytuacji gdy np. uwolnienia metali ciężkich do powietrza wyliczane są dwoma metodami obliczeniowymi np. UNECE/EMEP i OTH)

## Poradnik metodyczny w zakresie PRTR dla instalacji spalania paliw

Sprawozdanie roczne zgłoszone do rejestru PRTR ma następującą postać:

### I. Sprawozdanie za rok 2007

#### II. Identyfikacja zakładu

Prowadzący instalację	Zespół Elektrociepłowni Sp. z o.o.
Ulica, numer	Ciepłownicza 5
Miasto/miejscowość	Warszawa
Nazwa spółki-matki <sup>1</sup>	Zespół Elektrociepłowni Sp. z o.o.

Zakład	Elektrociepłownia nr 1
Ulica, numer	Ciepłownicza 5
Miasto/miejscowość	Warszawa
Kod pocztowy	00-393
Współrzędne geograficzne lokalizacji <sup>2</sup>	45,666666; 80,666666
Obszar dorzecza <sup>3</sup>	Dorzecze Wisły
Kod NACE (4 cyfry) <sup>4</sup>	35.00
Główny rodzaj działalności gospodarczej <sup>5</sup>	Wytwarzanie i zaopatrywanie w energię elektryczną, gaz, parę wodną i powietrze do układów klimatycznych
Wielkość produkcji <sup>6</sup>	-
Liczba instalacji <sup>7</sup>	1
Adres strony internetowej zawierającej informacje dotyczące zakładu	www.elektrosp.com.pl

### III. Informacje dotyczące prowadzonych w zakładzie rodzajów działalności (zgodnie z załącznikiem nr I rozporządzenia 166/2006<sup>8)</sup>)

Liczba porządkowa	Kod działalności zgodnie z załącznikiem nr I do rozporządzenia 166/2006 <sup>9)</sup>	Kod działalności IPPC <sup>10)</sup>	Nazwa rodzaju działalności zgodnie z załącznikiem nr I do rozporządzenia 166/2006
1	1.(c)	1.1	Elektrociepłownie i inne instalacje do spalania paliw

**IV. Dane dotyczące uwolnień zanieczyszczeń spowodowanych przez zakład dla każdego zanieczyszczenia przekraczającego wartość progową (zgodnie z załącznikiem nr II do rozporządzenia 166/2006<sup>8)</sup>)**

**IV.A Uwolnienia do powietrza**

Uwolnienia do powietrza						
Zanieczyszczenie		Metoda pozyskania informacji o ilości zanieczyszczenia uwalnianego do powietrza			Ilość uwalnianego zanieczyszczenia w kg/rok <sup>11)</sup>	
Nr zanieczyszczenia zgodnie z załącznikiem nr II do rozporządzenia 166/2006	Nazwa zanieczyszczenia zgodnie z załącznikiem nr II do rozporządzenia 166/2006	Sposób pozyskania informacji M-pomiar C-obliczenie E-oszacowanie	Zastosowana metoda pomiaru lub obliczenia		T-łączna ilość	A- ilość zanieczyszczenia uwalnianego przypadkowo zawierająca się w łącznej ilości
			Kod <sup>12)</sup>	Opis		
2	Tlenek węgla (CO)	M	PN-EN 15058:2006		756 864	-
3	Dwutlenek węgla (CO <sub>2</sub> )	C	ETS	Metodyka zgodna z treścią zezwolenia na uczestnictwo we wspólnotowym systemie handlu uprawnieniami do emisji CO <sub>2</sub>	737 000 000	-
7	Niemetanowe lotne związki organiczne (NMVOC)	C	UNECE/EMEP		105 000	-
8	Tlenki azotu (NO <sub>x</sub> / NO <sub>2</sub> )	M	PN-ISO 10849:2000	Pomiar ciągły emisji do powietrza za pomocą analizatora IR	681 178	-
10	Sześćciofluorek siarki (SF <sub>6</sub> )	C	IPCC		52,0	49,3*
11	Tlenki siarki (SO <sub>x</sub> / SO <sub>2</sub> )	M	PN-ISO 7935:2000	Pomiar ciągły emisji do powietrza za pomocą analizatora IR	252 288	-
17	Arsen i jego związki (jako As)	C	UNECE/EMEP OTH		51,6	-
21	Rtęć i jej związki (jako Hg)	C	UNECE/EMEP OTH		13,5	-
47	(PCDD+PCDF (dioksyny + furany jako Teq*))	M	PN-EN 1948-3:2006		0,00129	-
86	Pył zawieszony PM10	M	OTH	Metoda oparta na monitoringu ciągłym pyłu całkowitego oraz na znanych udziałach frakcyjnych PM10 opracowanych przez US-EPA	66 500	-



## Poradnik metodyczny w zakresie PRTR dla instalacji spalania paliw

\* - przypadkowe uwolnienie SF<sub>6</sub> powstałe w wyniku niekontrolowanego wycieku substancji z wyłączników wysokiego napięcia.

### IV.B Uwolnienia do wody

Uwolnienia do wody						
Zanieczyszczenie		Metoda pozyskania informacji o ilości zanieczyszczenia uwalnianego do wody			Ilość uwalnianego zanieczyszczenia w kg/rok <sup>11)</sup>	
Nr zanieczyszczenia zgodnie z załącznikiem nr II do rozporządzenia 166/2006	Nazwa zanieczyszczenia zgodnie z załącznikiem nr II do rozporządzenia 166/2006	Sposób pozyskania informacji M-pomiar C-obliczenie E-oszacowanie	Zastosowana metoda pomiaru lub obliczenia		T-łączna ilość	A- ilość zanieczyszczenia uwalnianego przypadkowo zawierająca się w łącznej ilości
			Kod <sup>12)</sup>	Opis		
18	Kadm i jego związki (jako Cd)	M	PN-ISO 8288:2002		7,01	-
19	Chrom i jego związki (jako Cr)	M	PN-EN 1233:2000		70,0	-
21	Rtęć i jej związki (jako Hg)	M	PN-EN 1483:2007		2,80	-

### IV.C Uwolnienia do gleby

Brak uwolnień do gleby

**V. Transfer każdego zanieczyszczenia zawartego w ściekach przeznaczonych do oczyszczania poza miejsce powstawania w ilościach przekraczających wartość progową (zgodnie z załącznikiem nr II do rozporządzenia 166/2006<sup>8)</sup>)**

Brak transferu zanieczyszczeń zawartych w ściekach przeznaczonych do oczyszczania poza miejscem powstawania w ilościach przekraczających wartość progową.

**VI. Transfer odpadów poza miejsce wytwarzania dla zakładu przekraczającego wartość progową (zgodnie z art. 5 rozporządzenia 166/2006<sup>8)</sup>)**

### VI.A Transfer odpadów niebezpiecznych w granicach kraju

Proces zagospodarowania odpadów R- odzysk D- unieszkodliwianie	Masa transferowanych odpadów (Mg/rok <sup>11</sup> )	Sposób pozyskania informacji o masie transferowanych odpadów M – pomiar C - obliczenie	Zastosowana metoda pomiaru lub obliczenia masy transferowanych odpadów	
			Kod <sup>12</sup>	Opis
D	20,0	M	Ważenie	

### VI.B Transfer odpadów niebezpiecznych do innych krajów

Brak transferu odpadów niebezpiecznych do innych krajów

### VI.C Transfer odpadów innych niż niebezpieczne

Proces zagospodarowania odpadów R- odzysk D- unieszkodliwianie	Masa transferowanych odpadów (Mg/rok <sup>11</sup> )	Sposób pozyskania informacji o masie transferowanych odpadów M – pomiar C - obliczenie	Zastosowana metoda pomiaru lub obliczenia masy transferowanych odpadów	
			Kod <sup>12</sup>	Opis
R	323 000	M	Ważenie	
D	25	M	Ważenie	

Objaśnienia:

- Spółka-matka, zgodnie z „Wytycznymi dotyczącymi wdrażania Europejskiego Rejestru Uwalniania i Transferu Zanieczyszczeń” opracowanymi przez Komisję Europejską na podstawie art. 14 ust. 1 rozporządzenia 166/2006. Spółka-matka to spółka, która posiada lub kontroluje firmę prowadzącą zakład (np. jest w posiadaniu ponad 50% kapitału zakładowego lub ma większość praw głosu na zgromadzeniu akcjonariuszy lub wspólników). Patrz także dyrektywa Rady 83/349/EWG z dnia 13 czerwca 1983 r. (Dz. U. L 193 z 18.07.1983, str. 1–17). Zatem nie są to instytucje państwowe, publiczne itp.
- Współrzędne geograficzne lokalizacji wyrażone we współrzędnych długości i szerokości geograficznej z dokładności rzędu co najmniej ±500 metrów, odniesione do geograficznego środka terenu zakładu. Współrzędne podaje się w stopniach wyrażonych liczbami dziesiętnymi. Wytyczne KE powołują się na normę: ISO 6709:1983, wg której:
  - szerokość geograficzną podaje się jako

DD.DDDDDD stopnie i po kropce dziesiętne stopni

Stosuje się przedrostek „+” na północ od równika oraz przedrostek „-” na południe od równika

- długość geograficzną podaje się jako:

DD.DDDDDD stopnie i po kropce dziesiątne stopni

Stosuje się przedrostek „+” na wschód od i na pierwszym południku (Greenwich) oraz przedrostek „-” na zachód od Greenwich aż do południka 180.

3. Do celów sprawozdawczych podać obszar dorzecza, do którego wód zakład uwalnia zanieczyszczenia; zgodnie z podziałem zawartym w art. 3 ust. 2 ustawy z dnia 18 lipca 2001 r. — Prawo wodne (Dz. U. z 2005 r. Nr 329, poz. 2019, z późn. zm.) **wyróżniamy następujące obszary dorzeczy: Wisły, Odry, Dniestru, Dunaju, Jarft, Łaby, Niemna, Pregoty, Świeżej, Ücker.**
4. Podawać 4-cyfrowy kod statystycznej klasyfikacji działalności gospodarczej NACE, zgodnie z rozporządzeniem (WE) nr 1893/2006 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 20 grudnia 2006 r. w sprawie statystycznej klasyfikacji działalności gospodarczej NACE Rev. 2 i zmieniające rozporządzenie Rady (EWG) nr 3037/90 oraz niektóre rozporządzenia WE w sprawie określonych dziedzin statystycznych (Dz. Urz. L 393 z 31.12.2006, str. 1).
5. Opis głównego rodzaju działalności gospodarczej zgodnie z kodem NACE.
6. Produkcja związana z prowadzeniem głównego rodzaju działalności; wielkość produkcji podawana dobrowolnie przez prowadzącego instalację.
7. Liczba instalacji, w których prowadzona jest działalność wymieniona w załączniku nr I do rozporządzenia 166/2006.
8. Rozporządzenie (WE) nr 166/2006 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 18 stycznia 2006 r. w sprawie ustanowienia Europejskiego Rejestru Uwalniania i Transferu Zanieczyszczeń i zmieniające dyrektywę Rady 91/689/EWG i 96/61/WE (Dz. Urz. UE L 33 z 04.02.2006, str. 1).
9. Kod składa się z cyfry (1—9) oraz litery od a do g, np.: 5.(b); 9.(c).
10. Kod składa się z dwóch cyfr, np.: 2.6; 6.7, zgodnie z załącznikiem nr I do dyrektywy Rady 96/61/WE z dnia 24 września 1996 r. dotyczącej zintegrowanego zapobiegania zanieczyszczeniom i ich kontroli (Dz. Urz. L 257 z 10.10.1996, str. 26).
11. Ilość/masa zanieczyszczenia/odpadów ze wszystkich źródeł dla wszystkich rodzajów działalności z załącznika nr I do rozporządzenia 166/2006 wyrażona z dokładnością do trzech cyfr znaczących, zgodnie z „Wytycznymi dotyczącymi wdrażania Europejskiego Rejestru Uwalniania i Transferu Zanieczyszczeń” opracowanymi przez Komisję Europejską na podstawie art. 14 ust. 1 rozporządzenia 166/2006.
12. Kod metody stosowanej do pomiarów/obliczeń uwolnień/transferów poza miejsce powstania, zgodnie z pkt 1.1.11.5 „Wytycznych dotyczących wdrażania Europejskiego Rejestru Uwalniania i Transferu Zanieczyszczeń” opracowanych przez Komisję Europejską na podstawie art. 14 ust. 1 rozporządzenia 166/2006.

## LITERATURA

- [1]. „Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska” (Dz. U. z 2008 r Nr 25, poz. 150).
- [2]. „Rozporządzenie (WE) nr 166/2006 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 18 stycznia 2006 r. w sprawie ustanowienia Europejskiego Rejestru Uwalniania i Transferu Zanieczyszczeń i zmieniające dyrektywę Rady 91/689/EWG i 96/61/WE (Tekst mający znaczenie dla EOG)” (Dz. U. UE L 33 z 4.2.2006, str. 1).
- [3]. „Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 1 października 2007 r. w sprawie wzoru formularza sprawozdania do tworzenia Krajowego Rejestru Uwalniania i Transferu Zanieczyszczeń” (Dz. U. Nr 187, poz. 1341)
- [4]. „Wytyczne dotyczące wdrażania Europejskiego Rejestru Uwalniania i Transferu Zanieczyszczeń” – Komisja Europejska, Dyrekcja Generalna ds. Środowiska, 31 maja 2006 r.
- [5]. “Decyzja Komisji 2007/589/WE z dnia 18 lipca 2007 r. ustanawiająca wytyczne dotyczące monitorowania i sprawozdawczości w zakresie emisji gazów cieplarnianych zgodnie z dyrektywą 2003/87/WE Parlamentu Europejskiego i Rady (Tekst mający znaczenie dla EOG)” (Dz. U. UE L 229 z 31.8.2007, str. 1).
- [6]. „2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gases Inventories” – Intergovernmental Panel on Climate Change, 2006. (<http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gl/invs1.htm>)
- [7]. „UNECE/EMEP Task Force on Emission Inventories and Projections: Joint EMEP/CORINAIR Atmospheric Emission Inventory Guidebook 2006” – Europejska Agencja Środowiska (EEA), 2001 – 2006. (<http://reports.eea.eu.int/EMEPCORINAIR4/en>)
- [8]. „Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 23 grudnia 2004 r. w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów wielkości emisji” (Dz. U. Nr 283, poz. 2842).
- [9]. „Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego” (Dz. U. Nr 137, poz. 984).
- [10]. „AP 42, Compilation of Air Pollutant Emission Factors” - US Environmental Protection Agency, January 1995. (<http://www.epa.gov/ttn/chief/ap42/index.html>)

- [11]. „National Pollutant Inventory. Emission Estimation Technique Manual for Combustion in Boilers Version 1.2 2 June 2003” – Commonwealth of Australia, 2001. ([http://www.npi.gov.au/handbooks/approved\\_handbooks/fboilers.html](http://www.npi.gov.au/handbooks/approved_handbooks/fboilers.html))
- [12]. “Guidance for Combustion Activities on Pollution Inventory reporting” – Environment Agency 1999 (<http://www.environment-agency.gov.uk/business/444255/446867/255244/255276/858947/859031/?version=1&lang=e>)
- [13]. Inwentaryzacja emisji do powietrza SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, CO, pyłów, metali ciężkich, NMLZO i TZO w Polsce za rok 2005” – Krajowe Centrum Inwentaryzacji Emisji, Warszawa luty 2007 (<http://emisje.ios.edu.pl/kcie/downloadMain.htm>)
- [14]. „Ustawa z dnia 20 kwietnia 2004 r. o substancjach zubożających warstwę ozonową” (Dz. U. Nr 121, poz. 1263 z późn. zm.).
- [15]. „Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 6 sierpnia 2004 r.w sprawie wzoru karty urządzenia i instalacji zawierających substancje kontrolowane” (Dz. U. Nr 184, poz. 1903).
- [16]. „Krajowa inwentaryzacja emisji i pochłaniania gazów cieplarnianych za rok 2005” - Krajowe Centrum Inwentaryzacji Emisji, Warszawa kwiecień 2007 ([http://emisje.ios.edu.pl/kcie/unfccc\\_submission\\_2007.htm](http://emisje.ios.edu.pl/kcie/unfccc_submission_2007.htm))
- [17]. „Assesment of Sources of Air, Water, and Land Pollution A Guide to Rapid Source Inventory Techniques and their Use in Formulating Environmental Control Strategies, Part One: Rapid Inventory Techniques in Environmental Pollution” – Światowa Organizacja Zdrowia (WHO), 1993 r.
- [18]. “Uwagi w sprawie monitorowania emisji do wody” – Instytut Gospodarki Wodami Śródlądowymi i Oczyszczania Ścieków (RIZA) Królestwa Holandii, 2000 r.
- [19]. „Metody szacowania zanieczyszczeń zlewni Mozy ściekami przemysłowymi, porównanie sposobów podejścia, badanie LIFE ENV/F/205” – Agencja Wody, Francja, 1998 r.
- [20]. „Resource Compendium of PRTR Realease Estimation Techniques, Part 1: Summary of Point Sources Techniques” – Organisation for Economic Co-operation and Development, 2002.
- [21]. PN-EN ISO/IEC 17025 – “Ogólne wymagania dotyczące kompetencji laboratoriów badawczych i wzorcujących”
- [22]. “Integrated Pollution Prevention and Control, Reference Document on Best Available Techniques for Large Combustion Plants” – European Comission, July 2006. (<http://eippcb.jrc.es/pages/FEvents.htm>)

- [23]. “Zintegrowane Zapobieganie i Ograniczanie Zanieczyszczeń (IPPC), Dokument Referencyjny BAT dla ogólnych zasad monitoringu” – Ministerstwo Środowiska, lipiec 2003 r. (<http://ippc.mos.gov.pl/ippc/?id=35>)

## ZAŁĄCZNIK NR 1: WYKAZ ZANIECZYSZCZEŃ ORAZ WARTOŚCI PROGOWYCH DLA UWOLNIEŃ PODLEGAJĄCYCH OBOWIĄZKOWI SPRAWOZDAWCZOŚCI DO PRTR

Nr	Numer CAS	Zanieczyszczenie ( <sup>1</sup> )	Wartość progowa dla uwolnień (kolumna 1)		
			do powietrza (kolumna la) kg/rok	do wody (kolumna lb) kg/rok	do gleby (kolumna lc) kg/rok
1	74-82-8	Metan (CH <sub>4</sub> )	100000	-( <sup>2</sup> )	—
2	630-08-0	Tlenek węgla (CO)	500 000	—	—
3	124-38-9	Dwutlenek węgla (CO <sub>2</sub> )	100000000	—	—
4		Fluorowęglowodory (HFCs) ( <sup>3</sup> )	100	—	—
5	10024-97-2	Podtlenek azotu (N <sub>2</sub> O)	10000	—	—
6	7664-41-7	Amoniak (NH <sub>3</sub> )	10000	—	—
7		Niemetanowe lotne związki organiczne (NMVOC)	100000	—	—
8		Tlenki azotu (NO <sub>x</sub> /NO <sub>2</sub> )	100000	—	—
9		Perfluorowęglowodory (PFCs) ( <sup>4</sup> )	100	—	—
10	2551-62-4	Sześćciofluorek siarki (SF <sub>6</sub> )	50	—	—
11		Tlenki siarki (SO <sub>x</sub> /SO <sub>2</sub> )	150000	—	—
12		Całkowity azot	—	50000	50000
13		Całkowity fosfor	—	5000	5000
14		Wodorochlorofluorowęglowodory (HCFCs) ( <sup>5</sup> )	1	—	—
15		Chlorofluorowęglowodory (CFCs) ( <sup>6</sup> )	1	—	—
16		Halony ( <sup>7</sup> )	1	—	—
17		Arsen i jego związki (jako As) ( <sup>8</sup> )	20	5	5
18		Kadm i jego związki (jako Cd) ( <sup>8</sup> )	10	5	5
19		Chrom i jego związki (as Cr) ( <sup>8</sup> )	100	50	50
20		Miedź i jej związki (jako Cu) ( <sup>8</sup> )	100	50	50
21		Rtęć i jej związki (jako Hg) ( <sup>8</sup> )	10	1	1
22		Nikiel i jego związki (jako Ni) ( <sup>8</sup> )	50	20	20
23		Ołów i jego związki (jako Pb) ( <sup>8</sup> )	200	20	20

## Poradnik metodyczny w zakresie PRTTR dla instalacji spalania paliw

24		Cynk i jego związki (jako Zn) <sup>(8)</sup>	200	100	100
25	15972-60-8	Alachlor	—	1	1
26	309-00-2	Aldryna	1	1	1
27	1912-24-9	Atrazyna	—	1	1
28	57-74-9	Chlordan	1	1	1
29	143-50-0	Chlordekon	1	1	1
30	470-90-6	Chlorfenwinfos	—	1	1
31	85535-84-8	Chloroalkany, C <sub>10</sub> -C <sub>13</sub>	—	1	1
32	2921-88-2	Chlorpyrifos	—	1	1
33	50-29-3	DDT	1	1	1
34	107-06-2	1,2-dwuchloroetan (EDC)	1 000	10	10
35	75-09-2	Dwuchlorometan (DCM)	1 000	10	10
36	60-57-1	Dieldryna	1	1	1
37	330-54-1	Diuron	—	1	1
38	115-29-7	Endosulfan	—	1	1
39	72-20-8	Endryna	1	1	1
40		Związki halogenoorganiczne (jako AOX) <sup>(9)</sup>	—	1 000	1 000
41	76-44-8	Heptachlor	1	1	1
42	118-74-1	Sześciochlorobenzen (HCB)	10	1	1
43	87-68-3	Sześciochlorobutadien (HCBd)	—	1	1
44	608-73-1	1,2,3,4,5,6-sześciochlorocykloheksan (HCH)	10	1	1
45	58-89-9	Lindan	1	1	1
46	2385-85-5	Mirex	1	1	1
47		PCDD+PCDF (dioksyny + furany) (jako Teq) <sup>(10)</sup>	0,0001	0,0001	0,0001
48	608-93-5	Pentachlorobenzen	1	1	1
49	87-86-5	Pentachlorofenol (PCP)	10	1	1
50	1336-36-3	Polichlorowane dwufenyle (PCB)	0,1	0,1	0,1
51	122-34-9	Symazyna	—	1	1
52	127-18-4	Czterochloroetylen (PER)	2000	10	—
53	56-23-5	Czterochlorometan (TCM)	100	1	—
54	12002-48-1	Trichlorobenzeny (TCB) (wszystkie izomery)	10	1	—
55	71-55-6	1,1,1-trichloroetan	100	—	—
56	79-34-5	1,1,2, 2-tetrachloroetan	50	—	—



## Poradnik metodyczny w zakresie PRTTR dla instalacji spalania paliw

57	79-01-6	Trichloroetylen	2000	10	—
58	67-66-3	Trichlorometan	500	10	—
59	8001-35-2	Toksafen	1	1	1
60	75-01-4	Chlorek winylu	1 000	10	10
61	120-12-7	Antracen	50	1	1
62	71-43-2	Benzen	1 000	200 (jako BTEX) ( <sup>n</sup> )	200 (jako BTEX) ( <sup>n</sup> )
63		Bromowane dwufenylotery (PBDE) ( <sup>12</sup> )	—	1	1
64		Nonylphenol/nonylphenolet oxylate i estry nonylofenolooksyetylowe (NP/NPE)	—	1	1
65	100-41-4	Etylobenzen	—	200 (jako BTEX) H	200 (jako BTEX) ( <sup>n</sup> )
66	75-21-8	Tlenek etylenu	1 000	10	10
67	34123-59-6	Izoproturon	—	1	1
68	91-20-3	Naftalen	100	10	10
69		Związki organiczne cyny (jako całkowita Sn)	—	50	50
70	117-81-7	Di-(2-etyloheksylo) ftalan (DEHP)	10	1	1
71	108-95-2	Fenole (jako całkowity C) ( <sup>13</sup> )	—	20	20
72		Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (PAH) ( <sup>14</sup> )	50	5	5
73	108-88-3	Toluen	—	200 (jako BTEX) ( <sup>n</sup> )	200 (jako BTEX) ( <sup>n</sup> )
74		Tributylocyna i jej związki ( <sup>15</sup> )	—	1	1
75		Trifenylocyna i jej związki ( <sup>16</sup> )	—	1	1
76		Całkowity węgiel organiczny (TO-C) (jako całkowity C lub COD/3)	—	50000	—
77	1582-09-8	Trifluralin	—	1	1
78	1330-20-7	Ksylene ( <sup>17</sup> )	—	200 (jako BTEX) ( <sup>n</sup> )	200 (jako BTEX) p <sup>1</sup> )
79		Chlorki (jako całkowity Cl)	—	2 miliony	2 miliony
80		Chlor i jego związki nieorganiczne (jako HCl)	10000	—	—

## Poradnik metodyczny w zakresie PRTR dla instalacji spalania paliw

81	1332-21-4	Azbest	1	1	1
82		Cyjanki (jako całkowity CN)	—	50	50
83		Fluorki (jako całkowity F)	—	2000	2000
84		Fluor i jego związki nieorganiczne (jako HF)	5000	—	—
85	74-90-8	Cyjanowodór (HCN)	200	—	—
86		Pył zawieszony (PM <sub>10</sub> )	50000	—	—
87	1806-26-4	Oktylofenole i estry oktylofeno-looksyetylowe	—	1	—
88	206-44-0	Fluoranten	—	1	—
89	465-73-6	Izodiyna	—	1	—
90	36355-1-8	Heksabromobifenyl	0,1	0,1	0,1
91	191-24-2	Benzo(g, h, i)perylen		1	

- <sup>(1)</sup> O ile nie wyszczególniono inaczej, każde zanieczyszczenie wyszczególnione w załączniku II zgłaszane jest jako masa całkowita tego zanieczyszczenia lub, jeżeli zanieczyszczenie jest grupa substancji, jako masa całkowita tej grupy.
- <sup>(2)</sup> Myślnik (-) oznacza, że dany parametr i element nie wymagają zgłaszania.
- <sup>(3)</sup> Masa całkowita fluorowęglowodorów: suma HFC23, HFC32, HFC41, HFC4310mee, HFC125, HFC134, HFC134a, HFC152a, HFC143, HFC143a, HFC227ea, HFC236fa, HFC245ca, HFC365mfc.
- <sup>(4)</sup> Masa całkowita perfluorowęglowodorów: suma CF<sub>4</sub>, C<sub>2</sub>F<sub>6</sub>, C<sub>3</sub>F<sub>8</sub>, C<sub>4</sub>F<sub>10</sub>, c-C<sub>4</sub>F<sub>8</sub>, C<sub>5</sub>F<sub>12</sub>, C<sub>6</sub>F<sub>14</sub>.
- <sup>(5)</sup> Masa całkowita substancji, w tym ich izomerów, wymienionych w grupie VIII załącznika I do rozporządzenia (WE) nr 2037/2000 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 29 czerwca 2000 r. w sprawie substancji zubożających warstwę ozonową (Dz.U. L 244 z 29.9.2000, str. 1). Rozporządzenie zmienione rozporządzeniem (WE) nr 1804/2003 (Dz.U. L 265 z 16.10.2003, str. 1).
- <sup>(6)</sup> Masa całkowita substancji, w tym ich izomerów, wymienionych w grupach I i II załącznika I do rozporządzenia (WE) nr 2037/2000.
- <sup>(7)</sup> Masa całkowita substancji, w tym ich izomerów, wymienionych w grupach III i VI załącznika I do rozporządzenia (WE) nr 2037/2000.
- <sup>(8)</sup> Wszystkie metale zgłaszane są jako masa całkowita tego pierwiastka we wszystkich formach chemicznych obecnych w emisji.
- <sup>(9)</sup> Związki halogenoorganiczne, które mogą być adsorbowane przez węgiel aktywowany, wyrażone jako chlorek.
- <sup>(10)</sup> Wyrażone jako I-TEQ.
- <sup>(11)</sup> Pojedyncze zanieczyszczenia mają być zgłaszane, jeśli próg dla BTEX (sumaryczny parametr dla benzenu, toluenu, etylobenzenu, ksylenów) zostanie przekroczony.
- <sup>(12)</sup> Masa całkowita następujących bromowanych dwufenylueterów: penta-BDE, okta-BDE oraz deka-BDE.
- <sup>(13)</sup> Masa całkowita fenolu i prostych pochodnych fenoli wyrażona jako węgiel całkowity.
- <sup>(14)</sup> Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (PAH) mają być mierzone do celów zgłaszania uwolnień do powietrza jako benzo(a)piren (50-32-8), benzo(b)fluoranten (205-99-2), benzo(k)fluoranten (207-08-9), indeno(1,2,3-cd)piren (193-39-5) (zaczepnięto z rozporządzenia (WE) nr 850/2004 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 29 kwietnia 2004 r. w sprawie trwałych zanieczyszczeń organicznych (Dz.U. L 229 z 29.6.2004, str. 5)).
- <sup>(15)</sup> Masa całkowita związków tributylocyny, wyrażona jako masa tributylocyny.
- <sup>(16)</sup> Masa całkowita związków trifenylocyny, wyrażona jako masa trifenylocyny.
- <sup>(17)</sup> Masa całkowita ksylenów (o-ksyleny, m-ksyleny, paraksyleny).