



Komisja
Europejska

SPRAWOZDANIE JRC "NAUKA DLA POLITYKI"

Dokument referencyjny dotyczący najlepszych dostępnych technik (BAT) dla wspólnych systemów gospodarowania gazami odlotowymi i oczyszczania gazów odlotowych w sektorze chemicznym

Dyrektywa w sprawie emisji przemysłowych 2010/75/UE (zintegrowane zapobieganie zanieczyszczeniom i ich kontrola)

Daginnus, K., Marty, T., Trotta, N. V., Brinkmann, T., Whitfield, A., Roudier, S.

2023



Wspólne
Centrum
Badawcze

EUR 31393 EN

Niniejsza publikacja jest sprawozdaniem z serii "Nauka dla polityki" opracowanym przez Wspólne Centrum Badawcze (JRC), naukową służbę wewnętrzną Komisji Europejskiej. Celem sprawozdania jest zapewnienie opartego na dowodach wsparcia naukowego dla procesów tworzenia polityki na poziomie europejskim. Treści zawarte w niniejszej publikacji niekoniecznie odzwierciedlają stanowisko lub opinię Komisji Europejskiej. Komisja Europejska, ani też żadna osoba działająca w imieniu Komisji, nie ponosi odpowiedzialności za potencjalne wykorzystanie niniejszej publikacji. W sprawie informacji na temat metodologii i jakości danych wykorzystanych w niniejszej publikacji, które nie pochodzą ani od Eurostatu, ani od służb Komisji, czytelnicy powinni się kontaktować z przywołanym źródłem. Użyte oznaczenia i przedstawienie materiału na mapach nie są wyrazem jakiegokolwiek opinii Unii Europejskiej w sprawach dotyczących statusu prawnego jakiegokolwiek kraju, terytorium, miasta lub obszaru czy też jego władz lub przebiegu jego granic.

Dane kontaktowe

Nazwa: European IPPC Bureau, JRC Directorate B - Fair and Sustainable Economy, European Commission
Adres: Edificio Expo, c/ Inca Garcilaso 3, E-41092 Seville, Spain
Email: JRC-B5-EIPPCB@ec.europa.eu
Tel. +34 95 4488 284

EU Science Hub

<https://joint-research-centre.ec.europa.eu>

JRC131915

EUR 31393 EN

PDF ISBN 978-92-76-61947-5

ISSN 1831-9424 doi: [10.2760/220326](https://doi.org/10.2760/220326)

KJ-NA-31-393-EN-N

Luksemburg: Biuro Publikacji Unii Europejskiej, 2023 © Unia Europejska, 2023



Polityka dotycząca ponownego wykorzystywania dokumentów Komisji Europejskiej jest realizowana na mocy Decyzji Komisji 2011/833/UE z dnia 12 grudnia 2011 r. w sprawie ponownego wykorzystywania dokumentów Komisji (Dz.U. L 330, 14.12.2011, str. 39). O ile nie wskazano inaczej, ponowne użycie niniejszego dokumentu jest dopuszczone na podstawie licencji Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>). Oznacza to, że ponowne użycie jest dozwolone pod warunkiem podania odpowiedniego uznania i wskazania wszelkich zmian.

Cała treść © Unia Europejska, 2023, z wyjątkiem: Fotografia na okładce: Utleniacz termiczny © Evonik (Essen).

Cytowanie niniejszego sprawozdania: Klaus Daginnus, Thibaut Marty, Nicoletta Valeria Trotta, Thomas Brinkmann, Aidan Whitfield and Serge Roudier, *Best Available Techniques (BAT) Reference Document for Common Waste Gas Management and Treatment Systems in the Chemical Sector*, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2023, doi:10.2760/220326, JRC131915.

Streszczenie

Dokument referencyjny dotyczący najlepszych dostępnych technik (BAT) (BREF) dla wspólnych systemów gospodarowania gazami odlotowymi i oczyszczania gazów odlotowych w sektorze chemicznym jest częścią serii dokumentów przedstawiających wyniki wymiany informacji między Państwami Członkowskimi UE, zainteresowanymi branżami, organizacjami pozarządowymi promującymi ochronę środowiska oraz Komisją, której celem było opracowanie, dokonanie przeglądu oraz, w razie potrzeby, zaktualizowanie dokumentów referencyjnych BAT zgodnie z art. 13 ust. 1 Dyrektywy 2010/75/UE w sprawie emisji przemysłowych. Niniejszy dokument został opublikowany przez Komisję Europejską na mocy art. 13 ust. 6 Dyrektywy 2010/75/UE w sprawie emisji przemysłowych.

BREF dla wspólnych systemów gospodarowania gazami odlotowymi i oczyszczania gazów odlotowych w sektorze chemicznym obejmuje swoim zakresem zarządzanie i oczyszczanie emisji zorganizowanych i rozproszonych do powietrza pochodzących z różnych źródeł związanych z procesami produkcji chemicznej wymienionymi w pkt 4.1-4.6 Załącznika I do Dyrektywy 2010/75/UE w sprawie emisji przemysłowych.

BREF składa się z sześciu rozdziałów. Informacje ogólne na temat przemysłu chemicznego w Europie (rozwój przemysłowy i gospodarczy, rozmieszczenie geograficzne) oraz istotnych zanieczyszczeń powietrza emitowanych z sektora chemicznego przedstawiono w Rozdziale 1. Rozdział 2 zawiera przegląd obecnych poziomów emisji związanych ze zorganizowanymi i rozproszonymi emisjami do powietrza z procesów produkcji chemicznej, których dotyczy niniejszy BREF. Rozdział 3 przedstawia ogólne techniki, jakie można rozważyć przy ustalaniu BAT do ograniczania emisji zorganizowanych i rozproszonych do powietrza (tzn. techniki szeroko stosowane) w procesach produkcji chemicznej. Rozdział 4 prezentuje konkluzje dotyczące BAT w rozumieniu art. 3 ust. 12 Dyrektywy w sprawie emisji przemysłowych (2010/75/UE), w tym dotyczące BAT mających ogólne zastosowanie do sektora chemicznego objętego niniejszym BREF oraz, w stosownych przypadkach, BAT właściwych dla sektora. Rozdział 5 nie zawiera żadnych informacji o nowych technikach (wymiana informacji nie dotyczyła tego tematu). Uwagi końcowe i zalecenia dotyczące przyszłych prac przedstawiono w Rozdziale 6.

Podziękowania

Niniejsze sprawozdanie zostało przygotowane przez Europejskie Biuro Zintegrowanego Zapobiegania i Ograniczania Zanieczyszczeń (EIPPCB) przy Wspólnym Centrum Badawczym Komisji Europejskiej - Dyrekcja B: Sprawiedliwa i zrównoważona gospodarka, pod nadzorem Serge'a Roudiera (Szefa EIPPCB), Alejandro Villanueva (Zastępcy Szefa Działu ds. Gospodarki Obiegowej i Zrównoważonego Przemysłu) i Mikela Alvareza Lanbadaso (p.o. Szefa Działu ds. Gospodarki Obiegowej i Zrównoważonego Przemysłu).

Autorami niniejszego BREF są Klaus Daginnus, Thibaut Marty, Nicoletta Valeria Trotta, Thomas Brinkmann, Aidan Whitfield i Serge Roudier.

Niniejsze sprawozdanie przygotowano w ramach wdrażania Dyrektywy w sprawie emisji przemysłowych (2010/75/UE) i jest ono wynikiem wymiany informacji, o której mowa w art. 13 Dyrektywy.

Informacje do sprawozdania zostały dostarczone przede wszystkim przez:

- spośród Państw Członkowskich UE: Austrię, Belgię, Cypr, Czechy, Danię, Estonię, Finlandię, Francję, Niemcy, Węgry, Irlandię, Włochy, Holandię, Polskę, Portugalię, Słowację, Hiszpanię, Szwecję i Zjednoczone Królestwo (do 31/01/2020);
- spośród krajów EOG: Norwegię;
- spośród organizacji branżowych: CEFIC (European Chemical Industry Council), ACCESSA (Associatio for the Catalytic Control of Emissions from Stationary Sources to Air), BUSINESS EUROPE (Confederation of European Business), CEMBUREAU (European Cement Association), EIGA (European Industrial Gases Association), ePURE - European Renewable Ethanol, EUCOPRO (European association for co-processing), EUROMETAUX (European non-ferrous metals association), FERTILIZERS EUROPE, FETSA (Federation of European Tank Storage Associations), FUELSEUROPE (European petroleum refining industry), ORGALIM - Europe's Technology Industries, ESA (European Sealing Association);
- spośród organizacji pozarządowych działających na rzecz ochrony środowiska: EEB (European Environmental Bureau).

Wkład do zredagowania dokumentu końcowego wnieśli Sonia Fereres i Ioannis Stamou z EIPPCB. Znaczący udział w dyskusjach wewnętrznych i posiedzeniach grupy zadaniowej dotyczących przygotowania niniejszego dokumentu mieli Eric Aries, George Chronopoulos i Martin Weiss z EIPPCB.

W dostarczaniu informacji i przeglądzie niniejszego sprawozdania uczestniczył cały zespół EIPPCB.

Niniejsze sprawozdanie zredagowała Anna Atkinson, a tekst sformatowali Carmen Ramirez, Carlos Javier Munoz Crespo i Daniela Antonova.

Niniejszy dokument należy do serii dokumentów wyszczególnionych poniżej (na chwilę sporządzania sprawozdania, przygotowane były następujące dokumenty):

Dokument referencyjny dotyczący najlepszych dostępnych technik (BREF)	Kod
Produkcja wyrobów ceramicznych	CER
<i>Wspólne systemy gospodarowania gazami odlotowymi i oczyszczania gazów odlotowych w sektorze chemicznym</i>	WGC
Wspólne systemy oczyszczania ścieków i gazów odlotowych oraz gospodarowania nimi w sektorze chemicznym	CWW
Emisje z magazynowania	EFS
Efektywność energetyczna	ENE
Przetwórstwo metali żelaznych	FMP
Produkcja żywności, napojów i mleka	FDM
Przemysłowe systemy chłodzenia	ICS
Intensywny chów drobiu oraz świń	IRPP
Produkcja żelaza i stali	IS
Duże obiekty energetycznego spalania	LCP
Wielkotonażowa produkcja nieorganicznych związków chemicznych - amoniak, kwasy i nawozy	LVIC-AAF
Wielkotonażowa produkcja nieorganicznych związków chemicznych - substancje stałe i inne	LVIC-S
Wielkotonażowa produkcja organicznych związków chemicznych	LVOC
Gospodarka odpadami przeróbczymi i skałą płonną w działalności górniczej	MTWR
Produkcja szkła	GLS
Produkcja wysokoprzetworzonych organicznych związków chemicznych	OFC
Produkcja metali nieżelaznych	NFM
Produkcja cementu, wapna i tlenku magnezu	CLM
Produkcja chloro-alkaliczna	CAK
Produkcja polimerów	POL
Produkcja masy celulozowej, papieru i tektury	PP
Produkcja specjalistycznych nieorganicznych związków chemicznych	SIC
Produkcja płyt drewnopochodnych	WBP
Rafinacja ropy naftowej i gazu	REF
Rzeźnie i uboczne produkty pochodzenia zwierzęcego	SA
Kuźnictwo i odlewnictwo	SF
Powierzchniowa obróbka metali sztucznych	STM
Obróbka powierzchniowa z użyciem rozpuszczalników organicznych, w tym chemiczna impregnacja drewna i produktów drewnianych	STS
Garbowanie skór	TAN
Przemysł tekstylny	TXT
Spalanie odpadów	WI
Obróbka odpadów	WT
Dokument referencyjny (REF)	
Ekonomika i efekty wzajemnych powiązań pomiędzy różnymi komponentami środowiska	ECM
Monitorowanie emisji do powietrza i wody z instalacji objętych Dyrektywą IED	ROM

Wersje wstępne i końcowe dokumentów w postaci elektronicznej są publicznie dostępne i gotowe do

pobrania pod adresem: <http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/>

WSTĘP

1. Status niniejszego dokumentu

O ile nie zaznaczono inaczej, znajdujące się w niniejszym dokumencie odniesienia do "Dyrektywy" dotyczą Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/75/UE w sprawie emisji przemysłowych (zintegrowane zapobieganie zanieczyszczeniom i ich kontrola) (wersja przekształcona)

Niniejszy dokument referencyjny BAT dla wspólnych systemów gospodarowania gazami odlotowymi i oczyszczania gazów odlotowych w sektorze chemicznym stanowi część serii dokumentów przedstawiających wyniki wymiany informacji między Państwami Członkowskimi UE, zainteresowanymi branżami, organizacjami pozarządowymi promującymi ochronę środowiska i Komisją, której celem było opracowanie, dokonanie przeglądu oraz, w razie potrzeby, zaktualizowanie dokumentów referencyjnych zgodnie z wymogami art. 13 ust. 1 Dyrektywy. Niniejszy dokument został opublikowany przez Komisję Europejską na mocy art. 13 ust. 6 Dyrektywy.

Zgodnie z art. 13 ust. 5 Dyrektywy, Decyzja wykonawcza Komisji (UE) 2022/2427 w sprawie konkluzji BAT zawarta w Rozdziale 4 została przyjęta 6 grudnia 2022 r. i opublikowana 12 grudnia 2022 r.¹

2. Uczestnicy procesu wymiany informacji

Zgodnie z wymogami art. 13 ust. 3 Dyrektywy, Komisja ustanowiła forum wspierające wymianę informacji, złożone z przedstawicieli Państw Członkowskich, zainteresowanych branż i organizacji pozarządowych promujących ochronę środowiska (Decyzja Komisji z dnia 16 maja 2011 r. ustanawiająca forum wymiany informacji na podstawie art. 13 Dyrektywy 2010/75/UE w sprawie emisji przemysłowych (2011/C 146/03), Dz.U. C 146, 17.05.2011, str. 3).

Członkowie forum powołali ekspertów technicznych wchodzących w skład technicznej grupy roboczej (TWG), stanowiącej główne źródło informacji przy sporządzaniu niniejszego dokumentu. Prace TWG nadzorowało Europejskie Biuro IPPC (Wspólnego Centrum Badawczego Komisji).

3. Struktura i treść niniejszego dokumentu

Rozdział 1 przedstawia ogólne informacje na temat przemysłu chemicznego w Europie i jego znaczenia środowiskowego w zakresie emisji do powietrza, a także ogólne informacje na temat gazów odlotowych i systemów ich oczyszczania stosowanych w przemyśle chemicznym.

Rozdział 2 przedstawia dane i informacje dotyczące efektywności środowiskowej instalacji działających w obrębie tego sektora w czasie przygotowywania niniejszego dokumentu w odniesieniu do aktualnych poziomów emisji. W szczególności, opisane zostały główne techniki stosowane w celu ograniczenia emisji do powietrza oraz poziomów emisji, które są z nimi związane.

Rozdział 3 opisuje w bardziej szczegółowy sposób techniki mające zapobiegać emisjom do powietrza lub - jeżeli nie jest to wykonalne - ograniczać je w funkcjonujących instalacjach sektora chemicznego uwzględnionych przy przygotowywaniu BAT. Informacje te obejmują m.in. poziomy efektywności środowiskowej (np. poziomy emisji i zużycia), które można osiągnąć stosując wskazane techniki oczyszczania gazów odlotowych, a także powiązane z nimi monitorowanie oraz koszty i efekty wzajemnych powiązań między różnymi komponentami środowiska.

Rozdział 4 przedstawia konkluzje dotyczące BAT w rozumieniu art. 3 pkt 12 Dyrektywy.

Rozdział 5 nie zawiera żadnych informacji o "nowych technikach" w rozumieniu art. 3 pkt 1 (wymiana danych nie dotyczyła tego tematu).

Uwagi końcowe i zalecenia dotyczące przyszłych prac przedstawiono w Rozdziale 6.

4. Źródła informacji oraz określenie BAT

Niniejszy dokument został oparty na informacjach zebranych z wielu źródeł, w szczególności przez

¹ Dz.U. L 318, 12.12.2022, str. 157

TWG, która została powołana specjalnie na potrzeby wymiany informacji według art. 13 Dyrektywy. Informacje zostały zestawione i ocenione przez Europejskie Biuro IPPC (Wspólnego Centrum Badawczego Komisji), które kierowało pracami nad określeniem najlepszych dostępnych technik (BAT) w oparciu o zasady fachowej wiedzy technicznej, przejrzystości i neutralności. Prace TWG oraz innych osób i podmiotów zostały docenione.

Konkluzje dotyczące BAT zostały opracowane w ramach wieloetapowego procesu obejmującego:

- określenie najważniejszych dla sektora kwestii środowiskowych;
- zbadanie technik najistotniejszych dla kwestii, o których mowa powyżej;
- określenie najlepszych poziomów efektywności środowiskowej w oparciu o dane dostępne w Unii Europejskiej i na świecie;
- zbadanie warunków, w których uzyskano powyższe poziomy efektywności środowiskowej, takich jak koszty, efekty wzajemnych powiązań pomiędzy różnymi komponentami środowiska oraz główne czynniki mające wpływ na wdrożenie technik;
- wybór BAT, powiązanych z nimi poziomów emisji (oraz innych poziomów efektywności środowiskowej) oraz powiązanych sposobów monitorowania dla tego sektora zgodnie z art. 3 pkt 10 i Załącznikiem III do Dyrektywy.

Kluczową rolę w każdym z tych etapów oraz w sposobie przedstawienia informacji w niniejszym dokumencie odegrała ocena ekspercka Europejskiego Biura IPPC i członków TWG.

Dane gospodarcze, o ile były dostępne, zostały podane razem z opisami technik przedstawionymi w Rozdziale 3. Dane te przedstawiają poglądowo rząd kosztów i potencjalne korzyści, niemniej jednak faktyczne koszty i korzyści związane z zastosowaniem danej techniki mogą w dużej mierze zależeć od warunków, w których działa instalacja, a których dokładne ocenienie w niniejszym dokumencie jest niemożliwe. W przypadku braku danych dotyczących kosztów, wnioski dotyczące efektywności ekonomicznej technik sporządzono w oparciu o obserwacje istniejących instalacji.

5. Przegląd dokumentów referencyjnych BAT (BREF)

BAT jest koncepcją dynamiczną, a co za tym idzie, przegląd dokumentów referencyjnych BAT jest procesem ciągłym. Przykładowo, mogą pojawić się nowe środki i techniki. Ponadto, nauka i technologie podlegają nieustającemu rozwojowi, a do różnych gałęzi przemysłu wprowadzane są nowe procesy. Aby odzwierciedlić powyższe zmiany i ich skutki dla BAT, niniejszy dokument będzie poddawany okresowemu przeglądowi i w razie potrzeby aktualizowany.

6. Dane kontaktowe

Wszelkie uwagi i sugestie należy kierować do Europejskiego Biura IPPC przy Wspólnym Centrum badawczym Komisji (JRC) na poniższy adres:

European Commission
JRC Directorate B - Fair and Sustainable Economy
European IPPC Bureau
Edificio Expo
c/Inca Garcilaso, 3
E-41092 Seville, Spain
Telefon: +34 95 4488 284
E-mail: [JRC-B5 -EIPPCB@ec.europa.eu](mailto:JRC-B5-EIPPCB@ec.europa.eu)
Internet: <http://eippcb.jrc.ec.europa.eu>

Dokument referencyjny dotyczący najlepszych dostępnych technik dla wspólnych systemów gospodarowania gazami odlotowymi i oczyszczania gazów odlotowych w sektorze chemicznym

WSTĘP	i
ZAKRES	xix
1 INFORMACJE OGÓLNE	1
1.1 PRZEMYSŁ CHEMICZNY W EUROPIE	1
1.1.1 Rozwój przemysłowy i gospodarczy	1
1.1.2 Rozmieszczenie geograficzne	4
1.2 ZNACZENIE ŚRODOWISKOWE PRZEMYSŁU CHEMICZNEGO DLA EMISJI DO POWIETRZA	6
1.2.1 Najważniejsze kwestie środowiskowe	6
1.2.2 Substancje objęte europejskimi normami jakości powietrza	8
1.2.2.1 Tlenki azotu (NO _x)	8
1.2.2.2 Tlenki siarki (SO _x)	9
1.2.2.3 Pył (cząstki stałe)	10
1.2.2.4 Tlenek węgla (CO)	11
1.2.2.5 Benzen	11
1.2.2.6 Ołów i jego związki (jako Pb)	12
1.2.2.7 Nikiel i jego związki (jako Ni)	13
1.2.3 Substancje objęte Konwencją Sztokholmską	14
1.2.3.1 PCDD/F (dioksyny i furany)	14
1.2.4 Gazy cieplarniane	15
1.2.4.1 Podtlenek azotu (N ₂ O)	15
1.2.5 Substancje zubażające warstwę ozonową	16
1.2.5.1 Tetrachlorometan (CCl ₄)	16
1.2.6 Inne substancje organiczne	16
1.2.6.1 Lotne związki organiczne (VOC)	16
1.2.6.2 Formaldehyd	17
1.2.6.3 Chlorek winylu	18
1.2.6.4 Chlorek etylenu (EDC)	18
1.2.6.5 Dichlorometan (DCM)	19
1.2.6.6 Trichlorometan	20
1.2.6.7 Tlenek etylenu	20
1.2.6.8 Toluen	21
1.2.6.9 1,3-Butadien	21
1.2.7 Inne gazy	21
1.2.7.1 Amoniak (NH ₃)	21
1.2.7.2 Chlorki gazowe	22
1.2.7.3 Fluorki gazowe	23
1.2.7.4 Cyjanowodór (HCN)	24
1.3 GAZ ODLOTOWY W PRZEMYSŁE CHEMICZNYM	24
1.4 TECHNOLOGIA OCZYSZCZANIA GAZÓW ODLOTOWYCH	27
1.4.1 Przegląd	27
1.4.2 Techniki zintegrowane z procesem	27
1.4.3 Techniki "końca rury"	28
1.4.4 Wzajemne powiązania pomiędzy różnymi komponentami środowiska w oczyszczaniu	

gazów odlotowych oraz zależności między nimi.....	29
2 OBECNE POZIOMY EMISJI	31
2.1 OGÓLNE INFORMACJE NA TEMAT SEKTORA CHEMICZNEGO.....	31
2.1.1 Przegląd.....	31
2.1.2 Całkowite emisje do powietrza	35
2.1.2.1 Emisje zorganizowane do powietrza	35
2.1.2.2 Emisje rozproszone do powietrza	37
2.2 GŁÓWNE TECHNIKI OGRANICZANIA EMISJI ZORGANIZOWANYCH DO POWIETRZA	39
2.3 EMISJE ZORGANIZOWANE DO POWIETRZA	41
2.3.1 Informacje ogólne	41
2.3.2 Substancje organiczne	41
2.3.2.1 Całkowity lotny węgiel organiczny (TVOC)	41
2.3.2.1.1 Sektory.....	41
2.3.2.1.2 Emisje poddawane oczyszczeniu	42
2.3.2.1.3 Emisje nie poddawane oczyszczeniu	42
2.3.2.1.4 Monitorowanie.....	43
2.3.2.2 Całkowity lotny węgiel organiczny (TVOC) zawierający substancje sklasyfikowane jako substancje CMR kategorii 1A lub 1B	44
2.3.2.2.1 Sektory.....	44
2.3.2.2.2 Emisje.....	44
2.3.2.2.3 Monitorowanie.....	45
2.3.2.3 Całkowity lotny węgiel organiczny (TVOC) zawierający substancje sklasyfikowane jako substancje CMR kategorii 2.....	46
2.3.2.3.1 Sektory.....	46
2.3.2.3.2 Emisje.....	46
2.3.2.3.3 Monitorowanie.....	47
2.3.2.4 Benzen.....	49
2.3.2.4.1 Sektory.....	49
2.3.2.4.2 Emisje poddawane oczyszczeniu	49
2.3.2.4.3 Emisje nie poddawane oczyszczeniu	50
2.3.2.4.4 Monitorowanie.....	51
2.3.2.5 1,3-butadien	52
2.3.2.5.1 Sektory.....	52
2.3.2.5.2 Emisje poddawane oczyszczeniu	52
2.3.2.5.3 Emisje nie poddawane oczyszczeniu	54
2.3.2.5.4 Monitorowanie.....	54
2.3.2.6 Chlorometan.....	55
2.3.2.6.1 Sektory.....	55
2.3.2.6.2 Emisje poddawane oczyszczeniu	55
2.3.2.6.3 Emisje nie poddawane oczyszczeniu	56
2.3.2.6.4 Monitorowanie.....	56
2.3.2.7 Dichlorometan	58
2.3.2.7.1 Sektory.....	58
2.3.2.7.2 Emisje poddawane oczyszczeniu	58
2.3.2.7.3 Emisje nie poddawane oczyszczeniu	59
2.3.2.7.4 Monitorowanie.....	60
2.3.2.8 Chlorek etylenu	61
2.3.2.8.1 Sektory.....	61
2.3.2.8.2 Emisje poddawane oczyszczeniu	61
2.3.2.8.3 Emisje nie poddawane oczyszczeniu	62

2.3.2.8.4	Monitorowanie.....	63
2.3.2.9	Tlenek etylenu.....	64
2.3.2.9.1	Sektory.....	64
2.3.2.9.2	Emisje poddawane oczyszczeniu	64
2.3.2.9.3	Emisje nie poddawane oczyszczeniu	65
2.3.2.9.4	Monitorowanie.....	66
2.3.2.10	Formaldehyd	67
2.3.2.10.1	Sektory.....	67
2.3.2.10.2	Emisje poddawane oczyszczeniu	67
2.3.2.10.3	Emisje nie poddawane oczyszczeniu	68
2.3.2.10.4	Monitorowanie.....	69
2.3.2.11	PCDD/F.....	70
2.3.2.11.1	Sektory.....	70
2.3.2.11.2	Emisje	70
2.3.2.11.3	Monitorowanie.....	71
2.3.2.12	Tlenek propylenu.....	72
2.3.2.12.1	Sektory.....	72
2.3.2.12.2	Emisje poddawane oczyszczeniu	72
2.3.2.12.3	Emisje nie poddawane oczyszczeniu	73
2.3.2.12.4	Monitorowanie.....	73
2.3.2.13	Tetrachlorometan	74
2.3.2.13.1	Sektory.....	74
2.3.2.13.2	Emisje poddawane oczyszczeniu	74
2.3.2.13.3	Emisje nie poddawane oczyszczeniu	75
2.3.2.13.4	Monitorowanie.....	76
2.3.2.14	Toluen	77
2.3.2.14.1	Sektory.....	77
2.3.2.14.2	Emisje poddawane oczyszczeniu	77
2.3.2.14.3	Emisje nie poddawane oczyszczeniu	78
2.3.2.14.4	Monitorowanie.....	79
2.3.2.15	Trichlorometan	80
2.3.2.15.1	Sektory.....	80
2.3.2.15.2	Emisje poddawane oczyszczeniu	80
2.3.2.15.3	Emisje nie poddawane oczyszczeniu	81
2.3.2.15.4	Monitorowanie.....	82
2.3.3	Pył (w tym PM10 i PM2,5) oraz metale zawarte w pyłe	82
2.3.3.1	Pył.....	82
2.3.3.1.1	Sektory.....	82
2.3.3.1.2	Emisje poddawane oczyszczeniu	83
2.3.3.1.3	Emisje nie poddawane oczyszczeniu	84
2.3.3.1.4	Monitorowanie.....	85
2.3.3.2	Pył zawierający substancje sklasyfikowane jako substancje CMR kategorii 1A lub 1B.....	86
2.3.3.2.1	Sektory.....	86
2.3.3.2.2	Emisje	87
2.3.3.2.3	Monitorowanie.....	87
2.3.3.3	Pył zawierający substancje sklasyfikowane jako substancje CMR kategorii 2	88
2.3.3.3.2	Emisje	89
2.3.3.3.3	Monitorowanie.....	90
2.3.3.4	Ołów i jego związki	91
2.3.3.4.1	Sektory.....	91
2.3.3.4.2	Emisje poddawane oczyszczeniu	91

2.3.3.4.3	Emisje nie poddawane oczyszczeniu	92
2.3.3.4.4	Monitorowanie.....	93
2.3.3.5	Nikiel i jego związki	94
2.3.3.5.1	Sektory.....	94
2.3.3.5.2	Emisje poddawane oczyszczeniu	94
2.3.3.5.3	Emisje nie poddawane oczyszczeniu	95
2.3.3.5.4	Monitorowanie.....	96
2.3.3.6	Pył PM10.....	97
2.3.3.6.1	Sektory.....	97
2.3.3.6.2	Emisje poddawane oczyszczeniu	97
2.3.3.6.3	Emisje nie poddawane oczyszczeniu	98
2.3.3.6.4	Monitorowanie.....	99
2.3.3.7	Pył PM2,5.....	100
2.3.3.7.1	Sektory.....	100
2.3.3.7.2	Emisje poddawane oczyszczeniu	100
2.3.3.7.3	Emisje nie poddawane oczyszczeniu	101
2.3.3.7.4	Monitorowanie.....	102
2.3.4	Substancje nieorganiczne.....	102
2.3.4.1	Tlenki azotu.....	102
2.3.4.1.1	Sektory.....	102
2.3.4.1.2	Emisje.....	104
2.3.4.1.3	Monitorowanie.....	106
2.3.4.2	Tlenek węgla.....	106
2.3.4.2.1	Sektory.....	106
2.3.4.2.2	Emisje.....	108
2.3.4.2.3	Monitorowanie.....	109
2.3.4.3	Amoniak	111
2.3.4.3.1	Sektory.....	111
2.3.4.3.2	Emisje poddawane oczyszczeniu	111
2.3.4.3.3	Emisje nie poddawane oczyszczeniu	113
2.3.4.3.4	Monitorowanie.....	113
2.3.4.4	Chlor pierwiastkowy	115
2.3.4.4.1	Sektory.....	115
2.3.4.4.2	Emisje poddawane oczyszczeniu	116
2.3.4.4.3	Emisje nie poddawane oczyszczeniu	116
2.3.4.4.4	Monitorowanie.....	116
2.3.4.5	Chlorki gazowe.....	117
2.3.4.5.1	Sektory.....	117
2.3.4.5.2	Emisje poddawane oczyszczeniu	119
2.3.4.5.3	Emisje nie poddawane oczyszczeniu	119
2.3.4.5.4	Monitorowanie.....	120
2.3.4.6	Fluorki gazowe	121
2.3.4.6.1	Sektory.....	121
2.3.4.6.2	Emisje poddawane oczyszczeniu	121
2.3.4.6.3	Emisje nie poddawane oczyszczeniu	122
2.3.4.6.4	Monitorowanie.....	123
2.3.4.7	Cyjanowodór	123
2.3.4.7.1	Sektory.....	123
2.3.4.7.2	Emisje poddawane oczyszczeniu	124
2.3.4.7.3	Emisje nie poddawane oczyszczeniu	125
2.3.4.7.4	Monitorowanie.....	125

2.3.4.8	Tlenki siarki	125
2.3.4.8.1	Sektory.....	125
2.3.4.8.2	Emisje poddawane oczyszczeniu	126
2.3.4.8.3	Emisje nie poddawane oczyszczeniu	127
2.3.4.8.4	Monitorowanie.....	128
2.4	EMISJE ROZPROSZONE VOC	129
2.4.1	Emisje ulotne VOC	129
2.4.1.1	Emisje	129
2.4.1.1.1	TVOC.....	129
2.4.1.1.2	TVOC zawierający substancje sklasyfikowane jako substancje CMR kategorii 1A lub 1B.....	130
2.4.1.1.3	TVOC zawierający substancje sklasyfikowane jako substancje CMR kategorii 2	131
2.4.1.1.4	Benzen.....	132
2.4.1.1.5	1,3-butadien	133
2.4.1.1.6	Toluen.....	134
2.4.1.1.7	Chlorek winylu.....	135
2.4.1.1.8	Tlenek etylenu.....	136
2.4.1.2	Monitorowanie.....	136
2.4.2	Emisje nieulotne VOC	138
2.4.2.1	Emisje	139
2.4.2.1.1	TVOC.....	139
2.4.2.1.2	TVOC zawierający substancje sklasyfikowane jako substancje CMR kategorii 1A lub 1B.....	141
2.4.2.1.3	TVOC zawierający substancje sklasyfikowane jako substancje CMR kategorii 2	141
2.4.2.1.4	Benzen.....	142
2.4.2.1.5	Toluen.....	144
2.4.2.1.6	Chlorek winylu.....	145
2.4.2.2	Monitorowanie.....	146
2.4.3	Plan gospodarowania rozpuszczalnikami.....	147
2.5	PRODUKCJA POLIOLEFIN	148
2.5.1	Przegląd.....	148
2.5.2	Emisje zorganizowane poddawane oczyszczeniu	149
2.5.3	Emisje zorganizowane nie poddawane oczyszczeniu.....	149
2.5.4	Emisje ulotne	150
2.5.5	Emisje nieulotne	150
2.5.6	Całkowite emisje TVOC.....	151
2.5.7	Obciążenia właściwe	151
2.5.8	Stężenie monomeru w produkcie po oczyszczeniu.....	156
2.6	PRODUKCJA POLICHLORKU WINYLU (PVC)	157
2.6.1	Przegląd.....	157
2.6.2	Emisje zorganizowane poddawane oczyszczeniu	157
2.6.3	Emisje zorganizowane nie poddawane oczyszczeniu.....	158
2.6.4	Monitorowanie	158
2.6.5	Emisje ulotne	159
2.6.6	Emisje nieulotne	160
2.6.7	Całkowita emisja chlorku winylu	160
2.6.8	Obciążenia właściwe	161
2.6.9	Stężenie monomeru w produkcie po oczyszczeniu.....	162
2.7	PRODUKCJA GUM SYNTETYCZNYCH	164
2.7.1	Przegląd.....	164

2.7.2	Emisje zorganizowane poddawane oczyszczeniu	165
2.7.3	Emisje zorganizowane nie poddawane oczyszczeniu.....	166
2.7.4	Monitorowanie	166
2.7.5	Emisje ulotne	167
2.7.6	Emisje nieulotne	168
2.7.7	Całkowite emisje TVOC.....	168
2.7.8	Obciążenia właściwe	169
2.7.9	Stężenie monomeru w produkcie po oczyszczeniu.....	169
2.8	PRODUKCJA WISKOZY Z UŻYCIEM DISIARCZKU WĘGLA (CS ₂).....	170
2.8.1	Przegląd.....	170
2.8.2	Emisje zorganizowane disiarczku węgla (CS ₂) do powietrza	170
2.8.2.1	Emisje poddawane oczyszczeniu.....	170
2.8.2.2	Emisje nie poddawane oczyszczeniu.....	171
2.8.2.3	Monitorowanie.....	171
2.8.3	Emisje zorganizowane siarkowodoru (H ₂ S) do powietrza	172
2.8.3.1	Emisje poddawane oczyszczeniu.....	172
2.8.3.2	Emisje nie poddawane oczyszczeniu.....	173
2.8.3.3	Monitorowanie.....	173
2.8.4	Obciążenia właściwe dla disiarczku węgla (CS ₂) do powietrza	174
2.8.5	Obciążenia właściwe disiarczku węgla dla siarkowodoru (H ₂ S) do powietrza	174
2.9	PIECE PROCESOWE/NAGRZEWNICE	174
2.9.1	Przegląd.....	174
2.9.2	Tlenki azotu	177
2.9.2.1	Emisje	177
2.9.2.2	Monitorowanie.....	178
2.9.3	Tlenek węgla.....	178
2.9.3.1	Emisje	178
2.9.3.2	Monitorowanie.....	179
3	TECHNIKI DO ROZWAŻENIA PRZY USTALANIU BAT	181
3.1	TECHNIKI ZARZĄDZANIA.....	181
3.1.1	System zarządzania środowiskowego.....	181
3.1.2	Wykaz emisji zorganizowanych i rozproszonych emisji do powietrza.....	185
3.2	OGÓLNE TECHNIKI	187
3.2.1	strategia zarządzania gazami odlotowymi i ich oczyszczania.....	187
3.2.2	Zbieranie i kanalizowanie gazów odlotowych.....	187
3.3	EMISJE ZORGANIZOWANE DO POWIETRZA.....	187
3.3.1	Monitorowanie	187
3.3.1.1	Monitorowanie kluczowych parametrów procesowych strumieni gazów odlotowych	187
3.3.1.2	Monitorowanie emisji do powietrza	188
3.3.2	Techniki ograniczania emisji zorganizowanych do powietrza	189
3.3.2.1	Absorpcja	189
3.3.2.2	Adsorpcja	199
3.3.2.3	Biofiltr	202
3.3.2.4	Wybór paliwa.....	203
3.3.2.5	Kondensacja	204
3.3.2.6	Cyklon	206

3.3.2.7	Elektrofiltry.....	209
3.3.2.8	Filtr absolutny.....	211
3.3.2.9	Wysokosprawny filtr powietrza (HEAF).....	214
3.3.2.10	Filtr tkaninowy.....	216
3.3.2.11	Palnik o niskiej emisji NOx.....	219
3.3.2.12	Zoptymalizowane spalanie.....	220
3.3.2.13	Kierowanie gazów odlotowych z procesu technologicznego do jednostki spalania.....	221
3.3.2.14	Utlenianie katalityczne.....	222
3.3.2.15	Utlenianie termiczne.....	225
3.3.2.16	Selektywna redukcja katalityczna (SCR).....	230
3.3.2.17	Selektywna redukcja niekatalityczna (SNCR).....	232
3.4	EMISJE ROZPROSZONE VOC DO POWIETRZA.....	234
3.4.1	System zarządzania emisjami rozproszonymi VOC.....	235
3.4.2	Monitorowanie emisji rozproszonych VOC.....	239
3.4.2.1	Oszacowanie z zastosowaniem współczynników emisji.....	239
3.4.2.2	Oszacowanie przy użyciu bilansu masy.....	240
3.4.2.3	Oszacowanie przy użyciu modeli termodynamicznych.....	241
3.4.2.4	Przenośny analizator VOC.....	242
3.4.2.5	Optyczne obrazowanie gazów (OGI).....	245
3.4.2.6	Inne techniki.....	247
3.4.3	Techniki minimalizowania niepewności danych dotyczących bilansu masowego rozpuszczalników.....	248
3.4.3.1	Pełna identyfikacja i oznaczanie ilościowe odpowiednich wkładów, uwzględniająca związaną z tym niepewność.....	248
3.4.3.2	Wdrożenie systemu śledzenia rozpuszczalnika.....	250
3.4.3.3	Monitorowanie zmian, które mogą mieć wpływ na niepewność danych dotyczących bilansu masy rozpuszczalnika.....	251
3.4.4	Program wykrywania nieszczelności i naprawy wycieków (LDAR) oraz program redukcji emisji ulotnych VOC.....	252
3.4.5	Techniki zapobiegania emisjom rozproszonym VOC do powietrza lub ograniczania tych emisji.....	253
3.4.6	Wyrównywanie ciśnień oparów.....	256
3.5	TECHNIKI REDUKCJI EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ DO POWIETRZA Z PRODUKCJI POLIMERÓW..	257
3.5.1	Poliolefiny.....	257
3.5.1.1	Monitorowanie lotnych związków organicznych w klasach poliolefin.....	257
3.5.1.2	Wybór związków chemicznych.....	257
	Wzajemne powiązania pomiędzy różnymi komponentami środowiska.....	258
3.5.1.3	Obniżenie zawartości VOC w polimerze.....	258
3.5.2	PVC.....	259
3.5.2.1	Monitorowanie VCM w klasach PVC.....	259
3.5.2.2	Odpowiednie instalacje magazynowania VCM.....	260
3.5.2.3	Minimalizowanie emisji pozostałości VCM z urządzeń.....	261
3.5.2.4	Odpędzanie.....	261
3.5.3	Gumy syntetyczne.....	262
3.5.3.1	Monitorowanie lotnych związków organicznych w klasach poliolefin.....	262
3.5.3.2	Ekstruzja odgazowująca.....	263
3.5.4	Wiskoza.....	264
3.5.4.1	Obudowa linii przędzenia w produkcji wiskozy.....	264

4	KONKLUZJE DOTYCZĄCE NAJLEPSZYCH DOSTĘPNYCH TECHNIK (BAT) W ODNIESIENIU DO WSPÓLNYCH SYSTEMÓW ZARZĄDZANIA GAZAMI ODLOTOWYMI I OCZYSZCZANIA GAZÓW ODLOTOWYCH W SEKTORZE CHEMICZNYM	265
	Zakres stosowania	265
	Definicje	268
	Akronimy	272
	Uwagi ogólne.....	273
4.1	OGÓLNE KONKLUZJE DOTYCZĄCE BAT	275
4.1.1	Systemy zarządzania środowiskowego.....	275
4.1.2	Warunki inne niż normalne warunki eksploatacji (OTNOC)	277
4.1.3	Emisje zorganizowane do powietrza	278
4.1.3.1	Ogólne techniki	278
4.1.3.2	Monitorowanie.....	278
4.1.3.3	Związki organiczne.....	283
4.1.3.4	Pył (w tym PM ₁₀ i PM _{2,5}) oraz metale zawarte w pyłe.....	286
4.1.3.5	Związki nieorganiczne.....	287
4.1.4	Emisje rozproszone VOC do powietrza.....	291
4.1.4.1	System zarządzania emisjami rozproszonymi VOC.....	291
4.1.4.2	Monitorowanie.....	293
4.1.4.3	Zapobieganie emisjom rozproszonym VOC lub ich ograniczanie	296
4.1.4.4	Konkluzje dotyczące BAT w odniesieniu do stosowania rozpuszczalników lub ponownego wykorzystania odzyskanych rozpuszczalników	299
4.2	POLIMERY I GUMY SYNTETYCZNE	299
4.2.1	Konkluzje dotyczące BAT w odniesieniu do produkcji poliolefin	299
4.2.2	Konkluzje dotyczące BAT w odniesieniu do produkcji polichloru winylu (PVC)	301
4.2.3	Konkluzje dotyczące BAT w odniesieniu do produkcji gum syntetycznych.....	304
4.2.4	Konkluzje dotyczące BAT w odniesieniu do produkcji wiskozy z wykorzystaniem CS ₂	305
4.3	PIECE PROCESOWE/NAGRZEWNICE.....	308
4.4	OPIS TECHNIK.....	309
4.4.1	Techniki ograniczania emisji zorganizowanych do powietrza	309
4.4.2	Techniki monitorowania emisji rozproszonych do powietrza.....	312
4.4.3	Techniki ograniczania emisji rozproszonych	313
5	NOWE TECHNIKI.....	391
6	UWAGI KOŃCOWE I ZALECENIA DO DALSZEJ PRACY.....	391
7	ZAŁĄCZNIKI	397
7.1	OBLICZONE STĘŻENIA I PRZEPŁYWY MASOWE	397
7.2	LISTA INSTALACJI CHEMICZNYCH/ZESPOŁÓW URZĄDZEŃ W PAŃSTWACH CZŁONKOWSKICH I ZJEDNOCZONYM KRÓLESTWIE, KTÓRE UCZESTNICZĄ W ZBIERANIU DANYCH.....	399
8	SŁOWNIK TERMINÓW	391
I.	Kody ISO krajów	392
II.	Jednostki monetarne.....	393
III.	Przedrostki liczbowe, separatory i zapis liczbowy	394
IV.	Jednostki i miary	395

V.	Pierwiastki chemiczne.....	397
VI.	Wzory chemiczne często używane w niniejszym dokumencie.....	399
VII.	Akronimy	400
VIII.	Definicje.....	402
9	ODNIESIENIA	391

Spis rysunków

Rysunek 1.1:	Nadwyżka handlowa UE dla chemikaliów i powiązanych towarów	1
Rysunek 1.2:	Udział UE w rynkach światowych	2
Rysunek 1.3:	Kraje UE-27 i Zjednoczone Królestwo: liczba instalacji chemicznych wg rodzaju działalności z Dyrektywy IED.....	3
Rysunek 1.4:	Sprzedaż przemysłu chemicznego UE wg podziału geograficznego	4
Rysunek 1.5:	Liczba instalacji chemicznych w 14 krajach z największą produkcją	5
Rysunek 1.6:	Przegląd emisji do powietrza wg substancji chemicznych	7
Rysunek 1.7:	Emisje tlenków azotu do powietrza z sektora przemysłowego/działalności przemysłowej w Europie w 2016 r. (kraje UE-27 i Zjednoczone Królestwo).....	8
Rysunek 1.8:	Emisje tlenków siarki do powietrza wg sektorów przemysłu/działalności.....	9
Rysunek 1.9:	Emisje cząstek stałych do powietrza wg sektorów przemysłu/działalności.....	10
Rysunek 1.10:	Emisje tlenku węgla do powietrza wg sektorów przemysłu/działalności	11
Rysunek 1.11:	Emisje benzenu do powietrza wg sektorów przemysłu/działalności	12
Rysunek 1.12:	Emisje ołowiu i jego związków do powietrza wg sektorów przemysłu/działalności.....	13
Rysunek 1.13:	Emisje niklu i jego związków do powietrza wg sektorów przemysłu/działalności.....	14
Rysunek 1.14:	Emisje PCDD/F do powietrza wg sektorów przemysłu/działalności.....	14
Rysunek 1.15:	Emisje podtlenku azotu do powietrza wg sektorów przemysłu/działalności.....	15
Rysunek 1.16:	Emisje tetrachlorometanu do powietrza wg sektorów przemysłu/działalności	16
Rysunek 1.17:	Emisje lotnych związków organicznych do powietrza wg sektorów przemysłu/działalności ..	17
Rysunek 1.18:	Emisje chlorku winylu do powietrza wg sektorów przemysłu/działalności.....	18
Rysunek 1.19:	Emisje chlorku etylenu do powietrza wg sektorów przemysłu/działalności	19
Rysunek 1.20:	Emisje dichlorometanu do powietrza wg sektorów przemysłu/działalności.....	20
Rysunek 1.21:	Emisje trichlorometanu do powietrza wg sektorów przemysłu/działalności	20
Rysunek 1.22:	Emisje tlenku etylenu do powietrza wg sektorów przemysłu/działalności	21
Rysunek 1.23:	Emisje amoniaku do powietrza wg sektorów przemysłu/działalności.....	22
Rysunek 1.24:	Emisje chlorków gazowych do powietrza wg sektorów przemysłu/działalności	23
Rysunek 1.25:	Emisje fluorków gazowych do powietrza wg sektorów przemysłu/działalności.....	23
Rysunek 1.26:	Emisje cyjanowodoru do powietrza wg sektorów przemysłu/działalności	24
Rysunek 2.1:	Udział instalacji objętych IED w działalności chemicznej w krajach UE-27 i Zjednoczonym Królestwie wobec liczby kwestionariusze wg rodzaju działalności chemicznej podanego w IED	31
Rysunek 2.2:	Udział instalacji chemicznych podlegających IED w krajach UE-27 i Zjednoczonym Królestwie wobec liczby kwestionariuszy	33
Rysunek 2.3:	Liczba złożonych kwestionariuszy w podziale na kraje	34
Rysunek 2.4:	Liczba przedsiębiorstw w podziale na kraje.....	34
Rysunek 2.5:	Liczba zorganizowanych źródeł emisji zorganizowanych wg rodzajów działalności podanych w IED.....	35
Rysunek 2.6:	Liczba punktowych źródeł emisji poddawanych monitorowaniu okresowemu lub ciągłemu wg rodzajów działalności podanych w IED.....	36
Rysunek 2.7:	Zakresy wydajności produkcji	36
Rysunek 2.8:	Liczba jednostek, w przypadku których zgłoszono emisje rozproszone, wg rodzajów działalności podanych w IED	38
Rysunek 2.9:	Liczba jednostek, w przypadku których zgłoszono emisje ulotne i nieulotne, wg rodzajów działalności podanych w IED	38
Rysunek 2.10:	Liczba punktowych źródeł emisji dla emisji TVOC do powietrza wg rodzajów działalności podanych w IED.....	41
Rysunek 2.11:	Emisje TVOC po oczyszczeniu gazów odlotowych	42
Rysunek 2.12:	Punktowe źródła emisji TVOC, w których nie zastosowano oczyszczania gazów odlotowych	43
Rysunek 2.13:	Zgłoszone częstotliwości pomiarów w monitorowaniu okresowym TVOC	43
Rysunek 2.14:	Liczba punktowych źródeł emisji TVOC zawierającego substancje sklasyfikowane jako substancje CMR kategorii 1A lub 1B wg rodzajów działalności IED	44
Rysunek 2.15:	Emisje TVOC zawierającego substancje sklasyfikowane jako substancje CMR kategorii 1A lub 1B po oczyszczeniu gazów odlotowych.....	45
Rysunek 2.16:	Zgłoszone częstotliwości pomiarów w monitorowaniu okresowym TVOC zawierającego substancje sklasyfikowane jako substancje CMR kategorii 1A lub 1B	45
Rysunek 2.17:	Liczba punktowych źródeł emisji TVOC zawierającego substancje sklasyfikowane jako substancje CMR kategorii 2 wg rodzajów działalności podanych w IED.....	46
Rysunek 2.18:	Emisje TVOC zawierającego substancje sklasyfikowane jako substancje CMR kategorii 2 po oczyszczeniu gazów odlotowych	47
Rysunek 2.19:	Zgłoszone częstotliwości pomiarów w monitorowaniu okresowym TVOC zawierającego substancje sklasyfikowane jako substancje CMR kategorii 2.....	48
Rysunek 2.20:	Liczba punktów emisji benzenu według kategorii IED	49

Rysunek 2.21:	Emisje benzenu po oczyszczeniu gazów odlotowych	50
Rysunek 2.22:	Punktowe źródła emisji benzenu, w przypadku których nie zastosowano żadnej techniki oczyszczania gazów odlotowych	51
Rysunek 2.23:	Zgłoszone częstotliwości pomiarów w monitorowaniu okresowym benzenu	51
Rysunek 2.24:	Liczba punktowych źródeł emisji 1,3-butadienu wg rodzajów działalności podanych w IED	52
Rysunek 2.25:	Emisje 1,3-butadienu po oczyszczeniu gazów odlotowych	53
Rysunek 2.26:	Punktowe źródła emisji 1,3-butadienu, w przypadku których nie zastosowano żadnej techniki oczyszczania gazów odlotowych	54
Rysunek 2.27:	Zgłoszone częstotliwości pomiarów w monitorowaniu okresowym 1,3-butadienu	54
Rysunek 2.28:	Liczba punktowych źródeł emisji chlorometanu wg rodzajów działalności podanych w IED	55
Rysunek 2.29:	Emisje chlorometanu po oczyszczeniu gazów odlotowych	56
Rysunek 2.30:	Punktowe źródła emisji chlorometanu, w przypadku których nie zastosowano żadnej techniki oczyszczania gazów odlotowych	56
Rysunek 2.31:	Zgłoszone częstotliwości pomiarów w monitorowaniu okresowym chlorometanu	57
Rysunek 2.32:	Liczba punktowych źródeł emisji dichlorometanu wg rodzajów działalności podanych w IED	58
Rysunek 2.33:	Emisje dichlorometanu po oczyszczeniu gazów odlotowych	59
Rysunek 2.34:	Punktowe źródła emisji dichlorometanu, w przypadku których nie zastosowano żadnej techniki oczyszczania gazów odlotowych	59
Rysunek 2.35:	Zgłoszone częstotliwości pomiarów w monitorowaniu okresowym dichlorometanu	60
Rysunek 2.36:	Liczba punktowych źródeł emisji chlorku etylenu wg rodzajów działalności podanych w IED	61
Rysunek 2.37:	Emisje chlorku etylenu po oczyszczeniu gazów odlotowych	62
Rysunek 2.38:	Punktowe źródła emisji chlorku etylenu, w przypadku których nie zastosowano żadnej techniki oczyszczania gazów odlotowych	62
Rysunek 2.39:	Zgłoszone częstotliwości pomiarów w monitorowaniu okresowym chlorku etylenu	63
Rysunek 2.40:	Liczba punktowych źródeł emisji tlenu etylenu wg rodzajów działalności podanych w IED	64
Rysunek 2.41:	Emisje tlenu etylenu po oczyszczeniu gazów odlotowych	65
Rysunek 2.42:	Punktowe źródła emisji tlenu etylenu, w przypadku których nie zastosowano żadnej techniki oczyszczania gazów odlotowych	65
Rysunek 2.43:	Zgłoszone częstotliwości pomiarów w monitorowaniu okresowym tlenku etylenu	66
Rysunek 2.44:	Liczba punktowych źródeł emisji formaldehydu wg rodzajów działalności podanych w IED	67
Rysunek 2.45:	Emisje formaldehydu po oczyszczeniu gazów odlotowych	68
Rysunek 2.46:	Punktowe źródła emisji formaldehydu, w przypadku których nie zastosowano żadnej techniki oczyszczania gazów odlotowych	68
Rysunek 2.47:	Zgłoszone częstotliwości pomiarów w monitorowaniu okresowym formaldehydu	69
Rysunek 2.48:	Liczba punktowych źródeł emisji PCDD/F wg rodzajów działalności podanych w IED	70
Rysunek 2.49:	Emisje PCDD/F po oczyszczeniu gazów odlotowych	70
Rysunek 2.50:	Zgłoszone częstotliwości pomiarów w monitorowaniu okresowym PCDD/F	71
Rysunek 2.51:	Liczba punktowych źródeł emisji tlenu propylenu wg rodzajów działalności podanych w IED	72
Rysunek 2.52:	Emisje tlenu propylenu po oczyszczeniu gazów odlotowych	73
Rysunek 2.53:	Zgłoszone częstotliwości pomiarów w monitorowaniu okresowym tlenku propylenu	73
Rysunek 2.54:	Liczba punktowych źródeł emisji tetrachlorometanu wg rodzajów działalności podanych w IED	74
Rysunek 2.55:	Emisje tetrachlorometanu po oczyszczeniu gazów odlotowych	75
Rysunek 2.56:	Punktowe źródła emisji tetrachlorometanu, w przypadku których nie zastosowano żadnej techniki oczyszczania gazów odlotowych	75
Rysunek 2.57:	Zgłoszone częstotliwości pomiarów w monitorowaniu okresowym tetra chlorometanu	76
Rysunek 2.58:	Liczba punktowych źródeł emisji toluenu wg rodzajów działalności podanych w IED	77
Rysunek 2.59:	Emisje toluenu po oczyszczeniu gazów odlotowych	78
Rysunek 2.60:	Punktowe źródła emisji toluenu, w przypadku których nie zastosowano żadnej techniki oczyszczania gazów odlotowych	78
Rysunek 2.61:	Zgłoszone częstotliwości pomiarów w monitorowaniu okresowym toluenu	79
Rysunek 2.62:	Liczba punktowych źródeł emisji trichlorometanu wg rodzajów działalności podanych w IED	80
Rysunek 2.63:	Emisje trichlorometanu po oczyszczeniu gazów odlotowych	81
Rysunek 2.64:	Punktowe źródła emisji trichlorometanu, w przypadku których nie zastosowano żadnej techniki oczyszczania gazów odlotowych	81
Rysunek 2.65:	Zgłoszone częstotliwości pomiarów w monitorowaniu okresowym trichlorometanu	82
Rysunek 2.66:	Liczba punktowych źródeł emisji pyłu wg rodzajów działalności podanych w IED	83
Rysunek 2.67:	Emisje pyłu po oczyszczeniu gazów odlotowych	83
Rysunek 2.68:	Punktowe źródła emisji pyłu, w przypadku których nie zastosowano żadnej techniki oczyszczania gazów odlotowych	84

Rysunek 2.69:	Zgłoszone częstotliwości pomiarów w monitorowaniu okresowym pyłu	85
Rysunek 2.70:	Liczba punktowych źródeł emisji pyłu zawierającego substancje sklasyfikowane jako substancje CMR kategorii 1A lub 1B wg IED.....	86
Rysunek 2.71:	Emisje pyłu zawierającego substancje sklasyfikowane jako substancje CMR kategorii 1A lub 1B po oczyszczeniu gazów odlotowych.....	87
Rysunek 2.72:	Zgłoszone częstotliwości pomiarów w monitorowaniu okresowym pyłu zawierającego substancje sklasyfikowane jako substancje CMR kategorii 1A lub 1B	88
Rysunek 2.73:	Liczba punktowych źródeł emisji pyłu zawierającego substancje sklasyfikowane jako substancje CMR kategorii 2 wg rodzajów działalności podanych w IED.....	89
Rysunek 2.74:	Emisje pyłu zawierającego substancje sklasyfikowane jako substancje CMR kategorii 2 po oczyszczeniu gazów odlotowych	90
Rysunek 2.75:	Zgłoszone częstotliwości pomiarów w monitorowaniu okresowym pyłu zawierającego substancje sklasyfikowane jako substancje CMR kategorii 2.....	90
Rysunek 2.76:	Liczba punktowych źródeł emisji ołowiu wg kategorii działalności podanych w IED	91
Rysunek 2.77:	Emisje ołowiu po oczyszczeniu gazów odlotowych.....	92
Rysunek 2.78:	Punktowe źródła emisji ołowiu, w przypadku których nie zastosowano żadnej techniki oczyszczania gazów odlotowych	92
Rysunek 2.79:	Zgłoszone częstotliwości pomiarów w monitorowaniu okresowym ołowiu	93
Rysunek 2.80:	Liczba punktowych źródeł emisji niklu wg rodzajów działalności podanych w IED	94
Rysunek 2.81:	Emisje niklu po oczyszczeniu gazów odlotowych.....	95
Rysunek 2.82:	Punktowe źródła emisji niklu, w przypadku których nie zastosowano żadnej techniki oczyszczania gazów odlotowych	95
Rysunek 2.83:	Zgłoszone częstotliwości pomiarów w monitorowaniu okresowym niklu.....	96
Rysunek 2.84:	Liczba punktowych źródeł emisji PM ₁₀ wg kategorii działalności podanych w IED	97
Rysunek 2.85:	Emisje pyłu PM ₁₀ po oczyszczeniu gazów odlotowych	98
Rysunek 2.86:	Punktowe źródła emisji pyłu PM ₁₀ , w przypadku których nie zastosowano żadnej techniki oczyszczania gazów odlotowych	98
Rysunek 2.87:	Zgłoszone częstotliwości pomiarów w monitorowaniu okresowym pyłu PM ₁₀	99
Rysunek 2.88:	Liczba punktowych źródeł emisji pyłu PM _{2,5} wg kategorii działalności podanych w IED	100
Rysunek 2.89:	Emisje pyłu PM _{2,5} po oczyszczeniu gazów odlotowych.....	101
Rysunek 2.90:	Punktowe źródła emisji pyłu PM _{2,5} , w przypadku których nie zastosowano żadnej techniki oczyszczania gazów odlotowych	101
Rysunek 2.91:	Zgłoszone częstotliwości pomiarów w monitorowaniu okresowym pyłu PM _{2,5}	102
Rysunek 2.92:	Liczba punktowych źródeł emisji NO _x wg rodzajów działalności podanych w IED	103
Rysunek 2.93:	Emisje NO _x z utleniania katalitycznego.....	104
Rysunek 2.94:	Emisje NO _x z utleniania termicznego	104
Rysunek 2.95:	Emisje NO _x z procesów chemicznych.....	105
Rysunek 2.96:	Punktowe źródła emisji NO _x , w przypadku których nie zastosowano żadnej techniki oczyszczania gazów odlotowych	105
Rysunek 2.97:	Zgłoszone częstotliwości pomiarów w monitorowaniu okresowym NO _x	106
Rysunek 2.98:	Liczba punktowych źródeł emisji tlenku węgla wg rodzajów działalności podanych w IED .	107
Rysunek 2.99:	Emisje CO z utleniania katalitycznego.....	108
Rysunek 2.100:	Emisje CO z utleniania termicznego.....	108
Rysunek 2.101:	Punktowe źródła emisji CO, w przypadku których nie zastosowano żadnej techniki oczyszczania gazów odlotowych	109
Rysunek 2.102:	Zgłoszone częstotliwości pomiarów w monitorowaniu okresowym CO.....	110
Rysunek 2.103:	Liczba punktowych źródeł emisji NH ₃ wg rodzajów działalności podanych w IED	111
Rysunek 2.104:	Emisje NH ₃ po oczyszczeniu gazów odlotowych.....	112
Rysunek 2.105:	Emisje NH ₃ w przypadku stosowania selektywnej redukcji katalitycznej (SCR) lub selektywnej redukcji niekatalitycznej (SNCR).....	112
Rysunek 2.106:	Punktowe źródła emisji NH ₃ , w przypadku których nie zastosowano żadnej techniki oczyszczania gazów odlotowych	113
Rysunek 2.107:	Zgłoszone częstotliwości pomiarów w monitorowaniu okresowym NH ₃	113
Rysunek 2.108:	Liczba punktowych źródeł emisji Cl ₂ wg kategorii działalności podanych w IED	115
Rysunek 2.109:	Emisje Cl ₂ po oczyszczeniu gazów odlotowych.....	116
Rysunek 2.110:	Zgłoszone częstotliwości pomiarów w monitorowaniu okresowym Cl ₂	117
Rysunek 2.111:	Liczba punktowych źródeł emisji HCl wg rodzajów działalności podanych w IED	118
Rysunek 2.112:	Emisje HCl po oczyszczeniu gazów odlotowych	119
Rysunek 2.113:	Punktowe źródła emisji HCl, w przypadku których nie zastosowano żadnej techniki oczyszczania gazów odlotowych	120
Rysunek 2.114:	Zgłoszone częstotliwości pomiarów w monitorowaniu okresowym HCl	120
Rysunek 2.115:	Liczba punktowych źródeł emisji HF wg rodzajów działalności podanych w IED	121
Rysunek 2.116:	Emisje HF po oczyszczeniu gazów odlotowych	122
Rysunek 2.117:	Punktowe źródła emisji HF, w przypadku których nie zastosowano żadnej techniki	

oczyszczania gazów odlotowych	122
Rysunek 2.118: Zgłoszone częstotliwości pomiarów w monitorowaniu okresowym HF	123
Rysunek 2.119: Liczba punktowych źródeł emisji HCN wg rodzajów działalności podanych w IED	124
Rysunek 2.120: Emisje HCN po oczyszczeniu gazów odlotowych	124
Rysunek 2.121: Zgłoszone częstotliwości pomiarów w monitorowaniu okresowym HCN	125
Rysunek 2.122: Liczba punktowych źródeł emisji SOx wg rodzajów działalności podanych w IED	126
Rysunek 2.123: Emisje SOx po oczyszczeniu gazów odlotowych	127
Rysunek 2.124: Punktowe źródła emisji SOx, w przypadku których nie zastosowano żadnej techniki oczyszczania gazów odlotowych	127
Rysunek 2.125: Zgłoszone częstotliwości pomiarów w monitorowaniu okresowym SOx	128
Rysunek 2.126: Zgłoszone ulotne emisje TVOC wg rodzajów działalności chemicznej	129
Rysunek 2.127: Ilość zgłoszonych ulotnych emisji TVOC wg rodzajów działalności chemicznej	130
Rysunek 2.128: Zgłoszone emisje ulotne TVOC zawierającego substancje sklasyfikowane jako substancje CMR kategorii 1A lub 1B wg rodzajów działalności chemicznej	130
Rysunek 2.129: Ilość zgłoszonych emisji ulotnych TVOC zawierającego substancje sklasyfikowane jako substancje CMR kategorii 1A lub 1B wg rodzajów działalności chemicznej	131
Rysunek 2.130: Zgłoszone emisje ulotne TVOC zawierającego substancje sklasyfikowane jako substancje CMR kategorii 2 wg rodzajów działalności chemicznej	131
Rysunek 2.131: Ilość zgłoszonych emisji ulotnych TVOC zawierającego substancje sklasyfikowane jako substancje CMR kategorii 2 wg rodzajów działalności chemicznej	132
Rysunek 2.132: Zgłoszone emisje ulotne benzenu wg rodzajów działalności chemicznej	132
Rysunek 2.133: Ilość zgłoszonych emisji ulotnych benzenu wg rodzajów działalności chemicznej	133
Rysunek 2.134: Emisje ulotne 1,3-butadienu wg rodzajów działalności chemicznej	133
Rysunek 2.135: Ilość emisji ulotnych 1,3-butadienu wg rodzajów działalności chemicznej	134
Rysunek 2.136: Zgłoszone emisje ulotne toluenu wg rodzajów działalności chemicznej	134
Rysunek 2.137: Ilość zgłoszonych emisji ulotnych toluenu wg rodzajów działalności chemicznej	135
Rysunek 2.138: Zgłoszone emisje ulotne chlorku winylu wg rodzajów działalności chemicznej	135
Rysunek 2.139: Ilość zgłoszonych emisji ulotnych chlorku winylu wg rodzajów działalności chemicznej	136
Rysunek 2.140: Okres monitorowania wszystkich urządzeń pod kątem ulotnych emisji VOC	136
Rysunek 2.141: Odsetek urządzeń objętych monitorowaniem emisji ulotnych VOC w jednej kampanii	137
Rysunek 2.142: Częstotliwość monitorowania emisji ulotnych VOC z urządzeń	137
Rysunek 2.143: Techniki monitorowania emisji ulotnych	138
Rysunek 2.144: Zgłoszone emisje nieulotne TVOC wg rodzajów działalności chemicznej	139
Rysunek 2.145: Ilość zgłoszonych nieulotnych emisji TVOC wg rodzajów działalności chemicznej	139
Rysunek 2.146: Całkowita ilość emisji nieulotnych VOC wg rodzaju źródła	140
Rysunek 2.147: Zgłoszone emisje nieulotne TVOC zawierającego substancje sklasyfikowane jako substancje CMR kategorii 1A lub 1B wg rodzajów działalności chemicznej	141
Rysunek 2.148: Ilość zgłoszonych emisji nieulotnych TVOC zawierającego substancje sklasyfikowane jako substancje CMR kategorii 1A lub 1B wg rodzajów działalności chemicznej	141
Rysunek 2.149: Zgłoszone emisje nieulotne TVOC zawierającego substancje sklasyfikowane jako substancje CMR kategorii 2 wg rodzajów działalności chemicznej	142
Rysunek 2.150: Ilość zgłoszonych emisji nieulotnych TVOC zawierającego substancje sklasyfikowane jako substancje CMR kategorii 2 wg rodzajów działalności chemicznej	142
Rysunek 2.151: Zgłoszone emisje nieulotne benzenu wg rodzajów działalności chemicznej	143
Rysunek 2.152: Ilość zgłoszonych nieulotnych emisji benzenu wg rodzajów działalności chemicznej	144
Rysunek 2.153: Zgłoszone emisje nieulotne toluenu wg rodzajów działalności chemicznej	144
Rysunek 2.154: Ilość zgłoszonych nieulotnych emisji toluenu wg rodzajów działalności chemicznej	145
Rysunek 2.155: Zgłoszone emisje nieulotne chlorku winylu wg rodzajów działalności chemicznej	145
Rysunek 2.156: Ilość zgłoszonych emisji nieulotnych chlorku winylu wg rodzajów działalności chemicznej	146
Rysunek 2.157: Częstotliwość monitorowania emisji nieulotnych VOC	146
Rysunek 2.158: Metody monitorowania emisji nieulotnych VOC	147
Rysunek 2.159: Emisje rozproszone do powietrza związane z użyciem rozpuszczalników lub ponownym użyciem odzyskanych rozpuszczalników	147
Rysunek 2.160: Rodzaje produktów poliolefinowych	148
Rysunek 2.161: Rodzaje procesów produkcji poliolefin	148
Rysunek 2.162: Emisje TVOC po oczyszczeniu gazów odlotowych	149
Rysunek 2.163: Punktowe źródła emisji TVOC, w których nie zastosowano oczyszczania gazów odlotowych	150
Rysunek 2.164: Emisje ulotne TVOC	150
Rysunek 2.165: Emisje nieulotne TVOC	151
Rysunek 2.166: Całkowite emisje TVOC	151
Rysunek 2.167: Obciążenia właściwe HDPE	153
Rysunek 2.168: Obciążenia właściwe LDPE	154
Rysunek 2.169: Obciążenia właściwe LLDPE	155

Rysunek 2.170: Obciążenia właściwe PP	156
Rysunek 2.171: Rodzaje PVC	157
Rysunek 2.172: Emisje VCM po oczyszczeniu gazów odlotowych	158
Rysunek 2.173: Punktowe źródła emisji VCM, w przypadku których nie zastosowano żadnej techniki oczyszczania gazów odlotowych	158
Rysunek 2.174: Zgłoszone częstotliwości pomiarów w monitorowaniu okresowym VCM	159
Rysunek 2.175: Emisje ulotne chlorku winylu	159
Rysunek 2.176: Emisje nieulotne chlorku winylu	160
Rysunek 2.177: Całkowita emisja chlorku winylu	161
Rysunek 2.178: Obciążenia właściwe dla S-PVC	161
Rysunek 2.179: Obciążenia właściwe dla E-PVC	162
Rysunek 2.180: Zawartość VCM w zawieszynie (S-PVC) po oczyszczeniu	163
Rysunek 2.181: Zawartość VCM w zawieszynie (S-PVC) po oczyszczeniu	164
Rysunek 2.182: rodzaje gum syntetycznych	164
Rysunek 2.183: Emisje TVOC po oczyszczeniu gazów odlotowych	165
Rysunek 2.184: Emisje 1,3-butadienu po oczyszczeniu gazów odlotowych	166
Rysunek 2.185: Punktowe źródła emisji TVOC, w przypadku których nie zastosowano żadnej techniki oczyszczania gazów odlotowych	166
Rysunek 2.186: Emisje ulotne TVOC	167
Rysunek 2.187: Emisje ulotne 1,3-butadienu	168
Rysunek 2.188: Emisje nieulotne TVOC	168
Rysunek 2.189: Całkowite emisje TVOC	168
Rysunek 2.190: Obciążenia właściwe dla gum syntetycznych	169
Rysunek 2.191: Emisje CS ₂ po oczyszczeniu gazów odlotowych	171
Rysunek 2.192: Punktowe źródła emisji CS ₂ , w przypadku których nie zastosowano żadnej techniki oczyszczania gazów odlotowych	171
Rysunek 2.193: Zgłoszone częstotliwości pomiarów w monitorowaniu okresowym CS ₂	172
Rysunek 2.194: Emisje H ₂ S po oczyszczeniu gazów odlotowych	173
Rysunek 2.195: Punktowe źródła emisji H ₂ S, w przypadku których nie zastosowano żadnej techniki oczyszczania gazów odlotowych	173
Rysunek 2.196: Zgłoszone częstotliwości pomiarów w monitorowaniu okresowym H ₂ S	174
Rysunek 2.197: Zgłoszone emisje z pieców procesowych/nagrzewnic wg rodzajów działalności podanych w IED	175
Rysunek 2.198: Główne substancje/parametry emisji z pieców procesowych/nagrzewnic	175
Rysunek 2.199: Emisje NO _x z pieców procesowych/nagrzewnic	177
Rysunek 2.200: Emisje NO _x z pieców procesowych/nagrzewnic, w przypadku których zastosowano powszechne techniki redukcji NO _x	178
Rysunek 2.201: Zgłoszone częstotliwości pomiarów w monitorowaniu okresowym NO _x z pieców procesowych/nagrzewnic	178
Rysunek 2.202: Emisje CO z pieców procesowych/nagrzewnic	179
Rysunek 2.203: Emisje CO z pieców procesowych/nagrzewnic, w których zastosowano optymalizację spalania	179
Rysunek 2.204: Zgłoszone częstotliwości pomiarów w monitorowaniu okresowym CO z pieców procesowych/nagrzewnic	180
Rysunek 3.1: Ciągłe doskonalenie funkcjonowania modelu systemu zarządzania środowiskowego	182
Rysunek 3.2: Zastosowanie absorpcji do redukcji, emisji lub odzysku	190
Rysunek 3.3: Stężenie TVOC wobec przepływu masowego, dla przepływów masowych < 100 g/h gdy absorpcja jest stosowana do końcowego oczyszczania gazów odlotowych	191
Rysunek 3.4: Stężenie TVOC wobec przepływu masowego, dla stężeń < 20 mg/Nm ³ gdy absorpcja jest stosowana do końcowego oczyszczania gazów odlotowych	191
Rysunek 3.5: Stężenie pyłu wobec przepływu masowego, dla przepływów masowych < 50 g/h gdy absorpcja jest stosowana do końcowego oczyszczania gazów odlotowych	192
Rysunek 3.6: Stężenie pyłu wobec przepływu masowego, dla stężeń < 5 mg/Nm ³ gdy absorpcja jest stosowana do końcowego oczyszczania gazów odlotowych	192
Rysunek 3.7: Stężenie amoniaku wobec przepływu masowego, dla przepływów masowych < 50 g/h gdy absorpcja jest stosowana do końcowego oczyszczania gazów odlotowych	193
Rysunek 3.8: Stężenie amoniaku wobec przepływu masowego, dla stężeń < 30 mg/Nm ³ gdy absorpcja jest stosowana do końcowego oczyszczania gazów odlotowych	193
Rysunek 3.9: Stężenie chloru pierwiastkowego wobec przepływu masowego, dla przepływów masowych < 5 g/h gdy absorpcja jest stosowana do końcowego oczyszczania gazów odlotowych	194
Rysunek 3.10: Stężenie chloru pierwiastkowego wobec przepływu masowego, dla stężeń < 2 mg/Nm ³ gdy absorpcja jest stosowana do końcowego oczyszczania gazów odlotowych	194
Rysunek 3.11: Stężenie chlorków gazowych wobec przepływu masowego, dla przepływów masowych < 30 g/h gdy absorpcja jest stosowana do końcowego oczyszczania gazów odlotowych	195

Rysunek 3.12:	Stężenie chlorków gazowych wobec przepływu masowego, dla stężeń < 10 mg/Nm ³ gdy absorpcja jest stosowana do końcowego oczyszczania gazów odlotowych	195
Rysunek 3.13:	Stężenie fluorków gazowych wobec przepływu masowego, dla stężeń < 2 mg/Nm ³ gdy absorpcja jest stosowana do końcowego oczyszczania gazów odlotowych	196
Rysunek 3.14:	Stężenie cyjanowodoru wobec przepływu masowego, dla stężeń < 1 mg/Nm ³ gdy absorpcja jest stosowana do końcowego oczyszczania gazów odlotowych	196
Rysunek 3.15:	Stężenie tlenków azotu wobec przepływu masowego, dla przepływów masowych < 500 g/h gdy absorpcja jest stosowana do końcowego oczyszczania gazów odlotowych	197
Rysunek 3.16:	Stężenie tlenków azotu wobec przepływu masowego, dla stężeń < 150 mg/Nm ³ gdy absorpcja jest stosowana do końcowego oczyszczania gazów odlotowych	197
Rysunek 3.17:	Stężenie tlenków siarki wobec przepływu masowego, dla przepływów masowych < 200 g/h gdy absorpcja jest stosowana do końcowego oczyszczania gazów odlotowych	198
Rysunek 3.18:	Stężenie tlenków siarki wobec przepływu masowego, dla stężeń < 150 mg/Nm ³ gdy absorpcja jest stosowana do końcowego oczyszczania gazów odlotowych	198
Rysunek 3.19:	Zastosowanie adsorpcji do redukcji emisji lub odzysku	199
Rysunek 3.20:	Stężenie TVOC wobec przepływu masowego, dla przepływów masowych < 100 g/h gdy adsorpcja jest stosowana do końcowego oczyszczania gazów odlotowych	201
Rysunek 3.21:	Stężenie TVOC wobec przepływu masowego, dla stężeń < 20 mg/Nm ³ gdy adsorpcja jest stosowana do końcowego oczyszczania gazów odlotowych	201
Rysunek 3.22:	Stężenie disiarczku węgla wobec przepływu masowego gdy adsorpcja jest stosowana jako technika końcowego oczyszczania gazów odlotowych	202
Rysunek 3.23:	Zastosowanie kondensacji do redukcji emisji lub odzysku	204
Rysunek 3.24:	Stężenie TVOC wobec przepływu masowego, dla przepływów masowych < 100 g/h gdy kondensacja jest stosowana jako jedyna technika oczyszczania gazów odlotowych	205
Rysunek 3.25:	Stężenie TVOC wobec przepływu masowego, dla stężeń < 20 mg/Nm ³ gdy kondensacja jest stosowana jako jedyna technika oczyszczania gazów odlotowych	206
Rysunek 3.26:	Użycie cyklonów do redukcji emisji lub odzysku	207
Rysunek 3.27:	Stężenie pyłu wobec przepływu masowego, dla przepływów masowych < 50 g/h gdy cyklon jest stosowany do końcowego oczyszczania gazów odlotowych	208
Rysunek 3.28:	Stężenie pyłu wobec przepływu masowego, dla stężeń < 5 mg/Nm ³ gdy cyklon jest stosowany do końcowego oczyszczania gazów odlotowych	208
Rysunek 3.29:	Użycie elektrofiltrów do redukcji emisji lub odzysku	209
Rysunek 3.30:	Stężenie pyłu wobec przepływu masowego, dla przepływów masowych < 50 g/h gdy wytrącanie elektrostatyczne jest stosowane jako technika końcowego oczyszczania gazów odlotowych	210
Rysunek 3.31:	Stężenie pyłu wobec przepływu masowego, dla stężeń < 5 mg/Nm ³ gdy wytrącanie elektrostatyczne jest stosowane jako technika końcowego oczyszczania gazów odlotowych	211
Rysunek 3.32:	Użycie filtrów absolutnych do redukcji emisji lub odzysku	212
Rysunek 3.33:	Stężenie pyłu wobec przepływu masowego gdy filtr absolutny jest stosowany jako technika końcowego oczyszczania gazów odlotowych	213
Rysunek 3.34:	Stężenie niklu wobec przepływu masowego gdy filtr absolutny jest stosowany jako technika końcowego oczyszczania gazów odlotowych	213
Rysunek 3.35:	Stężenie ołowiu wobec przepływu masowego gdy filtr absolutny jest stosowany jako technika końcowego oczyszczania gazów odlotowych	214
Rysunek 3.36:	Stężenie pyłu wobec przepływu masowego gdy filtr HEAF jest stosowany jako technika końcowego oczyszczania gazów odlotowych	215
Rysunek 3.37:	Użycie filtrów tkaninowych do redukcji emisji lub odzysku	216
Rysunek 3.38:	Stężenie pyłu wobec przepływu masowego, dla przepływów masowych < 50 g/h gdy filtr tkaninowy jest stosowany jako technika końcowego oczyszczania gazów odlotowych	217
Rysunek 3.39:	Stężenie pyłu wobec przepływu masowego, dla stężeń < 5 mg/Nm ³ gdy filtr tkaninowy jest stosowany jako technika końcowego oczyszczania gazów odlotowych	217
Rysunek 3.40:	Stężenie niklu wobec przepływu masowego gdy filtr tkaninowy jest stosowany jako technika końcowego oczyszczania gazów odlotowych	218
Rysunek 3.41:	Stężenie NOx wobec przepływu masowego gdy w piecu procesowy/nagrzewnicy użyto palnika o niskiej emisji NOx	219
Rysunek 3.42:	Stężenie CO wobec przepływu masowego gdy w piecu procesowym/nagrzewnicy zastosowano optymalizację spalania	220
Rysunek 3.43:	Zastosowanie utleniania katalitycznego do redukcji emisji	222
Rysunek 3.44:	Stężenie TVOC wobec przepływu masowego gdy stosowane jest utlenianie katalityczne	224
Rysunek 3.45:	Stężenie NOx wobec przepływu masowego gdy stosowane jest utlenianie katalityczne	224
Rysunek 3.46:	Stężenie CO wobec przepływu masowego gdy stosowane jest utlenianie katalityczne	224
Rysunek 3.47:	Zastosowanie utleniania termicznego do redukcji emisji	226
Rysunek 3.48:	Stężenie TVOC wobec przepływu masowego gdy stosowane jest utlenianie termiczne	227

Rysunek 3.49: Porównanie poziomów emisji TVOC z utleniania katalitycznego i różnych rodzajów utleniania termicznego	228
Rysunek 3.50: Stężenie NO _x wobec przepływu masowego gdy stosowane jest utlenianie termiczne	228
Rysunek 3.51: Porównanie poziomów emisji NO _x z utleniania katalitycznego i różnych rodzajów utleniania termicznego (UT).	229
Rysunek 3.52: Porównanie poziomów emisji CO z utleniania katalitycznego i różnych rodzajów utleniania termicznego	229
Rysunek 3.53: Stężenie NO _x wobec przepływu masowego gdy stosowana jest SCR	231
Rysunek 3.54: Stężenie amoniaku wobec przepływu masowego gdy stosowana jest SCR.....	232
Rysunek 3.55: Stężenie NO _x wobec przepływu masowego gdy stosowana jest SNCR.....	233
Rysunek 3.56: Stężenie amoniaku wobec przepływu masowego gdy stosowana jest SNCR	234
Rysunek 3.57: Ciągła poprawa w systemie zarządzania emisjami rozproszonymi VOC	238
Rysunek 3.58: Workowanie nieszczelnego zaworu.....	243
Rysunek 3.59: Komora przepływowa.....	244
Rysunek 3.60: Optyczne obrazowanie gazów	246

Spis tabel

Tabela 1.1:	Zasady działania/techniki, zanieczyszczenia i objętość przepływu gazów odlotowych	28
Tabela 1.2:	Możliwy wpływ urządzeń oczyszczania gazów odlotowych na środowisko	29
Tabela 2.1:	Zasady działania/techniki oczyszczania gazów odlotowych.....	39
Tabela 2.2:	Najczęściej zgłaszane techniki oczyszczania gazów odlotowych	39
Tabela 2.3:	Zgłoszone granice kwantyfikacji i wykrywalności TVOC	44
Tabela 2.4:	Zgłoszone granice kwantyfikacji i wykrywalności TVOC zawierającego substancje sklasyfikowane jako substancje CMR kategorii 1A lub 1B	46
Tabela 2.5:	Zgłoszone granice kwantyfikacji i wykrywalności TVOC zawierającego substancje sklasyfikowane jako substancje CMR kategorii 2	49
Tabela 2.6:	Zgłoszone granice kwantyfikacji i wykrywalności benzenu	52
Tabela 2.7:	Zgłoszone granice kwantyfikacji i wykrywalności 1,3-butadienu	55
Tabela 2.8:	Zgłoszone granice kwantyfikacji i wykrywalności chlorometanu	57
Tabela 2.9:	Zgłoszone granice kwantyfikacji i wykrywalności dichlorometanu.....	60
Tabela 2.10:	Zgłoszone granice kwantyfikacji i wykrywalności chlorku etylenu	63
Tabela 2.11:	Zgłoszone granice kwantyfikacji i wykrywalności tlenu etylenu	66
Tabela 2.12:	Zgłoszone granice kwantyfikacji i wykrywalności formaldehydu	69
Tabela 2.13:	Zgłoszone granice kwantyfikacji i wykrywalności PCDD/F	71
Tabela 2.14:	Zgłoszone granice kwantyfikacji i wykrywalności tlenu propylenu.....	74
Tabela 2.15:	Zgłoszone granice kwantyfikacji i wykrywalności tetrachlorometanu	76
Tabela 2.16:	Zgłoszone granice kwantyfikacji i wykrywalności toluenu	79
Tabela 2.17:	Zgłoszone granice kwantyfikacji i wykrywalności trichlorometanu	82
Tabela 2.18:	Zgłoszone granice kwantyfikacji i wykrywalności pyłu.....	85
Tabela 2.19:	Zgłoszone granice kwantyfikacji i wykrywalności pyłu zawierającego substancje sklasyfikowane jako substancje CMR kategorii 1A lub 1B	88
Tabela 2.20:	Zgłoszone granice kwantyfikacji i wykrywalności pyłu zawierającego substancje sklasyfikowane jako substancje CMR kategorii 2	91
Tabela 2.21:	Zgłoszone granice kwantyfikacji i wykrywalności ołowiu i jego związków	93
Tabela 2.22:	Zgłoszone granice kwantyfikacji i wykrywalności niklu i jego związków	96
Tabela 2.23:	Zgłoszone granice kwantyfikacji i wykrywalności pyłu PM10	99
Tabela 2.24:	Zgłoszone granice kwantyfikacji i wykrywalności pyłu PM2,5	102
Tabela 2.25:	Zgłoszone granice kwantyfikacji i wykrywalności NOx	106
Tabela 2.26:	Zgłoszone granice kwantyfikacji i wykrywalności CO	111
Tabela 2.27:	Zgłoszone granice kwantyfikacji i wykrywalności NH3	115
Tabela 2.28:	Zgłoszone granice kwantyfikacji i wykrywalności Cl2	117
Tabela 2.29:	Zgłoszone granice kwantyfikacji i wykrywalności HCl	121
Tabela 2.30:	Zgłoszone granice kwantyfikacji i wykrywalności HF	123
Tabela 2.31:	Zgłoszone granice kwantyfikacji i wykrywalności HCN	125
Tabela 2.32:	Zgłoszone granice kwantyfikacji i wykrywalności SOx	128
Tabela 2.33:	Substancje/parametry zgłoszone jako emisje ulotne VOC	129
Tabela 2.34:	Substancje/parametry zgłoszone jako emisje nieulotne VOC	138
Tabela 2.35:	Stężenia monomeru po oczyszczeniu wg rodzajów poliolefin (g VOC/kg produktu)	156
Tabela 2.36:	Zgłoszone granice kwantyfikacji i wykrywalności VCM	159
Tabela 2.37:	Rodzaje wiskozy	170
Tabela 2.38:	Zgłoszone granice kwantyfikacji i wykrywalności CS2	172
Tabela 2.39:	Zgłoszone granice kwantyfikacji i wykrywalności H2S	174
Tabela 2.40:	Moc cieplna w podziale na punktowe źródła emisji (MW)	175
Tabela 2.41:	Referencyjne poziomy tlenu zgłoszone dla pieców procesowych/nagrzewnic.....	176
Tabela 3.1:	Informacja o każdej technice	181
Tabela 3.2:	Zgłoszone przepływy gazów odlotowych do absorpcji	190
Tabela 3.3:	Zgłoszone przepływy gazów odlotowych dla adsorpcji	200
Tabela 3.4:	Zgłoszone przepływy gazów odlotowych dla kondensacji.....	205
Tabela 3.5:	Zgłoszone przepływy gazów odlotowych dla cyklonów	207
Tabela 3.6:	Zgłoszone przepływy gazów odlotowych dla wytrącania elektrostatycznego	210
Tabela 3.7:	Zgłoszone przepływy gazów odlotowych dla filtrów absolutnych	212
Tabela 3.8:	Zgłoszone przepływy gazów odlotowych dla wysokosprawnych filtrów powietrza.....	215
Tabela 3.9:	Zgłoszone przepływy gazów odlotowych dla filtrów tkaninowych.....	216
Tabela 3.10:	Zgłoszone przepływy gazów odlotowych dla utleniania katalitycznego	223
Tabela 3.11:	Zgłoszone przepływy gazów odlotowych dla utleniania termicznego.....	227
Tabela 3.12:	Zgłoszone przepływy gazów odlotowych dla SCR	231
Tabela 3.13:	Zgłoszone przepływy gazów odlotowych dla SNCR.....	233
Tabela 3.14:	Typowe elementy bilansu masy.....	240
Tabela 4.1:	Poziomy emisji powiązane z najlepszymi dostępnymi technikami (BAT-AEL) w odniesieniu do emisji zorganizowanych związków organicznych do powietrza	284

Tabela 4.2:	Poziom emisji powiązane z najlepszymi dostępnymi technikami (BAT-AEL) w odniesieniu do emisji zorganizowanych do powietrza PCDD/F z oczyszczania termicznego gazów odlotowych zawierających chlor i/lub związki chloru	286
Tabela 4.3:	Poziomy emisji powiązane z najlepszymi dostępnymi technikami (BAT-AEL) w odniesieniu do emisji zorganizowanych do powietrza pyłu, ołowiu i niklu	287
Tabela 4.4:	Poziomy emisji powiązane z najlepszymi dostępnymi technikami (BAT-AEL) w odniesieniu do emisji zorganizowanych do powietrza NO _x i wskaźnikowy poziom emisji w odniesieniu do zorganizowanych emisji do powietrza CO z oczyszczania termicznego	288
Tabela 4.5:	Poziom emisji powiązany z najlepszymi dostępnymi technikami (BAT-AEL) w odniesieniu do emisji zorganizowanych do powietrza amoniaku powstałych w wyniku stosowania SCR lub SNCR (poślizg amoniaku).....	289
Tabela 4.6:	Poziomy emisji powiązane z najlepszymi dostępnymi technikami (BAT-AEL) w odniesieniu do emisji zorganizowanych związków nieorganicznych do powietrza.....	290
Tabela 4.7:	Poziom emisji powiązany z najlepszymi dostępnymi technikami (BAT-AEL) w odniesieniu do emisji rozproszonych do powietrza VOC pochodzących ze stosowania rozpuszczalników lub ponownego wykorzystania odzyskanych rozpuszczalników	299
Tabela 4.8:	Poziomy emisji powiązane z najlepszymi dostępnymi technikami (BAT-AEL) w odniesieniu do emisji całkowitej do powietrza VOC z produkcji poliolefin, wyrażone jako ładunki emisji.....	300
Tabela 4.9:	Poziom emisji powiązany z najlepszymi dostępnymi technikami (BAT-AEL) w odniesieniu do emisji zorganizowanych do powietrza chlorku winylu pochodzących z odzysku chlorku winylu	303
Tabela 4.10:	Poziomy emisji powiązane z najlepszymi dostępnymi technikami (BAT-AEL) w odniesieniu do emisji całkowitej do powietrza chlorku winylu z produkcji polichlorku winylu, wyrażone jako ładunki emisji.....	303
Tabela 4.11:	Poziomy emisji powiązane z najlepszymi dostępnymi technikami (BAT-AEL) w odniesieniu do stężenia chlorku winylu w zawieszynie PVC/lateksie	304
Tabela 4.12:	Poziom emisji powiązany z najlepszymi dostępnymi technikami (BAT-AEL) w odniesieniu do emisji całkowitej do powietrza VOC z produkcji gum syntetycznych, wyrażony jako ładunek emisji	305
Tabela 4.13:	Poziomy emisji powiązane z najlepszymi dostępnymi technikami (BAT-AEL) w odniesieniu do emisji zorganizowanych do powietrza CS ₂ i H ₂ S pochodzących z produkcji wiskozy z wykorzystaniem CS ₂	307
Tabela 4.14:	Poziomy emisji powiązane z najlepszymi dostępnymi technikami (BAT-AEL) w odniesieniu do emisji do powietrza H ₂ S i CS ₂ z produkcji włókien staplowych i osłonek, wyrażonych jako ładunki emisji	307
Tabela 4.15:	Poziom emisji powiązany z najlepszymi dostępnymi technikami (BAT-AEL) w odniesieniu do emisji zorganizowanych do powietrza NO _x i wskaźnikowy poziom emisji w odniesieniu do zorganizowanych emisji CO do powietrza z pieców procesowych/nagrzewnic	309
Tabela 6.1:	Najważniejsze etapy procesu przygotowywania WGC BREF	391
Tabela 6.2:	Zgłoszone opinie rozbieżne	392
Tabela 7.1:	Opis danych związanych z emisjami zorganizowanymi z Rozdziału 2	397
Tabela 7.2:	Opis danych związanych z polimerami oraz emisjami rozproszonymi z Rozdziału 2	398

ZAKRES

Niniejszy BREF dotyczy następującej działalności określonej w Załączniku I do Dyrektywy 2010/75/UE: 4. Przemysł chemiczny (tj. wszystkich procesów produkcyjnych objętych rodzajami działalności wymienionymi w pkt 4.1-4.6 Załącznika I, chyba że stwierdzono inaczej).

Dokładniej rzecz ujmując, niniejszy BREF koncentruje się na emisjach do powietrza z powyższych rodzajów działalności.

Ten BREF nie odnosi się do następujących rodzajów działalności:

1. Emisje do powietrza z produkcji chloru, wodoru i wodorotlenku sodu/potasu w procesie elektrolizy solanki. Działalność ta wchodzi w zakres BREF dla produkcji chloro-alkalicznej (CAK).
2. Emisje zorganizowane do powietrza z produkcji następujących chemikaliów w procesach ciągłych, w których całkowita wydajność produkcyjna w odniesieniu do tych chemikaliów przekracza 20 kt/rok:
 - niższe olefiny z zastosowaniem procesu krakingu parowego;
 - formaldehyd;
 - tlenek etylenu i glikole etylowe;
 - fenol z kumenu;
 - dinitrotoluen z toluenu, toluenodiamina z dinitrotoluenu, diizocyjanian toluenu z toluenodiaminy, diaminodifenylometan z aniliny, diizocyjanian metylenodifenyłu z diaminodifenylometanu,
 - chlorek etylenu (EDC) oraz monomer chlorku winylu (VCM);
 - nadtlenuk wodoru.

Działalność ta wchodzi w zakres BREF dla produkcji wielkotonażowych organicznych związków chemicznych (LVOC).

W zakres niniejszego BREF wchodzi jednak emisje zorganizowane do powietrza tlenków azotu (NO_x) i tlenku węgla (CO) z oczyszczania termicznego gazów odlotowych (tj. z zastosowaniem utleniania termicznego lub katalitycznego) pochodzących z wyżej wymienionych procesów produkcyjnych.

3. Emisje do powietrza z produkcji następujących nieorganicznych związków chemicznych:
 - amoniak;
 - azotan amonu;
 - acetylek wapnia;
 - chlorek wapnia;
 - azotan amonowo-wapniowy;
 - azotan wapnia;
 - sadza;
 - chlorek żelaza (II);
 - siarczan żelaza (tj. siarczan żelaza (II) i produkty pokrewne, takie jak chlorosiarczany);
 - kwas fluorowodorowy;
 - fosforany nieorganiczne;
 - kwas azotowy;
 - nawozy azotowe, fosforowe lub potasowe (nawozy proste lub złożone);

- kwas fosforowy;
- węglan wapnia strącany;
- węglan sodu (tj. soda bezwodna);
- chloran(V) sodu;
- krzemian sodowy;
- kwas siarkowy;
- syntetyczna krzemionka amorficzna;
- dwutlenek tytanu i produkty pokrewne;
- mocznik;
- roztwór mocznika i azotanu amonu.

Te rodzaje działalności mogą wchodzić w zakres BREF dla produkcji wielkotonażowych nieorganicznych związków chemicznych (LVIC).

4. Emisje do powietrza z reformingu parowego, jak również z fizycznego oczyszczania i ponownego zatężania zużytego kwasu siarkowego, pod warunkiem że procesy te są bezpośrednio związane z procesem produkcyjnym wymienionym w wyżej wspomnianych pkt 2 lub 3.
5. Emisje do powietrza z produkcji tlenku magnezu z wykorzystaniem metody suchej. Działalność ta może wchodzić w zakres BREF dla produkcji cementu, wapna i tlenku magnezu (CLM).
6. Emisje do powietrza z:
 - jednostek spalania paliw innych niż piece procesowe/nagrzewnice. Działalność ta może wchodzić w zakres BREF dla dużych obiektów energetycznego spalania (LCP), BREF dla rafinacji ropy naftowej i gazu lub być objęta Dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2015/2193².
 - pieców procesowych/nagrzewnic o całkowitej nominalnej mocy cieplnej poniżej 1 MW,
 - pieców procesowych/nagrzewnic stosowanych w produkcji niższych olefin, chlorku etylenu i/lub chlorku winylu, o których mowa w pkt 2 powyżej. Te rodzaje działalności wchodzi w zakres BREF dla produkcji wielkotonażowych organicznych związków chemicznych (LVOC).
7. Zorganizowanych i rozproszonych emisji do powietrza ze spalarni odpadów. Działalność ta może wchodzić w zakres BREF dla spalania odpadów (WI).
8. Emisje do powietrza z magazynowania i przenoszenia cieczy, gazów skroplonych i substancji stałych oraz postępowania z nimi, jeżeli emisje takie nie są bezpośrednio związane z działalnością określoną w Załączniku I do Dyrektywy 2010/75/UE: 4. Przemysł chemiczny. Działalność ta może wchodzić w zakres BREF dla emisji z magazynowania (EFS).

Emisje do powietrza z magazynowania i przenoszenia cieczy, gazów skroplonych i ciał stałych oraz postępowania z nimi wchodzi jednak w zakres niniejszego BREF, pod warunkiem że procesy te są bezpośrednio związane z procesami produkcji chemicznej określonym w niniejszym BREF.
9. Emisje do powietrza z systemów chłodzenia pośredniego. Działalność ta może wchodzić w zakres BREF dla przemysłowych systemów chłodzenia (ICS).

BREF dla wspólnych systemy oczyszczania ścieków i gazów odlotowych oraz gospodarowania nimi w sektorze chemicznym (CWW) jest komplementarny z działalnościami objętymi zakresem niniejszego BREF.

Inne dokumenty referencyjne, które mogą być istotne dla działalności objętych niniejszym BREF,

² Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2015/2193 z dnia 25 listopada 2015 r. w sprawie ograniczenia emisji niektórych zanieczyszczeń do powietrza ze średnich obiektów energetycznego spalania (Dz.U. L 313 z 28.11.2015, str. 1).

odnoszą się do:

- produkcji chloro-alkalicznej (CAK),
- produkcji wielkotonażowych nieorganicznych związków chemicznych – amoniaku, kwasów i nawozów (LVIC-AAF),
- produkcji wielkotonażowych nieorganicznych związków chemicznych - stałych i innych (LVIC-S);
- produkcji wielkotonażowych organicznych związków chemicznych (LVOC),
- produkcji wysokoprzetworzonych organicznych związków chemicznych (OFC),
- produkcji polimerów (POL),
- produkcji specjalistycznych nieorganicznych związków chemicznych (SIC),
- rafinacji ropy naftowej i gazu (REF),
- ekonomiki i wzajemnych powiązań pomiędzy różnymi komponentami środowiska (ECM),
- emisji ze składowania (EFS),
- efektywności energetycznej (ENE),
- przemysłowych systemów chłodzenia (ICS),
- dużych obiektów energetycznego spalania (LCP),
- monitorowania emisji do powietrza i wody z instalacji stacjonarnych (ROM),
- spalania odpadów (WI),
- przetwarzania odpadów (WT).

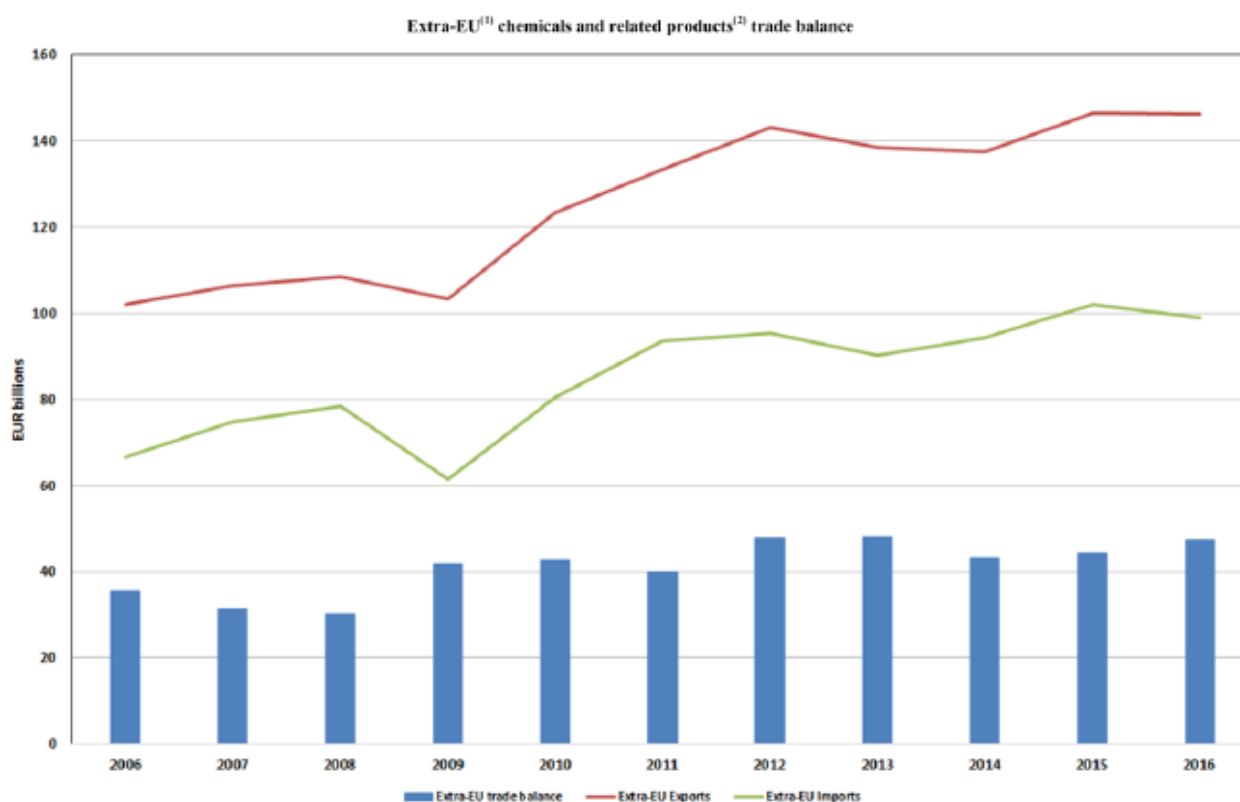
Zakres niniejszego BREF **nie** obejmuje zagadnień dotyczących wyłącznie bezpieczeństwa w miejscu pracy lub bezpieczeństwa produktów ponieważ nie podlegają one przepisom Dyrektywy w sprawie emisji przemysłowych (2010/75/UE). Zagadnienia te są poruszane tylko gdy mają wpływ na zagadnienia objęte zakresem Dyrektywy w sprawie emisji przemysłowych (2010/75/UE).

1 INFORMACJE OGÓLNE

1.1 Przemysł chemiczny w Europie

1.1.1 Rozwój przemysłowy i gospodarczy

Przemysł chemiczny UE wnosi znaczący wkład w gospodarkę UE. Stanowi on jedną z jej najbardziej międzynarodowych i konkurencyjnych branż, która jest połączona z szeroką gamą działalności przetwórczych i produkcyjnych. Jego produkcja obejmuje dużą liczbę towarów chemicznych dostarczanych do praktycznie wszystkich sektorów gospodarki. Rysunek 1.1 pokazuje, że przemysł chemiczny krajów UE-27 i Zjednoczonego Królestwa odnotował w ostatnim dziesięcioleciu znaczną nadwyżkę handlową, która w 2016 r. wyniosła 47,3 mld Euro (z wyłączeniem produkcji farmaceutyków) [4, CEFIC 2018]. Licząc łącznie z produkcją farmaceutyków, nadwyżka handlowa UE wynosi 56,7 mld Euro [27, Eurostat 2018].



⁽¹⁾ UE odnosi się do krajów UE-27 i Zjednoczonego Królestwa.

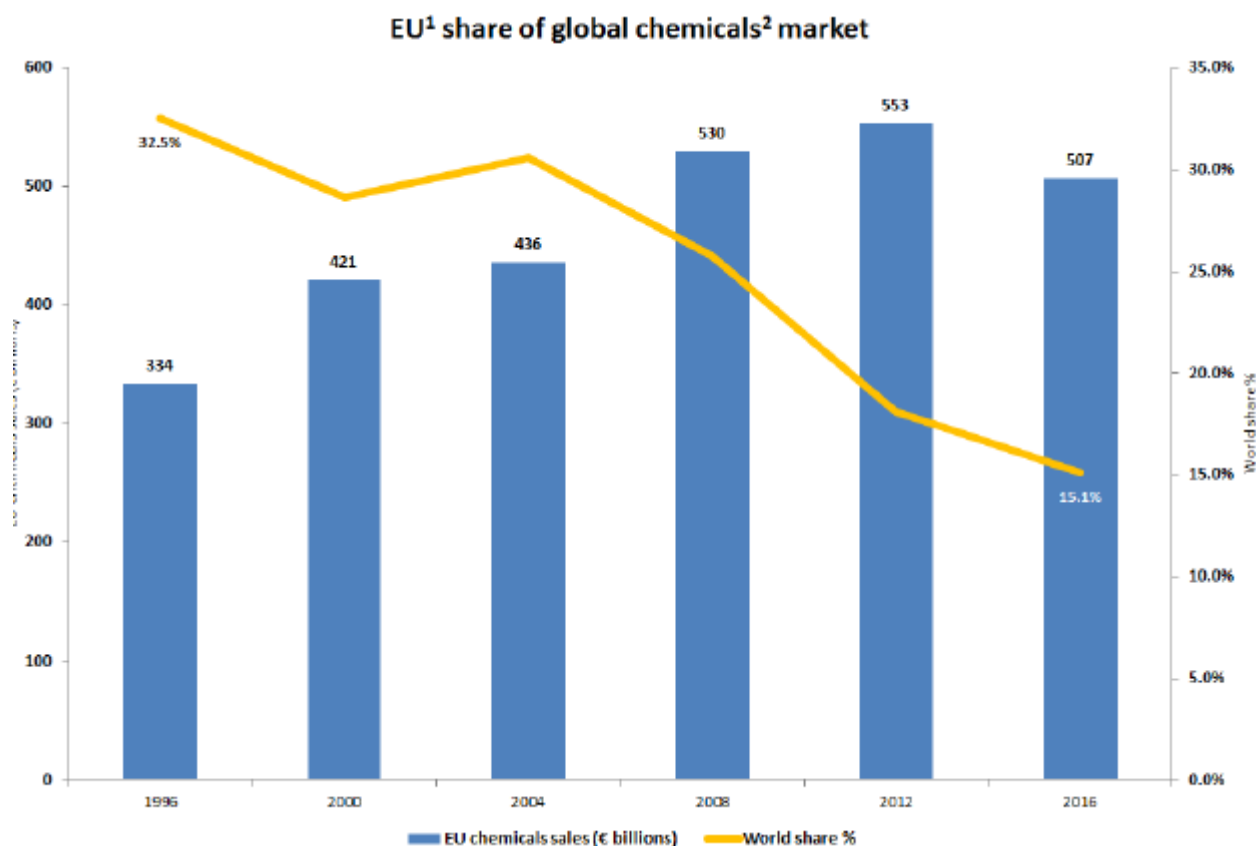
⁽²⁾ Z wyłączeniem farmaceutyków.

Źródło: [45, EIPPCB 2018] na podstawie danych z [4, CEFIC 2018]

Rysunek 1.1: Nadwyżka handlowa UE dla chemikaliów i powiązanych towarów

Extra-EU ⁽¹⁾ chemicals and related products ⁽²⁾ trade balance	Bilans handlowy UE ⁽¹⁾ z państwami trzecimi dla chemikaliów i związanych z nimi wyrobów ⁽²⁾
EUR billions	mld EUR
Extra-EU trade balance	Wymiana handlowa z rynkami pozaunijnymi
Extra-EU exports	Eksport poza UE
Extra-EU imports	Import spoza UE

Rysunek 1.2 pokazuje, że rynek chemiczny w Europie i Zjednoczonym Królestwie rósł nieprzerwanie w latach 1996-2012 (odnotowując spadek o 8 % w 2016). W 2016 r. całkowita sprzedaż chemikaliów (bez farmaceutyków) w krajach UE-27 i Zjednoczonym Królestwie wyniosła 507 mld Euro. Z udziałem w wartości ogólnoswiatowej sprzedaży wynoszącym 15,1 %, przemysł chemiczny w Europie i Zjednoczonym Królestwie zajmuje drugie miejsce wyprzedzając Stany Zjednoczone (14,2 %) i ustępując tylko Chinom, które są liderem rankingu sprzedaży (39,6 %) [4, CEFIC 2018].



(1) UE odnosi się do krajów UE-27 i Zjednoczonego Królestwa.

(2) Z wyłączeniem farmaceutyków.

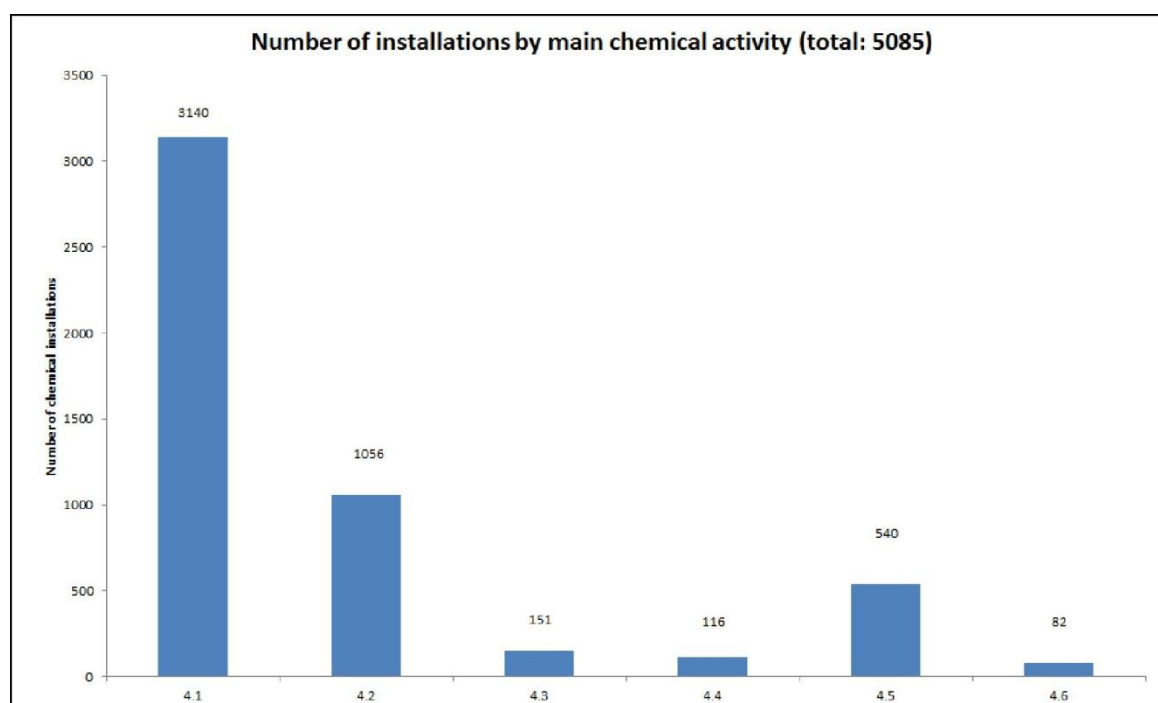
Źródło: [45, EIPPCB 2018] na podstawie danych z [4, CEFIC 2018]

Rysunek 1.2: Udział UE w rynkach światowych

EU ⁽¹⁾ share of global chemicals ⁽²⁾ market	Udział UE ¹ w światowym rynku chemikaliów ²
EU chemicals sales (€ billions)	Sprzedaż chemikaliów UE (w mld €)
World share %	% udział w sprzedaży światowej

W 2016 r. sektor chemiczny w krajach UE-27 i Zjednoczonym Królestwie zatrudniał łącznie ok. 1,14 mln osób. Liczba ta pozostaje w zasadzie niezmienna od 2010 r., przy czym bezpośrednie zatrudnienie w latach 2016-2016 nawet nieco wzrosło (+0,4 %) [4, CEFIC 2018].

Jak widać na Rysunku 1.3, największy odsetek wśród instalacji chemicznych stanowią instalacje związane z produkcją organicznych związków chemicznych, wyprzedzając produkcję nieorganicznych związków chemicznych i farmaceutyków.



Źródło: [8, DG ENV 2015]

Rysunek 1.3: Kraje UE-27 i Zjednoczone Królestwo: liczba instalacji chemicznych wg rodzaju działalności z Dyrektywy IED

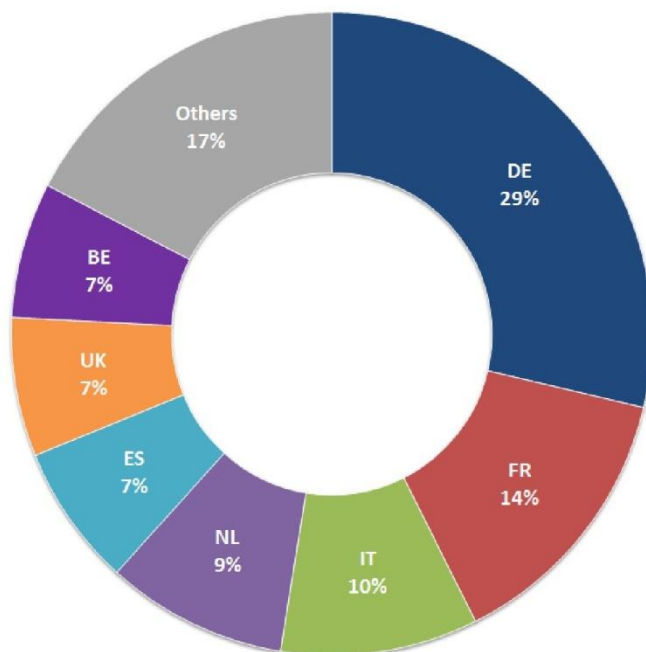
Number of installations by main chemical activity (Total: 5085)	Liczba instalacji wg głównych rodzajów działalności (razem: 5 085)
Number of chemical installations	Liczba instalacji chemicznych

1.1.2 Rozmieszczenie geograficzne

Niemcy i Francja to dwaj najwięksi producenci chemiczni w Europie pod względem sprzedaży. Kolejne miejsca w rankingu zajmują Włochy i Holandia. Łączny udział tych czterech krajów w europejskiej sprzedaży chemicznej w 2016 r. wyniósł 61,7 %, osiągając 312,8 mld Euro.

Udział ten wzrasta do 82,6 % (419 mld Euro) jeżeli uwzględni się Hiszpanię, Zjednoczone Królestwo i Belgię. Udział pozostałych państw członkowskich UE w europejskiej sprzedaży chemicznej w 2016 r. wyniósł 17,4 %, co stanowiło wartość 88 mld Euro. Wśród tych państw największy udział mają Polska i Austria.

EU¹ chemical sales² by geographic breakdown (2016)



⁽¹⁾ UE odnosi się do krajów UE-27 i Zjednoczonego Królestwa.

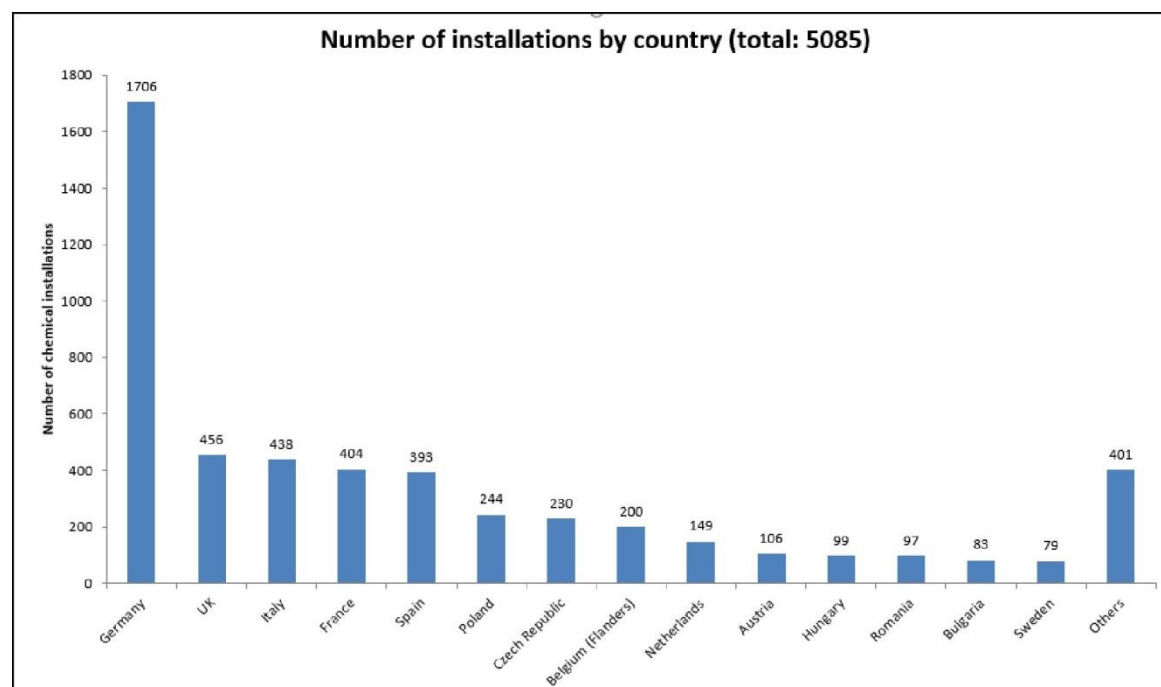
⁽²⁾ Z wyłączeniem farmaceutyków.

Źródło: [45, EIPPCB 2018] na podstawie danych z [4, CEFIC 2018]

Rysunek 1.4: Sprzedaż przemysłu chemicznego UE wg podziału geograficznego

EU ¹ chemical sales ² by geographic breakdown	Sprzedaż przemysłu chemicznego ² UE ¹ wg podziału geograficznego
Others	Pozostałe

Największą liczbę instalacji chemicznych posiadają Niemcy, a na dalszych miejscach plasują się Zjednoczone Królestwo, Włochy, Francja i Hiszpania.



Źródło: [8, DG ENV 2015]

Rysunek 1.5: Liczba instalacji chemicznych w 14 krajach z największą produkcją

Number of installations by country (Total: 5085)	Liczba instalacji chemicznych wg krajów (razem: 5 085)
Number of chemical installations	Liczba instalacji chemicznych
Germany	Niemcy
UK	Zjednoczone Królestwo
Italy	Włochy
France	Francja
Spain	Hiszpania
Poland	Polska
Czech Republic	Czechy
Belgium (Flanders)	Belgia (Flandria)
Netherlands	Holandia
Austria	Austria
Hungary	Węgry
Romania	Rumunia
Bulgaria	Bułgaria
Sweden	Szwecja
Others	Pozostałe

1.2 Znaczenie środowiskowe przemysłu chemicznego dla emisji do powietrza

1.2.1 Najważniejsze kwestie środowiskowe

Podczas ósmego posiedzenia Forum, o którym mowa w art. 13 IED, Komisja Europejska zaproponowała cztery kryteria określania najważniejszych kwestii środowiskowych (ang. *key environmental issues*, KEI) [[46, DG ENV 2015](#)]:

- a. znaczenie środowiskowe zanieczyszczenia powodowanego przez daną działalność lub proces, tj. czy może ono powodować problem dla środowiska;
- b. znaczenie działalności (liczba instalacji, rozmieszczenie geograficzne, wkład w całkowitą wielkość emisji przemysłowych w Europie);
- c. możliwość, że przegląd BREF pomoże zidentyfikować nowe lub dodatkowe techniki dalszej, znaczącej ograniczenia danego zanieczyszczenia;
- d. możliwość, że przegląd BREF w zakresie BAT-AEL pomoże znacząco podnieść poziom ochrony środowiska w odniesieniu do obecnych poziomów emisji.

Kryteria c. oraz d. nie mają zastosowania do WGC BREF, ponieważ jest to nowy dokument, a nie przegląd już istniejącego BREF.

Jeżeli chodzi o WGC BREF, przy określaniu KEI uwzględniono dwa dodatkowe kryteria:

- dostępność danych dotyczących emisji;
- dostępność znormalizowanych metod monitorowania emisji.

Propozycje KEI pozyskano z różnych źródeł. Wśród nich były np. substancje objęte europejskimi normami jakości powietrza, substancje objęte Konwencją Sztokholmską, gazy cieplarniane wymienione w Załączniku II do Dyrektywy 2003/87/WE, substancje zubożające warstwę ozonową objęte Rozporządzeniem (WE) nr 1005/2009, substancje objęte innymi BREF dotyczącymi chemikaliów oraz substancje zaproponowane przez członków technicznej grupy roboczej.

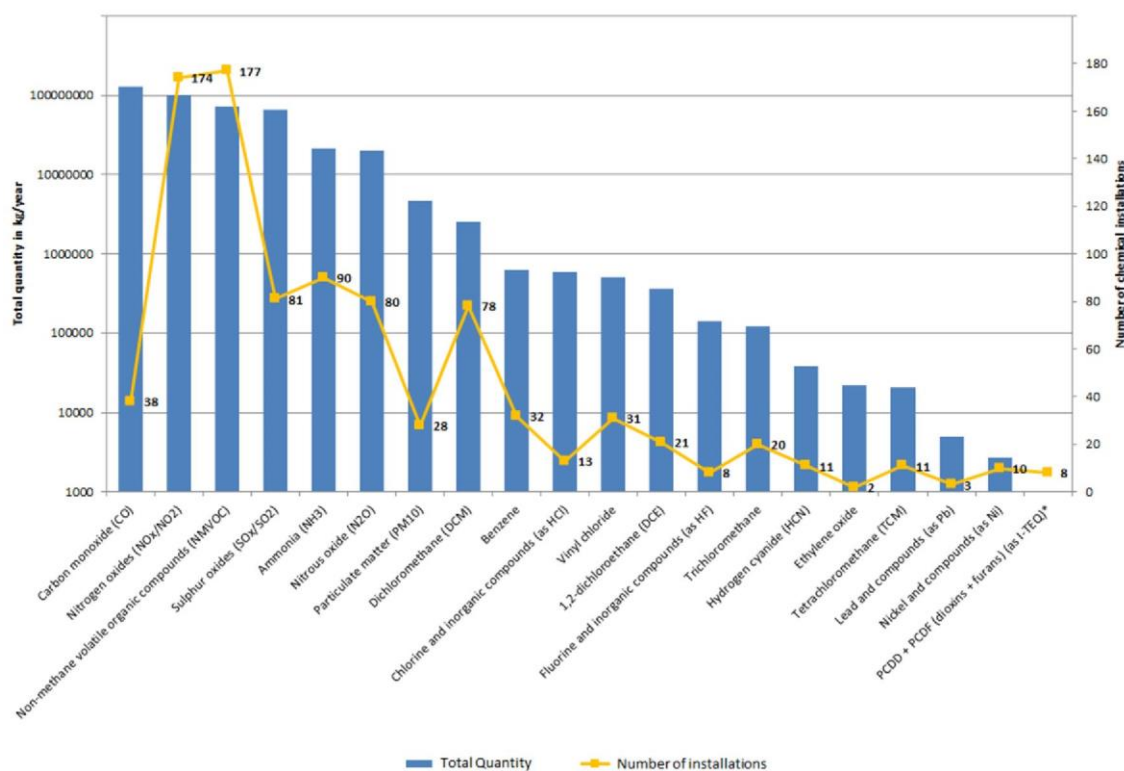
Jako KEI dla WGC BREF określono następujące substancje/parametry [[6, EIPPCB 2017](#)]:

- substancje objęte europejskimi normami jakości powietrza: benzen, tlenek węgla, pył, tlenki azotu, ołów i jego związki, nikiel i jego związki oraz tlenki siarki;
- substancje objęte Konwencją Sztokholmską: PCDD/F (dioksyny i furany);
- gazy cieplarniane: podtlenek azotu;
- substancje zubożające warstwę ozonową: tetrachlorometan;
- lotne związki organiczne (VOC): 1,3-butadien, chlorometan, dichlorometan, chlorek etylenu, tlenek etylenu, formaldehyd, tlenek propylenu, toluen, trichlorometan oraz monomer chlorku winylu;
- inne gazy: amoniak, disiarczek węgla, chlor pierwiastkowy, chlorki gazowe, fluorki gazowe, siarkowodór oraz cyjanowodór.

Większość danych przedstawionych w niniejszym rozdziale pochodzi z Europejskiego Rejestru Uwalniania i Transferu Zanieczyszczeń (ang. *European Pollutant Release and Transfer Register*, E-PRTR), który obejmuje duże instalacje przemysłowe. Znajdują się w nim również dane o ulotnych i nieulotnych emisjach do powietrza z zakładów przemysłowych [[9, E-PRTR 2018](#)].

E-PRTR zawiera roczne dane (uwolnienia do powietrza, wody i ziemi oraz transfer odpadów i zanieczyszczeń w ściekach poza miejsce ich powstania) zgłaszane przez ponad 30 000 zakładów przemysłowych związanych z 65 działalnościami gospodarczymi w 9 sektorach przemysłowych. Definicja przemysłu chemicznego w E-PRTR jest taka sama jak w Dyrektywie [[25, UE 2010](#)]. Jednakże E-PRTR podaje dla każdego zakładu tylko główne rodzaje działalności objęte IED, przez co inne możliwe rodzaje działalności IED działania - w tym inne rodzaje działalności chemicznej - nie są podawane. Instalacje nie zgłaszają do E-PRTR wytwarzanych przez siebie emisji, jeżeli są one poniżej ustalonego przez E-PRTR progu sprawozdawczości.

Z 21 571 zakładów znajdujących się w zbiorze danych dotyczącym emisji do powietrza w krajach UE-27 i Zjednoczonym Królestwie oraz Norwegii i Serbii w 2016 r., produkcję chemiczną jako główny rodzaj działalności zgłosiło 1 437 [9, E-PRTR, 2018]. Rysunek 1.6 przedstawia ogólny przegląd emisji do powietrza zgłoszonych przez te zakłady.



* Całkowita wielkość emisji PCDD + PCDF: 21 g I-TEQ/rok.

Źródło: [45, EIPPCB 2018] na podstawie danych z [9, E-PRTR 2018]

Rysunek 1.6: Przegląd emisji do powietrza wg substancji chemicznych

Total quantity in kg/year	Ilość całkowita w kg/rok
Number of chemical installations	Liczba instalacji chemicznych
Total quantity	Ilość całkowita
Number of installations	Liczba instalacji
Carbon monoxide (CO)	Tlenek węgla (CO)
Nitrogen oxides (NOx/NO2)	Tlenki azotu (NOx/NO2)
Non-Methane volatile organic compounds (NMVOC)	Niemetanowe lotne związki organiczne (NMVOC)
Sulphur oxides (SOX/SO2)	Tlenki siarki (SOX/SO2)
Ammonia (NH3)	Amoniak (NH3)
Nitrous oxide (N2O)	Podtlenek azotu (N2O)
Particulate matter (PM10)	Cząstki całe (PM10)
Dichloromethane (DCM)	Dichlorometan (DCM)
Benzene	Benzen
Chlorine and inorganic compounds (as HCl)	Chlor i jego związki nieorganiczne (jako HCl)
Vinyl chloride (DCE)	Chlorek winylu (DCE)
1,2-dichloroethane (DCE)	1,2-dichloroetan (DCE)
Fluorine and inorganic compounds (as HF)	Fluor i jego związki nieorganiczne (jako HF)
Trichloromethane	Trichlorometan
Hydrogen cyanide (HCN)	Cyjanowodór (HCN)
Ethylene oxide	Tlenek etylenu
Tetrachloromethane (TCM)	Tetrachlorometan (TCM)
Lead and compounds (as Pb)	Ołów i jego związki (jako Pb)
Nickel and compounds (as Ni)	Nikiel i jego związki (jako Ni)
PCDD + PCDF (dioxins + furans) (as – TEQ)*	PCDD + PCDF (dioksyny+furany) (jako – TEQ)*

Przedział zgłaszanych wielkości jest niezwykle szeroki i zależy od substancji - od ponad jednej megatony rocznie (np. w przypadku tlenków azotu i NMVOC), przez niższe rzędy wielkości od jednej kilotony do jednej megatony rocznie (np. w przypadku benzenu lub chloru i jego związków nieorganicznych), aż po poziom jednego grama (np. w przypadku dioksyn i furanów).

Liczba zakładów zgłaszających produkcję chemiczną jako główny rodzaj działalności - od 2 (dla

tlenku etylenu) do 177 (dla NMVOC), wskazuje, że przemysł chemiczny często przekracza próg sprawozdawczości E-PRTR.

E-PRTR nie zawiera wszystkich istotnych zanieczyszczeń wymienionych w Załączniku II do Dyrektywy [25, UE 2010], w szczególności pewnych substancji, w przypadku których udowodniono, że posiadają właściwości rakotwórcze, mutagenne lub działające szkodliwie na rozrodczość, np. formaldehydu lub 1,3-butadienu. Z drugiej strony, w regionie udostępniono informacje dotyczące niektórych zanieczyszczających substancji (zob. pkt 1.2.6.2, 1.2.6.8 i 1.2.6.9)

1.2.2 Substancje objęte europejskimi normami jakości powietrza

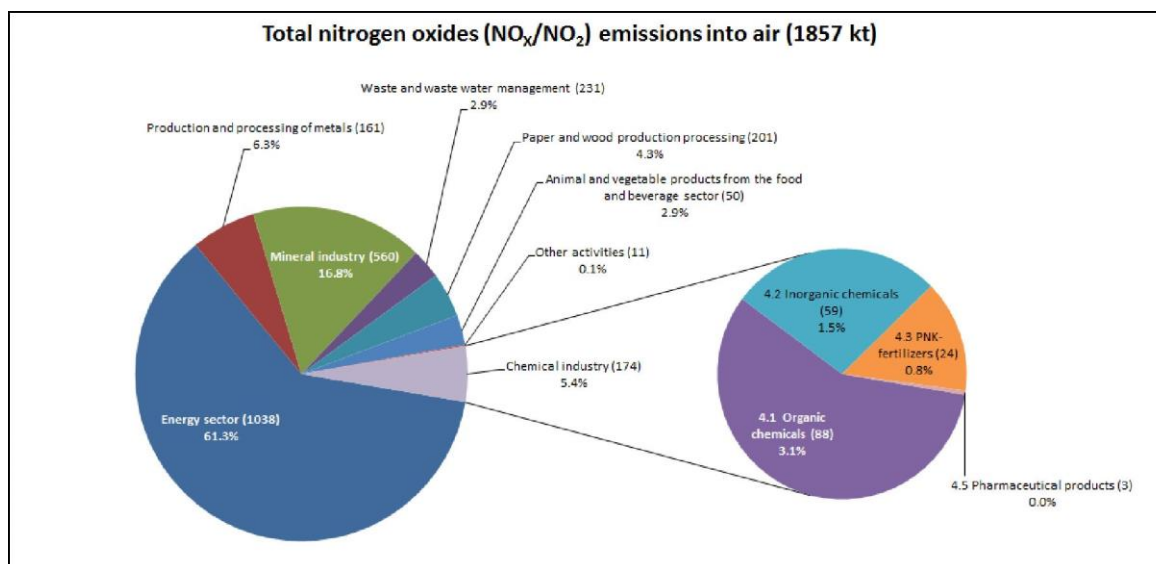
Ekspozycja na zanieczyszczenia w otaczającym powietrzu może być szkodliwa dla ludzkiego zdrowia. W związku z tym, UE wypracowała obszerny zestaw przepisów, które ustanawiają związane ze zdrowiem normy i cele dotyczące zanieczyszczeń w powietrzu atmosferycznym:

- Wartości graniczne dla benzenu, tlenku węgla, pyłów w postaci drobnych cząstek (PM_{2,5}) lub cząstek stałych (PM₁₀), ołowiu, dwutlenku azotu i dwutlenku siarki.
- Wartości docelowe dla arsenu, kadmu, niklu, ozonu i wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych

(PAH). Ozon na poziomie ziemi (lub ozon troposferyczny) normalnie nie jest emitowany bezpośrednio w procesach przemysłowych, ale raczej powstaje w wyniku oddziaływania światła słonecznego na węglowodory i tlenki azotu obecne w powietrzu. Powstawanie ozonu jest zatem kontrolowane poprzez ograniczanie emisji węglowodorów i tlenków azotu.

1.2.2.1 Tlenki azotu (NO_x)

Emisje tlenków azotu do powietrza wg sektorów przemysłu pokazano na Rysunku 1.7. W 2016 r. 174 instalacje przemysłu chemicznego wyemitowały do powietrza około 100 kiloton tlenków azotu, co stanowiło 5,4 % całkowitej ilości tlenków azotu wyemitowanych do powietrza przez wszystkie instalacje objęte E-PRTR. Największy udział w emisji tlenków azotu miał sektor energetyczny. W przemyśle chemicznym, produkcja podstawowych organicznych związków chemicznych odpowiadała za niemal 60 % wszystkich emisji tlenków azotu.



Źródło: [45, EIPPCB 2018] na podstawie danych z [9, E-PRTR 2018]

Rysunek 1.7: Emisje tlenków azotu do powietrza z sektora przemysłowego/działalności przemysłowej w Europie w 2016 r. (kraje UE-27 i Zjednoczone Królestwo)

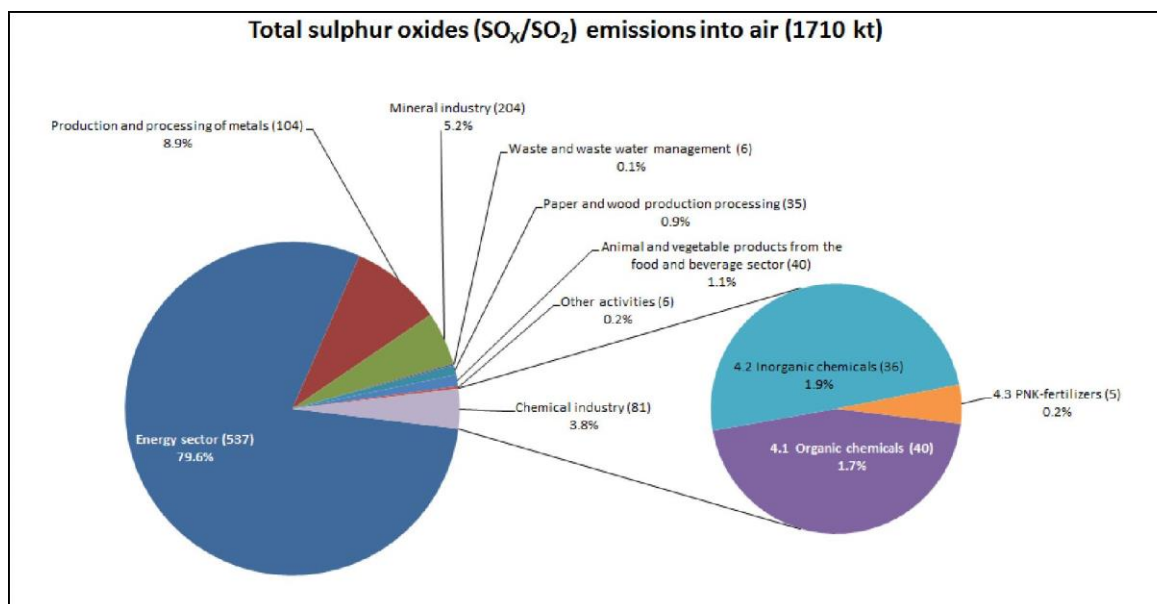
Total nitrogen oxides (NO _x /NO ₂) emissions into air (1857 kt)	Całkowita emisja tlenków azotu (NO _x /NO ₂) do powietrza (1857 kt)
Production and processing of metals (161) 6.3%	Produkcja i obróbka metali (161) 6,3%
Waste and waste water management (231) 2.9%	Gospodarowanie odpadami i ściekami (231) 2,9%
Other activities (11) 0.1%	Inne rodzaje działalności (11) 0,1%
Chemical industry (174) 5.4%	Przemysł chemiczny (174) 5,4%
Mineral industry (560) 16.8%	Przemysł mineralny (560) 16,8%
Energy sector (1038) 61.3%	Sektor energetyczny (1038) 61,3%
4.5 Pharmaceutical products (3) 0.0%	4.5 Produkty farmaceutyczne (3) 0,0%
4.1 Organic chemicals (88) 3.1%	4.1 Organiczne związki chemiczne (88) 3,1%

4.2 Inorganic chemicals (59) 1.5%	4.2 Nieorganiczne związki chemiczne (59) 1,5%
Paper and wood production processing (201) 4.3%	Produkcja i przetwórstwo papieru oraz drewna (201) 4,3%
Animal and vegetable products from the food and beverage sector (50) 2.9%	Produkty zwierzęce i roślinne z sektora żywności i napojów (50) 2,9%
4.3 PNK fertilizers (24) 0.8%	4.3 Nawozy PNK (24) 0,8%

Emisje NO_x ze wszystkich źródeł na terytorium państw członkowskich UE podlegają też zobowiązaniom w zakresie redukcji emisji ustanowionym na mocy Dyrektywy 2016/2284.

1.2.2.2 Tlenki siarki (SO_x)

Emisje tlenków siarki do powietrza wg sektorów przemysłu pokazano na Rysunku 1.8. W 2016 r. 81 instalacji przemysłu chemicznego wyemitowało do powietrza około 65 kiloton tlenków siarki, co stanowiło 3,8 % całkowitej ilości tlenków siarki wyemitowanych do powietrza przez wszystkie instalacje objęte E-PRTR. Największy udział w emisji tlenków siarki miał sektor energetyczny. W przemyśle chemicznym, produkcja podstawowych organicznych i nieorganicznych związków chemicznych odpowiadała za ok. 95 % wszystkich emisji tlenków siarki,



Źródło: [45, EIPPCB 2018] na podstawie danych z [9, E-PRTR 2018]

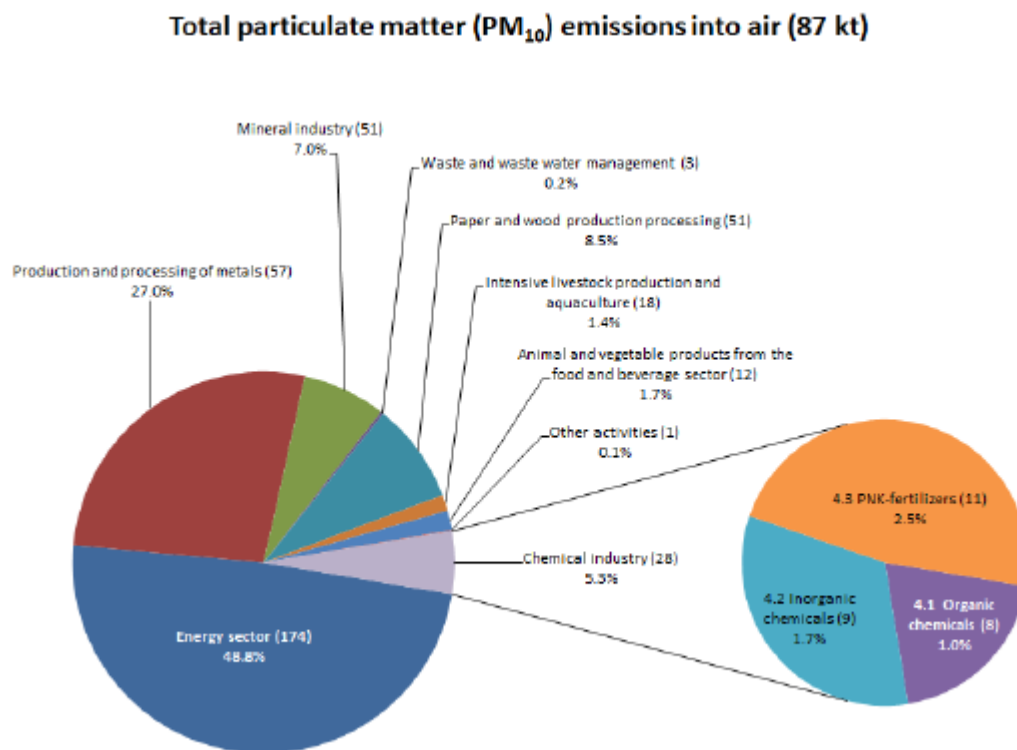
Rysunek 1.8: Emisje tlenków siarki do powietrza wg sektorów przemysłu/działalności

Total sulphur oxides (SO _x /SO ₂) emissions into air (1710 kt)	Całkowite emisje tlenków siarki (SO _x /SO ₂) do powietrza (1710 kt)
Energy sector (537) 79.6%	Sektor energetyczny (537) 79,6%
4.1 Organic chemicals (40) 1.7%	4.1 Organiczne związki chemiczne (40) 1,7%
4.2 Inorganic chemicals (36) 1.9%	4.2 Nieorganiczne związki chemiczne (36) 1,9%
4.3 PNK-fertilizers(5) 0.2%	4.3 Nawozy PNK (5) 0,2%
Animal and vegetable products from the food and beverage sector (40) 1.1%	Produkty zwierzęce i roślinne z sektora żywności i napojów (40) 1,1%
Waste and waste water management (6) 0.1%	Gospodarowanie odpadami i ściekami (6) 0,1%
Paper and wood production processing (35) 0.9%	Produkcja i przetwórstwo papieru oraz drewna (35) 0,9%
Mineral industry (204) 5.2%	Przemysł mineralny (204) 5,2%
Other activities (6) 0.2%	Inne rodzaje działalności (6) 0,2%
Chemical industry (81) 3.8%	Przemysł chemiczny (81) 3,8%

Emisje SO_x ze wszystkich źródeł na terytorium państw członkowskich UE podlegają też zobowiązaniom w zakresie redukcji emisji ustanowionym na mocy Dyrektywy 2016/2284.

1.2.2.3 Pył (cząstki stałe)

Emisje cząstek stałych do powietrza wg sektorów przemysłu pokazano na Rysunku 1.9. W 2016 r. 28 instalacji przemysłu chemicznego wyemitowało do powietrza około 4,6 kilotony cząstek stałych, co stanowiło 5,3 % całkowitej ilości cząstek stałych wyemitowanych do powietrza przez wszystkie instalacje objęte E-PRTR. Największy udział w emisji cząstek stałych miał sektor energetyczny. W przemyśle chemicznym, produkcja nawozów NPK odpowiadała za ok. 50 % wszystkich emisji cząstek stałych.



Źródło: [45, EIPPCB 2018] na podstawie danych z [9, E-PRTR 2018]

Rysunek 1.9: Emisje cząstek stałych do powietrza wg sektorów przemysłu/działalności

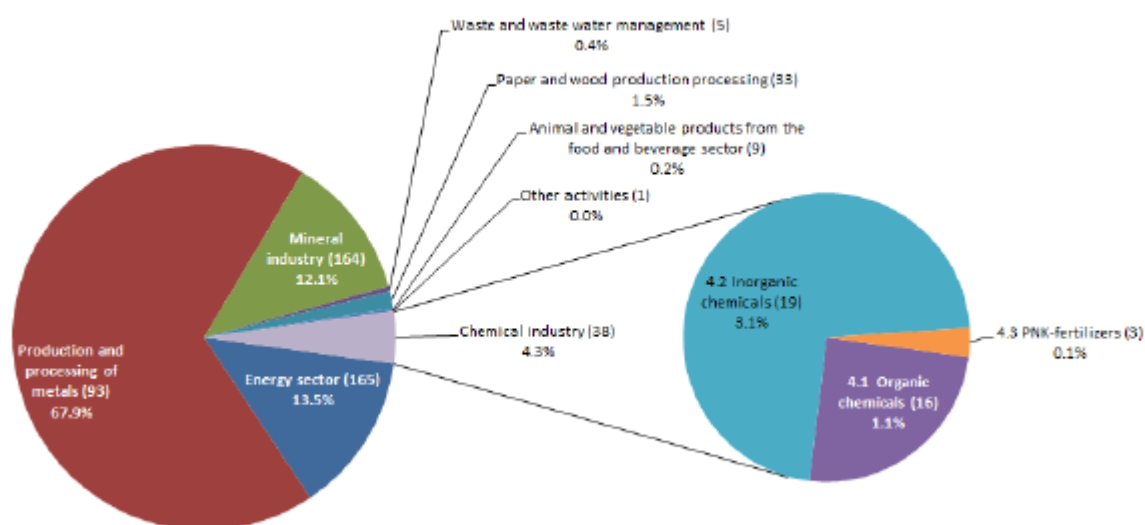
Total particulate matter (PM ₁₀) emissions into air (87 kt)	Całkowite emisje cząstek stałych (PM ₁₀) do powietrza (87 kt)
Production and processing of metals (57) 27.0%	Produkcja i obróbka metali (57) 27,0%
Mineral industry (51) 7.0%	Przemysł mineralny (51) 7,0%
Waste and waste water management (3) 0.2%	Gospodarowanie odpadami i ściekami (3) 0,2%
Paper and wood production processing (51) 8.5%	Produkcja i przetwórstwo papieru oraz drewna (51) 8,5%
Chemical industry (28) 5.3%	Przemysł chemiczny (28) 5,3%
Intensive livestock production and aqua culture (18) 1.4%	Intensywna produkcja zwierzęca i akwakultura (18) 1,4%
Animal and vegetable products from the food and beverage sector (12) 1.7%	Produkty zwierzęce i roślinne z sektora żywności i napojów (12) 1,7%
4.3 PNK-fertilizers(11) 2.5%	4.3 Nawozy PNK (11) 2,5%
4.1 Organic chemicals (8) 1.0%	4.1 Organiczne związki chemiczne (8) 1,0%
4.2 Inorganic chemicals (9) 1.7%	4.2 Nieorganiczne związki chemiczne (9) 1,7%
Energy sector (174) 48.8%	Sektor energetyczny (174) 48,8%
Other activities(1) 0.1%	Inne rodzaje działalności (1) 0,1%

Emisje cząstek stałych ze wszystkich źródeł na terytorium państw członkowskich UE podlegają też zobowiązaniom w zakresie redukcji emisji ustanowionym na mocy Dyrektywy 2016/2284.

1.2.2.4 Tlenek węgla (CO)

Emisje tlenku węgla do powietrza wg sektorów przemysłu pokazano na Rysunku 1.10. W 2016 r. 38 instalacji przemysłu chemicznego wyemitowało do powietrza około 127 kiloton tlenku węgla, co stanowiło 4,3 % całkowitej ilości tlenku węgla wyemitowanego do powietrza przez wszystkie instalacje objęte E-PRTR. Największy udział w emisji tlenku węgla miała produkcja i obróbka metali. W przemyśle chemicznym, produkcja nieorganicznych związków chemicznych odpowiadała za ok. 70 % wszystkich emisji tlenku węgla.

Total carbon monoxide (CO) emissions into air (2945 kt)



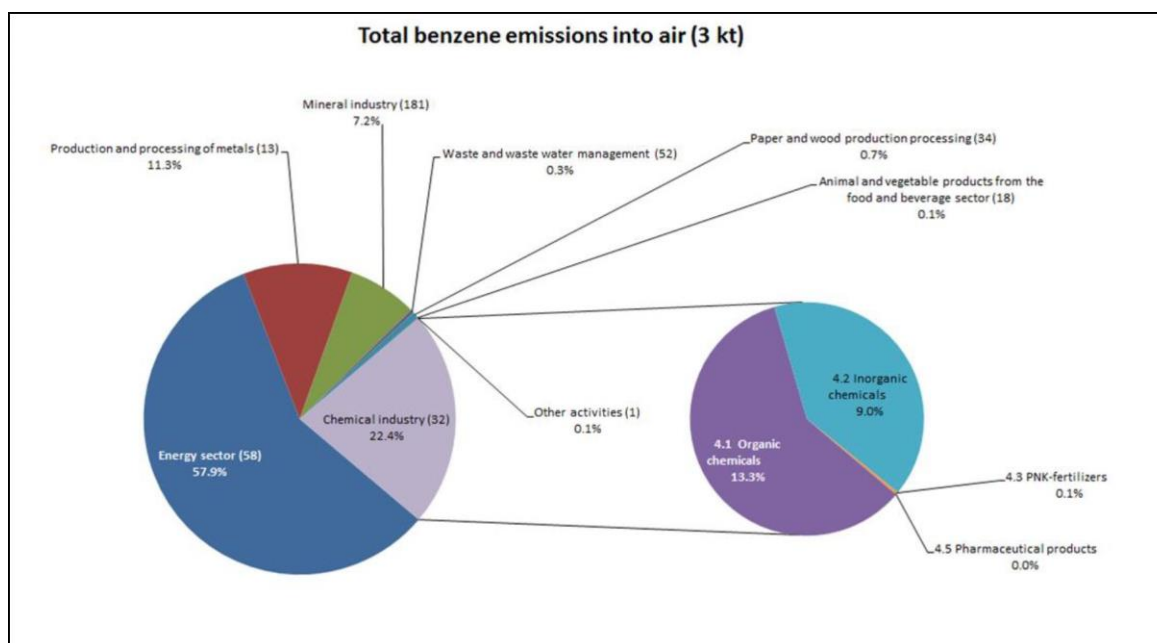
Źródło: [45, EIPPCB 2018] na podstawie danych z [9, E-PRTR 2018]

Rysunek 1.10: Emisje tlenku węgla do powietrza wg sektorów przemysłu/działalności

Total carbon monoxide (CO) emissions into air (2945 kt)	Całkowite emisje tlenku węgla (CO) do powietrza (2945 kt)
Paper and wood production processing (33) 1.5%	Produkcja i przetwórstwo papieru oraz drewna (33) 1,5%
Waste and waste water management (5) 0.4%	Gospodarowanie odpadami i ściekami (5) 0,4%
Animal and vegetable products from the food and beverage sector (9) 0.2%	Produkty zwierzęce i roślinne z sektora żywności i napojów (9) 0,2%
Other activities (1) 0.0%	Inne rodzaje działalności (1) 0,0%
Chemical industry (38) 4.3%	Przemysł chemiczny (38) 4,3%
4.1 Organic chemicals (16) 1.1%	4.1 Organiczne związki chemiczne (16) 1,1%
4.2 Inorganic chemicals (19) 3.1%	4.2 Nieorganiczne związki chemiczne (19) 3,1%
4.3 PNK-fertilizers (3) 0.1%	4.3 Nawozy PNK (3) 0,1%
Energy sector (165) 13.5%	Sektor energetyczny (165) 13,5%
Production and processing of metals (93) 67.9%	Produkcja i obróbka metali (93) 67,9%
Mineral industry (164) 12.1%	Przemysł mineralny (164) 12,1%

1.2.2.5 Benzen

Emisje benzenu do powietrza wg sektorów przemysłu pokazano na Rysunku 1.11. W 2016 r. 32 instalacje przemysłu chemicznego wyemitowały do powietrza około 672 tony benzenu, co stanowiło 22,4 % całkowitej ilości benzenu wyemitowanego do powietrza przez wszystkie instalacje objęte E-PRTR. Największy udział w emisji benzenu miał sektor energetyczny. W przemyśle chemicznym, produkcja organicznych i nieorganicznych związków chemicznych odpowiadała za ok. 99 % wszystkich emisji benzenu.



Źródło: [45, EIPPCB 2018] na podstawie danych z [9, E-PRTR 2018]

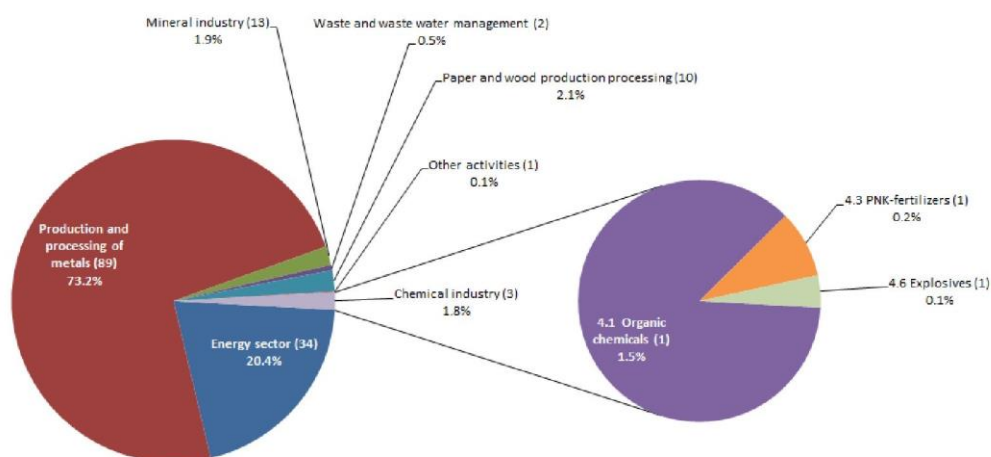
Rysunek 1.11: Emisje benzenu do powietrza wg sektorów przemysłu/działalności

Total benzene emissions into air (3 kt)	Całkowite emisje benzenu do powietrza (3 kt)
Paper and wood production processing (34) 0.7%	Produkcja i przetwórstwo papieru oraz drewna (34) 0,7%
Animal and vegetable products from the food and beverage sector (18) 0.1%	Produkty zwierzęce i roślinne z sektora żywności i napojów (18) 0,1%
4.3 PNK-fertilizers 0.1%	4.3 Nawozy PNK 0,1%
4.5 Pharmaceutical products 0.0%	4.5 Produkty farmaceutyczne 0,0%
4.1 Organic chemicals 13.3%	4.1 Organiczne związki chemiczne 13,3%
4.2 Inorganic chemicals 9.0%	4.2 Nieorganiczne związki chemiczne 9,0%
Energy sector (58) 57.9%	Sektor energetyczny (58) 57,9%
Other activities (1) 0.1%	Inne rodzaje działalności (1) 0,1%
Mineral industry (181) 7.2%	Przemysł mineralny (181) 7,2%
Waste and waste water management (52) 0.3%	Gospodarowanie odpadami i ściekami (52) 0,3%
Production and processing of metals (13) 11.3%	Produkcja i obróbka metali (13) 11,3%

1.2.2.6 Ołów i jego związki (jako Pb)

Emisje ołowiu i jego związków do powietrza wg sektorów przemysłu pokazano na Rysunku 1.12. W 2016 r. 3 instalacje przemysłu chemicznego wyemitowały do powietrza około 5 kiloton ołowiu i jego związków, co stanowiło 1,8 % całkowitej ilości ołowiu i jego związków wyemitowanych do powietrza przez wszystkie instalacje objęte E-PRTR. Największy udział w emisji ołowiu i jego związków miała produkcja i obróbka metali. W przemyśle chemicznym, produkcja organicznych związków chemicznych odpowiadała za ok. 80 % wszystkich emisji ołowiu i jego związków.

Total lead and compounds (as Pb) emissions into air (285 t)



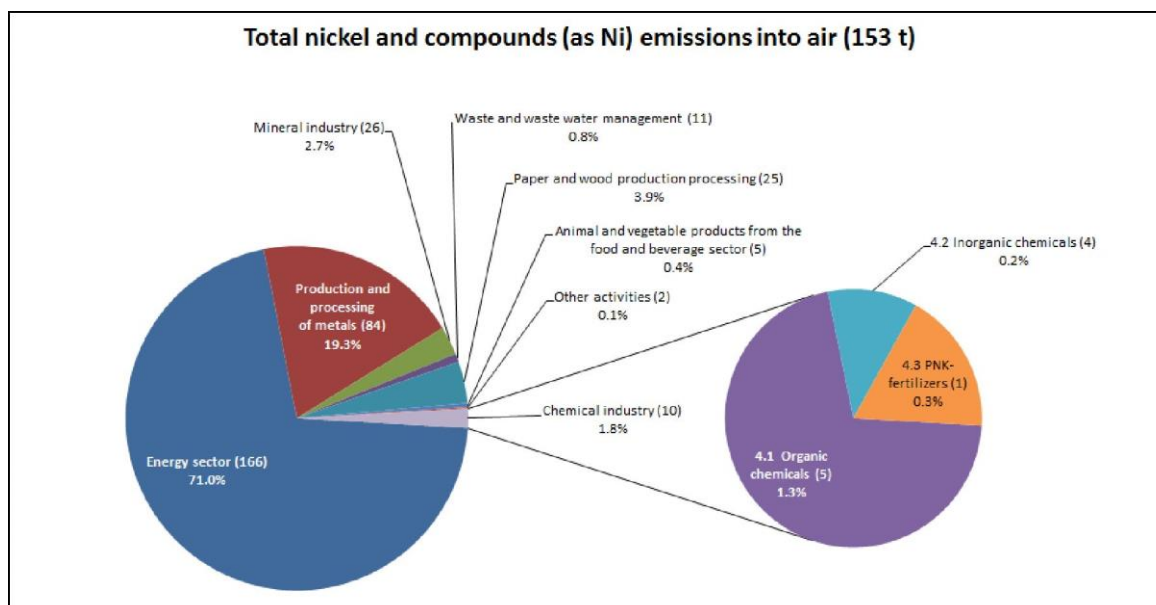
Źródło: [45, EIPPCB 2018] na podstawie danych z [9, E-PRTR 2018]

Rysunek 1.12: Emisje ołowiu i jego związków do powietrza wg sektorów przemysłu/działalności

Total lead and compounds (as Pb) emissions into air (285 t)	Całkowita emisja ołowiu i jego związków (jako Pb) do powietrza (285 t)
Mineral industry (13) 1.9%	Przemysł mineralny (13) 1,9%
Waste and waste water management (2) 0.5%	Gospodarowanie odpadami i ściekami (2) 0,5%
Paper and wood production processing (10) 2.1%	Produkcja i przetwórstwo papieru oraz drewna (10) 2,1%
Other activities (1) 0.1%	Inne rodzaje działalności (1) 0,1%
Chemical industry (3) 1.8%	Przemysł chemiczny (3) 1,8%
4.3 PNK-fertilizers (1) 0.2%	4.3 Nawozy PNK (1) 0,2%
4.6 Explosives (1) 0.1%	4.6 Materiały wybuchowe (1) 0,1%
4.1 Organic chemicals (1) 1.5%	4.1 Organiczne związki chemiczne (1) 1,5%
Production and processing of metals (89) 73.2%	Produkcja i obróbka metali (89) 73,2%
Energy sector (34) 20.4%	Sektor energetyczny (34) 20,4%

1.2.2.7 Nikiel i jego związki (jako Ni)

Emisje niklu i jego związków do powietrza wg sektorów przemysłu pokazano na Rysunku 1.13. W 2016 r. 10 instalacji przemysłu chemicznego wyemitowało do powietrza około 2,7 tony niklu i jego związków, co stanowiło 1,8 % całkowitej ilości niklu i jego związków wyemitowanych do powietrza przez wszystkie instalacje objęte E-PRTR. Największy udział w emisji niklu i jego związków miał sektor energetyczny. W przemyśle chemicznym, produkcja organicznych i nieorganicznych związków chemicznych odpowiadała za ok. 80 % wszystkich emisji niklu i jego związków.



Źródło: [45, EIPPCB 2018] na podstawie danych z [9, E-PRTR 2018]

Rysunek 1.13: Emisje niklu i jego związków do powietrza wg sektorów przemysłu/działalności

Total nickel and compounds (as Ni) emissions into air (153 t)	Całkowite emisje niklu i jego związków (jako Ni) do powietrza (153 t)
Mineral industry (26) 2.7%	Przemysł mineralny (26) 2,7%
Waste and waste water management (11) 0.8%	Gospodarowanie odpadami i ściekami (11) 0,8%
Paper and wood production processing (25) 3.9%	Papier and wood production processing (25) 3,9%
Animal and vegetable products from the food and beverage sector (5) 0.4%	Produkty zwierzęce i roślinne z sektora żywności i napojów (5) 0,4%
Other activities (2) 0.1%	Inne rodzaje działalności (2) 0,1%
Chemical industry (10) 1.8%	Przemysł chemiczny (10) 1,8%
4.2 Inorganic chemicals (4) 0.2%	4.2 Nieorganiczne związki chemiczne(4) 0,2%
4.3 PNK-fertilizers (1) 0.3%	4.3 Nawozy PNK (1) 0,3%
4.1 Organic chemicals (5) 1.3%	4.1 Organiczne związki chemiczne (5) 1,3%
Energy sector (166) (71%)	Sektor energetyczny (166) (71%)
Production and processing of metals (84) 19.3%	Produkcja i obróbka metali (84) 19,3%

1.2.3 Substancje objęte Konwencją Sztokholmską

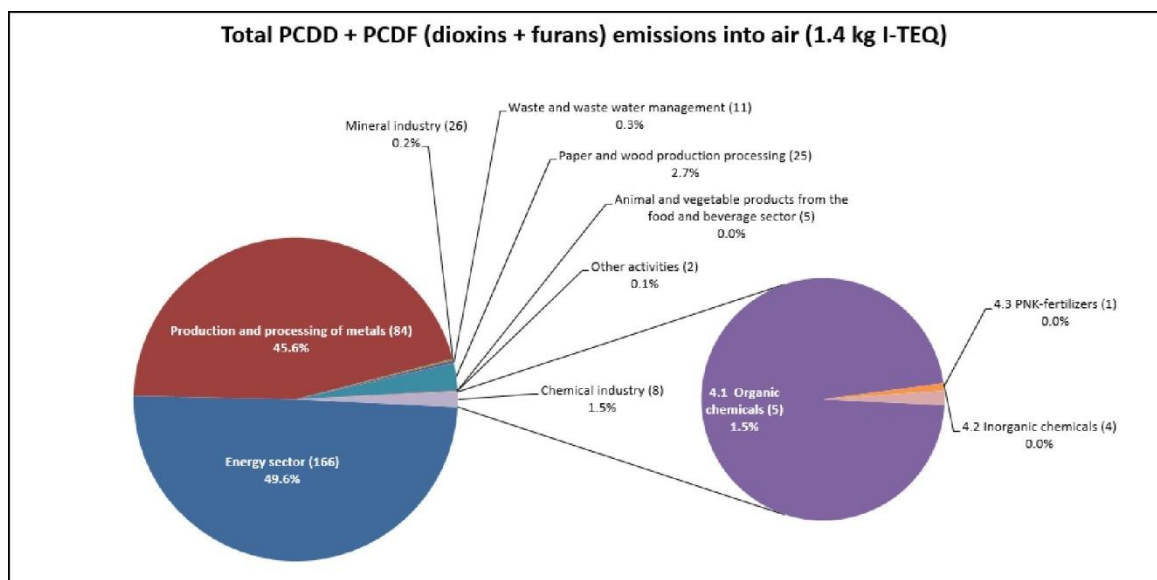
Na mocy Konwencji sztokholmskiej w sprawie trwałych zanieczyszczeń organicznych, Strony promują, w niektórych przypadkach, oraz wymagają, w innych przypadkach, stosowania najlepszych dostępnych technik i najlepszych praktyk ochrony środowiska.

Strony mają obowiązek zapobiegania niezamierzonym uwolnieniom związków chemicznych wymienionych w Załączniku C w celu ciągłej minimalizacji oraz, tam gdzie to możliwe, ostatecznej eliminacji emisji związków objętych Konwencją. Wśród związków tych są m.in. polichlorowane dibenzo-p-dioksyny (PCDD) i polichlorowane dibenzofurany (PCDF), polichlorowane bifenyle (PCB) oraz dioksynopodobne PCB.

Emisje do powietrza substancji objętych Konwencją Sztokholmską, z wyjątkiem PCDD/F, wykraczają poza zakres niniejszego dokumentu.

1.2.3.1 PCDD/F (dioksyny i furany)

Emisje PCDD/F do powietrza wg sektorów przemysłu pokazano na Rysunku 1.14. W 2016 r. 8 instalacji przemysłu chemicznego wyemitowało do powietrza około 21 g TEQ PCDD/F, co stanowiło 1,5 % całkowitej ilości PCDD/F wyemitowanych do powietrza przez wszystkie instalacje objęte E-PRTR. Największy udział w emisji PCDD/F miały sektor energetyczny oraz produkcja i obróbka metali. W przemyśle chemicznym, produkcja organicznych związków chemicznych odpowiadała za ponad 99 % wszystkich emisji PCDD/F.



Źródło: [45, EIPPCB 2018] na podstawie danych z [9, E-PRTR 2018]

Rysunek 1.14: Emisje PCDD/F do powietrza wg sektorów przemysłu/działalności

Total PCDD + PCDF (dioxins + furans) emissions into air (1.4 kg I-TEQ)	Całkowite emisje PCDD + PCDF (dioksyn i furanów) do powietrza (1,4 kg I-TEQ)
Waste and waste water management (11) 0.3%	Gospodarowanie odpadami i ściekami (11) 0,3%
Paper and wood production processing (25) 2.7%	Produkcja i przetwórstwo papieru oraz drewna (25) 2,7%
Animal and vegetable products from the food and beverage	Produkty zwierzęce i roślinne z sektora żywności i napojów (5)

sector (5) 0.0%	0,0%
Other activities (2) 0.1%	Inne rodzaje działalności (2) 0,1%
Chemical industry (8) 1.5%	Przemysł chemiczny (8) 1,5%
Production and processing of metals (84) 45.6%	Produkcja i obróbka metali (84) 45,6%
Energy sector (166) 49.6%	Sektor energetyczny (166) 49,6%
4.1 Organic chemicals (5) 1.5%	4.1 Organiczne związki chemiczne (5) 1,5%
4.3 PNK-fertilizers (1) 0.0%	4.3 Nawozy PNK (1) 0,0%
4.2 Inorganic chemicals (4) 0.0%	4.2 Nieorganiczne związki chemiczne (4) 0,0%

1.2.4 Gazy cieplarniane

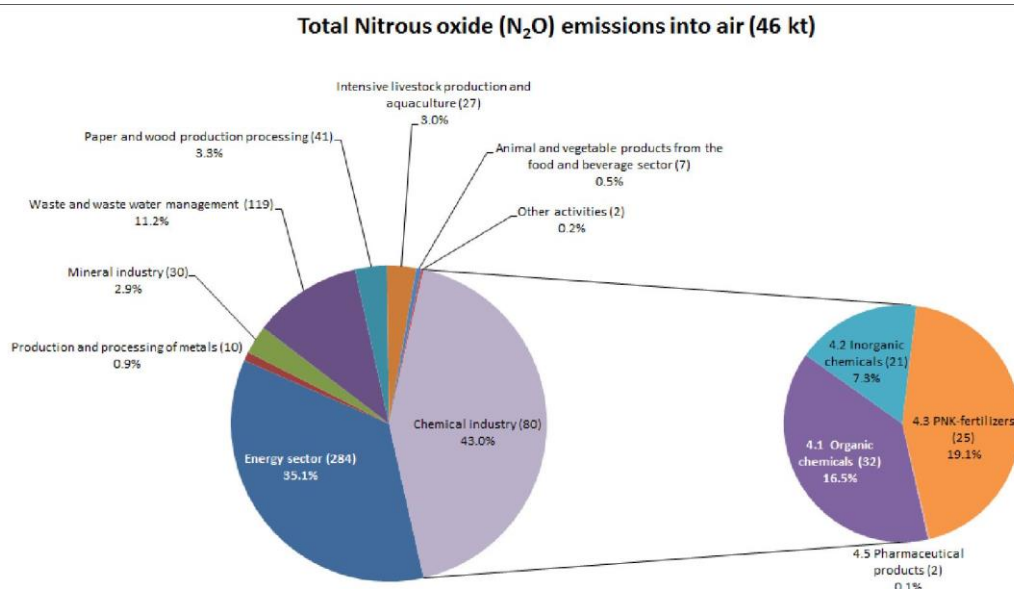
Według art. 9 ust. 1 Dyrektywy [25, UE 2010], pozwolenie nie obejmuje dopuszczalnej wielkości emisji dla bezpośrednich emisji gazów cieplarnianych z działalności wymienionych w Załączniku I do Dyrektywy 2003/87/WE (system handlu uprawnieniami do emisji gazów cieplarnianych). W związku z tym możliwe jest, że poziomy BAT-AEL w zakresie emisji gazów cieplarnianych nie zostaną wyznaczone dla następujących rodzajów działalności:

- produkcja kwasu adypinowego, gliksalu i kwasu gliksalowego;
- produkcja chemikaliów organicznych luzem poprzez krakowanie, reformowanie, częściowe lub pełne utlenianie albo poprzez podobne procesy, przy zdolności produkcyjnej przekraczającej 100 ton dziennie;
- produkcja wodoru poprzez reformowanie lub częściowe utlenianie, przy zdolności produkcyjnej przekraczającej 25 ton dziennie.

Substancje wymienione jako gazy cieplarniane w Dyrektywie 2003/87/WE, inne niż podtlenek azotu, wykraczają poza zakres niniejszego dokumentu [6, EIPPCB 2017].

1.2.4.1 Podtlenek azotu (N₂O)

Emisje podtlenku azotu do powietrza wg sektorów przemysłu pokazano na Rysunku 1.15. W 2016 r. 80 instalacji przemysłu chemicznego wyemitowało do powietrza około 20 kiloton podtlenku azotu, co stanowiło 43 % całkowitej ilości podtlenku azotu wyemitowanego do powietrza przez wszystkie instalacje objęte E-PRTR. Największy udział w emisji podtlenku azotu miał przemysł chemiczny. Duża część tych emisji jest poza zakresem niniejszego dokumentu (np. z produkcji nawozów NPK). W przemyśle chemicznym, produkcja organicznych związków chemicznych i produkcja nawozów NPK odpowiadały za ponad 80 % wszystkich emisji podtlenku azotu.



Źródło: [45, EIPPCB 2018] na podstawie danych z [9, E-PRTR 2018]

Rysunek 1.15: Emisje podtlenku azotu do powietrza wg sektorów przemysłu/działalności

Total Nitrous oxide (N ₂ O) emissions into air (46 kt)	Całkowite emisje podtlenku azotu (N ₂ O) do powietrza (46 kt)
Intensive livestock production and aquaculture (27) 3.9%	Intensywna produkcja zwierzęca i akwakultura (27) 3,9%
Animal and vegetable products from the food and beverage	Produkty zwierzęce i roślinne z sektora żywności i napojów (7)

sector (7) 0.5%	0,5%
Other activities (2) 0.2%	Inne rodzaje działalności (2) 0,2%
Paper and wood production processing (41) 3.3%	Produkcja i przetwórstwo papieru oraz drewna (41) 3,3%
Waste and waste water management (119) 11.2%	Gospodarowanie odpadami i ściekami (119) 11,2%
Mineral industry (30) 2.9%	Przemysł mineralny (30) 2,9%
Production and processing of metals (10) 0.9%	Produkcja i obróbka metali (10) 0,9%
4.5 Pharmaceutical products (2) 0.1%	4.5 Produkty farmaceutyczne (2) 0,1%
Energy sector (284) 35.1%	Sektor energetyczny (284) 35,1%
4.2 Inorganic chemicals (21) 7.3%	4.2 Nieorganiczne związki chemiczne (21) 7,3%
4.1 Organic chemicals (32) 16.5%	4.1 Organiczne związki chemiczne (32) 16,5%
4.3 PNK-fertilizers (25) 19.1%	4.3 Nawozy PNK (25) 19,1%

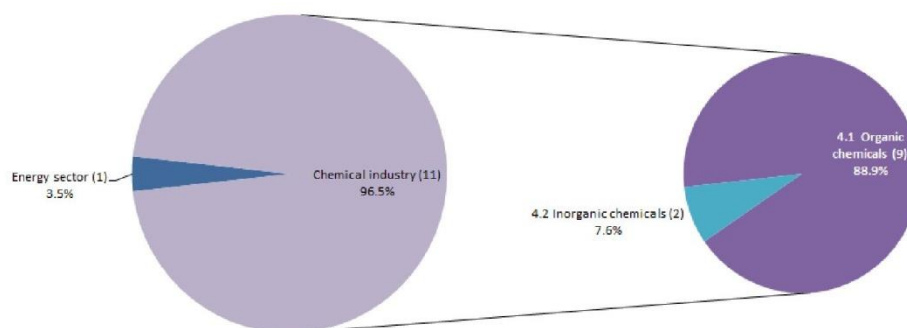
1.2.5 Substancje zubażające warstwę ozonową

Substancje zubażające warstwę ozonową są kontrolowane na mocy Rozporządzenia (WE) nr 1005/2009, które przewiduje dwa odstępstwa istotne dla WGC BREF: stosowanie substancji kontrolowanych w charakterze substratów w procesach chemicznych (art. 7) oraz w charakterze czynników ułatwiających procesy chemiczne (art. 8). W 2015 r. substancje kontrolowane były wytwarzane niemal wyłącznie jako substraty do użycia na terytorium UE lub jako niezamierzony produkt uboczny podlegający późniejszemu zniszczeniu. W odróżnieniu od innych substancji zubażających warstwę ozonową, tetrachlorometan pozostaje ważnym problemem - zarówno na świecie, jak i UE - i został uwzględniony w procesie zbierania danych.

1.2.5.1 Tetrachlorometan (CCl₄)

Emisje tetrachlorometanu do powietrza wg sektorów przemysłu pokazano na Rysunku 1.16. W 2016 r. 11 instalacji przemysłu chemicznego wyemitowało do powietrza około 20 ton tetrachlorometanu, co stanowiło 96,5 % całkowitej ilości tetrachlorometanu wyemitowanego do powietrza przez wszystkie instalacje objęte E-PRTR. Największy udział w emisji tetrachlorometanu miał przemysł chemiczny. W przemyśle chemicznym, produkcja organicznych związków chemicznych odpowiadała za ponad 90 % wszystkich emisji tetrachlorometanu.

Total tetrachloromethane (TCM) emissions into air (21 t)



Źródło: [45, EIPPCB 2018] na podstawie danych z [9, E-PRTR 2018]

Rysunek 1.16: Emisje tetrachlorometanu do powietrza wg sektorów przemysłu/działalności

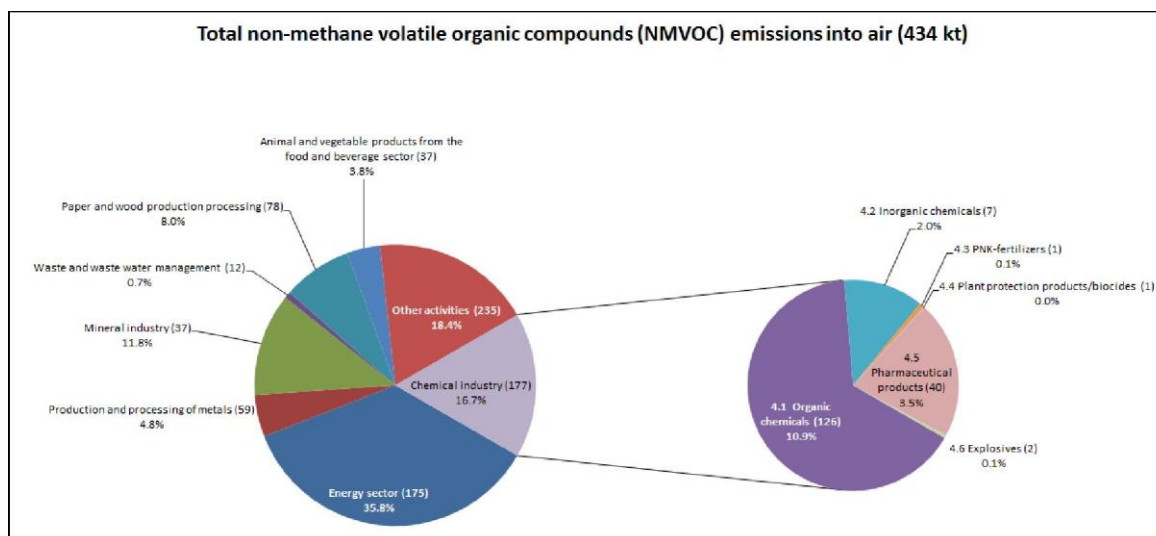
Total tetrachloromethane (TCM) emissions into air (21 t)	Całkowite emisje tetrachlorometanu (TCM) do powietrza (21 t)
4.1 Organic chemicals (9) 88.9%	4.1 Organiczne związki chemiczne (9) 88,9%
Chemical industry (11) 96.5%	Przemysł chemiczny (11) 96,5%
4.2 Inorganic chemicals (2) 7.6%	4.2 Nieorganiczne związki chemiczne (2) 7,6%
Energy sector (1) 3.5%	Sektor energetyczny (1) 3,5%

1.2.6 Inne substancje organiczne

1.2.6.1 Lotne związki organiczne (VOC)

Emisje lotnych związków organicznych do powietrza wg sektorów przemysłu pokazano na Rysunku 1.17. W 2016 r. 177 instalacji przemysłu chemicznego wyemitowało do powietrza około 72 kilotony lotnych związków organicznych, co stanowiło 16,7 % całkowitej ilości lotnych związków

organicznych wyemitowanych do powietrza przez wszystkie instalacje objęte E-PRTR (w którym próg sprawozdawczości dla NMVOC ustalono na 100 t/rok). Połowa emisji lotnych związków organicznych pochodziła z sektora energetycznego i przemysłu chemicznego. W przemyśle chemicznym, produkcja organicznych związków chemicznych i produkcja farmaceutyków odpowiadały za ponad 85 % wszystkich emisji lotnych związków organicznych.



Źródło: [45, EIPPCB 2018] na podstawie danych z [9, E-PRTR 2018]

Rysunek 1.17: Emisje lotnych związków organicznych do powietrza wg sektorów przemysłu/działalności

Total non-methane volatile organic compounds (NMVOC) emissions into air (434 kt)	Całkowite emisje niemetanowych lotnych związków organicznych (NMVOC) do powietrza (434 kt)
Animal and vegetable products from the food and beverage sector (37) 3.8%	Produkty zwierzęce i roślinne z sektora żywności i napojów (37) 3,8%
Paper and wood production processing (78) 8.0%	Produkcja i przetwórstwo papieru oraz drewna (78) 8,0%
Waste and waste water management (12) 0.7%	Gospodarowanie odpadami i ściekami (12) 0,7%
Mineral industry (37) 11.8%	Przemysł mineralny (37) 11,8%
Production and processing of metals (59) 4.8%	Produkcja i obróbka metali (59) 4,8%
Other activities (235) 18.4%	Inne rodzaje działalności (235) 18,4%
Chemical industry (177) 16.7%	Przemysł chemiczny (177) 16,7%
4.2 Inorganic chemicals (7) 2.0%	4.2 Nieorganiczne związki chemiczne (7) 2,0%
4.3 PNK-fertilizers (1) 0.1%	4.3 Nawozy PNK (1) 0,1%
4.4 Plant protection products/biocides (1) 0.0%	4.4 Środki ochrony roślin/biocydy (1) 0,0%
4.6 Explosives (2) 0.1%	4.6 Materiały wybuchowe (2) 0,1%
4.1 Organic chemicals (126) 10.9%	4.1 Organiczne związki chemiczne (126) 10,9%

1.2.6.2 Formaldehyd

Formaldehyd nie jest ujęty w wykazie zanieczyszczeń E-PRTR, ale został uwzględniony w Załączniku II do Dyrektywy [25, UE 2010] z powodu jego właściwości rakotwórczych [10, ECHA 2019].

Formaldehyd jest jedną z najczęściej mierzonych substancji organicznych w Niemczech [37, UBA 2016]. Pomiary emisji do powietrza są wykonywane w produkcji organicznych związków chemicznych, w szczególności materiałów plastikowych.

Emisje formaldehydu są też zgłaszane przez zakłady przemysłowe, w tym instalacje chemiczne, w Belgii [29, FluxSense 2010] [28, FluxSense 2016]:

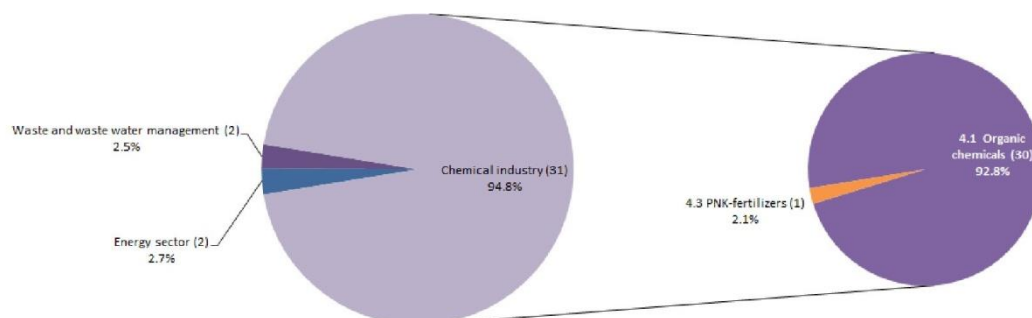
- Port w Antwerpii (21 zakładów): 61 kg formaldehydu/h;
- Zwijndrecht (7 zakładów): 5 kg formaldehydu/h.

Powyższe dane wskazują, że emisje tej substancji wydają się mieścić w tym samym przedziale co takie substancje CMR zgłaszane do E-PRTR, jak benzen (zob. pkt 1.2.2.5) i tlenek etylenu (zob. pkt 1.2.6.7).

1.2.6.3 Chlorek winylu

Emisje chlorku winylu do powietrza wg sektorów przemysłu pokazano na Rysunku 1.18. W 2016 r. 31 instalacji przemysłu chemicznego wyemitowało do powietrza około 500 ton chlorku winylu, co stanowiło 94,8 % całkowitej ilości chlorku winylu wyemitowanego do powietrza przez wszystkie instalacje objęte E-PRTR. Największy udział w emisji chlorku winylu miał przemysł chemiczny. W przemyśle chemicznym, produkcja organicznych związków chemicznych odpowiadała za ponad 90 % wszystkich emisji chlorku winylu.

Total vinyl chloride emissions into air (529 t)



Źródło: [45, EIPPCB 2018] na podstawie danych z [9, E-PRTR 2018]

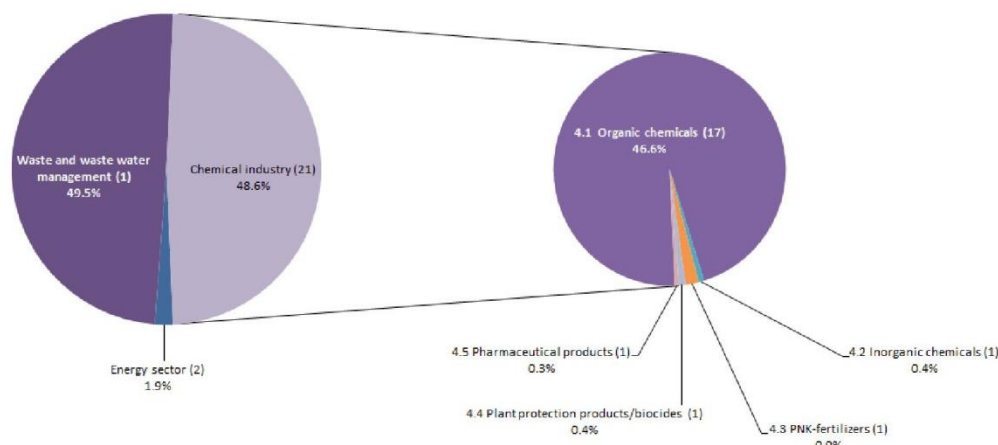
Rysunek 1.18: Emisje chlorku winylu do powietrza wg sektorów przemysłu/działalności

Total vinyl chloride emissions into air (529 t)	Całkowite emisje chlorku winylu do powietrza (529 t)
Waste and waste water management (2) 2.5%	Gospodarowanie odpadami i ściekami (2) 2,5%
Energy sector (2) 2.7%	Sektor energetyczny (2) 2,7%
4.1 Organic chemicals (30) 92.8%	4.1 Organiczne związki chemiczne (30) 92,8%
4.3 PNK-fertilizers (1) 2.1%	4.3 Nawozy PNK (1) 2,1%
Chemical industry (31) 94.8%	Przemysł chemiczny (31) 94,8%

1.2.6.4 Chlorek etylenu (EDC)

Emisje chlorku etylenu do powietrza wg sektorów przemysłu pokazano na Rysunku 1.19. W 2016 r. 21 instalacji przemysłu chemicznego wyemitowało do powietrza około 365 ton chlorku etylenu, co stanowiło 48,6 % całkowitej ilości chlorku etylenu wyemitowanego do powietrza przez wszystkie instalacje objęte E-PRTR. Niemal połowa emisji chlorku etylenu pochodziła z przemysłu chemicznego. W przemyśle chemicznym, produkcja organicznych związków chemicznych odpowiadała za ponad 95 % wszystkich emisji chlorku etylenu.

Total 1,2-dichloroethane (DCE) emissions into air (751 t)



Źródło: [45, EIPPCB 2018] na podstawie danych z [9, E-PRTR 2018]

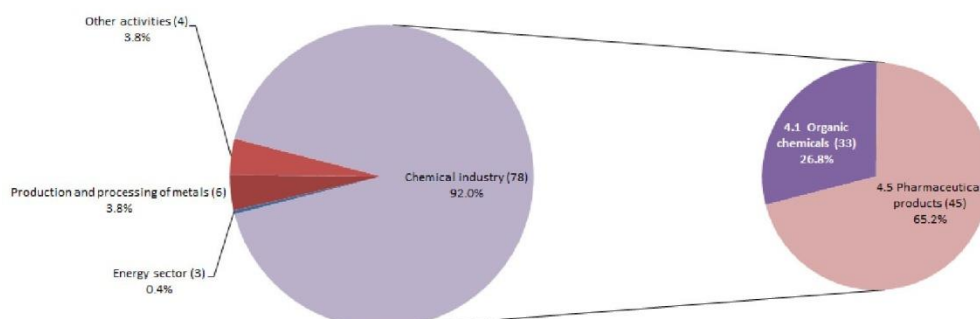
Rysunek 1.19: Emisje chlorku etylenu do powietrza wg sektorów przemysłu/działalności

Total 1,2 dichloroethane (DCE) emissions into air (751 t)	Całkowite emisje 1,2-dichloroetanu (DCE) do powietrza (751 t)
4.1 Organic chemicals (17) 46.6%	4.1 Organiczne związki chemiczne (17) 46,6%
Waste and waste water management (1) 49.5%	Gospodarowanie odpadami i ściekami (1) 49,5%
Energy sector (2) 1.9%	Sektor energetyczny (2) 1,9%
4.4 Plant protection products/biocides (1) 0.4%	4.4 Środki ochrony roślin/biocydy (1) 0,4%
4.5 Pharmaceutical products (1) 0.3%	4.5 Produkty farmaceutyczne (1) 0,3%
4.3 PNK - fertilizers(1) 0.9%	4.3 Nawozy PNK (1) 0,9%
4.2 Inorganic chemicals (1) 0.4%	4.2 Nieorganiczne związki chemiczne (1) 0,4%
Chemical industry (21) 48.6%	Przemysł chemiczny (21) 48,6%

1.2.6.5 Dichlorometan (DCM)

Emisje dichlorometanu do powietrza wg sektorów przemysłu pokazano na Rysunku 1.20. W 2016 r. 78 instalacji przemysłu chemicznego wyemitowało do powietrza około 2,8 tony dichlorometanu, co stanowiło 92 % całkowitej ilości dichlorometanu wyemitowanego do powietrza przez wszystkie instalacje objęte E-PRTR. Największy udział w emisji dichlorometanu miał przemysł chemiczny. W przemyśle chemicznym, produkcja farmaceutyków odpowiadała za 65 % wszystkich emisji dichlorometanu.

Total dichloromethane (DCM) emissions into air (3 kt)



Źródło: [45, EIPPCB 2018] na podstawie danych z [9, E-PRTR 2018]

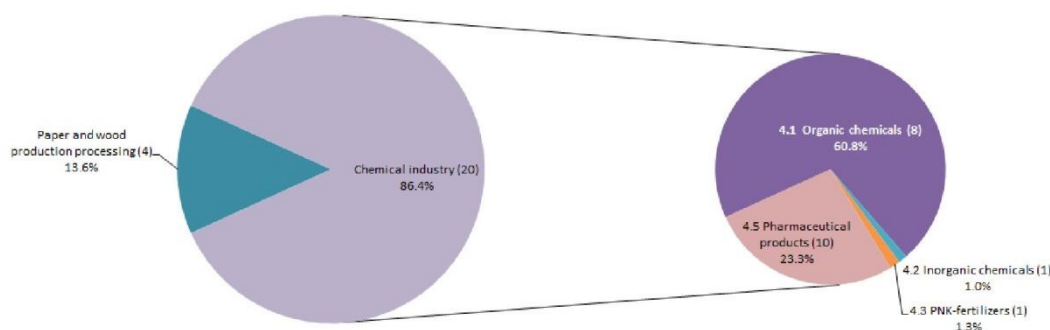
Rysunek 1.20: Emisje dichlorometanu do powietrza wg sektorów przemysłu/działalności

Total dichloromethane (DCM) emissions into air (3 kt)	Całkowite emisje dichlorometanu (DCM) do powietrza (3 kt)
Other activities (4) 3.8%	Inne rodzaje działalności (4) 3,8%
Production and processing of metals (6) 3.8%	Produkcja i obróbka metali (6) 3,8%
Energy sector (3) 0.4%	Sektor energetyczny (3) 0,4%
Chemical industry (78) 92.0%	Przemysł chemiczny (78) 92,0%
4.1 Organic chemicals (33) 26.8%	4.1 Organiczne związki chemiczne (33) 26,8%
4.5 Pharmaceutical products (45) 65.2%	4.5 Produkty farmaceutyczne (45) 65,2%

1.2.6.6 Trichlorometan

Emisje trichlorometanu do powietrza wg sektorów przemysłu pokazano na Rysunku 1.21. W 2016 r. 20 instalacji przemysłu chemicznego wyemitowało do powietrza około 120 ton trichlorometanu, co stanowiło 86,4 % całkowitej ilości trichlorometanu wyemitowanego do powietrza przez wszystkie instalacje objęte E-PRTR. Największy udział w emisji trichlorometanu miał przemysł chemiczny. W przemyśle chemicznym, produkcja organicznych związków chemicznych odpowiadała za 70 % wszystkich emisji trichlorometanu.

Total trichloromethane emissions into air (140 t)



Źródło: [45, EIPPCB 2018] na podstawie danych z [9, E-PRTR 2018]

Rysunek 1.21: Emisje trichlorometanu do powietrza wg sektorów przemysłu/działalności

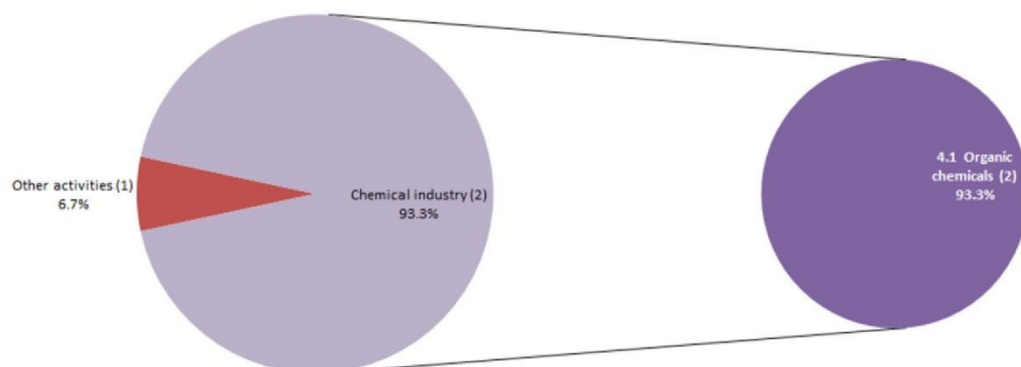
Total trichloromethane emissions into air (140 t)	Całkowite emisje trichlorometanu do powietrza (140 t)
Paper and wood production processing (4) 13.6%	Produkcja i przetwórstwo papieru oraz drewna (4) 13,6%
Chemical industry (20) 86.4%	Przemysł chemiczny (20) 86,4%
4.1 Organic chemicals (8) 60.8%	4.1 Organiczne związki chemiczne (8) 60,8%
4.5 Pharmaceutical products (10) 23.3%	4.5 Produkty farmaceutyczne (10) 23,3%
4.2 Inorganic chemicals (1) 1.0%	4.2 Nieorganiczne związki chemiczne (1) 1,0%
4.3 PNK-fertilizers(1) 1.3%	4.3 Nawozy PNK (1) 1,3%

1.2.6.7 Tlenek etylenu

Emisje tlenu etylenu do powietrza wg sektorów przemysłu pokazano na Rysunku 1.22. W 2016 r. dwie instalacje przemysłu chemicznego wyemitowały do powietrza około 23 tony tlenu etylenu, co stanowiło 93,3 % całkowitej ilości tlenu etylenu wyemitowanego do powietrza przez wszystkie instalacje objęte E-PRTR. Te dwie instalacje należą do sektora produkcji organicznych związków chemicznych.

Tlenek etylenu jest jedną z najczęściej mierzonych substancji organicznych w Niemczech [37, UBA 2016]. Zgłoszone dane pokazują, że po oczyszczeniu gazu odlotowego, mierzone emisje tlenu etylenu do powietrza są zdecydowanie poniżej progu E-PRTR wynoszącego 1 000 kg/rok. Wszystkie zgłoszone pomiary emisji do powietrza zostały wykonane w sektorach organicznych związków chemicznych i produkcji materiałów plastikowych.

Total ethylene oxide emissions into air (23 t)



Źródło: [45, EIPPCB 2018] na podstawie danych z [9, E-PRTR 2018]

Rysunek 1.22: Emisje tlenku etylenu do powietrza wg sektorów przemysłu/działalności

Total ethylene oxide emissions into air (23 t)	Całkowite emisje tlenku etylenu do powietrza (23 t)
Other activities (1) 6.7%	Inne rodzaje działalności (1) 6,7%
Chemical industry (2) 93.3%	Przemysł chemiczny (2) 93,3%
4.1 Organic chemicals (2) 93.3%	4.1 Organiczne związki chemiczne (2) 93,3%

1.2.6.8 Toluen

Toluen nie jest ujęty w wykazie zanieczyszczeń E-PRTR.

Toluen jest jedną z najczęściej mierzonych substancji organicznych w Niemczech [37, UBA 2016]. Wszystkie zgłoszone pomiary emisji do powietrza zostały wykonane w sektorze organicznych związków chemicznych. Toluen jest wykorzystywany w produkcji związków chemicznych i jako rozpuszczalnik [34, Kirk-Othmer 2014].

1.2.6.9 1,3-Butadien

1,3-butadien nie jest ujęty w wykazie zanieczyszczeń E-PRTR, ale został uwzględniony w Załączniku II do Dyrektywy [25, UE 2010] z powodu jego właściwości rakotwórczych i mutagennych [11, ECHA 2019].

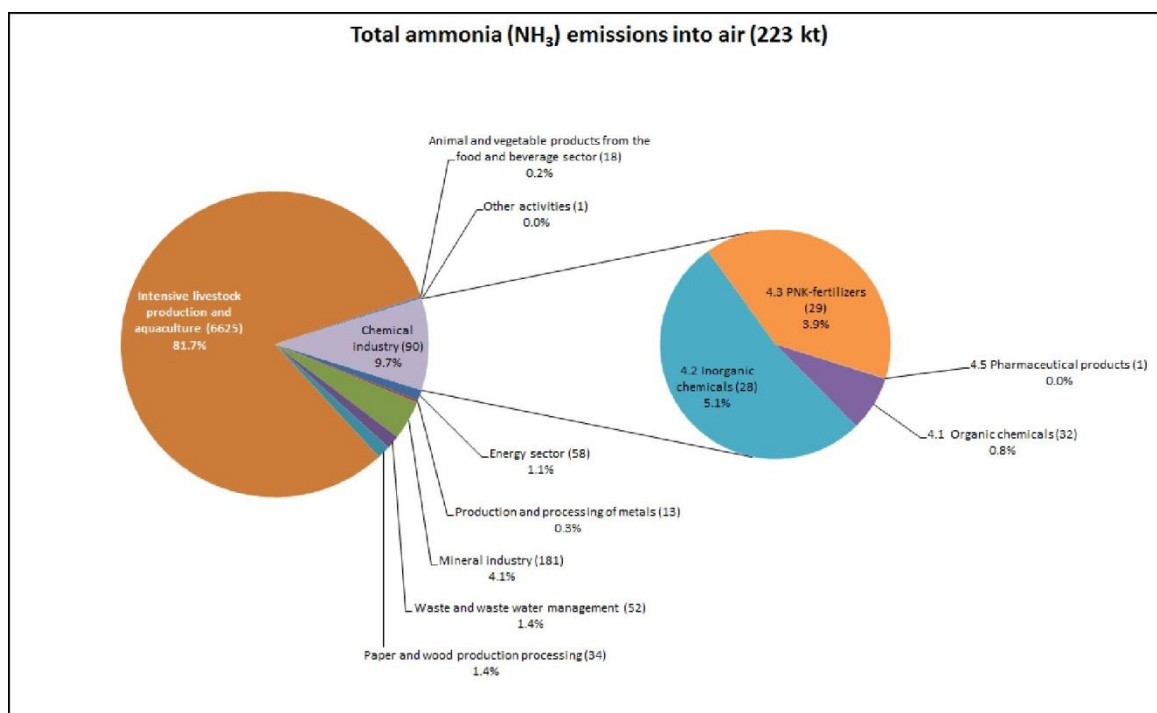
Francja [30, FR 2017] zgłosiła wyemitowanie 75,5 tony 1,3-butadienu w 2015 r. z ośmiu francuskich zakładów chemicznych, w przypadku których emisje przekroczyły francuski próg deklaracji wynoszący 15 ton/rok.

Powyższe dane wskazują, że emisje 1,3-butadienu i innych substancji CMR zgłaszanych do E-PRTR, jak np. benzen (zob. pkt 1.2.2.5) i tlenek etylenu (zob. pkt 1.2.6.7), wydają się mieścić w podobnym przedziale.

1.2.7 Inne gazy

1.2.7.1 Amoniak (NH₃)

Emisje amoniaku do powietrza wg sektorów przemysłu pokazano na Rysunku 1.23. W 2016 r. 90 instalacji przemysłu chemicznego wyemitowało do powietrza około 21 kiloton amoniaku, co stanowiło 9,7 % całkowitej ilości amoniaku wyemitowanego do powietrza przez wszystkie instalacje objęte E-PRTR. Największy udział w emisji amoniaku miała intensywna produkcja zwierzęca i akwakultura. Duża część tych emisji jest poza zakresem niniejszego dokumentu (np. z produkcji nawozów NPK). W przemyśle chemicznym, produkcja organicznych związków chemicznych i produkcja nawozów NPK odpowiadały za ponad 90 % wszystkich emisji amoniaku.



Źródło: [45, EIPPCB 2018] na podstawie danych z [9, E-PRTR 2018]

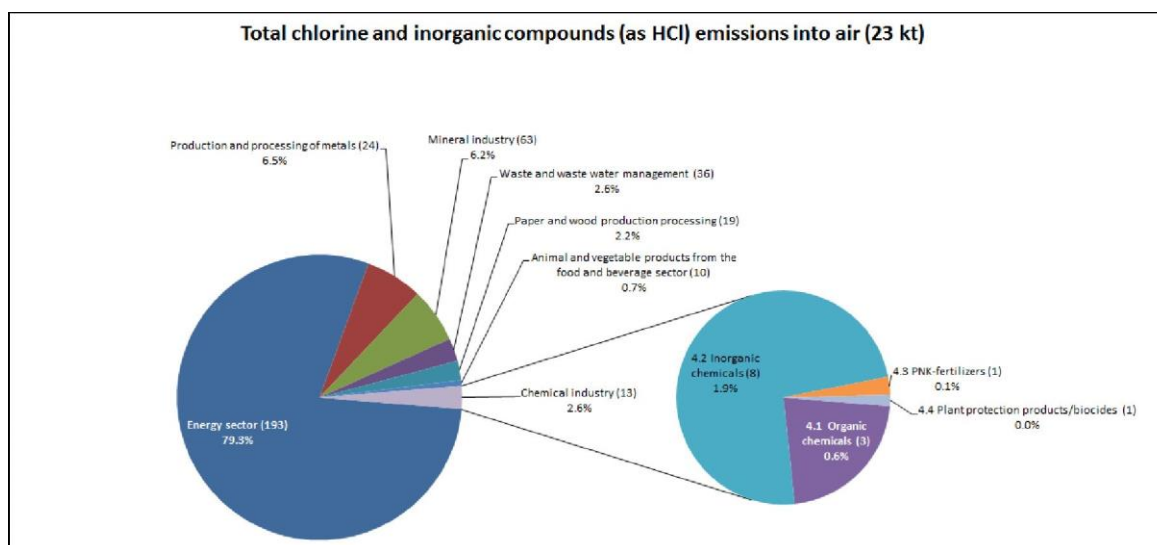
Rysunek 1.23: Emisje amoniaku do powietrza wg sektorów przemysłu/działalności

Total ammonia (NH ₃) emissions into air (223 kt)	Całkowite emisje amoniaku (NH ₃) do powietrza (223 kt)
Animal and vegetable products from the food and beverage sector (18) 0.2%	Produkty zwierzęce i roślinne z sektora żywności i napojów (18) 0,2%
Other activities (1) 0.0%	Inne rodzaje działalności (1) 0,0%
Intensive livestock production and aquaculture (6625) 81.7%	Intensywna produkcja zwierzęca i akwakultura (6625) 81,7%
Chemical industry (90) 9.7%	Przemysł chemiczny (90) 9,7%
Energy sector (58) 1.1%	Sektor energetyczny (58) 1,1%
Production and processing of metals (13) 0.3%	Produkcja i obróbka metali (13) 0,3%
Mineral industry (181) 4.1%	Przemysł mineralny (181) 4,1%
Waste and waste water management (52) 1.4%	Gospodarowanie odpadami i ściekami (52) 1,4%
Paper and wood production processing (34) 1.4%	Produkcja i przetwórstwo papieru oraz drewna (34) 1,4%
4.5 Pharmaceutical products (1) 0.0%	4.5 Produkty farmaceutyczne (1) 0,0%
4.1 Organic chemicals (32) 0.8%	4.1 Organiczne związki chemiczne (32) 0,8%
4.2 Inorganic chemicals(28) 5.1%	4.2 Nieorganiczne związki chemiczne (28) 5,1%
4.3 PNK-fertilizers (29) 3.9%	4.3 Nawozy PNK (29) 3,9%

Emisje amoniaku ze wszystkich źródeł na terytorium państw członkowskich UE podlegają też zobowiązaniom w zakresie redukcji emisji ustanowionym na mocy Dyrektywy 2016/2284.

1.2.7.2 Chlorki gazowe

Emisje chlorków gazowych do powietrza wg sektorów przemysłu pokazano na Rysunku 1.24. W 2016 r. 13 instalacji przemysłu chemicznego wyemitowało do powietrza około 600 ton chlorków gazowych, co stanowiło 2,6 % całkowitej ilości chlorków gazowych wyemitowanych do powietrza przez wszystkie instalacje objęte E-PRTR. Największy udział w emisji chlorków gazowych miał sektor energetyczny. W przemyśle chemicznym, produkcja organicznych związków chemicznych odpowiadała za ponad 70 % wszystkich emisji chlorków gazowych.



Źródło: [45, EIPPCB 2018] na podstawie danych z [9, E-PRTR 2018]

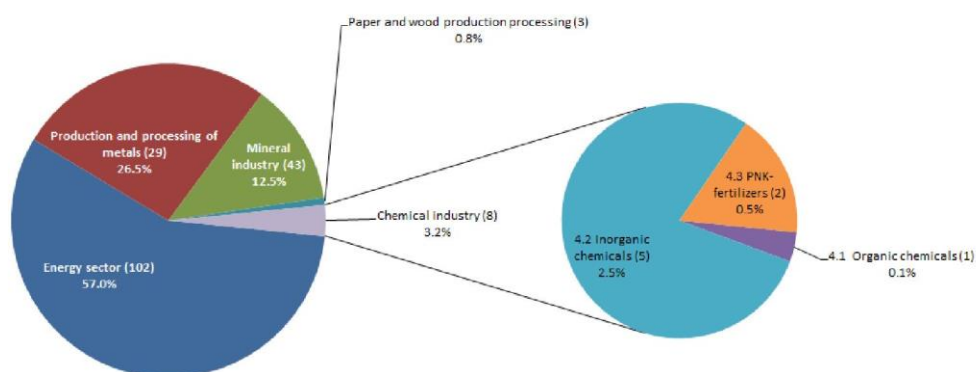
Rysunek 1.24: Emisje chlorków gazowych do powietrza wg sektorów przemysłu/działalności

Total chlorine and inorganic compounds (as HCl) emissions into air (23 kt)	Całkowite emisje chloru i związków nieorganicznych (jako HCl) do powietrza (23 kt)
Production and processing of metals (24) 6.5%	Produkcja i obróbka metali (24) 6,5%
Mineral industry (63) 6.2%	Przemysł mineralny (63) 6,2%
Waste and waste water management (36) 2.6%	Gospodarowanie odpadami i ściekami (36) 2,6%
Paper and wood production processing (19) 2.2%	Produkcja i przetwórstwo papieru oraz drewna (19) 2,2%
Animal and vegetable products from the food and beverage sector (10) 0.7%	Produkty zwierzęce i roślinne z sektora żywności i napojów (10) 0,7%
Chemical industry (13) 2.6%	Przemysł chemiczny (13) 2,6%
4.2 Inorganic chemicals (8) 1.9%	4.2 Nieorganiczne związki chemiczne (8) 1,9%
4.3 PNK-fertilizers (1) 0.1%	4.3 Nawozy PNK (1) 0,1%
4.4 Plant protection products/biocides (1) 0.0%	4.4 Środki ochrony roślin/biocydy (1) 0,0%
4.1 Organic chemicals (3) 0.6%	4.1 Organiczne związki chemiczne (3) 0,6%

1.2.7.3 Fluorki gazowe

Emisje fluorków gazowych do powietrza wg sektorów przemysłu pokazano na Rysunku 1.25. W 2016 r. 8 instalacji przemysłu chemicznego wyemitowało do powietrza około 128 ton fluorków gazowych, co stanowiło 3,2 % całkowitej ilości fluorków gazowych wyemitowanych do powietrza przez wszystkie instalacje objęte E-PRTR. Największy udział w emisji fluorków gazowych miał sektor energetyczny. W przemyśle chemicznym, produkcja nieorganicznych związków chemicznych odpowiadała za niemal 80 % wszystkich emisji fluorków gazowych.

Total fluorine and inorganic compounds (as HF) emissions into air (4 kt)



Źródło: [45, EIPPCB 2018] na podstawie danych z [9, E-PRTR 2018]

Rysunek 1.25: Emisje fluorków gazowych do powietrza wg sektorów przemysłu/działalności

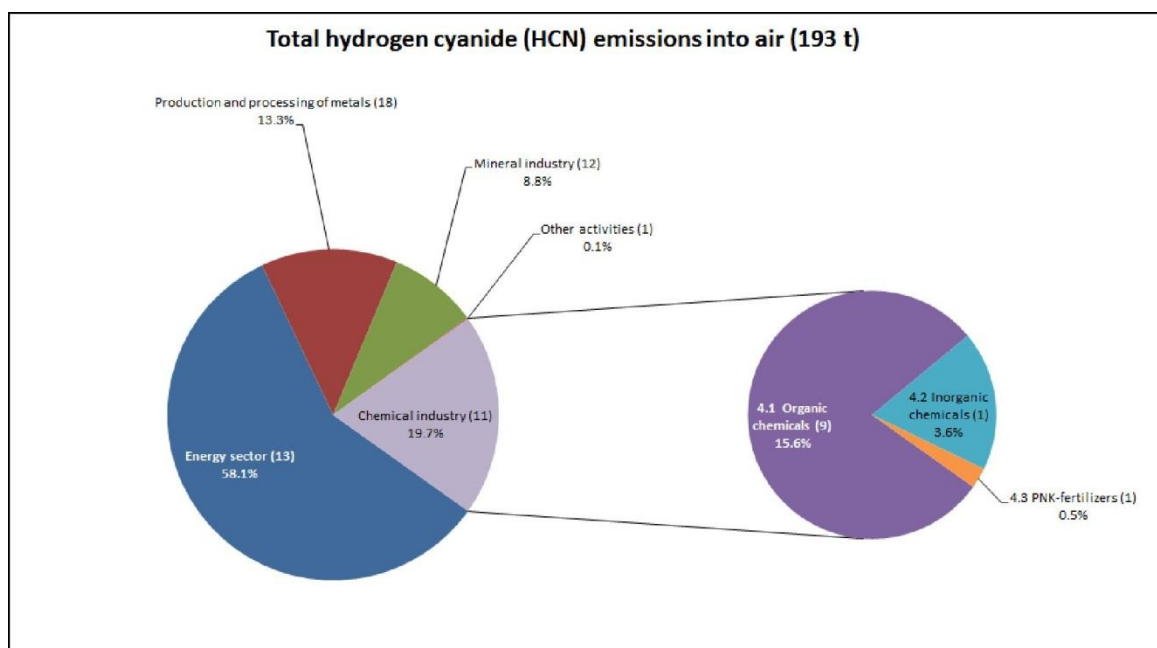
Total fluorine and inorganic compounds (as HF) emissions into air	Całkowite emisje fluoru i związków nieorganicznych (jako HF) do
---	---

(4 kt)	powietrza (4 kt)
4.2 Inorganic chemicals (5) 2.5%	4.2 Nieorganiczne związki chemiczne (5) 2,5%
4.3 PNK – fertilizers (2) 0.5%	4.3 Nawozy PNK (2) 0,5%
Energy sector (102) 57.0%	Sektor energetyczny (102) 57,0%
Mineral industry (43) 12.5%	Przemysł mineralny (43) 12,5%
Production and processing of metals (29) 26.5%	Produkcja i obróbka metali (29) 26,5%
Chemical industry (8) 3.2%	Przemysł chemiczny (8) 3,2%
4.1 Organic chemicals (1) 0.1%	4.1 Organiczne związki chemiczne (1) 0,1%
Paper and wood production processing (3) 0.8%	Produkcja i przetwórstwo papieru oraz drewna (3) 0,8%

1.2.7.4 Cyjanowodór (HCN)

Emisje cyjanowodoru do powietrza wg sektorów przemysłu pokazano na Rysunku 1.26. W 2016 r. 11 instalacji przemysłu chemicznego wyemitowało do powietrza około 38 ton cyjanowodoru, co stanowiło 19,7 % całkowitej ilości cyjanowodoru wyemitowanego do powietrza

przez wszystkie instalacje objęte E-PRTR. Największy udział w emisji cyjanowodoru miał sektor energetyczny. W przemyśle chemicznym, produkcja organicznych związków chemicznych odpowiadała za niemal 80 % wszystkich emisji cyjanowodoru.



Źródło: [45, EIPPCB 2018] na podstawie danych z [9, E-PRTR 2018]

Rysunek 1.26: Emisje cyjanowodoru do powietrza wg sektorów przemysłu/działalności

Total hydrogen cyanide (HCN) emissions into air (193 t)	Całkowita emisja cyjanowodoru (HCN) do powietrza (193 t)
Production and processing of metals (18) 13.3%	Produkcja i obróbka metali (18) 13,3%
Mineral industry (12) 8.8%	Przemysł mineralny (12) 8,8%
Other activities (1) 0.1%	Inne rodzaje działalności (1) 0,1%
Energy sector (13) 58.1%	Sektor energetyczny (13) 58,1%
4.1 Organic chemicals (9) 15.6%	4.1 Organiczne związki chemiczne (9) 15,6%
4.2 Inorganic chemicals (1) 3.6%	4.2 Nieorganiczne związki chemiczne (1) 3,6%
4.3 PNK-fertilizers (1) 0.5%	4.3 Nawozy PNK (1) 0,5%
Chemical industry (11) 19.7%	Przemysł chemiczny (11) 19,7%

1.3 Gaz odlotowy w przemyśle chemicznym

Charakterystyka i skala emisji z zakładów chemicznych są w wysokim stopniu zmienne i mogą zależeć od takich czynników, jak skład surowca, rodzaj produktu, charakter produktów pośrednich, wykorzystanie materiałów pomocniczych, warunki pracy procesu, rodzaj technik zintegrowanych z procesem mających zapobiegać emisjom lub je ograniczać oraz rodzaj oczyszczania techniką "końca rury".

Strumienie gazów odlotowych można z grubsza podzielić na emisje skanalizowane (zorganizowane) i nieskanalizowane (rozproszone). W celu zminimalizowania zanieczyszczeń można często prowadzić wychwytywanie i następnie oczyszczanie emisji rozproszonych.

Emisje do powietrza w przemyśle chemicznym obejmują:

- Emisje zorganizowane, takie jak:
 - emisje procesowe, które pochodzą z rur odpowietrzających urządzeń technologicznych i są nieodłącznie związane z działaniem zakładu;
 - gazy spalinowe z jednostek wytwarzających energię, np. pieców procesowych, kotłów parowych, jednostek wytwarzających ciepło i energię elektryczną w skojarzeniu, turbin gazowych czy silników gazowych;
 - gazy odlotowe z urządzeń kontroli emisji, np. filtrów, spalarni/utleniaczy lub adsorberów, które mogą zawierać niezredukowane zanieczyszczenia lub zanieczyszczenia wytworzone w układzie redukcji emisji;
 - gazy resztkowe ze zbiorników reakcyjnych i skraplacze;
 - gazy odlotowe z regeneracji katalizatorów lub rozpuszczalników;
 - gazy odlotowe z odpowietrzników, magazynowania i przeładunku (przemieszczania, ładowania i wyładowywania)
 - produktów, surowców i produktów pośrednich;
 - powietrze wylotowe z odpowietrzników lub wychwyconych emisji rozproszonych, np. ze źródeł emisji rozproszonych zamontowanych w obudowach lub wewnątrz budynków.
- Emisje rozproszone pochodzące ze źródeł punktowych, liniowych, powierzchniowych lub objętościowych [[3. CEFIC 2000](#)], takie jak:
 - emisje procesowe z urządzeń technologicznych które są nieodłącznie związane z działaniem zakładu, uwalniane z dużych powierzchni lub przez otwory, np. "straty robocze" i "straty w wyniku odpowietrzania", jeżeli nie są wychwytywane i kanalizowane;
 - emisje niezorganizowane z urządzeń magazynujących i czynności przeładunkowych (np. napełniania beczek, ciężarówek lub pojemników);
 - nierutynowe emisje wynikające z warunków innych niż normalne warunki eksploatacji (OTNOC), w tym emisje podczas rozruchu, wyłączenia i konserwacji;
 - wtórne emisje wynikające z postępowania z odpadami lub usuwania ich (np. lotne materiały z kanalizacji, urządzenia obsługujące ścieki lub wodę chłodzącą);
 - emisje ulotne, zazwyczaj spowodowane nieszczelnością urządzeń i wyciekami z pomp i sprężarek, uszczeltek, zaworów, kołnierzy, złączy i innego wyposażenia rur, albo innych urządzeń, np. korków lub uszczelnień kanałów lub odpowietrzników.

Jeżeli chodzi o emisje rozproszone, celem gospodarowania gazami odlotowymi jest zasadniczo zapobieganie im i/lub ich minimalizacja.

Niektóre państwa członkowskie (np. Belgia, Francja i Niemcy) wdrożyły bardziej szczegółowe środki w swoich ogólnych przepisach dotyczących emisji rozproszonych. Środki te obejmują m.in.:

- Okresowe monitorowanie (kampanie monitorowania), kwantyfikację emisji rozproszonych oraz zastosowanie programu wykrywania i naprawy wycieków (LDAR). Wymogi dotyczące częstotliwości mogą się różnić w zależności od rodzaju aktywności chemicznej, niebezpiecznych właściwości i ilości emitowanych VOC.
- System zapewnienia jakości (certyfikacja produktów, procedury montażu, szkolenia pracowników, itp.).

W zależności od sektora chemicznego, udział emisji rozproszonych w emisjach całkowitych może być znacząco wyższy od udziału emisji zorganizowanych. Francja zgłosiła, że ponad 83 % całkowitych emisji NMVOC³ w 2015 r. pochodziło z emisji rozproszonych, przy czym 10 operatorów zespołów urządzeń sektora przemysłowego zgłosiło najwyższe poziomy emisji NMVOC

³ Emisje NMVOC pochodzące od głównych zgłaszających we francuskim sektorze chemicznym.

odnotowane we francuskim rejestrze uwalniania zanieczyszczeń [\[31, FR 2017 \]](#). Francja zgłosiła też, na podstawie obliczeń opartych na zebranych danych, że stosunek emisji rozproszonych do emisji zorganizowanych można oszacować na 86 % emisji rozproszonych i 14 % emisji zorganizowanych [\[54, FR 2019 \]](#). Udział emisji rozproszonych może być nawet wyższy w przypadku konkretnych substancji, np. benzenu, którego emisje rozproszone stanowiły 91 % całkowitej emisji w 2015 r., czy 1,3-butadienu, którego 100 % emisji było emisjami rozproszonymi.

Ocena całkowitych emisji VOC przeprowadzona przez odpowiedni organ flamandzki z Belgii [\[35, Lucht et al. 2014 \]](#) pokazuje, całkowite emisje VOC we Flandrii ograniczono o 67 % w 2012 r. w wyniku wdrożenia programów LDAR zgodnie z ogólnymi flamandzkimi przepisami.

1.4 Technologia oczyszczania gazów odlotowych

1.4.1 Przegląd

Liczba różnych źródeł emisji oraz różnorodność zanieczyszczeń, ich stan skupienia (płyyny, gazy lub ciała stałe) i ładunek sprawiają, że nieuniknione staje się wdrożenie systemu lub techniki zapobiegania emisjom, kontroli emisji i/lub redukcji emisji. Struktura takiego systemu odpowiada złożoności produkcji opiera się na decyzjach zarządczych. Taki system składa się z:

- technik zintegrowanych z procesem (zob. pkt 1.4.2);
- oczyszczania techniką "końca rury" (urządzenia indywidualne i/lub centralne, zob. pkt 1.4.3).

1.4.2 Techniki zintegrowane z procesem

Zaawansowana ochrona środowiska przesuwają się coraz bardziej od technik "końca rury" (zob. pkt 1.4.3) ku technikom zintegrowanym z procesem lub produkcją. Techniki zintegrowane z procesem przynoszą wiele znaczących ulepszeń środowiskowych zarówno w nowych, jak i istniejących zespołach urządzeń. Ich zadaniem jest redukcja, a nawet eliminacja, wytwarzania pozostałości bezpośrednio u źródła zanim staną się zrzutem. Te "ulepszenia technologiczne" często obniżają koszty związane z dodatkowym oczyszczaniem i podnoszą efektywność ekonomiczną przez zwiększenie produkcji i/lub zmniejszenie wsadu surowcowego, w tym zużycia wody. Wpływ na przejście ku technikom zintegrowanym z procesem mogą mieć koszty usuwania odpadów i ograniczenia technik "końca rury". Chociaż zapobieganie powstawaniu gazów odlotowych, a zatem wdrażanie technik zintegrowanych z procesem, staje się coraz ważniejsze, techniki oczyszczania gazów odlotowych nadal będą odgrywać ważną rolę w kontroli emisji do the środowiska, głównie w przypadkach, gdy techniki zintegrowane z procesem są nieopłacalne dla istniejących zespołów urządzeń.

Odpowiednia ochrona środowiska zintegrowana z procesem wykorzystuje wszystkie możliwe fizyczne, chemiczne, biologiczne i konstrukcyjne techniki zapobiegania powstawaniu pozostałości oraz ich redukcji i recyklingu. Obejmuje to np.:

- tworzenie nowych ścieżek syntezy;
- użycie czystszych lub nawet innych surowców i czynników ułatwiających procesy chemiczne;
- użycie czystszych lub innych paliw;
- optymalizacja etapów technologicznych;
- ulepszenie technologii zespołu urządzeń, kontroli nad procesami i sekwencji reakcji;
- dostosowanie techniczne procesu;
- ulepszenie wykorzystania katalizatorów i/lub rozpuszczalników;
- recykling materiałów pomocniczych (np. wody myjącej, gazów obojętnych, rozpuszczalników i katalizatorów);
- natychmiastowy recykling pozostałości jeszcze w trakcie procesu;
- wykorzystanie pozostałości jako surowca w innych procesach produkcyjnych (integracja produktów na miejscu lub poza zakładem);
- wykorzystanie pozostałości do wytwarzania energii.

Oczywiście opracowywanie i wdrażanie całkowicie nowych ścieżek syntezy w istniejących zespołach urządzeń pozostanie wyjątkiem, głównie z przyczyn ekonomicznych. Z tego powodu, będzie ono realizowane w procesach stosowanych w produkcji produktów masowych lub o dużej wartości gospodarczej. W praktyce, ochrona środowiska zintegrowana z produkcją będzie się rozwijać jako suma wielu indywidualnych i być może niewielkich ulepszeń wprowadzanych z czasem.

Chociaż, ściśle rzecz biorąc, zintegrowane z procesem techniki ograniczania uwalniania zanieczyszczeń w gazach odlotowych wchodzą w zakres innych BREF poświęconych działalności chemicznej, są one poruszane w niniejszym dokumencie, jeżeli mają ogólne zastosowanie w

procesach produkcji chemicznej oraz w przypadkach, gdy dotyczą pewnych procesów produkcji polimerów (zob. pkt 3.5). Tak czy inaczej, są one elementem dobrej praktyki zarządczej i warto je rozważyć przy wdrażaniu systemu zarządzania środowiskowego, w tym zarządzania gazami odlotowymi w emisjach zorganizowanych do powietrza oraz zarządzania emisjami rozproszonymi.

1.4.3 Techniki "końca rury"

Ponieważ zapobieganie zanieczyszczeniom u źródła nie zawsze jest możliwe, oczyszczanie strumieni odpadów z procesów technologicznych, magazynowania lub powierzchni w celu zredukowania znajdujących się w nich zanieczyszczeń jest realizowane przy użyciu technik "końca rury".

Techniki oczyszczania gazów odlotowych są zasadniczo wykorzystywane w redukcji:

- cząstki stałych;
- oparów lotnych substancji płynnych;
- gazowych zanieczyszczeń powietrza;
- zapachu.

Gaz odlotowy zazwyczaj pojawia się bezpośrednio u źródła. Bardzo rzadko strumienie gazów odlotowych o różnej charakterystyce mogą być poddawane jednoczesnemu oczyszczaniu z jednej jednostki centralnej. Dzieje się tak głównie dlatego, że jednostki oczyszczania są zazwyczaj projektowane specjalnie dla gazu odlotowego o konkretnym składzie. Innym ważnym powodem jest to konieczność zwrócenia szczególnej uwagi na uwalnianie toksycznych i niebezpiecznych związków oraz ich wpływ na otoczenie, a także na bezpieczeństwo zakładu. W przemyśle chemicznym, bezpieczeństwo jest kwestią kluczową zważywszy na toksyczność i/lub niebezpieczne właściwości wielu związków oraz zwykle duże ilości obsługiwanych i przetwarzanych materiałów. Ponadto, urządzenia potrzebne do przemieszczania gazów odlotowych po całym zakładzie wymagają znacznych inwestycji i mogą stanowić technologiczne wyzwanie.

Wybór technik wg zasad działania, zanieczyszczeń i objętości przepływu gazów odlotowych przedstawiono w Tabeli 1.1.

Tabela 1.1: Zasady działania/techniki, zanieczyszczenia i objętość przepływu gazów odlotowych

Zasada działania/technika	Pył	VOC	NH ₃	HCl	HF	NOx	SOx	Inne nieorganiczne związki gazowe	Objętość przepływu (Nm ³ /h)	Odniesienie
Absorpcja (płuczka)	+	X	X	X	X	X	X	X	1-400 000	Zob. pkt 3.3.2.1
Adsorpcja		X	X	X		X	X		1-300 000	Zob. pkt 3.3.2.2
Bioprocesy		X	X					X	100 500 000	Zob. pkt 3.5.1.3.1 i 3.5.1.3.2 w CWW BREF
Zimne utlenianie		X	X						20 200 000	Zob. pkt 3.5.1.3.7 i 3.5.1.3.8 w CWW BREF
Kondensacja		X	X	X					1-100 000	Zob. pkt 3.3.2.5

Odpylanie	X	+	X	+	+		+	+	720 170 000	Zob. pkt 3.3.2.1
Wytrącanie elektrostatyczne	X								900 800 000	Zob. pkt 3.3.2.7
Filtracja	X								2 5 000 000	Zob. pkt 3.3.2.8, 3.3.2.9 i 3.3.2.10
Separacja grawitacyjna	X								5-300 000	Zob. pkt 3.3.2.6
Separacja membranowa		X							< 3 000	Zob. pkt 3.5.1.2.1 w CWW BREF
Redukcja						X			1 500 50 000	Zob. pkt 3.3.2.16 i 3.3.2.17
Zoptymalizowane utlenianie katalityczne lub termiczne	+	X		+				X	100 150 000	Zob. pkt 3.3.2.14 i 3.3.2.15
Uwaga: Jeżeli podstawowym celem techniki nie jest usunięcie konkretnego zanieczyszczenia, ale mimo to jest ono (częściowo) usuwane, to taką technikę oznaczono znakiem "+". Źródło: [13, COM 2016] [43, TWG 2021]										

1.4.4 Wzajemne powiązania pomiędzy różnymi komponentami środowiska w oczyszczaniu gazów odlotowych oraz zależności między nimi

Z powodu podstawowych praw zachowania, większość technologii oczyszczania oprócz zdolności usuwania zanieczyszczeń może mieć również negatywny wpływ na środowisko. Przykładami takich wzajemnych powiązań pomiędzy różnymi komponentami środowiska są odpady wytwarzane przez filtry (zob. pkt 3.3.2.8, 3.3.2.9 i 3.3.2.10) oraz ścieki wytwarzane przez płuczki (zob. pkt 3.3.2.1). Utlenianie gazów odlotowych (zob. zwłaszcza pkt 3.3.2.14 i 3.3.2.15) uwalnia gazy spalinowe zawierające zanieczyszczenia gazowe, które nie były obecne na wejściu i mogą wymagać dalszego oczyszczenia. Zostało to pokrótce przedstawione w Tabeli 1.2.

Inne kwestie warte uwagi to zużycie energii, wytwarzanie osadów i zużycie wody, przy czym to ostatnie jest sprawą kluczową w pewnych warunkach klimatycznych.

Ocena cyklu życia wg EN 14040 może pomóc we wdrożeniu zintegrowanej strategii gospodarowania gazami odlotowymi i oczyszczania ich oraz w wyborze technik oczyszczania gazów odlotowych. Przykładem jest tu zakład DE_290.

Tabela 1.2: Możliwy wpływ urządzeń oczyszczania gazów odlotowych na środowisko

Element środowiska	Możliwy wpływ/emisja
Powietrze	<ul style="list-style-type: none"> Zasadniczo (i przede wszystkim), znaczna emisji zanieczyszczeń. VOC mogą być jednak przetwarzane na zanieczyszczenia w gazach spalinowych, takie jak tlenki węgla, halogenki wodoru, dwutlenek siarki, tlenki azotu lub dioksyne, w przypadku utleniania termicznego lub katalitycznego.

Woda	<ul style="list-style-type: none"> Absorpcja (płuczki) przenosi zanieczyszczenia z powietrza do wody. Jednakże, niektóre techniki oczyszczania (np. płuczki, kondensacja wodna) zwiększają zużycie wody i wytwarzanie ścieków.
Odpady	<ul style="list-style-type: none"> Wytwarzanie osadów z wtórnego oczyszczania ścieków pierwotnie pochodzących z oczyszczania gazów odlotowych. Wytwarzanie pozostałości z oczyszczania gazów odlotowych (np. oddzielone substancje stałe, skondensowana ciecz niepodlegająca recyklingowi, zużyty adsorbent, zużyty katalizator).
Inne	<ul style="list-style-type: none"> Urządzenia oczyszczania gazów odlotowych zazwyczaj zużywają energię. Zużycie chemikaliów pomocniczych (np. amoniaku do selektywnej redukcji niekatalitycznej (SNCR), czynników alkalicznych do roztworów płuczkowych).

Oprócz systemów oczyszczania gazów odlotowych, w przemyśle chemicznym można znaleźć dużą liczbę urządzeń zabezpieczających. Ich głównym celem jest ograniczenie wpływu na środowisko i/lub podniesienie bezpieczeństwa pracy zakładu.

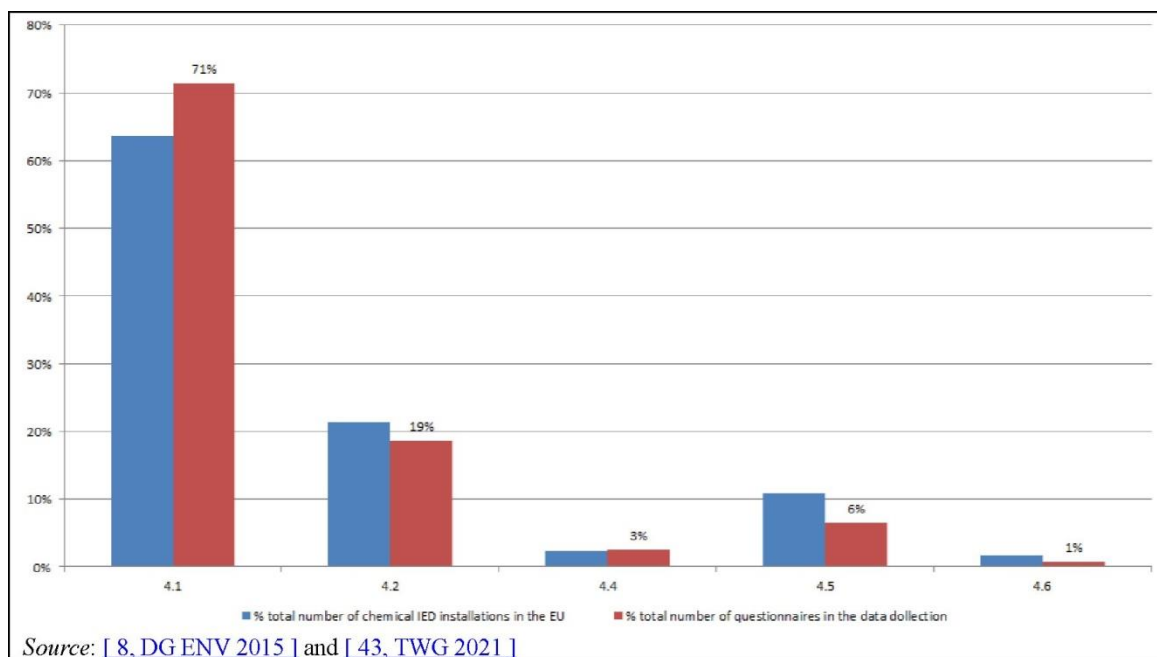
2 OBECNE POZIOMY EMISJI

2.1 Ogólne informacje na temat sektora chemicznego

2.1.1 Przegląd

Ten rozdział zawiera podsumowanie danych dotyczących instalacji zgromadzonych w procesie zbierania danych w toku przygotowywania BREF (zob. harmonogram w Tabeli 6.1).

Na Rysunku 2.1 przedstawiono zestawienie liczby instalacji chemicznych w krajach UE-27 i Zjednoczonym Królestwie wg rodzajów działalności podanych w pkt 4.1-4.6 Załącznika I do Dyrektywy IED z liczbą kwestionariuszy złożonych w toku zbierania danych wg tych samych rodzajów działalności chemicznej. Należy pamiętać, że aby ująć wszystkie istotne punktowe źródła emisji, niektóre zakłady musiały wypełnić dodatkowe kwestionariusze.



Rysunek 2.1: Udział instalacji objętych IED w działalności chemicznej w krajach UE-27 i Zjednoczonym Królestwie wobec liczby kwestionariusze wg rodzaju działalności chemicznej podanego w IED

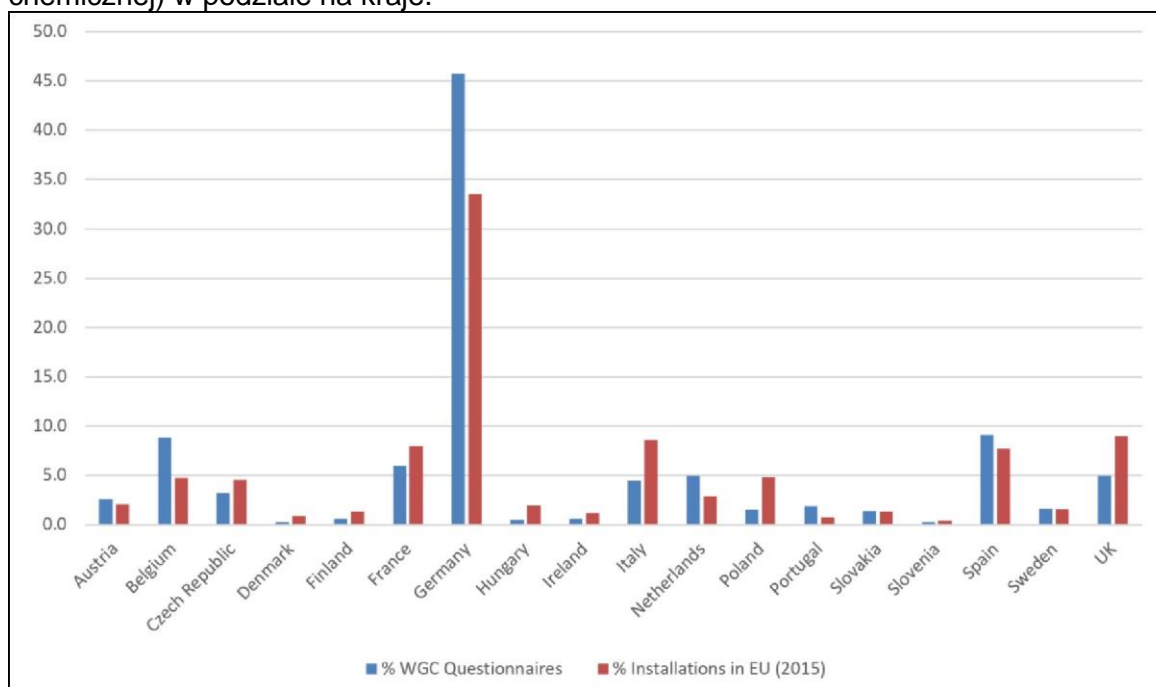
% total number of questionnaires in the data collection	% łącznej liczby kwestionariuszy w zbiorze danych
% total number of chemical IED installations in the EU	% łącznej liczby instalacji chemicznych podlegających IED w UE
Source: [8, DG ENV 2015] and [43, TWG 2021]	Źródło: [8, DG ENV 2015] i [43, TWG 2021]

Podczas zbierania danych do WGC BREF skupiono się na następujących informacjach podawanych w znormalizowanym kwestionariuszu:

- Określenie i opis zakładu:
 - nazwa zakładu, nazwa przedsiębiorstwa, kraj i miejscowość;
 - rozpoczęcie eksploatacji (rok), istotne zmiany mające znaczący wpływ na emisje do powietrza;
 - opis systemu oczyszczania gazów odlotowych.
- Emisje zorganizowane do powietrza (punktowe źródła emisji):
 - rodzaj działalności wg IED, rodzaj produktu, rodzaj procesu, czas pracy procesu, zakres wydajności produkcji;
 - liczba powiązanych pieców procesowych/nagrzewnic;
 - inne informacje, takie jak zewnętrzne oczyszczanie emisji zorganizowanych.
- Emisje zorganizowane do powietrza i związane z nimi systemy oczyszczania gazów odlotowych:

- substancje monitorowane;
- rodzaj monitorowania (okresowe lub ciągłe);
- zastosowane techniki oczyszczania gazów odlotowych (możliwość zgłoszenia do pięciu technik, w tym przypadku niezastosowania żadnej techniki oczyszczania);
- informacje o emisjach do powietrza po oczyszczeniu końcowym, w tym zmierzone stężenia oraz informacje kontekstowe na temat pomiaru/pomiarów;
- informacje o niebezpiecznych właściwościach monitorowanych grup substancji, takich jak pył czy TVOC.
- Techniki oczyszczania gazów odlotowych, np. absorpcja, filtracja, utlenianie termiczne:
 - substancja/substancje usuwana/usuwane w wyniku zastosowania danej techniki, efektywność usuwania;
 - informacje o rodzaju urządzeń;
 - właściwości gazu odlotowego, takie jak objętość przepływu i temperatura;
 - informacje operacyjne, takie jak zużycie energii i materiałów eksploatacyjnych.
- Informacje o gazach odlotowych w przypadku niezastosowania żadnej techniki oczyszczania.
- Produkcja konkretnego polimeru: poliolefin, PVC, gum polimeryzowanych w roztworze, wiskozy:
 - rodzaj produktu;
 - rodzaj procesu;
 - techniki zintegrowane z procesem;
 - techniki odzysku;
 - obciążenia właściwe.
- Piece procesowe/nagrzewnice:
 - rodzaj produktu;
 - rodzaj pieca procesowego/nagrzewnicy, np. scenariusz spalania i podstawowe techniki zapobiegania emisjom;
 - informacje operacyjna, np. rodzaj paliwa, np. całkowita nominalna moc cieplna dostarczona w paliwie i temperatura procesu.
- Emisje rozproszone do powietrza:
 - informacje kontekstowe dotyczące monitorowania emisji rozproszonych do powietrza;
 - roczne wielkości emisji rozproszonych do powietrza.
- Emisje ulotne do powietrza:
 - informacje o monitorowaniu emisji ulotnych do powietrza, takie jak kryteria monitorowania, metody zapobiegania emisjom ulotnym oraz ich szacowania, obliczania lub mierzenia;
 - informacje o zastosowaniu programu wykrywania i naprawy wycieków (LDAR);
 - roczne wielkości emisji ulotnych do powietrza.
- Emisje nieulotne do powietrza:
 - informacje o rodzaju monitorowanych urządzeń;
 - informacje o metodach monitorowania;
 - roczne wielkości emisji nieulotnych do powietrza.
- Informacje o zastosowaniu planu gospodarowania rozpuszczalnikami.

Rysunek 2.2 przedstawia zestawienie liczby kwestionariuszy składanych w procesie zbierania danych z liczbą instalacji chemicznych podlegających IED (dla wszystkich rodzajów działalności chemicznej) w podziale na kraje.



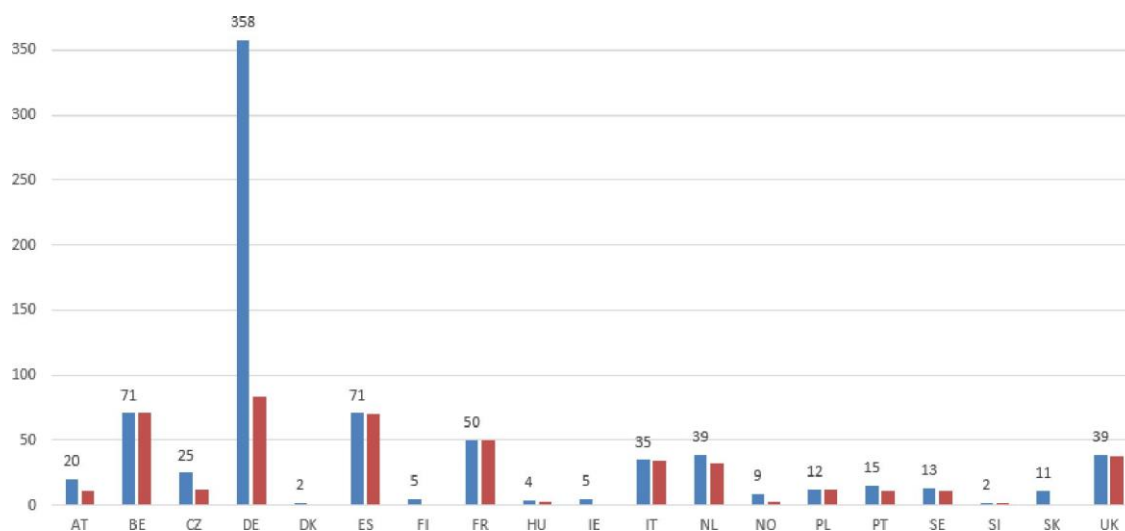
Źródło: [8, DG ENV 2015] i [43, TWG 2021]

Rysunek 2.2: Udział instalacji chemicznych podlegających IED w krajach UE-27 i Zjednoczonym Królestwie wobec liczby kwestionariuszy

% WGC Questionnaires	% kwestionariuszy WGC
% Installations in EU (2015)	% instalacji w UE (2015 r.)
Austria	Austria
Belgium	Belgia
Czech Republic	Czechy
Denmark	Dania
Finland	Finlandia
France	Francja
Germany	Niemcy
Hungary	Węgry
Ireland	Irlandia
Italy	Włochy
Netherlands	Holandia
Poland	Polska
Portugal	Portugalia
Slovakia	Słowacja
Slovenia	Słowenia
Spain	Hiszpania
Sweden	Szwecja
UK	Zjednoczone Królestwo

Otrzymano łącznie 784 kwestionariusze, z których 443 zawierały poufne informacje dotyczące działalności gospodarczej (ang. *confidential business information*, CBI).

Na Rysunku 2.3 przedstawiono relację między liczbą kwestionariuszy niezawierających CBI, lub przysłanych do EIPPCB pocztą elektroniczną, a liczbą kwestionariuszy zawierających CBI.

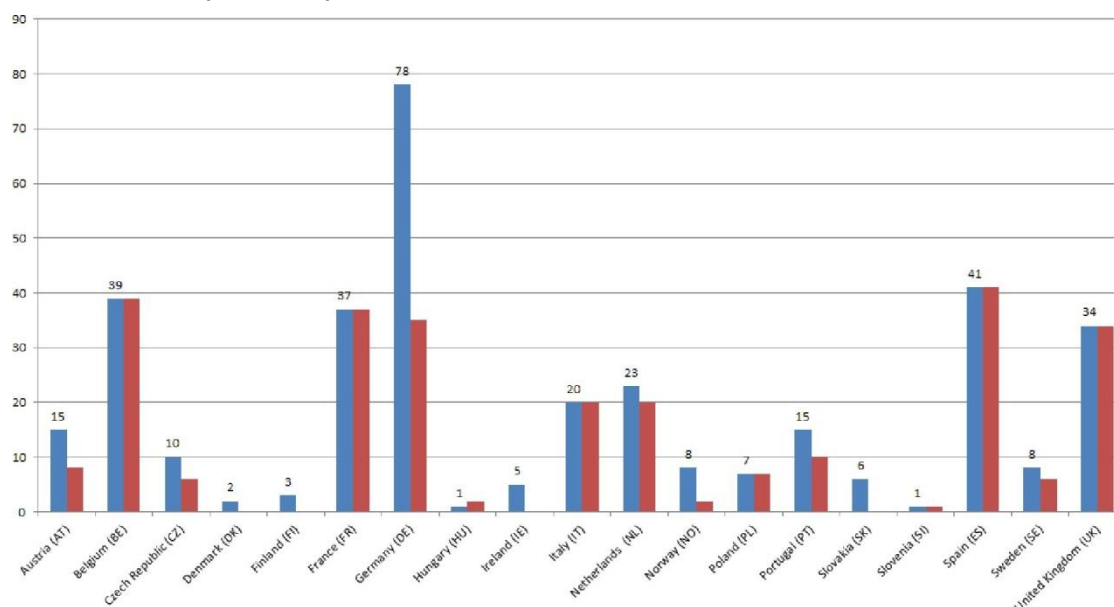


Źródło: [43, TWG 2021]

Rysunek 2.3: Liczba złożonych kwestionariuszy w podziale na kraje

Count of questionnaire	Liczba kwestionariuszy
Count of CBI	Liczba kwestionariuszy zawierających CBI

Rysunek 2.4 przedstawia liczbę przedsiębiorstw chemicznych objętych IED w podziale na kraje. Łączna liczba przedsiębiorstw, które złożyły kwestionariusze bez CBI wyniosła 353, natomiast kwestionariuszy z CBI było 268.



Uwaga: Liczbę przedsiębiorstw w państwach członkowskich oszacowano posługując się nazwami przedsiębiorstw podanymi w kwestionariuszach. Liczba ta może być zatem przeszacowana, jeżeli w kwestionariuszach pojawiały się nazwy powtarzalne.

Źródło: [43, TWG 2021]

Rysunek 2.4: Liczba przedsiębiorstw w podziale na kraje

nonCBI	bez CBI
CBI	z CBI
Austria (AT)	Austria (AT)
Belgium (BE)	Belgia (BE)
Czech Republic(CZ)	Czechy (CZ)
Denmark(DK)	Dania (DK)
Finland (FI)	Finlandia (FI)
France (FR)	Francja (FR)
Germany (DE)	Niemcy (DE)
Hungary (HU)	Węgry (HU)
Ireland (IE)	Irlandia (IE)
Italy (IT)	Włochy (IT)

Netherlands (NL)	Holandia (NL)
Norway (NO)	Norwegia (NO)
Poland (PL)	Polska (PL)
Portugal (PT)	Portugalia (PT)
Slovakia (SK)	Słowacja (SK)
Slovenia (SI)	Słowenia (SI)
Spain (ES)	Hiszpania (ES)
Sweden (SE)	Szwecja (SE)
United Kingdom (UK)	Zjednoczone Królestwo (UK)

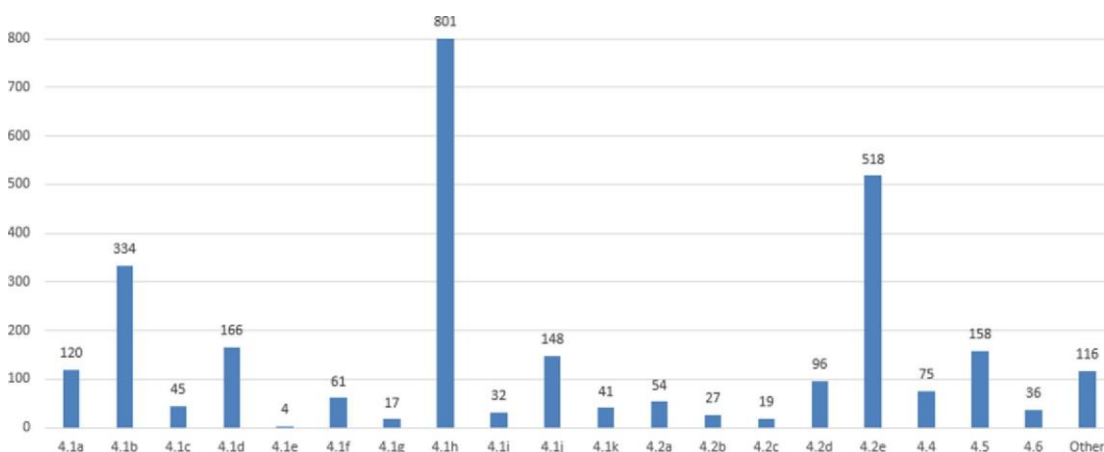
2.1.2 Całkowite emisje do powietrza

Strumienie gazów odlotowych można z grubsza podzielić na emisje skanalizowane (zorganizowane) i nieskanalizowane (rozproszone). W praktyce, oczyszczaniu można poddać tylko emisje skanalizowane. Co do emisji rozproszonych, zarządzanie gazami odlotowymi ma na celu zapobieganie ich powstawaniu lub ograniczanie ich, albo wychwytywanie ich i przesyłanie do późniejszego oczyszczenia.

Według zebranych danych, udział emisji rozproszonych jest znacząco wyższy niż emisji zorganizowanych. Jest tak np. w przypadku lotnych substancji organicznych monitorowanych jako TVOC (83,1 %) oraz substancji CMR takich jak 1,3-butadien (99,5 %) czy benzen (90,6 %). Dane pokazują jednak również wysoką zmienność zakresu zgłaszanych emisji rozproszonych z powodu złożoności i różnorodności zakładów chemicznych.

2.1.2.1 Emisje zorganizowane do powietrza

Na Rysunku 2.5 przedstawiono liczbę punktowych źródeł emisji zorganizowanych zgłoszonych w kwestionariuszach w rozbiciu na główny rodzaj działalności wg IED. Całkowita liczba wynosi 2 911 punktowych źródeł emisji zorganizowanych. Zbiór danych obejmuje wszystkie rodzaje działalności chemicznej objęte IED. Jednakże, zgodnie z zakresem niniejszego BREF, mniej jest kwestionariuszy dotyczących produkcji nieorganicznych kwasów (IED - kategoria 4.1a), zasad (IED - kategoria 4.2b), a żaden z kwestionariuszy nie dotyczy nawozów (IED - kategoria 4.3). W przypadku niektórych punktowych źródeł emisji nie podano głównego rodzaju działalności chemicznej wg IED, w związku z czym nie zostały one uwzględnione na wykresie.



Źródło: [43, TWG 2021]

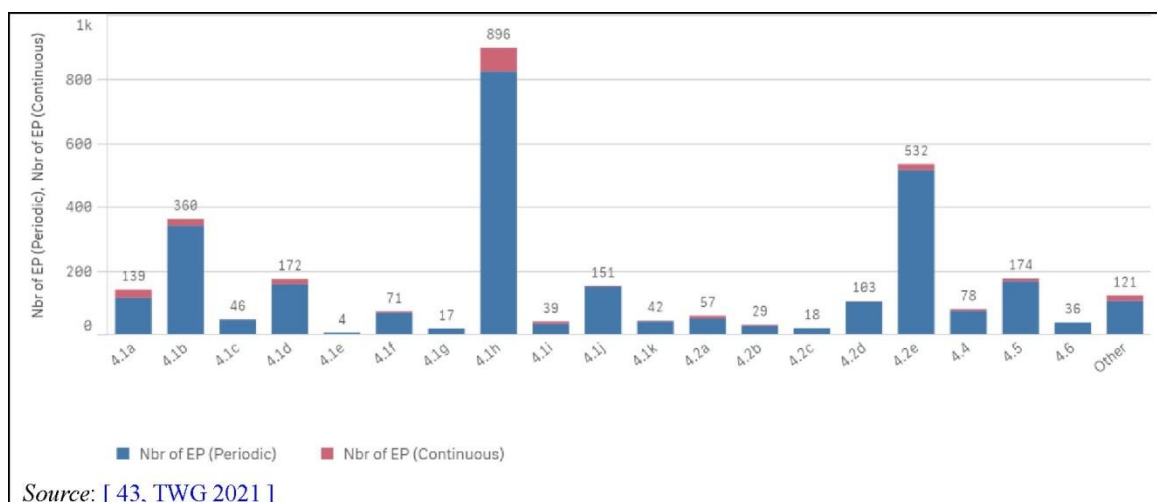
Rysunek 2.5: Liczba zorganizowanych źródeł emisji zorganizowanych wg rodzajów działalności podanych w IED

Other	Pozostałe
-------	-----------

Punktowe źródła emisji zorganizowanych są zazwyczaj poddawane monitorowaniu okresowemu, co pokazano na Rysunku 2.6:

- całkowita liczba punktowych źródeł emisji, wobec których stosowane jest monitorowanie okresowe: 2 812;
- całkowita liczba punktowych źródeł emisji, wobec których stosowane jest monitorowanie ciągłe: 192.

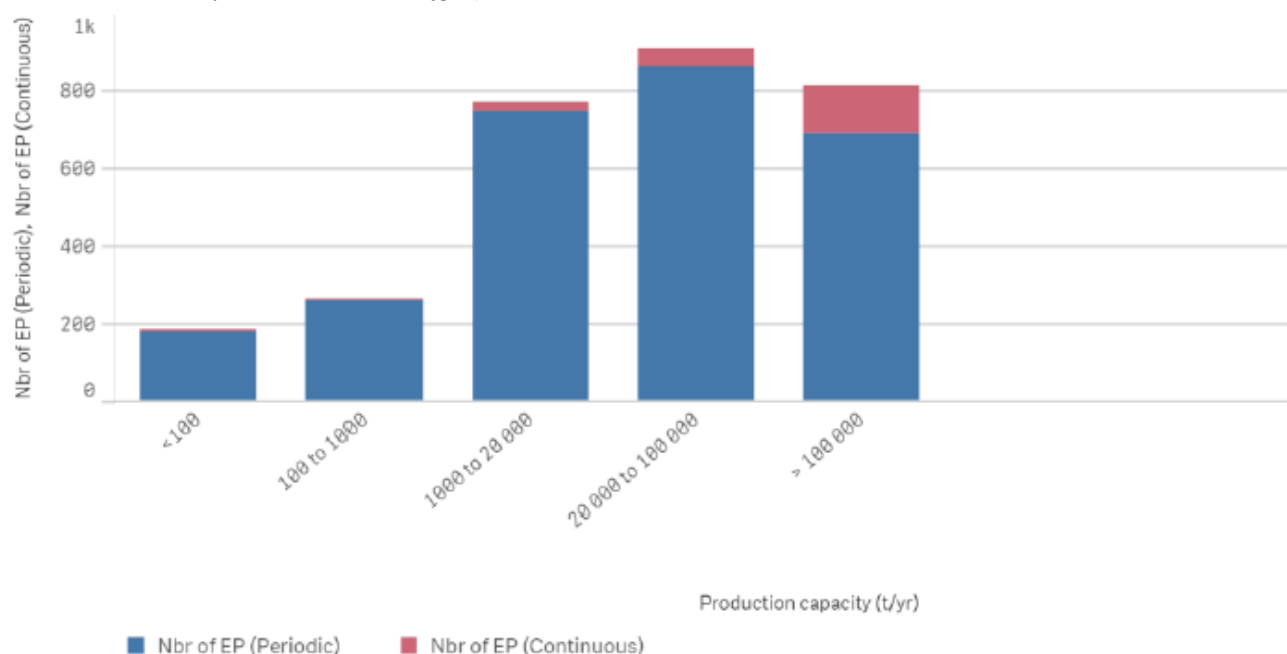
- W przypadku monitorowania kilku substancji/parametrów w tym samym punktowym źródle emisji, stosowane monitorowanie może mieć czasem charakter zarówno okresowy, jak i ciągły w zależności od konkretnej substancji/parametru.
- Ogółem, w przypadku 226 punktowych źródeł emisji zgłoszono monitorowanie substancji/parametrów, które na potrzeby niniejszego BREF nie zostały uznane za najważniejsze kwestie środowiskowe (KEI). Źródła te nie zostały pokazane na wykresach znajdujących się w tym podrozdziale.



Rysunek 2.6: Liczba punktowych źródeł emisji poddawanych monitorowaniu okresowemu lub ciąglemu wg rodzajów działalności podanych w IED

Nbr of EP (Periodic), Nbr of EP (Continuous)	Liczba PZE (mon. okresowe), Liczba PZE (mon. ciągłe)
Other	Pozostałe
Nbr of EP (Periodic)	Liczba PZE (mon. okresowe)
Nbr of EP (Continuous)	Liczba PZE (mon. ciągłe)
Source: [43, TWG 2021]	Źródło: [43, TWG 2021]

Na Rysunku 2.7 przedstawiono zakresy wydajności produkcji rocznej związane z punktowymi źródłami emisji zgłoszonymi do zbioru danych, w zależności od rodzaju zastosowanego monitorowania (okresowe lub ciągłe).



Źródło: [43, TWG 2021]

Rysunek 2.7: Zakresy wydajności produkcji

Nbr of EP (Periodic), Nbr of EP (Continuous)	Liczba PZE (mon. okresowe), Liczba PZE (mon. ciągłe)
Production capacity (t/yr)	Wydajność produkcji (t/rok)

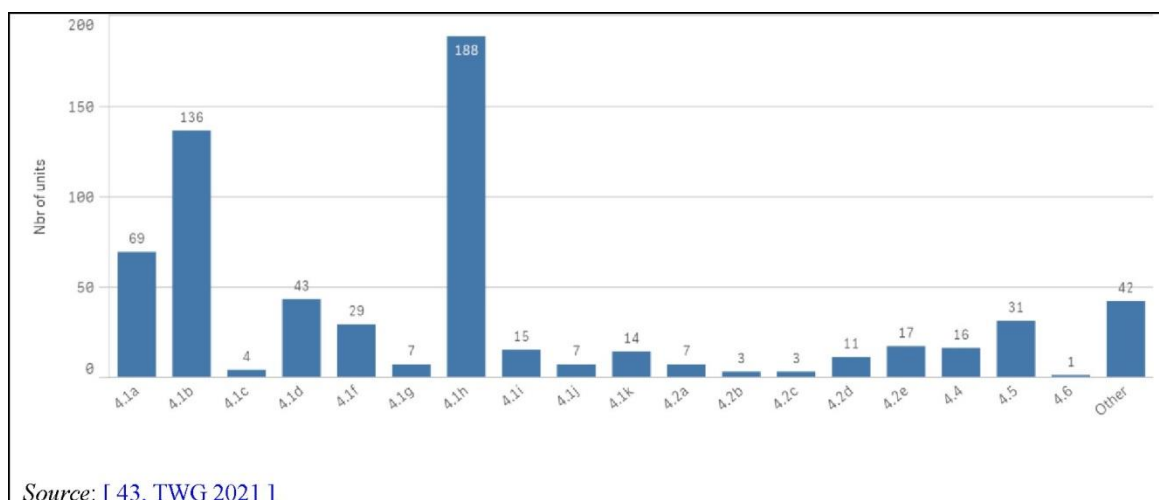
Nbr of EP (Periodic)	Liczba PZE (mon. okresowe)
Nbr of EP (Continuous)	Liczba PZE (mon. ciągłe)

2.1.2.2 Emisje rozproszone do powietrza

Na potrzeby zbioru danych dotyczących emisji rozproszonych, termin "jednostka" zdefiniowano jako instalację lub jej część, w przypadku której prowadzone jest monitorowanie emisji rozproszonych zgodnie z wymogami pozwolenia IED lub innego krajowego przepisu lub krajowej normy (np. jeżeli pozwolenie wymaga monitorowania emisji rozproszonych z farmy zbiorników lub konkretnej jednostki produkcyjnej, to tę farmę lub jednostkę produkcyjną można uznać za jednostkę w odniesieniu do emisji rozproszonych).

W tym rozdziale, a w szczególności pkt 2.4, 2.4.2.1, 2.6 oraz 2.7, termin "jednostka" ma powyższe znaczenie.

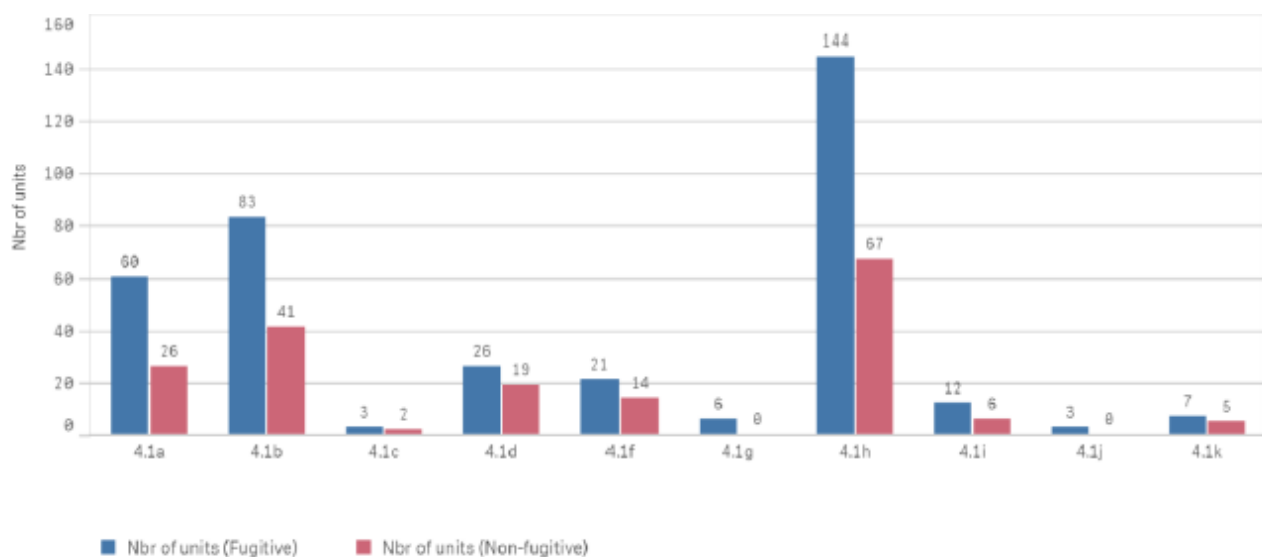
Na Rysunku 2.8 przedstawiono liczbę jednostek, w przypadku których zbierano emisje rozproszone w podziale na główny rodzaj działalności chemicznej podany w IED (pkt 4 Załącznika I do IED). Całkowita liczba wyniosła 643 jednostki.



Rysunek 2.8: Liczba jednostek, w przypadku których zgłoszono emisje rozproszone, wg rodzajów działalności podanych w IED

Nbr of units	Liczba jednostek
Other	Pozostałe
Source: [43, TWG 2021]	Źródło: [43, TWG 2021]

Na Rysunku 2.9 przedstawiono liczbę jednostek, w przypadku których zbierano emisje ulotne i nieulotne w podziale na główny rodzaj działalności chemicznej wg IED. Całkowita liczba wyniosła 430 (ulotne) i 239 (nieulotne).



Źródło: [43, TWG 2021]

Rysunek 2.9: Liczba jednostek, w przypadku których zgłoszono emisje ulotne i nieulotne, wg rodzajów działalności podanych w IED

Nbr of units	Liczba jednostek
Nbr of units (Non-fugitive)	Liczba jednostek (nieulotne)
Nbr of units (Fugitive)	Liczba jednostek (ulotne)

2.2 Główne techniki ograniczania emisji zorganizowanych do powietrza

Zasady działania/techniki oczyszczania gazów odlotowych zgłoszone do zbioru danych przedstawiono w Tabeli 2.1.

Tabela 2.1: Zasady działania/techniki oczyszczania gazów odlotowych

Zasada działania/technika	Udział w całkowitej liczbie PZE
Absorpcja	26,0%
Adsorpcja	4,1%
Bioproses	0,3%
Kondensacja	5,0%
Odpylanie	3,6%
Wytrącanie elektrostatyczne	0,5%
Filtracja	26,1%
Separacja grawitacyjna	3,6%
Separacja membranowa	0,0 % ⁽¹⁾
Redukcja (SCR lub SNCR)	0,8%
Oczyszczanie termiczne	9,8%
Brak oczyszczania gazów odlotowych	20,1%

⁽¹⁾ Zastosowanie separacji membranowej zgłoszono w jednym kwestionariuszu w odniesieniu do jednego punktowego źródła emisji. Źródło: [43, TWG 2021]

W przypadku każdej zgłaszanej zasady działania/techniki, w kwestionariuszu można było wskazać konkretny rodzaj. W Tabeli 2.2 przedstawiono najczęściej zgłaszane techniki oczyszczania gazów odlotowych.

Tabela 2.2: Najczęściej zgłaszane techniki oczyszczania gazów odlotowych

Technika	Liczba punktowych źródeł emisji
Płuczka z wypełnieniem	392
Wieża rozpyłowa	154
Adsorber z nieruchomym złożem	95
Skraplacz	129
Kondensacja kriogeniczna	34
Odpylacz mokry	66
Odpylacz Venturiego	22
Filtr absolutny (HEPA)	65
Filtr tkaninowy / Filtr workowy	777
Wysokosprawny filtr powietrza (HEAF)	127
Cyklon	150
Utlениacz katalityczny	47
Utlениacz termiczny rekuperacyjny	35
Utlениacz termiczny regeneracyjny	42

Utleniacz termiczny bezpośredni	112
Źródło: [43, TWG 2021]	

Kompletny system oczyszczania gazów odlotowych stanowi zwykle kombinację powyższych technik oczyszczania. Na przykład, najczęściej zgłaszaną techniką oczyszczania gazów odlotowych stosowaną w ograniczaniu emisji związków organicznych do powietrza jest bezpośredni utleniacz termiczny. Dla zwiększenia wydajności zasobów i ograniczenia ładunku związków organicznych wysyłanych do bezpośredniego utleniacza termicznego można dodatkowo zastosować absorpcję, adsorpcję i kondensację. Ograniczanie emisji związków nieorganicznych (np. NO_x, SO_x) i PCCD/F może wymagać dodatkowych technik.

2.3 Emisje zorganizowane do powietrza

2.3.1 Informacje ogólne

W poniższych punktach przedstawiono dane zgłoszone w przypadku zanieczyszczeń zidentyfikowanych jako KEI (np. monitorowanie, efektywność usuwania, stężenie i przepływ masowy emitowanych zanieczyszczeń). Znajdujące się tu wykresy dotyczą wyłącznie emisji zorganizowanych do powietrza zgłaszanych podczas zbierania danych na potrzeby WGC BREF. Chociaż zbierano dane z trzech ostatnich kampanii monitorowania z lat referencyjnych 2008-2018, większość ze zgłoszonych danych dotyczyła lat 2015, 2016 i 2017.

Ogólnie rzecz biorąc, wartości stężeń i przepływów masowych przedstawione na wykresach w tej części podano jako wartości średnie uzyskane w sposób pisany w Załączniku 7.1.

Należy podkreślić, że chociaż zbiór danych objął emisje z PZE związanych z działalnością chemiczną objętą zakresem WGC BREF, różnorodność i złożoność charakterystyk zakładów (np. w zakresie rozplanowania, rodzaju procesu [ciągły, prowadzony partiami], rodzaju zastosowanej techniki lub braku techniki oczyszczania gazów odlotowych) nie pozwoliły na precyzyjne odróżnienie podmiotów, które odpowiadają za niewielkie emisje zorganizowane od takich, których udział w emisjach zorganizowanych jest znaczący. Dlatego w odniesieniu do każdego KEI opisanego poniżej, referencyjną wartość przepływu masowego zastosowaną do filtrowania danych przedstawionych na wykresie należy traktować jako "wartość przykładową" pomagającą czytelnikowi w odróżnieniu niewielkich emisji od dużych.

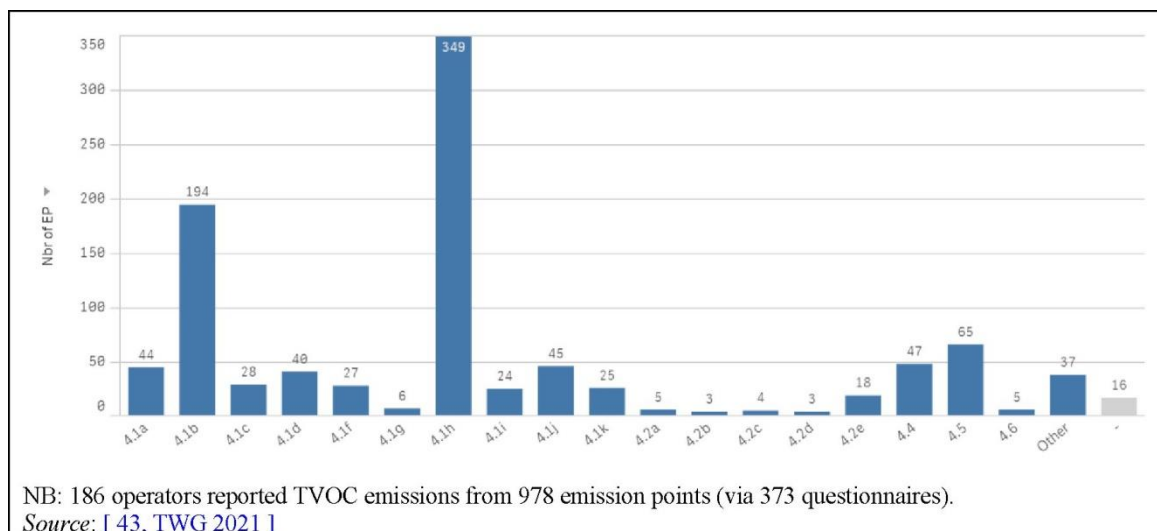
2.3.2 Substancje organiczne

2.3.2.1 Całkowity lotny węgiel organiczny (TVOC)

Zebrano dane dotyczące TVOC i NMVOC. Według zebranych danych, stężenia NMVOC i TVOC mieszczą się w tych samych przedziałach. W szczególności, nie stwierdzono między nimi znaczących różnic. Z tego powodu, w dalszych częściach niniejszego dokumentu nie ma rozróżnienia między TVOC i NMVOC.

2.3.2.1.1 Sektory

TVOC jest zazwyczaj emitowany przez szereg różnych sektorów chemicznych jak pokazano na wykresie słupkowym na Rysunku 2.10.



Rysunek 2.10: Liczba punktowych źródeł emisji dla emisji TVOC do powietrza wg rodzajów działalności podanych w IED

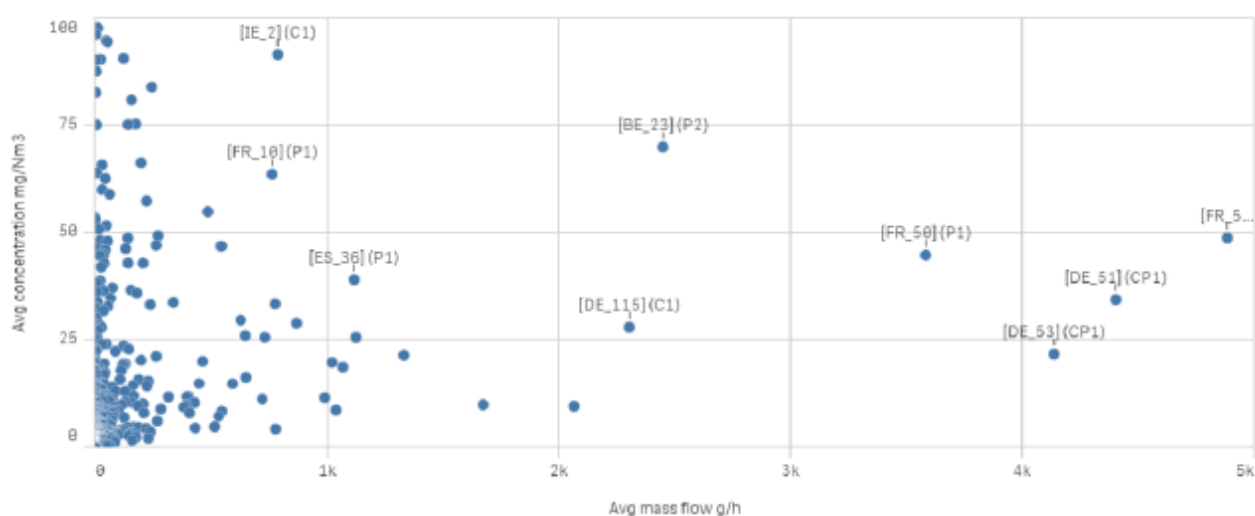
Nbr of EP	Liczba PZE
Other	Pozostałe
NB: 186 operators reported TVOC emissions from 978 emission points (via 373 questionnaires).	Uwaga: 186 operatorów zgłosiło emisje TVOC z 978 punktowych źródeł emisji (w 373 kwestionariuszach)
Source: [43, TWG 2021]	Źródło: [43, TWG 2021]

2.3.2.1.2 Emisje poddawane oczyszczeniu

TVOC jest na ogół poddawany oczyszczaniu przy zastosowaniu co najmniej jednej techniki oczyszczania gazów odlotowych. Typowe poziomy emisji TVOC po oczyszczeniu gazów odlotowych przedstawiono (stężenie i przepływ masowy) na wykresie punktowym na Rysunku 2.11.

Techniki najpowszechniej stosowane (osobno lub w skojarzeniu) w systemach oczyszczania gazów odlotowych w zakładach chemicznych są następujące:

- absorpcja;
- adsorpcja;
- bioprocess;
- kondensacja;
- utlenianie termiczne lub katalityczne.



Uwaga: 131 operatorów zgłosiło emisje TVOC z 471 punktowych źródeł emisji, w przypadku których zastosowano powszechne techniki oczyszczania gazów odlotowych podane powyżej. Dla lepszego zilustrowania, na wykresie punktowym pokazano tylko punktowe źródła emisji ze stężeniem w przedziale 0-100 mg TVOC/Nm³ i z przepływem masowym w przedziale 0-5 000 g TVOC/h.

112 punktowych źródeł emisji jest poza obydwojoma zakresami (do 72 000 mg TVOC/Nm³ oraz do 180 kg TVOC/h).

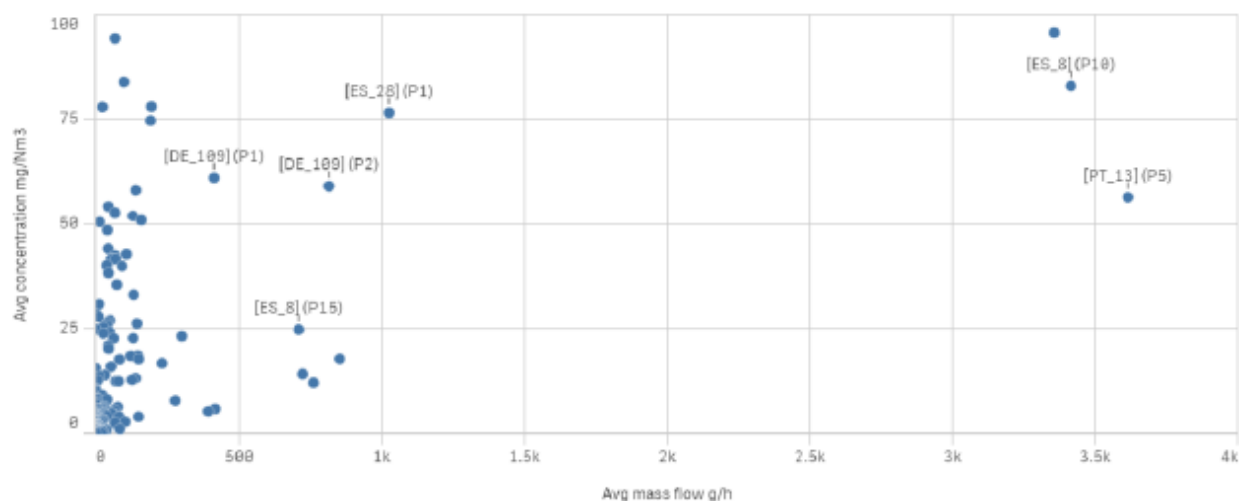
Źródło: [43, TWG 2021]

Rysunek 2.11: Emisje TVOC po oczyszczeniu gazów odlotowych

Avg concentration mg/Nm ³	Śr. stężenie mg/Nm ³
Avg mass flow g/h	Śr. przepływ masowy g/h

2.3.2.1.3 Emisje nie poddawane oczyszczeniu

Typowe poziomy emisji TVOC, w przypadku których nie zastosowano oczyszczania gazów odlotowych przedstawiono (stężenie i przepływ masowy) na wykresie punktowym na Rysunku 2.12.



Uwaga: 64 operatorów zgłosiło emisje TVOC z 240 punktowych źródeł emisji, w przypadku których nie zastosowano uprzedniego oczyszczania gazów odlotowych. Dla lepszego zilustrowania, na wykresie punktowym pokazano tylko punktowe źródła emisji ze stężeniem w przedziale 0-100 mg TVOC/Nm³ i z przepływem masowym w przedziale 0-4 000 g TVOC/h.

82 punktowe źródła emisji są poza obydwojma zakresami (do 718 000 mg TVOC/Nm³ oraz do 185 kg TVOC/h).

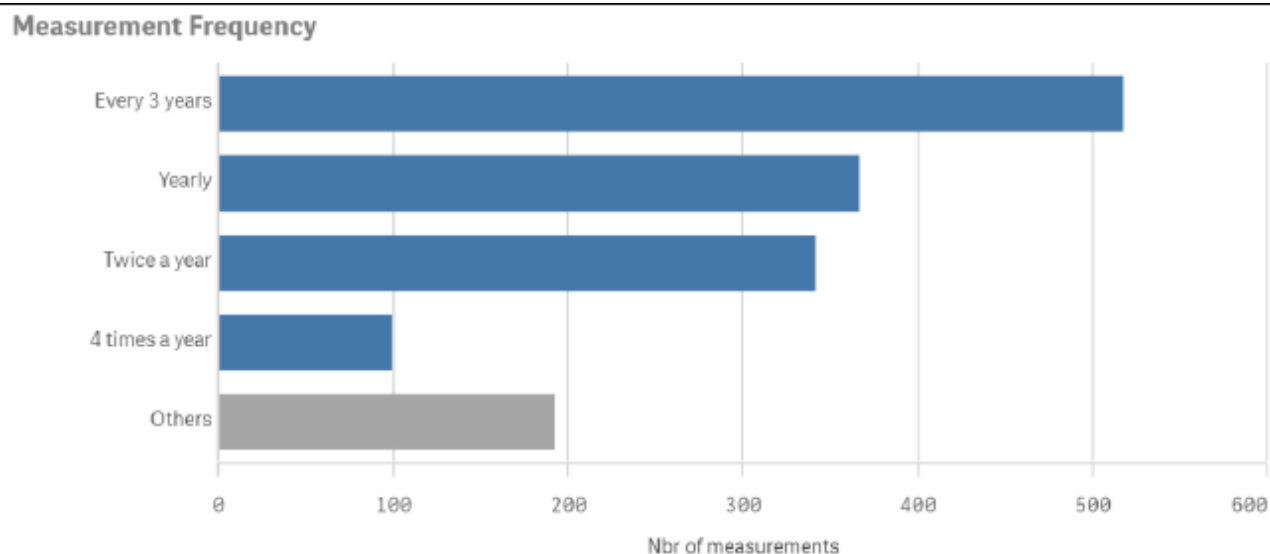
Źródło: [43, TWG 2021]

Rysunek 2.12: Punktowe źródła emisji TVOC, w których nie zastosowano oczyszczania gazów odlotowych

Avg concentration mg/Nm ³	Śr. stężenie mg/Nm ³
Avg mass flow g/h	Śr. przepływ masowy g/h

2.3.2.1.4 Monitorowanie

Monitorowanie okresowe jest bardziej powszechne niż monitorowanie ciągłe: zgłoszono 1 758 przypadków monitorowania okresowego i 117 monitorowania ciągłego. Typowe częstotliwości monitorowania okresowego emisji zorganizowanych TVOC przedstawiono na wykresie słupkowym na Rysunku 2.13.



Źródło: [43, TWG 2021]

Rysunek 2.13: Zgłoszone częstotliwości pomiarów w monitorowaniu okresowym TVOC

Measurement frequency	Częstotliwość pomiaru
Nbr of measurements	Liczba pomiarów
Every 3 years	Co 3 lata
Yearly	Co roku
Twice a year	2 razy w roku
4 times a year	4 razy w roku
Others	Inna

Percentyle zgłoszonych granic kwantyfikacji i granic wykrywalności dla pomiarów TVOC przedstawiono w Tabeli 2.3.

Tabela 2.3: Zgłoszone granice kwantyfikacji i wykrywalności TVOC

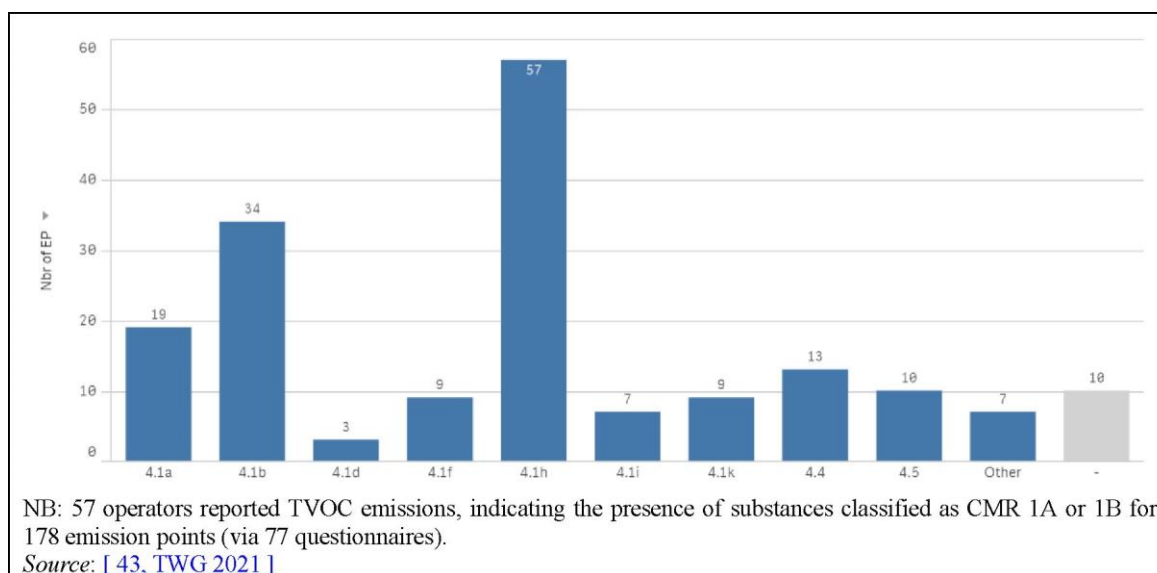
Percentyl	Granica kwantyfikacji (mg/Nm ³)	Granica wykrywalności (mg/Nm ³)
20.	0,5	0,2
50.	1,0	0,5
80.	3,0	1,6

Uwaga: Liczba zgłoszonych przypadków dla granic kwantyfikacji i wykrywalności wynosi odpowiednio 495 i 516. Źródło: [43, TWG 2021]

2.3.2.2 Całkowity lotny węgiel organiczny (TVOC) zawierający substancje sklasyfikowane jako substancje CMR kategorii 1A lub 1B

2.3.2.2.1 Sektory

TVOC zawierający substancje sklasyfikowane jako substancje CMR kategorii 1A lub 1B jest zazwyczaj emitowany przez sektory chemiczne przedstawione na wykresie słupkowym na Rysunku 2.14.



Rysunek 2.14: Liczba punktowych źródeł emisji TVOC zawierającego substancje sklasyfikowane jako substancje CMR kategorii 1A lub 1B wg rodzajów działalności IED

Nbr of EP	Liczba PZE
NB: 57 operators reported TVOC emissions, indicating the presence of substances classified as CMR 1A or 1B for 178 emission points (via 77 questionnaires).	Uwaga: 57 operatorów zgłosiło emisje TVOC wskazując obecność substancji sklasyfikowanych jako substancje CMR kategorii 1A lub 1B w 178 punktowych źródłach emisji (w 77 kwestionariuszach).
Source: [143, TWG 2021]	Źródło: [143, TWG 2021]
Other	Pozostałe

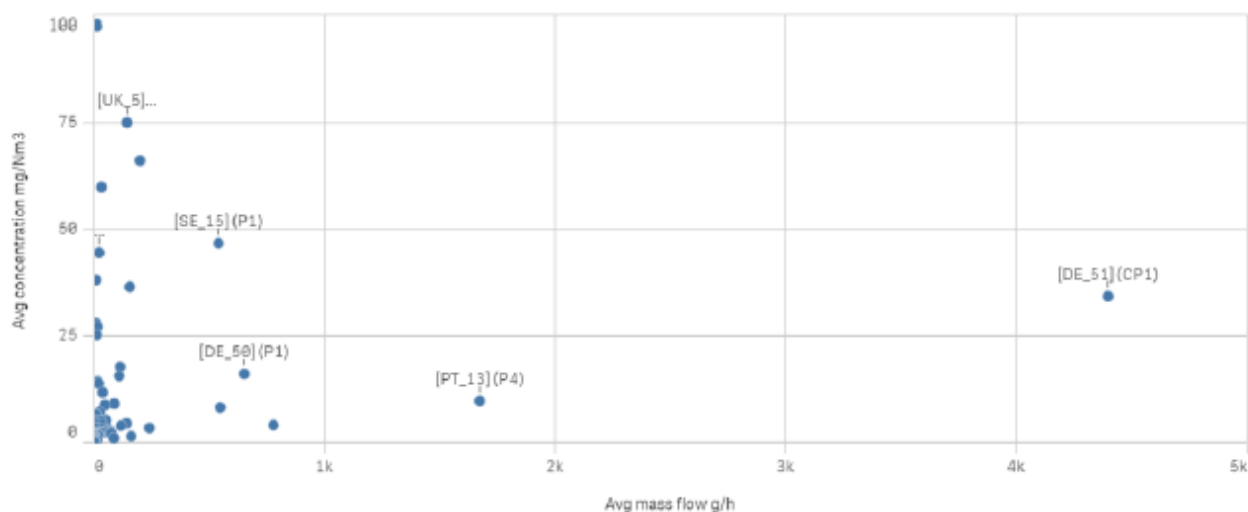
2.3.2.3.2 Emisje

TVOC zawierający substancje sklasyfikowane jako substancje CMR kategorii 1A lub 1B jest na ogół poddawany oczyszczaniu przy zastosowaniu co najmniej jednej techniki oczyszczania gazów odlotowych. Typowe poziomy emisji TVOC zawierającego substancje sklasyfikowane jako substancje CMR kategorii 1A lub 1B po oczyszczeniu gazów odlotowych przedstawiono (stężenie i przepływ masowy) na wykresie punktowym na Rysunku 2.15

Techniki najpowszechniej stosowane (osobno lub w skojarzeniu) w systemach oczyszczania gazów odlotowych w zakładach chemicznych są następujące:

- absorpcja;
- adsorpcja;

- bioprocес;
- kondensacja;
- utlenianie termiczne lub katalityczne.



Uwaga: 42 operatorów zgłosiło emisje TVOC z 91 punktowych źródeł emisji (w 55 kwestionariuszach), w przypadku których zastosowano powszechne techniki oczyszczania gazów odlotowych podane powyżej. Dla lepszego zilustrowania, na wykresie punktowym pokazano tylko punktowe źródła emisji ze stężeniem w przedziale 0-100 mg TVOC/Nm³ i z przepływem masowym w przedziale 0-5 000 g TVOC/h. 32 punktowe źródła emisji są poza obydwoma zakresami (do 71 000 mg TVOC/Nm³ oraz do 26 kg TVOC/h).

Źródło: [\[43, TWG 2021\]](#)

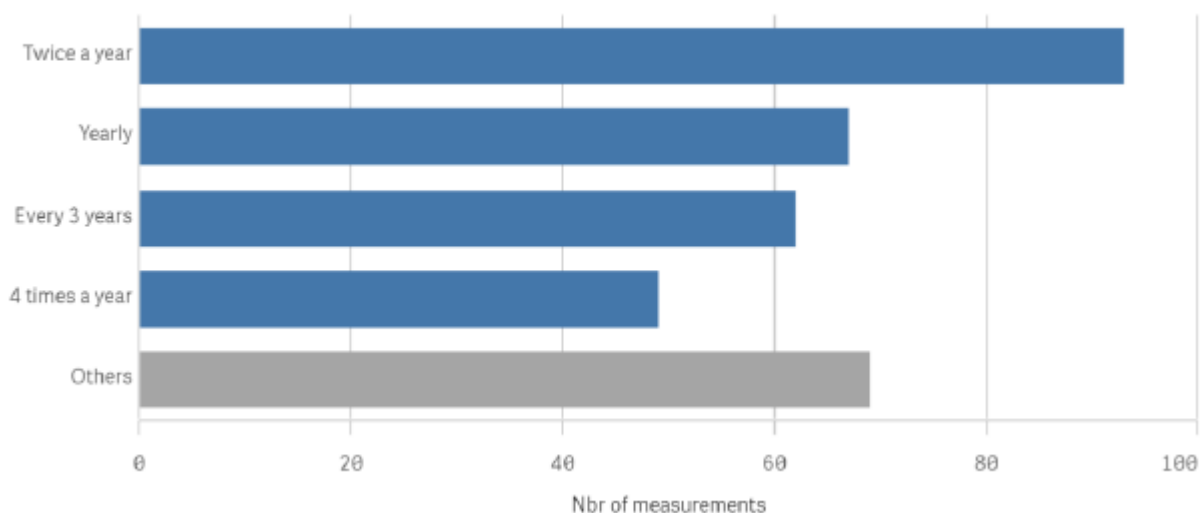
Rysunek 2.15: Emisje TVOC zawierające substancje sklasyfikowane jako substancje CMR kategorii 1A lub 1B po oczyszczeniu gazów odlotowych

Avg mass flow g/h	Śr. przepływ masowy g/h
Avg concentration mg/Nm ³	Śr. stężenie mg/Nm ³

2.3.2.2.3 Monitorowanie

Monitorowanie okresowe jest bardziej powszechne niż monitorowanie ciągłe: zgłoszono 422 przypadki monitorowania okresowego i 25 monitorowania ciągłego. Typowe częstotliwości monitorowania emisji zorganizowanych TVOC zawierające substancje sklasyfikowane jako substancje CMR kategorii 1A lub 1B przedstawiono na wykresie słupkowym na Rysunku 2.16

Measurement Frequency



Źródło: [\[43, TWG 2021\]](#)

Rysunek 2.16: Zgłoszone częstotliwości pomiarów w monitorowaniu okresowym TVOC

zawierającego substancje sklasyfikowane jako substancje CMR kategorii 1A lub 1B

Measurement frequency	Measurement frequency
Nbr of measurements	Liczba pomiarów
Twice a year	2 razy w roku
Yearly	Co roku
Every 3 years	Co 3 lata
4 times a year	4 razy w roku

Percentyle zgłoszonych granic kwantyfikacji i granic wykrywalności dla pomiarów TVOC zawierającego substancje sklasyfikowane jako substancje CMR kategorii 1A lub 1B przedstawiono w Tabeli 2.4

Tabela 2.4: Zgłoszone granice kwantyfikacji i wykrywalności TVOC zawierającego substancje sklasyfikowane jako substancje CMR kategorii 1A lub 1B

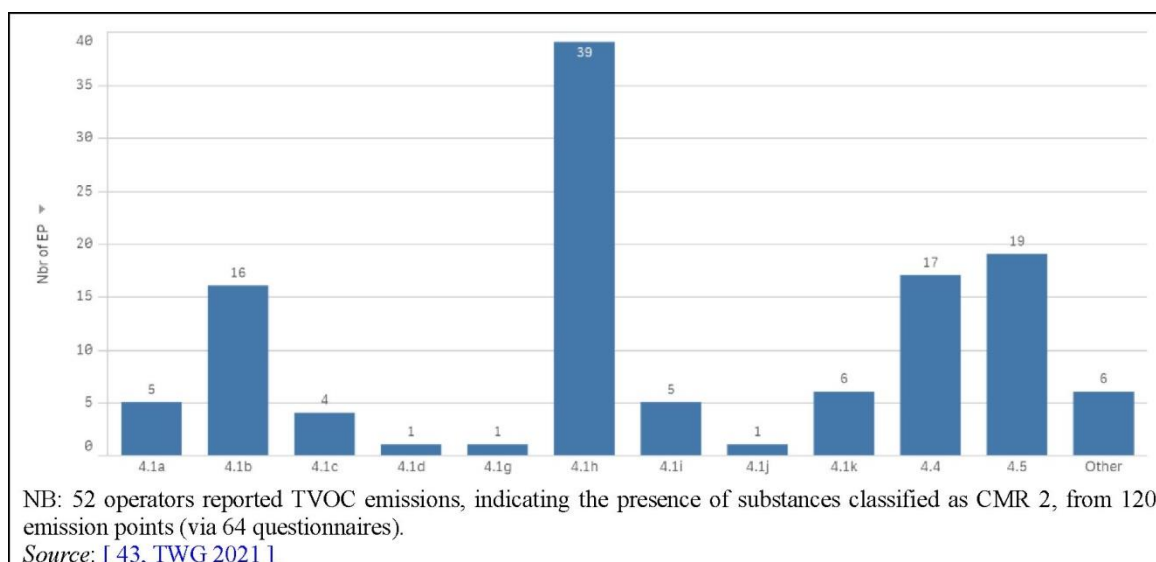
Percentyl	Granica kwantyfikacji (mg/Nm ³)	Granica wykrywalności (mg/Nm ³)
20.	0,6	0,2
50.	1,6	1,0
80.	3,3	3,0

Uwaga: Liczba zgłoszonych przypadków dla granic kwantyfikacji i wykrywalności wynosi odpowiednio 137 i 152. Źródło: [43, TWG 2021]

2.3.2.3 Całkowity lotny węgiel organiczny (TVOC) zawierający substancje sklasyfikowane jako substancje CMR kategorii 2

2.3.2.3.1 Sektory

TVOC zawierający substancje sklasyfikowane jako substancje CMR kategorii 2 jest zazwyczaj emitowany przez szereg różnych sektorów chemicznych jak pokazano na wykresie słupkowym na Rysunku 2.17.



Rysunek 2.17: Liczba punktowych źródeł emisji TVOC zawierającego substancje sklasyfikowane jako substancje CMR kategorii 2 wg rodzajów działalności podanych w IED

Nbr of EP	Liczba PZE
Other	Pozostałe
52 operators reported TVOC emissions, indicating the presence of substances classified as CMR 2, from 120 emission points (via 64 questionnaires).	52 operatorów zgłosiło emisje TVOC wskazując na obecność w nim substancji sklasyfikowanych jako substancje CMR kategorii 2, ze 120 punktowych źródeł emisji (w 64 kwestionariuszach).
Source: [43, TWG 2021]	Źródło: [43, TWG 2021]

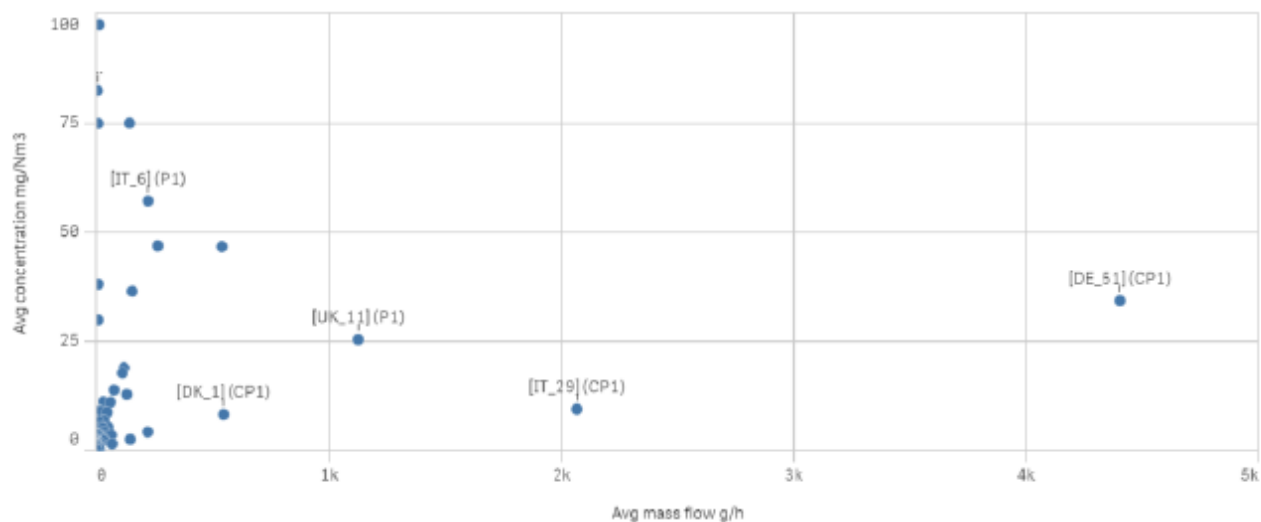
2.3.2.3.2 Emisje

TVOC zawierający substancje sklasyfikowane jako substancje CMR kategorii 2 jest na ogół poddawany oczyszczaniu przy zastosowaniu co najmniej jednej techniki oczyszczania gazów odlotowych. Typowe poziomy emisji TVOC zawierającego substancje sklasyfikowane jako

substancje CMR kategorii 2 po oczyszczeniu gazów odlotowych przedstawiono (stężenie i przepływ masowy) na wykresie punktowym na Rysunku 2.18

Techniki najpowszechniej stosowane (osobno lub w skojarzeniu) w systemach oczyszczania gazów odlotowych w zakładach chemicznych są następujące:

- absorpcja;
- adsorpcja;
- bioproces;
- kondensacja;
- utlenianie termiczne lub katalityczne.



Uwaga: 38 operatorów zgłosiło emisje TVOC z 97 punktowych źródeł emisji (w 45 kwestionariuszach), w przypadku których zastosowano powszechne techniki oczyszczania gazów odlotowych podane powyżej. Dla lepszego zilustrowania, na wykresie punktowym pokazano tylko punktowe źródła emisji ze stężeniem w przedziale 0-100 mg TVOC/Nm³.

17 punktowych źródeł emisji jest poza tym zakresem (do 45 000 mg TVOC/Nm³).

Źródło: [\[43, TWG 2021 \]](#)

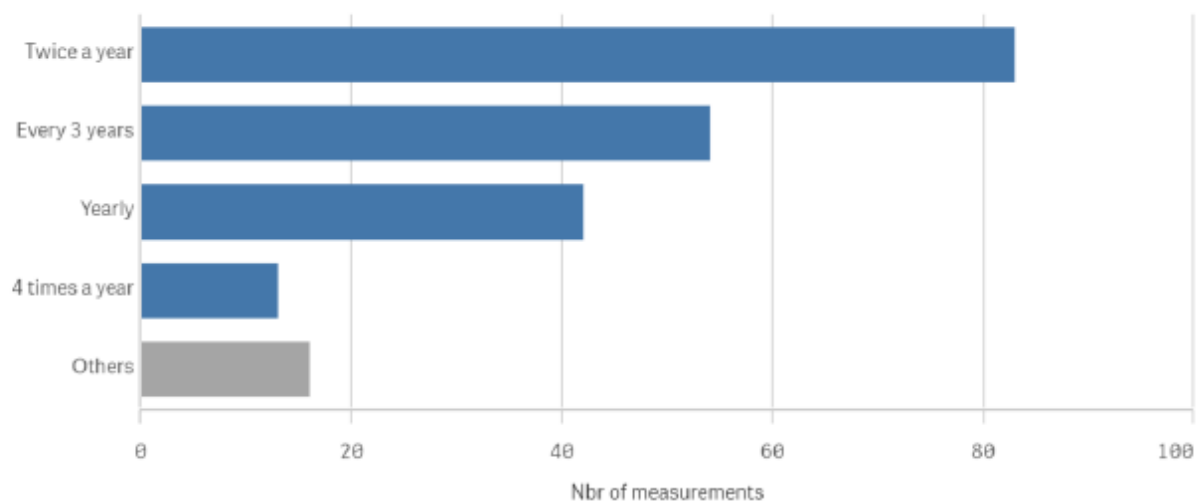
Rysunek 2.18: Emisje TVOC zawierające substancje sklasyfikowane jako substancje CMR kategorii 2 po oczyszczeniu gazów odlotowych

Avg concentration mg/Nm ³	Śr. stężenie mg/Nm ³
Avg mass flow g/h	Śr. przepływ masowy g/h

2.3.2.3.3 Monitorowanie

Monitorowanie okresowe jest bardziej powszechne niż monitorowanie ciągłe: zgłoszono 254 przypadki monitorowania okresowego i 24 monitorowania ciągłego. Typowe częstotliwości monitorowania emisji zorganizowanych TVOC zawierające substancje sklasyfikowane jako substancje CMR kategorii 2 przedstawiono na wykresie słupkowym na Rysunku 2.31

Measurement Frequency



Źródło: [43, TWG 2021]

Rysunek 2.19: Zgłoszone częstotliwości pomiarów w monitorowaniu okresowym TVOC zawierającego substancje sklasyfikowane jako substancje CMR kategorii 2

Measurement frequency	Częstotliwość pomiaru
Twice a year	2 razy w roku
Every 3 years	Co 3 lata
Yearly	Co roku
4 times a year	4 razy w roku
Others	Inna
Nbr of measurements	Liczba pomiarów

Percentyle zgłoszonych granic kwantyfikacji i granic wykrywalności dla pomiarów TVOC zawierającego substancje sklasyfikowane jako substancje CMR kategorii 2 przedstawiono w Tabeli 2.31

Tabela 2.5: Zgłoszone granice kwantyfikacji i wykrywalności TVOC zawierającego substancje sklasyfikowane jako substancje CMR kategorii 2

Percentyl	Granica kwantyfikacji (mg/Nm ³)	Granica wykrywalności (mg/Nm ³)
20.	0,3	0,2
50.	0,7	0,3
80.	1,0	1,0

Uwaga: Liczba zgłoszonych przypadków dla granic kwantyfikacji i wykrywalności wynosi odpowiednio 70 i 93. Źródło: [43, TWG 2021]

2.3.2.4 Benzen

2.3.2.4.1 Sektory

Benzen jest zazwyczaj emitowany przez szereg różnych sektorów chemicznych jak pokazano na wykresie słupkowym na Rysunku 2.20.

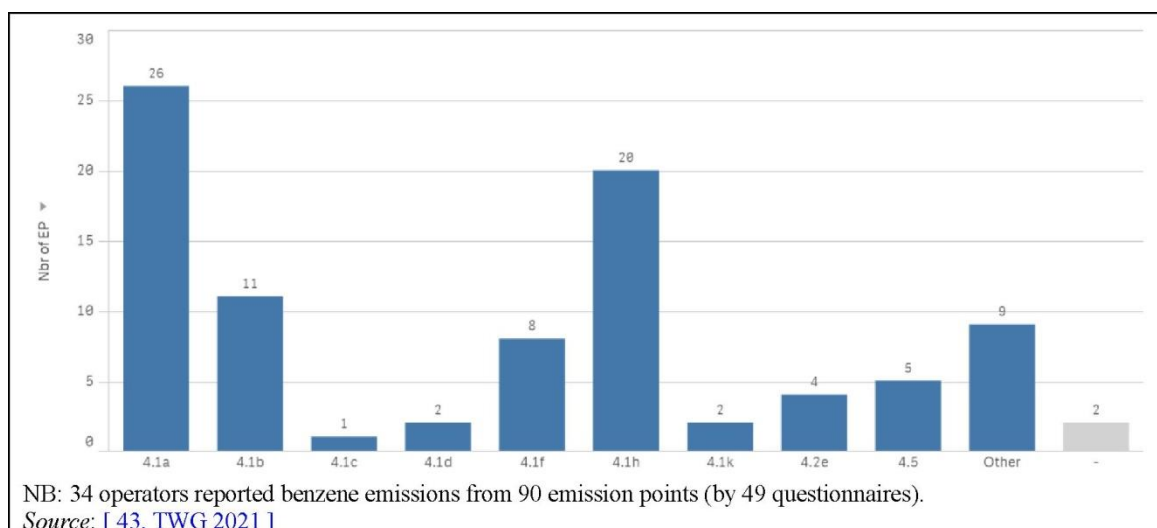


Figure 2.20: Number of emission points for benzene by IED category

Rysunek 2.20: Liczba punktów emisji benzenu według kategorii IED

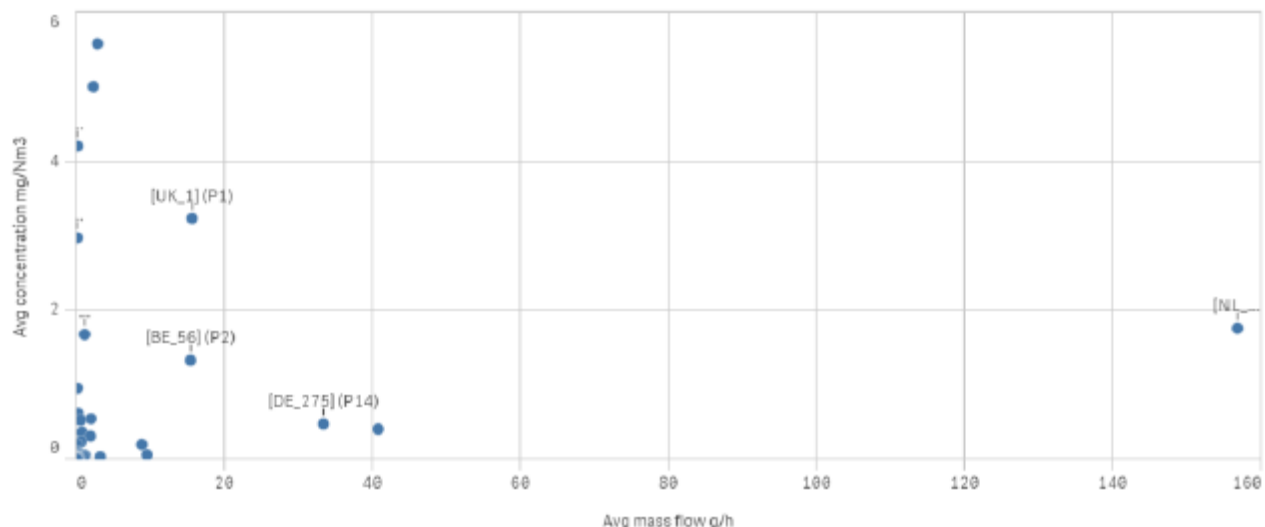
Nbr of EP	Liczba PZE
Other	Pozostałe
NB: 34 operators reported benzene emissions from 90 emission points (by 49 questionnaires).	Uwaga: 34 operatorów zgłosiło emisje benzenu z 90 punktowych źródeł emisji (w 49 kwestionariuszach).
Source: [43, TWG 2021]	Źródło: [43, TWG 2021]

2.3.2.4.2 Emisje poddawane oczyszczeniu

Benzen jest na ogół poddawany oczyszczaniu przy zastosowaniu co najmniej jednej techniki oczyszczania gazów odlotowych. Typowe poziomy emisji benzenu po oczyszczeniu gazów odlotowych przedstawiono (stężenie i przepływ masowy) na wykresie punktowym na Rysunku 2.21.

Techniki najpowszechniej stosowane (osobno lub w skojarzeniu) w systemach oczyszczania gazów odlotowych w zakładach chemicznych są następujące:

- absorpcja;
- adsorpcja;
- bioproses;
- kondensacja;
- utlenianie termiczne lub katalityczne.



Uwaga: 30 operatorów zgłosiło emisje benzenu z 47 punktowych źródeł emisji (w 30 formularzach) w zbiorze danych, w przypadku których zastosowano powszechne techniki oczyszczania gazów odlotowych podane powyżej. Dla lepszego zilustrowania, na wykresie punktowym pokazano tylko punktowe źródła emisji ze stężeniem w przedziale 0-6 mg C₆H₆/Nm³. 4 punktowe źródła emisji są poza tym zakresem (do 317 mg C₆H₆/Nm³).

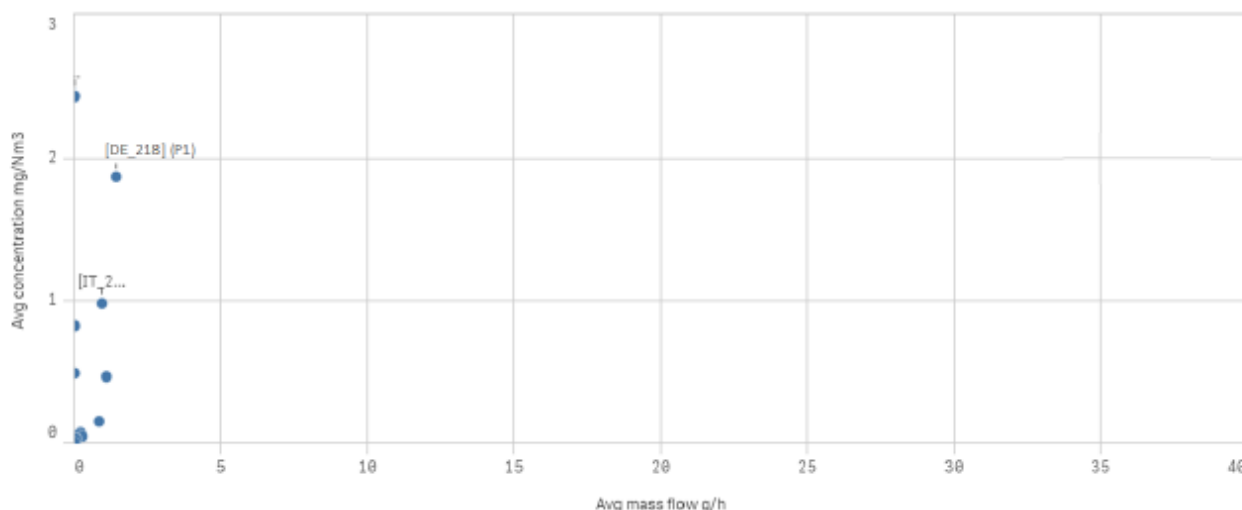
Źródło: [43, TWG 2021]

Rysunek 2.21: Emisje benzenu po oczyszczeniu gazów odlotowych

Avg concentration mg/Nm ³	Śr. stężenie mg/Nm ³
Avg mass flow g/h	Śr. przepływ masowy g/h

2.3.2.4.3 Emisje nie poddawane oczyszczeniu

Typowe poziomy emisji benzenu, w przypadku których nie zastosowano oczyszczania gazów odlotowych przedstawiono (stężenie i przepływ masowy) na wykresie punktowym na Rysunku 2.22.



Uwaga: 6 operatorów zgłosiło emisje benzenu z 13 punktowych źródeł emisji (w 6 kwestionariuszach), w przypadku których nie zastosowano uprzedniego oczyszczania gazów odlotowych.

Źródło: [43, TWG 2021]

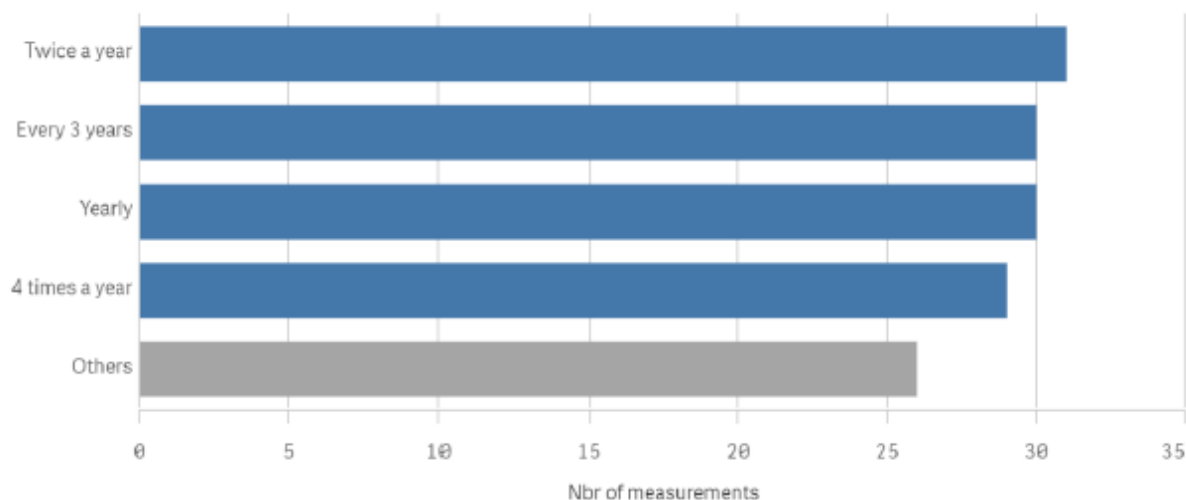
Rysunek 2.22: Punktowe źródła emisji benzenu, w przypadku których nie zastosowano żadnej techniki oczyszczania gazów odlotowych

Avg concentration mg/Nm ³	Śr. stężenie mg/Nm ³
Avg mass flow g/h	Śr. przepływ masowy g/h

2.3.2.4.4 Monitorowanie

Monitorowanie okresowe jest bardziej powszechne niż monitorowanie ciągłe: zgłoszono 173 przypadki monitorowania okresowego i 3 monitorowania ciągłego. Typowe częstotliwości monitorowania emisji zorganizowanych benzenu przedstawiono na wykresie słupkowym na Rysunku 2.23.

Measurement Frequency



Źródło: [43, TWG 2021]

Rysunek 2.23: Zgłoszone częstotliwości pomiarów w monitorowaniu okresowym benzenu

Measurement frequency	Częstotliwość pomiaru
Twice a year	2 razy w roku
Every 3 years	Co 3 lata
Yearly	Co roku
4 times a year	4 razy w roku
Others	Inna
Nbr of measurements	Liczba pomiarów

Percentyle zgłoszonych granic kwantyfikacji i granic wykrywalności dla pomiarów benzenu przedstawiono w Tabeli 2.6.

Tabela 2.6: Zgłoszone granice kwantyfikacji i wykrywalności benzenu

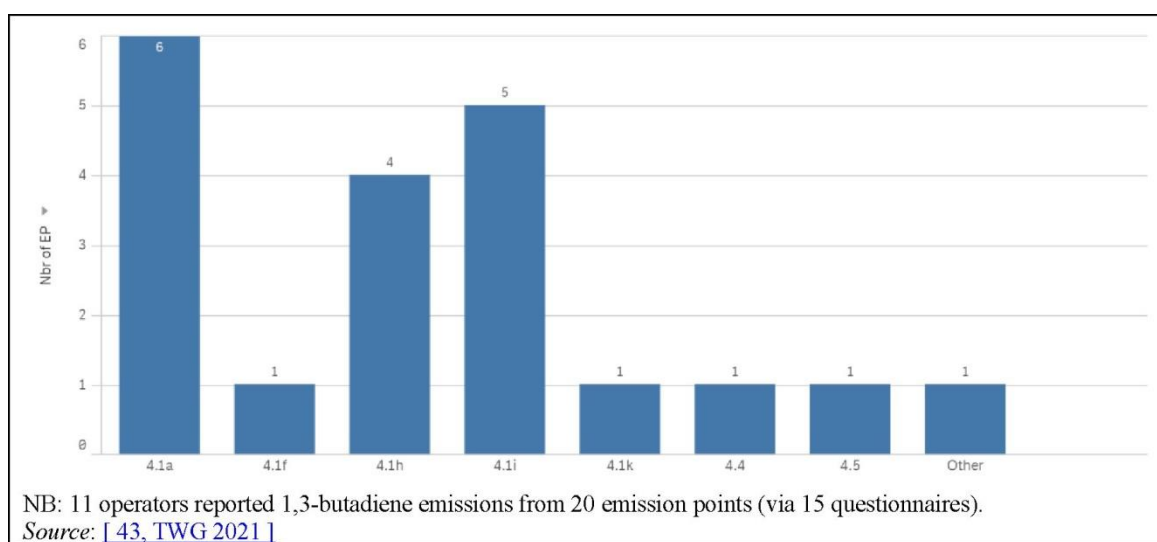
Percentyl	Granica kwantyfikacji (mg/Nm ³)	Granica wykrywalności (mg/Nm ³)
20.	0,01	0,03
50.	0,05	0,05
80.	0,50	0,16

Uwaga: Liczba zgłoszonych przypadków dla granic kwantyfikacji i wykrywalności wynosi odpowiednio 92 i 73. Źródło: [43, TWG 2021].

2.3.2.5. 1,3-butadien

2.3.2.5.1 Sektory

1,3-butadien jest zazwyczaj emitowany przez szereg różnych sektorów chemicznych jak pokazano na wykresie słupkowym na Rysunku 2.24.



Rysunek 2.24: Liczba punktowych źródeł emisji 1,3-butadienu wg rodzajów działalności podanych w IED

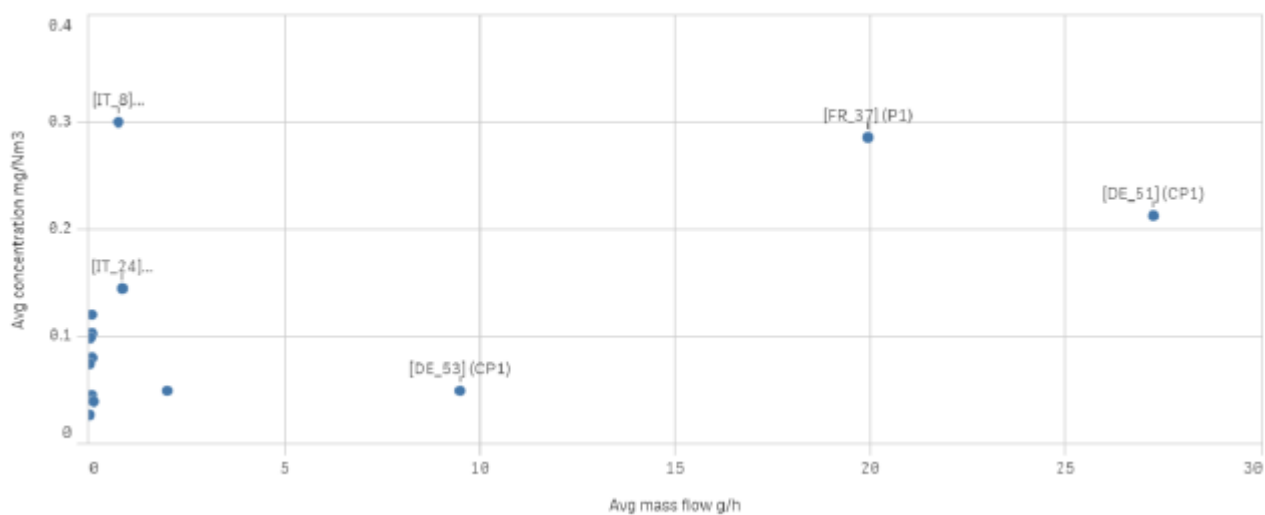
Nbr of EP	Liczba PZE
Other	Pozostałe
NB: 11 operators reported 1,3-butadiene emissions from 20 emission points (via 15 questionnaires).	Uwaga: 11 operatorów zgłosiło emisje 1,3-butadienu z 20 punktowych źródeł emisji (w 15 kwestionariuszach).
Source: [43, TWG 2021]	Źródło: [43, TWG 2021]

2.3.2.5.2 Emisje poddawane oczyszczeniu

1,3-butadien jest na ogół poddawany oczyszczaniu przy zastosowaniu co najmniej jednej techniki oczyszczania gazów odlotowych. Typowe poziomy emisji 1,3-butadienu po oczyszczeniu gazów odlotowych przedstawiono (stężenie i przepływ masowy) na wykresie punktowym na Rysunku 2.25.

Techniki najpowszechniej stosowane (osobno lub w skojarzeniu) w systemach oczyszczania gazów odlotowych w zakładach chemicznych są następujące:

- absorpcja;
- adsorpcja;
- bioprocес;
- kondensacja;
- utlenianie termiczne lub katalityczne.



Uwaga: 7 operatorów zgłosiło emisje 1,3-butadienu z 14 punktowych źródeł emisji (w 11 formularzach) w zbiorze danych, w przypadku których zastosowano powszechne techniki oczyszczania gazów odlotowych podane powyżej.

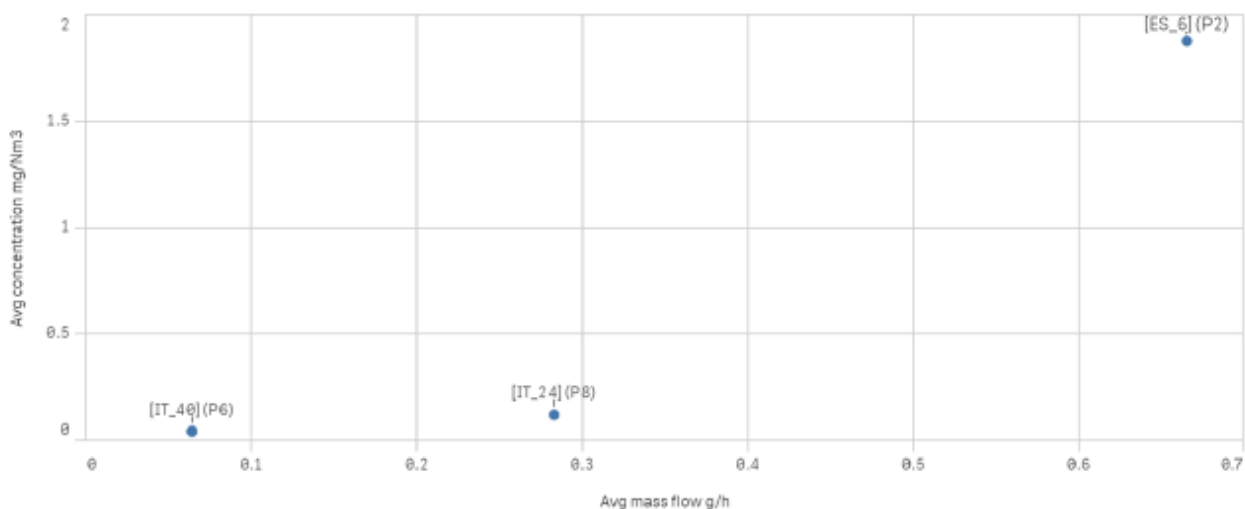
Źródło: [\[43, TWG 2021 \]](#)

Rysunek 2.25: Emisje 1,3-butadienu po oczyszczeniu gazów odlotowych

Avg concentration mg/Nm3	Śr. stężenie mg/Nm3
Avg mass flow g/h	Śr. przepływ masowy g/h

2.3.2.5.3 Emisje nie poddawane oczyszczeniu

Typowe poziomy emisji 1,3-butadienu, w przypadku których nie zastosowano oczyszczania gazów odlotowych przedstawiono (stężenie i przepływ masowy) na wykresie punktowym na Rysunku 2.26.



Uwaga: 3 operatorów zgłosiło emisje 1,3-butadienu z 3 punktowych źródeł emisji (w 3 kwestionariuszach), w przypadku których nie zastosowano uprzedniego oczyszczania gazów odlotowych.

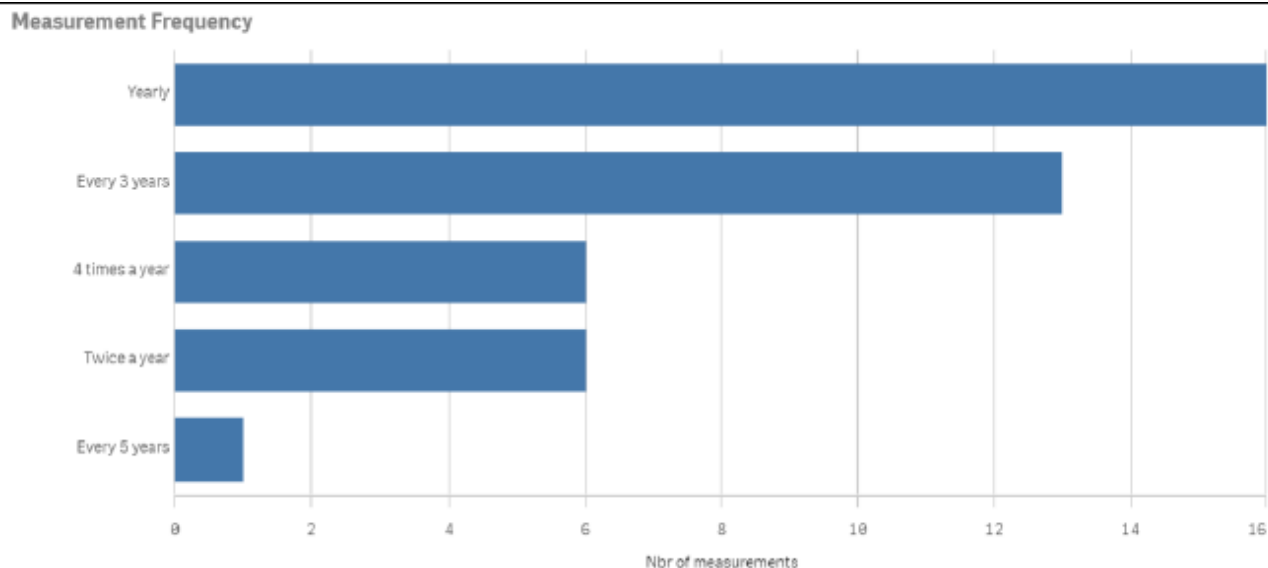
Źródło: [43, TWG 2021]

Rysunek 2.26: Punktowe źródła emisji 1,3-butadienu, w przypadku których nie zastosowano żadnej techniki oczyszczania gazów odlotowych

Avg concentration mg/Nm ³	Śr. stężenie mg/Nm ³
Avg mass flow g/h	Śr. przepływ masowy g/h

2.3.2.5.4 Monitorowanie

Zgłoszono tylko monitorowanie okresowe (45 przypadki). Typowe częstotliwości monitorowania emisji zorganizowanych 1,3-butadienu przedstawiono na wykresie słupkowym na Rysunku 2.27.



Źródło: [43, TWG 2021]

Rysunek 2.27: Zgłoszone częstotliwości pomiarów w monitorowaniu okresowym 1,3-butadienu

Measurement frequency	Częstotliwość pomiaru
Nbr of measurements	Liczba pomiarów
Yearly	Co roku
Every 3 years	Co 3 lata
4 times a year	4 razy w roku
Twice a year	2 razy w roku

Every 5 years	Co 5 lat
---------------	----------

Percentyle zgłoszonych granic kwantyfikacji i granic wykrywalności dla pomiarów 1,3-butadienu przedstawiono w Tabeli 2.7.

Tabela 2.7: Zgłoszone granice kwantyfikacji i wykrywalności 1,3-butadienu

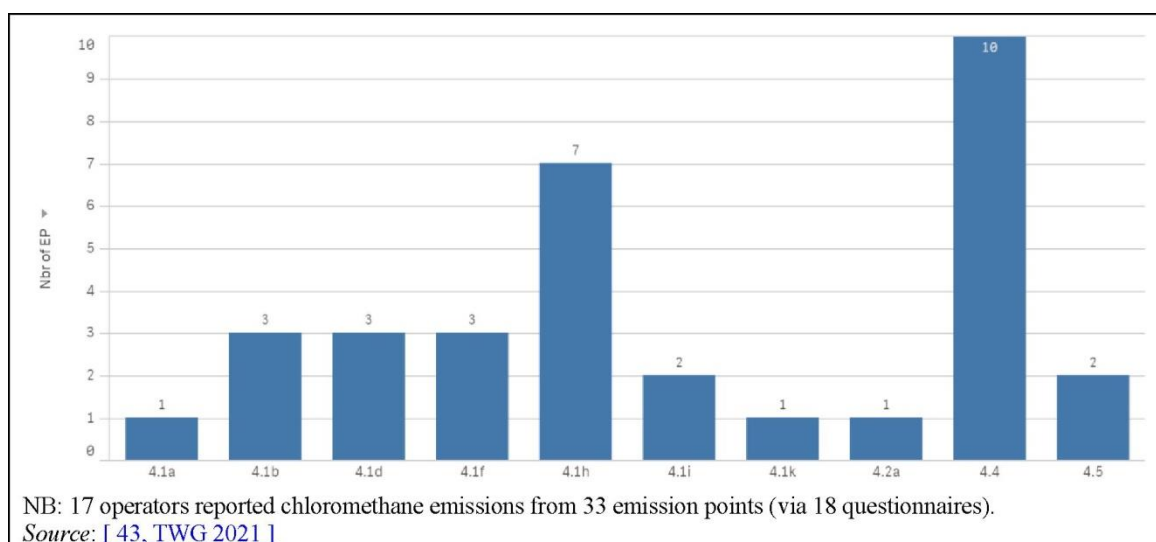
Percentyl	Granica kwantyfikacji (mg/Nm ³)	Granica wykrywalności (mg/Nm ³)
20.	0,05	0,05
50.	0,07	0,06
80.	0,50	0,10

Uwaga: Liczba zgłoszonych przypadków dla granic kwantyfikacji i wykrywalności wynosi odpowiednio 19 i 26. Źródło: [43, TWG 2021]

2.3.2.6 Chlorometan

2.3.2.6.1 Sektory

Chlorometan jest zazwyczaj emitowany przez szereg różnych sektorów chemicznych jak pokazano na wykresie słupkowym na Rysunku 2.28.



Rysunek 2.28: Liczba punktowych źródeł emisji chlorometanu wg rodzajów działalności podanych w IED

Nbr of EP	Liczba PZE
NB: 17 operators reported chloromethane emissions from 33 emission points (via 18 questionnaires).	Uwaga: 17 operatorów zgłosiło emisje chlorometanu z 33 punktowych źródeł emisji (w 18 kwestionariuszach).
Source: [43, TWG 2021]	Źródło: [43, TWG 2021]

2.3.2.6.2 Emisje poddawane oczyszczeniu

Chlorometan jest na ogół poddawany oczyszczaniu przy zastosowaniu co najmniej jednej techniki oczyszczania gazów odlotowych. Typowe poziomy emisji chlorometanu po oczyszczeniu gazów odlotowych przedstawiono (stężenie i przepływ masowy) na wykresie punktowym na Rysunku 2.29.

Techniki najpowszechniej stosowane (osobno lub w skojarzeniu) w systemach oczyszczania gazów odlotowych w zakładach chemicznych są następujące:

- absorpcja;
- adsorpcja;
- bioprocess;
- kondensacja;
- utlenianie termiczne lub katalityczne.

Uwaga: 12 operatorów zgłosiło emisje chlorometanu z 18 punktowych źródeł emisji (w 13 kwestionariuszach), w przypadku których zastosowano powszechne techniki oczyszczania gazów odlotowych podane powyżej. Dla lepszego zilustrowania, na wykresie punktowym pokazano tylko punktowe źródła emisji ze stężeniem w przedziale 0-100 mg CH₃Cl/Nm³. 3 punktowe źródła emisji są poza tym zakresem (do 2 700 mg CH₃Cl/Nm³).

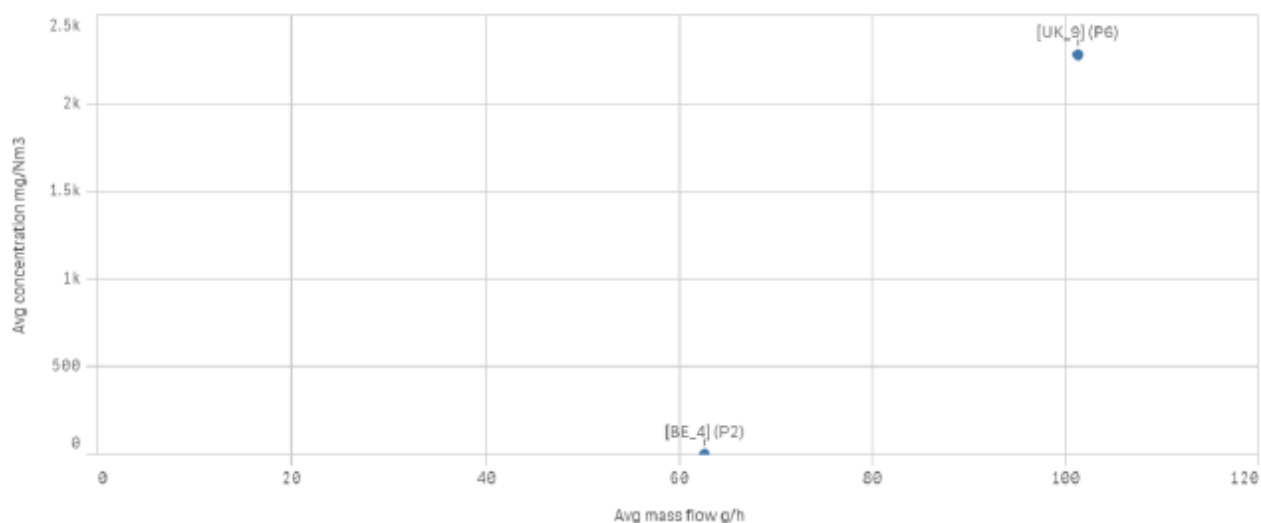
Źródło : [43, TWG 2021]

Rysunek 2.29: Emisje chlorometanu po oczyszczeniu gazów odlotowych

Avg concentration mg/Nm3	Śr. stężenie mg/Nm3
Avg mass flow g/h	Śr. przepływ masowy g/h

2.3.2.6.3 Emisje nie poddawane oczyszczeniu

Typowe poziomy emisji chlorometanu, w przypadku których nie zastosowano oczyszczania gazów odlotowych przedstawiono (stężenie i przepływ masowy) na wykresie punktowym na Rysunku 2.30.



Uwaga: 2 operatorów zgłosiło emisje chlorometanu z 2 punktowych źródeł emisji (w 2 kwestionariuszach), w przypadku których nie zastosowano uprzedniego oczyszczania gazów odlotowych.

Źródło : [43, TWG 2021]

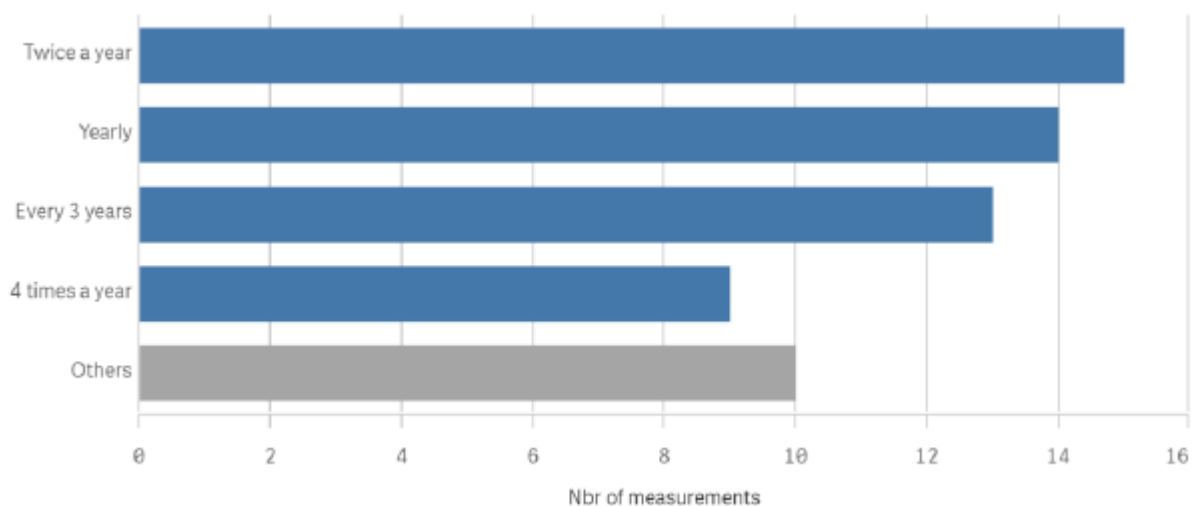
Rysunek 2.30: Punktowe źródła emisji chlorometanu, w przypadku których nie zastosowano żadnej techniki oczyszczania gazów odlotowych

Avg concentration mg/Nm3	Śr. stężenie mg/Nm3
Avg mass flow g/h	Śr. przepływ masowy g/h

2.3.2.6.4 Monitorowanie

Monitorowanie okresowe jest bardziej powszechne niż monitorowanie ciągłe: zgłoszono 66 przypadków monitorowania okresowego i 3 monitorowania ciągłego. Typowe częstotliwości monitorowania emisji zorganizowanych chlorometanu przedstawiono na wykresie słupkowym na Rysunku 2.31.

Measurement Frequency



Źródło: [43, TWG 2021]

Rysunek 2.31: Zgłoszone częstotliwości pomiarów w monitorowaniu okresowym chlorometanu

Measurement frequency	Częstotliwość pomiaru
Twice a year	2 razy w roku
Every 3 years	Co 3 lata
Yearly	Co roku
4 times a year	4 razy w roku
Others	Inna
Nbr of measurements	Liczba pomiarów

Percentyle zgłoszonych granic kwantyfikacji i granic wykrywalności dla pomiarów chlorometanu przedstawiono w Tabeli 2.8.

Tabela 2.8: Zgłoszone granice kwantyfikacji i wykrywalności chlorometanu

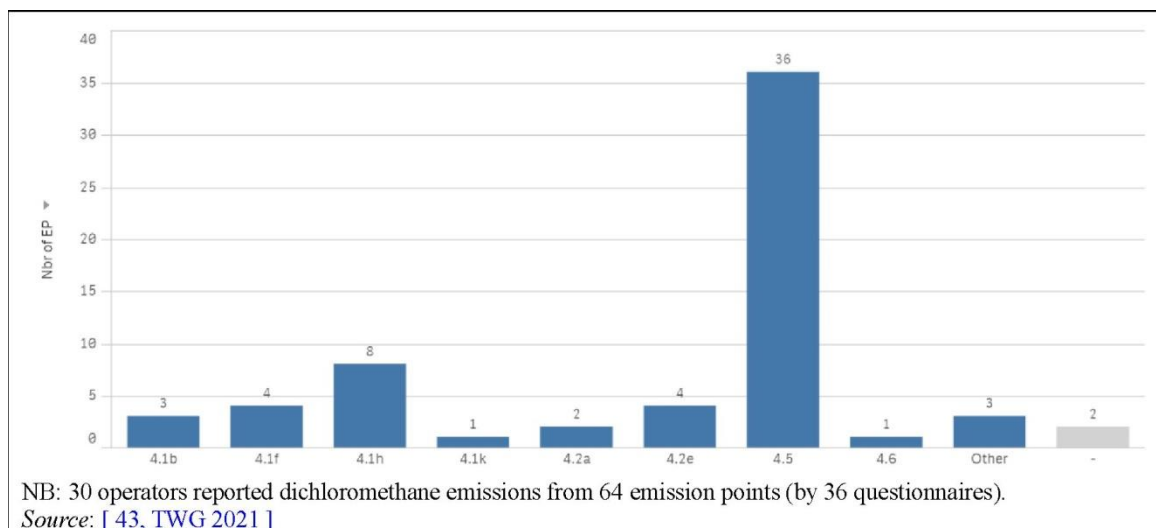
Percentyl	Granica kwantyfikacji (mg/Nm ³)	Granica wykrywalności (mg/Nm ³)
20.	0,1	0,04
50.	10,0	2,2
80.	45,0	15,0

Uwaga: Liczba zgłoszonych przypadków dla granic kwantyfikacji i wykrywalności wynosi odpowiednio 29 i 28. Źródło: [43, TWG 2021]

2.3.2.7 Dichlorometan

2.3.2.7.1 Sektory

Dichlorometan jest zazwyczaj emitowany przez szereg różnych sektorów chemicznych jak pokazano na wykresie słupkowym na Rysunku 2.32.



Rysunek 2.32: Liczba punktowych źródeł emisji dichlorometanu wg rodzajów działalności podanych w IED

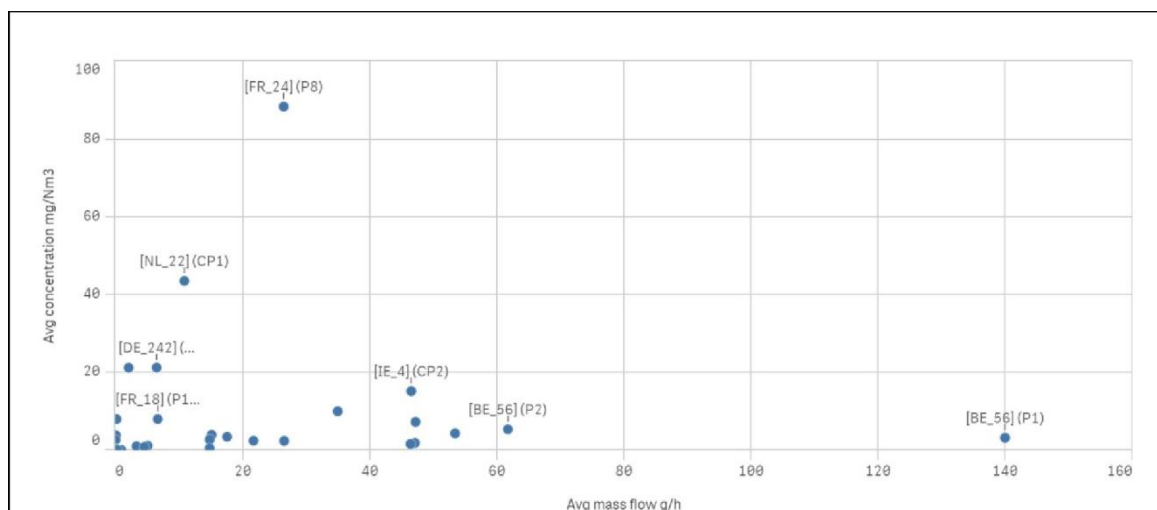
Nbr of EP	Liczba PZE
Other	Pozostałe
NB: 30 operators reported dichloromethane emissions from 64 emission points (via 36 questionnaires).	Uwaga: 30 operatorów zgłosiło emisje dichlorometanu z 64 punktowych źródeł emisji (w 36 kwestionariuszach).
Source: [43, TWG 2021]	Źródło: [43, TWG 2021]

2.3.2.7.2 Emisje poddawane oczyszczeniu

Dichlorometan jest na ogół poddawany oczyszczaniu przy zastosowaniu co najmniej jednej techniki oczyszczania gazów odlotowych. Typowe poziomy emisji dichlorometanu po oczyszczeniu gazów odlotowych przedstawiono (stężenie i przepływ masowy) na wykresie punktowym na Rysunku 2.33.

Techniki najpowszechniej stosowane (osobno lub w skojarzeniu) w systemach oczyszczania gazów odlotowych w zakładach chemicznych są następujące:

- absorpcja;
- adsorpcja;
- kondensacja;
- utlenianie termiczne lub katalityczne.

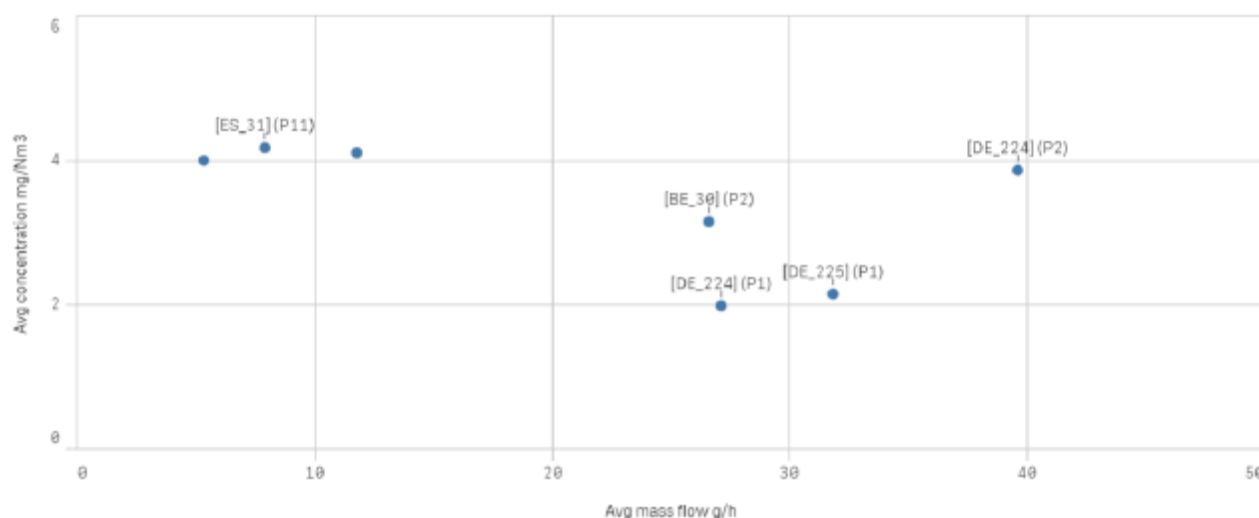


Rysunek 2.33: Emisje dichlorometanu po oczyszczeniu gazów odlotowych

Avg concentration mg/Nm ³	Śr. stężenie mg/Nm ³
Avg mass flow g/h	Śr. przepływ masowy g/h
NB: 23 operators reported dichloromethane emissions from 34 emission points (via 26 questionnaires), applying the common waste gas treatment techniques listed above. For better visualisation, only emission points with concentrations in the range of 0-100 mg CH ₂ Cl ₂ /Nm ³ are represented in the scatter plot. 3 emission points are outside this range (up to 900 mg CH ₂ Cl ₂ /Nm ³).	
Uwaga: 23 operatorów zgłosiło emisje dichlorometanu z 34 punktowych źródeł emisji (w 26 kwestionariuszach), w przypadku których zastosowano powszechne techniki oczyszczania gazów odlotowych podane powyżej. Dla lepszego zilustrowania, na wykresie punktowym pokazano tylko punktowe źródła emisji ze stężeniem w przedziale 0-100 mg CH ₂ Cl ₂ /Nm ³ . 3 punktowe źródła emisji są poza tym zakresem (do 900 mg CH ₂ Cl ₂ /Nm ³).	
Source: [43, TWG 2021]	Źródło: [43, TWG 2021]

2.3.2.7.3 Emisje nie poddawane oczyszczeniu

Typowe poziomy emisji dichlorometanu, w przypadku których nie zastosowano oczyszczania gazów odlotowych przedstawiono (stężenie i przepływ masowy) na wykresie punktowym na Rysunku 2.34.



Uwaga: 3 operatorów zgłosiło emisje dichlorometanu z 7 punktowych źródeł emisji (w 4 kwestionariuszach), w przypadku których nie zastosowano uprzedniego oczyszczania gazów odlotowych.

Źródło: [43, TWG 2021]

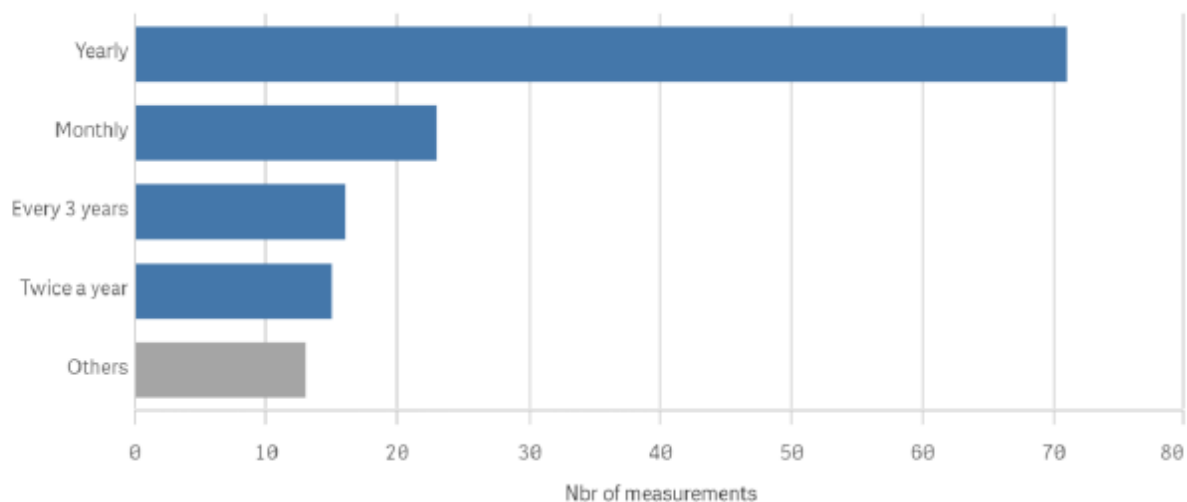
Rysunek 2.34: Punktowe źródła emisji dichlorometanu, w przypadku których nie zastosowano żadnej techniki oczyszczania gazów odlotowych

Avg concentration mg/Nm ³	Śr. stężenie mg/Nm ³
Avg mass flow g/h	Śr. przepływ masowy g/h

2.3.2.7.4 Monitorowanie

Zgłoszono tylko monitorowanie okresowe (143 przypadki). Typowe częstotliwości monitorowania emisji zorganizowanych dichlorometanu przedstawiono na wykresie słupkowym na Rysunku 2.35.

Measurement Frequency



Źródło: [43, TWG 2021]

Rysunek 2.35: Zgłoszone częstotliwości pomiarów w monitorowaniu okresowym dichlorometanu

Measurement frequency	Częstotliwość pomiaru
Nbr of measurements	Liczba pomiarów
Yearly	Co roku
Monthly	Co miesiąc
Every 3 years	Co 3 lata
Twice a year	2 razy w roku
Others	Inna

Percentyle zgłoszonych granic kwantyfikacji i granic wykrywalności dla pomiarów dichlorometanu przedstawiono w Tabeli 2.9.

Tabela 2.9: Zgłoszone granice kwantyfikacji i wykrywalności dichlorometanu

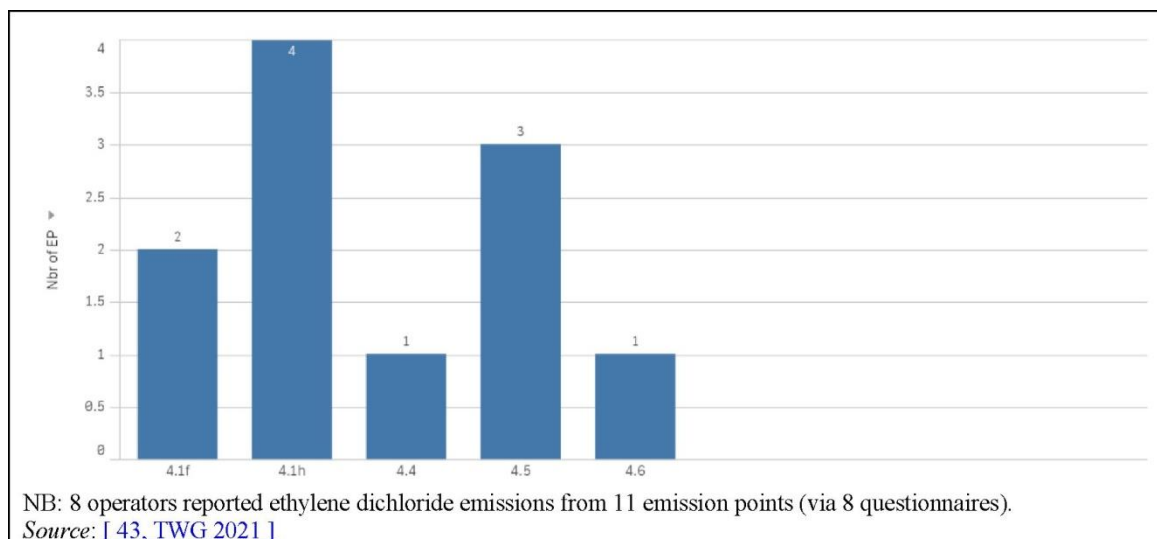
Percentyl	Granica kwantyfikacji (mg/Nm ³)	Granica wykrywalności (mg/Nm ³)
20.	0,05	0,02
50.	1,0	0,1
80.	2,0	0,2

Uwaga: Liczba zgłoszonych przypadków dla granic kwantyfikacji i wykrywalności wynosi odpowiednio 50 i 26. Źródło: [43, TWG 2021]

2.3.2.8 Chlorek etylenu

2.3.2.8.1 Sektory

Chlorek etylenu jest zazwyczaj emitowany przez szereg różnych sektorów chemicznych jak pokazano na wykresie słupkowym na Rysunku 2.36.



Rysunek 2.36: Liczba punktowych źródeł emisji chlorku etylenu wg rodzajów działalności podanych w IED

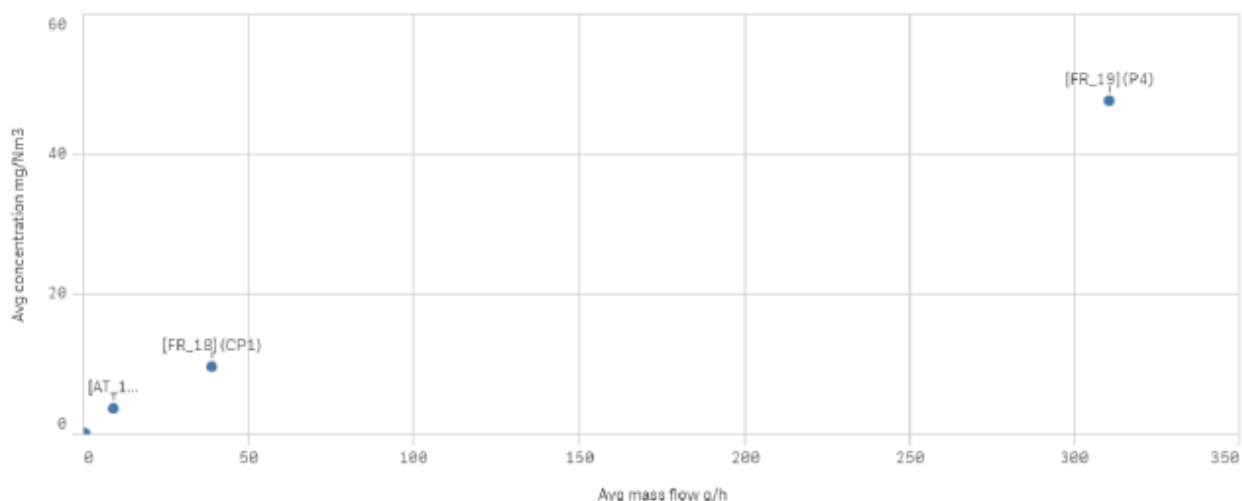
Nbr of EP	Liczba PZE
NB: 8 operators reported ethylene dichloride emissions from 11 emission points (via 8 questionnaires).	Uwaga: 11 operatorów zgłosiło emisję chlorku etylenu z 11 punktowych źródeł emisji (w 8 kwestionariuszach).
Source: [43, TWG 2021]	Źródło: [43, TWG 2021]

2.3.2.8.2 Emisje poddawane oczyszczeniu

Chlorek etylenu jest na ogół poddawany oczyszczaniu przy zastosowaniu co najmniej jednej techniki oczyszczania gazów odlotowych. Typowe poziomy emisji chlorku etylenu po oczyszczeniu gazów odlotowych przedstawiono (stężenie i przepływ masowy) na wykresie punktowym na Rysunku 2.37.

Techniki najpowszechniej stosowane (osobno lub w skojarzeniu) w systemach oczyszczania gazów odlotowych w zakładach chemicznych są następujące:

- adsorpcja;
- kondensacja;
- utlenianie termiczne lub katalityczne.



Uwaga: 3 operatorów zgłosiło emisje chlorku etylenu z 4 punktowych źródeł emisji (w 3 kwestionariuszach), w przypadku których zastosowano powszechne techniki oczyszczania gazów odlotowych podane powyżej.

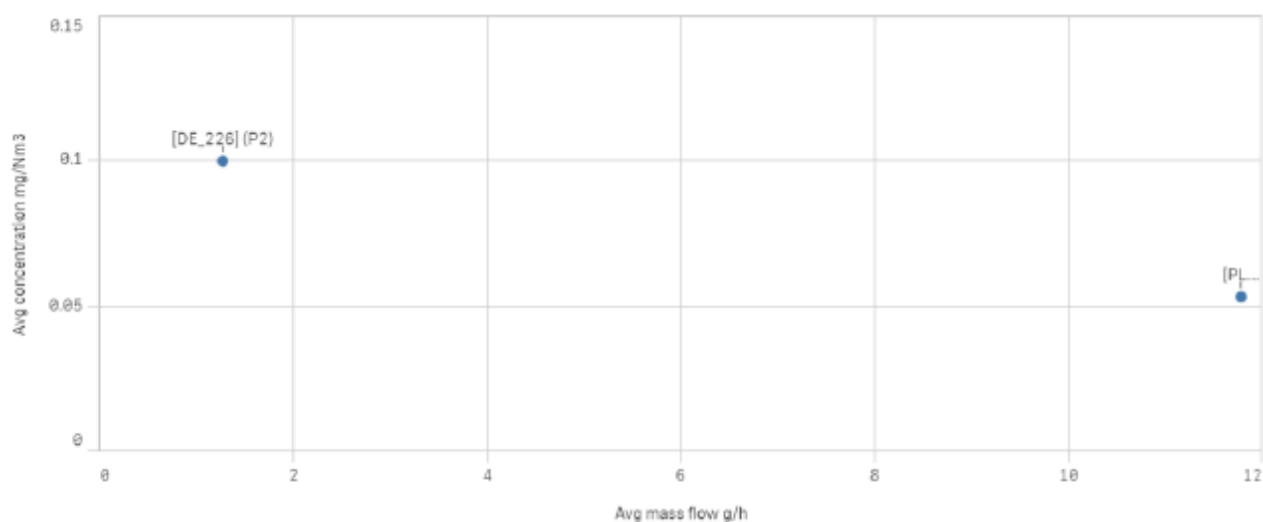
Źródło: [43, TWG 2021]

Rysunek 2.37: Emisje chlorku etylenu po oczyszczeniu gazów odlotowych

Avg concentration mg/Nm3	Śr. stężenie mg/Nm3
Avg mass flow g/h	Śr. przepływ masowy g/h

2.3.2.8.3 Emisje nie poddawane oczyszczeniu

Typowe poziomy emisji chlorku etylenu, w przypadku których nie zastosowano oczyszczania gazów odlotowych przedstawiono (stężenie i przepływ masowy) na wykresie punktowym na Rysunku 2.38.



Uwaga: 2 operatorów zgłosiło emisje chlorku etylenu 2 punktowych źródeł emisji (w 2 kwestionariuszach), w przypadku których nie zastosowano poprzedniego oczyszczania gazów odlotowych.

Źródło: [43, TWG 2021]

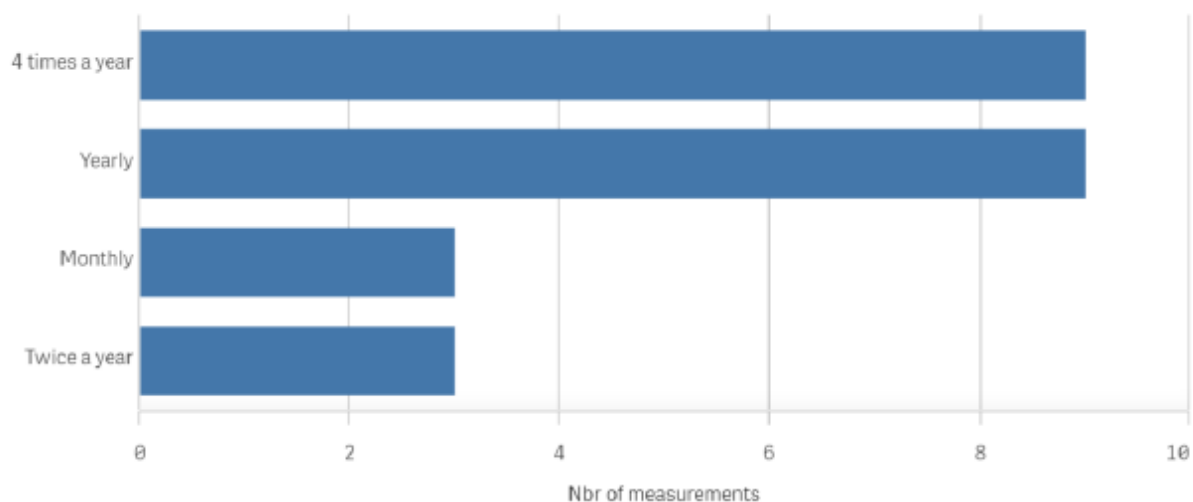
Rysunek 2.38: Punktowe źródła emisji chlorku etylenu, w przypadku których nie zastosowano żadnej techniki oczyszczania gazów odlotowych

Avg concentration mg/Nm3	Śr. stężenie mg/Nm3
Avg mass flow g/h	Śr. przepływ masowy g/h

2.3.2.8.4 Monitorowanie

Zgłoszono tylko monitorowanie okresowe (24 przypadki). Typowe częstotliwości monitorowania emisji zorganizowanych chlorku etylenu przedstawiono na wykresie słupkowym na Rysunku 2.39.

Measurement Frequency



Źródło: [43, TWG 2021]

Rysunek 2.39: Zgłoszone częstotliwości pomiarów w monitorowaniu okresowym chlorku etylenu

Measurement frequency	Częstotliwość pomiaru
Nbr of measurements	Liczba pomiarów
4 times a year	4 razy w roku
Yearly	Co roku
Monthly	Co miesiąc
Twice a year	2 razy w roku

Percentyle zgłoszonych granic kwantyfikacji i granic wykrywalności dla pomiarów chlorku etylenu przedstawiono w Tabeli 2.10.

Tabela 2.10: Zgłoszone granice kwantyfikacji i wykrywalności chlorku etylenu

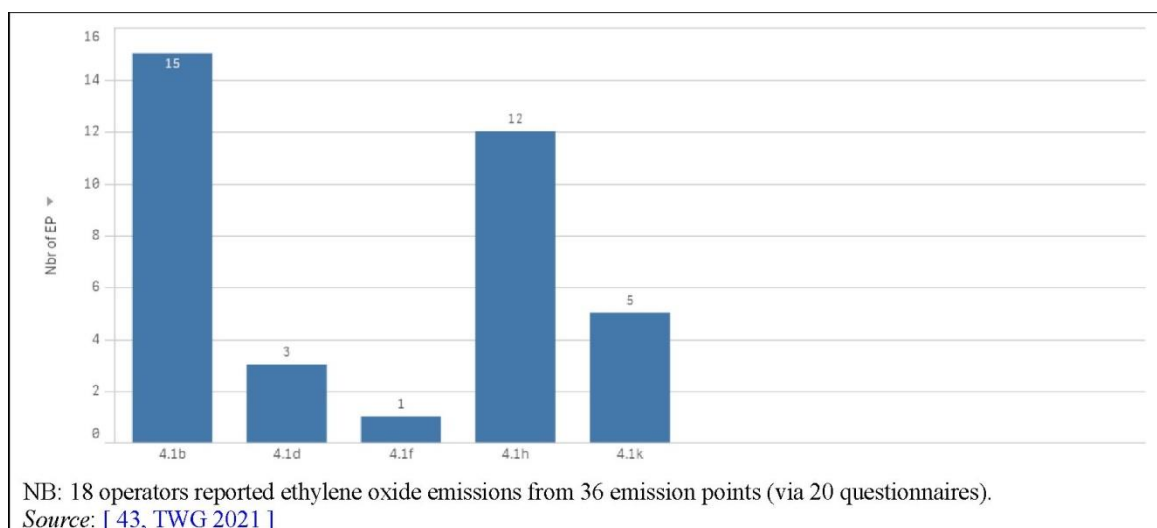
Percentyl	Granica kwantyfikacji (mg/Nm ³)	Granica wykrywalności (mg/Nm ³)
20.	0,07	0,02
50.	0,10	0,07
80.	0,83	0,23

Uwaga: Liczba zgłoszonych przypadków dla granic kwantyfikacji i wykrywalności wynosi odpowiednio 11 i 8. Źródło: [43, TWG 2021]

2.3.2.9 Tlenek etylenu

2.3.2.9.1 Sektory

Tlenek etylenu jest zazwyczaj emitowany przez szereg różnych sektorów chemicznych jak pokazano na wykresie słupkowym na Rysunku 2.40.



Rysunek 2.40: Liczba punktowych źródeł emisji tlenku etylenu wg rodzajów działalności podanych w IED

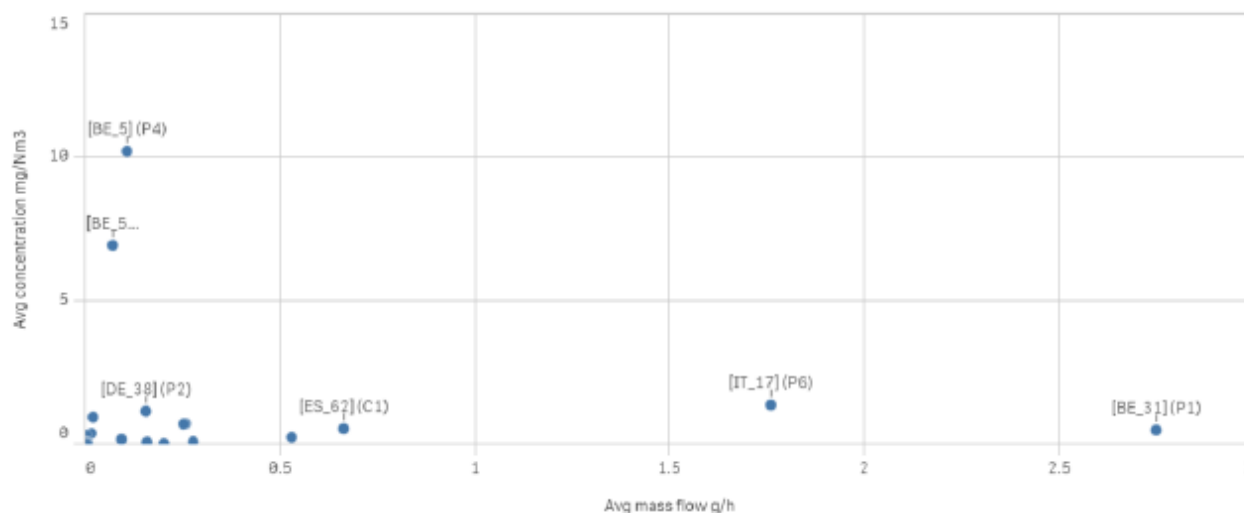
Nbr of EP	Liczba PZE
NB: 18 operators reported ethylene oxide emissions from 36 emission points (via 20 questionnaires). Source: [43, TWG 2021]	Uwaga: 18 operatorów zgłosiło emisję tlenku etylenu z 36 punktowych źródeł emisji (w 20 kwestionariuszach). Źródło: [43, TWG 2021]

2.3.2.9.2 Emisje poddawane oczyszczeniu

Tlenek etylenu jest na ogół poddawany oczyszczaniu przy zastosowaniu co najmniej jednej techniki oczyszczania gazów odlotowych. Typowe poziomy emisji tlenku etylenu po oczyszczeniu gazów odlotowych przedstawiono (stężenie i przepływ masowy) na wykresie punktowym na Rysunku 2.41.

Techniki najpowszechniej stosowane (osobno lub w skojarzeniu) w systemach oczyszczania gazów odlotowych w zakładach chemicznych są następujące:

- absorpcja;
- kondensacja;
- utlenianie termiczne lub katalityczne.



Uwaga: 17 operatorów zgłosiło emisje chlorku etylenu z 24 punktowych źródeł emisji (w 17 kwestionariuszach), w przypadku których zastosowano powszechne techniki oczyszczania gazów odlotowych podane powyżej. Dla lepszego zilustrowania, na wykresie punktowym pokazano tylko punktowe źródła emisji ze stężeniem w przedziale 0-15 mg C₂H₄O/Nm³. 1 punktowe źródło emisji jest poza tym zakresem (do 110 mg C₂H₄O/Nm³).

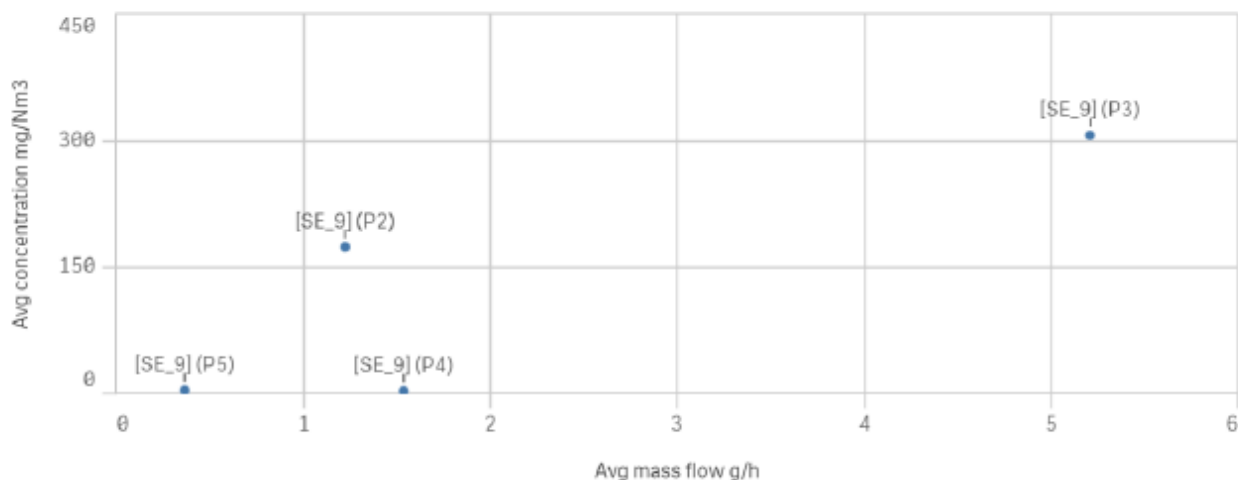
Źródło: [\[43, TWG 2021\]](#)

Rysunek 2.41: Emisje tlenku etylenu po oczyszczeniu gazów odlotowych

Avg concentration mg/Nm ³	Śr. stężenie mg/Nm ³
Avg mass flow g/h	Śr. przepływ masowy g/h

2.3.2.9.3 Emisje nie poddawane oczyszczeniu

Typowe poziomy emisji tlenku etylenu, w przypadku których nie zastosowano oczyszczania gazów odlotowych przedstawiono (stężenie i przepływ masowy) na wykresie punktowym na Rysunku 2.42.



Uwaga: 1 operator zgłosił emisje chlorku etylenu z 8 punktowych źródeł emisji (w 1 kwestionariuszu), w przypadku których nie zastosowano uprzedniego oczyszczania gazów odlotowych.

Źródło: [\[43, TWG 2021\]](#)

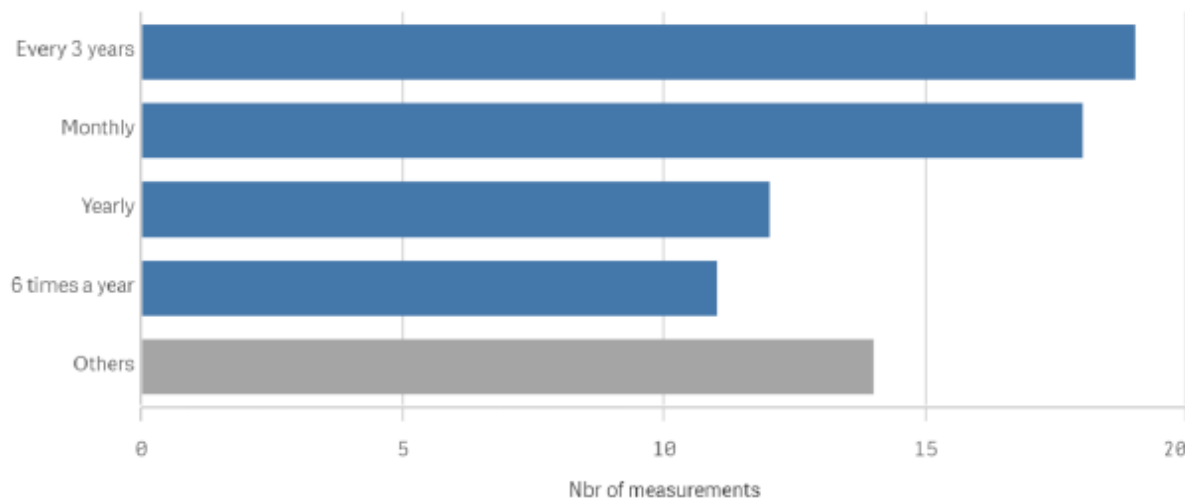
Rysunek 2.42: Punktowe źródła emisji tlenku etylenu, w przypadku których nie zastosowano żadnej techniki oczyszczania gazów odlotowych

Avg concentration mg/Nm ³	Śr. stężenie mg/Nm ³
Avg mass flow g/h	Śr. przepływ masowy g/h

2.3.2.9.4 Monitorowanie

Monitorowanie okresowe jest bardziej powszechne niż monitorowanie ciągłe: zgłoszono 79 przypadki monitorowania okresowego i 3 monitorowania ciągłego. Typowe częstotliwości monitorowania emisji zorganizowanych tlenku etylenu przedstawiono na wykresie słupkowym na Rysunku 2.43.

Measurement Frequency



Źródło: [43, TWG 2021]

Rysunek 2.43: Zgłoszone częstotliwości pomiarów w monitorowaniu okresowym tlenku etylenu

Measurement frequency	Częstotliwość pomiaru
Nbr of measurements	Liczba pomiarów
Every 3 years	Co 3 lata
Monthly	Co miesiąc
Yearly	Co roku
6 times a year	6 razy w roku
Others	Inna

Percentyle zgłoszonych granic kwantyfikacji i granic wykrywalności dla pomiarów tlenku etylenu przedstawiono w Tabeli 2.11.

Tabela 2.11: Zgłoszone granice kwantyfikacji i wykrywalności tlenku etylenu

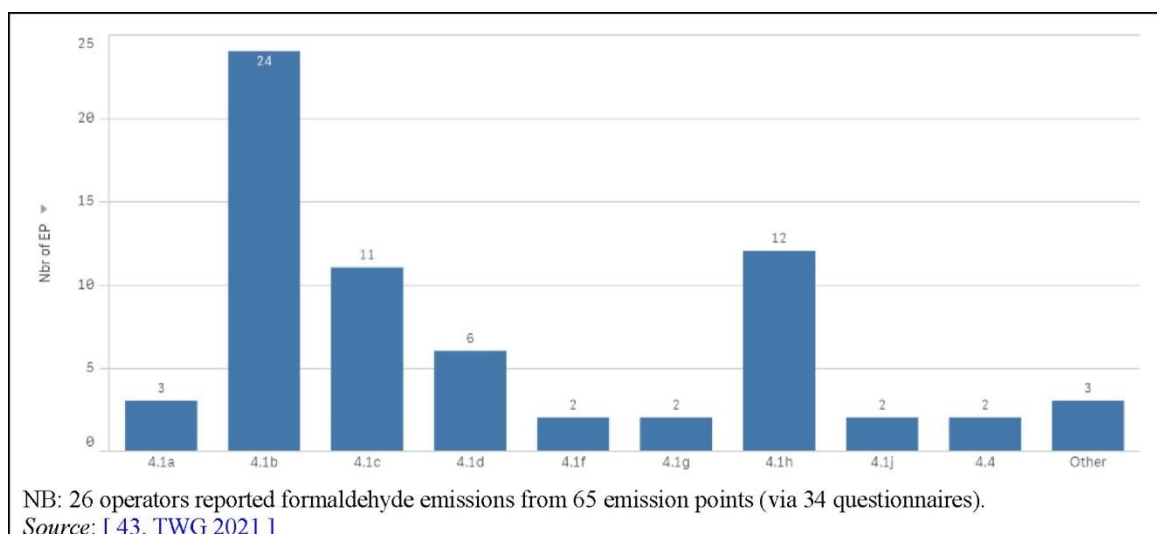
Percentyl	Granica kwantyfikacji (mg/Nm ³)	Granica wykrywalności (mg/Nm ³)
20.	0,02	0,02
50.	0,08	0,10
80.	0,50	0,35

Uwaga: Liczba zgłoszonych przypadków dla granic kwantyfikacji i wykrywalności wynosi odpowiednio 10 i 19. Źródło: [43, TWG 2021]

2.3.2.10 Formaldehyd

2.3.2.10.1 Sektory

Formaldehyd jest zazwyczaj emitowany przez szereg różnych sektorów chemicznych jak pokazano na wykresie słupkowym na Rysunku 2.44.



Rysunek 2.44: Liczba punktowych źródeł emisji formaldehydu wg rodzajów działalności podanych w IED

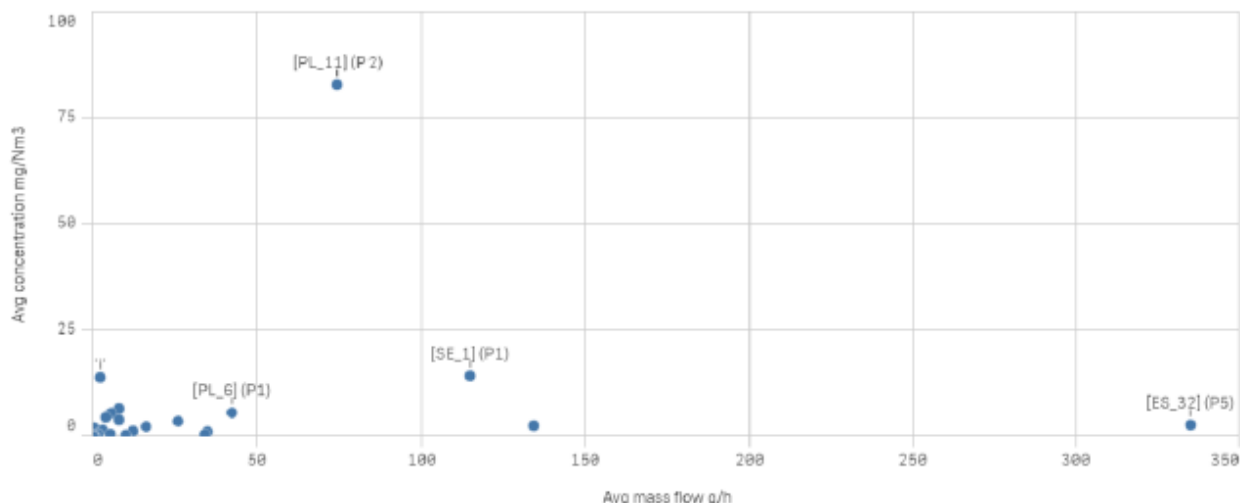
Nbr of EP	Liczba PZE
Other	Pozostałe
NB: 26 operators reported formaldehyde emissions from 65 emission points (via 34 questionnaires).	Uwaga: 26 operatorów zgłosiło emisje formaldehydu z 65 punktowych źródeł emisji (w 34 kwestionariuszach).
Source: [43, TWG 2021]	Źródło: [43, TWG 2021]

2.3.2.10.2 Emisje poddawane oczyszczeniu

Formaldehyd jest na ogół poddawany oczyszczaniu przy zastosowaniu co najmniej jednej techniki oczyszczania gazów odlotowych. Typowe poziomy emisji formaldehydu po oczyszczeniu gazów odlotowych przedstawiono (stężenie i przepływ masowy) na wykresie punktowym na Rysunku 2.45.

Techniki najpowszechniej stosowane (osobno lub w skojarzeniu) w systemach oczyszczania gazów odlotowych w zakładach chemicznych są następujące:

- absorpcja;
- adsorpcja;
- bioproses;
- kondensacja;
- utlenianie termiczne lub katalityczne.



Uwaga: 17 operatorów zgłosiło emisje formaldehydu z 26 punktowych źródeł emisji (w 20 kwestionariuszach), w przypadku których zastosowano powszechne techniki oczyszczania gazów odlotowych podane powyżej.

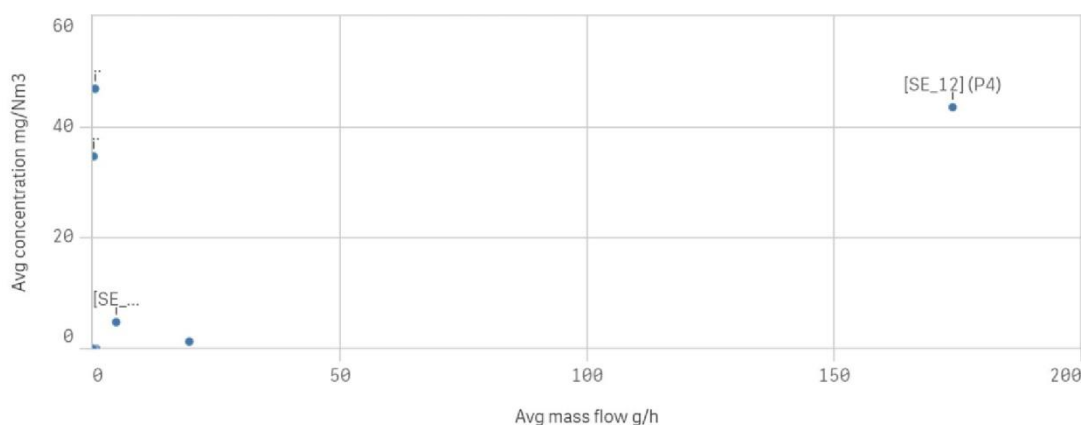
Źródło: [\[43, TWG 2021\]](#)

Rysunek 2.45: Emisje formaldehydu po oczyszczeniu gazów odlotowych

Avg concentration mg/Nm ³	Śr. stężenie mg/Nm ³
Avg mass flow g/h	Śr. przepływ masowy g/h

2.3.2.10.3 Emisje nie poddawane oczyszczeniu

Typowe poziomy emisji formaldehydu, w przypadku których nie zastosowano oczyszczania gazów odlotowych przedstawiono (stężenie i przepływ masowy) na wykresie punktowym na Rysunku 2.46.



Uwaga: 5 operatorów zgłosiło emisje formaldehydu z 10 punktowych źródeł emisji (w 5 kwestionariuszach), w przypadku których nie zastosowano uprzedniego oczyszczania gazów odlotowych.

Źródło: [\[43, TWG 2021\]](#)

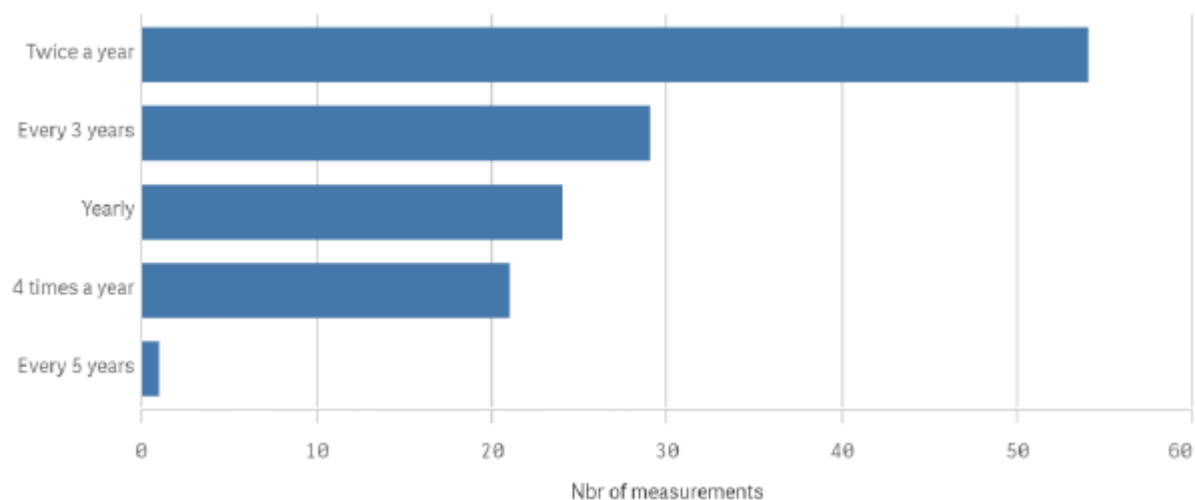
Rysunek 2.46: Punktowe źródła emisji formaldehydu, w przypadku których nie zastosowano żadnej techniki oczyszczania gazów odlotowych

Avg concentration mg/Nm ³	Śr. stężenie mg/Nm ³
Avg mass flow g/h	Śr. przepływ masowy g/h

2.3.2.10.4 Monitorowanie

Zgłoszono tylko monitorowanie okresowe (119 przypadków). Typowe częstotliwości monitorowania emisji zorganizowanych formaldehydu przedstawiono na wykresie słupkowym na Rysunku 2.47.

Measurement Frequency



Źródło: [43, TWG 2021]

Rysunek 2.47: Zgłoszone częstotliwości pomiarów w monitorowaniu okresowym formaldehydu

Measurement frequency	Częstotliwość pomiaru
Nbr of measurements	Liczba pomiarów
Twice a year	2 razy w roku
Every 3 years	Co 3 lata
Yearly	Co roku
4 times a year	4 razy w roku
Every 5 years	Co 5 lat

Percentyle zgłoszonych granic kwantyfikacji i granic wykrywalności dla pomiarów formaldehydu przedstawiono w Tabeli 2.12.

Tabela 2.12: Zgłoszone granice kwantyfikacji i wykrywalności formaldehydu

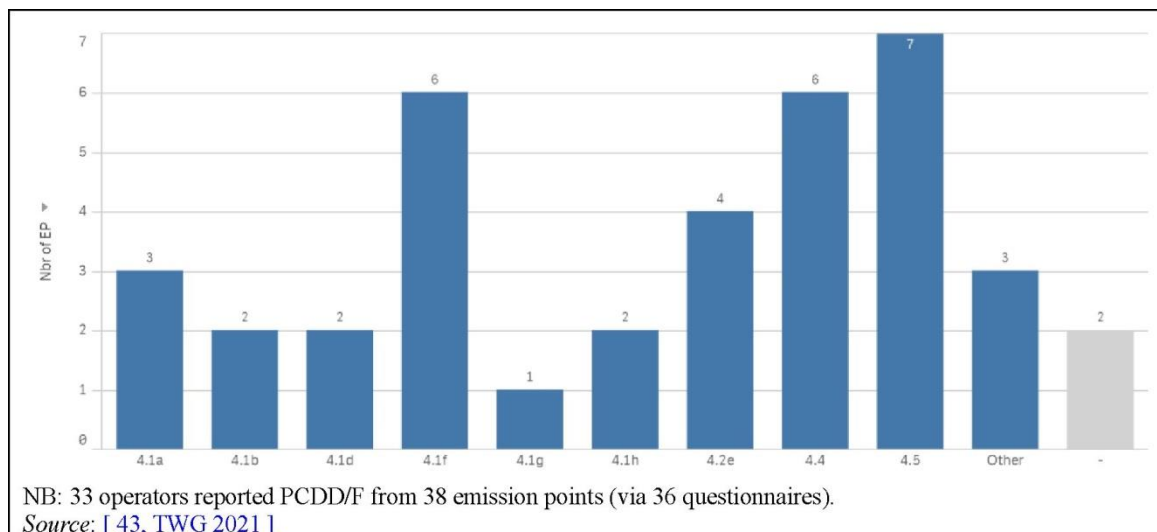
Percentyl	Granica kwantyfikacji (mg/Nm ³)	Granica wykrywalności (mg/Nm ³)
20.	0,04	0,004
50.	0,06	0,025
80.	1,20	1,50

Uwaga: Liczba zgłoszonych przypadków dla granic kwantyfikacji i wykrywalności wynosi odpowiednio 36 i 20. Źródło: [43, TWG 2021]

2.3.2.11 PCDD/F

2.3.2.11.1 Sektory

PCDD/F jest zazwyczaj emitowany przez szereg różnych sektorów chemicznych jak pokazano na wykresie słupkowym na Rysunku 2.48.

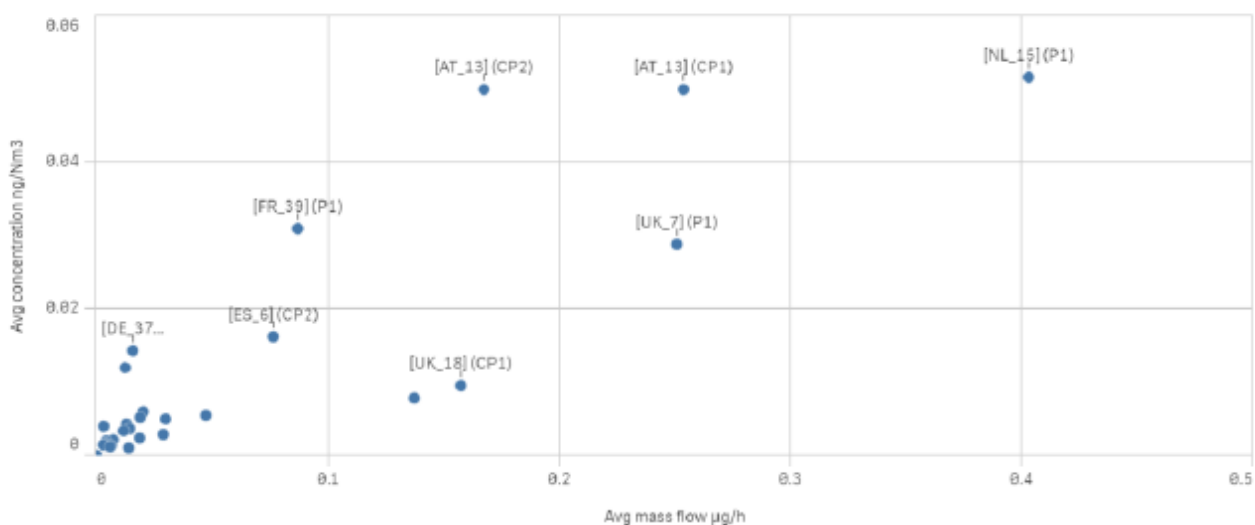


Rysunek 2.48: Liczba punktowych źródeł emisji PCDD/F wg rodzajów działalności podanych w IED

Nbr of EP	Liczba PZE
Other	Pozostałe
NB: 33 operators reported PCDD/F emissions from 38 emission points (via 36 questionnaires).	Uwaga: 33 operatorów zgłosiło emisje PCDD/F z 38 punktowych źródeł emisji (w 36 kwestionariuszach).
Source: [43, TWG 2021]	Źródło: [43, TWG 2021]

2.3.2.11.2 Emisje

Emisje PCDD/F pochodzą głównie ze stosowania utleniania katalitycznego lub termicznego. Typowe poziomy emisji PCDD/F po utlenianiu katalitycznym lub termicznym przedstawiono (stężenie i przepływ masowy) na wykresie punktowym na Rysunku 2.49.



Uwaga: 27 operatorów zgłosiło emisje PCDD/F z 32 punktowych źródeł emisji (w 30 kwestionariuszach) w wyniku stosowania utleniania termicznego lub katalitycznego.

Źródło: [43, TWG 2021]

Rysunek 2.49: Emisje PCDD/F po oczyszczeniu gazów odlotowych

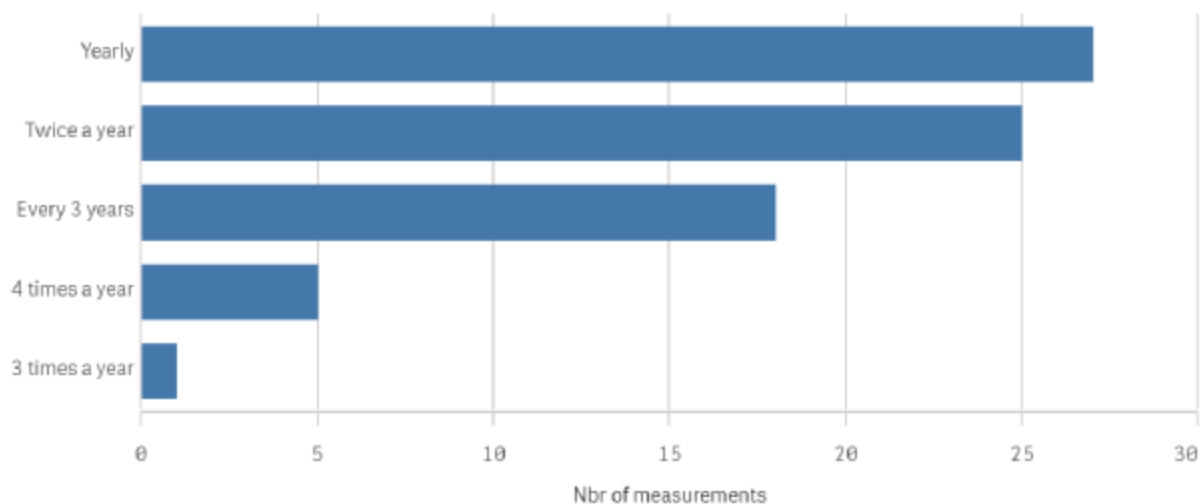
Avg concentration ng/Nm3	Śr. stężenie ng/Nm3
--------------------------	---------------------

Avg mass flow $\mu\text{g/h}$	Śr. przepływ masowy $\mu\text{g/h}$
-------------------------------	-------------------------------------

2.3.2.11.3 Monitorowanie

Zgłoszono tylko monitorowanie okresowe (82 przypadki). Typowe częstotliwości monitorowania emisji zorganizowanych PCDD/F przedstawiono na wykresie słupkowym na Rysunku 2.50.

Measurement Frequency



Źródło: [43, TWG 2021]

Rysunek 2.50: Zgłoszone częstotliwości pomiarów w monitorowaniu okresowym PCDD/F

Measurement frequency	Częstotliwość pomiaru
Nbr of measurements	Liczba pomiarów
Yearly	Co roku
Twice a year	2 razy w roku
Every 3 years	Co 3 lata
4 times a year	4 razy w roku
3 times a year	3 razy w roku

Percentyle zgłoszonych granic kwantyfikacji i granic wykrywalności dla pomiarów PCDD/F przedstawiono w Tabeli 2.13.

Tabela 2.13: Zgłoszone granice kwantyfikacji i wykrywalności PCDD/F

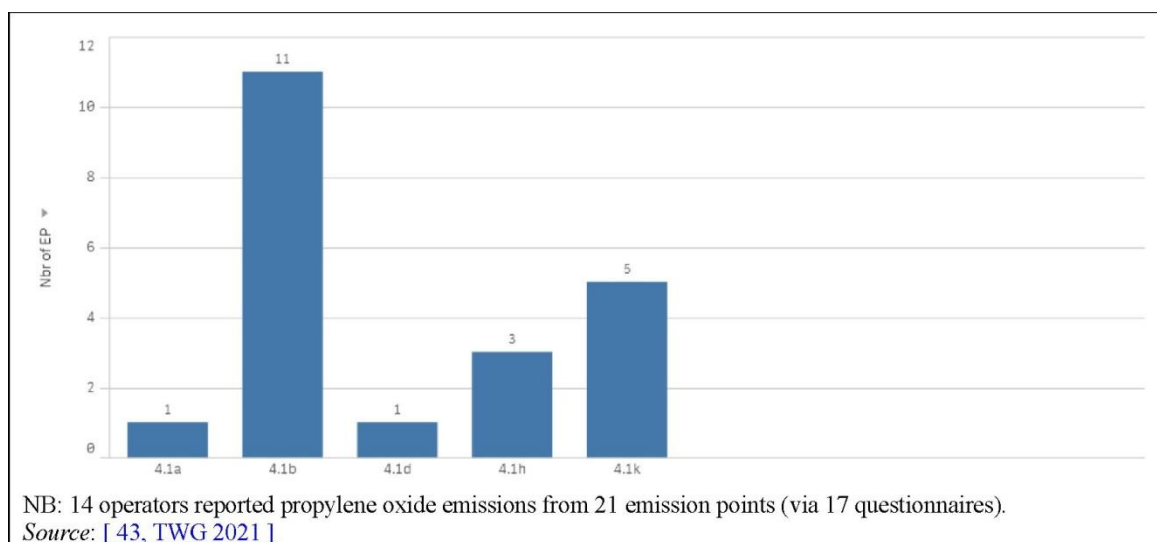
Percentyl	Granica kwantyfikacji ($\mu\text{g/Nm}^3$)	Granica wykrywalności ($\mu\text{g/Nm}^3$)
20.	0,00010	$1,6 \times 10^{-5}$
50.	0,00062	0,00056
80.	0,0030	0,0054

Uwaga: Liczba zgłoszonych przypadków dla granic kwantyfikacji i wykrywalności wynosi odpowiednio 25 i 24. Źródło: [43, TWG 2021]

2.3.2.12 Tlenek propylenu

2.3.2.12.1 Sektory

Tlenek propylenu jest zazwyczaj emitowany przez szereg różnych sektorów chemicznych jak pokazano na wykresie słupkowym na Rysunku 2.51.



Rysunek 2.51: Liczba punktowych źródeł emisji tlenku propylenu wg rodzajów działalności podanych w IED

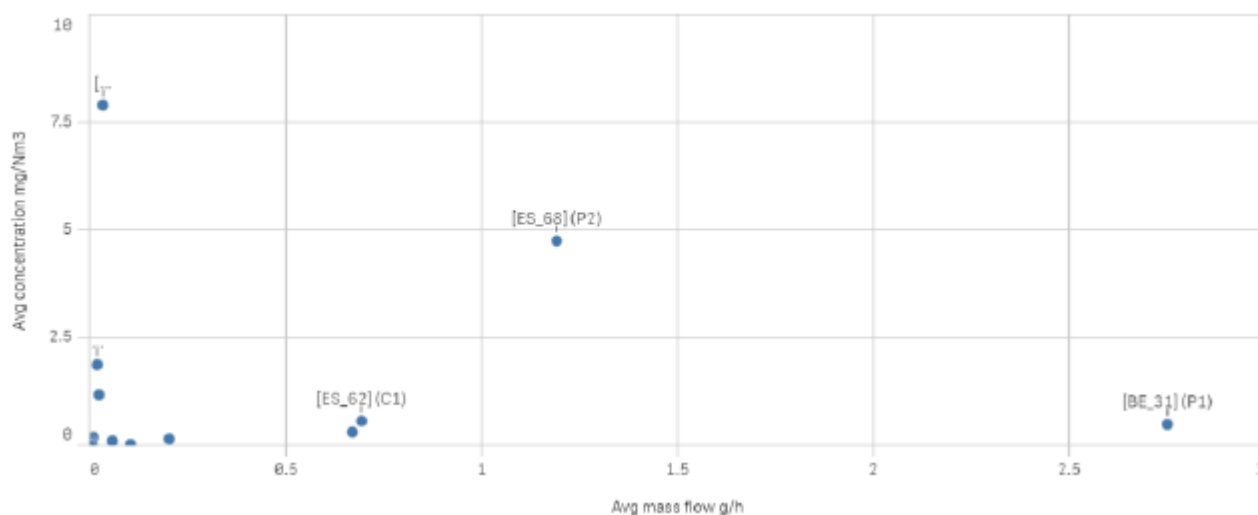
Nbr of EP	Liczba PZE
NB: 14 operators reported propylene oxide emissions from 21 emission points (via 17 questionnaires).	Uwaga: 14 operatorów zgłosiło emisje tlenku propylenu z 21 punktowych źródeł emisji (w 17 kwestionariuszach).
Source: [43, TWG 2021]	Źródło: [43, TWG 2021]

2.3.2.12.2 Emisje poddawane oczyszczeniu

Tlenek propylenu jest na ogół poddawany oczyszczaniu przy zastosowaniu co najmniej jednej techniki oczyszczania gazów odlotowych. Typowe poziomy emisji tlenku propylenu po oczyszczeniu gazów odlotowych przedstawiono (stężenie i przepływ masowy) na wykresie punktowym na Rysunku 2.52.

Techniki najpowszechniej stosowane (osobno lub w skojarzeniu) w systemach oczyszczania gazów odlotowych w zakładach chemicznych są następujące:

- absorpcja;
- kondensacja;
- utlenianie termiczne lub katalityczne.



Uwaga: 12 operatorów zgłosiło emisje tlenu propylenu z 16 punktowych źródeł emisji (w 13 kwestionariuszach), w przypadku których zastosowano powszechne techniki oczyszczania gazów odlotowych podane powyżej.

Źródło: [43, TWG 2021]

Rysunek 2.52: Emisje tlenu propylenu po oczyszczeniu gazów odlotowych

Avg concentration mg/Nm3	Śr. stężenie mg/Nm3
Avg mass flow g/h	Śr. przepływ masowy g/h

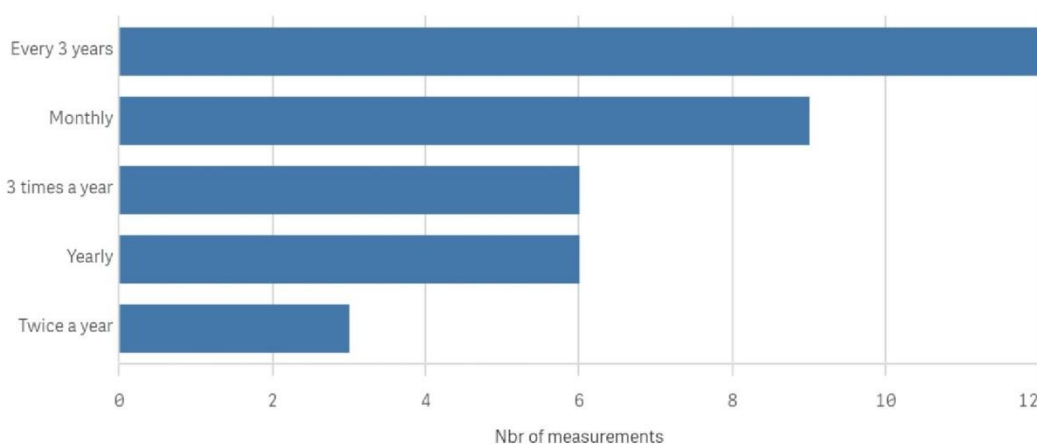
2.3.2.12.3 Emisje nie poddawane oczyszczeniu

Wszyscy operatorzy zgłosili stosowanie co najmniej jednej techniki oczyszczania gazów odlotowych do swoich emisji tlenu propylenu.

2.3.2.12.4 Monitorowanie

Monitorowanie okresowe jest bardziej powszechne niż monitorowanie ciągłe: zgłoszono 43 przypadki monitorowania okresowego i 5 monitorowania ciągłego. Typowe częstotliwości monitorowania emisji zorganizowanych tlenu propylenu przedstawiono na wykresie słupkowym na Rysunku 2.53.

Measurement Frequency



Źródło: [43, TWG 2021]

Rysunek 2.53: Zgłoszone częstotliwości pomiarów w monitorowaniu okresowym tlenu propylenu

Measurement frequency	Częstotliwość pomiaru
Nbr of measurements	Liczba pomiarów
Every 3 years	Co 3 lata
Monthly	Co miesiąc
3 times a year	3 razy w roku
Yearly	Co roku
Twice a year	2 razy w roku

Percentyle zgłoszonych granic kwantyfikacji i granic wykrywalności dla pomiarów tlenu propylenu przedstawiono w Tabeli 2.14.

Tabela 2.14: Zgłoszone granice kwantyfikacji i wykrywalności tlenu propylenu

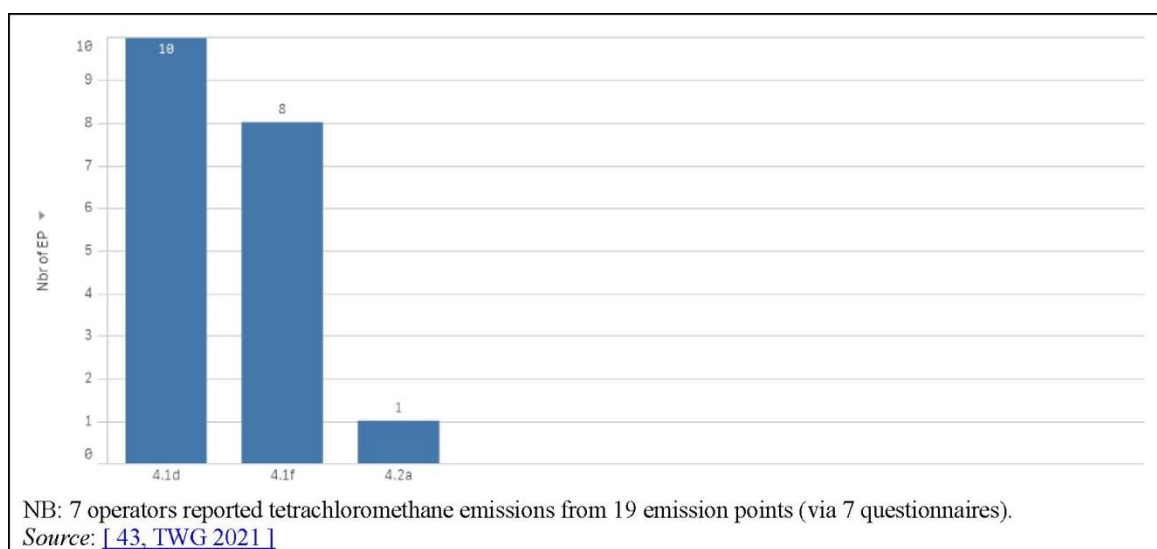
Percentyl	Granica kwantyfikacji (mg/Nm ³)	Granica wykrywalności (mg/Nm ³)
20.	0,07	0,06
50.	0,40	0,06
80.	0,50	0,20

Uwaga: Liczba zgłoszonych przypadków dla granic kwantyfikacji i wykrywalności wynosi odpowiednio 9 i 7. Źródło: [43, TWG 2021]

2.3.2.13 Tetrachlorometan

2.3.2.13.1 Sektory

Tetrachlorometan jest zazwyczaj emitowany przez szereg różnych sektorów chemicznych jak pokazano na wykresie słupkowym na Rysunku 2.54.



Rysunek 2.54: Liczba punktowych źródeł emisji tetrachlorometanu wg rodzajów działalności podanych w IED

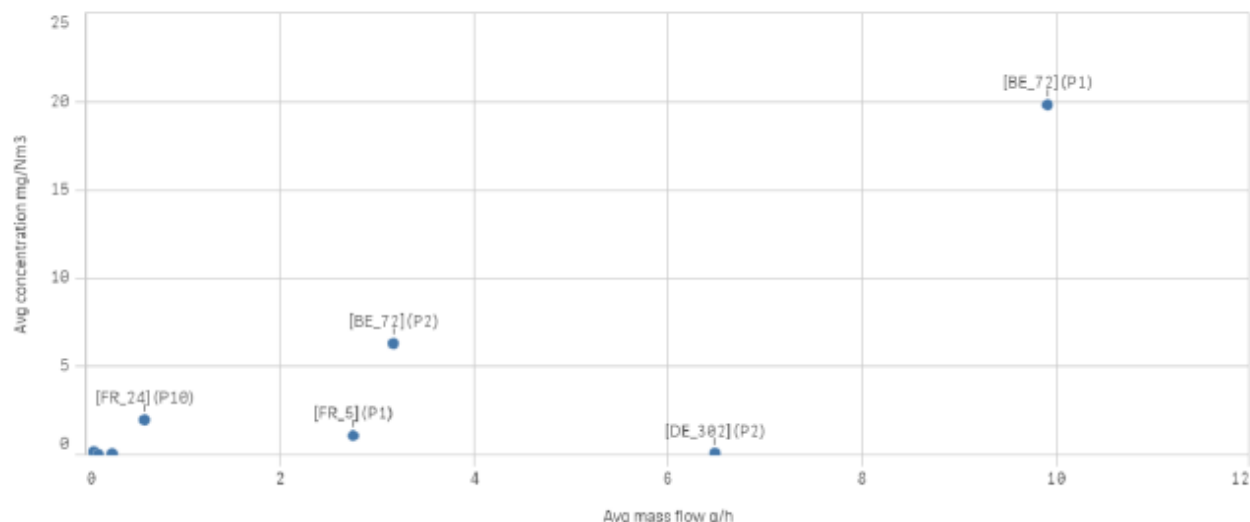
Nbr of EP	Liczba PZE
NB: 7 operators reported tetrachloromethane emissions from 19 emission points (via 7 questionnaires).	Uwaga: 7 operatorów zgłosiło emisje tetrachlorometanu z 19 punktowych źródeł emisji (w 7 kwestionariuszach).
Source: [43, TWG 2021]	Źródło: [43, TWG 2021]

2.3.2.13.2 Emisje poddawane oczyszczeniu

Tetrachlorometan jest na ogół poddawany oczyszczaniu przy zastosowaniu co najmniej jednej techniki oczyszczania gazów odlotowych. Typowe poziomy emisji tetrachlorometanu po oczyszczeniu gazów odlotowych przedstawiono (stężenie i przepływ masowy) na wykresie punktowym na Rysunku 2.55.

Techniki najpowszechniej stosowane (osobno lub w skojarzeniu) w systemach oczyszczania gazów odlotowych w zakładach chemicznych są następujące:

- adsorpcja;
- bioprocес;
- kondensacja;
- utlenianie termiczne lub katalityczne.



Uwaga: 6 operatorów zgłosiło emisje tetrachlorometanu z 12 punktowych źródeł emisji (w 6 kwestionariuszach), w przypadku których zastosowano powszechne techniki oczyszczania gazów odlotowych podane powyżej. Dla lepszego zilustrowania, na wykresie punktowym pokazano tylko punktowe źródła emisji ze stężeniem w przedziale 0-30 mg CCl₄/Nm³. 4 punktowe źródła emisji są poza obydwoma zakresami (do 78 000 mg CCl₄/Nm³ oraz do 7.8 kg CCl₄/h).

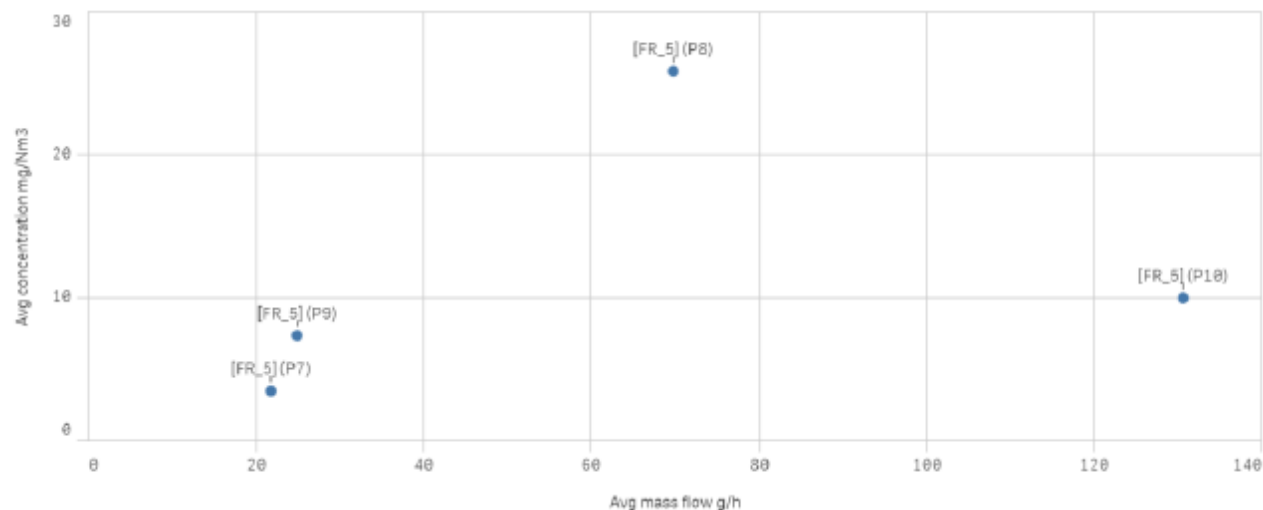
Źródło: [\[43, TWG 2021\]](#)

Rysunek 2.55: Emisje tetrachlorometanu po oczyszczeniu gazów odlotowych

Avg concentration mg/Nm ³	Śr. stężenie mg/Nm ³
Avg mass flow g/h	Śr. przepływ masowy g/h

2.3.2.13.3 Emisje nie poddawane oczyszczeniu

Typowe poziomy emisji tetrachlorometanu, w przypadku których nie zastosowano oczyszczania gazów odlotowych przedstawiono (stężenie i przepływ masowy) na wykresie punktowym na Rysunku 2.56.



Uwaga: 1 operator zgłosił emisje tetrachlorometanu z 4 punktowych źródeł emisji (w 1 kwestionariuszu), w przypadku których nie zastosowano poprzedniego oczyszczania gazów odlotowych.

Źródło: [\[43, TWG 2021\]](#)

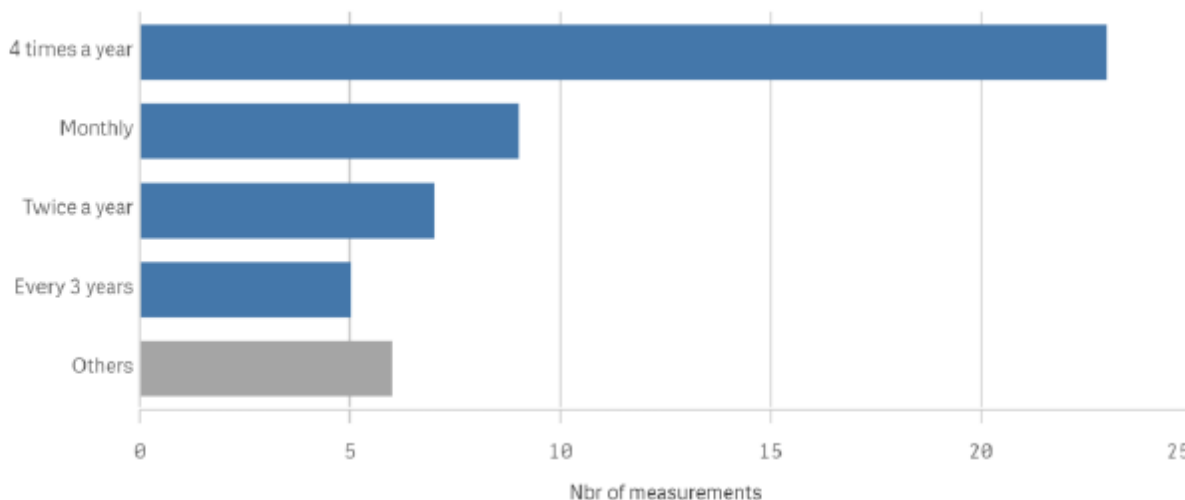
Rysunek 2.56: Punktowe źródła emisji tetrachlorometanu, w przypadku których nie zastosowano żadnej techniki oczyszczania gazów odlotowych

Avg concentration mg/Nm ³	Śr. stężenie mg/Nm ³
Avg mass flow g/h	Śr. przepływ masowy g/h

2.3.2.13.4 Monitorowanie

Zgłoszono tylko monitorowanie okresowe (52 przypadki). Typowe częstotliwości monitorowania emisji zorganizowanych tetrachlorometanu przedstawiono na wykresie słupkowym na Rysunku 2.57.

Measurement Frequency



Źródło: [43, TWG 2021]

Rysunek 2.57: Zgłoszone częstotliwości pomiarów w monitorowaniu okresowym tetra chlorometanu

Measurement frequency	Częstotliwość pomiaru
Nbr of measurements	Liczba pomiarów
4 times a year	4 razy w roku
Monthly	Co miesiąc
Twice a year	2 razy w roku
Every 3 years	Co 3 lata
Others	Inna

Percentyle zgłoszonych granic kwantyfikacji i granic wykrywalności dla pomiarów tetrachlorometanu przedstawiono w Tabeli 2.15.

Tabela 2.15: Zgłoszone granice kwantyfikacji i wykrywalności tetrachlorometanu

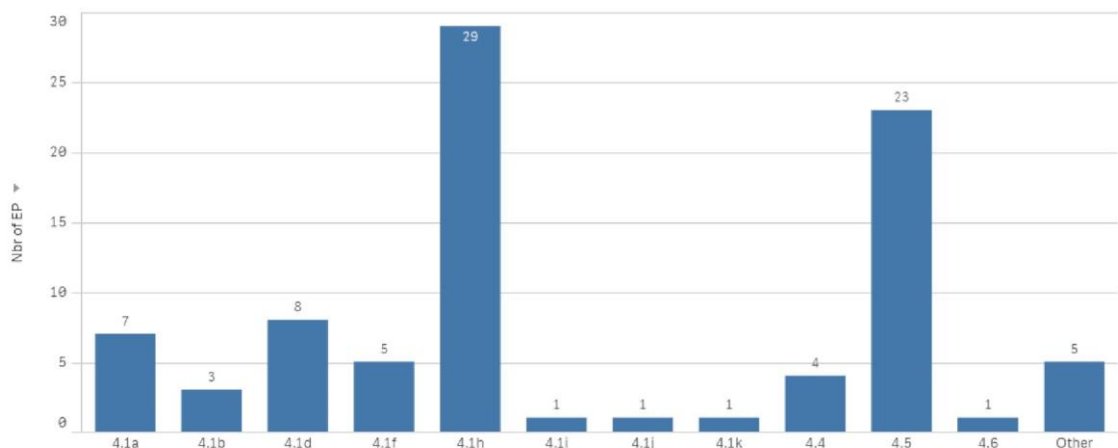
Percentyl	Granica kwantyfikacji (mg/Nm ³)	Granica wykrywalności (mg/Nm ³)
20.	0,10	0,01
50.	5,0	0,22
80.	100,0	0,22

Uwaga: Liczba zgłoszonych przypadków dla granic kwantyfikacji i wykrywalności wynosi odpowiednio 36 i 21. Źródło: [43, TWG 2021]

2.3.2.14 Toluen

2.3.2.14.1 Sektory

Toluen jest zazwyczaj emitowany przez szereg różnych sektorów chemicznych jak pokazano na wykresie słupkowym na Rysunku 2.58.



NB: 29 operators reported toluene emissions from 88 emission points (via 40 questionnaires).

Source: [43, TWG 2021]

Rysunek 2.58: Liczba punktowych źródeł emisji toluenu wg rodzajów działalności podanych w IED

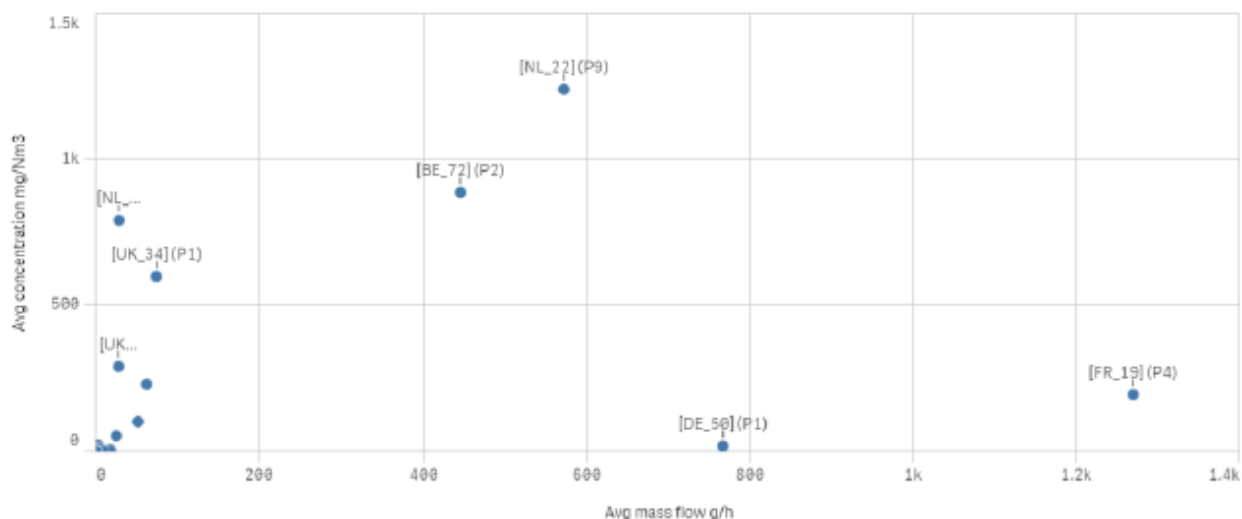
Nbr of EP	Liczba PZE
Other	Pozostałe
NB: 29 operators reported toluene emissions from 88 emission points (via 40 questionnaires).	Uwaga: 29 operatorów zgłosiło emisje toluenu z 88 punktowych źródeł emisji (w 40 kwestionariuszach).
Source: [43, TWG 2021]	Źródło: [43, TWG 2021]

2.3.2.14.2 Emisje poddawane oczyszczeniu

Toluen jest na ogół poddawany oczyszczaniu przy zastosowaniu co najmniej jednej techniki oczyszczania gazów odlotowych. Typowe poziomy emisji toluenu po oczyszczeniu gazów odlotowych przedstawiono (stężenie i przepływ masowy) na wykresie punktowym na Rysunku 2.59.

Techniki najpowszechniej stosowane (osobno lub w skojarzeniu) w systemach oczyszczania gazów odlotowych w zakładach chemicznych są następujące:

- absorpcja;
- adsorpcja;
- kondensacja;
- utlenianie termiczne lub katalityczne.



Uwaga: 17 operatorów zgłosiło emisje toluenu z 30 punktowych źródeł emisji (w 20 kwestionariuszach), w przypadku których zastosowano powszechne techniki oczyszczania gazów odlotowych podane powyżej. Dla lepszego zilustrowania, na wykresie punktowym pokazano tylko punktowe źródła emisji ze stężeniem w przedziale 0-1 mg C₇H₈/Nm³. Dwa punktowe źródła emisji są poza obydwoimi zakresami (do 830 mg C₇H₈/Nm³ i przepływ masowy wynoszący 33 kg C₇H₈/h).

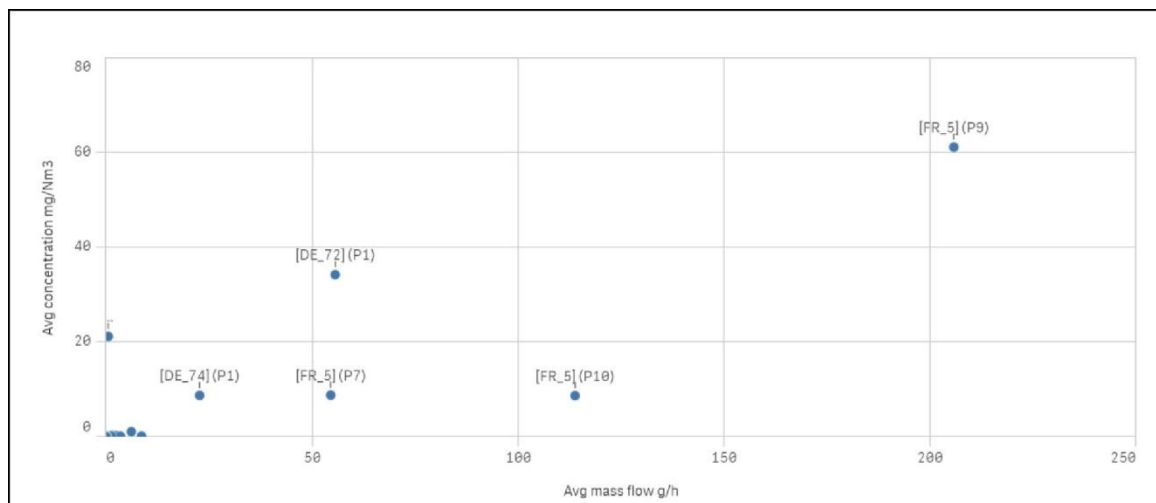
Źródło: [\[43, TWG 2021\]](#)

Rysunek 2.59: Emisje toluenu po oczyszczeniu gazów odlotowych

Avg concentration mg/Nm ³	Śr. stężenie mg/Nm ³
Avg mass flow g/h	Śr. przepływ masowy g/h

2.3.2.14.3 Emisje nie poddawane oczyszczeniu

Typowe poziomy emisji toluenu, w przypadku których nie zastosowano oczyszczania gazów odlotowych przedstawiono (stężenie i przepływ masowy) na wykresie punktowym na Rysunku 2.60.



Uwaga: 4 operatorów zgłosiło emisje toluenu z 19 punktowych źródeł emisji (w 6 kwestionariuszach), w przypadku których nie zastosowano uprzedniego oczyszczania gazów odlotowych. Dla lepszego zilustrowania, na wykresie punktowym pokazano tylko punktowe źródła emisji ze stężeniem w przedziale 0-80 mg C₇H₈/Nm³. 1 punktowe źródło emisji jest poza tym zakresem - w jego przypadku zgłoszono stężenie wynoszące 513 mg C₇H₈/Nm³ i przepływ masowy wynoszący 1 400 g C₇H₈/h.

Źródło: [\[43, TWG 2021\]](#)

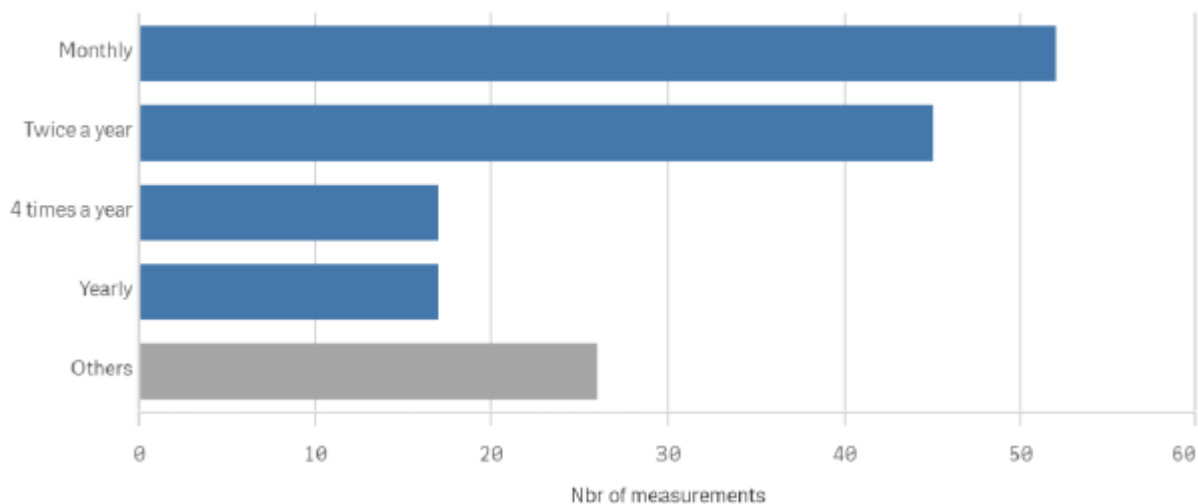
Rysunek 2.60: Punktowe źródła emisji toluenu, w przypadku których nie zastosowano żadnej techniki oczyszczania gazów odlotowych

Avg concentration mg/Nm ³	Śr. stężenie mg/Nm ³
Avg mass flow g/h	Śr. przepływ masowy g/h

2.3.2.14.4 Monitorowanie

Monitorowanie okresowe jest bardziej powszechne niż monitorowanie ciągłe: zgłoszono 176 przypadków monitorowania okresowego i 3 monitorowania ciągłego. Typowe częstotliwości monitorowania emisji zorganizowanych toluenu przedstawiono na wykresie słupkowym na Rysunku 2.61.

Measurement Frequency



Źródło: [43, TWG 2021]

Rysunek 2.61: Zgłoszone częstotliwości pomiarów w monitorowaniu okresowym toluenu

Measurement frequency	Częstotliwość pomiaru
Nbr of measurements	Liczba pomiarów
Monthly	Co miesiąc
Twice a year	2 razy w roku
4 times a year	4 razy w roku
Yearly	Co roku
Others	Inna

Percentyle zgłoszonych granic kwantyfikacji i granic wykrywalności dla pomiarów toluenu przedstawiono w Tabeli 2.16.

Tabela 2.16: Zgłoszone granice kwantyfikacji i wykrywalności toluenu

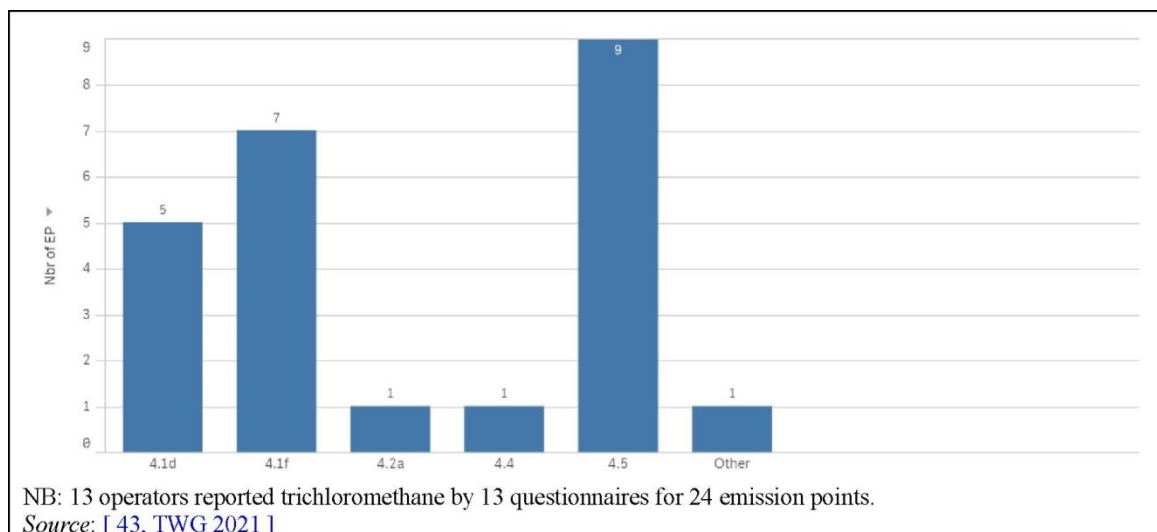
Percentyl	Granica kwantyfikacji (mg/Nm ³)	Granica wykrywalności (mg/Nm ³)
20.	0,05	0,05
50.	0,13	0,20
80.	0,50	0,43

Uwaga: Liczba zgłoszonych przypadków dla granic kwantyfikacji i wykrywalności wynosi odpowiednio 66 i 74. Źródło: [43, TWG 2021].

2.3.2.15 Trichlorometan

2.3.2.15.1 Sektory

Trichlorometan jest zazwyczaj emitowany przez szereg różnych sektorów chemicznych jak pokazano na wykresie słupkowym na Rysunku 2.62.



Rysunek 2.62: Liczba punktowych źródeł emisji trichlorometanu wg rodzajów działalności podanych w IED

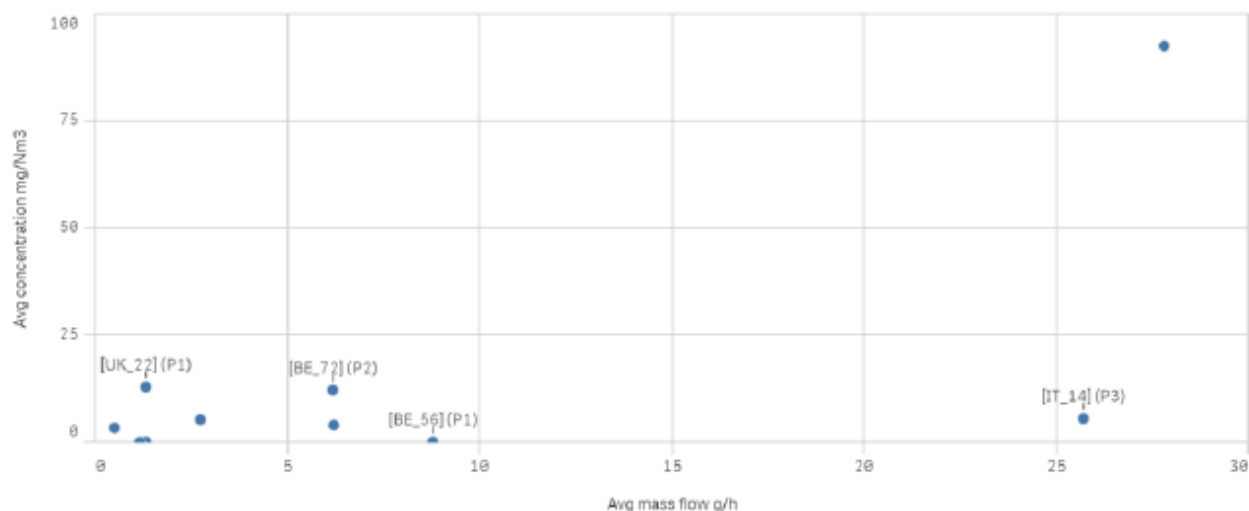
Nbr of EP	Liczba PZE
Other	Pozostałe
NB: 13 operators reported trichloromethane emissions by 13 questionnaires for 24 emission points.	Uwaga: 11 operatorów zgłosiło emisje trichlorometanu z 24 punktowych źródeł emisji (w 13 kwestionariuszach).
Source: [43, TWG 2021]	Źródło: [43, TWG 2021]

2.3.2.15.2 Emisje poddawane oczyszczeniu

Trichlorometan jest na ogół poddawany oczyszczaniu przy zastosowaniu co najmniej jednej techniki oczyszczania gazów odlotowych. Typowe poziomy emisji trichlorometanu po oczyszczeniu gazów odlotowych przedstawiono (stężenie i przepływ masowy) na wykresie punktowym na Rysunku 2.63.

Techniki najpowszechniej stosowane (osobno lub w skojarzeniu) w systemach oczyszczania gazów odlotowych w zakładach chemicznych są następujące:

- absorpcja;
- adsorpcja;
- kondensacja;
- utlenianie termiczne lub katalityczne.



Uwaga: 8 operatorów zgłosiło emisje trichlorometanu z 12 punktowych źródeł emisji (w 8 kwestionariuszach), w przypadku których zastosowano powszechne techniki oczyszczania gazów odlotowych podane powyżej. Dla lepszego zilustrowania, na wykresie punktowym pokazano tylko punktowe źródła emisji ze stężeniem w przedziale 0-100 mg $\text{CHCl}_3/\text{Nm}^3$. 2 punktowe źródła emisji są poza obydwoma zakresami (do 1 000 mg $\text{CHCl}_3/\text{Nm}^3$ i 25 g CHCl_3/h).

Źródło : [43, TWG 2021]

Rysunek 2.63: Emisje trichlorometanu po oczyszczeniu gazów odlotowych

Avg concentration mg/Nm3	Śr. stężenie mg/Nm3
Avg mass flow g/h	Śr. przepływ masowy g/h

2.3.2.15.3 Emisje nie poddawane oczyszczeniu

Typowe poziomy emisji trichlorometanu, w przypadku których nie zastosowano oczyszczania gazów odlotowych przedstawiono (stężenie i przepływ masowy) na wykresie punktowym na Rysunku 2.64.



Uwaga: 1 operator zgłosił emisje trichlorometanu z 4 punktowych źródeł emisji (w 1 kwestionariuszu), w przypadku których nie zastosowano poprzedniego oczyszczania gazów odlotowych.

Źródło: [43, TWG 2021]

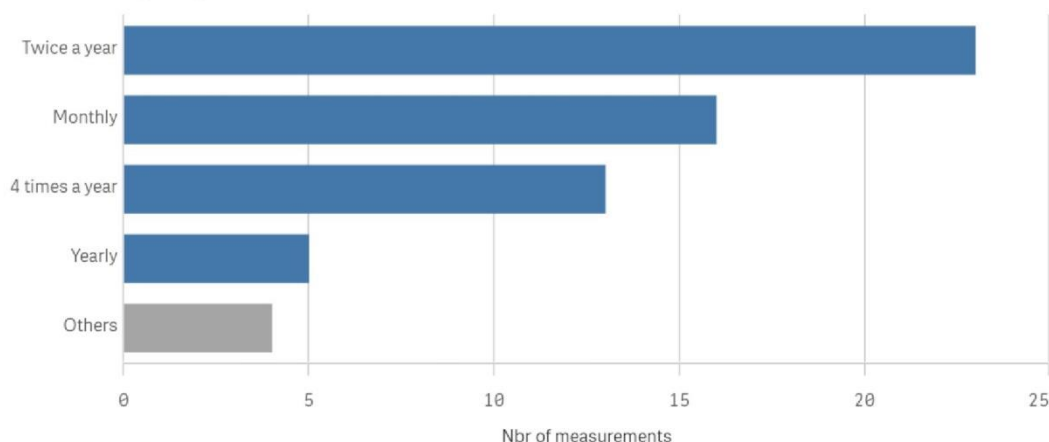
Rysunek 2.64: Punktowe źródła emisji trichlorometanu, w przypadku których nie zastosowano żadnej techniki oczyszczania gazów odlotowych

Avg concentration mg/Nm3	Śr. stężenie mg/Nm3
Avg mass flow g/h	Śr. przepływ masowy g/h

2.3.2.15.4 Monitorowanie

Zgłoszono tylko monitorowanie okresowe (63 przypadki). Typowe częstotliwości monitorowania emisji zorganizowanych trichlorometanu przedstawiono na wykresie słupkowym na Rysunku 2.65.

Measurement Frequency



Source: [43, TWG 2021]

Rysunek 2.65: Zgłoszone częstotliwości pomiarów w monitorowaniu okresowym trichlorometanu

Measurement frequency	Częstotliwość pomiaru
Nbr of measurements	Liczba pomiarów
Twice a year	2 razy w roku
Monthly	Co miesiąc
4 times a year	4 razy w roku
Yearly	Co roku
Others	Inna
Source: [43, TWG 2021]	Źródło: [43, TWG 2021]

Percentyle zgłoszonych granic kwantyfikacji i granic wykrywalności dla pomiarów trichlorometanu przedstawiono w Tabeli 2.17.

Tabela 2.17: Zgłoszone granice kwantyfikacji i wykrywalności trichlorometanu

Percentyl	Granica kwantyfikacji (mg/Nm ³)	Granica wykrywalności (mg/Nm ³)
20.	0,1	0,13
50.	1,0	0,13
80.	5,0	0,3

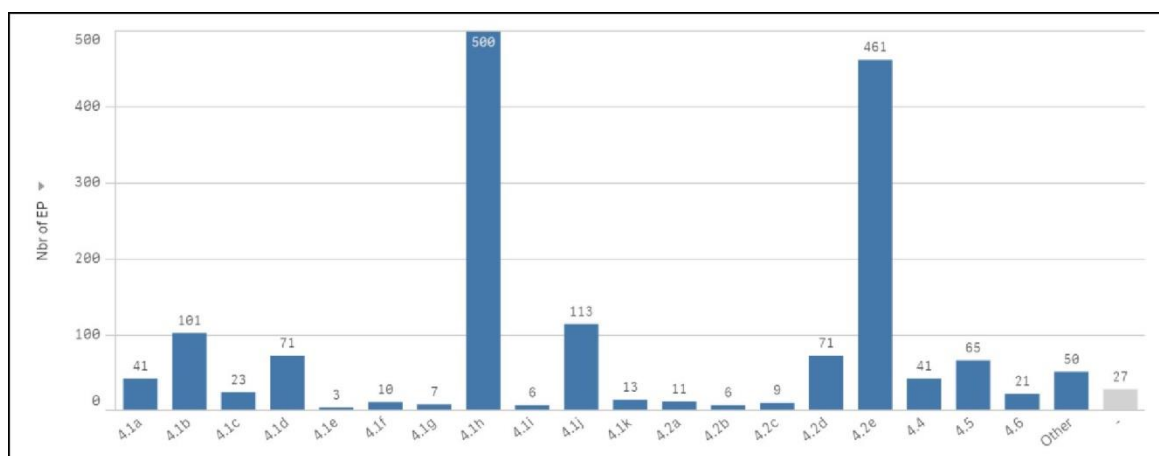
Uwaga: Liczba zgłoszonych przypadków dla granic kwantyfikacji i wykrywalności wynosi odpowiednio 49 i 33. Źródło: [43, TWG 2021]

2.3.3 Pył (w tym PM₁₀ i PM_{2,5}) oraz metale zawarte w pyle

2.3.3.1 Pył

2.3.3.1.1 Sektory

Pył jest zazwyczaj emitowany przez szereg różnych sektorów chemicznych jak pokazano na wykresie słupkowym na Rysunku 2.66.



Rysunek 2.66: Liczba punktowych źródeł emisji pyłu wg rodzajów działalności podanych w IED

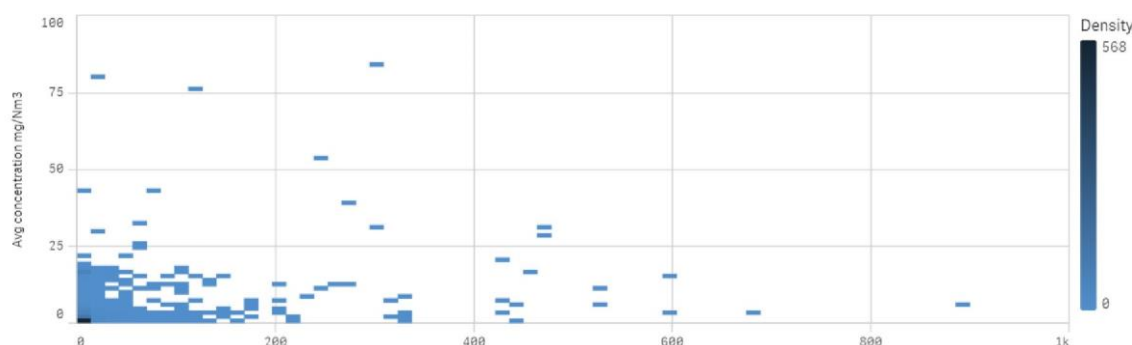
Nbr of EP	Liczba PZE
Other	Pozostałe
NB: 205 operators reported dust emissions (including PM _{2.5} and PM ₁₀) from 1 650 emission points (via 393 questionnaires).	Uwaga: 205 operatorów zgłosiło emisje pyłu (w tym PM _{2.5} i PM ₁₀) z 1 650 punktowych źródeł emisji (w 393 kwestionariuszach).
Source: [43, TWG 2021]	Źródło: [43, TWG 2021]

2.3.3.1.2 Emisje poddawane oczyszczeniu

Pył jest na ogół poddawany oczyszczaniu przy zastosowaniu co najmniej jednej techniki oczyszczania gazów odlotowych. Typowe poziomy emisji pyłu po oczyszczeniu gazów odlotowych przedstawiono (stężenie i przepływ masowy) na wykresie punktowym na Rysunku 2.67.

Techniki najpowszechniej stosowane (osobno lub w skojarzeniu) w systemach oczyszczania gazów odlotowych w zakładach chemicznych są następujące:

- absorpcja;
- separacja grawitacyjna;
- filtracja (e.g. filtr tkaninowy, filtr absolutny);
- odpylanie;
- wytrącanie elektrostatyczne.



* Przegląd 1,2 tys. wymiarów.

Uwaga: 149 operatorów zgłosiło emisje pyłu z 1 212 punktowych źródeł emisji (w 271 kwestionariuszach), w przypadku których zastosowano powszechne techniki oczyszczania gazów odlotowych podane powyżej. Dla lepszego zilustrowania, na wykresie punktowym pokazano tylko punktowe źródła emisji ze stężeniem w przedziale 0-100 mg pyłu/Nm³ i z przepływem masowym w przedziale 0-1 000 g pyłu/h. 5 punktowych źródeł emisji jest poza zakresem dla przepływu masowego (do 7,7 kg pyłu/h), natomiast 4 punktowe źródła emisji są poza zakresem dla stężenia (do 260 mg pyłu/Nm³).

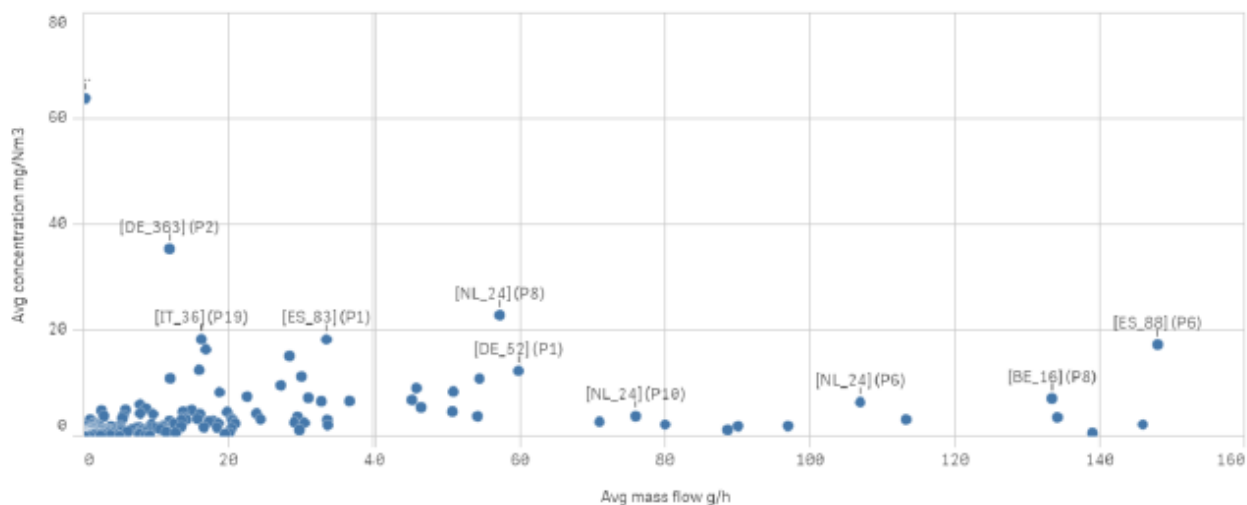
Źródło: [43, TWG 2021]

Rysunek 2.67: Emisje pyłu po oczyszczeniu gazów odlotowych

Avg concentration mg/Nm ³	Śr. stężenie mg/Nm ³
Avg mass flow g/h	Śr. przepływ masowy g/h
Density	Gęstość

2.3.3.1.3 Emisje nie poddawane oczyszczeniu

Typowe poziomy emisji pyłu, w przypadku których nie zastosowano oczyszczania gazów odlotowych przedstawiono (stężenie i przepływ masowy) na wykresie punktowym na Rysunku 2.68.



Uwaga: 56 operatorów zgłosiło emisje pyłu z 236 punktowych źródeł emisji (w 85 kwestionariuszach), w przypadku których nie zastosowano uprzedniego oczyszczania gazów odlotowych. Dla lepszego zilustrowania, na wykresie punktowym pokazano tylko punktowe źródła emisji z przepływem masowym w przedziale 0-200 g pyłu/h. 4 punktowe źródła emisji są poza obydwoma zakresami (do 8,8 kg pyłu/h i do 28 mg pyłu/Nm³).

Źródło: [\[43, TWG 2021\]](#)

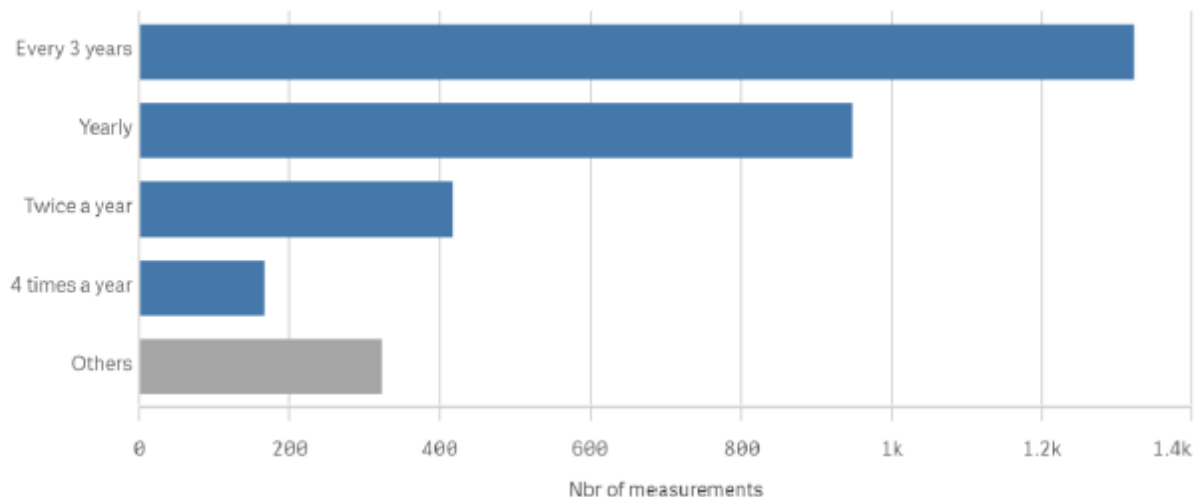
Rysunek 2.68: Punktowe źródła emisji pyłu, w przypadku których nie zastosowano żadnej techniki oczyszczania gazów odlotowych

Avg concentration mg/Nm3	Śr. stężenie mg/Nm3
Avg mass flow g/h	Śr. przepływ masowy g/h

2.3.3.1.4 Monitorowanie

Monitorowanie okresowe jest bardziej powszechne niż monitorowanie ciągłe: zgłoszono 3 241 przypadków monitorowania okresowego i 59 monitorowania ciągłego. Typowe częstotliwości monitorowania emisji zorganizowanych pyłu przedstawiono na wykresie słupkowym na Rysunku 2.69.

Measurement Frequency



Źródło: [43, TWG 2021]

Rysunek 2.69: Zgłoszone częstotliwości pomiarów w monitorowaniu okresowym pyłu

Measurement frequency	Częstotliwość pomiaru
Nbr of measurements	Liczba pomiarów
Every 3 years	Co 3 lata
Yearly	Co roku
Twice a year	2 razy w roku
4 times a year	4 razy w roku
Others	Inna

Percentyle zgłoszonych granic kwantyfikacji i granic wykrywalności dla pomiarów pyłu przedstawiono w Tabeli 2.18.

Tabela 2.18: Zgłoszone granice kwantyfikacji i wykrywalności pyłu

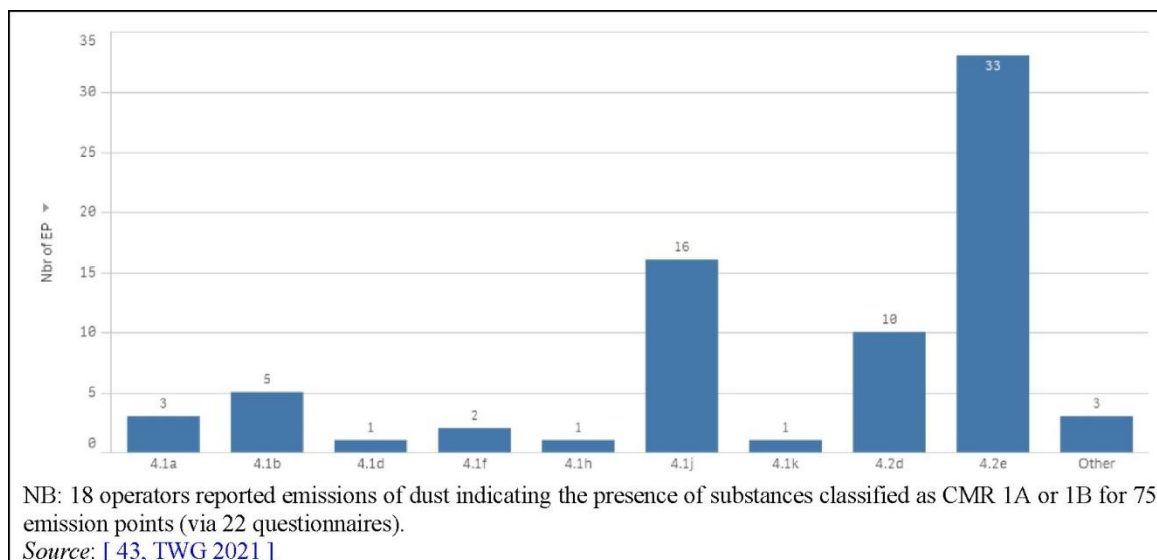
Percentyl	Granica kwantyfikacji (mg/Nm ³)	Granica wykrywalności (mg/Nm ³)
20.	0,2	0,1
50.	0,3	0,3
80.	1,0	0,5

Uwaga: Liczba zgłoszonych przypadków dla granic kwantyfikacji i wykrywalności wynosi odpowiednio 1 141 i 1 239. Źródło: [43, TWG 2021]

2.3.3.2 Pył zawierający substancje sklasyfikowane jako substancje CMR kategorii 1A lub 1B

2.3.3.2.1 Sektory

Pył zawierający substancje sklasyfikowane jako substancje CMR kategorii 1A lub 1B jest zazwyczaj emitowany przez kilka sektorów chemicznych przedstawionych na wykresie słupkowym na Rysunku 2.70.



Rysunek 2.70: Liczba punktowych źródeł emisji pyłu zawierającego substancje sklasyfikowane jako substancje CMR kategorii 1A lub 1B wg IED

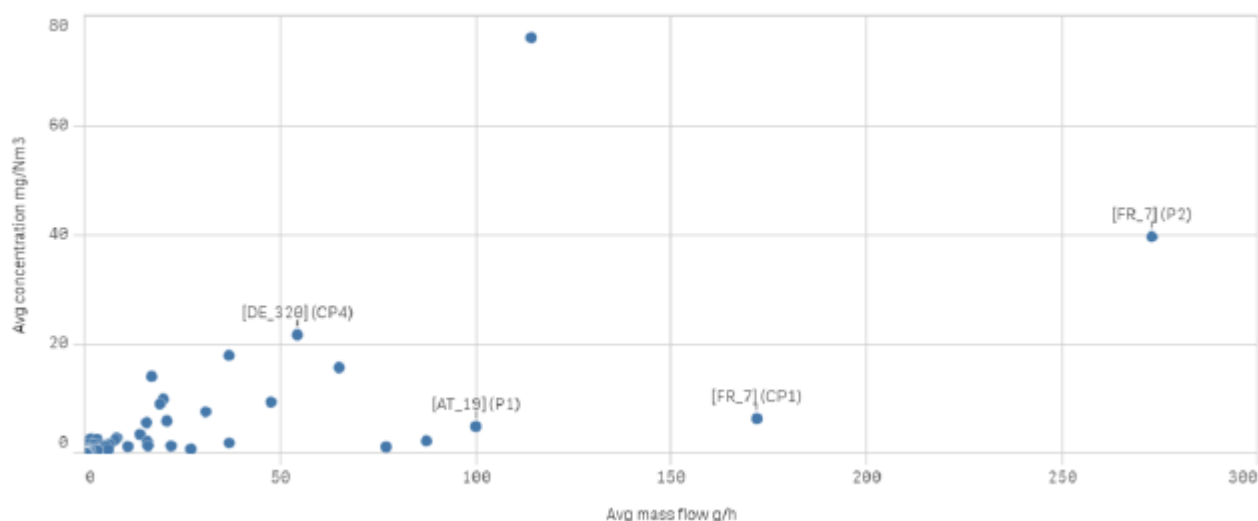
Nbr of EP	Liczba PZE
Other	Pozostałe
NB: 18 operators reported 75 emissions of dust indicating the presence of substances classified as CMR 1A or 1B for 75 emission points (via 22 questionnaires).	Uwaga: 18 operatorów emisje pyłu wskazując obecność substancji sklasyfikowanych jako Substancje CMR kategorii 1A lub 1B z 75 punktowych źródeł emisji (w 22 kwestionariuszach).
Source: [43, TWG 2021]	Źródło: [43, TWG 2021]

2.3.3.2.2 Emisje

Pył zawierający substancje sklasyfikowane jako substancje CMR kategorii 1A lub 1B jest na ogół poddawany oczyszczaniu przy zastosowaniu co najmniej jednej techniki oczyszczania gazów odlotowych. Typowe poziomy emisji pyłu zawierającego substancje sklasyfikowane jako substancje CMR kategorii 1A lub 1B po oczyszczeniu gazów odlotowych przedstawiono (stężenie i przepływ masowy) na wykresie punktowym na Rysunku 2.71

Techniki najpowszechniej stosowane (osobno lub w skojarzeniu) w systemach oczyszczania gazów odlotowych w zakładach chemicznych są następujące:

- absorpcja;
- separacja grawitacyjna;
- filtracja (e.g. filtr tkaninowy, filtr absolutny);
- odpylanie.



Uwaga: 15 operatorów zgłosiło emisje pyłu wskazując na obecność w nim substancji sklasyfikowanych jako substancje CMR kategorii 1A lub 1B z 66 punktowych źródeł emisji (w 19 kwestionariuszach), w przypadku których zastosowano powszechne techniki oczyszczania gazów odlotowych.

Źródło: [43, TWG 2021]

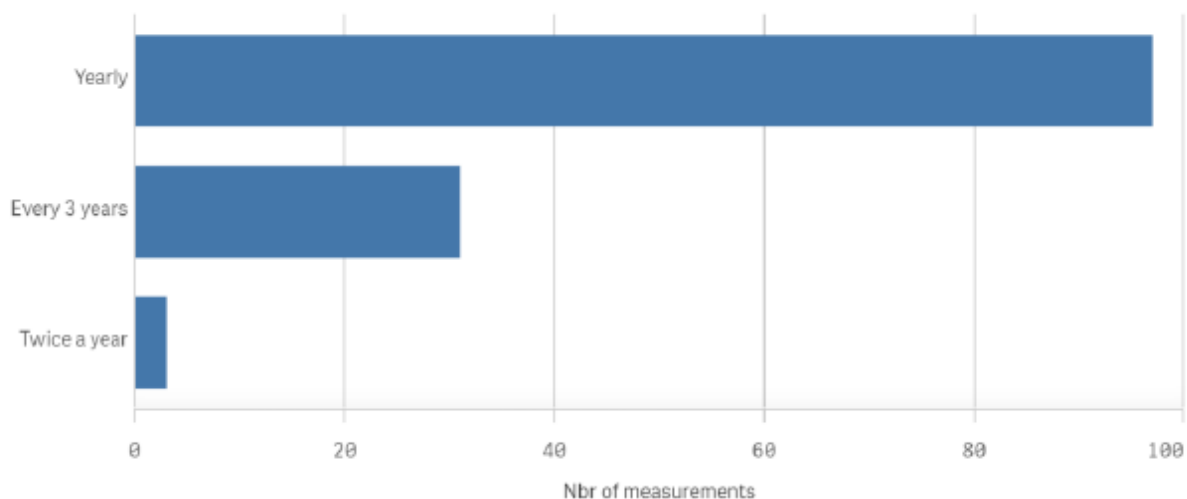
Rysunek 2.71: Emisje pyłu zawierającego substancje sklasyfikowane jako substancje CMR kategorii 1A lub 1B po oczyszczeniu gazów odlotowych

Avg concentration mg/Nm ³	Śr. stężenie mg/Nm ³
Avg mass flow g/h	Śr. przepływ masowy g/h

2.3.3.2.3 Monitorowanie

Monitorowanie okresowe jest bardziej powszechne niż monitorowanie ciągłe: zgłoszono 176 przypadków monitorowania okresowego i 3 monitorowania ciągłego. Typowe częstotliwości monitorowania emisji zorganizowanych pyłu zawierającego substancje sklasyfikowane jako substancje CMR kategorii 1A lub 1B przedstawiono na wykresie słupkowym na Rysunku 2.72

Measurement Frequency



Źródło: [43, TWG 2021]

Rysunek 2.72: Zgłoszone częstotliwości pomiarów w monitorowaniu okresowym pyłu zawierającego substancje sklasyfikowane jako substancje CMR kategorii 1A lub 1B

Measurement frequency	Częstotliwość pomiaru
Nbr of measurements	Liczba pomiarów
Yearly	Co roku
Every 3 years	Co 3 lata
Twice a year	2 razy w roku

Percentyle zgłoszonych granic kwantyfikacji i granic wykrywalności dla pomiarów pyłu zawierającego substancje sklasyfikowane jako substancje CMR kategorii 1A lub 1B przedstawiono w Tabeli 2.19

Tabela 2.19: Zgłoszone granice kwantyfikacji i wykrywalności pyłu zawierającego substancje sklasyfikowane jako substancje CMR kategorii 1A lub 1B

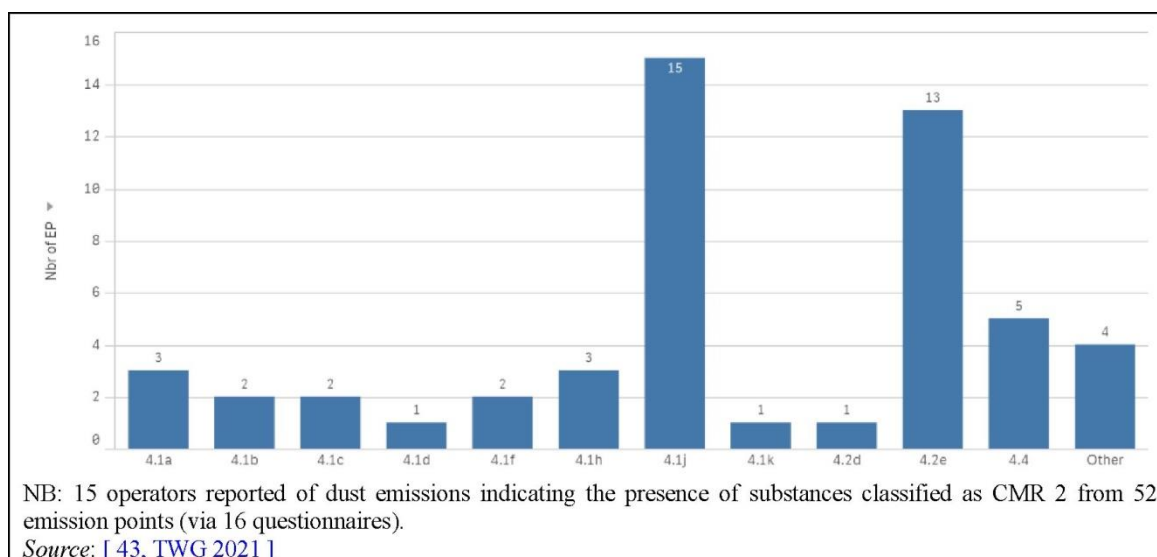
Percentyl	Granica kwantyfikacji (mg/Nm ³)	Granica wykrywalności (mg/Nm ³)
20.	0,30	0,28
50.	0,30	0,30
80.	0,30	0,30

Uwaga: Liczba zgłoszonych przypadków dla granic kwantyfikacji i wykrywalności wynosi odpowiednio 58 i 57. Źródło: [43, TWG 2021]

2.3.3.3 Pył zawierający substancje sklasyfikowane jako substancje CMR kategorii 2

2.3.3.3.1 Sektory

Pył zawierający substancje sklasyfikowane jako substancje CMR kategorii 2 jest zazwyczaj emitowany przez szereg różnych sektorów chemicznych jak pokazano na wykresie słupkowym na Rysunku 2.73.



Rysunek 2.73: Liczba punktowych źródeł emisji pyłu zawierającego substancje sklasyfikowane jako substancje CMR kategorii 2 wg rodzajów działalności podanych w IED

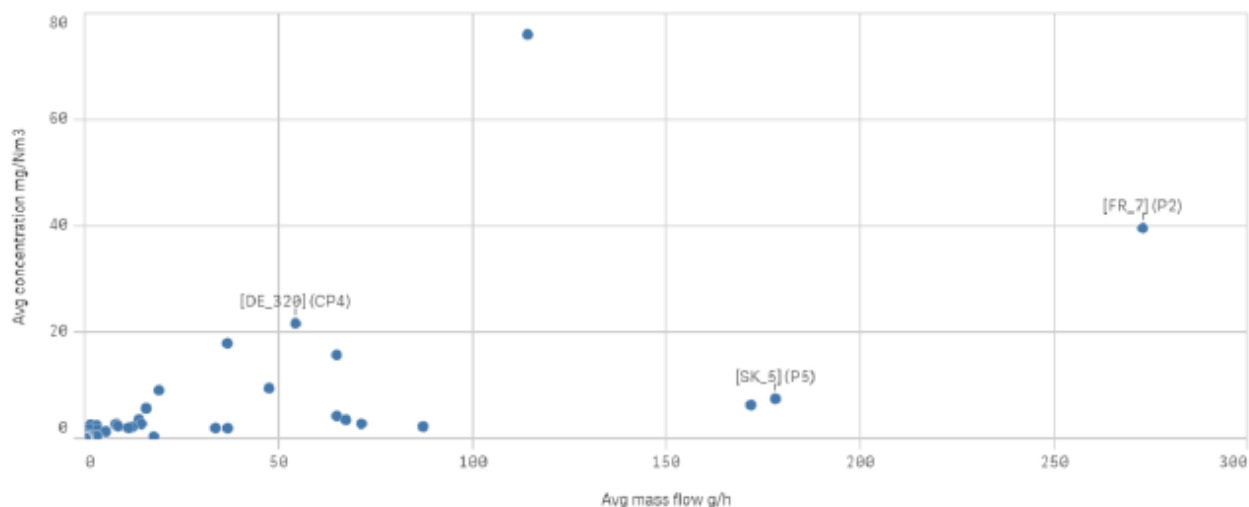
Nbr of EP	Liczba PZE
Other	Pozostałe
NB: 15 operators reported of dust emissions indicating the presence of substances classified as CMR 2 from 52 emission points (via 16 questionnaires).	Uwaga: 15 operatorów zgłosiło emisje pyłu wskazując obecność substancji sklasyfikowanych jako substancje CMR kategorii 2 z 52 punktowych źródeł emisji (w 16 kwestionariuszach).
Source: [43, TWG 2021]	Źródło: [43, TWG 2021]

2.3.3.3.2 Emisje

Pył zawierający substancje sklasyfikowane jako substancje CMR kategorii 2 jest na ogół poddawany oczyszczaniu przy zastosowaniu co najmniej jednej techniki oczyszczania gazów odlotowych. Typowe poziomy emisji pyłu zawierającego substancje sklasyfikowane jako substancje CMR kategorii 2 po oczyszczeniu gazów odlotowych przedstawiono (stężenie i przepływ masowy) na wykresie punktowym na Rysunku 2.74

Techniki najpowszechniej stosowane (osobno lub w skojarzeniu) w systemach oczyszczania gazów odlotowych w zakładach chemicznych są następujące:

- absorpcja;
- separacja grawitacyjna;
- filtracja (np. filtr tkaninowy, filtr absolutny);
- odpylanie.



Uwaga: 12 operatorów zgłosiło emisje pyłu z 48 punktowych źródeł emisji (w 12 kwestionariuszach), w przypadku

których zastosowano powszechne techniki oczyszczania gazów odlotowych podane powyżej.

Źródło: [43, TWG 2021]

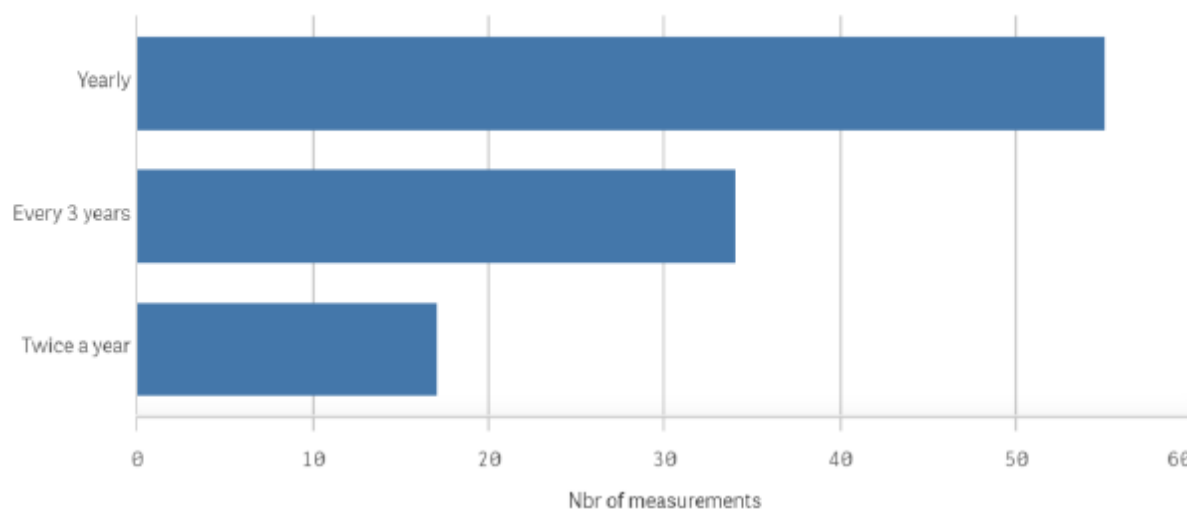
Rysunek 2.74: Emisje pyłu zawierającego substancje sklasyfikowane jako substancje CMR kategorii 2 po oczyszczeniu gazów odlotowych

Avg concentration mg/Nm ³	Śr. stężenie mg/Nm ³
Avg mass flow g/h	Śr. przepływ masowy g/h

2.3.3.3.3 Monitorowanie

Monitorowanie okresowe jest bardziej powszechne niż monitorowanie ciągłe: zgłoszono 114 przypadków monitorowania okresowego i 3 monitorowania ciągłego. Typowe częstotliwości monitorowania emisji zorganizowanych pyłu zawierającego substancje sklasyfikowane jako substancje CMR kategorii 2 przedstawiono na wykresie słupkowym na Rysunku 2.75

Measurement Frequency



Źródło: [43, TWG 2021]

Rysunek 2.75: Zgłoszone częstotliwości pomiarów w monitorowaniu okresowym pyłu zawierającego substancje sklasyfikowane jako substancje CMR kategorii 2

Measurement frequency	Częstotliwość pomiaru
Nbr of measurements	Liczba pomiarów
Yearly	Co roku
Every 3 years	Co 3 lata
Twice a year	2 razy w roku

Percentyle zgłoszonych granic kwantyfikacji i granic wykrywalności dla pomiarów pyłu zawierającego substancje sklasyfikowane jako substancje CMR kategorii 2 przedstawiono w Tabeli 2.18

Tabela 2.20: Zgłoszone granice kwantyfikacji i wykrywalności pyłu zawierającego substancje sklasyfikowane jako substancje CMR kategorii 2

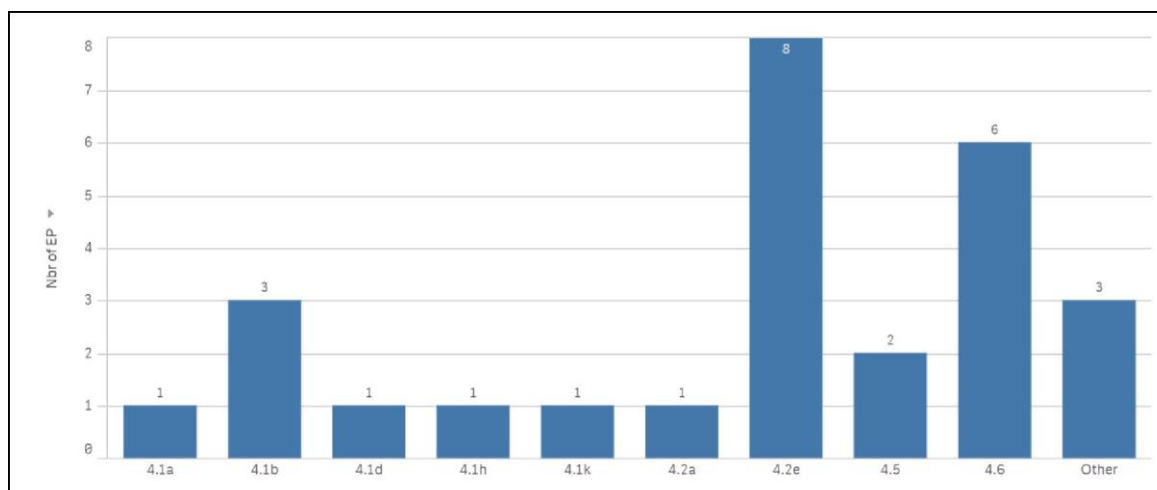
Percentyl	Granica kwantyfikacji (mg/Nm ³)	Granica wykrywalności (mg/Nm ³)
20.	0,20	0,20
50.	0,30	0,30
80.	0,31	0,30

Uwaga: Liczba zgłoszonych przypadków dla granic kwantyfikacji i wykrywalności wynosi odpowiednio 71 i 53. Źródło: [43, TWG 2021]

2.3.3.4 Ołów i jego związki

2.3.3.4.1 Sektory

Ołów i jego związki są zazwyczaj emitowane przez szereg różnych sektorów chemicznych jak pokazano na wykresie słupkowym na Rysunku 2.76.



Rysunek 2.76: Liczba punktowych źródeł emisji ołowiu wg kategorii działalności podanych w IED

Nbr of EP	Liczba PZE
Other	Pozostałe
NB: 18 operators reported lead emissions from 27 emission points (via 18 questionnaires).	Uwaga: 18 operatorów zgłosiło emisje ołowiu z 27 punktowych źródeł emisji (w 18 kwestionariuszach).
Source: [43, TWG 2021]	Źródło: [43, TWG 2021]

2.3.3.4.2 Emisje poddawane oczyszczeniu

Emisje ołowiu i jego związków są na ogół poddawane oczyszczaniu przy zastosowaniu co najmniej jednej techniki oczyszczania gazów odlotowych. Typowe poziomy emisji ołowiu po oczyszczeniu gazów odlotowych przedstawiono (stężenie i przepływ masowy) na wykresie punktowym na Rysunku 2.77.

Techniki najpowszechniej stosowane (osobno lub w skojarzeniu) w systemach oczyszczania gazów odlotowych w zakładach chemicznych są następujące:

- filtracja (np. filtr tkaninowy, filtr absolutny);
- odpylanie.



Uwaga: 4 operatorów zgłosiło emisje ołowiu z 5 punktowych źródeł emisji (w 4 kwestionariuszach), w przypadku których zastosowano powszechne techniki oczyszczania gazów odlotowych podane powyżej.

Źródło: [43, TWG 2021]

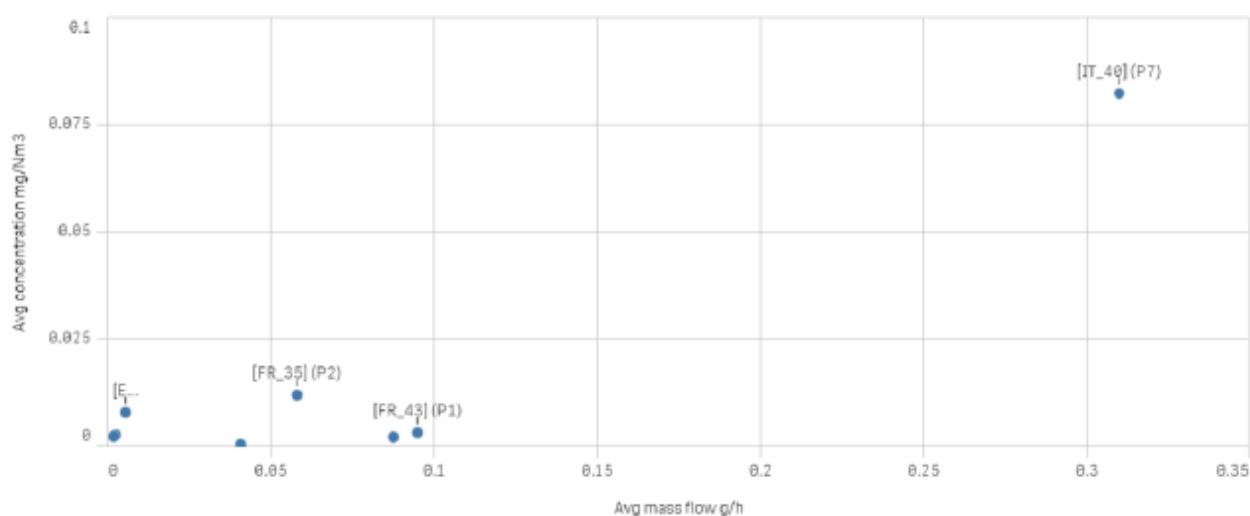
Rysunek 2.77: Emisje ołowiu po oczyszczeniu gazów odlotowych

Avg concentration mg/Nm ³	Śr. stężenie mg/Nm ³
Avg mass flow g/h	Śr. przepływ masowy g/h

Zakładowi BE_40 nie udało się osiągnąć poziomu emisji ołowiu poniżej 0,1 mg/Nm³. Zakład ten zgłosił wyższą średnią emisję ołowiu (1 mg/Nm³) w porównaniu ze średnimi stężeniami zgłoszonymi przez inne instalacje (zob. Rysunek 2.77). Zakład BE_40 wytwarza techniczny ZnO, zaczynając od popiołów galwanicznych zawierających do 2,5 % ołowiu, stosując odpylanie jako technikę oczyszczania gazów odlotowych ze zgłoszoną efektywnością redukcji wynoszącą 99,9 %.

2.3.3.4.3 Emisje nie poddawane oczyszczeniu

Typowe poziomy emisji ołowiu, w przypadku których nie zastosowano oczyszczania gazów odlotowych przedstawiono (stężenie i przepływ masowy) na wykresie punktowym na Rysunku 2.78.



Uwaga: 6 operatorów zgłosiło emisje ołowiu z 8 punktowych źródeł emisji (w 6 kwestionariuszach), w przypadku których nie zastosowano uprzedniego oczyszczania gazów odlotowych.

Źródło: [43, TWG 2021]

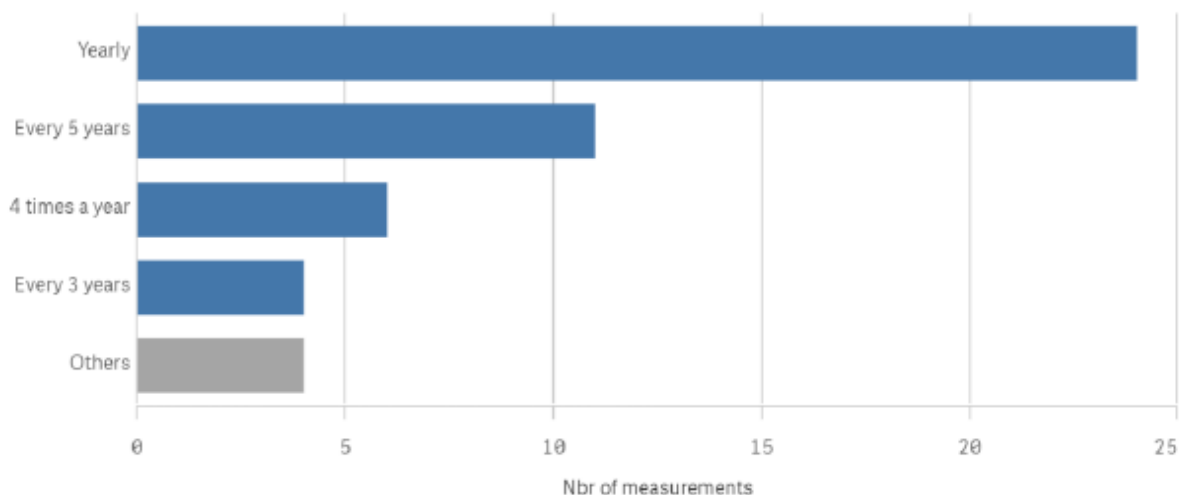
Rysunek 2.78: Punktowe źródła emisji ołowiu, w przypadku których nie zastosowano żadnej techniki oczyszczania gazów odlotowych

Avg concentration mg/Nm ³	Śr. stężenie mg/Nm ³
Avg mass flow g/h	Śr. przepływ masowy g/h

2.3.3.4.4 Monitorowanie

Zgłoszono tylko monitorowanie okresowe (56 przypadków). Typowe częstotliwości monitorowania emisji zorganizowanych ołowiu przedstawiono na wykresie słupkowym na Rysunku 2.79.

Measurement Frequency



Źródło: [43, TWG 2021]

Rysunek 2.79: Zgłoszone częstotliwości pomiarów w monitorowaniu okresowym ołowiu

Measurement frequency	Częstotliwość pomiaru
Nbr of measurements	Liczba pomiarów
Yearly	Co roku
Every 5 years	Co 5 lat
4 times a year	4 razy w roku
Every 3 years	Co 3 lata
others	Inna

Percentyle zgłoszonych granic kwantyfikacji i granic wykrywalności dla pomiarów ołowiu przedstawiono w Tabeli 2.21.

Tabela 2.21: Zgłoszone granice kwantyfikacji i wykrywalności ołowiu i jego związków

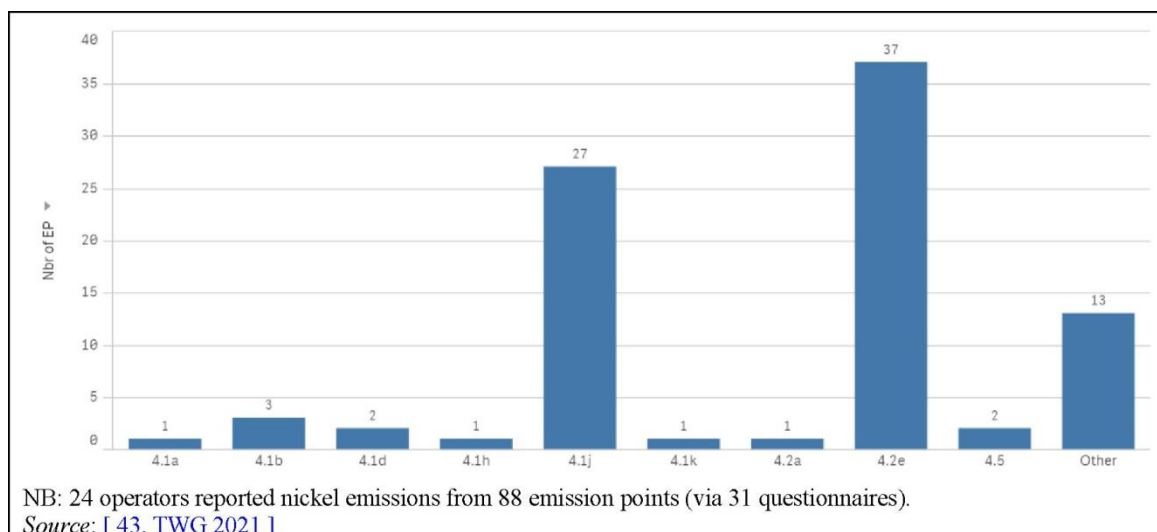
Percentyl	Granica kwantyfikacji (mg/Nm ³)	Granica wykrywalności (mg/Nm ³)
20.	0,0001	0,00017
50.	0,00024	0,0005
80.	0,005	0,005

Uwaga: Liczba zgłoszonych przypadków dla granic kwantyfikacji i wykrywalności wynosi odpowiednio 9 i 8. Źródło: [43, TWG 2021]

2.3.3.5 Nikiel i jego związki

2.3.3.5.1 Sektory

Nikiel i jego związki są zazwyczaj emitowane przez szereg różnych sektorów chemicznych jak pokazano na wykresie słupkowym na Rysunku 2.80.



Rysunek 2.80: Liczba punktowych źródeł emisji niklu wg rodzajów działalności podanych w IED

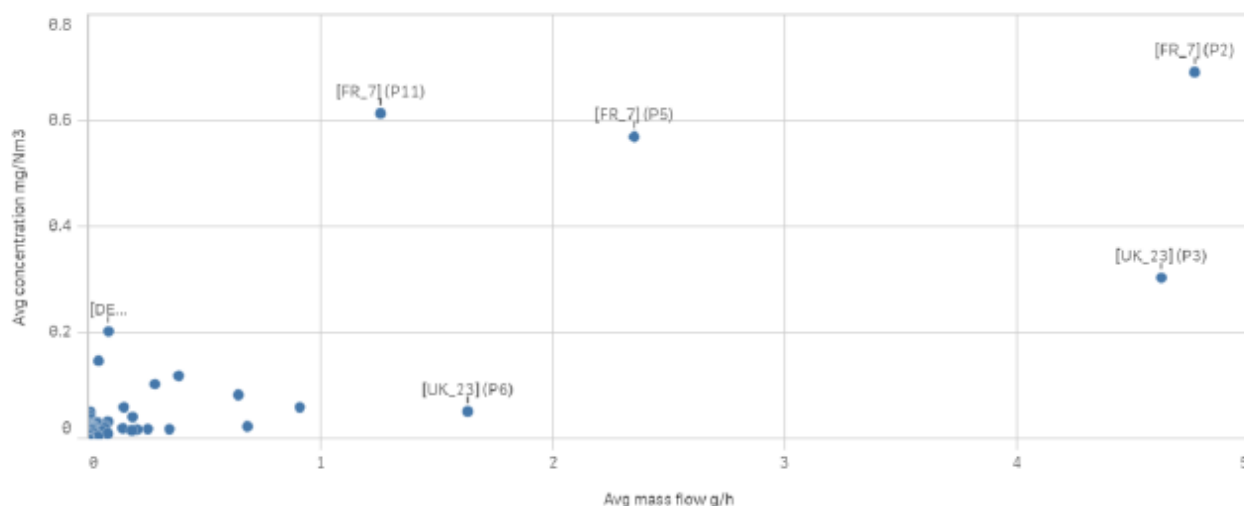
Nbr of EP	Liczba PZE
Other	Pozostałe
NB: 24 operators reported nickel emissions from 88 emission points (via 31 questionnaires).	Uwaga: 24 operatorów zgłosiło emisje niklu z 88 punktowych źródeł emisji (w 31 kwestionariuszach).
Source: [43, TWG 2021]	Źródło: [43, TWG 2021]

2.3.3.5.2 Emisje poddawane oczyszczeniu

Emisje niklu i jego związków są na ogół poddawane oczyszczaniu przy zastosowaniu co najmniej jednej techniki oczyszczania gazów odlotowych. Typowe poziomy emisji niklu po oczyszczeniu gazów odlotowych przedstawiono (stężenie i przepływ masowy) na wykresie punktowym na Rysunku 2.81.

Techniki najpowszechniej stosowane (osobno lub w skojarzeniu) w systemach oczyszczania gazów odlotowych w zakładach chemicznych są następujące:

- absorpcja;
- separacja grawitacyjna;
- filtracja (np. filtr tkaninowy, filtr absolutny);
- odpylanie.



Uwaga: 5 operatorów zgłosiło emisje niklu z 48 punktowych źródeł emisji (w 8 kwestionariuszach), w przypadku których zastosowano powszechne techniki oczyszczania gazów odlotowych podane powyżej.

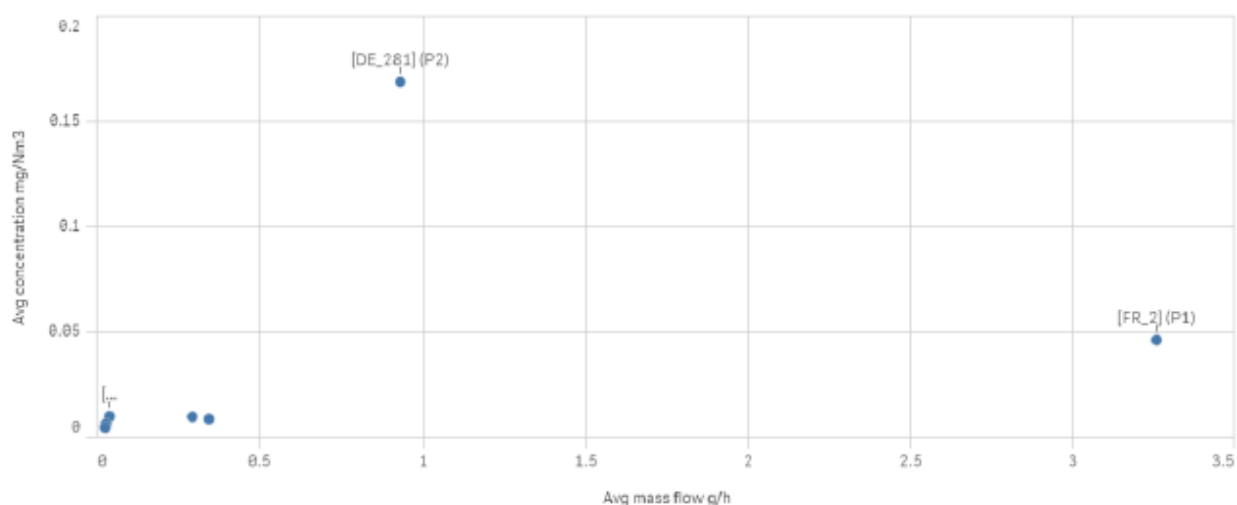
Źródło: [\[43, TWG 2021\]](#)

Rysunek 2.81: Emisje niklu po oczyszczeniu gazów odlotowych

Avg concentration mg/Nm ³	Śr. stężenie mg/Nm ³
Avg mass flow g/h	Śr. przepływ masowy g/h

2.3.3.5.3 Emisje nie poddawane oczyszczeniu

Typowe poziomy emisji niklu, w przypadku których nie zastosowano oczyszczania gazów odlotowych przedstawiono (stężenie i przepływ masowy) na wykresie punktowym na Rysunku 2.82.



Uwaga: 7 operatorów zgłosiło emisje niklu z 8 punktowych źródeł emisji (w 7 kwestionariuszach), w przypadku których nie zastosowano uprzedniego oczyszczania gazów odlotowych.

Źródło: [\[43, TWG 2021\]](#)

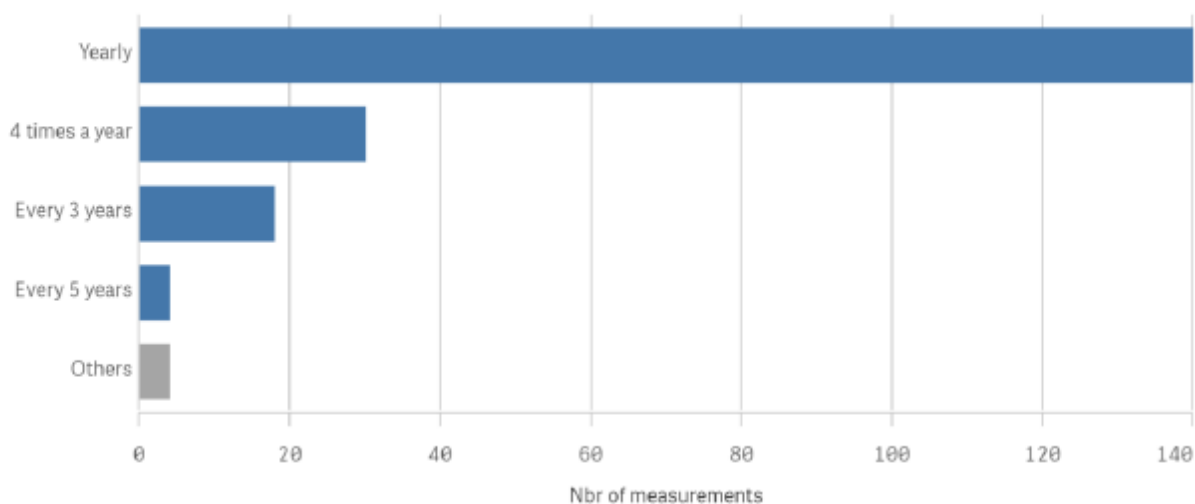
Rysunek 2.82: Punktowe źródła emisji niklu, w przypadku których nie zastosowano żadnej techniki oczyszczania gazów odlotowych

Avg concentration mg/Nm ³	Śr. stężenie mg/Nm ³
Avg mass flow g/h	Śr. przepływ masowy g/h

2.3.3.5.4 Monitorowanie

Zgłoszono tylko monitorowanie okresowe (202 przypadki). Typowe częstotliwości monitorowania emisji zorganizowanych niklu przedstawiono na wykresie słupkowym na Rysunku 2.83.

Measurement Frequency



Źródło: [43, TWG 2021]

Rysunek 2.83: Zgłoszone częstotliwości pomiarów w monitorowaniu okresowym niklu

Measurement frequency	Częstotliwość pomiaru
Nbr of measurements	Liczba pomiarów
Yearly	Co roku
4 times a year	4 razy w roku
Every 3 years	Co 3 lata
Every 5 years	Co 5 lat
Others	Inna

Percentyle zgłoszonych granic kwantyfikacji i granic wykrywalności dla pomiarów niklu przedstawiono w Tabeli 2.22.

Tabela 2.22: Zgłoszone granice kwantyfikacji i wykrywalności niklu i jego związków

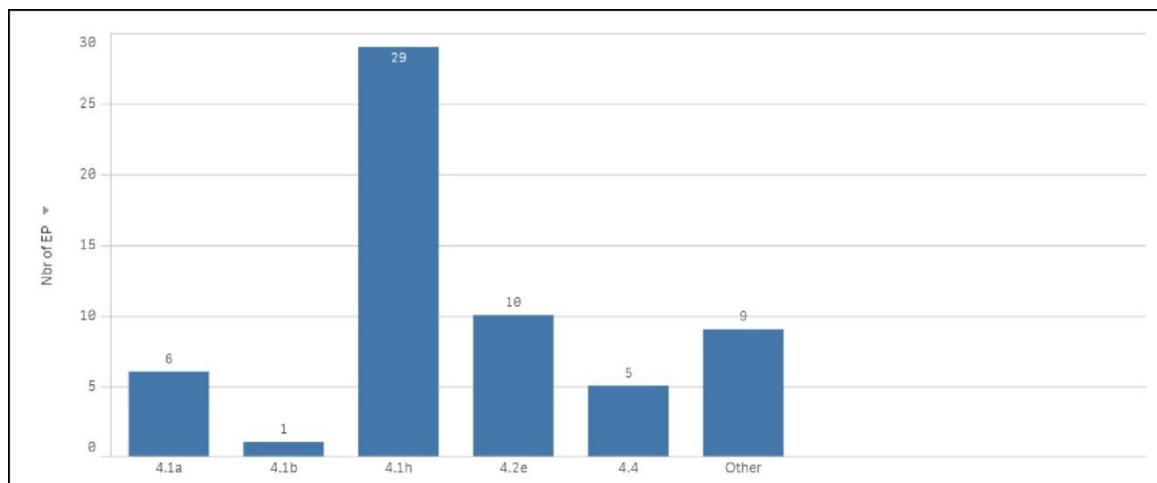
Percentyl	Granica kwantyfikacji (mg/Nm ³)	Granica wykrywalności (mg/Nm ³)
20.	0,003	0,001
50.	0,005	0,05
80.	0,005	0,05

Uwaga: Liczba zgłoszonych przypadków dla granic kwantyfikacji i wykrywalności wynosi odpowiednio 71 i 74. Źródło: [43, TWG 2021]

2.3.3.6 Pył PM₁₀

2.3.3.6.1 Sektory

Pył PM₁₀ jest zazwyczaj emitowany przez szereg różnych sektorów chemicznych jak pokazano na wykresie słupkowym na Rysunku 2.84.



Rysunek 2.84: Liczba punktowych źródeł emisji PM₁₀ wg kategorii działalności podanych w IED

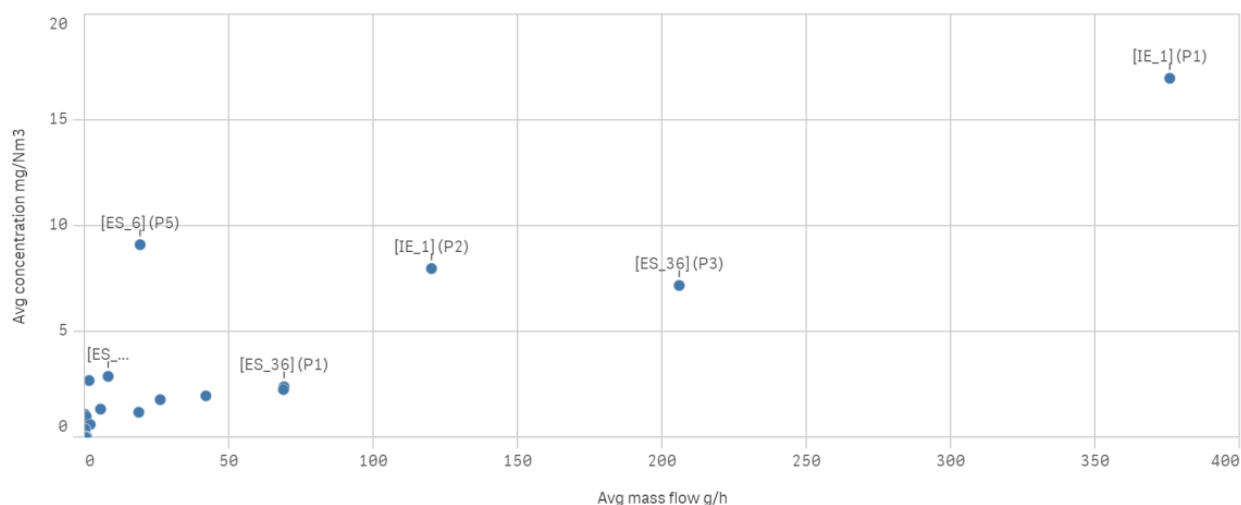
Nbr of EP	Liczba PZE
Other	Pozostałe
NB: 12 operators reported PM ₁₀ emissions from 60 emission points (via 12 questionnaires).	Uwaga: 12 operatorów zgłosiło emisje PM ₁₀ z 60 punktowych źródeł emisji (w 12 kwestionariuszach).
Source: [43, TWG 2021]	Źródło: [43, TWG 2021]

2.3.3.6.2 Emisje poddawane oczyszczeniu

Emisje pyłu PM₁₀ mogą występować przy zastosowaniu co najmniej jednej techniki oczyszczania gazów odlotowych. Typowe poziomy emisji pyłu PM₁₀ po oczyszczeniu gazów odlotowych przedstawiono (stężenie i przepływ masowy) na wykresie punktowym na Rysunku 2.85.

Techniki najpowszechniej stosowane (osobno lub w skojarzeniu) w systemach oczyszczania gazów odlotowych w zakładach chemicznych są następujące:

- filtracja (np. filtr tkaninowy, filtr absolutny);
- odpylanie.



Uwaga: 6 operatorów zgłosiło emisje pyłu PM₁₀ z 23 punktowych źródeł emisji (w 6 kwestionariuszach), w przypadku których zastosowano powszechne techniki oczyszczania gazów odlotowych podane powyżej. Dla lepszego zilustrowania, na wykresie punktowym pokazano tylko punktowe źródła emisji ze stężeniem w przedziale 0-20 mg PM₁₀/Nm³ i z przepływem masowym w przedziale 0-200 g PM₁₀/h.

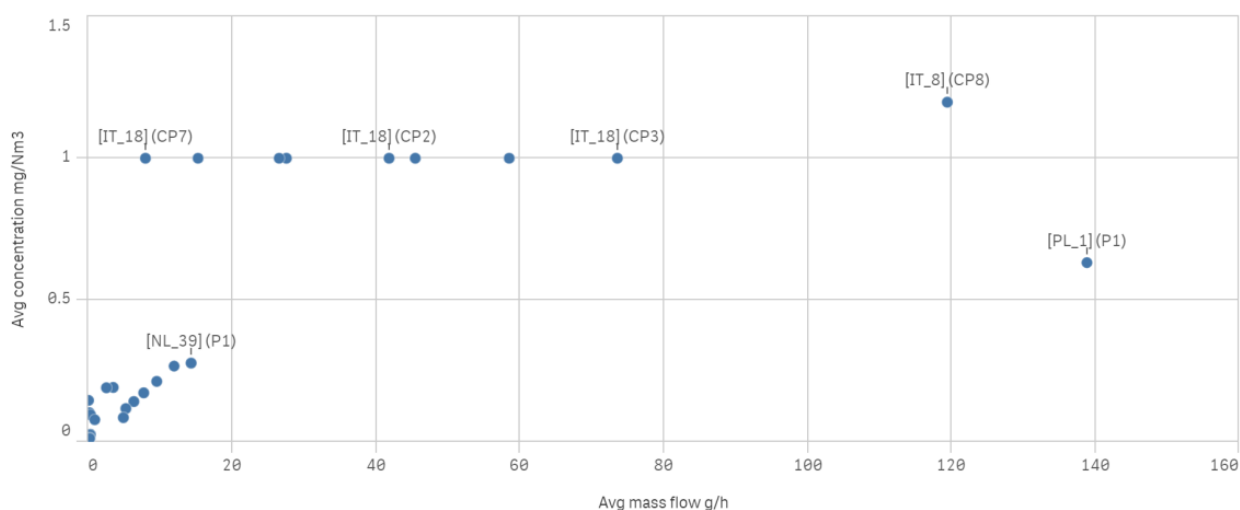
Źródło: [43, TWG 2021]

Rysunek 2.85: Emisje pyłu PM₁₀ po oczyszczeniu gazów odlotowych

Avg concentration mg/Nm ³	Śr. stężenie mg/Nm ³
Avg mass flow g/h	Śr. przepływ masowy g/h

2.3.3.6.3 Emisje nie poddawane oczyszczeniu

Typowe poziomy emisji pyłu PM₁₀, w przypadku których nie zastosowano oczyszczania gazów odlotowych przedstawiono (stężenie i przepływ masowy) na wykresie punktowym na Rysunku 2.86.



Uwaga: 6 operatorów zgłosiło emisje pyłu PM₁₀ z 27 punktowych źródeł emisji (w 6 kwestionariuszach), w przypadku których nie zastosowano uprzedniego oczyszczania gazów odlotowych.

Źródło : [43, TWG 2021]

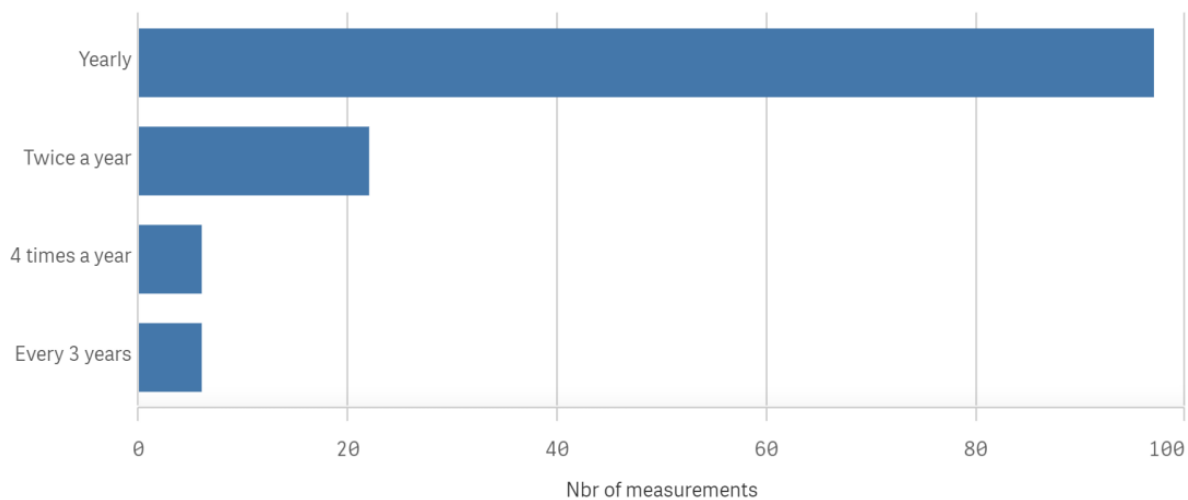
Rysunek 2.86: Punktowe źródła emisji pyłu PM₁₀, w przypadku których nie zastosowano żadnej techniki oczyszczania gazów odlotowych

Avg concentration mg/Nm ³	Śr. stężenie mg/Nm ³
Avg mass flow g/h	Śr. przepływ masowy g/h

2.3.3.6.4 Monitorowanie

Zgłoszono tylko monitorowanie okresowe (148 przypadków). Typowe częstotliwości monitorowania emisji zorganizowanych pyłu PM₁₀ przedstawiono na wykresie słupkowym na Rysunku 2.87.

Measurement Frequency



Źródło: [43, TWG 2021]

Rysunek 2.87: Zgłoszone częstotliwości pomiarów w monitorowaniu okresowym pyłu PM₁₀

Measurement frequency	Częstotliwość pomiaru
Nbr of measurements	Liczba pomiarów
Yearly	Co roku
Twice a year	2 razy w roku
4 times a year	4 razy w roku
Every 3 years	Co 3 lata

Percentyle zgłoszonych granic kwantyfikacji i granic wykrywalności dla pomiarów pyłu PM₁₀ przedstawiono w Tabeli 10.2,23.

Tabela 2.23: Zgłoszone granice kwantyfikacji i wykrywalności pyłu PM₁₀

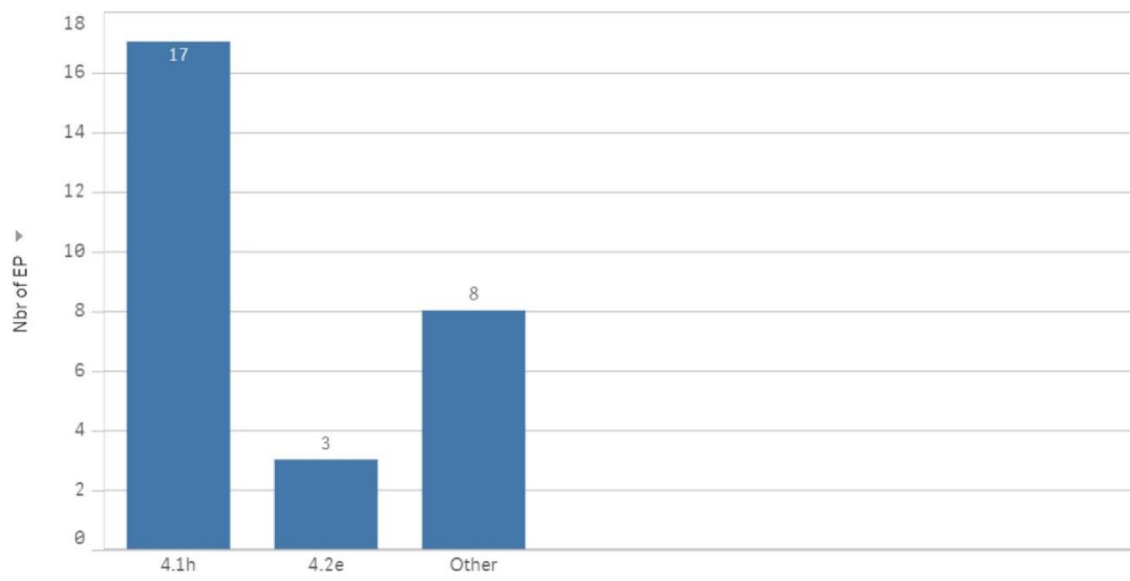
Percentyl	Granica kwantyfikacji (mg/Nm ³)	Granica wykrywalności (mg/Nm ³)
20.	0,2	0,06
50.	0,2	0,06
80.	0,2	1,0

Uwaga: Liczba zgłoszonych przypadków dla granic kwantyfikacji i wykrywalności wynosi odpowiednio 78 i 106. Źródło: [43, TWG 2021]

2.3.3.7 Pył PM_{2,5}

2.3.3.7.1 Sektory

Pył PM_{2,5} jest zazwyczaj emitowany przez szereg różnych sektorów chemicznych jak pokazano na wykresie słupkowym na Rysunku 2.88.



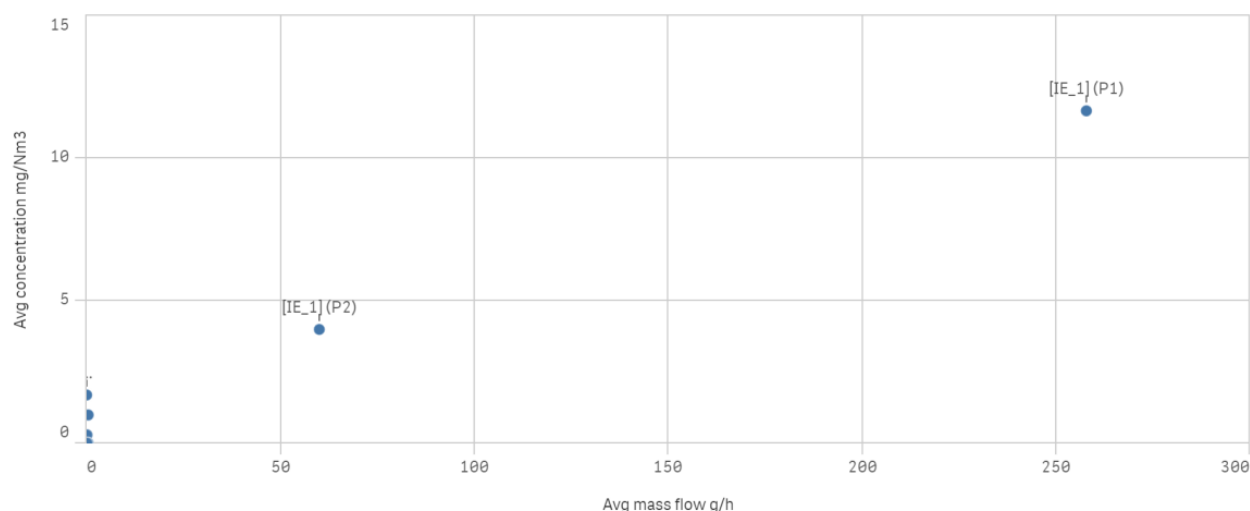
Rysunek 2.88: Liczba punktowych źródeł emisji pyłu PM_{2,5} wg kategorii działalności podanych w IED

Nbr of EP	Liczba PZE
Other	Pozostałe
NB: 5 operators reported PM _{2,5} emissions from 28 emission points (via 5 questionnaires).	Uwaga: 5 operatorów zgłosiło emisje PM _{2,5} z 28 punktowych źródeł emisji (w 5 kwestionariuszach).
Source: [43, TWG 2021]	Źródło: [43, TWG 2021]

2.3.3.7.2 Emisje poddawane oczyszczeniu

Emisje pyłu PM_{2,5} są na ogół poddawane oczyszczaniu przy zastosowaniu co najmniej jednej techniki oczyszczania gazów odlotowych. Typowe poziomy emisji pyłu PM_{2,5} po oczyszczeniu gazów odlotowych przedstawiono (stężenie i przepływ masowy) na wykresie punktowym na Rysunku 2.89.

Techniką najczęściej stosowaną w oczyszczaniu gazów odlotowych w zakładach chemicznych jest filtracja (np. filtr tkaninowy, filtr absolutny).



Uwaga: 4 operatorów zgłosiło emisje pyłu PM_{2,5} z 16 punktowych źródeł emisji, w przypadku których zastosowano powszechne techniki oczyszczania gazów odlotowych podane powyżej. Dla lepszego zilustrowania, na wykresie punktowym pokazano tylko punktowe źródła emisji ze stężeniem w przedziale 0-15 mg PM_{2,5}/Nm³ i z przepływem masowym w przedziale 0-300 g PM_{2,5}/h.

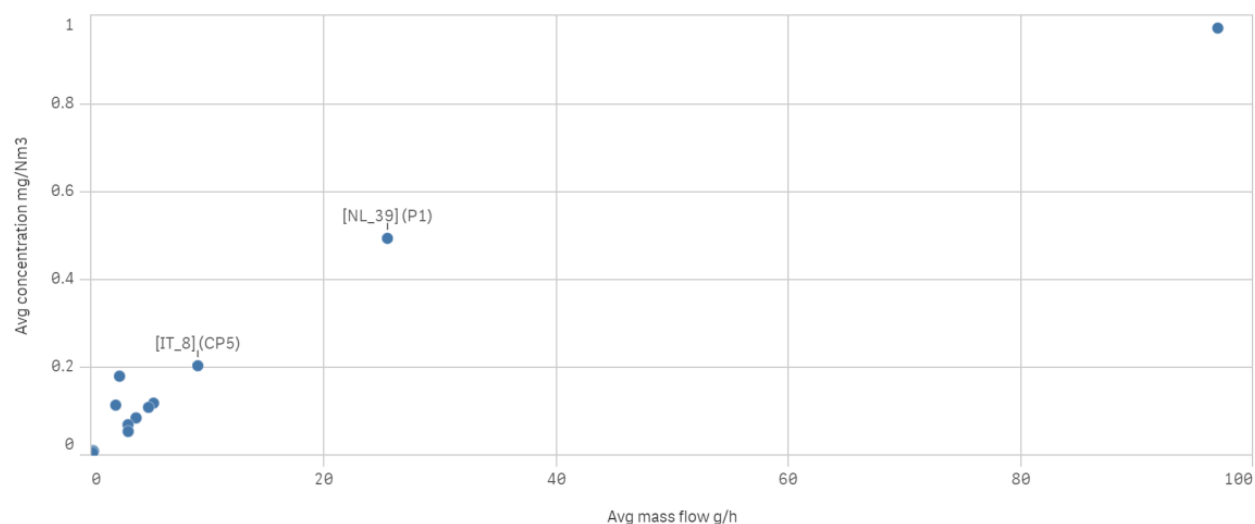
Źródło: [43, TWG 2021]

Rysunek 2.89: Emisje pyłu PM_{2,5} po oczyszczeniu gazów odlotowych

Avg concentration mg/Nm ³	Śr. stężenie mg/Nm ³
Avg mass flow g/h	Śr. przepływ masowy g/h

2.3.3.7.3 Emisje nie poddawane oczyszczeniu

Typowe poziomy emisji pyłu PM_{2,5}, w przypadku których nie zastosowano oczyszczania gazów odlotowych przedstawiono (stężenie i przepływ masowy) na wykresie punktowym na Rysunku 2.90.



Uwaga: 3 operatorów zgłosiło emisje pyłu PM_{2,5} z 14 punktowych źródeł emisji (w 3 kwestionariuszach), w przypadku których nie zastosowano uprzedniego oczyszczania gazów odlotowych. Dla lepszego zilustrowania, na wykresie punktowym pokazano tylko punktowe źródła emisji ze stężeniem w przedziale 0-1 mg PM_{2,5}/Nm³ i z przepływem masowym w przedziale 0-100 g PM_{2,5}/h.

Źródło : [43, TWG 2021]

Rysunek 2.90: Punktowe źródła emisji pyłu PM_{2,5}, w przypadku których nie zastosowano żadnej techniki oczyszczania gazów odlotowych

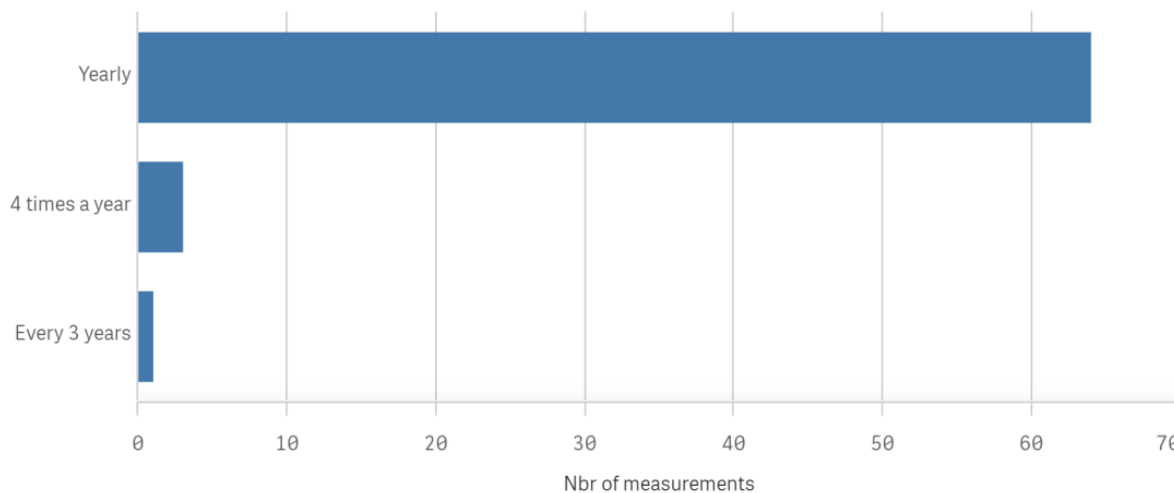
Avg concentration mg/Nm ³	Śr. stężenie mg/Nm ³
--------------------------------------	---------------------------------

Avg mass flow g/h	Śr. przepływ masowy g/h
-------------------	-------------------------

2.3.3.7.4 Monitorowanie

Zgłoszono tylko monitorowanie okresowe (72 przypadki). Typowe częstotliwości monitorowania emisji zorganizowanych pyłu PM_{2,5} przedstawiono na wykresie słupkowym na Rysunku 2.91.

Measurement Frequency



Źródło: [43, TWG 2021]

Rysunek 2.91: Zgłoszone częstotliwości pomiarów w monitorowaniu okresowym pyłu PM_{2,5}

Measurement frequency	Częstotliwość pomiaru
Nbr of measurements	Liczba pomiarów
Yearly	Co roku
4 times a year	4 razy w roku
Every 3 years	Co 3 lata

Percentyle zgłoszonych granic kwantyfikacji i granic wykrywalności dla pomiarów pyłu PM_{2,5} przedstawiono w Tabeli 2.24.

Tabela 2.24: Zgłoszone granice kwantyfikacji i wykrywalności pyłu PM_{2,5}

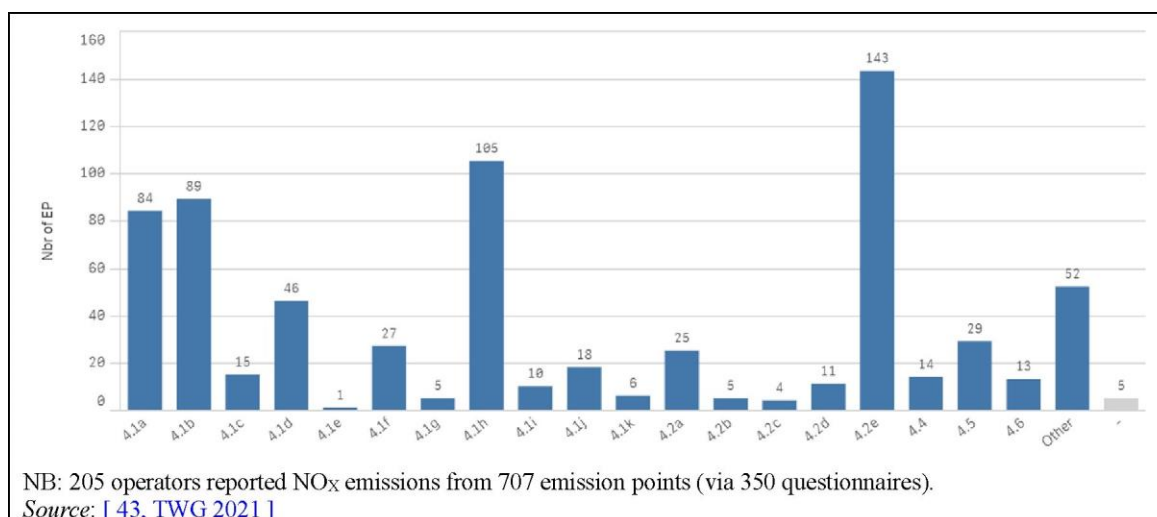
Percentyl	Granica kwantyfikacji (mg/Nm ³)	Granica wykrywalności (mg/Nm ³)
20.	0,2	0,06
50.	0,2	0,06
80.	0,2	0,06
Uwaga: Liczba zgłoszonych przypadków dla granic kwantyfikacji i wykrywalności wynosi odpowiednio 66 i 67. Źródło: [43, TWG 2021]		

2.3.4 Substancje nieorganiczne

2.3.4.1 Tlenki azotu

2.3.4.1.1 Sektory

Tlenek azotu jest zazwyczaj emitowany przez szereg różnych sektorów chemicznych jak pokazano na wykresie słupkowym na Rysunku 2.92.



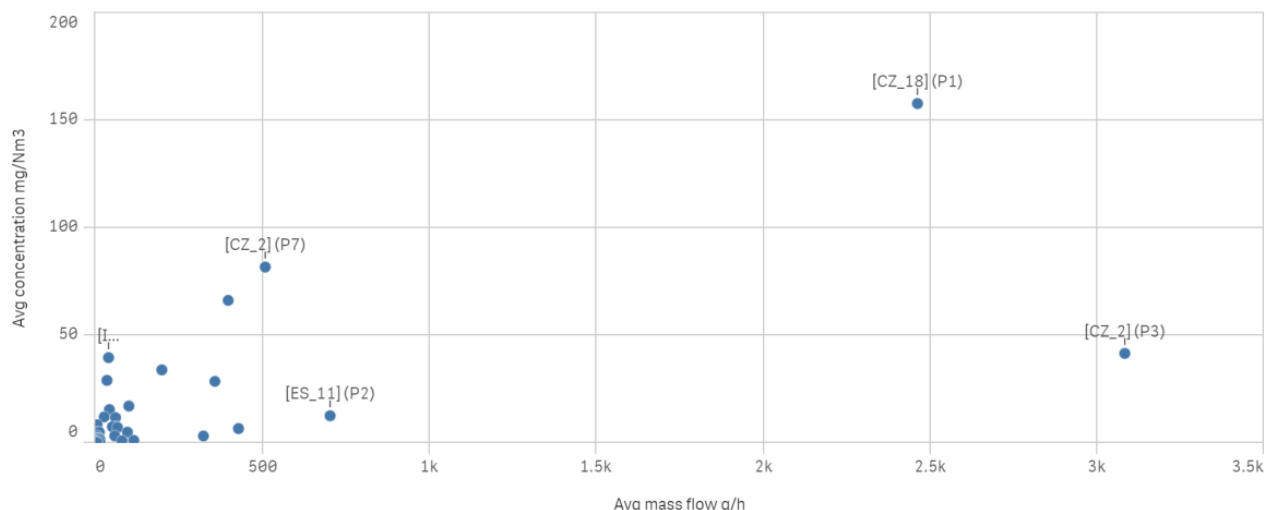
Rysunek 2.92: Liczba punktowych źródeł emisji NO_x wg rodzajów działalności podanych w IED

Nbr of EP	Liczba PZE
Other	Pozostałe
NB: 205 operators reported NO _x emissions from 707 emission points (via 350 questionnaires).	Uwaga: 205 operatorów zgłosiło emisje NO _x z 707 punktowych źródeł emisji (w 350 kwestionariuszach).
Source: [43, TWG 2021]	Źródło: [43, TWG 2021]

2.3.4.1.2 Emisje

Emisje tlenków azotu mogą pochodzić z różnych źródeł, np. katalitycznego lub termicznego utleniania gazów odlotowych czy też procesów chemicznych. Emisje tlenków azotu z pieców procesowych/nagrzewnic opisano w pkt 2.9.2.1.

Typowe poziomy emisji tlenków azotu z oczyszczania termicznego przedstawiono (stężenie i przepływ masowy) na wykresach punktowych na Rysunku 2.93 i Rysunku 2.94.

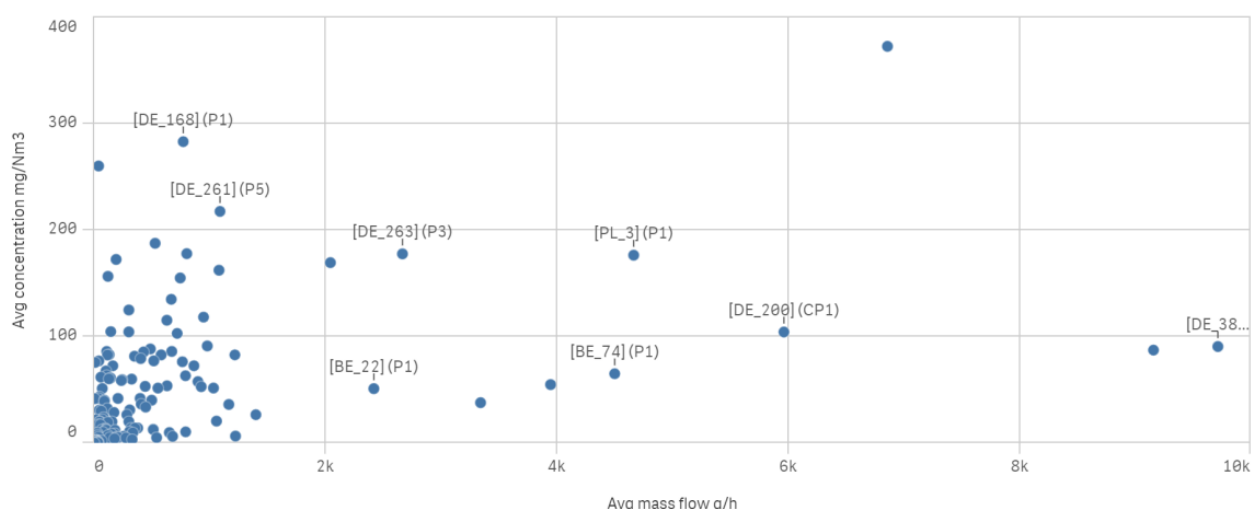


Uwaga: 22 operatorów zgłosiło emisje NO_x z 36 punktowych źródeł emisji (w 24 kwestionariuszach), w przypadku których zastosowano utlenianie katalityczne osobno lub w kombinacji z inną techniką oczyszczania gazów odlotowych.

Źródło: [43, TWG 2021]

Rysunek 2.93: Emisje NO_x z utleniania katalitycznego

Avg concentration mg/Nm ³	Śr. stężenie mg/Nm ³
Avg mass flow g/h	Śr. przepływ masowy g/h



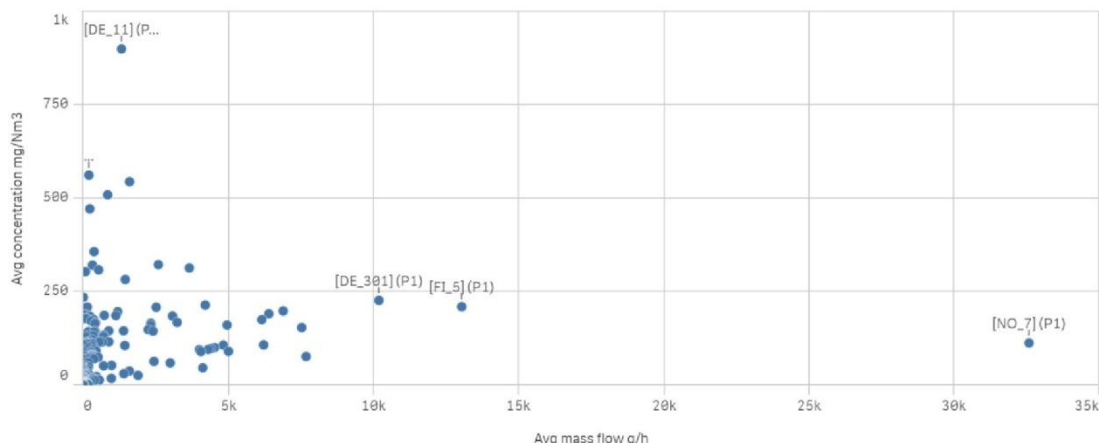
Uwaga: 78 operatorów zgłosiło emisje NO_x z 136 punktowych źródeł emisji (w 117 kwestionariuszach). Dla lepszego zilustrowania, na wykresie punktowym pokazano tylko punktowe źródła emisji ze stężeniem w przedziale 0-400 mg NO_x/Nm^3 . 3 punktowe źródła emisji są poza tym zakresem (do 4 160 g NO_x/Nm^3).

Źródło: [43, TWG 2021]

Rysunek 2.94: Emisje NO_x z utleniania termicznego

Avg concentration mg/Nm ³	Śr. stężenie mg/Nm ³
Avg mass flow g/h	Śr. przepływ masowy g/h

Dodatkowo, źródłem emisji tlenków azotu mogą być procesy chemiczne. Typowe poziomy emisji tlenków azotu w tym przypadku przedstawiono (stężenie i przepływ masowy) na wykresie punktowym na Rysunku 2.95.



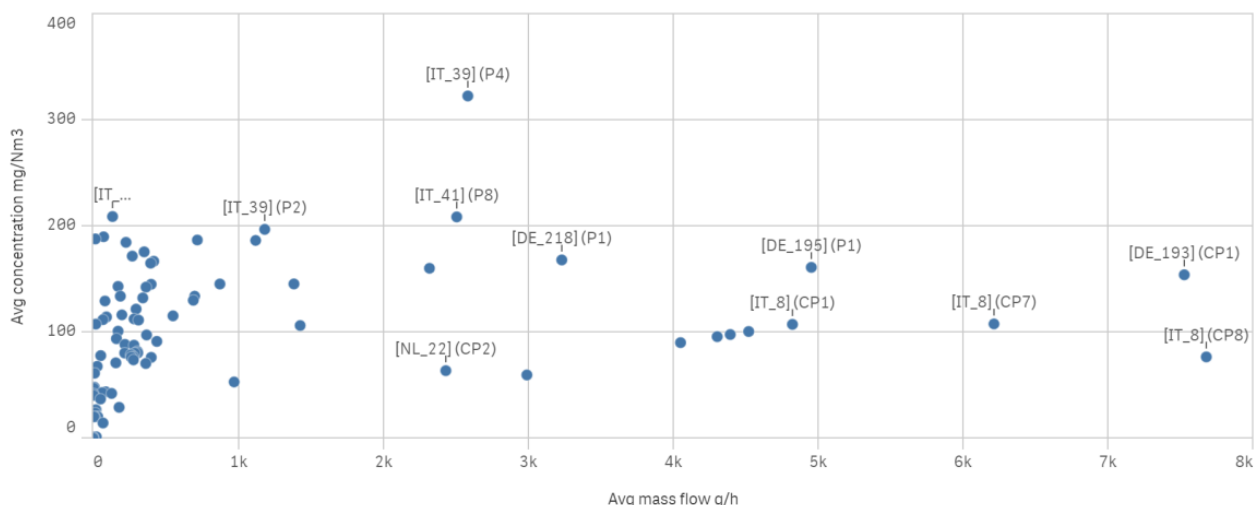
Uwaga: 64 operatorów zgłosiło emisje NO_x z 205 punktowych źródeł emisji (w 102 kwestionariuszach). Dla lepszego zilustrowania, na wykresie punktowym pokazano tylko punktowe źródła emisji ze stężeniem w przedziale 0-1 000 $\text{mg NO}_x/\text{Nm}^3$. 3 punktowe źródła emisji są poza tym zakresem (do 3 250 $\text{mg NO}_x/\text{Nm}^3$).

Źródło: [\[43, TWG 2021\]](#)

Rysunek 2.95: Emisje NO_x z procesów chemicznych

Avg concentration mg/Nm3	Śr. stężenie mg/Nm3
Avg mass flow g/h	Śr. przepływ masowy g/h

Typowe poziomy emisji tlenków azotu, w przypadku których nie zastosowano oczyszczania gazów odlotowych przedstawiono (stężenie i przepływ masowy) na wykresie punktowym na Rysunku 2.96.



Uwaga: 29 operatorów zgłosiło emisje NO_x z 96 punktowych źródeł emisji (w 45 kwestionariuszach), w przypadku których nie zastosowano uprzedniego oczyszczania gazów odlotowych.

Źródło: [\[43, TWG 2021\]](#)

Rysunek 2.96: Punktowe źródła emisji NO_x , w przypadku których nie zastosowano żadnej techniki oczyszczania gazów odlotowych

Avg concentration mg/Nm3	Śr. stężenie mg/Nm3
Avg mass flow g/h	Śr. przepływ masowy g/h

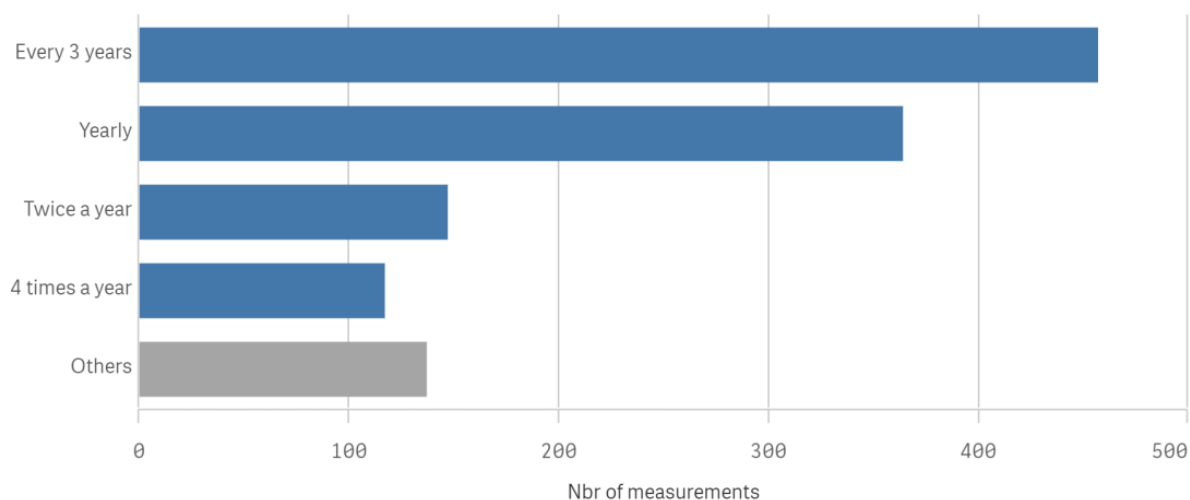
Wyższe poziomy emisji NO_x (np. do 350 mg/Nm^3) mogą wystąpić, jeżeli gaz odlotowy z procesu technologicznego zawiera duże ilości prekursorów NO_x , np. pochodzących z procesów

zintegrowanej produkcji aminokwasów (np. metioniny, tak jak w zakładzie BE_43) [57, BE 2021].

2.3.4.1.3 Monitorowanie

Monitorowanie okresowe jest bardziej powszechne niż monitorowanie ciągłe: zgłoszono 1 330 przypadków monitorowania okresowego i 216 monitorowania ciągłego. Typowe częstotliwości monitorowania emisji zorganizowanych tlenków azotu przedstawiono na wykresie słupkowym na Rysunku 2.97. Częstotliwości pomiarów okresowych tlenków azotu z pieców procesowych/nagrzewnic podano w pkt 2.9.2.2.

Measurement Frequency



Źródło: [43, TWG 2021]

Rysunek 2.97: Zgłoszone częstotliwości pomiarów w monitorowaniu okresowym NO_x

Measurement frequency	Częstotliwość pomiaru
Nbr of measurements	Liczba pomiarów
Every 3 years	Co 3 lata
Yearly	Co roku
Twice a year	2 razy w roku
4 times a year	4 razy w roku
Others	Inna

Percentyle zgłoszonych granic kwantyfikacji i granic wykrywalności dla pomiarów tlenków azotu przedstawiono w Tabeli 2.25.

Tabela 2.25: Zgłoszone granice kwantyfikacji i wykrywalności NO_x

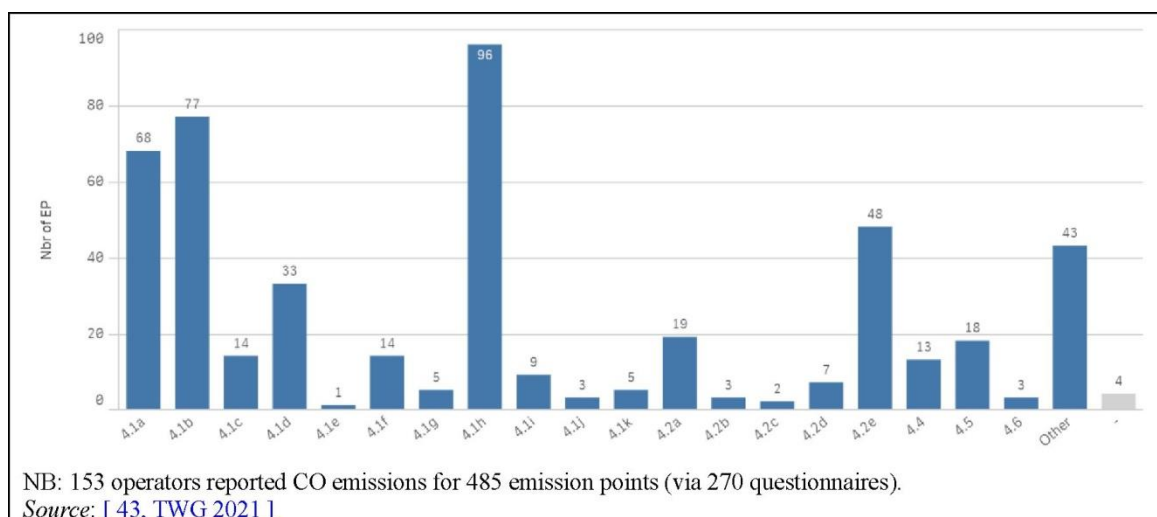
Percentyl	Granica kwantyfikacji (mg/Nm ³)	Granica wykrywalności (mg/Nm ³)
20.	1,0	0,65
50.	4,5	2,0
80.	7,0	5,0

Uwaga: Liczba zgłoszonych przypadków dla granic kwantyfikacji i wykrywalności wynosi odpowiednio 427 i 373. Źródło: [43, TWG 2021]

2.3.4.2 Tlenek węgla

2.3.4.2.1 Sektory

Tlenek węgla jest zazwyczaj emitowany przez szereg różnych sektorów chemicznych jak pokazano na wykresie słupkowym na Rysunku 2.98.



Rysunek 2.98: Liczba punktowych źródeł emisji tlenu węgla wg rodzajów działalności podanych w IED

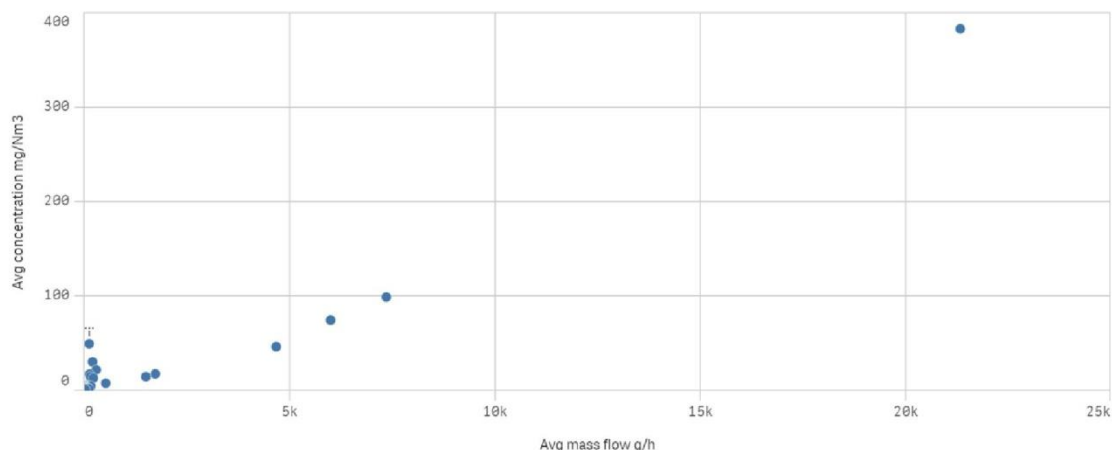
Nbr of EP	Liczba PZE
Other	Pozostałe
NB: 153 operators reported CO emissions from 485 emission points (via 270 questionnaires).	Uwaga: 153 operatorów zgłosiło emisje CO z 485 punktowych źródeł emisji (w 270 kwestionariuszach).
Source: [43, TWG 2021]	Źródło: [43, TWG 2021]

2.3.4.2.2 Emisje

Emisje tlenku węgla mogą pochodzić z różnych źródeł stosowania utleniania katalitycznego lub termicznego gazów odlotowych. Emisje tlenku węgla z pieców procesowych/nagrzewnic opisano w pkt 2.9.3.1.

Typowe poziomy emisji tlenku węgla z pieców procesowych/nagrzewnic przedstawiono (stężenie i przepływ masowy) na wykresie punktowym na Rysunku 2.202.

Typowe poziomu emisji tlenku węgla ze stosowania utleniania katalitycznego lub termicznego gazów odlotowych przedstawiono (stężenie i przepływ masowy) na wykresach punktowych na Rysunku 2.99 i Rysunku 2.100.

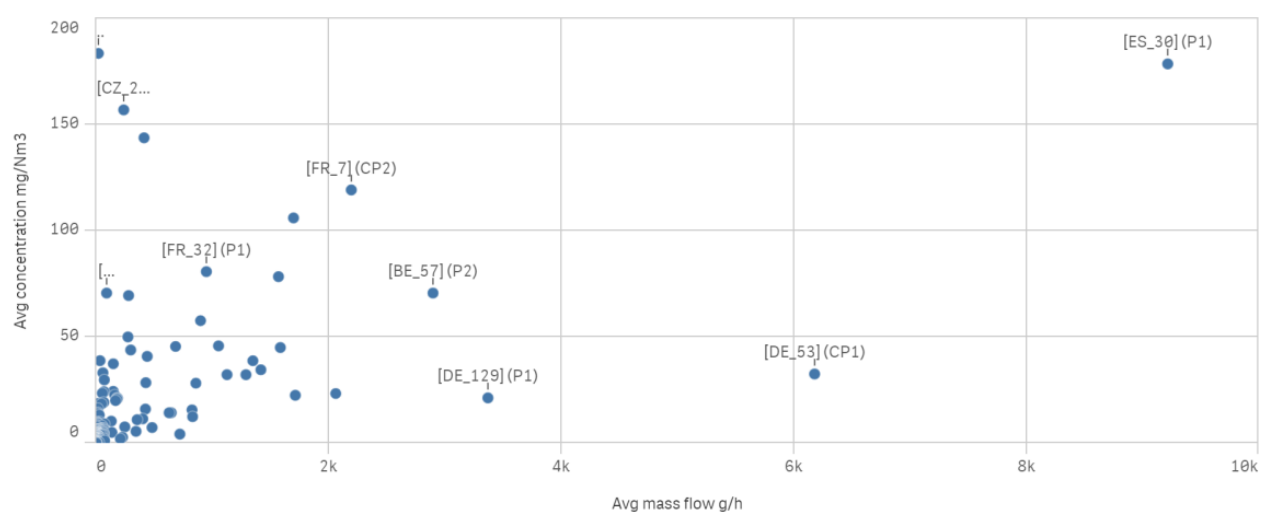


Uwaga: 20 operatorów zgłosiło emisje CO z 32 punktowych źródeł emisji (w 21 kwestionariuszach). Dla lepszego zilustrowania, na wykresie punktowym pokazano tylko punktowe źródła emisji ze stężeniem w przedziale 0-400 mg CO/Nm³ i z przepływem masowym w przedziale 0-25 000 g CO/h.

Źródło: [\[43, TWG 2021\]](#)

Rysunek 2.99: Emisje CO z utleniania katalitycznego

Avg concentration mg/Nm3	Śr. stężenie mg/Nm3
Avg mass flow g/h	Śr. przepływ masowy g/h



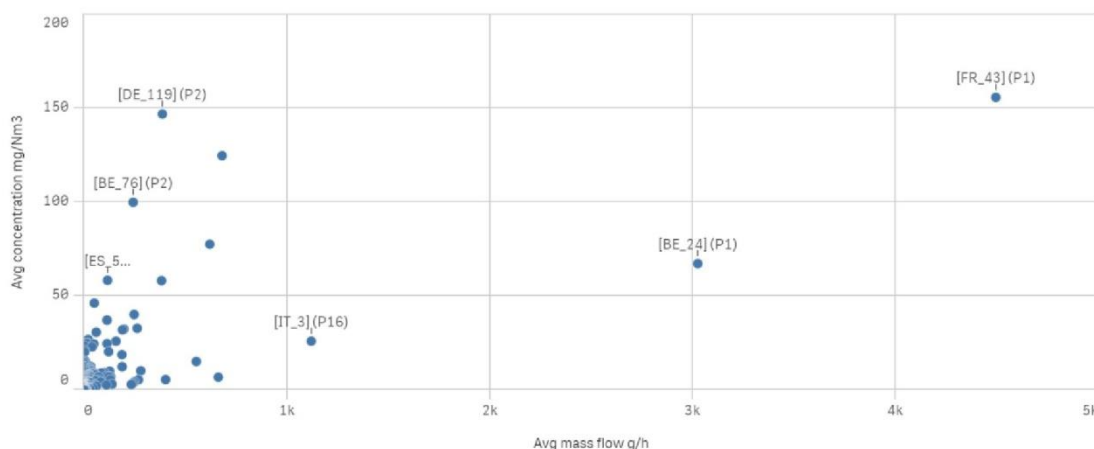
Uwaga: 77 operatorów zgłosiło emisje CO z 159 punktowych źródeł emisji (w 134 kwestionariuszach). Dla lepszego zilustrowania, na wykresie punktowym pokazano tylko punktowe źródła emisji ze stężeniem w przedziale 0-200 mg CO/Nm³ i z przepływem masowym w przedziale 0-10 000 g CO/h.

Źródło: [\[43, TWG 2021\]](#)

Rysunek 2.100: Emisje CO z utleniania termicznego

Avg concentration mg/Nm ³	Śr. stężenie mg/Nm ³
Avg mass flow g/h	Śr. przepływ masowy g/h

Typowe poziomy emisji tlenku węgla, w przypadku których nie zastosowano oczyszczania gazów odlotowych przedstawiono (stężenie i przepływ masowy) na wykresie punktowym na Rysunku 2.101.



NB: 51 operators reported CO emissions for 168 emission points (via 76 questionnaires), without any prior waste gas treatment. For better visualisation, only emission points with concentrations in the range of 0-200 mg CO/Nm³ are represented in the scatter plot. 1 emission point is outside the range, reporting a concentration of 870 mg CO/Nm³ and a mass flow of 3 kg CO/h.

Source: [43. TWG 2021]

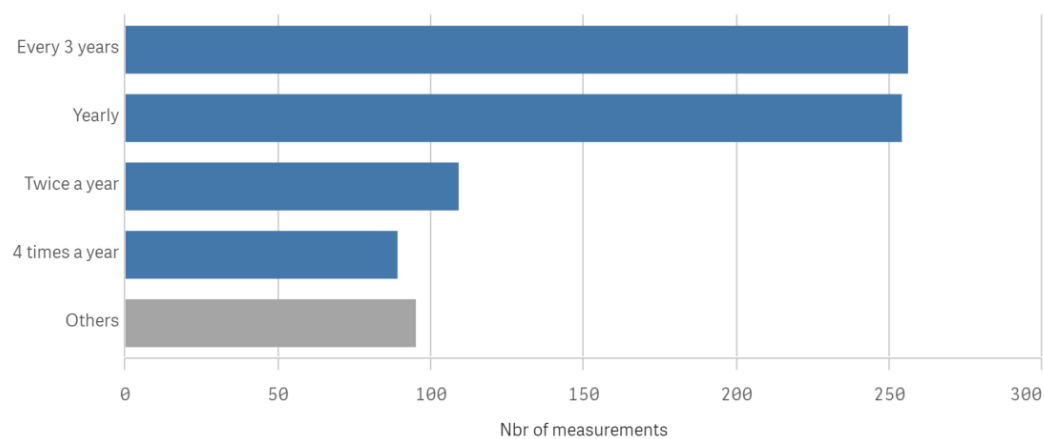
Rysunek 2.101: Punktowe źródła emisji CO, w przypadku których nie zastosowano żadnej techniki oczyszczania gazów odlotowych

Avg concentration mg/Nm ³	Śr. stężenie mg/Nm ³
Avg mass flow g/h	Śr. przepływ masowy g/h
51 operators reported CO emissions for 168 emission points (via 76 questionnaires), without any prior waste gas treatment. For better visualisation, only emission points with concentrations in the range of 0-200 mg CO/Nm ³ are represented in the scatter plot. 1 emission point is outside the range, reporting a concentration of 870 mg CO/Nm ³ and a mass flow of 3 kg CO/h.	Uwaga: 51 operatorów zgłosiło emisje CO z 168 punktowych źródeł emisji (w 76 kwestionariuszach), w przypadku których nie zastosowano uprzedniego oczyszczania gazów odlotowych. Dla lepszego zilustrowania, na wykresie punktowym pokazano tylko punktowe źródła emisji ze stężeniem w przedziale 0-200 mg CO/Nm ³ . 1 punktowe źródło emisji jest poza tym zakresem - w jego przypadku zgłoszono stężenie wynoszące 870 mg CO/Nm ³ i przepływ masowy wynoszący 3 kg CO/h.
Source: [43. TWG 2021]	Źródło: [43. TWG 2021]

2.3.4.2.3 Monitorowanie

Monitorowanie okresowe jest bardziej powszechne niż monitorowanie ciągłe: zgłoszono 850 przypadków monitorowania okresowego i 160 monitorowania ciągłego. Typowe częstotliwości monitorowania emisji zorganizowanych tlenku węgla przedstawiono na wykresie słupkowym na Rysunku 2.102. Częstotliwości pomiarów okresowych tlenku węgla z pieców procesowych/nagrzewnic podano w pkt 2.9.3.2.

Measurement Frequency



Źródło: [43, TWG 2021]

Rysunek 2.102: Zgłoszone częstotliwości pomiarów w monitorowaniu okresowym CO

Measurement frequency	Częstotliwość pomiaru
Nbr of measurements	Liczba pomiarów
Every 3 years	Co 3 lata
Yearly	Co roku
Twice a year	2 razy w roku
4 times a year	4 razy w roku
Others	Inna

Percentyle zgłoszonych granic kwantyfikacji i granic wykrywalności dla pomiarów tlenku węgla przedstawiono w Tabeli 2.26.

Tabela 2.26: Zgłoszone granice kwantyfikacji i wykrywalności CO

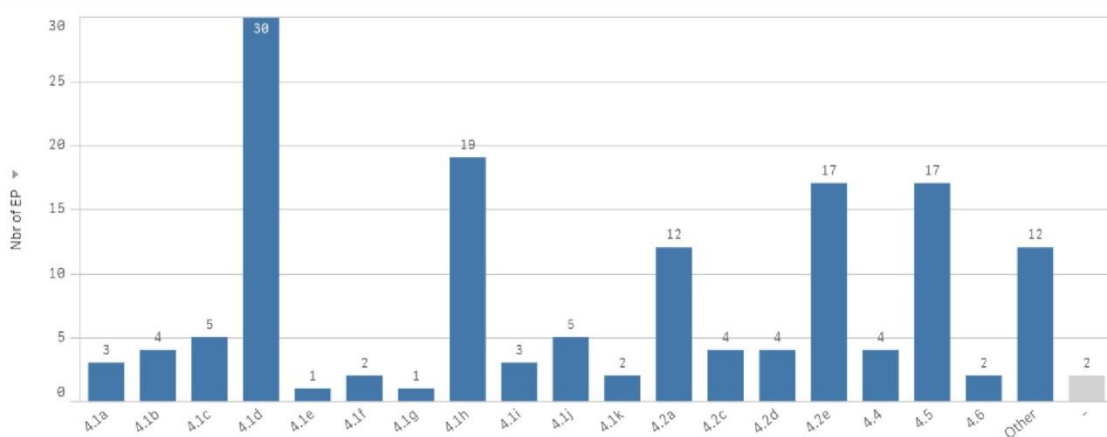
Percentyl	Granica kwantyfikacji (mg/Nm ³)	Granica wykrywalności (mg/Nm ³)
20.	1,0	0,4
50.	3,2	1,3
80.	6,3	2,5

Uwaga: Liczba zgłoszonych przypadków dla granic kwantyfikacji i wykrywalności wynosi odpowiednio 345 i 331. Źródło: [43, TWG 2021]

2.3.4.3 Amoniak

2.3.4.3.1 Sektory

Amoniak jest zazwyczaj emitowany przez szereg różnych sektorów chemicznych jak pokazano na wykresie słupkowym na Rysunku 2.103.



NB: 65 operators reported NH₃ emissions for 149 emission points (via 97 questionnaires).

Source: [43, TWG 2021]

Rysunek 2.103: Liczba punktowych źródeł emisji NH₃ wg rodzajów działalności podanych w IED

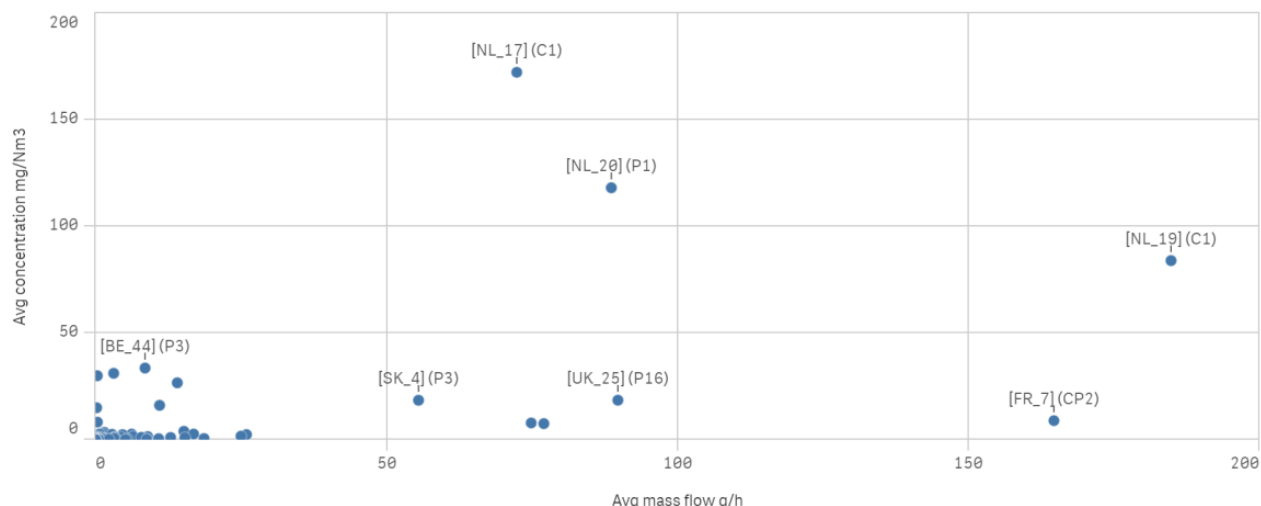
Nbr of EP	Liczba PZE
Other	Pozostałe
NB: 65 operators reported NH ₃ emissions from 149 emission points (via 97 questionnaires).	Uwaga: 65 operatorów zgłosiło emisje NH ₃ ze 149 punktowych źródeł emisji (w 97 kwestionariuszach).
Source: [43, TWG 2021]	Źródło: [43, TWG 2021]

2.3.4.3.2 Emisje poddawane oczyszczeniu

Emisje amoniaku są na ogół poddawane oczyszczaniu przy zastosowaniu co najmniej jednej techniki oczyszczania gazów odlotowych. Typowe poziomy emisji amoniaku po oczyszczeniu gazów odlotowych przedstawiono (stężenie i przepływ masowy) na wykresie punktowym na Rysunku 2.104.

Techniki najpowszechniej stosowane (osobno lub w skojarzeniu) w systemach oczyszczania gazów odlotowych w zakładach chemicznych są następujące:

- absorpcja;
- adsorpcja;
- utlenianie termiczne.



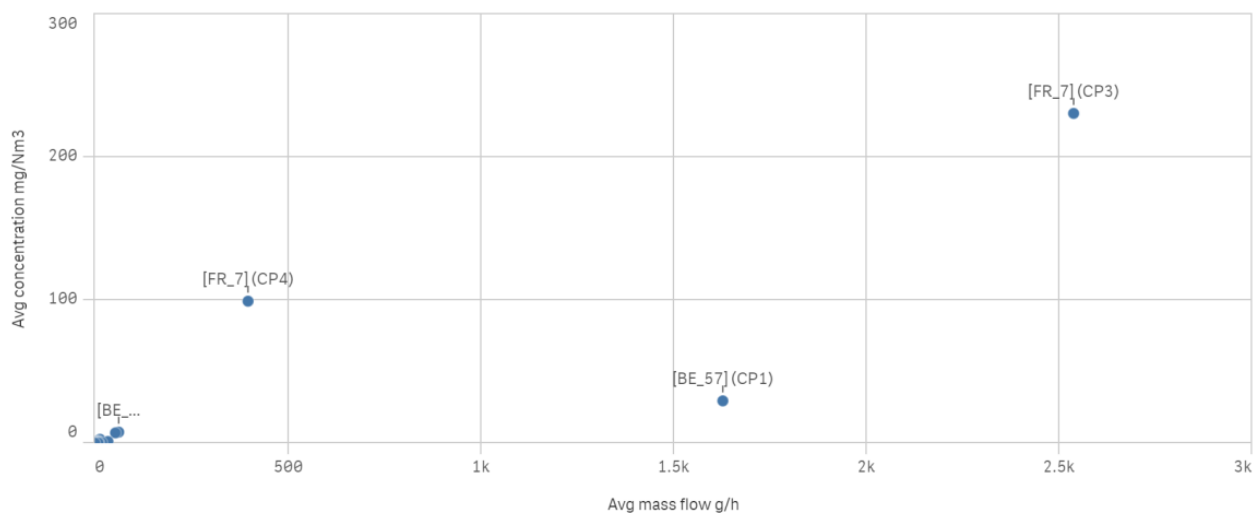
Uwaga: 39 operatorów zgłosiło emisje amoniaku z 64 punktowych źródeł emisji (w 54 kwestionariuszach), w przypadku których zastosowano powszechne techniki oczyszczania gazów odlotowych podane powyżej. Dla lepszego zilustrowania, na wykresie punktowym pokazano tylko punktowe źródła emisji ze stężeniem w przedziale 0-200 mg NH₃/Nm³. 4 punktowe źródła emisji są poza tym zakresem (zgłosiły stężenia do 800 mg NH₃/Nm³ i przepływy masowe do 65 kg NH₃/h).

Źródło: [43, TWG 2021]

Rysunek 2.104: Emisje NH₃ po oczyszczeniu gazów odlotowych

Avg concentration mg/Nm ³	Śr. stężenie mg/Nm ³
Avg mass flow g/h	Śr. przepływ masowy g/h

Dodatkowo, emisje amoniaku mogą występować w przypadku stosowania selektywnej redukcji katalitycznej (SCR) lub selektywnej redukcji niekatalitycznej (SNCR) do redukcji emisji NO_x do powietrza. Typowe poziomy emisji amoniaku w przypadku stosowania SCR lub SNCR przedstawiono (stężenie i przepływ masowy) na wykresie punktowym na Rysunku 2.105.



Uwaga: 9 operatorów zgłosiło emisje z 17 punktowych źródeł emisji (w 13 kwestionariuszach), w przypadku których stosowano SCR lub SNCR. Dla lepszego zilustrowania, na wykresie punktowym pokazano tylko punktowe źródła emisji ze stężeniem w przedziale 0-300 mg NH₃/Nm³ i z przepływem masowym w przedziale 0-3 000 g NH₃/h.

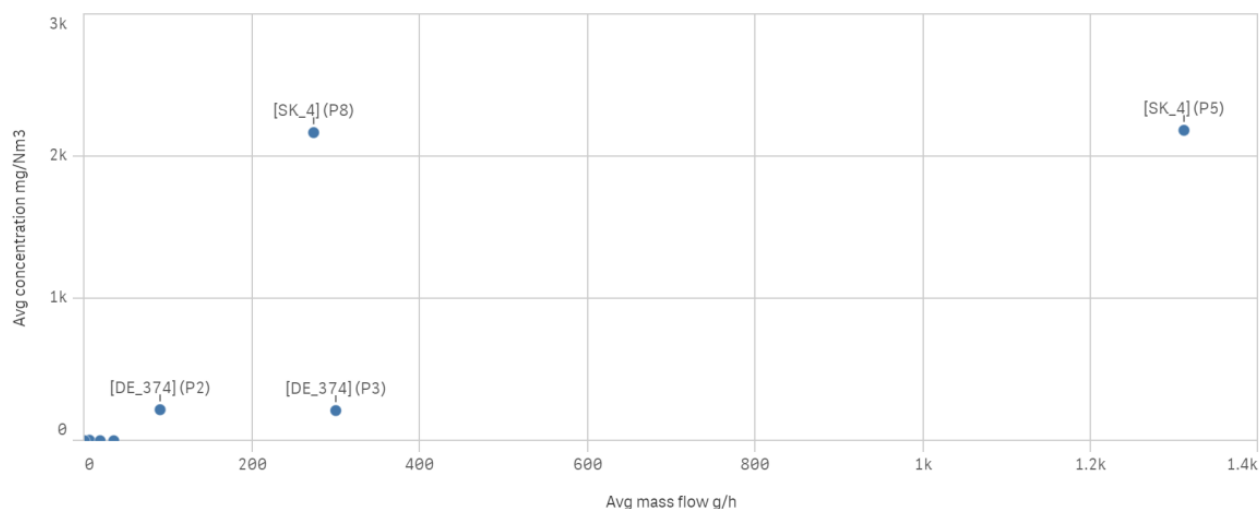
Źródło: [43, TWG 2021]

Rysunek 2.105: Emisje NH₃ w przypadku stosowania selektywnej redukcji katalitycznej (SCR) lub selektywnej redukcji niekatalitycznej (SNCR)

Avg concentration mg/Nm ³	Śr. stężenie mg/Nm ³
Avg mass flow g/h	Śr. przepływ masowy g/h

2.3.4.3.3 Emisje nie poddawane oczyszczeniu

Typowe poziomy emisji amoniaku, w przypadku których nie zastosowano oczyszczania gazów odlotowych przedstawiono (stężenie i przepływ masowy) na wykresie punktowym na Rysunku 2.106.



Uwaga: 5 operatorów zgłosiło emisje amoniaku z 8 punktowych źródeł emisji (w 5 kwestionariuszach), w przypadku których nie zastosowano uprzedniego oczyszczania gazów odlotowych. Dla lepszego zilustrowania, na wykresie punktowym pokazano tylko punktowe źródła emisji ze stężeniem w przedziale 0-3 000 mg NH₃/Nm³ i z przepływem masowym w przedziale 0-1 400 g NH₃/h.

Źródło: [43, TWG 2021]

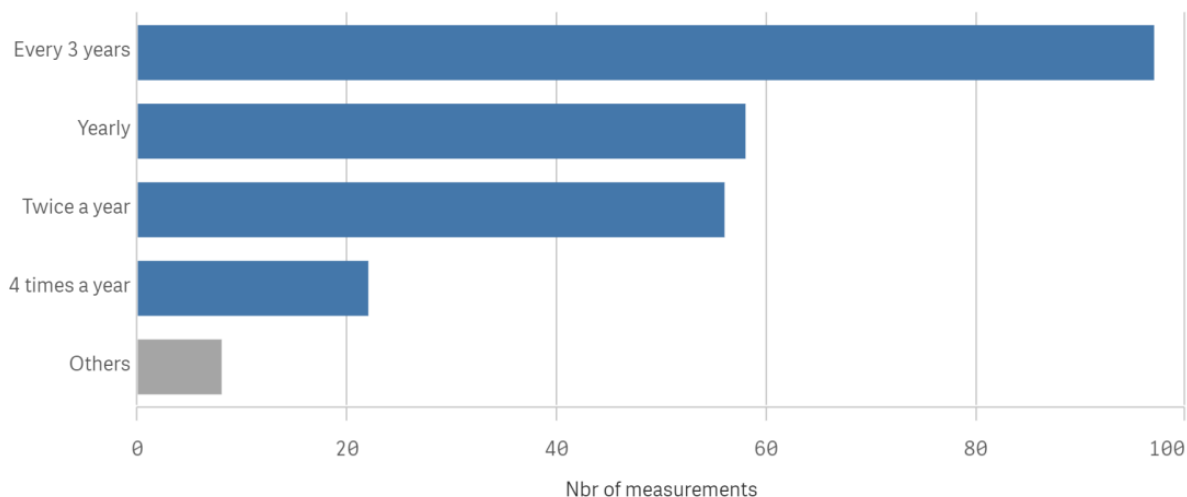
Rysunek 2.106: Punktowe źródła emisji NH₃, w przypadku których nie zastosowano żadnej techniki oczyszczania gazów odlotowych

Avg concentration mg/Nm ³	Śr. stężenie mg/Nm ³
Avg mass flow g/h	Śr. przepływ masowy g/h

2.3.4.3.4 Monitorowanie

Monitorowanie okresowe jest bardziej powszechne niż monitorowanie ciągłe: zgłoszono 265 przypadków monitorowania okresowego i 29 monitorowania ciągłego. Typowe częstotliwości monitorowania emisji zorganizowanych amoniaku przedstawiono na wykresie słupkowym na Rysunku 2.107.

Measurement Frequency



Źródło: [43, TWG 2021]

Rysunek 2.107: Zgłoszone częstotliwości pomiarów w monitorowaniu okresowym NH₃

Measurement frequency	Częstotliwość pomiaru
-----------------------	-----------------------

Nbr of measurements	Liczba pomiarów
Every 3 years	Co 3 lata
Yearly	Co roku
Twice a year	Dwa razy w roku
4 times a year	4 razy w roku
Others	Inna

Percentyle zgłoszonych granic kwantyfikacji i granic wykrywalności dla pomiarów amoniaku przedstawiono w Tabeli 2.27.

Tabela 2.27: Zgłoszone granice kwantyfikacji i wykrywalności NH₃

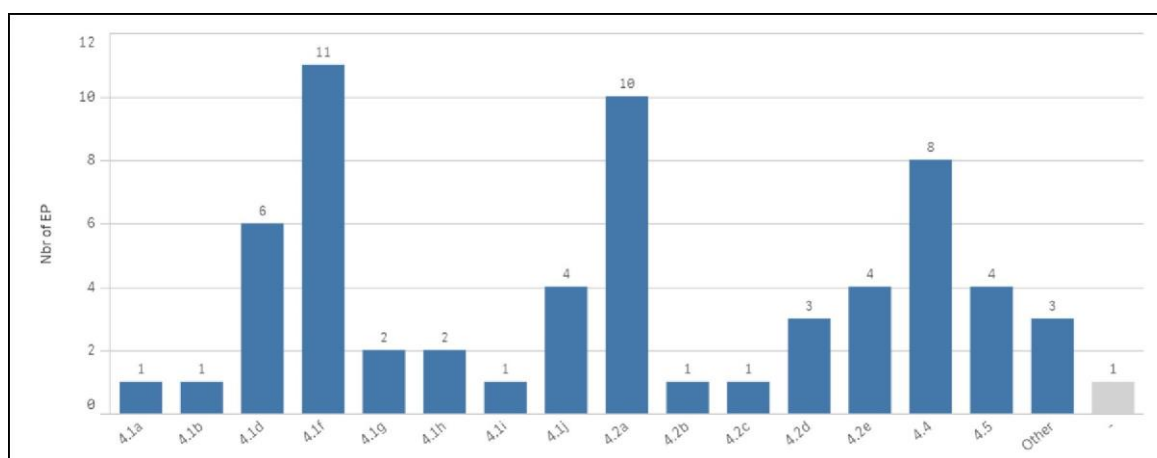
Percentyl	Granica kwantyfikacji (mg/Nm ³)	Granica wykrywalności (mg/Nm ³)
20.	0,05	0,05
50.	0,40	0,25
80.	1,08	0,40

Uwaga: Liczba zgłoszonych przypadków dla granic kwantyfikacji i wykrywalności wynosi odpowiednio 132 i 96. Źródło: [43, TWG 2021]

2.3.4.4 Chlor pierwiastkowy

2.3.4.4.1 Sektory

Chlor pierwiastkowy jest zazwyczaj emitowany przez szereg różnych sektorów chemicznych jak pokazano na wykresie słupkowym na Rysunku 2.108.

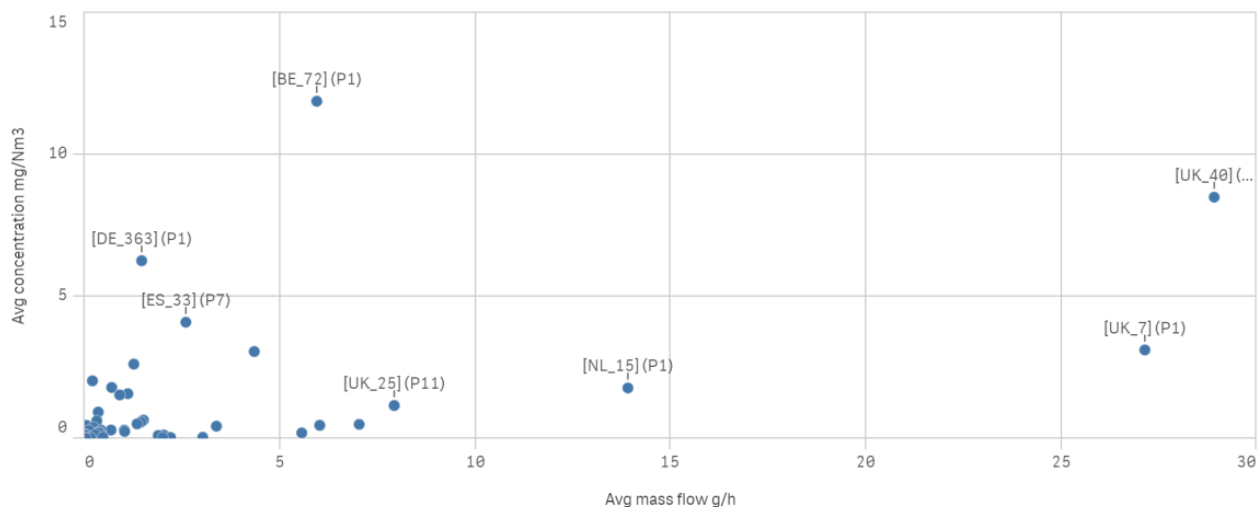


Rysunek 2.108: Liczba punktowych źródeł emisji Cl₂ wg kategorii działalności podanych w IED

Nbr of EP	Liczba PZE
Other	Pozostałe
NB: 29 operators reported Cl ₂ emissions from 63 emission points (via 42 questionnaires).	Uwaga: 29 operatorów zgłosiło emisje Cl ₂ z 63 punktowych źródeł emisji (w 42 kwestionariuszach).
Source: [43, TWG 2021]	Źródło: [43, TWG 2021]

2.3.4.4.2 Emisje poddawane oczyszczeniu

Emisje chloru pierwiastkowego są na ogół poddawane oczyszczaniu przy zastosowaniu co najmniej jednej techniki oczyszczania gazów odlotowych. Typowe poziomy emisji chloru pierwiastkowego po oczyszczeniu gazów odlotowych przedstawiono (stężenie i przepływ masowy) na wykresie punktowym na Rysunku 2.109. Najpowszechniej stosowaną techniką oczyszczania gazów odlotowych jest absorpcja. Oczyszczanie termiczne jest stosowane przez dwa zakłady.



Uwaga: 21 operatorów zgłosiło emisje chloru pierwiastkowego z 48 punktowych źródeł emisji (w 29 kwestionariuszach), w przypadku których zastosowano powszechne techniki oczyszczania gazów odlotowych podane powyżej.

Źródło: [\[43, TWG 2021\]](#)

Rysunek 2.109: Emisje Cl₂ po oczyszczeniu gazów odlotowych

Avg concentration mg/Nm ³	Śr. stężenie mg/Nm ³
Avg mass flow g/h	Śr. przepływ masowy g/h

Zakładowi BE_72 nie udało się osiągnąć poziomu emisji Cl₂ poniżej 2 mg/Nm³. Zakład ten zgłosił wyższe średnie emisje Cl₂ z powodu stosowanych procesów. W produkcji chlorowanych toluenów, toluen i chlor pierwiastkowy są mieszane i następnie poddawane destylacji. Skutkuje to dużymi ładunkami chloru w strumieniu gazów odlotowych mimo zastosowania płuczki z wypełnieniem do redukcji emisji Cl₂ i HCl z bardzo dużą efektywnością usuwania, tj. do 99 % [\[57, BE 2021\]](#).

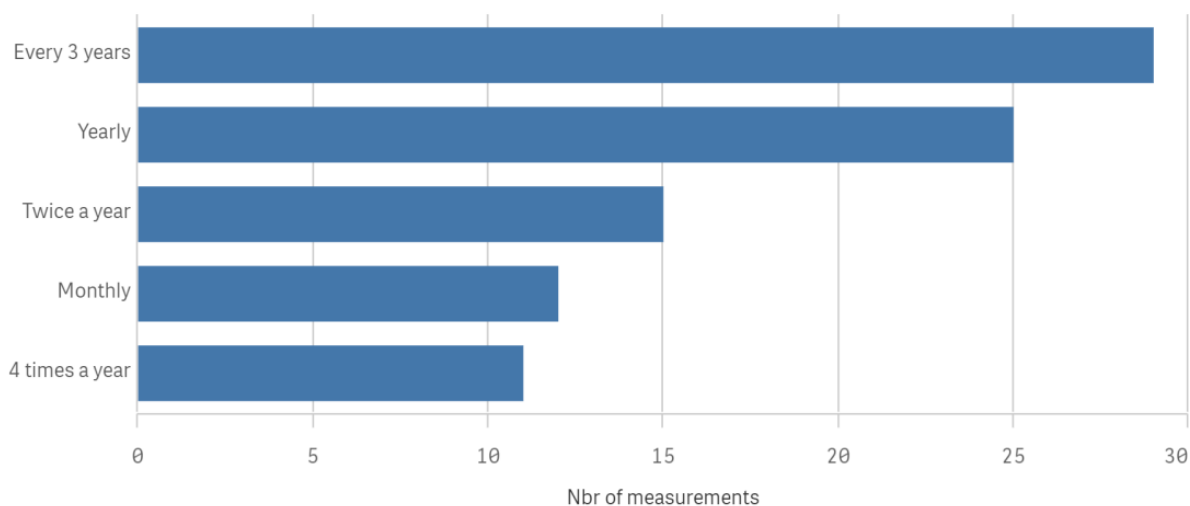
2.3.4.4.3 Emisje nie poddawane oczyszczeniu

Wszyscy operatorzy zgłosili stosowanie co najmniej jednej techniki oczyszczania gazów odlotowych do swoich emisji chloru pierwiastkowego.

2.3.4.4.4 Monitorowanie

Monitorowanie okresowe jest bardziej powszechne niż monitorowanie ciągłe: zgłoszono 108 przypadków monitorowania okresowego i 24 monitorowania ciągłego. Typowe częstotliwości monitorowania emisji zorganizowanych chloru pierwiastkowego przedstawiono na wykresie słupkowym na Rysunku 2.110.

Measurement Frequency



Źródło: [43, TWG 2021]

Rysunek 2.110: Zgłoszone częstotliwości pomiarów w monitorowaniu okresowym Cl₂

Measurement frequency	Częstotliwość pomiaru
Nbr of measurements	Liczba pomiarów
Every 3 years	Co 3 lata
Yearly	Co roku
Twice a year	2 razy w roku
Monthly	Co miesiąc
4 times a year	4 razy w roku

Percentyle zgłoszonych granic kwantyfikacji i granic wykrywalności dla pomiarów chloru pierwiastkowego przedstawiono w Tabeli 2.28.

Tabela 2.28: Zgłoszone granice kwantyfikacji i wykrywalności Cl₂

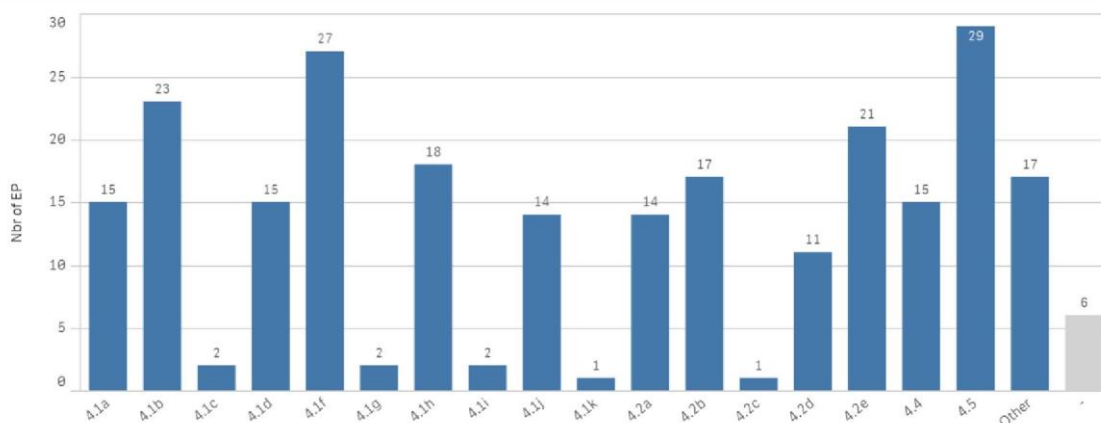
Percentyl	Granica kwantyfikacji (mg/Nm ³)	Granica wykrywalności (mg/Nm ³)
20.	0,13	0,02
50.	0,25	0,16
80.	0,50	0,25

Uwaga: Liczba zgłoszonych przypadków dla granic kwantyfikacji i wykrywalności wynosi odpowiednio 67 i 64. Źródło: [43, TWG 2021]

2.3.4.5 Chlorki gazowe

2.3.4.5.1 Sektory

Chlorki gazowe, wyrażone jako HCl, są zazwyczaj emitowane przez szereg różnych sektorów chemicznych jak pokazano na wykresie słupkowym na Rysunku 2.111.



Uwaga: 107 operatorów zgłosiło emisje chlorków gazowych z 250 punktowych źródeł emisji (w 159 kwestionariuszach).

Źródło: [\[43, TWG 2021\]](#)

Rysunek 2.111: Liczba punktowych źródeł emisji HCl wg rodzajów działalności podanych w IED

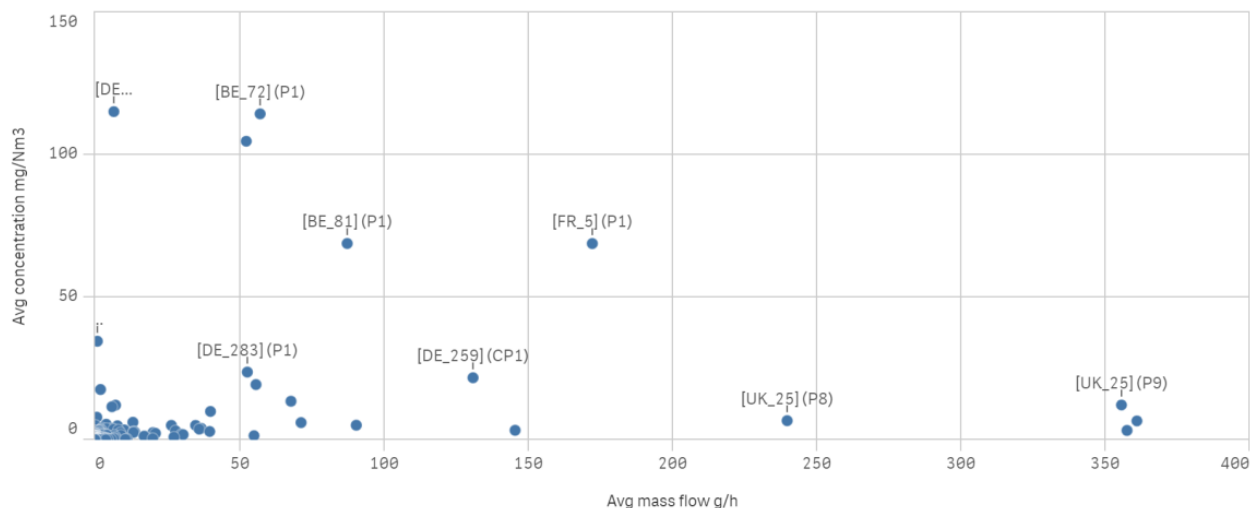
Nbr of EP	Liczba PZE
Other	Pozostałe

2.3.4.5.2 Emisje poddawane oczyszczeniu

Emisje chlorków gazowych są na ogół poddawane oczyszczaniu przy zastosowaniu co najmniej jednej techniki oczyszczania gazów odlotowych. Typowe poziomy emisji chlorków gazowych po oczyszczeniu gazów odlotowych przedstawiono (stężenie i przepływ masowy) na wykresie punktowym na Rysunku 2.112.

Techniki najpowszechniej stosowane (osobno lub w skojarzeniu) w systemach oczyszczania gazów odlotowych w zakładach chemicznych są następujące:

- absorpcja;
- adsorpcja;



Uwaga: 66 operatorów zgłosiło emisje chlorków gazowych ze 138 punktowych źródeł emisji (w 93 kwestionariuszach), w przypadku których zastosowano powszechne techniki oczyszczania gazów odlotowych podane powyżej. Dla lepszego zilustrowania, na wykresie punktowym pokazano tylko punktowe źródła emisji ze stężeniem w przedziale 0-150 mg HCl/Nm³ i z przepływem masowym w przedziale 0-400 g HCl/h. 3 punktowe źródła emisji są poza obydwoma zakresami (do 460 mg HCl/Nm³ oraz do 1,4 kg HCl/h).

Źródło: [43, TWG 2021]

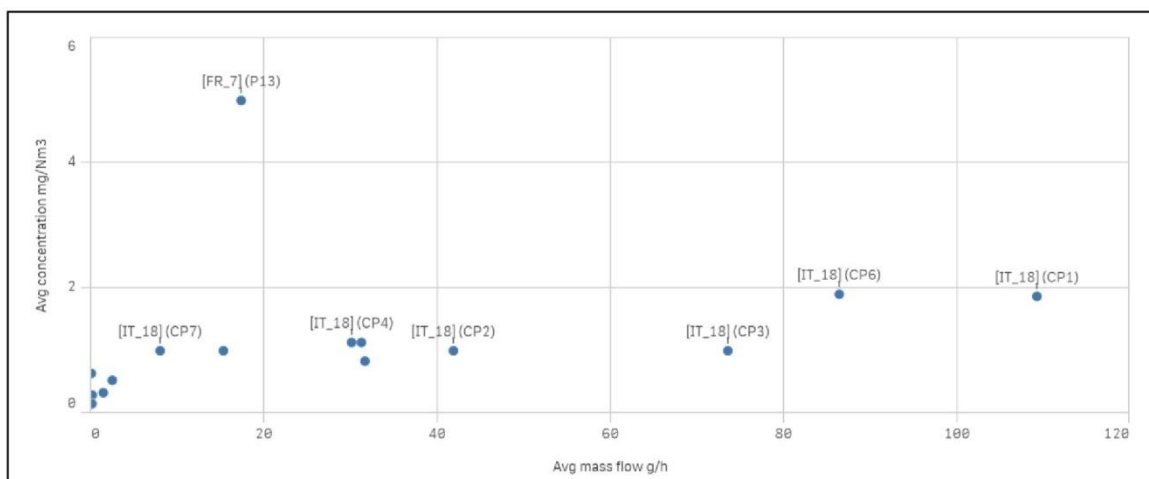
Rysunek 2.112: Emisje HCl po oczyszczeniu gazów odlotowych

Avg concentration mg/Nm ³	Śr. stężenie mg/Nm ³
Avg mass flow g/h	Śr. przepływ masowy g/h

Zakładowi BE_72 nie udało się osiągnąć poziomu emisji HCl poniżej 10 mg/Nm³. Zakład ten zgłosił wyższe średnie emisje HCl z powodu stosowanych procesów. W produkcji chlorowanych toluenów, toluen i chlor pierwiastkowy są mieszane i następnie poddawane destylacji. Skutkuje to dużymi ładunkami chloru w strumieniu gazów odlotowych mimo zastosowania płuczki z wypełnieniem do redukcji emisji Cl₂ i HCl z bardzo dużą efektywnością usuwania, tj. do 99 % [57, BE 2021].

2.3.4.5.3 Emisje nie poddawane oczyszczeniu

Typowe poziomy emisji chlorków gazowych, w przypadku których nie zastosowano oczyszczania gazów odlotowych przedstawiono (stężenie i przepływ masowy) na wykresie punktowym na Rysunku 2.113.



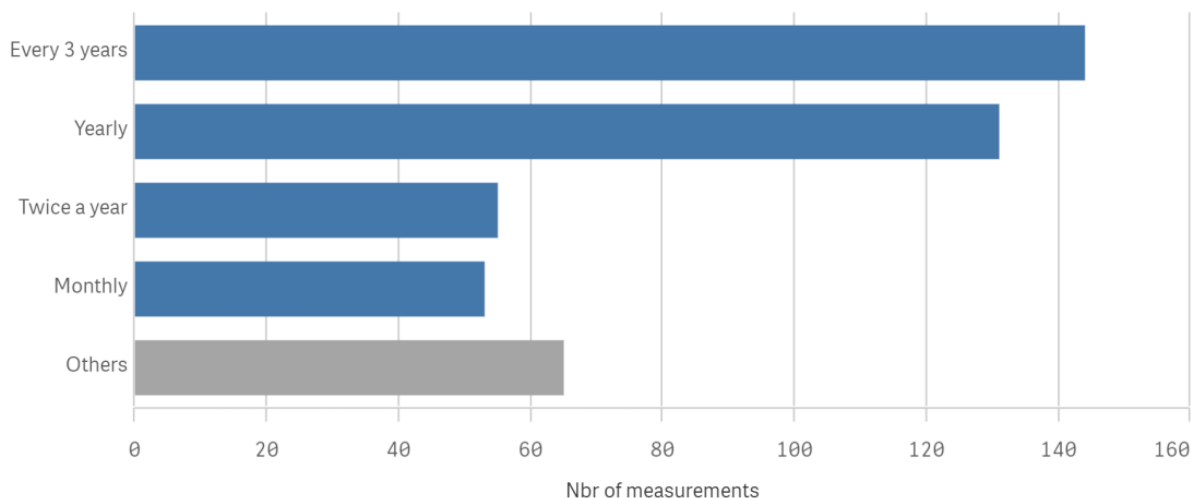
Rysunek 2.113: Punktowe źródła emisji HCl, w przypadku których nie zastosowano żadnej techniki oczyszczania gazów odlotowych

NB: 9 operators reported gaseous chloride emissions for 19 emission points (via 10 questionnaires), without any prior waste gas treatment.	Uwaga: 9 operatorów zgłosiło emisje chlorków gazowych z 19 punktowych źródeł emisji (w 10 kwestionariuszach), w przypadku których nie zastosowano uprzedniego oczyszczania gazów odlotowych.
Avg concentration mg/Nm ³	Śr. stężenie mg/Nm ³
Avg mass flow g/h	Śr. przepływ masowy g/h
Source: [43, TWG 2021]	Źródło: [43, TWG 2021]

2.3.4.5.4 Monitorowanie

Monitorowanie okresowe jest bardziej powszechne niż monitorowanie ciągłe: zgłoszono 484 przypadków monitorowania okresowego i 36 monitorowania ciągłego. Typowe częstotliwości monitorowania emisji zorganizowanych chlorków gazowych przedstawiono na wykresie słupkowym na Rysunku 2.114.

Measurement Frequency



Źródło: [43, TWG 2021]

Rysunek 2.114: Zgłoszone częstotliwości pomiarów w monitorowaniu okresowym HCl

Measurement frequency	Częstotliwość pomiaru
Nbr of measurements	Liczba pomiarów
Every 3 years	Co 3 lata
Yearly	Co roku
Twice a year	2 razy w roku
Monthly	Co miesiąc
Others	Inna

Percentyle zgłoszonych granic kwantyfikacji i granic wykrywalności dla pomiarów chlorków gazowych przedstawiono w Tabeli 2.29.

Tabela 2.29: Zgłoszone granice kwantyfikacji i wykrywalności HCl

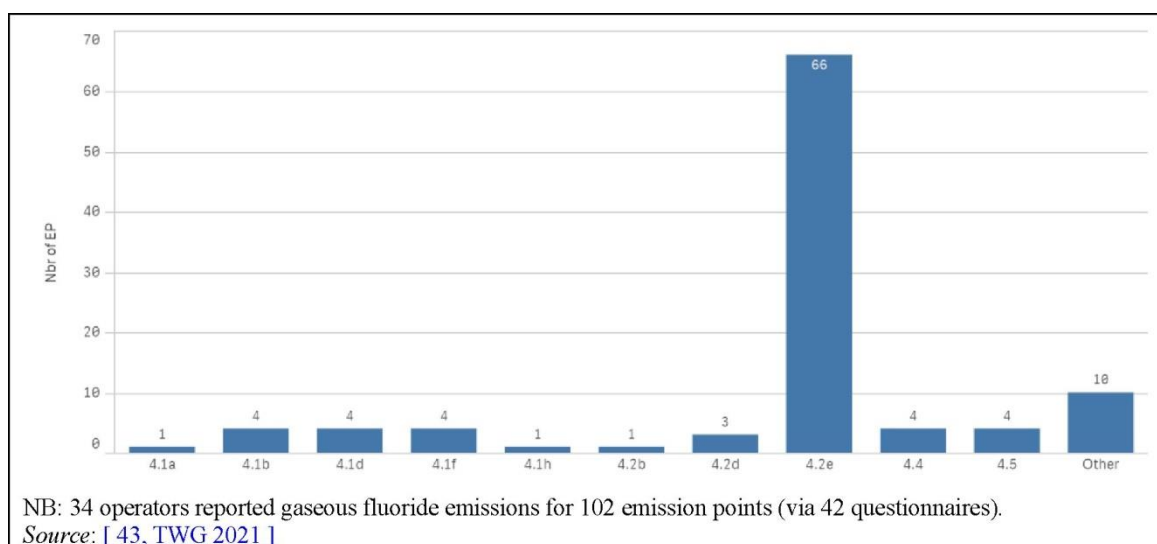
Percentyl	Granica kwantyfikacji (mg/Nm ³)	Granica wykrywalności (mg/Nm ³)
20.	0,13	0,03
50.	0,5	0,2
80.	1,0	1,0

Uwaga: Liczba zgłoszonych przypadków dla granic kwantyfikacji i wykrywalności wynosi odpowiednio 194 i 178. Źródło: [43, TWG 2021]

2.3.4.6 Fluorki gazowe

2.3.4.6.1 Sektory

Fluorki gazowe, wyrażone jako HF, są zazwyczaj emitowane przez szereg różnych sektorów chemicznych jak pokazano na wykresie słupkowym na Rysunku 2.115.



Rysunek 2.115: Liczba punktowych źródeł emisji HF wg rodzajów działalności podanych w IED

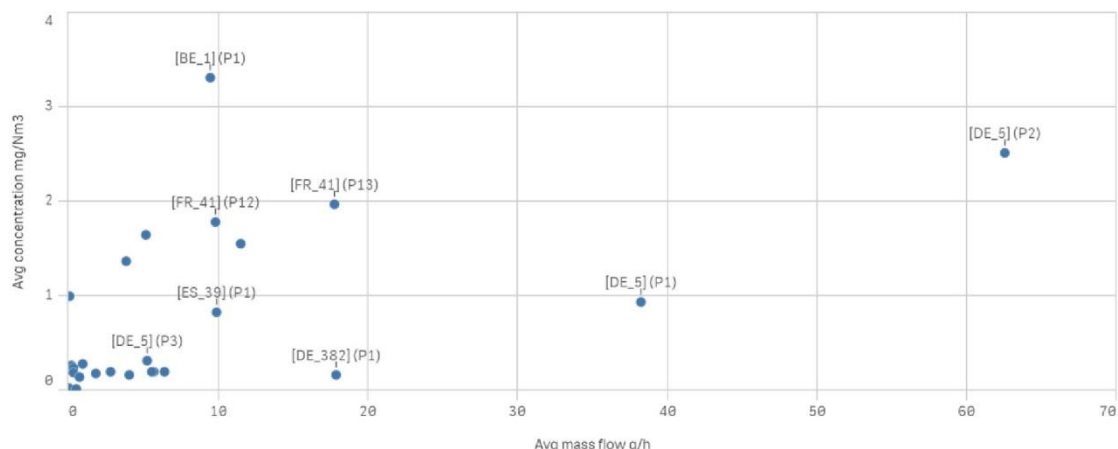
Nbr of EP	Liczba PZE
Other	Pozostałe
NB: 34 operators reported gaseous fluoride emissions from 102 emission points (via 42 questionnaires).	Uwaga: 34 operatorów zgłosiło emisje fluorków gazowych ze 102 punktowych źródeł emisji (w 42 kwestionariuszach).
Source: [43, TWG 2021]	Źródło: [43, TWG 2021]

2.3.4.6.2 Emisje poddawane oczyszczeniu

Emisje fluorków gazowych są na ogół poddawane oczyszczaniu przy zastosowaniu co najmniej jednej techniki oczyszczania gazów odlotowych. Typowe poziomy emisji fluorków gazowych po oczyszczeniu gazów odlotowych przedstawiono (stężenie i przepływ masowy) na wykresie punktowym na Rysunku 2.116.

Techniki najpowszechniej stosowane (osobno lub w skojarzeniu) w systemach oczyszczania gazów odlotowych w zakładach chemicznych są następujące:

- absorpcja;
- adsorpcja.



Uwaga: 14 operatorów zgłosiło emisje fluorków gazowych z 26 punktowych źródeł emisji (w 15 kwestionariuszach), w przypadku których zastosowano powszechne techniki oczyszczania gazów odlotowych podane powyżej. Dla lepszego zilustrowania, na wykresie punktowym pokazano tylko punktowe źródła emisji ze stężeniem w przedziale 0-4 mg HF/Nm³. 1 punktowe źródło emisji jest poza tym zakresem (do 4.8 mg HF/Nm³).

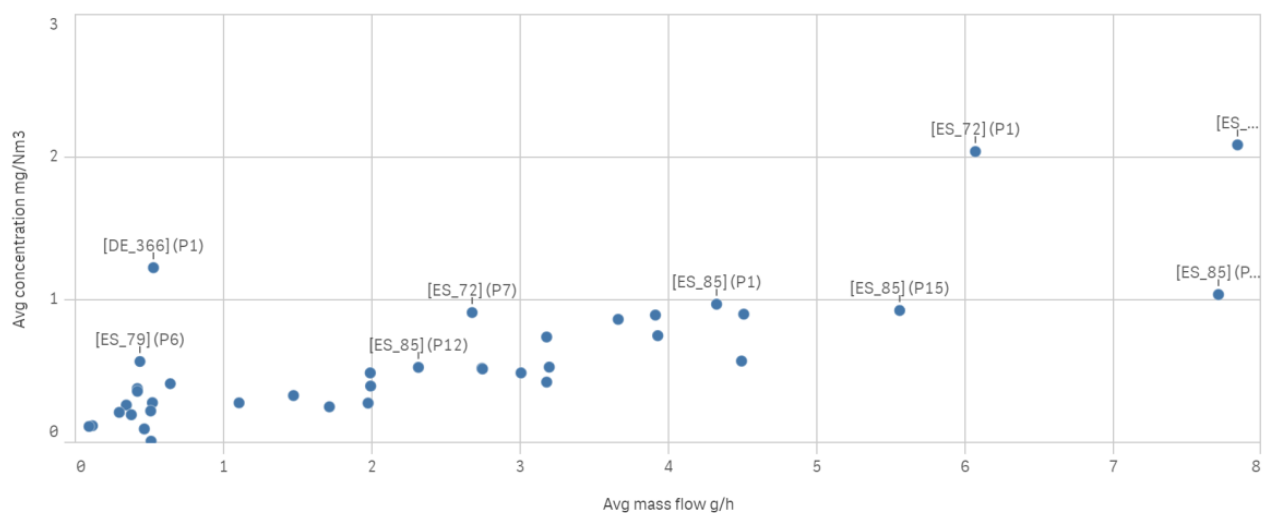
Źródło: [\[43, TWG 2021 \]](#)

Rysunek 2.116: Emisje HF po oczyszczeniu gazów odlotowych

Avg concentration mg/Nm ³	Śr. stężenie mg/Nm ³
Avg mass flow g/h	Śr. przepływ masowy g/h

2.3.4.6.3 Emisje nie poddawane oczyszczeniu

Typowe poziomy emisji fluorków gazowych, w przypadku których nie zastosowano oczyszczania gazów odlotowych przedstawiono (stężenie i przepływ masowy) na wykresie punktowym na Rysunku 2.117.



Uwaga: 8 operatorów zgłosiło emisje fluorków gazowych z 38 punktowych źródeł emisji (w 8 kwestionariuszach), w przypadku których nie zastosowano uprzedniego oczyszczania gazów odlotowych.

Źródło: [\[43, TWG 2021 \]](#)

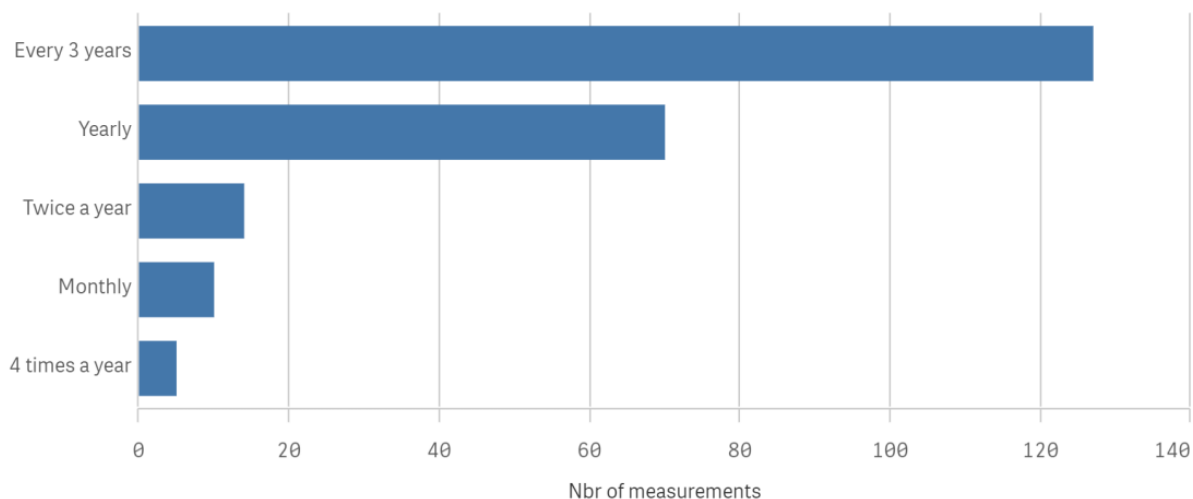
Rysunek 2.117: Punktowe źródła emisji HF, w przypadku których nie zastosowano żadnej techniki oczyszczania gazów odlotowych

Avg concentration mg/Nm ³	Śr. stężenie mg/Nm ³
Avg mass flow g/h	Śr. przepływ masowy g/h

2.3.4.6.4 Monitorowanie

Monitorowanie okresowe jest bardziej powszechne niż monitorowanie ciągłe: zgłoszono 238 przypadków monitorowania okresowego i 4 monitorowania ciągłego. Typowe częstotliwości monitorowania emisji zorganizowanych fluorków gazowych przedstawiono na wykresie słupkowym na Rysunku 2.118.

Measurement Frequency



Źródło: [43, TWG 2021]

Rysunek 2.118: Zgłoszone częstotliwości pomiarów w monitorowaniu okresowym HF

Measurement frequency	Częstotliwość pomiaru
Nbr of measurements	Liczba pomiarów
Every 3 years	Co 3 lata
Yearly	Co roku
Twice a year	2 razy w roku
Monthly	Co miesiąc
4 times a year	4 razy w roku

Percentyle zgłoszonych granic kwantyfikacji i granic wykrywalności dla pomiarów fluorków gazowych przedstawiono w Tabeli 2.30.

Tabela 2.30: Zgłoszone granice kwantyfikacji i wykrywalności HF

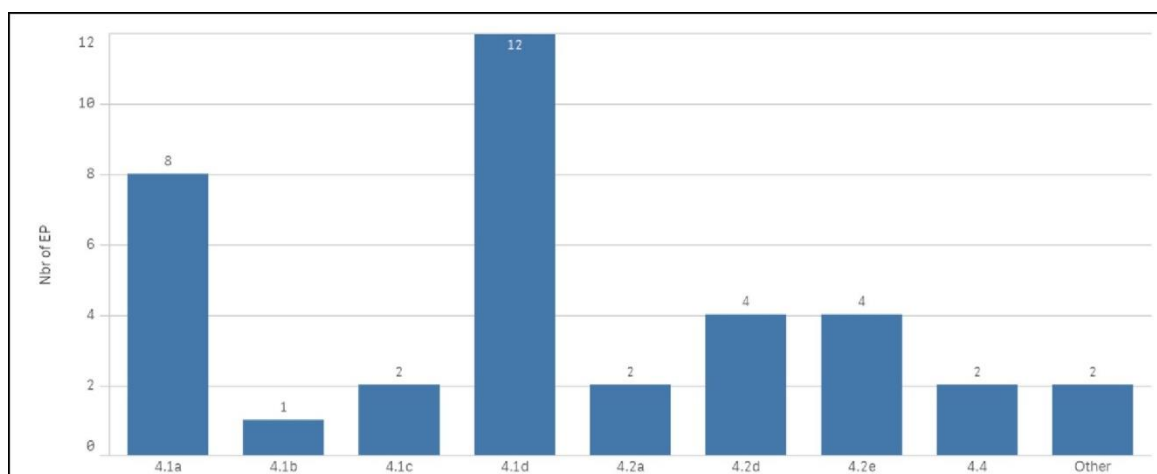
Percentyl	Granica kwantyfikacji (mg/Nm ³)	Granica wykrywalności (mg/Nm ³)
20.	0,14	0,01
50.	0,2	0,06
80.	1,0	0,14

Uwaga: Liczba zgłoszonych przypadków dla granic kwantyfikacji i wykrywalności wynosi odpowiednio 34 i 22. Źródło: [43, TWG 2021]

2.3.4.7 Cyjanowodór

2.3.4.7.1 Sektory

Cyjanowodór jest zazwyczaj emitowany przez szereg różnych sektorów chemicznych jak pokazano na wykresie słupkowym na Rysunku 2.119.

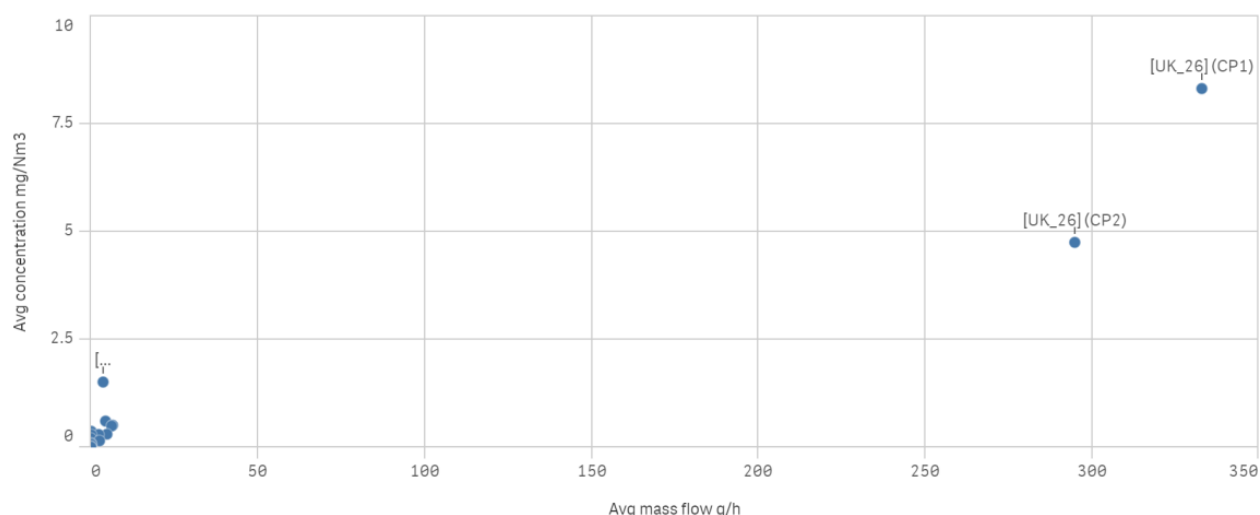


Rysunek 2.119: Liczba punktowych źródeł emisji HCN wg rodzajów działalności podanych w IED

Nbr of EP	Liczba PZE
Other	Pozostałe
NB: 12 operators reported hydrogen cyanide emissions from 37 emission points (via 16 questionnaires).	Uwaga: 12 operatorów zgłosiło emisje cyjanowodoru z 37 punktowych źródeł emisji (w 16 kwestionariuszach).
Source: [43, TWG 2021]	Źródło: [43, TWG 2021]

2.3.4.7.2 Emisje poddawane oczyszczeniu

Emisje cyjanowodoru są na ogół poddawane oczyszczaniu przy zastosowaniu co najmniej jednej techniki oczyszczania gazów odlotowych. Typowe poziomy emisji cyjanowodoru po oczyszczeniu gazów odlotowych przedstawiono (stężenie i przepływ masowy) na wykresie punktowym na Rysunku 2.120. Najpowszechniej stosowanymi technikami oczyszczania gazów odlotowych są absorpcja, kondensacja i oczyszczanie termiczne.



Uwaga: 8 operatorów zgłosiło emisje cyjanowodoru z 17 punktowych źródeł emisji (w 12 kwestionariuszach), w przypadku których zastosowano powszechne techniki oczyszczania gazów odlotowych podane powyżej. Dla lepszego zilustrowania, na wykresie punktowym pokazano tylko punktowe źródła emisji ze stężeniem w przedziale 0-10 mg HCN/Nm³ i z przepływem masowym w przedziale 0-350 g HCN/h.

Nie uwzględniono danych z 13 punktowych źródeł emisji stosujących inne techniki oczyszczania gazów odlotowych niż absorpcja.

Źródło: [43, TWG 2021]

Rysunek 2.120: Emisje HCN po oczyszczeniu gazów odlotowych

Avg concentration mg/Nm ³	Śr. stężenie mg/Nm ³
Avg mass flow g/h	Śr. przepływ masowy g/h

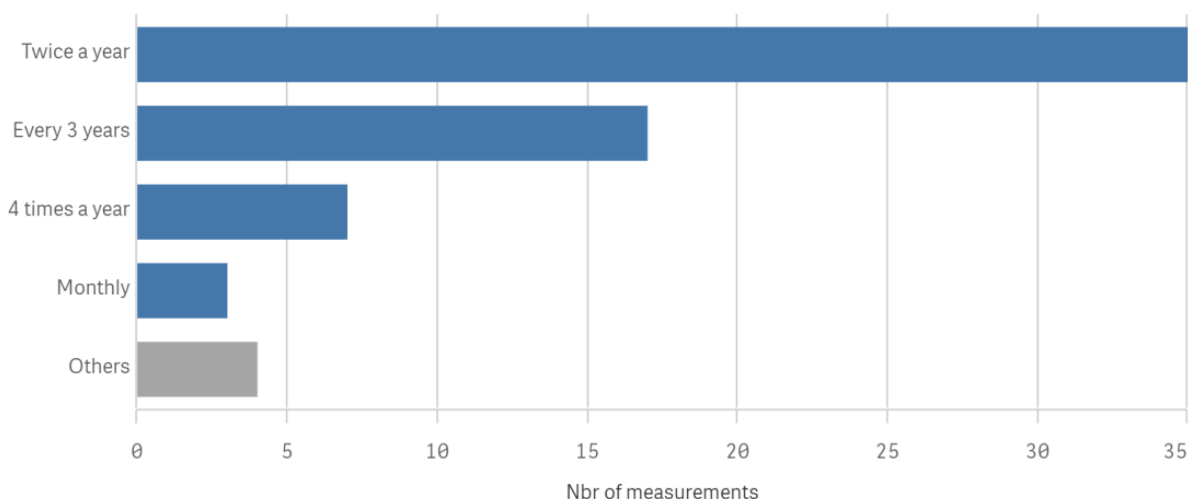
2.3.4.7.3 Emisje nie poddawane oczyszczeniu

Wszyscy operatory zgłosili stosowanie co najmniej jednej techniki oczyszczania gazów odlotowych do swoich emisji cyjanowodoru.

2.3.4.7.4 Monitorowanie

Monitorowanie okresowe jest bardziej powszechne niż monitorowanie ciągłe: zgłoszono 68 przypadków monitorowania okresowego i 9 monitorowania ciągłego. Typowe częstotliwości monitorowania emisji zorganizowanych cyjanowodoru przedstawiono na wykresie słupkowym na Rysunku 2.121.

Measurement Frequency



Źródło: [43, TWG 2021]

Rysunek 2.121: Zgłoszone częstotliwości pomiarów w monitorowaniu okresowym HCN

Measurement frequency	Częstotliwość pomiaru
Nbr of measurements	Liczba pomiarów
Twice a year	2 razy w roku
Every 3 years	Co 3 lata
4 times a year	4 razy w roku
Monthly	Co miesiąc
Others	Inna

Percentyle zgłoszonych granic kwantyfikacji i granic wykrywalności dla pomiarów cyjanowodoru przedstawiono w Tabeli 2.31.

Tabela 2.31: Zgłoszone granice kwantyfikacji i wykrywalności HCN

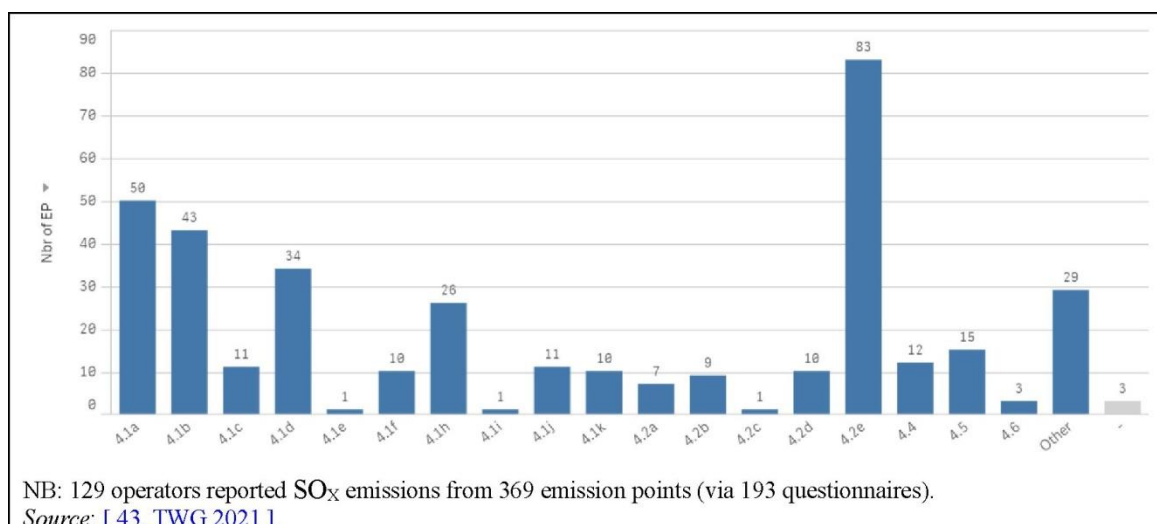
Percentyl	Granica kwantyfikacji (mg/Nm ³)	Granica wykrywalności (mg/Nm ³)
20.	0,02	0,01
50.	0,11	0,14
80.	0,6	0,2

Uwaga: Liczba zgłoszonych przypadków dla granic kwantyfikacji i wykrywalności wynosi odpowiednio 19 i 6. Źródło: [43, TWG 2021]

2.3.4.8 Tlenki siarki

2.3.4.8.1 Sektory

Tlenki siarki są zazwyczaj emitowane przez szereg różnych sektorów chemicznych jak pokazano na wykresie słupkowym na Rysunku 2.122.



Rysunek 2.122: Liczba punktowych źródeł emisji SO_x wg rodzajów działalności podanych w IED

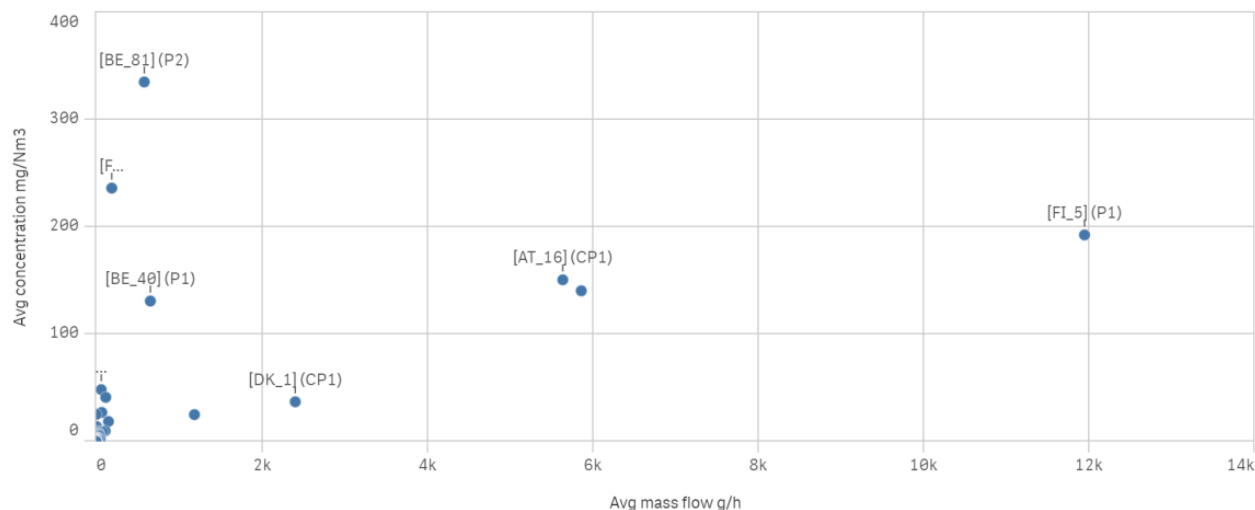
Nbr of EP	Liczba PZE
Other	Pozostałe
NB: 129 operators reported SO _x emissions from 369 emission points (via 193 questionnaires).	Uwaga: 129 operatorów zgłosiło emisje SO _x z 369 punktowych źródeł emisji (w 193 kwestionariuszach).
Source: [43, TWG 2021]	Źródło: [43, TWG 2021]

2.3.4.8.2 Emisje poddawane oczyszczeniu

Emisje tlenków siarki są na ogół poddawane oczyszczaniu przy zastosowaniu co najmniej jednej techniki oczyszczania gazów odlotowych. Typowe poziomy emisji tlenków siarki po oczyszczeniu gazów odlotowych przedstawiono (stężenie i przepływ masowy) na wykresie punktowym na Rysunku 2.123.

Techniki najpowszechniej stosowane (osobno lub w skojarzeniu) w systemach oczyszczania gazów odlotowych w zakładach chemicznych są następujące:

- absorpcja;
- adsorpcja.



Uwaga: 41 operatorów zgłosiło emisję SO_x z 65 punktowych źródeł emisji (w 51 kwestionariuszach), w przypadku których zastosowano powszechne techniki oczyszczania gazów odlotowych podane powyżej. Dla lepszego zilustrowania, na wykresie punktowym pokazano tylko punktowe źródła emisji ze stężeniem w przedziale 0-400 $\text{mg SO}_x/\text{Nm}^3$ i z przepływem masowym w przedziale 0-14 kg SO_x/h . 2 punktowe źródła emisji są poza obydwoma zakresami (do 1 100 $\text{mg SO}_x/\text{Nm}^3$ i do 92 kg SO_x/h).

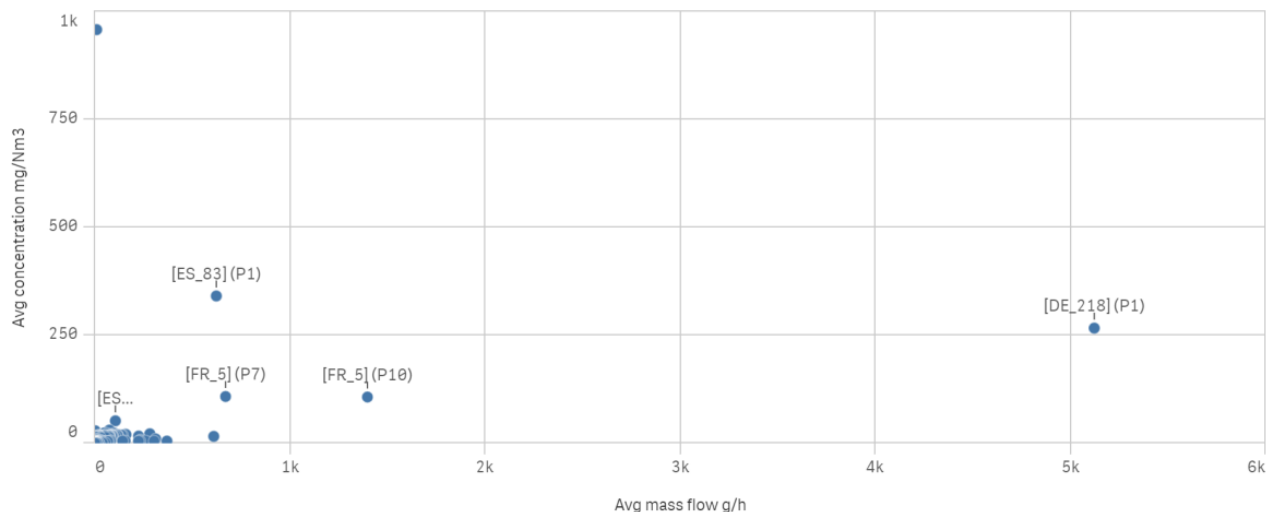
Źródło: [43, TWG 2021]

Rysunek 2.123: Emisje SO_x po oczyszczeniu gazów odlotowych

Avg concentration mg/Nm3	Śr. stężenie mg/Nm3
Avg mass flow g/h	Śr. przepływ masowy g/h

2.3.4.8.3 Emisje nie poddawane oczyszczeniu

Typowe poziomy emisji tlenków siarki, w przypadku których nie zastosowano oczyszczania gazów odlotowych przedstawiono (stężenie i przepływ masowy) na wykresie punktowym na Rysunku 2.124.



Uwaga: 48 operatorów zgłosiło emisję tlenków siarki ze 135 punktowych źródeł emisji, w przypadku których nie zastosowano uprzedniego oczyszczania gazów odlotowych. Dla lepszego zilustrowania, na wykresie punktowym pokazano tylko punktowe źródła emisji ze stężeniem w przedziale 0-1000 $\text{mg SO}_x/\text{Nm}^3$ i z przepływem masowym w przedziale 0-6 000 g SO_x/h . 3 punktowe źródła emisji są poza obydwoma zakresami (do 7 000 $\text{mg SO}_x/\text{Nm}^3$ i do 57 kg SO_x/h).

Źródło: [43, TWG 2021]

Rysunek 2.124: Punktowe źródła emisji SO_x , w przypadku których nie zastosowano żadnej techniki oczyszczania gazów odlotowych

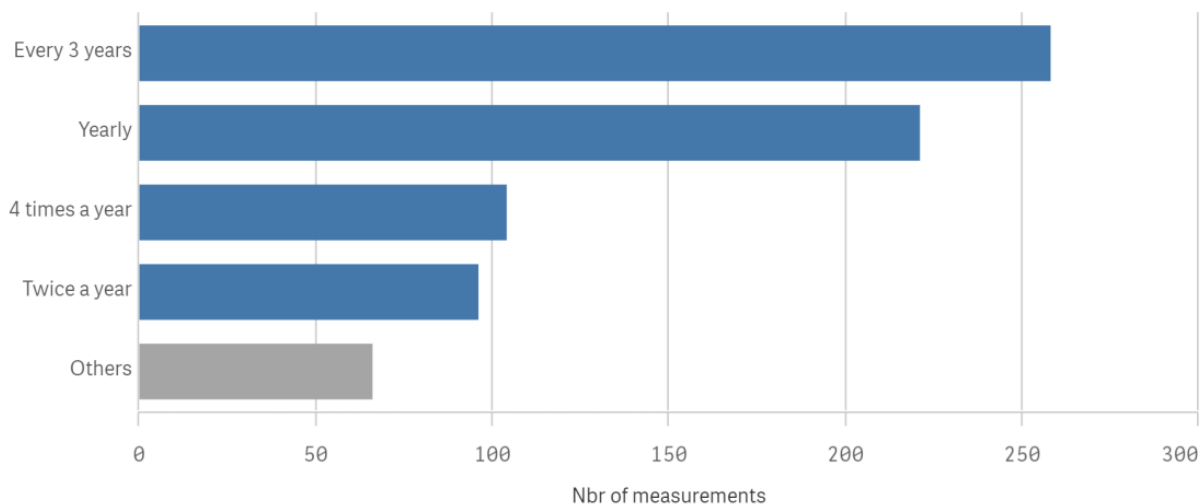
Avg concentration mg/Nm3	Śr. stężenie mg/Nm3
--------------------------	---------------------

Avg mass flow g/h	Śr. przepływ masowy g/h
-------------------	-------------------------

2.3.4.8.4 Monitorowanie

Monitorowanie okresowe jest bardziej powszechne niż monitorowanie ciągłe: zgłoszono 795 przypadków monitorowania okresowego i 60 monitorowania ciągłego. Typowe częstotliwości monitorowania emisji zorganizowanych tlenków siarki przedstawiono na wykresie słupkowym na Rysunku 2.125.

Measurement Frequency



Źródło: [43, TWG 2021]

Rysunek 2.125: Zgłoszone częstotliwości pomiarów w monitorowaniu okresowym SO_x

Measurement frequency	Częstotliwość pomiaru
Nbr of measurements	Liczba pomiarów
Every 3 years	Co 3 lata
Yearly	Co roku
4 times a year	4 razy w roku
Twice a year	2 razy w roku
Others	Inna

Percentyle zgłoszonych granic kwantyfikacji i granic wykrywalności dla pomiarów tlenków siarki przedstawiono w Tabeli 2.32.

Tabela 2.32: Zgłoszone granice kwantyfikacji i wykrywalności SO_x

Percentyl	Granica kwantyfikacji (mg/Nm ³)	Granica wykrywalności (mg/Nm ³)
20.	0,1	0,03
50.	1,0	1,5
80.	11,0	14,0

Uwaga: Liczba zgłoszonych przypadków dla granic kwantyfikacji i wykrywalności wynosi odpowiednio 288 i 227. Źródło: [43, TWG 2021]

2.4 Emisje rozproszone VOC

2.4.1 Emisje ulotne VOC

Substancje/parametry zgłoszone jako emisje ulotne VOC przedstawiono w Tabeli 2.33.

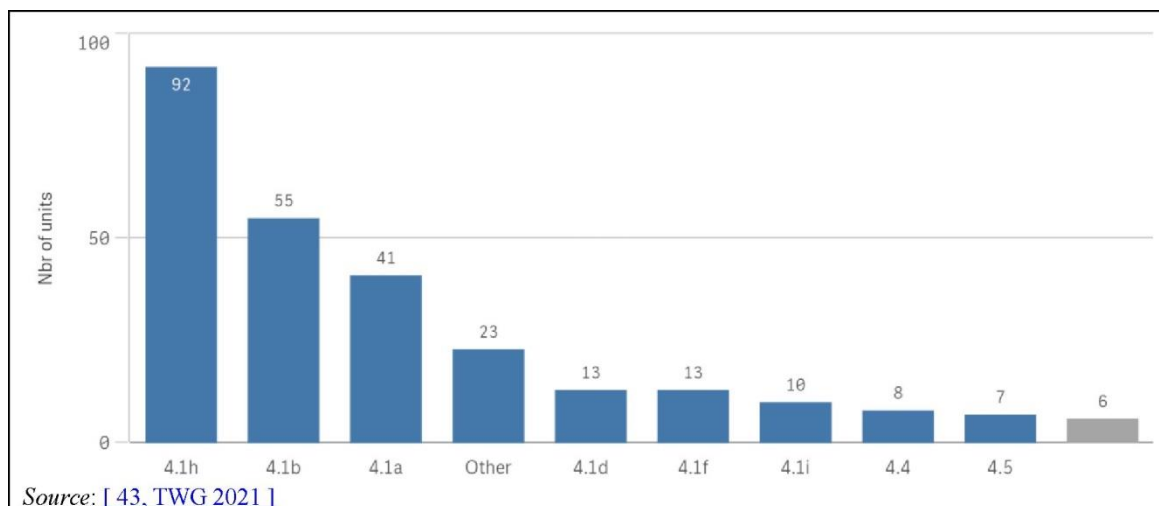
Tabela 2.33: Substancje/parametry zgłoszone jako emisje ulotne VOC

Substancja/Parametr	Liczba jednostek
TVOC	270
TVOC zawierający substancje sklasyfikowane jako substancje CMR kategorii 1A lub 1B	104
TVOC zawierający substancje sklasyfikowane jako substancje CMR kategorii 2	63
Benzen	35
1,3-butadien	30
Toluen	25
Chlorek winylu	22
Tlenek etylenu	12
Inne	35
Źródło: [43, TWG 2021]	

2.4.1.1 Emisje

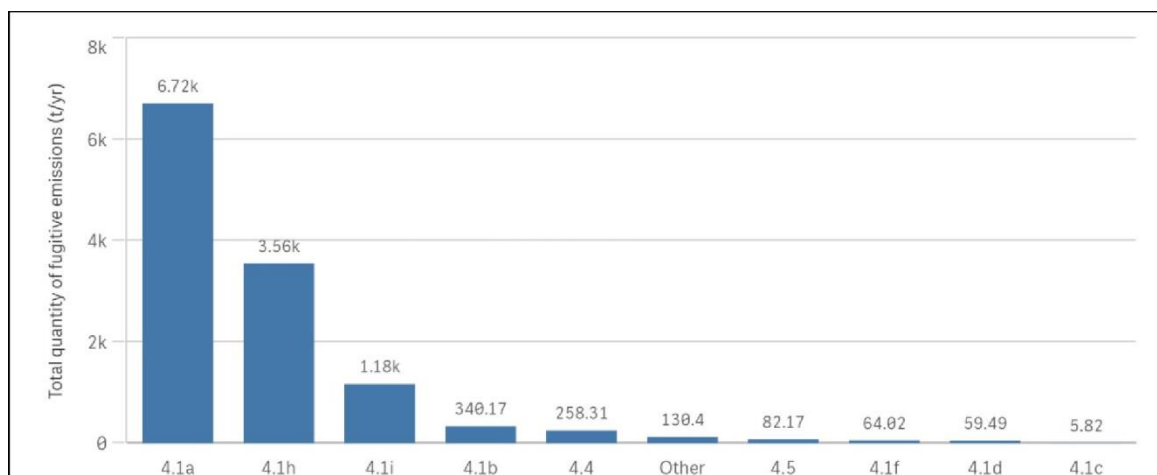
2.4.1.1.1 TVOC

Na Rysunku 2.126 przedstawiono liczbę jednostek, które zgłosiły emisje ulotne TVOC, wg rodzajów działalności chemicznej podanych w IED, natomiast na Rysunku 2.127 przedstawiono rodzaje działalności chemicznej objęte IED, które mają udział w emisjach ulotnych TVOC.



Rysunek 2.126: Zgłoszone ulotne emisje TVOC wg rodzajów działalności chemicznej

Nbr of units	Liczba jednostek
Source: [43, TWG 2021]	Źródło: [43, TWG 2021]



Źródło: [43, TWG 2021]

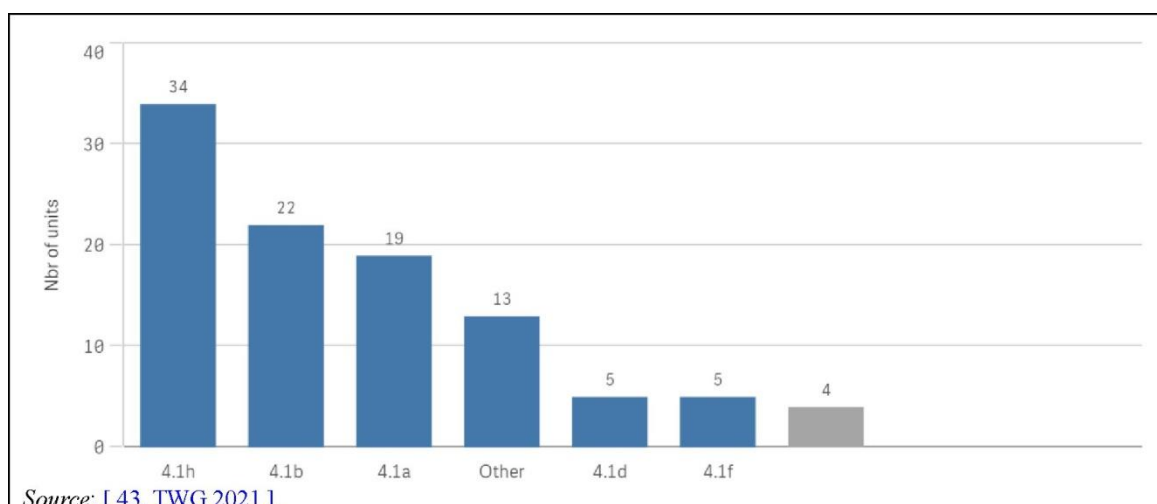
Rysunek 2.127: Ilość zgłoszonych ulotnych emisji TVOC wg rodzajów działalności chemicznej

Total quantity of fugitive emissions (t/yr)	Całkowita ilość emisji ulotnych (t/rok)
Other	Pozostałe

Duża liczba zgłoszeń dotyczyła wartości z przedziału od 70 g do 1 800 ton TVOC rocznie. Całkowita ilość emisji ulotnych TVOC wynosi 12 400 ton rocznie.

2.4.1.1.2 TVOC zawierający substancje sklasyfikowane jako substancje CMR kategorii 1A lub 1B

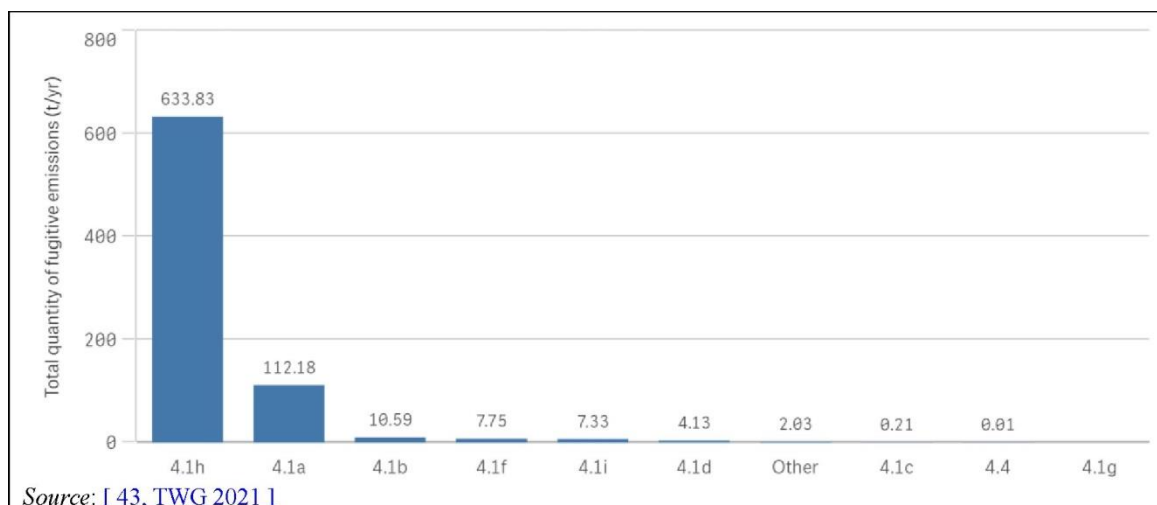
Na Rysunku 2.128 przedstawiono liczbę jednostek zgłaszających emisje ulotne TVOC zawierającego substancje sklasyfikowane jako substancje CMR kategorii 1A lub 1B, natomiast na Rysunku 2.129 przedstawiono rodzaje działalności chemicznej, które mają udział w emisjach ulotnych TVOC zawierającego substancje sklasyfikowane jako substancje CMR kategorii 1A lub 1B.



Source: [43, TWG 2021]

Rysunek 2.128: Zgłoszone emisje ulotne TVOC zawierającego substancje sklasyfikowane jako substancje CMR kategorii 1A lub 1B wg rodzajów działalności chemicznej

Nbr of units	Liczba jednostek
Source: [43, TWG 2021]	Źródło: [43, TWG 2021]



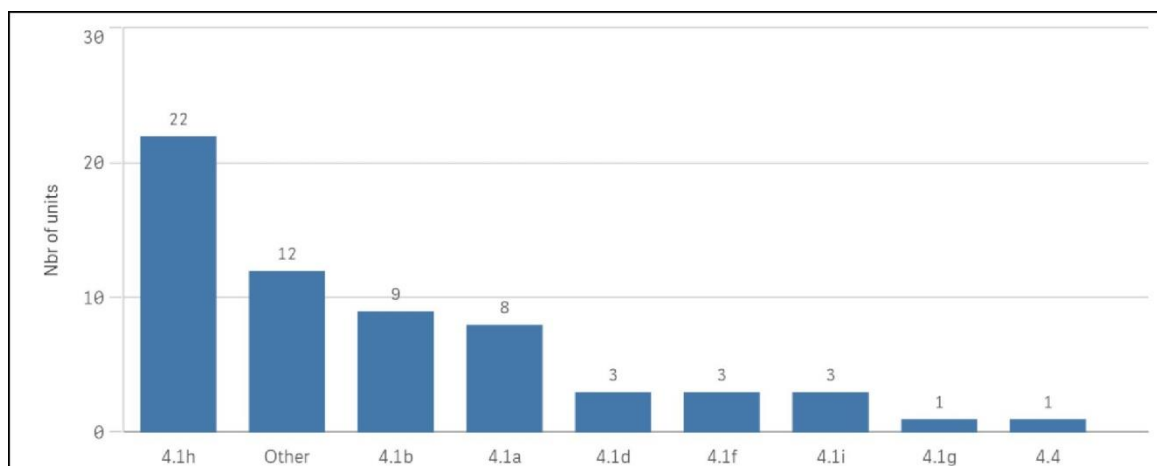
Rysunek 2.129: Ilość zgłoszonych emisji ulotnych TVOC zawierającego substancje sklasyfikowane jako substancje CMR kategorii 1A lub 1B wg rodzajów działalności chemicznej

Total quantity of fugitive emissions (t/yr)	Całkowita ilość emisji ulotnych (t/rok)
Other	Pozostałe
Source: [43, TWG 2021]	Źródło: [43, TWG 2021]

Duża liczba zgłoszeń dotyczyła wartości emisji TVOC zawierającego substancje sklasyfikowane jako substancje CMR kategorii 1A lub 1B A z przedziału od 70 g do 600 ton rocznie. Całkowita ilość emisji ulotnych TVOC zawierającego substancje sklasyfikowane jako substancje CMR kategorii 1A lub 1B wynosi 778 ton rocznie.

2.4.1.1.3 TVOC zawierający substancje sklasyfikowane jako substancje CMR kategorii 2

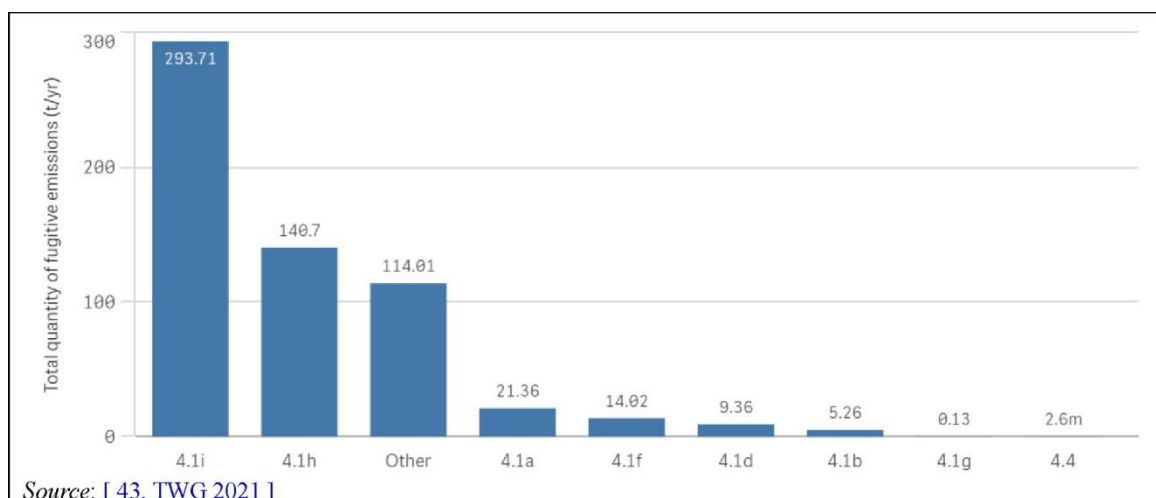
Na Rysunku 2.130 przedstawiono liczbę jednostek zgłaszających emisje ulotne TVOC zawierającego substancje sklasyfikowane jako substancje CMR kategorii 2, natomiast na Rysunku 2.131 przedstawiono rodzaje działalności chemicznej, które mają udział w emisjach ulotnych TVOC zawierającego substancje sklasyfikowane jako substancje CMR kategorii 2.



Źródło: [43, TWG 2021]

Rysunek 2.130: Zgłoszone emisje ulotne TVOC zawierającego substancje sklasyfikowane jako substancje CMR kategorii 2 wg rodzajów działalności chemicznej

Nbr of units	Liczba jednostek
Other	Pozostałe



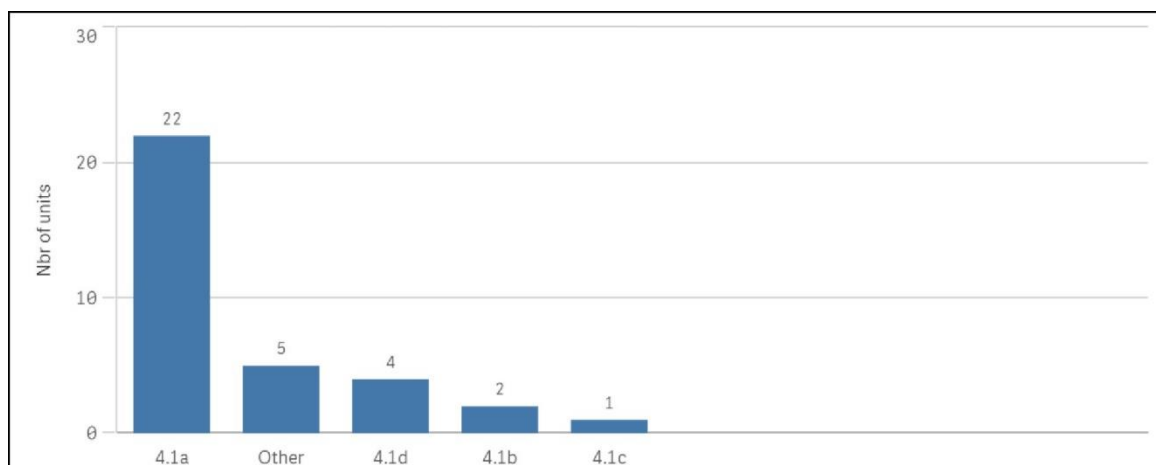
Rysunek 2.131: Ilość zgłoszonych emisji ulotnych TVOC zawierającego substancje sklasyfikowane jako substancje CMR kategorii 2 wg rodzajów działalności chemicznej

Total quantity of fugitive emissions (t/yr)	Całkowita ilość emisji ulotnych (t/rok)
Other	Pozostałe
Source: [43, TWG 2021]	Źródło: [43, TWG 2021]

Duża liczba zgłoszeń dotyczyła wartości emisji TVOC zawierającego substancje sklasyfikowane jako substancje CMR kategorii 2 z przedziału od 1 kg do 294 ton rocznie. Całkowita ilość emisji ulotnych TVOC zawierającego substancje sklasyfikowane jako substancje CMR kategorii 2 wynosi 600 ton rocznie.

2.4.1.1.4 Benzen

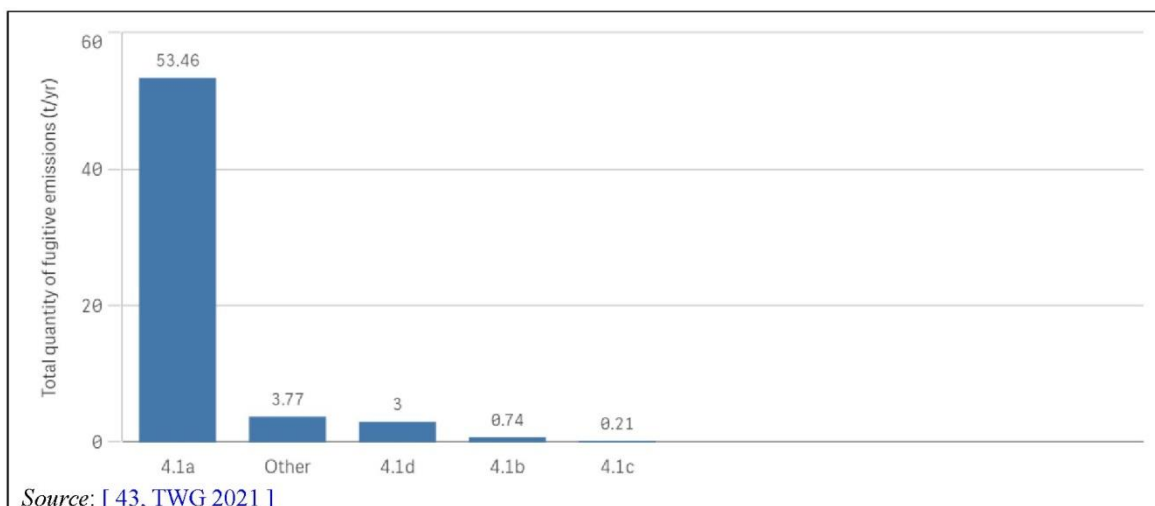
Na Rysunku 2.132 przedstawiono liczbę jednostek zgłaszających emisje ulotne benzenu, natomiast na Rysunku 2.133 przedstawiono rodzaje działalności chemicznej, które mają udział w emisjach ulotnych benzenu.



Źródło: [43, TWG 2021]

Rysunek 2.132: Zgłoszone emisje ulotne benzenu wg rodzajów działalności chemicznej

Nbr of units	Liczba jednostek
Other	Pozostałe
Source: [43, TWG 2021]	Źródło: [43, TWG 2021]



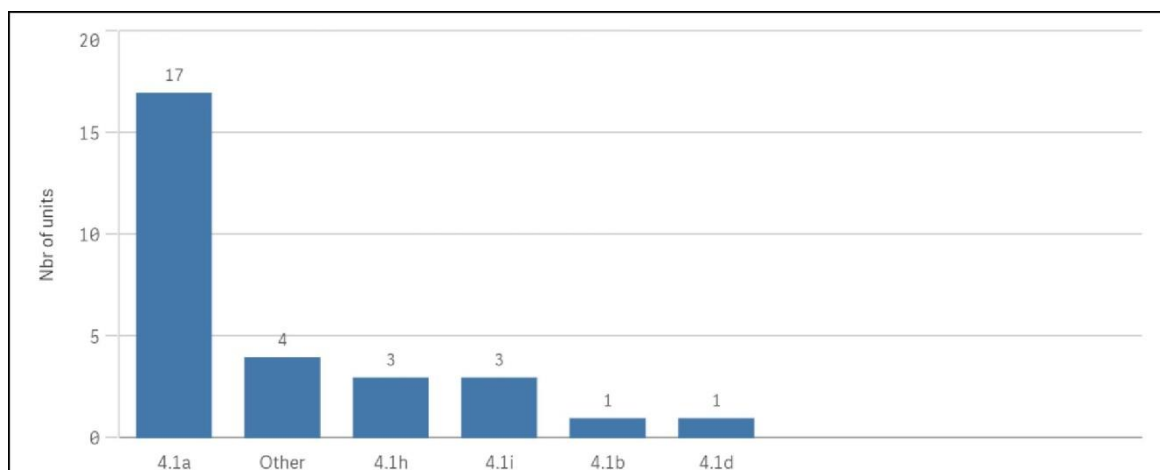
Rysunek 2.133: Ilość zgłoszonych emisji ulotnych benzenu wg rodzajów działalności chemicznej

Total quantity of fugitive emissions (t/yr)	Całkowita ilość emisji ulotnych (t/rok)
Other	Pozostałe
Source: [43, TWG 2021]	Źródło: [43, TWG 2021]

Duża liczba zgłoszeń dotyczyła wartości z przedziału od 36 kg do 22 ton benzenu rocznie. Całkowita ilość emisji ulotnych benzenu wynosi 61 ton rocznie.

2.4.1.1.5 1,3-butadien

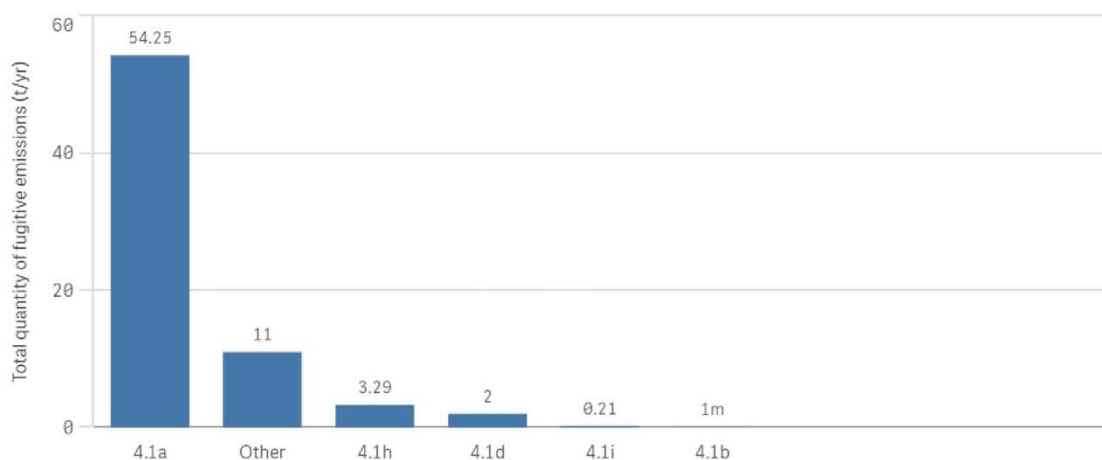
Na Rysunku 2.134 przedstawiono liczbę jednostek zgłaszających emisje ulotne 1,3-butadienu, natomiast na Rysunku 2.135 przedstawiono rodzaje działalności chemicznej, które mają udział w emisjach ulotnych 1,3-butadienu.



Źródło: [43, TWG 2021]

Rysunek 2.134: Emisje ulotne 1,3-butadienu wg rodzajów działalności chemicznej

Nbr of units	Liczba jednostek
Other	Pozostałe



Uwaga: 16 operatorów zgłosiło emisje ulotne 1,3-butadienu w odniesieniu do 30 jednostek.

Źródło: [43, TWG 2021]

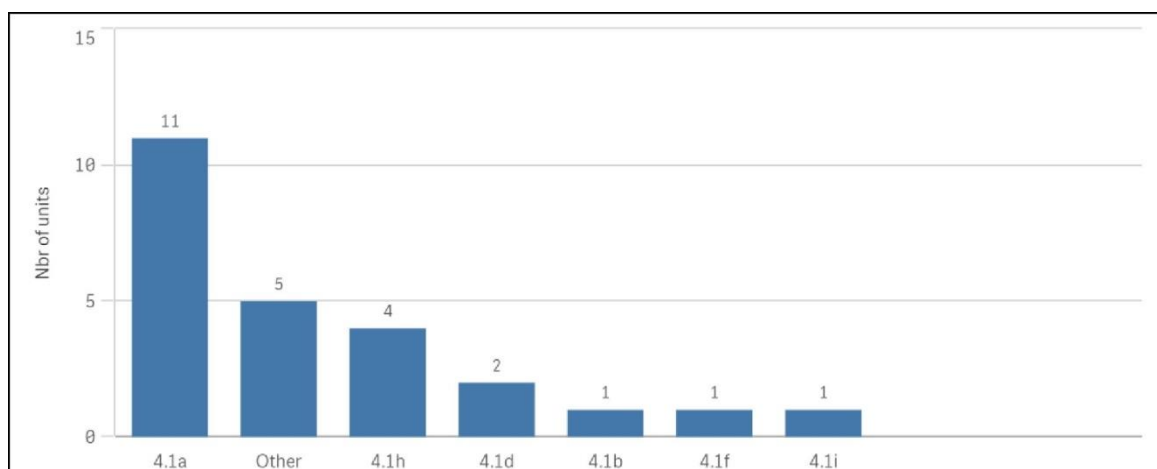
Rysunek 2.135: Ilość emisji ulotnych 1,3-butadienu wg rodzajów działalności chemicznej

Total quantity of fugitive emissions (t/yr)	Całkowita ilość emisji ulotnych (t/rok)
Other	Pozostałe

Duża liczba zgłoszeń dotyczyła wartości z przedziału od 10 kg do 17 ton 1,3-butadienu rocznie. Całkowita ilość emisji ulotnych 1,3-butadienu wynosi 71 ton rocznie.

2.4.1.1.6 Toluenu

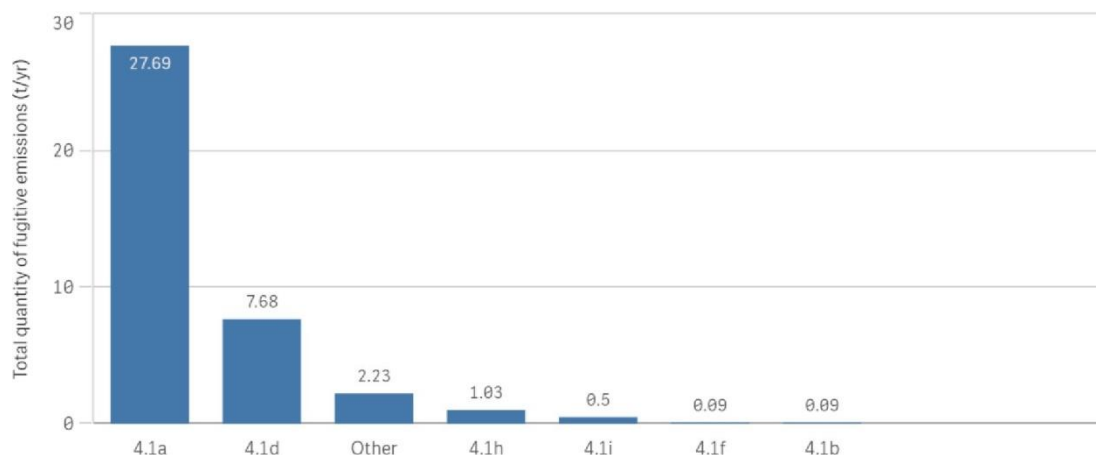
Na Rysunku 2.136 przedstawiono liczbę jednostek zgłaszających emisje ulotne toluenu, natomiast na Rysunku 2.137 przedstawiono rodzaje działalności chemicznej, które mają udział w emisjach ulotnych toluenu.



Źródło: [43, TWG 2021]

Rysunek 2.136: Zgłoszone emisje ulotne toluenu wg rodzajów działalności chemicznej

Nbr of units	Liczba jednostek
Other	Pozostałe



Uwaga: 18 operatorów zgłosiło emisje ulotne toluenu w odniesieniu do 25 jednostek.

Źródło: [43, TWG 2021]

Rysunek 2.137: Ilość zgłoszonych emisji ulotnych toluenu wg rodzajów działalności chemicznej

Total quantity of fugitive emissions (t/yr)	Całkowita ilość emisji ulotnych (t/rok)
Other	Pozostałe

Duża liczba zgłoszeń dotyczyła wartości z przedziału od 20 kg do 22 ton toluenu rocznie. Całkowita ilość emisji ulotnych toluenu wynosi 39 ton rocznie.

2.4.1.1.7 Chlorek winylu

Na Rysunku 2.138 przedstawiono liczbę jednostek zgłaszających emisje ulotne chlorku winylu, natomiast na Rysunku 2.139 przedstawiono rodzaje działalności chemicznej, które mają udział w emisjach ulotnych chlorku winylu.



Rysunek 2.138: Zgłoszone emisje ulotne chlorku winylu wg rodzajów działalności chemicznej

Nbr of units	Liczba jednostek
Other	Pozostałe
Source: [43, TWG 2021]	Źródło: [43, TWG 2021]



Rysunek 2.139: Ilość zgłoszonych emisji ulotnych chlorku winylu wg rodzajów działalności chemicznej

Total quantity of fugitive emissions (t/yr)	Całkowita ilość emisji ulotnych (t/rok)
Source: [43, TWG 2021]	Źródło: [43, TWG 2021]

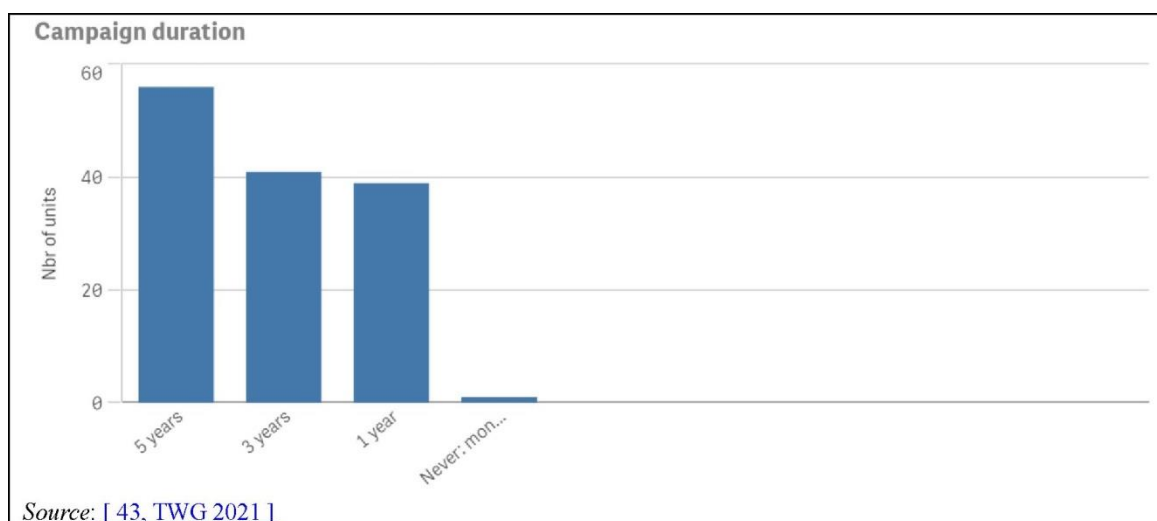
Duża liczba zgłoszeń dotyczyła wartości z przedziału od 30 kg do 3 ton chlorku winylu rocznie. Całkowita ilość emisji ulotnych chlorku winylu wynosi 21 ton rocznie.

2.4.1.1.8 Tlenek etylenu

8 operatorów udzieliło informacji o 12 jednostkach z rodzaju działalności chemicznej oznaczonego jako 4.1b. Duża liczba zgłoszeń dotyczyła wartości z przedziału od 500 g do 400 kg tlenku etylenu rocznie. Całkowita ilość emisji ulotnych tlenku etylenu wynosi 0,5 tony rocznie.

2.4.1.2 Monitorowanie

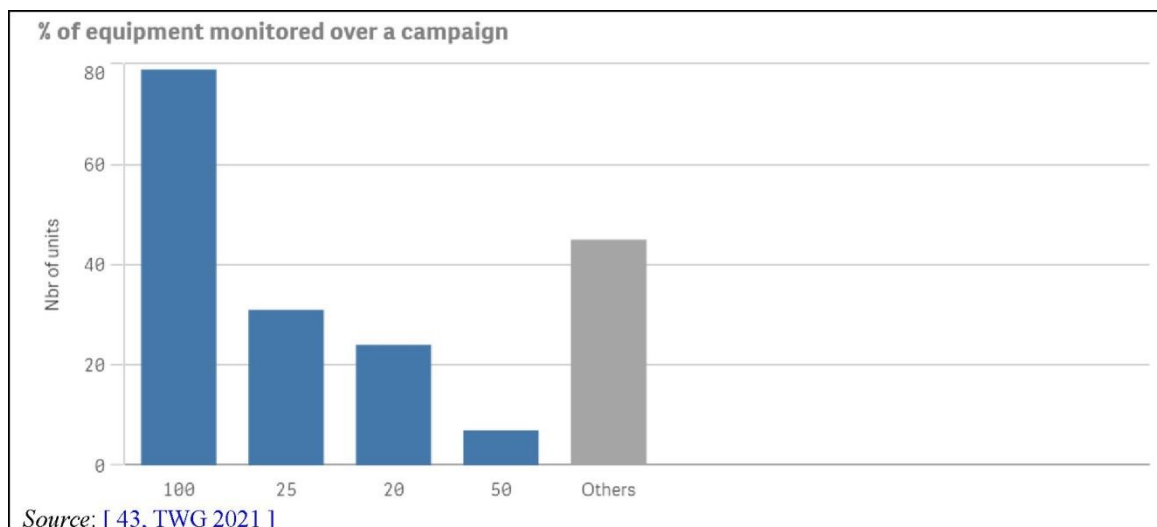
Na Rysunku 2.140 przedstawiono okres monitorowania wszystkich urządzeń pod kątem ulotnych emisji VOC. W większości przypadków, okres w jakim monitorowanie dotyczy 100% urządzeń wynosi 5 lat (również w przypadku substancji sklasyfikowanych jako substancje CMR kategorii 1 lub 2).



Rysunek 2.140: Okres monitorowania wszystkich urządzeń pod kątem ulotnych emisji VOC

Campaign duration	Długość kampanii
Nbr of units	Liczba jednostek
5 years	5 lat
3 years	3 lata
1 year	Rok
Never: mon...	Nigdy: mon...
Source: [43, TWG 2021]	Źródło: [43, TWG 2021]

Na Rysunku 2.141 przedstawiono odsetek urządzeń objętych monitorowaniem emisji ulotnych VOC w jednej kampanii.

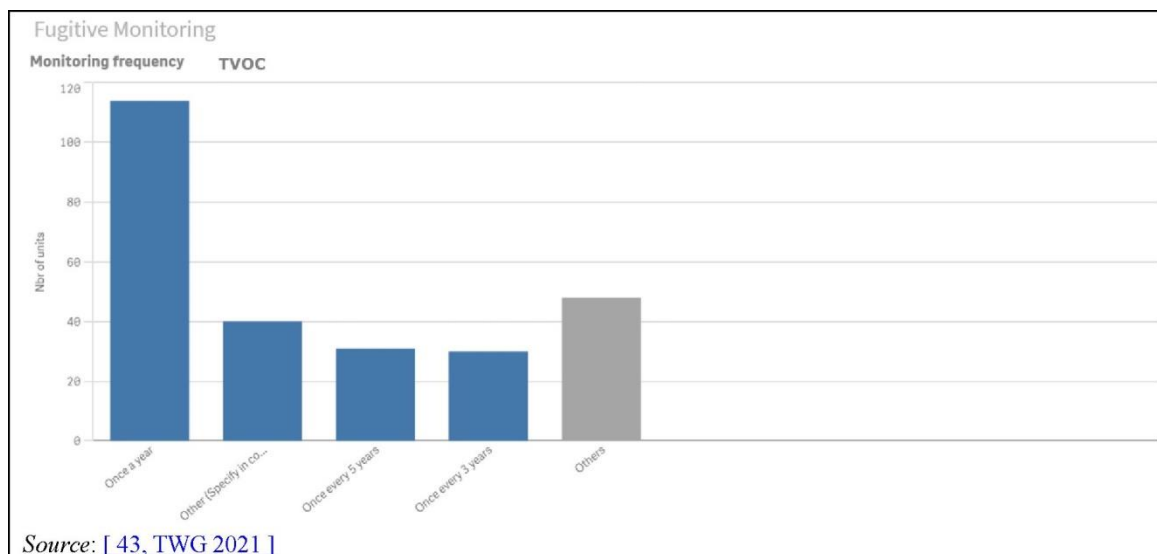


Rysunek 2.141: Odsetek urządzeń objętych monitorowaniem emisji ulotnych VOC w jednej kampanii

% of equipment monitored over a campaign	% urządzeń monitorowanych w trakcie kampanii
Nbr of units	Liczba jednostek
Others	Inny
Source: [43, TWG 2021]	Źródło: [43, TWG 2021]

Na rysunku 2.142 przedstawiono główną częstotliwość monitorowania urządzeń pod kątem emisji ulotnych VOC.

W większości przypadków, 100 % urządzeń jest monitorowanych raz w roku.



Rysunek 2.142: Częstotliwość monitorowania emisji ulotnych VOC z urządzeń

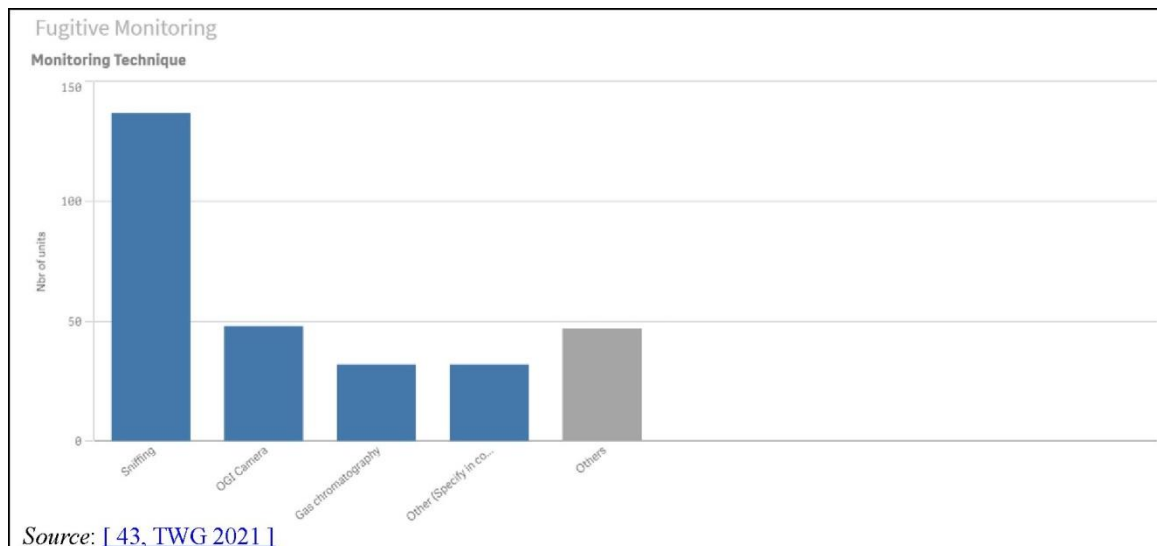
Fugitive monitoring	Monitorowanie emisji ulotnych
Monitoring frequency	Częstotliwość monitorowania
TVOC	TVOC
Nbr of units	Liczba jednostek
Once a year	Raz w roku
Other (Specify in co...	Inne (określić w...
Once every 5 years	Raz na pięć lat
Once every r years	Raz na 3 lata
Others	Pozostałe
Source: [43, TWG 2021]	Źródło: [43, TWG 2021]

Niekiedy monitorowanie jest prowadzone przed i po przestoju zakładu (49 jednostek), a wtedy, w większości przypadków, monitorowane są wszystkie urządzenia (27 jednostek).

Zgłaszano zazwyczaj dwie normy, według których prowadzono monitorowanie:

- współczynniki emisji (99 jednostek);
- EN 15446, znana też pod angielską nazwą *sniffing* (52 jednostki).

Na Rysunku 2.143 przedstawiono główne techniki monitorowania emisji ulotnych VOC. W większości przypadków, jako uzupełnienie techniki *sniffing* wykorzystywano kamerę OGI. Monitorowanie jest zazwyczaj prowadzone przez akredytowane laboratoria (104 jednostki).



Rysunek 2.143: Techniki monitorowania emisji ulotnych

Fugitive monitoring	Monitorowanie emisji ulotnych
Monitoring technique	Technika monitorowania
Nbr of units	Liczba jednostek
Sniffing	Sniffing
OGI Camera	Kamera OGI
Gas chromatography	Chromatografia gazowa
Other (Specify in co...)	Inna (określić w...)
Others	Pozostałe
Source: [43, TWG 2021]	Źródło: [43, TWG 2021]

2.4.2 Emisje nieulotne VOC

Substancje/parametry zgłoszone jako emisje nieulotne VOC przedstawiono w Tabeli 2.34.

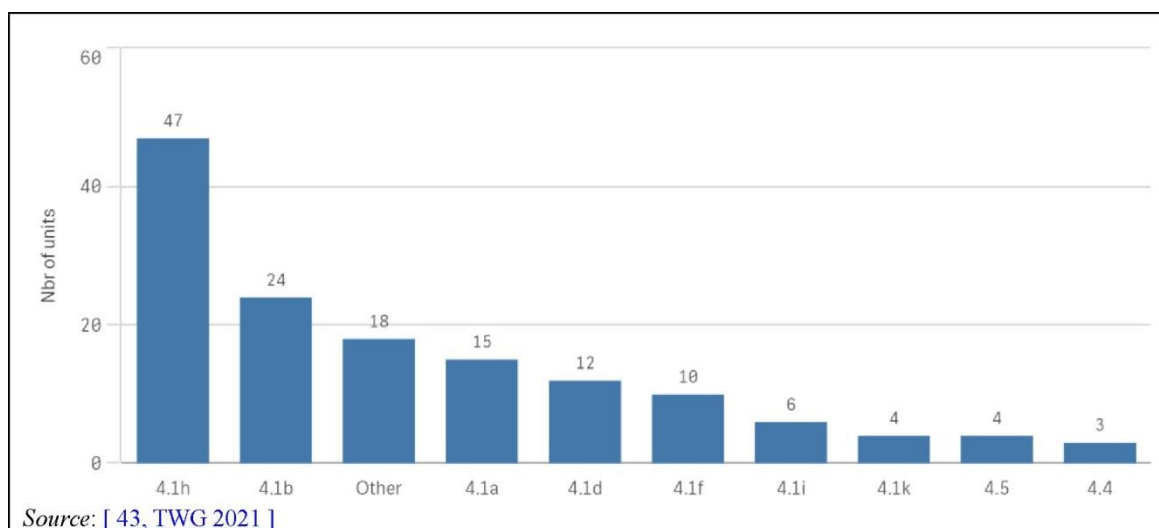
Tabela 2.34: Substancje/parametry zgłoszone jako emisje nieulotne VOC

Substancja/Parametr	Liczba jednostek
TVOC	146
TVOC zawierający substancje sklasyfikowane jako substancje CMR kategorii 1A lub 1B	31
TVOC zawierający substancje sklasyfikowane jako substancje CMR kategorii 2	21
Benzen (C ₆ H ₆)	13
Toluen	12
Chlorek winylu	12
Inne	29
Źródło: [43, TWG 2021]	

2.4.2.1 Emisje

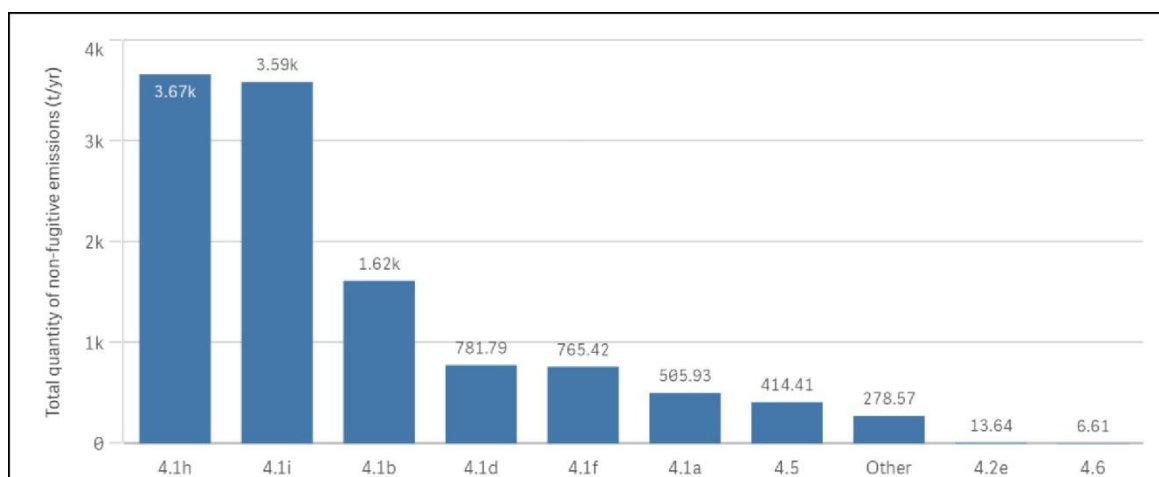
2.4.2.1.1 TVOC

Na Rysunku 2.144 przedstawiono liczbę jednostek zgłaszających emisje nieulotne TVOC, natomiast na Rysunku 2.145 przedstawiono rodzaje działalności chemicznej, które mają udział w emisjach nieulotnych TVOC.



Rysunek 2.144: Zgłoszone emisje nieulotne TVOC wg rodzajów działalności chemicznej

Nbr of units	Liczba jednostek
Other	Pozostałe
Source: [43, TWG 2021]	Źródło: [43, TWG 2021]



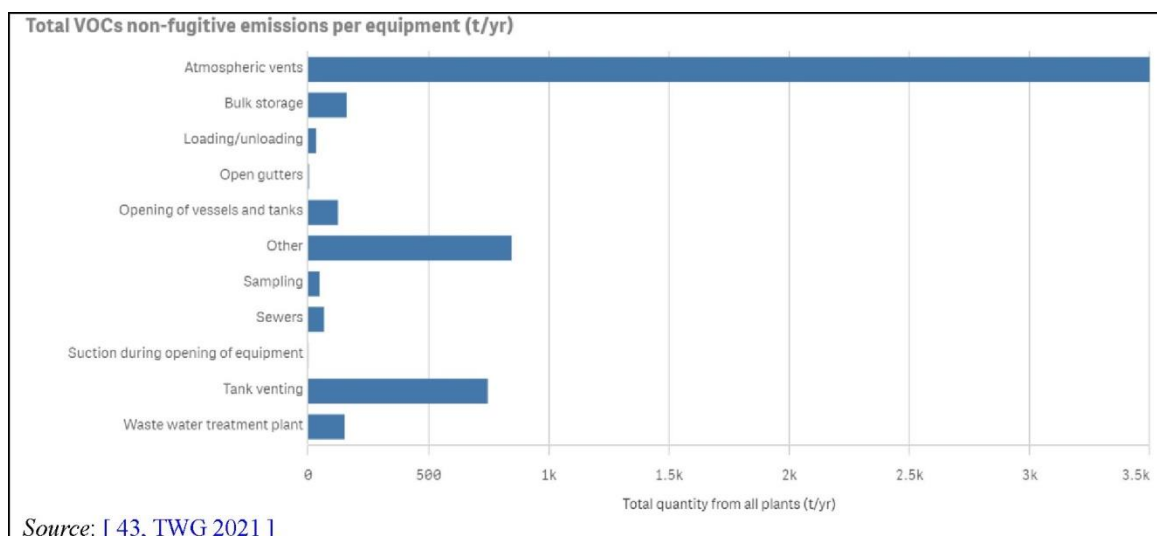
Źródło: [43, TWG 2021]

Rysunek 2.145: Ilość zgłoszonych nieulotnych emisji TVOC wg rodzajów działalności chemicznej

Total quantity of non-fugitive emissions (t/yr)	Całkowita ilość emisji nieulotnych (t/rok)
Other	Pozostałe

Duża liczba zgłoszeń ze 146 jednostek dotyczyła wartości od mniej niż 1 kg do 1 685 ton TVOC rocznie. Całkowita ilość emisji nieulotnych TVOC wynosi 11 645 ton rocznie.

Na Rysunku 2.146 przedstawiono całkowitą ilość emisji nieulotnych VOC wg rodzaju źródła.

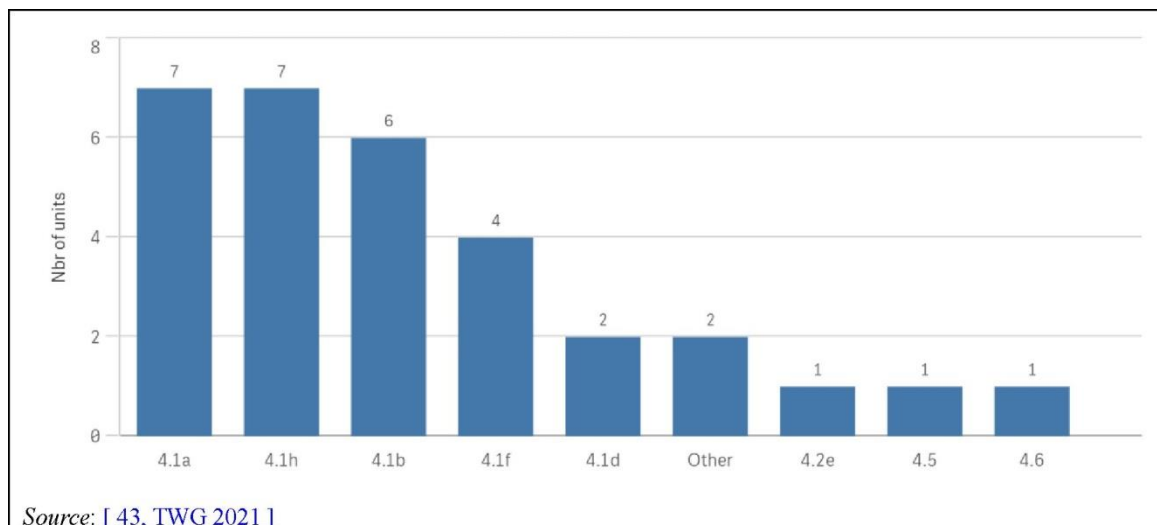


Rysunek 2.146: Całkowita ilość emisji nieulotnych VOC wg rodzaju źródła

Total VOCs non-fugitive emissions per equipment (t/yr)	Całkowite emisje nieulotne VOC wg rodzajów urządzeń (t/rok)
Atmospheric vents	Odpowietrzniki
Bulk storage	Magazynowanie luzem
Loading/unloading	Załadunek/rozładunek
Open gutters	Otwarte rynny
Opening of vessels and tanks	Otwieranie zbiorników i cystern
Other	Inne
Sampling	Pobieranie próbek
Sewers	Kanalizacja
Suction during opening of equipment	Ssanie podczas otwierania urządzenia
Tank venting	Odpowietrzanie zbiornika
Waste water treatment plan	Stacje uzdatniania wody
Total quantity from all plants (t/yr)	Całkowita ilość ze wszystkich zakładów (t/yr)
Source: [43, TWG 2021]	Źródło: [43, TWG 2021]

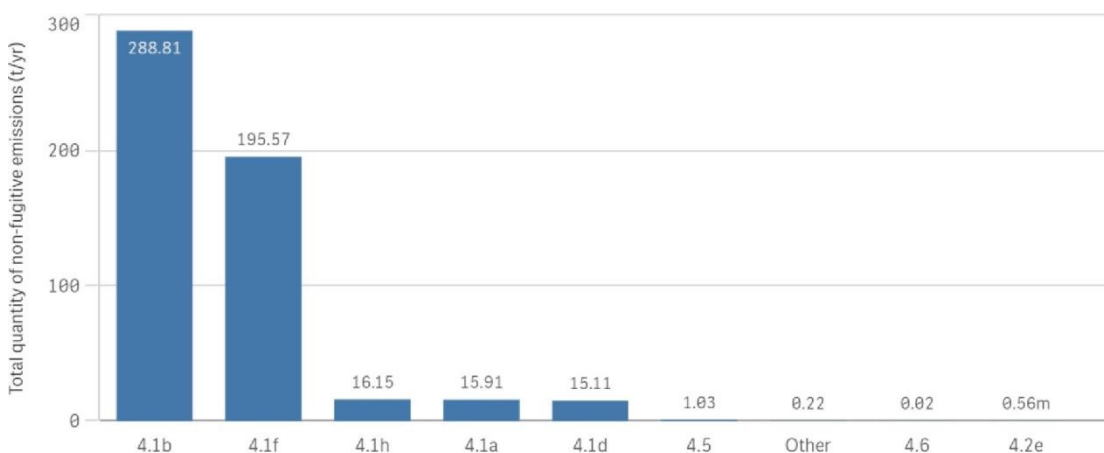
2.4.2.1.2 TVOC zawierający substancje sklasyfikowane jako substancje CMR kategorii 1A lub 1B

Na Rysunku 2.147 przedstawiono liczbę jednostek zgłaszających emisje nieulotne TVOC zawierającego substancje sklasyfikowane jako substancje CMR kategorii 1A lub 1B, natomiast na Rysunku 2.148 przedstawiono rodzaje działalności chemicznej, które mają udział w emisjach nieulotnych TVOC zawierającego substancje sklasyfikowane jako substancje CMR kategorii 1A lub 1B.



Rysunek 2.147: Zgłoszone emisje nieulotne TVOC zawierającego substancje sklasyfikowane jako substancje CMR kategorii 1A lub 1B wg rodzajów działalności chemicznej

Nbr of units	Liczba jednostek
Other	Pozostałe
Source: [43, TWG 2021]	Źródło: [43, TWG 2021]



Źródło: [43, TWG 2021]

Rysunek 2.148: Ilość zgłoszonych emisji nieulotnych TVOC zawierającego substancje sklasyfikowane jako substancje CMR kategorii 1A lub 1B wg rodzajów działalności chemicznej

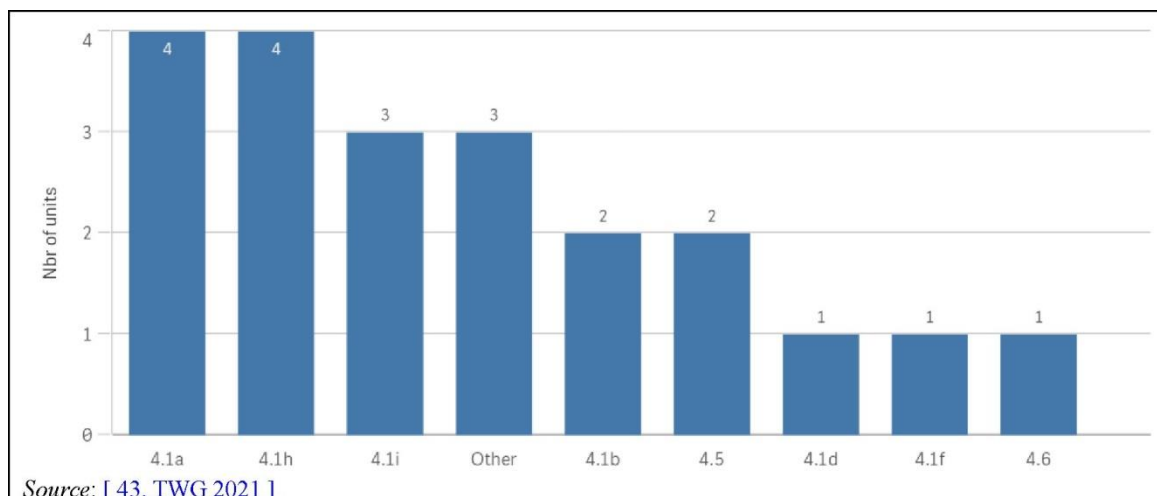
Total quantity of non-fugitive emissions (t/yr)	Całkowita ilość emisji nieulotnych (t/rok)
Other	Pozostałe

Duża liczba zgłoszeń od 23 jednostek dotyczyła wartości emisji TVOC zawierającego substancje sklasyfikowane jako substancje CMR kategorii 1A lub 1B z przedziału od 560 g do 283 ton rocznie. Całkowita ilość emisji nieulotnych TVOC zawierającego substancje sklasyfikowane jako substancje CMR kategorii 1A lub 1B wynosi 533 ton rocznie.

2.4.2.1.3 TVOC zawierający substancje sklasyfikowane jako substancje CMR kategorii 2

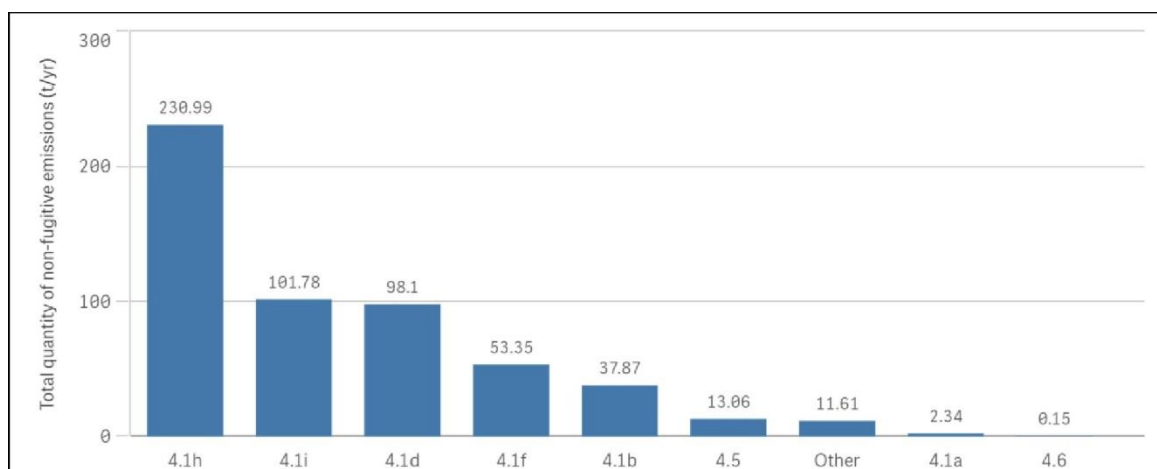
Na Rysunku 2.149 przedstawiono liczbę jednostek zgłaszających emisje nieulotne TVOC

zawierającego substancje sklasyfikowane jako substancje CMR kategorii 2, natomiast na Rysunku 2.150 przedstawiono rodzaje działalności chemicznej, które mają udział w emisjach nieulotnych TVOC zawierającego substancje sklasyfikowane jako substancje CMR kategorii 2.



Rysunek 2.149: Zgłoszone emisje nieulotne TVOC zawierającego substancje sklasyfikowane jako substancje CMR kategorii 2 wg rodzajów działalności chemicznej

Nbr of units	Liczba jednostek
Other	Pozostałe
Source: [43, TWG 2021]	Źródło: [43, TWG 2021]



Źródło: [43, TWG 2021]

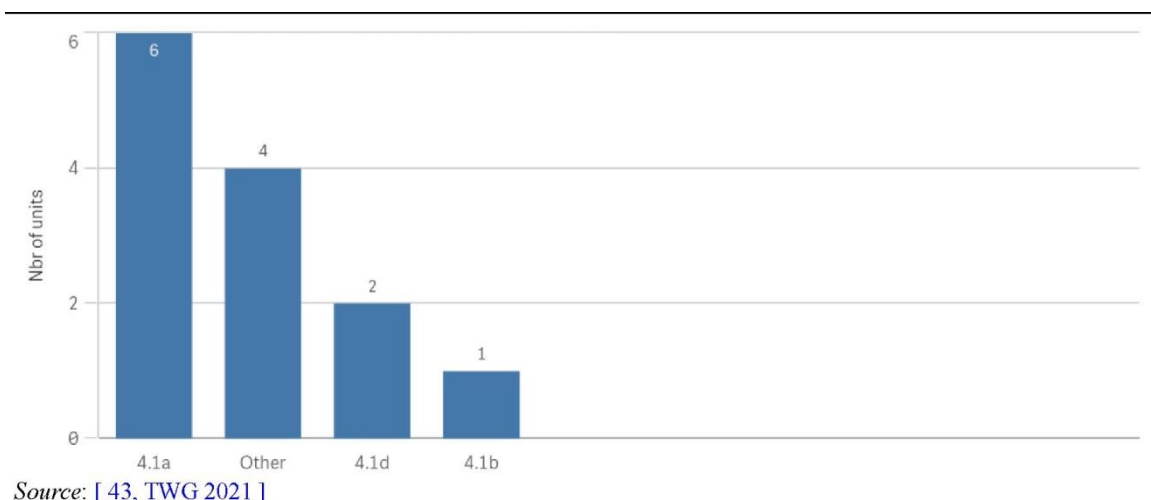
Rysunek 2.150: Ilość zgłoszonych emisji nieulotnych TVOC zawierającego substancje sklasyfikowane jako substancje CMR kategorii 2 wg rodzajów działalności chemicznej

Total quantity of non-fugitive emissions (t/yr)	Całkowita ilość nieemisji ulotnych (t/rok)
Other	Pozostałe

Duża liczba zgłoszeń od 21 jednostek dotyczyła wartości emisji TVOC zawierającego substancje sklasyfikowane jako substancje CMR kategorii 2 z przedziału od 7 kg do 242 ton rocznie. Całkowita ilość emisji nieulotnych TVOC zawierającego substancje sklasyfikowane jako substancje CMR kategorii 2 wynosi 549 ton rocznie.

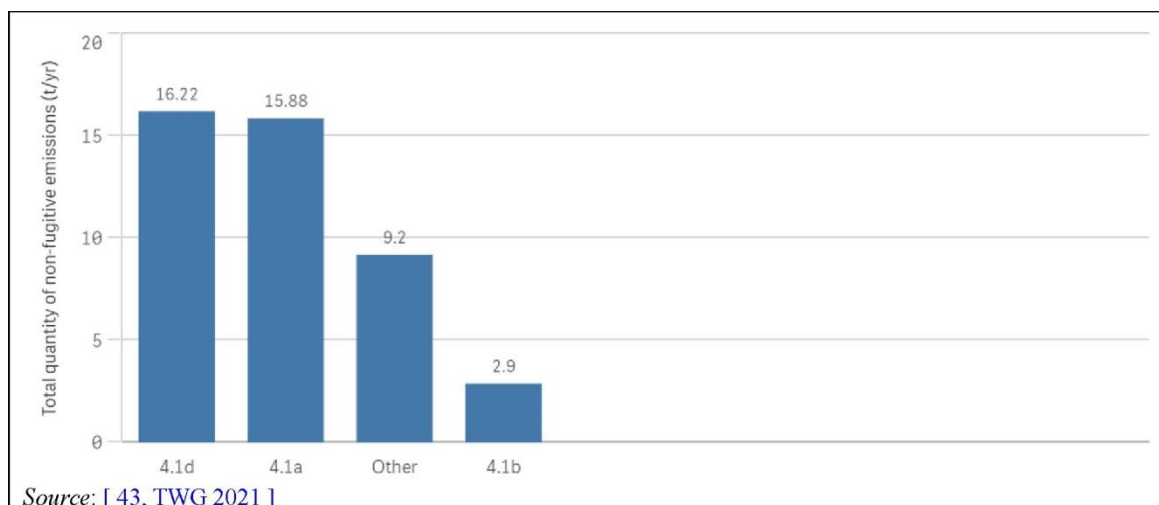
2.4.2.1.4 Benzen

Na Rysunku 2.151 przedstawiono liczbę jednostek zgłaszających emisje nieulotne benzenu, natomiast na Rysunku 2.152 przedstawiono rodzaje działalności chemicznej, które mają udział w emisjach nieulotnych benzenu.



Rysunek 2.151: Zgłoszone emisje nieulotne benzenu wg rodzajów działalności chemicznej

Nbr of units	Liczba jednostek
Other	Pozostałe
Source: [43, TWG 2021]	Źródło: [43, TWG 2021]



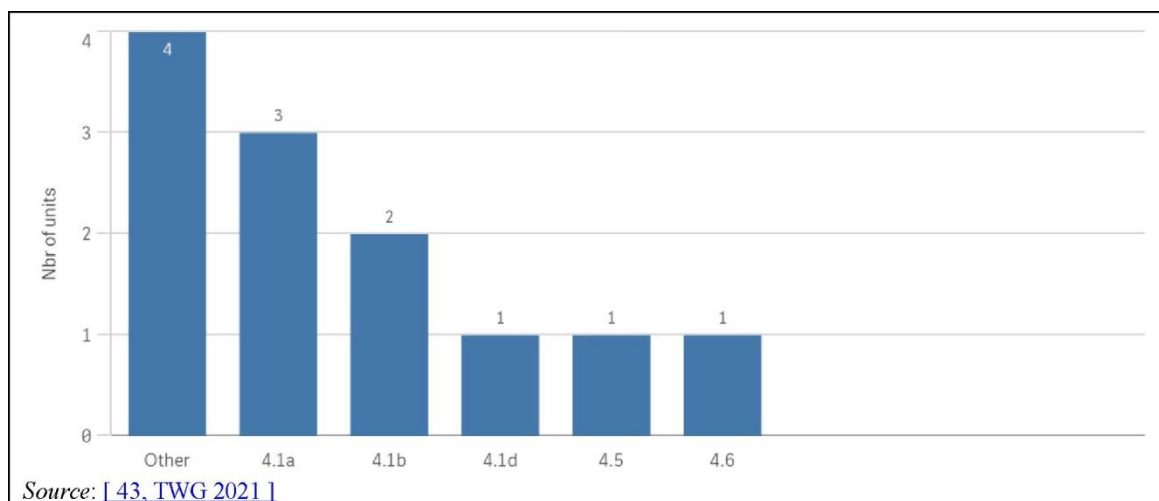
Rysunek 2.152: Ilość zgłoszonych nieulotnych emisji benzenu wg rodzajów działalności chemicznej

Total quantity of non-fugitive emissions (t/yr)	Całkowita ilość nieemisji ulotnych (t/rok)
Other	Pozostałe
Source: [43, TWG 2021]	Źródło: [43, TWG 2021]

Duża liczba zgłoszeń z 11 jednostek dotyczyła wartości z przedziału od 50 kg do 19 ton benzenu rocznie. Całkowita ilość emisji nieulotnych benzenu wynosi 44 tony rocznie.

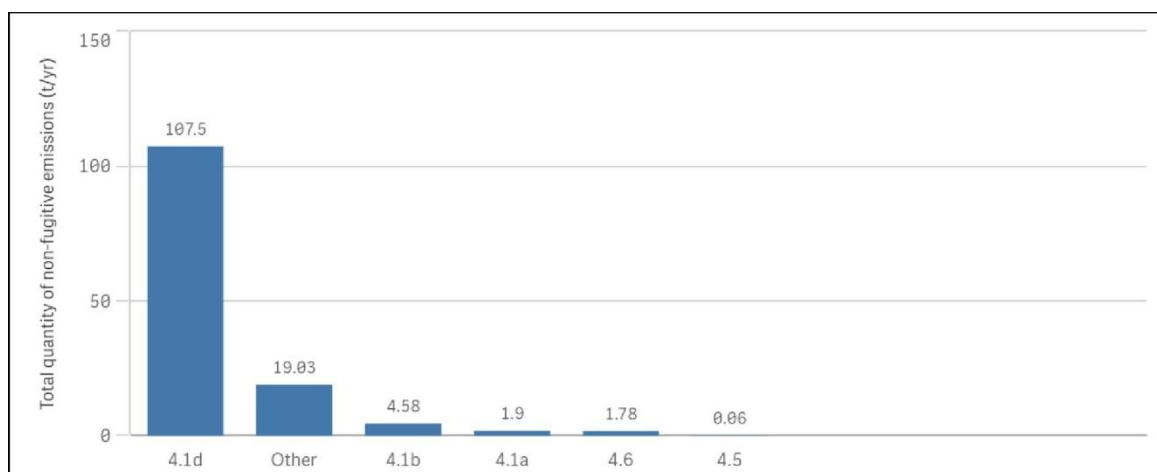
2.4.2.1.5 Toluen

Na Rysunku 2.153 przedstawiono liczbę jednostek zgłaszających emisje nieulotne toluenu, natomiast na Rysunku 2.154 przedstawiono rodzaje działalności chemicznej, które mają udział w emisjach nieulotnych toluenu.



Rysunek 2.153: Zgłoszone emisje nieulotne toluenu wg rodzajów działalności chemicznej

Nbr of units	Liczba jednostek
Other	Pozostałe
Source: [43, TWG 2021]	Źródło: [43, TWG 2021]



Źródło: [43, TWG 2021]

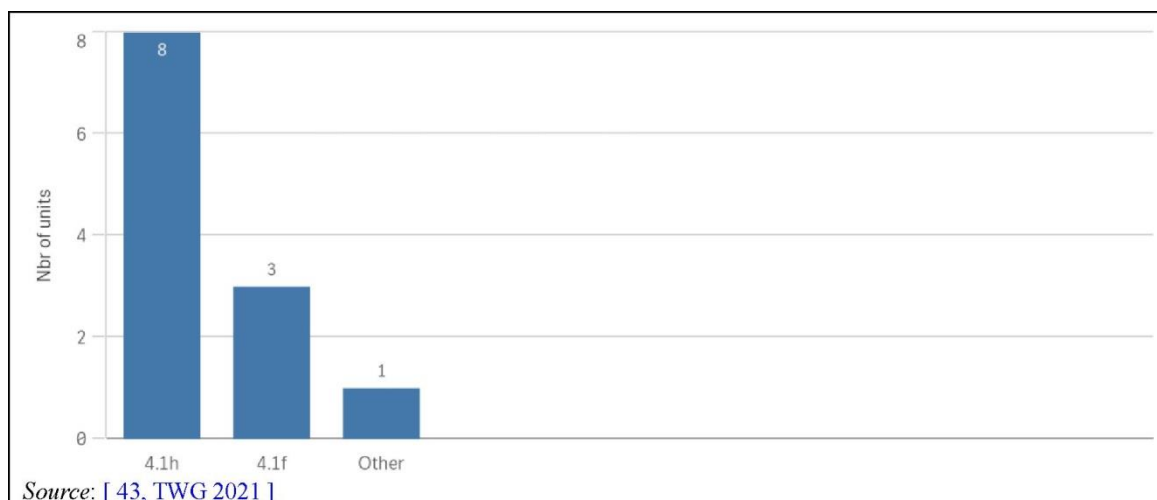
Rysunek 2.154: Ilość zgłoszonych nieulotnych emisji toluenu wg rodzajów działalności chemicznej

Total quantity of non-fugitive emissions (t/yr)	Całkowita ilość emisji nieulotnych (t/rok)
Other	Pozostałe

Duża liczba zgłoszeń z 13 jednostek dotyczyła wartości z przedziału od 60 kg do 108 ton toluenu rocznie. Całkowita ilość emisji nieulotnych toluenu wynosi 135 ton rocznie.

2.4.2.1.6 Chlorek winylu

Na Rysunku 2.155 przedstawiono liczbę jednostek zgłaszających emisje nieulotne chlorku winylu, natomiast na Rysunku 2.156 przedstawiono rodzaje działalności chemicznej, które mają udział w emisjach nieulotnych chlorku winylu.



Source: [43, TWG 2021]

Rysunek 2.155: Zgłoszone emisje nieulotne chlorku winylu wg rodzajów działalności chemicznej

Nbr of units	Liczba jednostek
Other	Pozostałe
Source: [43, TWG 2021]	Źródło: [43, TWG 2021]



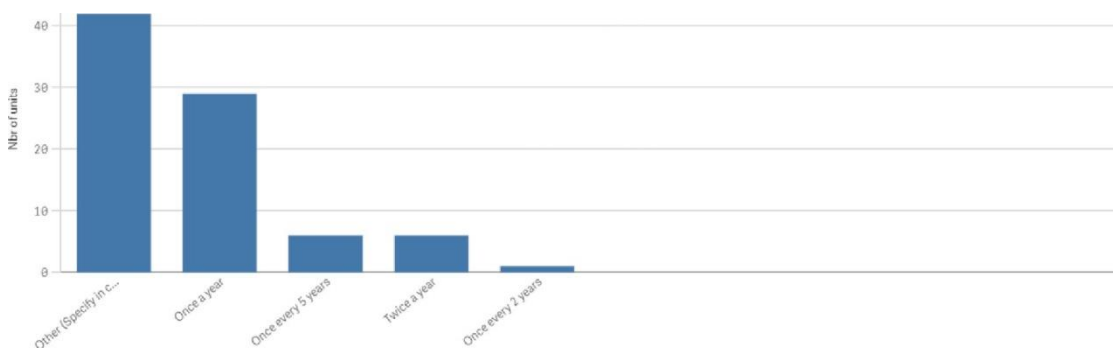
Rysunek 2.156: Ilość zgłoszonych emisji nieulotnych chlorku winylu wg rodzajów działalności chemicznej

Total quantity of non-fugitive emissions (t/yr)	Całkowita ilość emisji nieulotnych (t/rok)
Other	Pozostałe
Source: [43, TWG 2021]	Źródło: [43, TWG 2021]

Duża liczba zgłoszeń z 12 jednostek dotyczyła wartości z przedziału od 15 kg do 80 ton chlorku winylu rocznie. Całkowita ilość emisji nieulotnych chlorku winylu wynosi 96 ton rocznie.

2.4.2.2 Monitorowanie

Na Rysunku 2.157 przedstawiono częstotliwość monitorowania emisji nieulotnych VOC. W większości przypadków, częstotliwość monitorowania mieści się w przedziale: raz na 4 miesiące (w szczególności zbiorniki) i raz na 2 lata.



Źródło: [43, TWG 2021]

Rysunek 2.157: Częstotliwość monitorowania emisji nieulotnych VOC

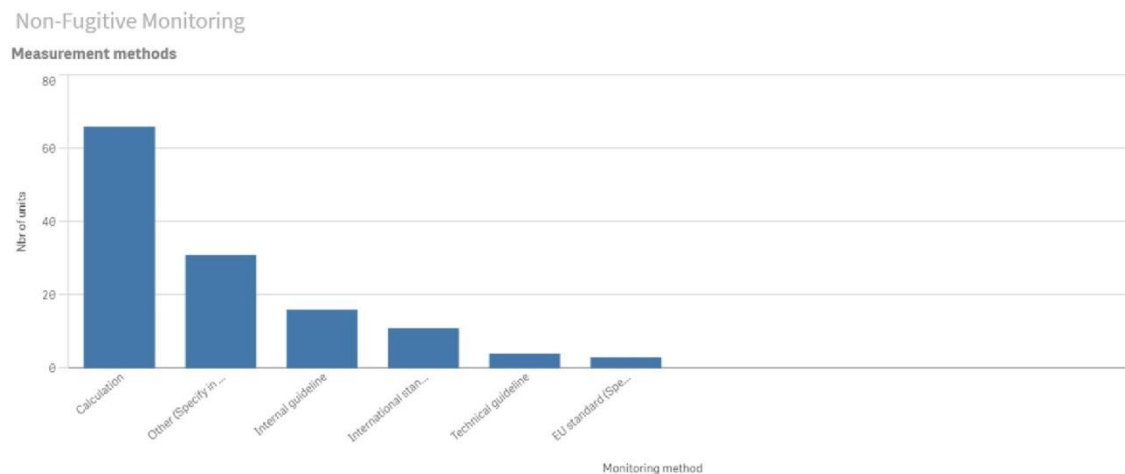
Non-Fugitive Monitoring	Monitorowanie emisji nieulotnych
Monitoring frequency	Częstotliwość monitorowania
Nbr of units	Liczba jednostek
Other (Specify in co...	Inne (określić w...
Once a year	Raz w roku
Once every 5 years	Raz na 5 lat
Twice a year	2 razy w roku
Once every 2 years	Raz na 2 lata
Frequency	Częstotliwość

Monitorowaniem są obejmowane następujące źródła, tj. rodzaje urządzeń (w nawiasach podano liczbę zgłaszających jednostek):

- systemy pobierania próbek (8);
- kanalizacja (2);
- ssanie podczas otwierania urządzenia (2);

- odpowietrzenie zbiornika (42);
- stacje uzdatniania wody (16);
- inne (16).

Na Rysunku 2.158 przedstawiono metody monitorowania emisji nieulotnych VOC. W większości przypadków stosowana jest metoda obliczeniowa.



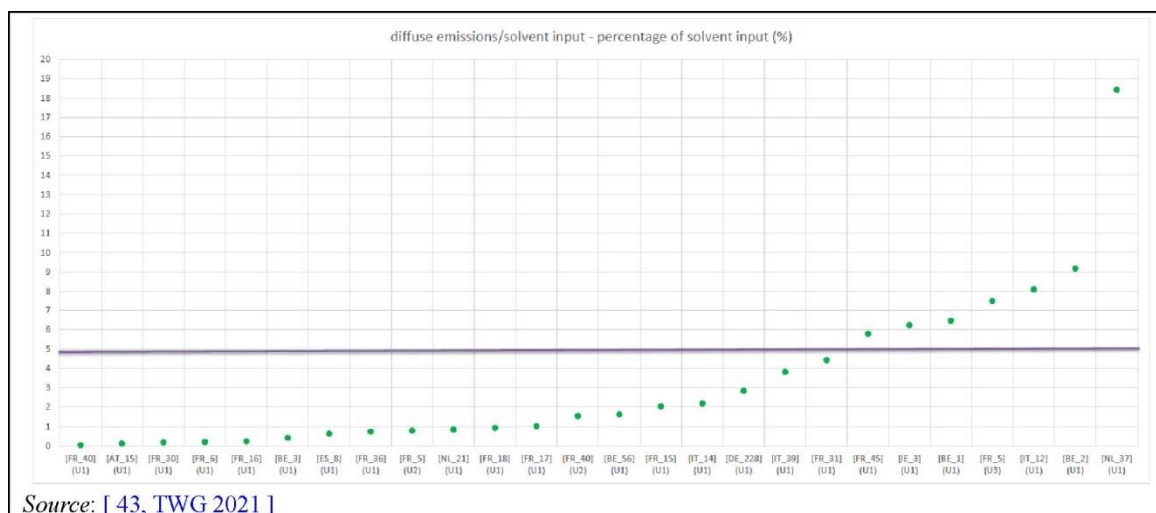
Źródło: [43, TWG 2021]

Rysunek 2.158: Metody monitorowania emisji nieulotnych VOC

Non-Fugitive Monitoring	Monitorowanie emisji nieulotnych
Measurement method	Metoda pomiaru
Calculation	Obliczenia
Other (Specify in...	Inna (okr. w...
Internal guideline	Wytyczna wewnętrzna
Internal stan...	Norma wewn...
Technical guideline	Wytyczna techniczna
EU standard (Spe...	Norma UE (określ...
Monitoring method	Metoda monitorowania

2.4.3 Plan gospodarowania rozpuszczalnikami

Na rysunku 2.159 przedstawiono emisje rozproszone do powietrza związane z użyciem rozpuszczalników lub ponownym użyciem odzyskanych rozpuszczalników.



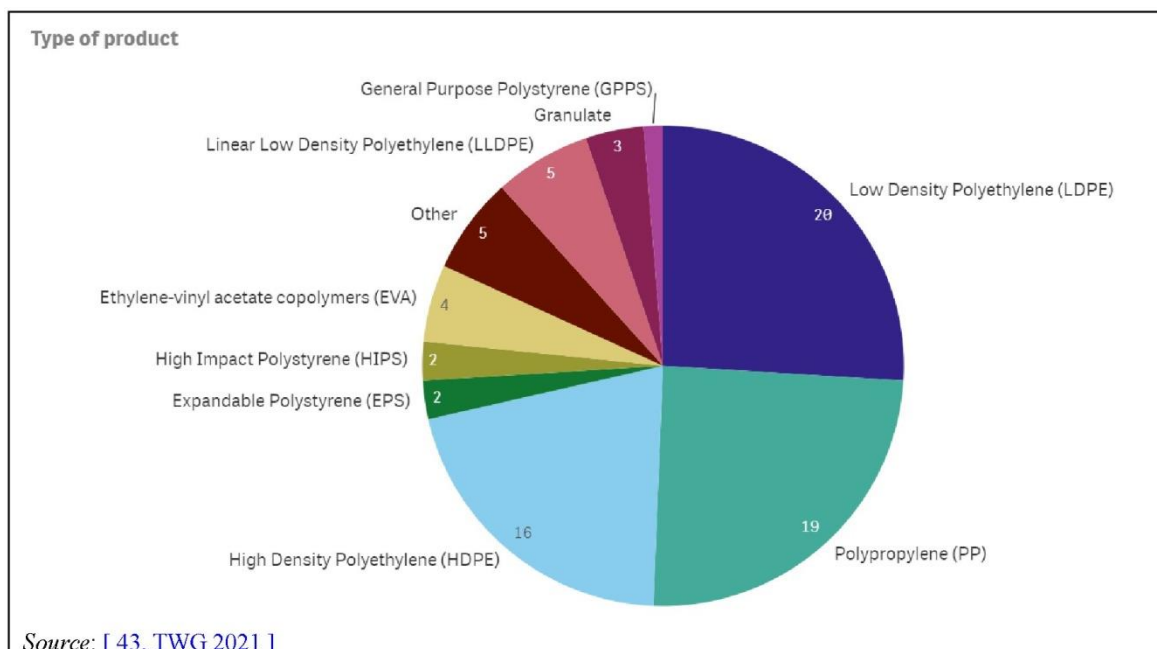
Rysunek 2.159: Emisje rozproszone do powietrza związane z użyciem rozpuszczalników lub ponownym użyciem odzyskanych rozpuszczalników

diffuse emissions/solvent input – percentage of solvent input (%)	emisje rozproszone/wkład rozpuszczalników – procent wkładu rozpuszczalników (%)
Source: [43, TWG 2021]	Źródło: [43, TWG 2021]

2.5 Produkcja poliolefin

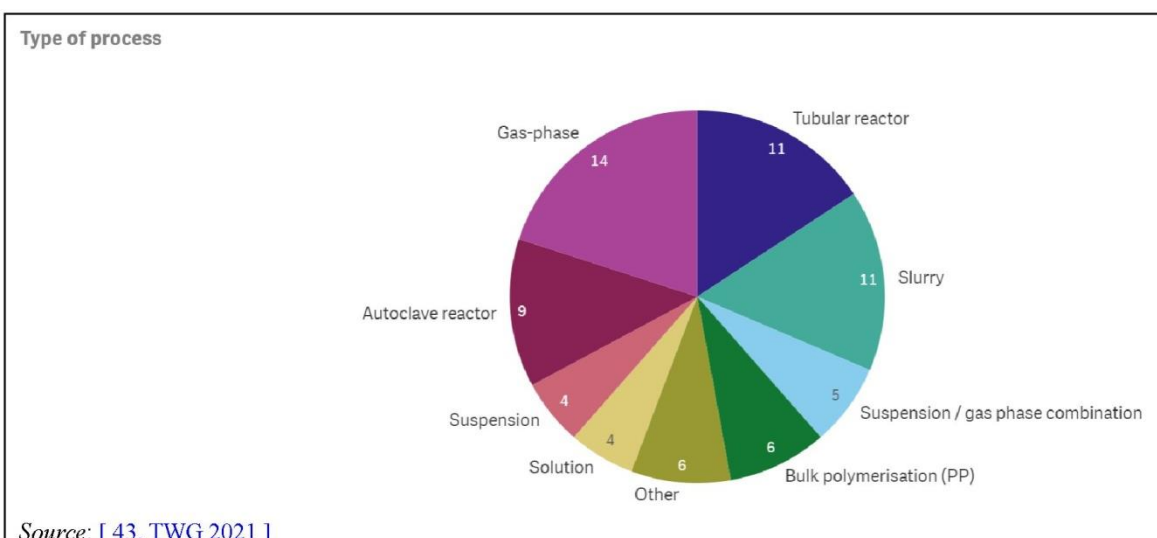
2.5.1 Przegląd

Informacje dotyczące poliolefin dostarczyło 21 operatorów w 41 kwestionariuszach. Informacje te dotyczyły 258 punktowych źródeł emisji i 63 jednostek. Siedmiu operatorów wskazało stosowanie zewnętrznego oczyszczania swoich gazów odlotowych. Na Rysunku 2.160 i Rysunku 2.161 przedstawiono rodzaje zgłoszonych produktów i procesów.



Rysunek 2.160: Rodzaje produktów poliolefinowych

Type of product	Rodzaj produktu
General Purpose Polystyrene (GPPS)	Polistyren ogólnego przeznaczenia (GPPS)
Granulate	Granulat
Low Density Polyethylene (LDPE)	Polietylen niskiej gęstości (LDPE)
Polypropylene (PP)	Polipropylen (PP)
High Density Polyethylene (HDPE)	Polietylen wysokiej gęstości (HDPE)
Expandable Polystyrene (EPS)	Polistyren spieniony (EPS)
High Impact Polystyrene (HIPS)	Polistyren wysokoudarowy (HIPS)
Ethylene-vinyl acetate copolymers (EVA)	Kopolimery etylen-octanu (EVA)
Other	Inny
Linear Low Density Polyethylene (LLDPE)	Polietylen liniowy o małej gęstości (LLDPE)



Rysunek 2.161: Rodzaje procesów produkcji poliolefin

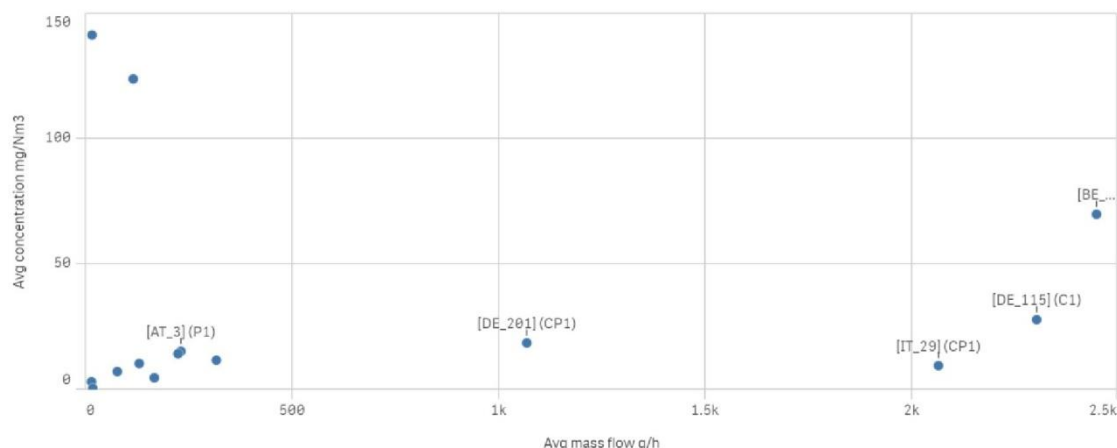
Type of process	Rodzaj procesu
Turbular reactor	Reaktor rurowy
Slurry	Gęsta zawiesina
Suspension / gas phase combination	Kombinacja zawiesiny / fazy gazowej
Bulk polymerisation (PP)	Polimeryzacja blokowa (PP)
Other	Inny
Solution	Roztwór
Suspension	Zawiesina
Autoclave reactor	Reaktor autoklawowy
Gas-phase	Faza gazowa

2.5.2 Emisje zorganizowane poddawane oczyszczeniu

TVOC jest na ogół poddawany oczyszczaniu przy zastosowaniu co najmniej jednej techniki oczyszczania gazów odlotowych. Typowe poziomy emisji TVOC po oczyszczeniu gazów odlotowych przedstawiono (stężenie i przepływ masowy) na wykresie punktowym na Rysunku 2.162.

Techniki najpowszechniej stosowane (osobno lub w skojarzeniu) do usuwania VOC w systemach oczyszczania gazów odlotowych w zakładach chemicznych są następujące:

- absorpcja;
- adsorpcja;
- utlenianie termiczne lub katalityczne.



Uwaga: 11 operatorów zgłosiło emisje TVOC z 16 punktowych źródeł emisji (w 12 kwestionariuszach), w przypadku których zastosowano powszechne techniki oczyszczania gazów odlotowych podane powyżej. Dla lepszego zilustrowania, na wykresie punktowym pokazano tylko punktowe źródła emisji ze stężeniem w przedziale 0-80 mg TVOC/Nm³. [FR_44] (P1) jest poza obydwoma zakresami (do 26 000 mg TVOC/Nm³ i przepływ masowy 1 800 g TVOC/h). Punkt danych [SE_5] nie wydaje się wiarygodny i nie został uwzględniony.

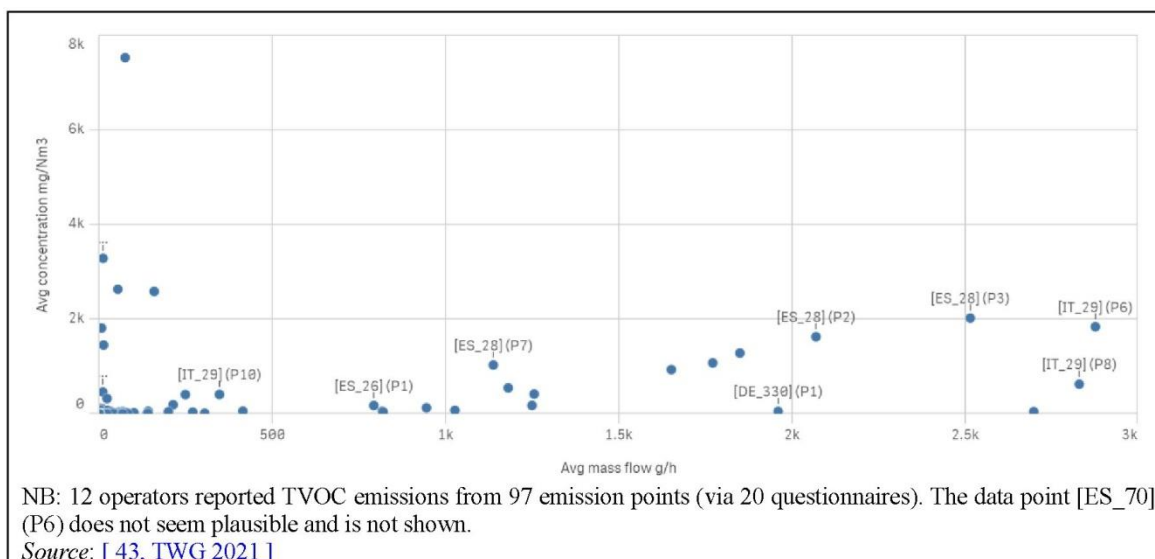
Źródło : [43, TWG 2021]

Rysunek 2.162: Emisje TVOC po oczyszczeniu gazów odlotowych

Avg concentration mg/Nm3	Śr. stężenie mg/Nm3
Avg mass flow g/h	Śr. przepływ masowy g/h

2.5.3 Emisje zorganizowane nie poddawane oczyszczeniu

Typowe poziomy emisji TVOC, w przypadku których nie zastosowano oczyszczania gazów odlotowych przedstawiono (stężenie i przepływ masowy) na wykresie punktowym na Rysunku 2.163.

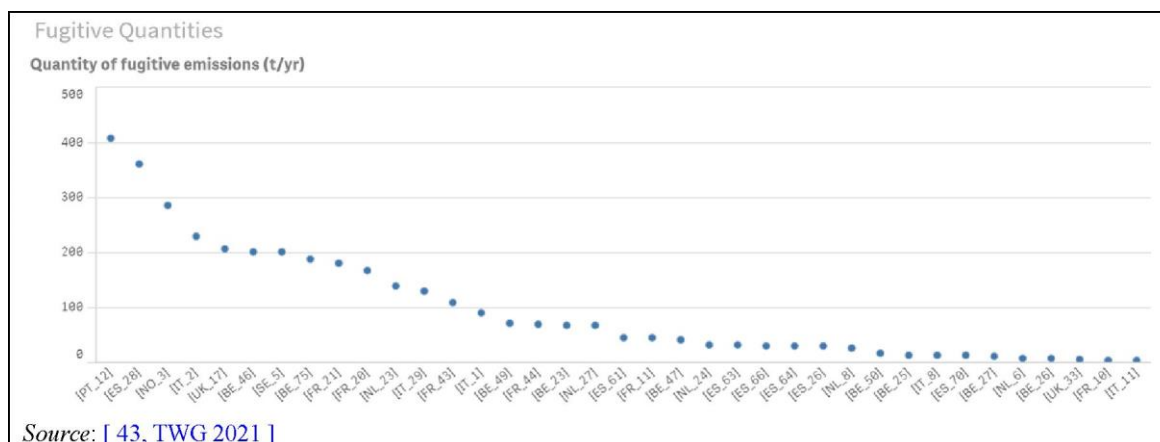


Rysunek 2.163: Punktowe źródła emisji TVOC, w których nie zastosowano oczyszczania gazów odlotowych

Avg concentration mg/Nm3	Śr. stężenie mg/Nm3
Avg mass flow g/h	Śr. przepływ masowy g/h
NB: 12 operators reported TVOC emissions from 97 emission points (via 20 questionnaires). The data point [ES_70] (P6) does not seem plausible and is not shown.	
Uwaga: 12 operatorów zgłosiło emisje TVOC z 97 punktowych źródeł emisji (w 20 kwestionariuszach). Punkt danych [SE_70] (P6) nie wydaje się wiarygodny i nie został uwzględniony.	
Source: [43, TWG 2021]	Źródło: [43, TWG 2021]

2.5.4 Emisje ulotne

Emisje ulotne TVOC pokazano na Rysunku 2.164.



Rysunek 2.164: Emisje ulotne TVOC

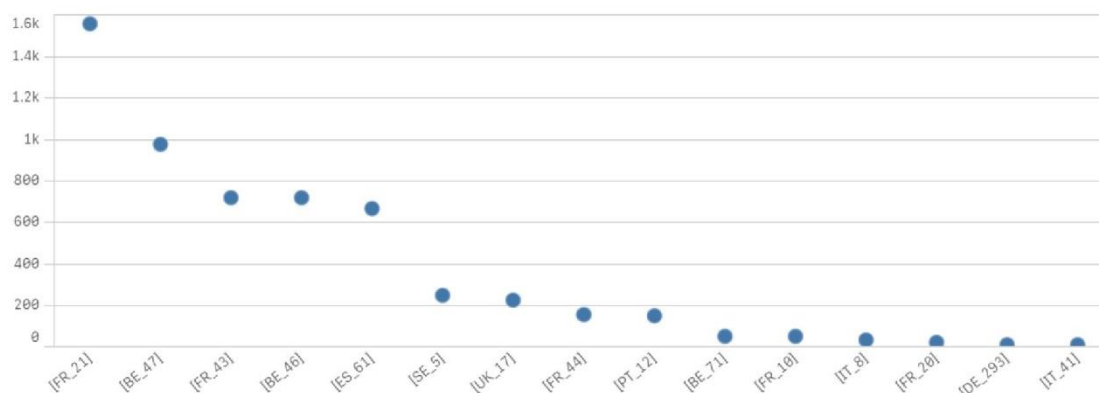
Fugitive quantities	Ilość emisji ulotnych
Quantity of fugitive emissions (t/yr)	Ilość emisji ulotnych (t/rok)
Source: [43, TWG 2021]	Źródło: [43, TWG 2021]

Duża liczba zgłoszeń z 37 jednostek dotyczyła ilości emisji ulotnych z przedziału od 310 kg do 404 ton TVOC rocznie. Całkowita ilość emisji ulotnych TVOC wynosi 3 476 ton rocznie.

2.5.5 Emisje nieulotne

Emisje nieulotne TVOC zgłoszono w 7 kwestionariuszach. Emisje nieulotne pokazano na Rysunku 2.165.

Total quantity of non-fugitive emissions per plant (t/yr)



Źródło: [43, TWG 2021]

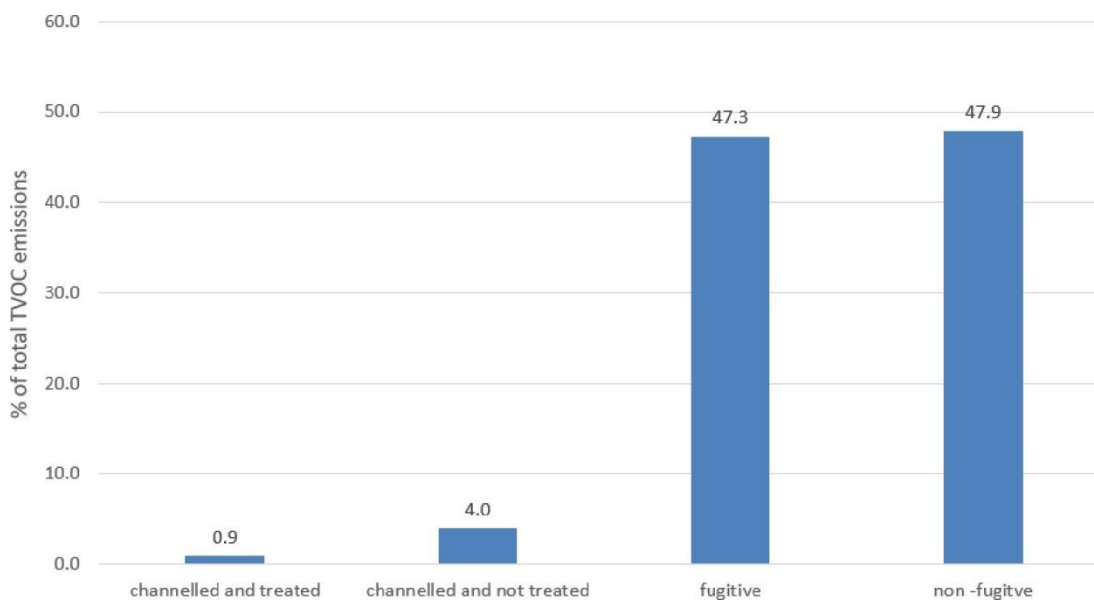
Rysunek 2.165: Emisje nieulotne TVOC

Total quantity of non-fugitive emissions per plant (t/yr)	Całkowita ilość emisji nieulotnych w podziale na zakłady (t/rok)
---	--

Duża liczba zgłoszeń z 15 jednostek dotyczyła ilości emisji nieulotnych z przedziału od mniej niż 300 kg do 1 685 ton TVOC rocznie. Całkowita ilość emisji nieulotnych TVOC wynosi 11 644 ton rocznie.

2.5.6 Całkowite emisje TVOC

Emisje TVOC zgłoszone dla sektora poliolefin, pogrupowane wg rodzaju źródła emisji, przedstawiono jako wartości procentowe na Rysunku 2.166. Dane dotyczące emisji ulotnych i nieulotnych zgłoszone w tonach/rok przekształcono na gramy/h.



Uwaga: Łączne dane o emisjach TVOC zgłoszone przez sektor poliolefin.

Źródło: [43, TWG 2021]

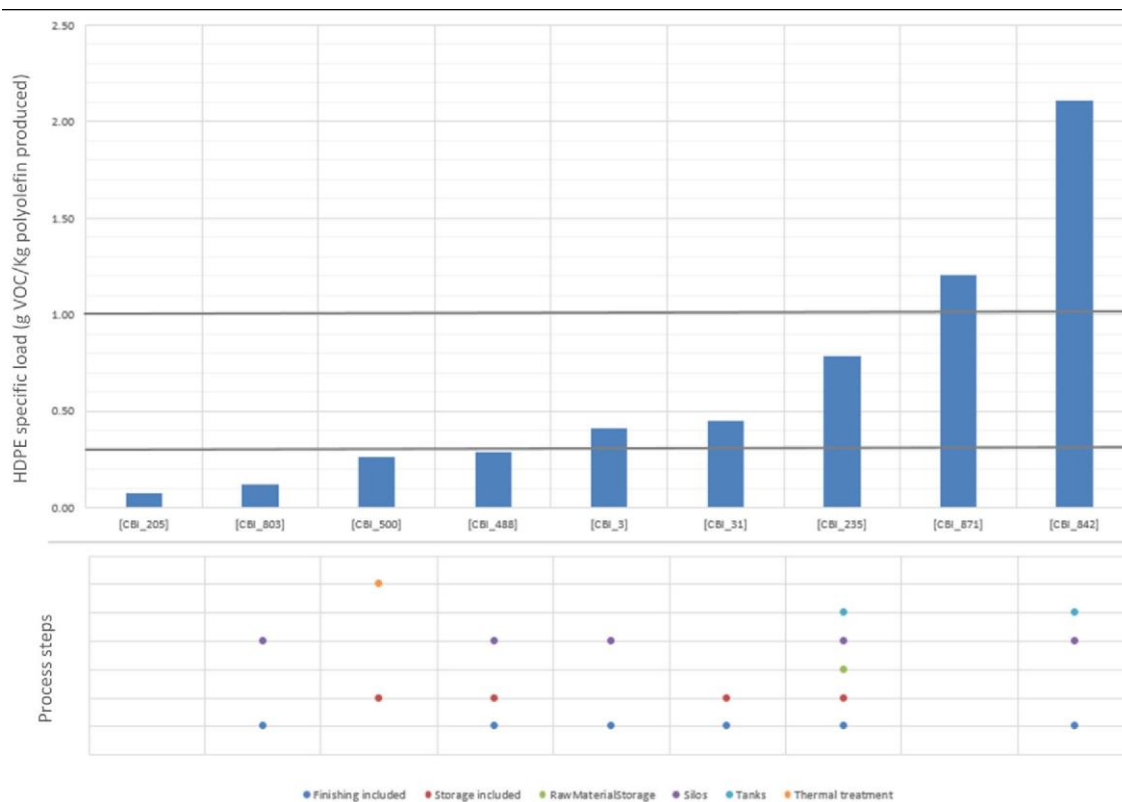
Rysunek 2.166: Całkowite emisje TVOC

% of total TVOC emissions	% całkowitych emisji TVOC
channelled and treated	zorganizowane i oczyszczone
channelled and not treated	zorganizowane i nieoczyszczone
fugitive	ulotne
non-fugitive	nieulotne

2.5.7 Obciążenia właściwe

Informacje o obciążeniach właściwych dostarczyło 12 operatorów w 34 kwestionariuszach (zob. pkt 2.5.1). Obciążenia właściwe są uważane za poufne informacje handlowe. Dane pokazano tylko w przypadku, gdy liczba przedsiębiorstw, która je podała była większa niż pięć.

Na Rysunku 2.167, Rysunku 2.168, Rysunku 2.169 i Rysunku 2.170 przedstawiono obciążenia właściwe dla powszechnych rodzajów poliolefin, pokazując górną i dolną granicę zakresu BAT-AEL z Tabeli 4.8.

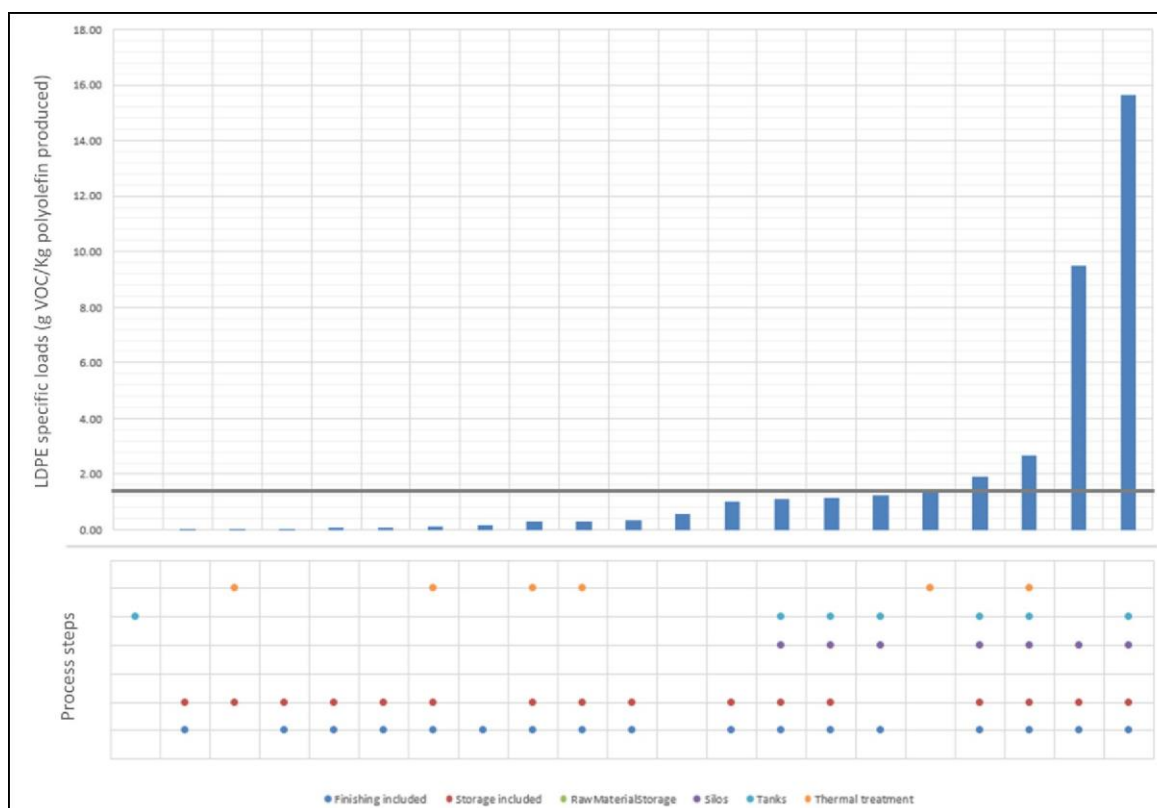


Uwaga: W obliczeniach użyto danych o obciążeniach właściwych oraz informacji kontekstowych, które poddano anonimizacji. Górną i dolną granicę zakresu BAT-AEL z Tabeli 4.8 pokazano liniami koloru szarego.

Źródło: [43, TWG 2021] [53, EIPPCB 2021]

Rysunek 2.167: Obciążenia właściwe HDPE

HDPE specific load (g VOC/Kg polyolefin produced)	Obciążenia właściwe HDPE (g VOC/Kg wyprodukowanych poliolefin)
Process steps	Etapy procesu
Finishing included	Razem z wykończeniem
Storage included	Razem z magazynowaniem
Raw material Storage	Magazynowanie surowców
Silos	Silosy
Tanks	Zbiorniki
Thermal treatment	Oczyszczanie termiczne

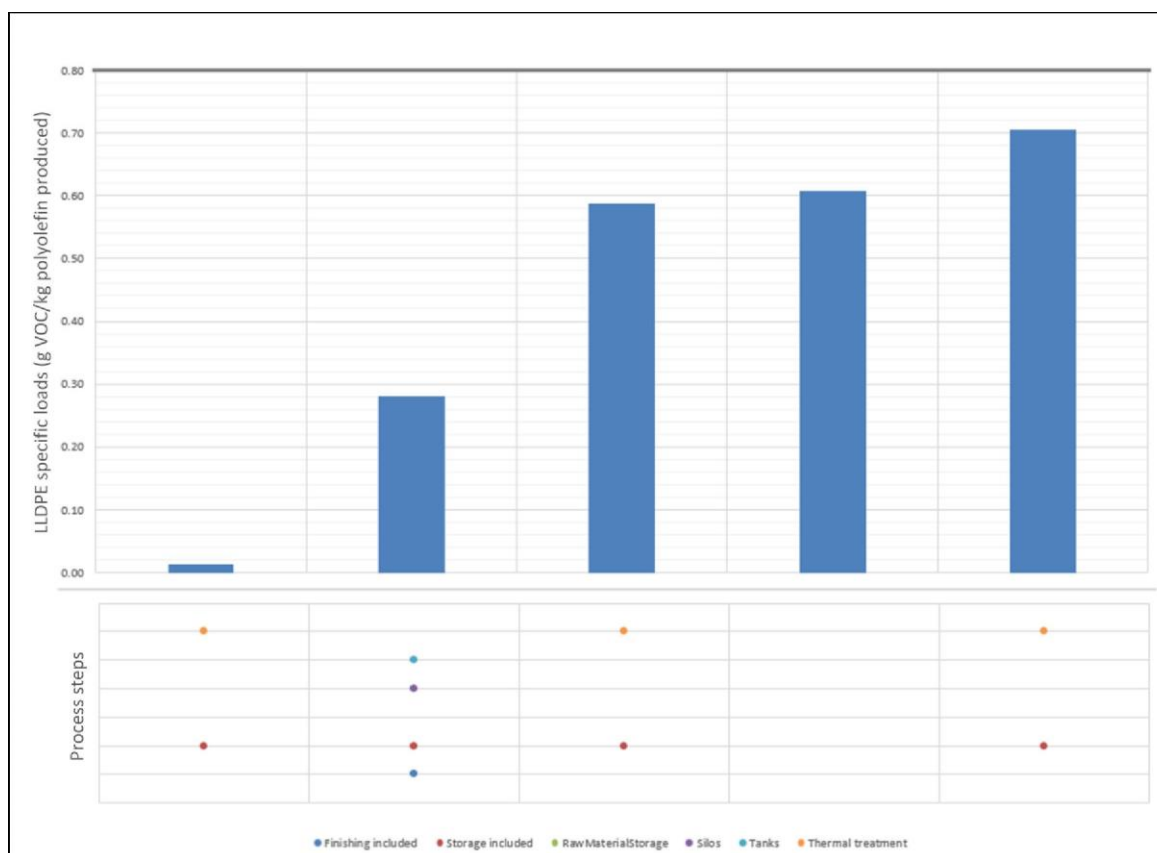


Uwaga: W obliczeniach użyto danych o obciążeniach właściwych oraz informacji kontekstowych, które poddano anonimizacji. Górną granicę zakresu BAT-AEL z Tabeli 4.8 pokazano linią koloru szarego.

Źródło: [43, TWG 2021] [53, EIPPCB 2021]

Rysunek 2.168: Obciążenia właściwe LDPE

LDPE specific load (g VOC/Kg polyolefin produced)	Obciążenia właściwe LDPE (g VOC/Kg wyprodukowanych poliolefin)
Process steps	Etapy procesu
Fishing included	Razem z wykończeniem
Storage included	Razem z magazynowaniem
Raw material Storage	Magazynowanie surowców
Silos	Silosy
Tanks	Zbiorniki
Thermal treatment	Oczyszczanie termiczne

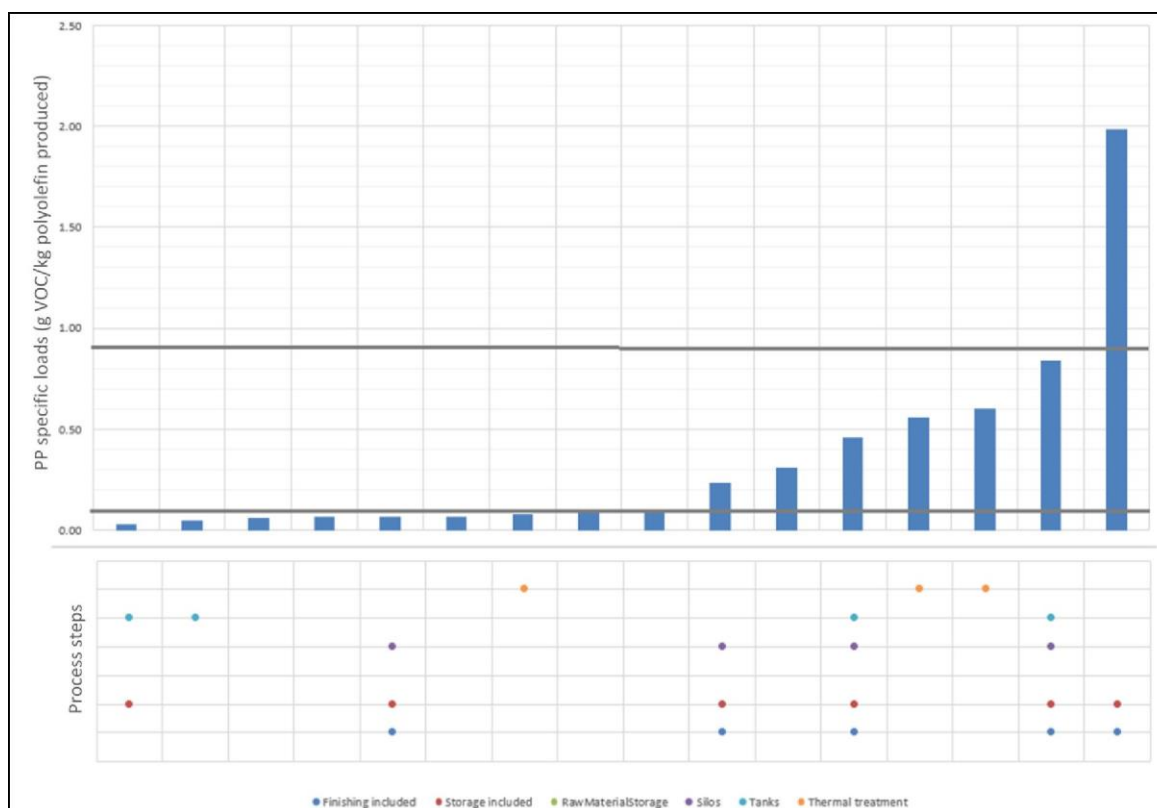


Uwaga: W obliczeniach użyto danych o obciążeniach właściwych oraz informacji kontekstowych, które poddano anonimizacji. Górną granicę zakresu BAT-AEL z Tabeli 4.8 pokazano linią koloru szarego.

Źródło: [43, TWG 2021] [53, EIPPCB 2021]

Rysunek 2.169: Obciążenia właściwe LLDPE

LLDPE specific load (g VOC/Kg polyolefin produced)	Obciążenia właściwe LLDPE (g VOC/Kg wyprodukowanych poliolefin)
Process steps	Etapy procesu
Fishing included	Razem z wykończeniem
Storage included	Razem z magazynowaniem
Raw material Storage	Magazynowanie surowców
Silos	Silosy
Tanks	Zbiorniki
Thermal treatment	Oczyszczanie termiczne



Uwaga: W obliczeniach użyto danych o obciążeniach właściwych oraz informacji kontekstowych, które poddano anonimizacji. Górną i dolną granicę zakresu BAT-AEL z Tabeli 4.8 pokazano liniami koloru szarego.

Źródło: [43, TWG 2021] [53, EIPPCB 2021]

Rysunek 2.170: Obciążenia właściwe PP

PP specific load (g VOC/Kg polyolefin produced)	Obciążenia właściwe PP (g VOC/Kg wyprodukowanych poliolefin)
Process steps	Etapy procesu
Fishing included	Razem z wykończeniem
Storage included	Razem z magazynowaniem
Raw material Storage	Magazynowanie surowców
Silos	Silosy
Tanks	Zbiorniki
Thermal treatment	Oczyszczanie termiczne

2.5.8 Stężenie monomeru w produkcie po oczyszczeniu

Dane dotyczące stężenia monomeru w produkcie po końcowym oczyszczeniu dostarczyło 5 operatorów w 33 kwestionariuszach. Stężenia monomeru w produkcie po oczyszczeniu są uznawane za poufne informacje handlowe. Dane pokazano tylko w przypadku, gdy liczba przedsiębiorstw, która je podała była większa niż pięć.

W Tabeli 2.35 podano stężenia monomeru w produkcie po oczyszczeniu (zob. pkt 3.5.1.3).

Tabela 2.35: Stężenia monomeru po oczyszczeniu wg rodzajów poliolefin (g VOC/kg produktu)

Liczba przedsiębiorstw	Liczba punktowych źródeł emisji / jednostek	Rodzaj	Min.	Średnia	Maks.
5	33	Wszystkie	0,025	1,1	4,4
4	18	LDPE	Dane nie ujawniane		
1	3	HDPE			
1	4	PP			

Źródło: [43, TWG 2021]

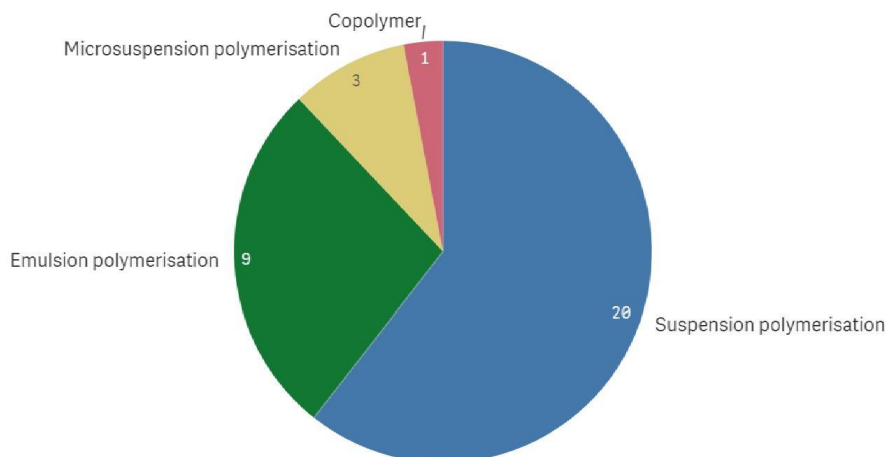
2.6 Produkcja polichlorku winylu (PVC)

2.6.1 Przegląd

Informacje dotyczące produkcji polichlorku winylu dostarczyło 21 operatorów w 26 kwestionariuszach. Informacje te dotyczyły 100 punktowych źródeł emisji i 25 jednostek. Pięciu operatorów wskazało stosowanie zewnętrznego oczyszczania swoich gazów odlotowych.

Na Rysunku 2.171 przedstawiono rodzaje PVC zgłoszone podczas zbierania danych.

Type of process



Źródło: [43, TWG 2021]

Rysunek 2.171: Rodzaje PVC

Type of process	Rodzaj procesu
Copolymer	Kopolimer
Suspension polymerisation	Polimeryzacja w zawiesinie
Emulsion polymerisation	Polimeryzacja w emulsji
Microsuspension polymerisation	Polimeryzacja w mikrozwiesinie

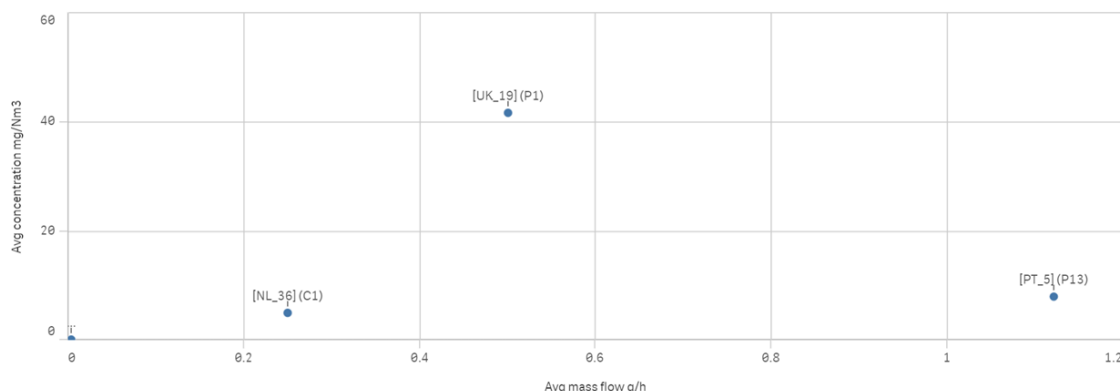
2.6.2 Emisje zorganizowane poddawane oczyszczeniu

VCM jest na ogół poddawany oczyszczaniu przy zastosowaniu co najmniej jednej techniki oczyszczania gazów odlotowych. Typowe poziomy emisji VCM po oczyszczeniu gazów odlotowych przedstawiono (stężenie i przepływ masowy) na wykresie punktowym na Rysunku 2.172.

Techniki najpowszechniej stosowane (osobno lub w skojarzeniu) w systemach oczyszczania gazów odlotowych w zakładach chemicznych są następujące:

- absorpcja;
- adsorpcja;
- kondensacja.

Channelled Emissions



Uwaga: 5 operatorów zgłosiło emisje VCM z 5 punktowych źródeł emisji (w 5 kwestionariuszach), w przypadku których zastosowano powszechne techniki oczyszczania gazów odlotowych podane powyżej. Dla lepszego zilustrowania, nie pokazano jednego punktowego źródła emisji ze stężeniem wynoszącym ok. 60 000 mg VCM/Nm³ i przepływem masowym wynoszącym 22 g VCM/h. Pozostałe punkty danych wskazujące gazy odlotowe z suszenia, w przypadku których zastosowano wyżej wymienione techniki nie zostały pokazane z powodu niewiarygodności danych.

Źródło: [43. TWG 2021]

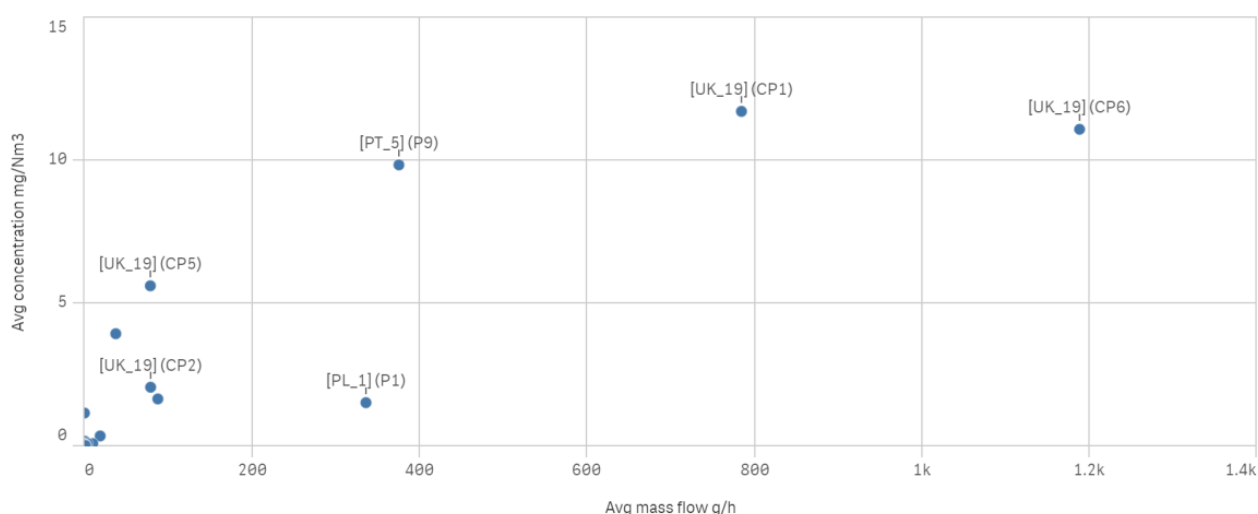
Rysunek 2.172: Emisje VCM po oczyszczeniu gazów odlotowych

Channelled Emission	Emisja zorganizowana
Avg concentration mg/Nm ³	Śr. stężenie mg/Nm ³
Avg mass flow g/h	Śr. przepływ masowy g/h

Całkowita ilość emisji VCM poddanych oczyszczeniu wynosi 24 g VCM/h (zob. Rysunek 2.172).

2.6.3 Emisje zorganizowane nie poddawane oczyszczeniu

Typowe poziomy emisji VCM, w przypadku których nie zastosowano oczyszczania gazów odlotowych w celu usunięcia VCM przedstawiono (stężenie i przepływ masowy) na wykresie punktowym na Rysunku 2.173.



Uwaga: 8 operatorów zgłosiło emisje VCM z 29 punktowych źródeł emisji (w 8 kwestionariuszach). Źródło: [43. TWG 2021]

Rysunek 2.173: Punktowe źródła emisji VCM, w przypadku których nie zastosowano żadnej techniki oczyszczania gazów odlotowych

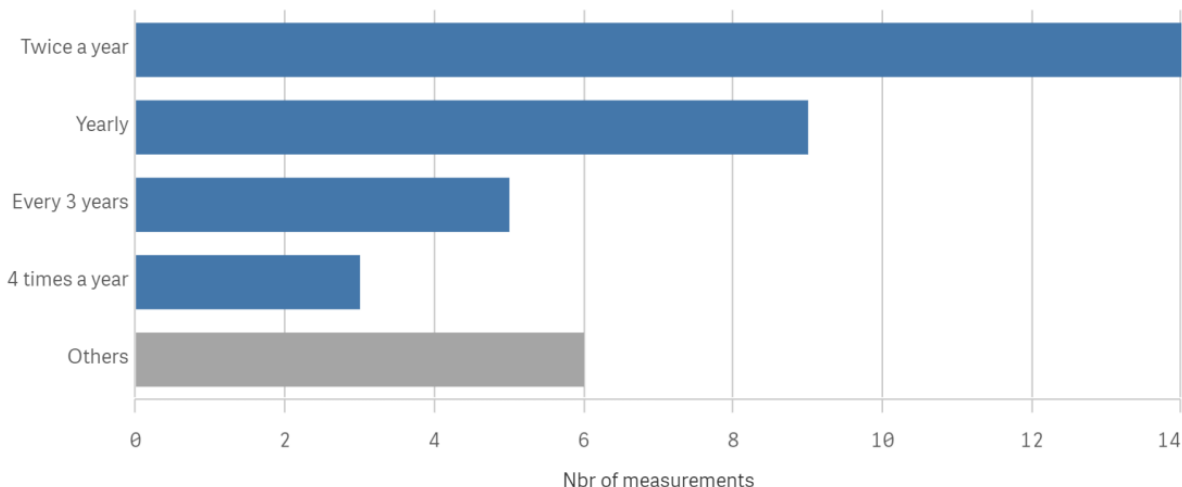
Avg concentration mg/Nm ³	Śr. stężenie mg/Nm ³
Avg mass flow g/h	Śr. przepływ masowy g/h

Całkowita ilość emisji VCM nie poddanych oczyszczeniu wynosi 7,5 kg VCM/h (zob. Rysunek 2.173).

2.6.4 Monitorowanie

Powszechnie stosowany jest zarówno monitoring okresowy, jak i monitoring ciągły: zgłoszono 42 przypadki monitorowania okresowego i 27 monitorowania ciągłego. Typowe częstotliwości monitorowania emisji zorganizowanych VCM przedstawiono na wykresie słupkowym na Rysunku 2.174.

Measurement Frequency



Źródło: [43, TWG 2021]

Rysunek 2.174: Zgłoszone częstotliwości pomiarów w monitorowaniu okresowym VCM

Measurement frequency	Częstotliwość pomiaru
Nbr of measurements	Liczba pomiarów
Twice a year	2 razy w roku
Yearly	Co roku
Every 3 years	Co trzy lata
4 times a year	4 razy w roku
Others	Inna

Percentyle zgłoszonych granic kwantyfikacji i granic wykrywalności dla pomiarów VCM przedstawiono w Tabeli 2.36.

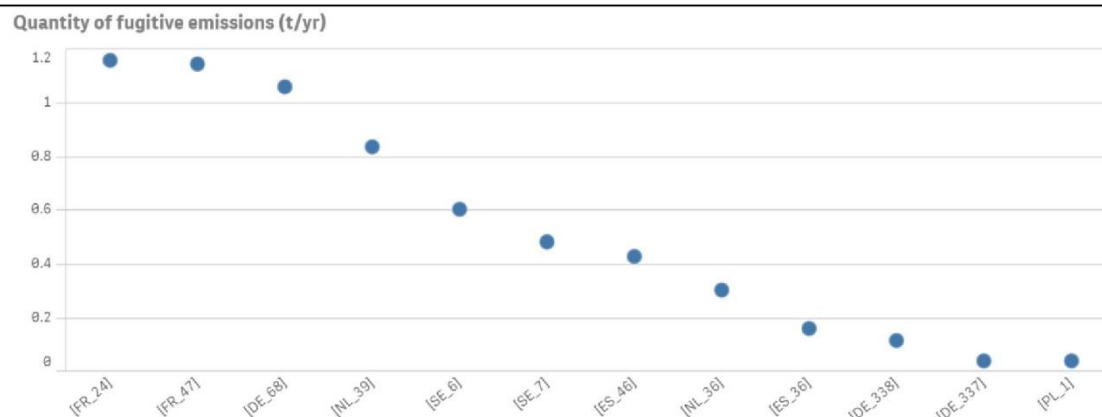
Tabela 2.36: Zgłoszone granice kwantyfikacji i wykrywalności VCM

Percentyl	Granica kwantyfikacji (mg/Nm ³)	Granica wykrywalności (mg/Nm ³)
20.	0,04	0,03
50.	0,06	0,06
80.	0,07	0,10

Uwaga: Liczba zgłoszonych przypadków dla granic kwantyfikacji i wykrywalności wynosi odpowiednio 22 i 18. Źródło: [43, TWG 2021]

2.6.5 Emisje ulotne

Na Rysunku 2.175 pokazano emisje ulotne chlorku winylu.



Źródło: [43, TWG 2021]

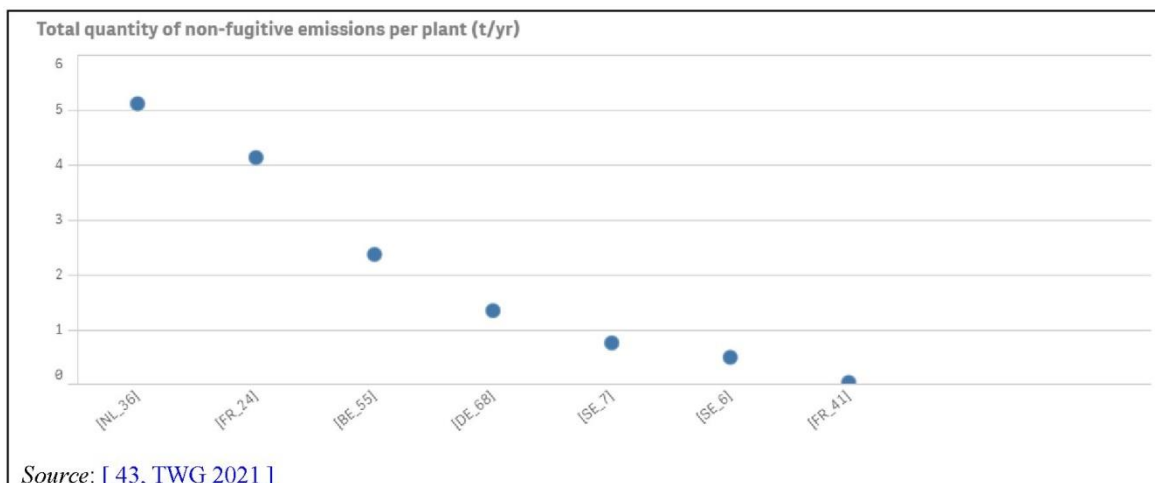
Rysunek 2.175: Emisje ulotne chlorku winylu

Quantity of fugitive emissions (t/yr)	Ilość emisji ulotnych (t/rok)
---------------------------------------	-------------------------------

Szeroki zakres zgłoszeń z 12 jednostek dotyczył ilości emisji ulotnych VCM z przedziału od 30 kg VCM do 1,2 tony VCM rocznie (zob. Rysunek 2.175). Całkowita ilość emisji ulotnych VCM wynosi 6,3 tony VCM rocznie.

2.6.6 Emisje nieulotne

Emisje nieulotne chlorku winylu pokazano na Rysunku 2.176.



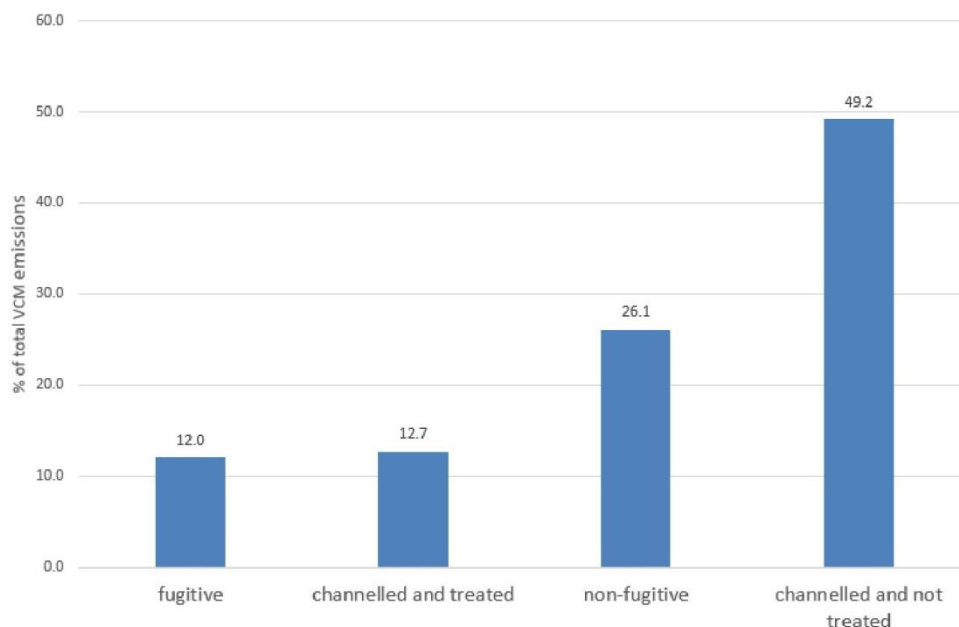
Rysunek 2.176: Emisje nieulotne chlorku winylu

Total quantity of non-fugitive emissions per plant (t/yr)	Całkowita ilość emisji nieulotnych w podziale na zakłady (t/rok)
Source: [43, TWG 2021]	Źródło: [43, TWG 2021]

Szeroki zakres zgłoszeń z 6 jednostek dotyczył ilości emisji nieulotnych VCM z przedziału od 460 kg VCM do 4,1 tony VCM rocznie. Całkowita ilość emisji nieulotnych VCM wynosi 6,3 tony VCM rocznie (zob. Rysunek 2.176).

2.6.7 Całkowita emisja chlorku winylu

Emisje chlorku winylu zgłoszone dla sektora PVC, pogrupowane wg rodzaju źródła emisji, przedstawiono jako wartości procentowe na Rysunku 2.177. Dane dotyczące emisji ulotnych i nieulotnych zgłoszone w tonach/rok przekształcono na gramy/h.



Uwaga: Zbiorcze dane o emisjach chlorku winylu zgłoszone przez sektor PVC w 20 kwestionariuszach 34 dotyczących 34 punktowych źródeł emisji.

Źródło: [43, TWG 2021]

Rysunek 2.177: Całkowita emisja chlorku winylu

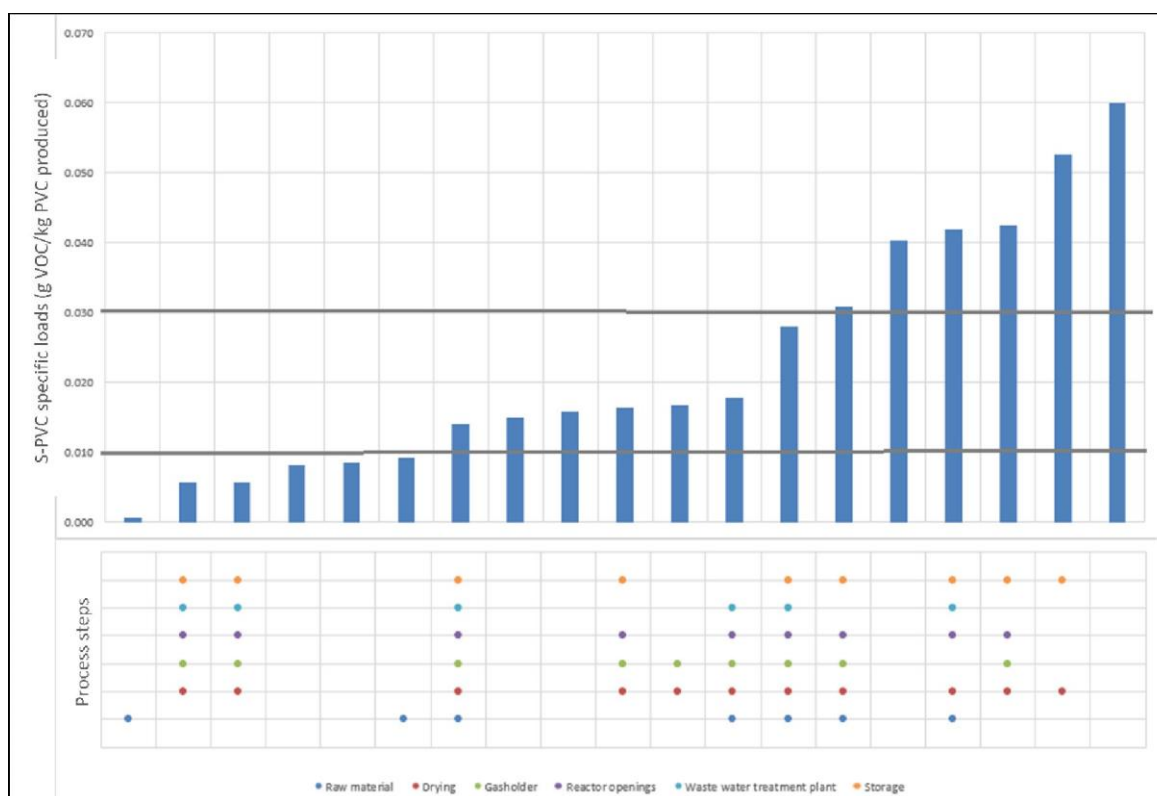
% of total VCM emissions	% całkowitych emisji VCM
fugitive	ulotne
channelled and treated	zorganizowane i oczyszczone
non - fugitive	nieulotne
channelled and not treated	zorganizowane i nieoczyszczone

Zorganizowane i nie poddane oczyszczeniu emisje z Rysunku 2.177 pochodzą głównie z suszarek PVC. Odpędzanie i inne techniki ograniczania emisji zorganizowanych z produkcji PVC opisano w Rozdziale 3.

2.6.8 Obciążenia właściwe

Informacje o obciążeniach właściwych dostarczyło 21 operatorów w 26 kwestionariuszach. Obciążenia właściwe są uważane za poufne informacje handlowe. Dane pokazano tylko w przypadku, gdy liczba przedsiębiorstw, która je podała była większa niż pięć.

Na Rysunku 2.178 i Rysunku 2.179 przedstawiono obciążenia właściwe dla powszechnych rodzajów PVC, pokazując górną i dolną granicę zakresu BAT-AEL z Tabeli 4.8.

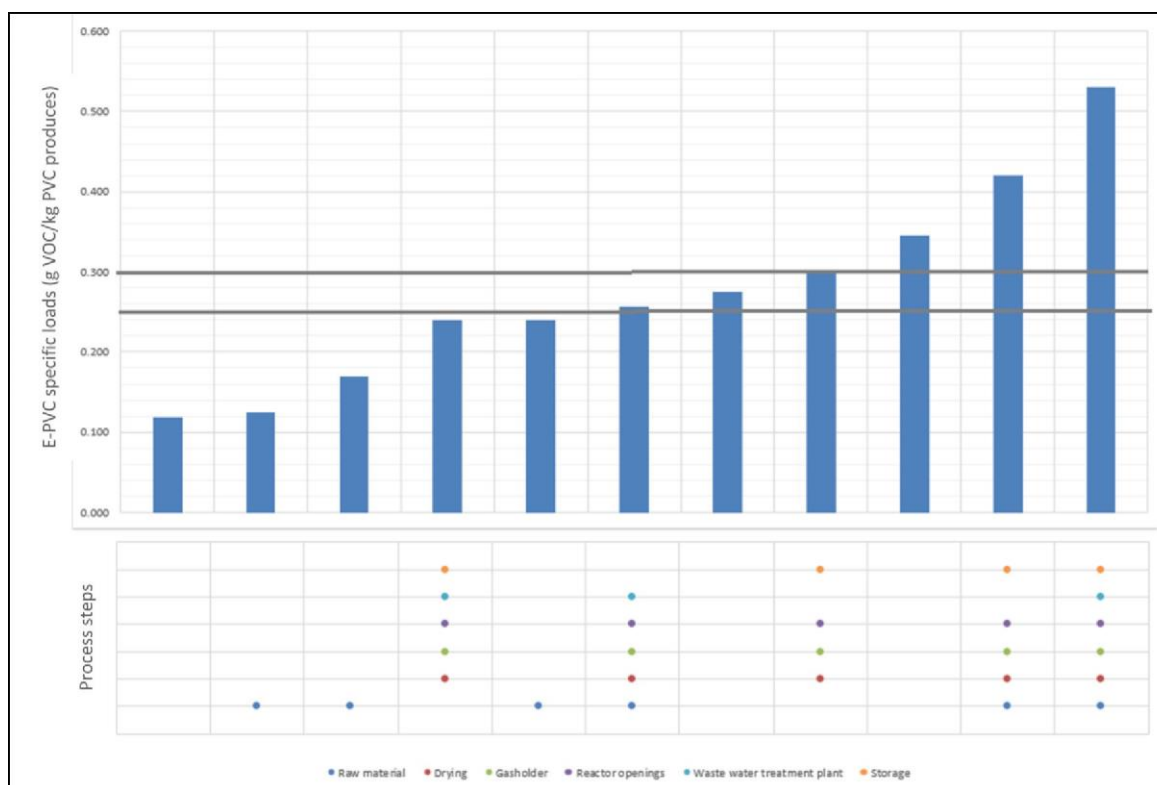


Uwaga: W obliczeniach użyto danych o obciążeniach właściwych oraz informacji kontekstowych, które poddano anonimizacji. Górną i dolną granicę zakresu BAT-AEL z Tabeli 4.10 pokazano liniami koloru szarego.

Źródło: [43, TWG 2021]

Rysunek 2.178: Obciążenia właściwe dla S-PVC

S-PVC specific loads (g VOC/Kg PVC produced)	Obciążenia właściwe S-PVC (g VOC/Kg wyprodukowanego PVC)
Process steps	Etapy procesu
Raw material	Surowiec
Drying	Suszenie
Gas holder	Zbiornik gazu
Reactor opening	Otwieranie reaktora
Waste water treatment plant	Oczyszczalnia ścieków
Storage	Magazynowanie



Uwaga: W obliczeniach użyto danych o obciążeniach właściwych oraz informacji kontekstowych, które poddano anonimizacji. Górną i dolną granicę zakresu BAT-AEL z Tabeli 4.10 pokazano liniami koloru szarego.

Źródło: [43, TWG 2021]

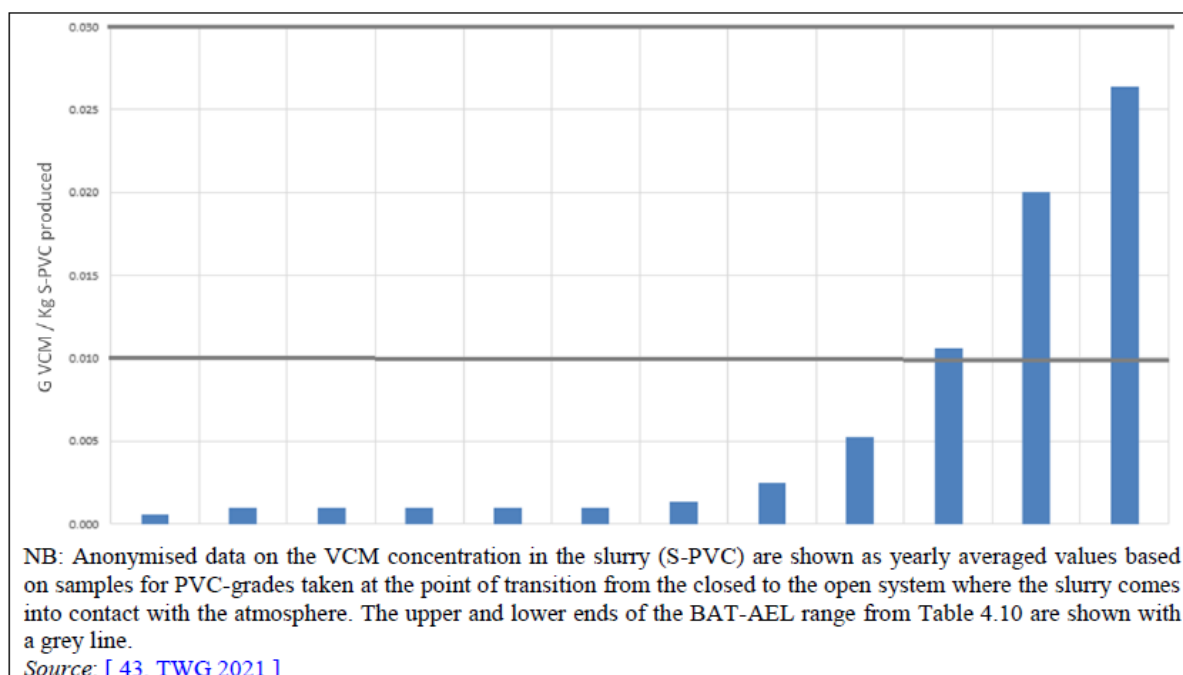
Rysunek 2.179: Obciążenia właściwe dla E-PVC

E-PVC specific loads (g VOC/Kg PVC produced)	Obciążenia właściwe S-PVC (g VOC/Kg wyprodukowanego PVC)
Process steps	Etapy procesu
Raw material	Surowiec
Drying	Suszenie
Gas holder	Zbiornik gazu
Reactor opening	Otwieranie reaktora
Waste water treatment plant	Oczyszczalnia ścieków
Storage	Magazynowanie

2.6.9 Stężenie monomeru w produkcie po oczyszczeniu

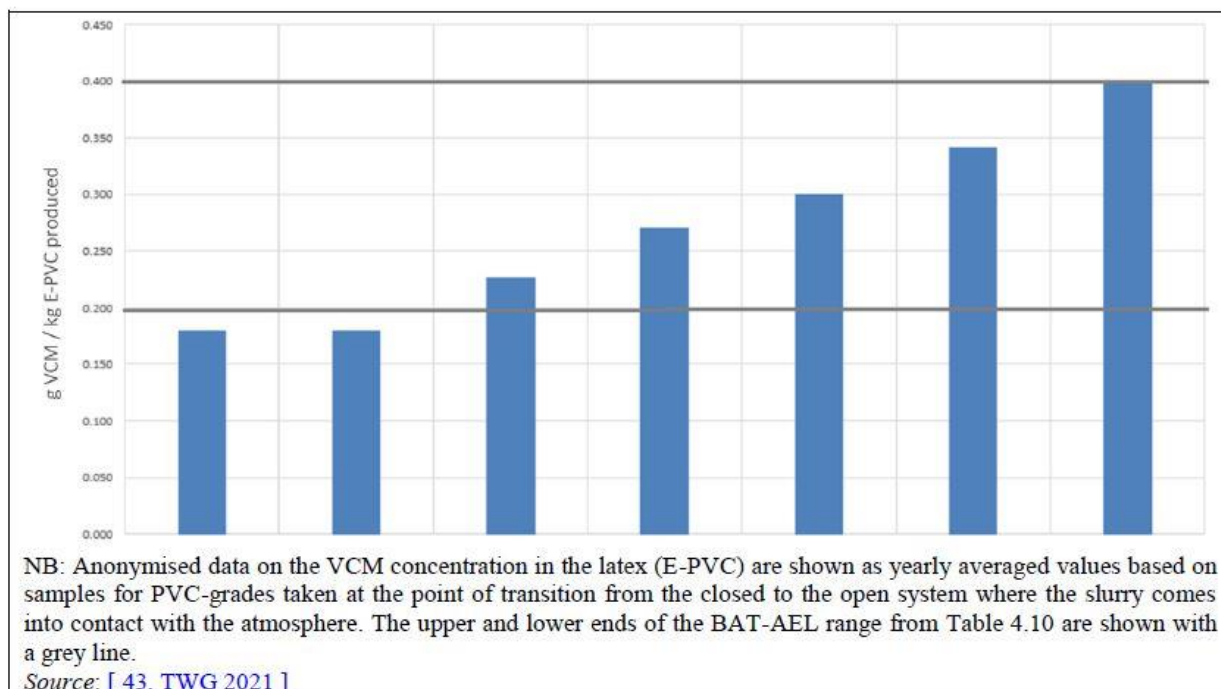
Stężenia monomeru w produkcie po oczyszczeniu są uznawane za poufne informacje handlowe. Dane pokazano tylko w przypadku, gdy liczba przedsiębiorstw, która je podała była większa niż pięć.

Na Rysunku 2.180 i Rysunku 2.181 poniżej przedstawiono stężenia monomeru w produkcie po oczyszczeniu (zob. pkt 3.5.2.1), wskazując górną i dolną granicę zakresu BAT-AEL z Tabeli 4.10.



Rysunek 2.180: Zawartość VCM w zawiesinie (S-PVC) po oczyszczeniu

gVCM / Kg S-PVC produced	g VCM / kg wyprodukowanego S-PVC
NB: Anonymised data on the VCM concentration in the slurry (S-PVC) are shown as yearly averaged values based on samples for PVC-grades taken at the point of transition from the closed to the open system where the slurry comes into contact with the atmosphere. The upper and lower ends of the BAT-AEL range from Table 4.10 are shown with a grey line.	Uwaga: Poddane anonimizacji dane o stężeniach VCM w zawiesinie (S-PVC) pokazano jako średnie roczne wartości na podstawie próbek klas PVC pobranych z punktu przejścia z systemu zamkniętego do otwartego, w którym zawiesina wchodzi w kontakt z atmosferą. Górną i dolną granicę zakresu BAT-AEL z Tabeli 4.10 pokazano liniami koloru szarego.
Source: [43, TWG 2021]	Źródło: [43, TWG 2021]



Rysunek 2.181: Zawartość VCM w zawieszinie (S-PVC) po oczyszczeniu

g VCM Kg E-PVC produced	g VCM / kg wyprodukowanego E-PVC
NB: Anonymised data on the VCM concentration in the latex (E-PVC) are shown as yearly averaged values based on samples for PVC-grades taken at the point of transition from the closed to the open system where the slurry comes into contact with the atmosphere. The upper and lower ends of the BAT-AEL range from Table 4.10 are shown with a grey line.	Poddane anonimizacji dane o stężeniach VCM w lateksie (E-PVC) pokazano jako średnie roczne wartości na podstawie próbek klas PVC pobranych z punktu przejścia z systemu zamkniętego do otwartego, w którym zawieszina wchodzi w kontakt z atmosferą. Górną i dolną granicę zakresu BAT-AEL z Tabeli 4.10 pokazano liniami koloru szarego.
Source: [43, TWG 2021]	Źródło: [43, TWG 2021]

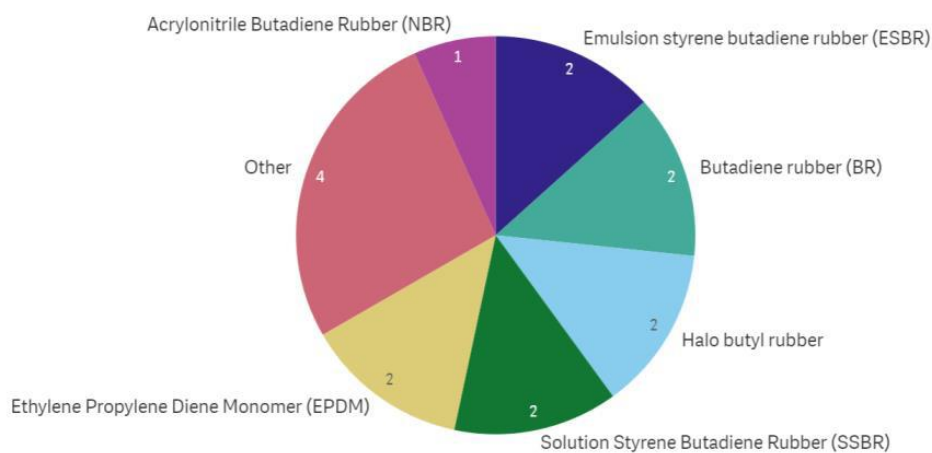
2.7 Produkcja gum syntetycznych

2.7.1 Przegląd

Informacje dotyczące produkcji gum syntetycznych dostarczyło 10 operatorów w 11 kwestionariuszach. Informacje te dotyczyły 36 punktowych źródeł emisji i 13 jednostek. Dwóch operatorów zgłosiło stosowanie zewnętrznego oczyszczania swoich gazów odlotowych.

Na Rysunku 2.182 przedstawiono rodzaje gum syntetycznych zgłoszone podczas zbierania danych.

Type of product



Źródło : [43, TWG 2021]

Rysunek 2.182: rodzaje gum syntetycznych

Type of product	Rodzaj produktu
Acrylonitrile Butadiene Rubber (NBR)	Guma akrylonitrylo-butadienowa (NBR)
Emulsion Styrene Butadiene Rubber (ESBR)	Guma butadienowo-styrenowa produkowana metodą emulsyjną (ESBR)

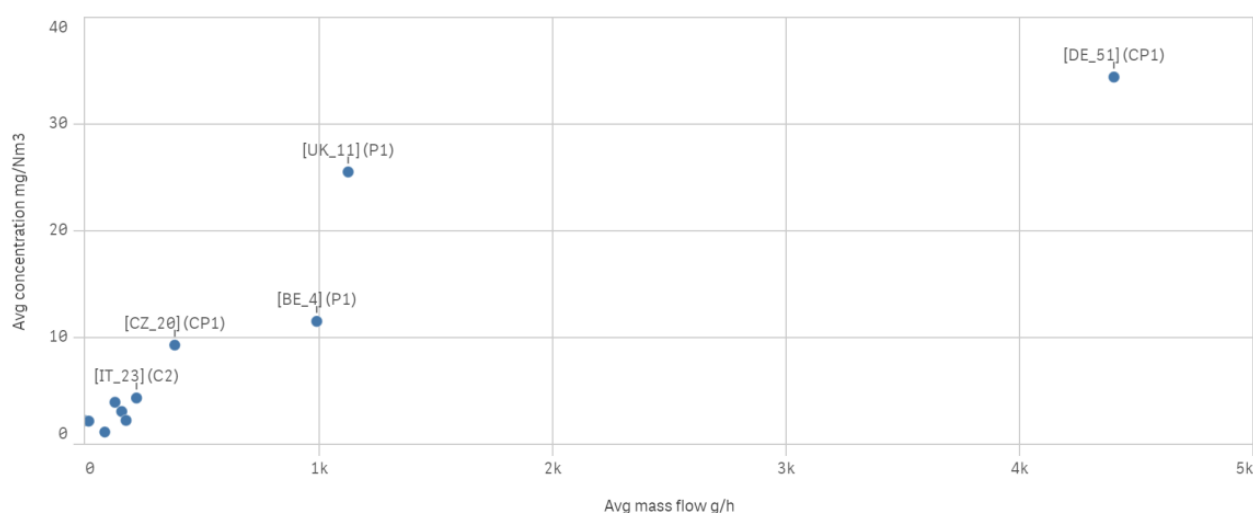
Butadiene Rubber (BR)	Guma butadienowa (BR)
Halo Butyl Rubber	Guma halobutyłowa
Solution Styrene Butadiene Rubber (SSBR)	Guma butadienowo-styrenowa produkowana metodą rozpuszczalnikową (SSBR)
Ethylene Propylene Diene Monomer (EPDM)	Monomer etylenowo-propylenowo-dienowe (EPDM)
Other	Inne

2.7.2 Emisje zorganizowane poddawane oczyszczeniu

TVOC i 1,3-butadien są na ogół poddawane oczyszczaniu przy zastosowaniu co najmniej jednej techniki oczyszczania gazów odlotowych. Typowe poziomy emisji TVOC i 1,3-butadienu po oczyszczeniu gazów odlotowych przedstawiono (stężenie i przepływ masowy) na wykresie punktowym na Rysunku 2.183 i Rysunku 2.184.

Techniki najpowszechniej stosowane (osobno lub w skojarzeniu) w systemach oczyszczania gazów odlotowych w produkcji gum syntetycznych w zakładach chemicznych są następujące:

- adsorpcja;
- bioprocess;
- utlenianie termiczne.

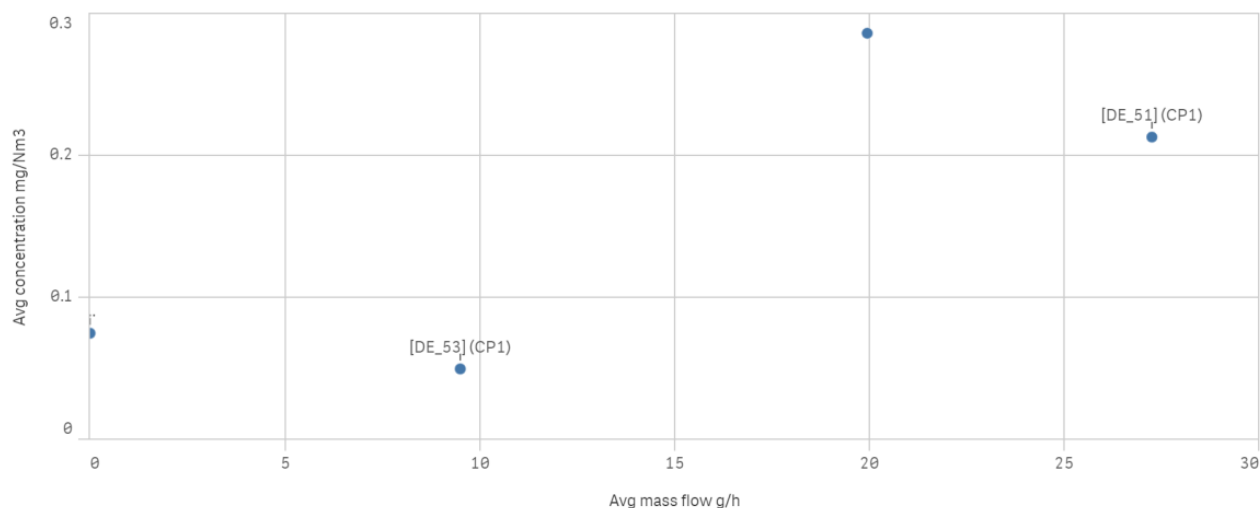


Uwaga: 9 operatorów zgłosiło emisje TVOC z 12 punktowych źródeł emisji (w 9 kwestionariuszach), w przypadku których zastosowano powszechne techniki oczyszczania gazów odlotowych podane powyżej.

Źródło: [\[43, TWG 2021\]](#)

Rysunek 2.183: Emisje TVOC po oczyszczeniu gazów odlotowych

Avg concentration mg/Nm ³	Śr. stężenie mg/Nm ³
Avg mass flow g/h	Śr. przepływ masowy g/h



Uwaga: 3 operatorów zgłosiło emisje 1,3-butadienu z 4 punktowych źródeł emisji (w 4 kwestionariuszach), w przypadku których zastosowano powszechne techniki oczyszczania gazów odlotowych podane powyżej.

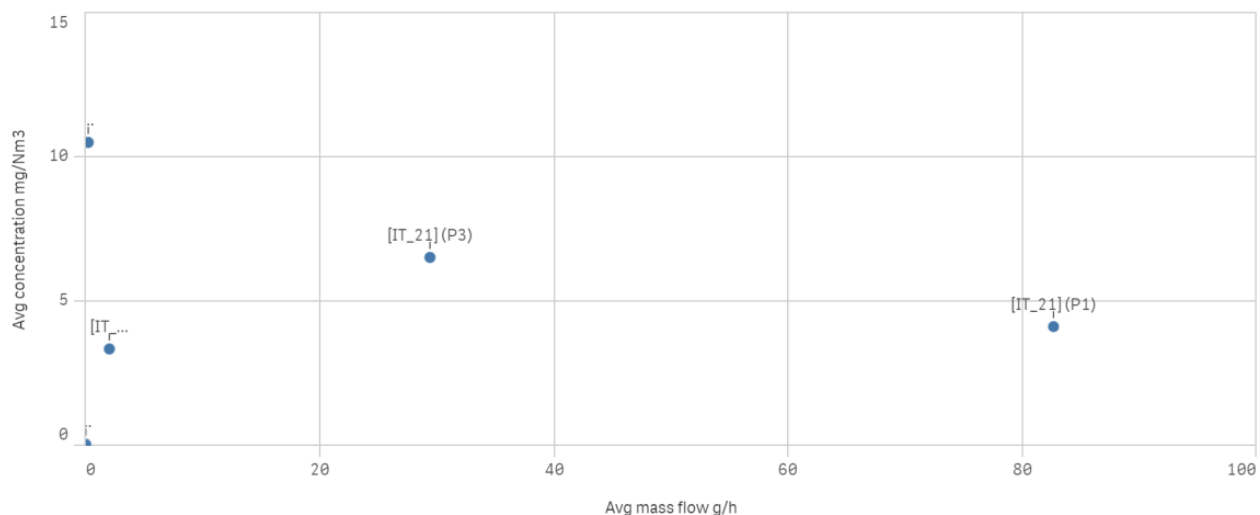
Źródło: [\[43, TWG 2021 \]](#)

Rysunek 2.184: Emisje 1,3-butadienu po oczyszczeniu gazów odlotowych

Avg concentration mg/Nm3	Śr. stężenie mg/Nm3
Avg mass flow g/h	Śr. przepływ masowy g/h

2.7.3 Emisje zorganizowane nie poddawane oczyszczeniu

Typowe poziomy emisji TVOC, w przypadku których nie zastosowano oczyszczania gazów odlotowych przedstawiono (stężenie i przepływ masowy) na wykresie punktowym na Rysunku 2.185. Do zbioru nie zgłoszono danych dotyczących 1,3-butadienu.



Uwaga: 3 operatorów zgłosiło emisje TVOC z 6 punktowych źródeł emisji (w 3 kwestionariuszach).

Źródło: [\[43, TWG 2021 \]](#)

Rysunek 2.185: Punktowe źródła emisji TVOC, w przypadku których nie zastosowano żadnej techniki oczyszczania gazów odlotowych

Avg concentration mg/Nm3	Śr. stężenie mg/Nm3
Avg mass flow g/h	Śr. przepływ masowy g/h

Nie zgłoszono danych dotyczących poziomów emisji 1,3-butadienu, w przypadku których nie zastosowano oczyszczania gazów odlotowych.

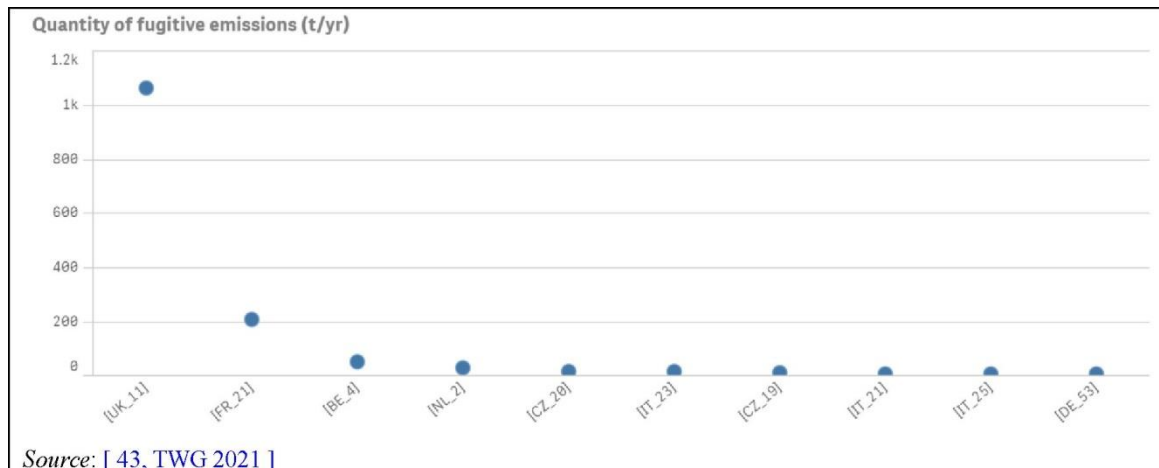
2.7.4 Monitorowanie

Typowa częstotliwość monitorowania zorganizowanych emisji TVOC i 1,3-butadienu wynosi raz w

roku. Zgłoszono tylko monitorowanie okresowe (9 przypadków).

2.7.5 Emisje ulotne

Na Rysunku 2.186 pokazano dane zgłoszone w odniesieniu do ulotnych emisji TVOC.



Rysunek 2.186: Emisje ulotne TVOC

Quantity of fugitive emissions (t/yr)	Ilość emisji ulotnych (t/rok)
Source: [43, TWG 2021]	Źródło: [43, TWG 2021]

Duża liczba zgłoszeń z 11 jednostek dotyczyła ilości emisji ulotnych VOC (zgłoszonych jako TVOC) z przedziału od 500 kg do 1 060 ton TVOC rocznie. Całkowita ilość emisji ulotnych TVOC wynosi 1 360 ton rocznie.

Na Rysunku 2.187 pokazano dane zgłoszone w odniesieniu do ulotnych emisji 1,3-butadienu.



Uwaga: 2 operatorów zgłosiło emisje ulotne 1,3-butadienu.

Źródło: [43, TWG 2021]

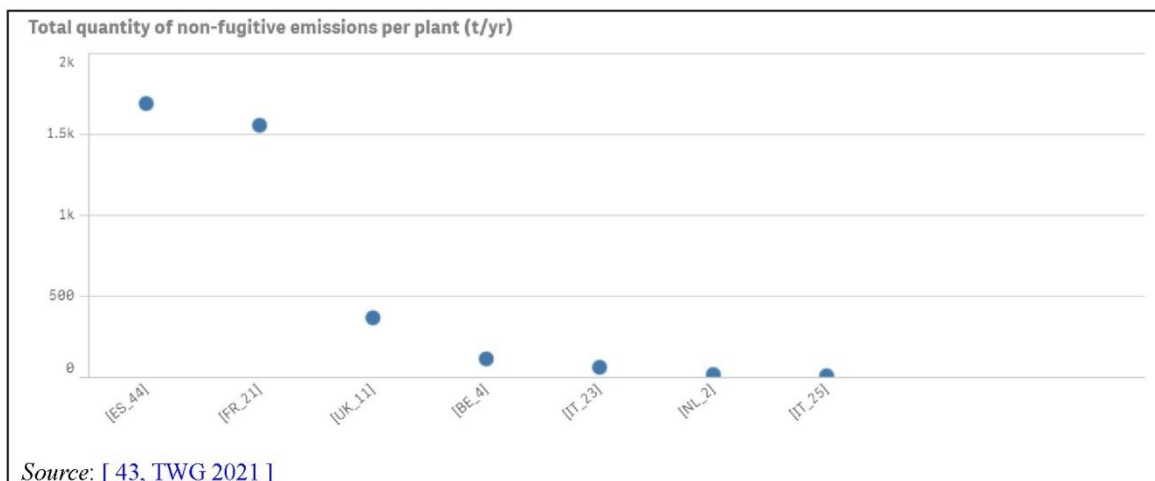
Rysunek 2.187: Emisje ulotne 1,3-butadienu

Quantity of fugitive emissions (t/yr)	Ilość emisji ulotnych (t/rok)
---------------------------------------	-------------------------------

Całkowita ilość emisji ulotnych 1,3-butadienu wynosi 2,9 ton/rok.

2.7.6 Emisje nieulotne

Na Rysunku 2.188 pokazano dane zgłoszone w odniesieniu do nieulotnych emisji TVOC.

**Rysunek 2.188: Emisje nieulotne TVOC**

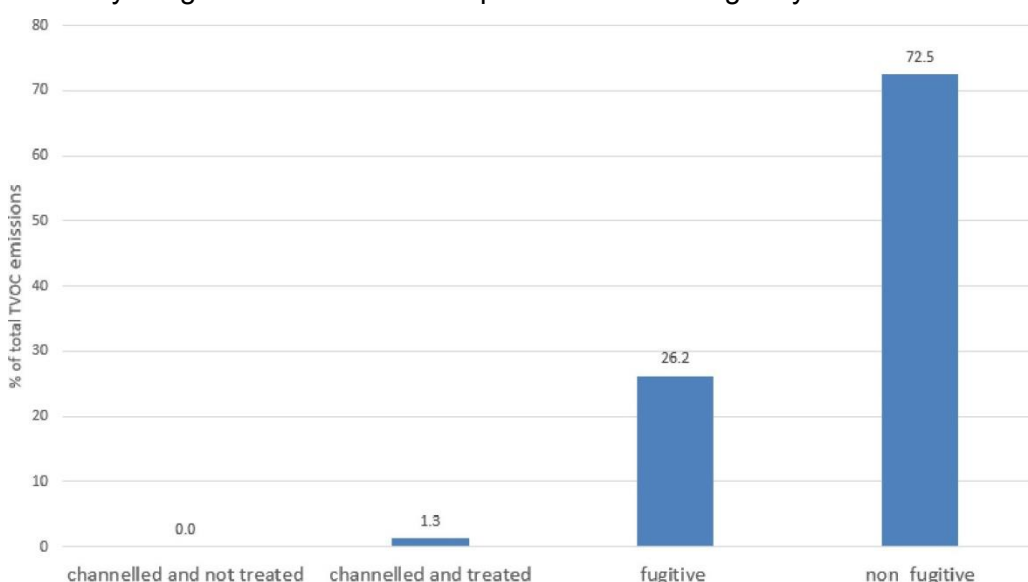
Total quantity of non-fugitive emissions per plant (t/yr)	Całkowita ilość emisji nieulotnych w podziale na zakłady (t/rok)
Source: [43, TWG 2021]	Źródło: [43, TWG 2021]

Duża liczba zgłoszeń z 7 jednostek dotyczyła ilości emisji nieulotnych VOC (zgłoszonych jako TVOC) z przedziału od 7 ton do 1 685 ton TVOC rocznie. Całkowita ilość emisji nieulotnych TVOC wynosi 3 770 ton rocznie.

Nie zgłoszono informacji o emisjach nieulotnych 1,3-butadienu.

2.7.7 Całkowite emisje TVOC

Emisje TVOC zgłoszone dla sektora gum syntetycznych, pogrupowane wg rodzaju źródła emisji, przedstawiono jako wartości procentowe na Rysunku 2.189. Dane dotyczące emisji ulotnych i nieulotnych zgłoszone w tonach/rok przekształcono na gramy/h.



Uwaga: Łączne dane o emisjach TVOC zgłoszone przez sektor gum syntetycznych.

Źródło: [43, TWG 2021]

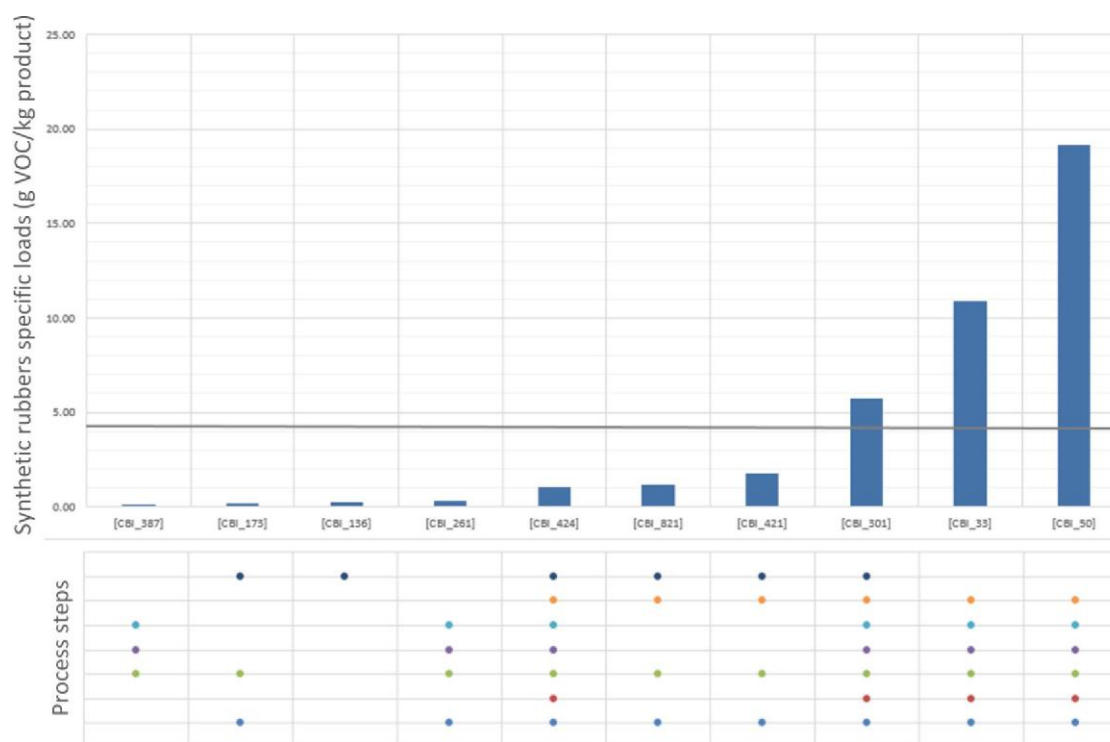
Rysunek 2.189: Całkowite emisje TVOC

% of total TVOC emissions	% całkowitych emisji TVOC
channelled and not treated	zorganizowane i nieoczyszczone
channelled and treated	zorganizowane i oczyszczone
fugitive	ulotne
non-fugitive	nieulotne

2.7.8 Obciążenia właściwe

Informacje o obciążeniach właściwych dostarczyło sześciu operatorów w ośmiu kwestionariuszach. Obciążenia właściwe są uważane za poufne informacje handlowe. Dane pokazano tylko w przypadku, gdy liczba przedsiębiorstw, która je podała była większa niż pięć.

Na rysunku 2.190 pokazano obciążenia właściwe dla powszechnych rodzajów gum polimeryzowanych w roztworze (zob. pkt 2.7.1).



Uwaga: W obliczeniach użyto danych o obciążeniach właściwych dla gum syntetycznych oraz informacji kontekstowych, które poddano anonimizacji. Górną i dolną granicę zakresu BAT-AEL z Tabeli 4.12 pokazano linią koloru szarego.

Źródło: [43, TWG 2021]

Rysunek 2.190: Obciążenia właściwe dla gum syntetycznych

Synthetic rubbers specific loads (g VOC/kg product)	Obciążenia właściwe dla gum syntetycznych (g VOC/kg produktu)
Process steps	Etapy procesu
Finishing	Wykańczanie
Extrusion	Wytłaczanie
Stripping	Odpędzanie
Drying	Suszenie
Storage	Magazynowanie
External treatment	Oczyszczanie zewnętrzne
Thermal oxidation	Utlenianie termiczne

2.7.9 Stężenie monomeru w produkcie po oczyszczeniu

Stężenia monomeru w produkcie po oczyszczeniu są uznawane za poufne informacje handlowe. Danych pokazano w przypadku, gdy liczba przedsiębiorstw, która je podała była mniejsza niż pięć.

2.8 Produkcja wiskozy z użyciem disiarczku węgla (CS₂)

2.8.1 Przegląd

Informacji do tyczących produkcji wiskozy przy użyciu disiarczku węgla podało dziewięciu operatorów w dziewięciu kwestionariuszach dotyczących 12 punktowych źródeł emisji. Nie zgłoszono ilości emisji ulotnych i nieulotnych.

W Tabeli 2.37 podano rodzaje zgłoszonych produktów.

Tabela 2.37: Rodzaje wiskozy

Produkt	Zakład
Celofan	UK_12
Włókno	CZ_6, DE_376, DE_377
Oślonki spożywcze	BE_73, DE_378, DE_383, FI_4, FR_48, FR_49
Materiał gąbkowy	DE_378
Włókno odcinkowe	AT_8, DE_341
Źródło: [43, TWG 2021]	

2.8.2 Emisje zorganizowane disiarczku węgla (CS₂) do powietrza

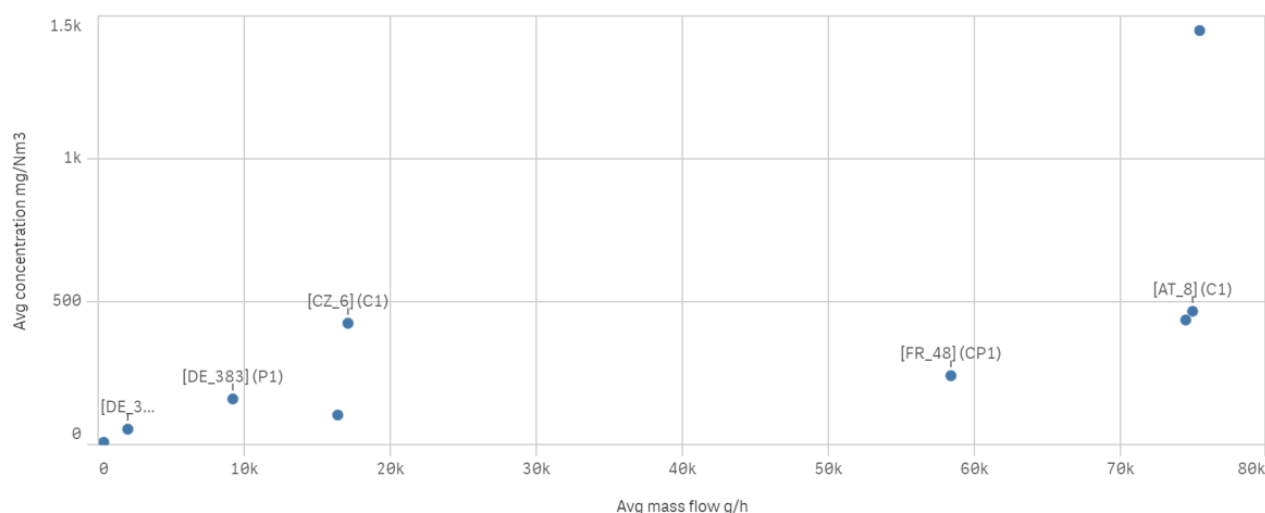
Emisje CS₂ zazwyczaj pochodzą z produkcji wiskozy. Zgłosiło je 9 operatorów w odniesieniu do 23 punktowych źródeł emisji.

2.8.2.1 Emisje poddawane oczyszczeniu

CS₂ jest na ogół poddawany oczyszczaniu przy zastosowaniu co najmniej jednej techniki oczyszczania gazów odlotowych. Typowe poziomy emisji CS₂ po oczyszczeniu gazów odlotowych przedstawiono (stężenie i przepływ masowy) na wykresie punktowym na Rysunku 2.191.

Techniki najpowszechniej stosowane (osobno lub w skojarzeniu) w systemach oczyszczania gazów odlotowych w zakładach chemicznych są następujące:

- absorpcja;
- adsorpcja;
- bioproses;
- kondensacja;
- utlenianie termiczne lub katalityczne.



Uwaga: 7 operatorów zgłosiło emisje CS₂ z 9 punktowych źródeł emisji (w 7 kwestionariuszach), w przypadku których

zastosowano powszechne techniki oczyszczania gazów odlotowych podane powyżej.

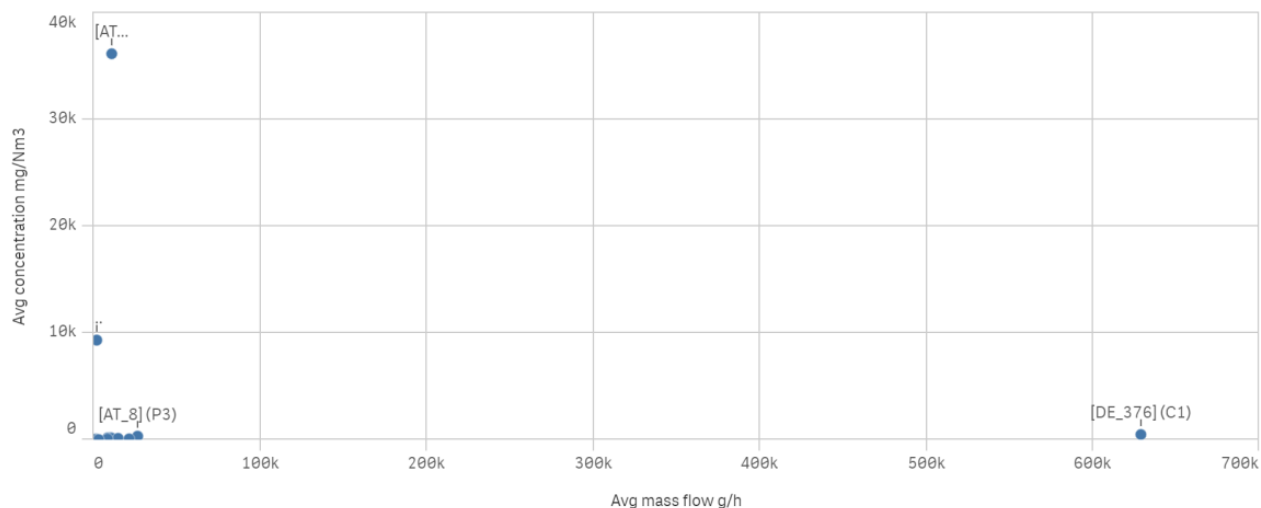
Źródło: [43, TWG 2021]

Rysunek 2.191: Emisje CS₂ po oczyszczeniu gazów odlotowych

Avg concentration mg/Nm ³	Śr. stężenie mg/Nm ³
Avg mass flow g/h	Śr. przepływ masowy g/h

2.8.2.2 Emisje nie poddawane oczyszczeniu

Typowe poziomy emisji CS₂, w przypadku których nie zastosowano oczyszczania gazów odlotowych przedstawiono (stężenie i przepływ masowy) na wykresie punktowym na Rysunku 2.192.



Uwaga: 5 operatorów zgłosiło emisje CS₂ z 12 punktowych źródeł emisji, w przypadku których nie zastosowano uprzedniego oczyszczania gazów odlotowych. Dla lepszego zilustrowania, na wykresie punktowym pokazano tylko punktowe źródła emisji ze stężeniem w przedziale 0-40 000 mg CS₂/Nm³.

Źródło: [43, TWG 2021]

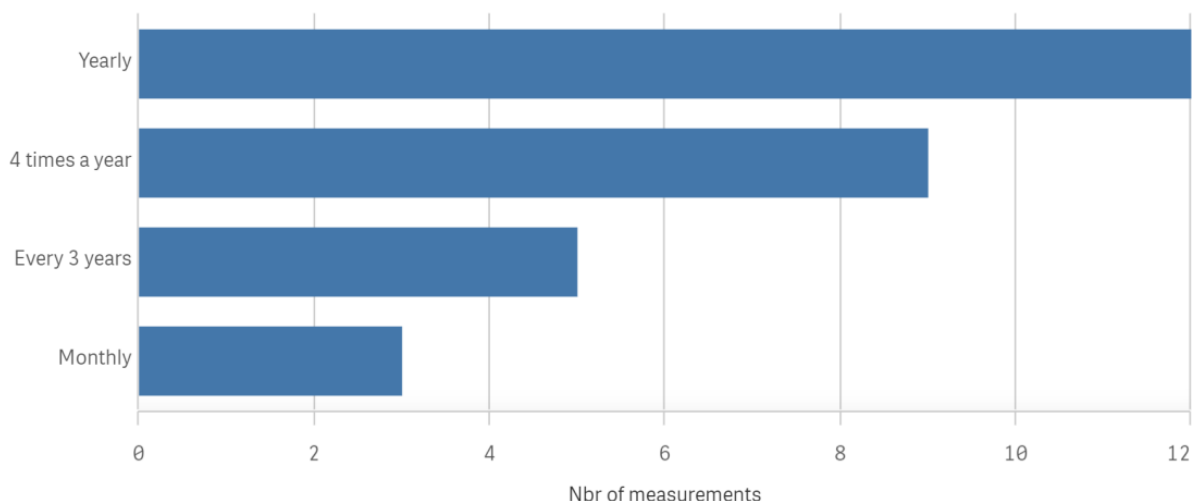
Rysunek 2.192: Punktowe źródła emisji CS₂, w przypadku których nie zastosowano żadnej techniki oczyszczania gazów odlotowych

Avg concentration mg/Nm ³	Śr. stężenie mg/Nm ³
Avg mass flow g/h	Śr. przepływ masowy g/h

2.8.2.3 Monitorowanie

Powszechnie stosowany jest zarówno monitoring okresowy, jak i monitoring ciągły: zgłoszono 33 przypadki monitorowania okresowego i 32 monitorowania ciągłego. Typowe częstotliwości monitorowania emisji zorganizowanych CS₂ przedstawiono na wykresie słupkowym na Rysunku 2.193.

Measurement Frequency



Źródło: [43, TWG 2021]

Rysunek 2.193: Zgłoszone częstotliwości pomiarów w monitorowaniu okresowym CS₂

Measurement frequency	Częstotliwość pomiaru
Nbr of measurements	Liczba pomiarów
Yearly	Co roku
4 times a year	4 razy w roku
Every 3 years	Co 3 lata
Monthly	Co miesiąc

Percentyle zgłoszonych granic kwantyfikacji i granic wykrywalności dla pomiarów CS₂ przedstawiono w Tabeli 2.38.

Tabela 2.38: Zgłoszone granice kwantyfikacji i wykrywalności CS₂

Percentyl	Granica kwantyfikacji (mg/Nm ³)	Granica wykrywalności (mg/Nm ³)
20.	18,0	0,1
50.	63,0	0,2
80.	172,0	7,0

Uwaga: Liczba zgłoszonych przypadków dla granic kwantyfikacji i wykrywalności wynosi odpowiednio 21 i 14. Źródło: [43, TWG 2021]

2.8.3 Emisje zorganizowane siarkowodoru (H₂S) do powietrza

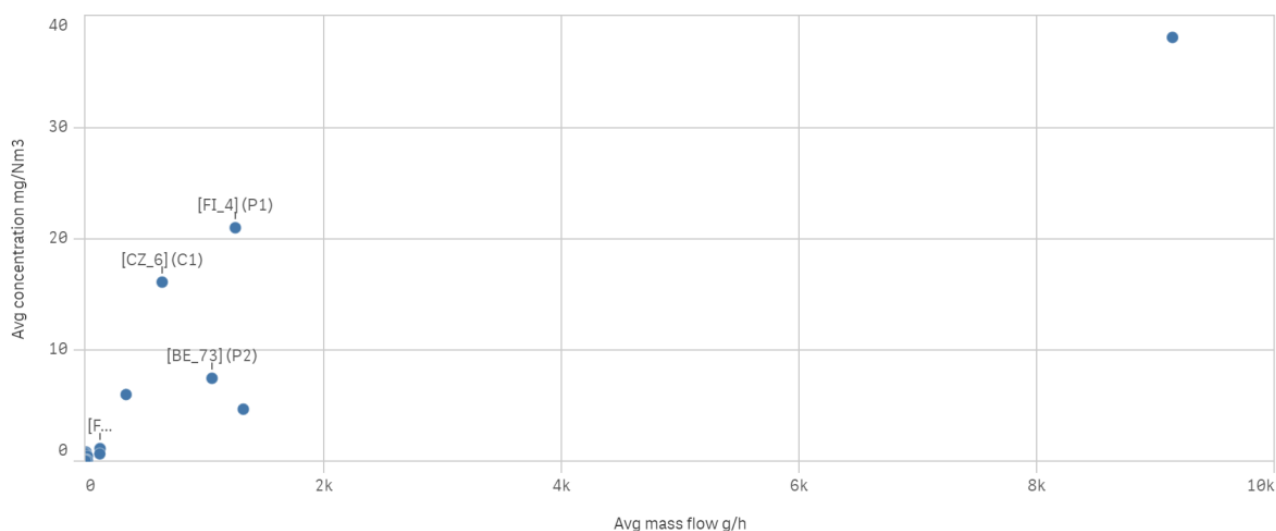
Emisje H₂S zazwyczaj pochodzą z produkcji wiskozy. Zgłosiło je ośmiu operatorów w odniesieniu do 19 punktowych źródeł emisji.

2.8.3.1 Emisje poddawane oczyszczeniu

H₂S jest na ogół poddawany oczyszczaniu przy zastosowaniu co najmniej jednej techniki oczyszczania gazów odlotowych. Typowe poziomy emisji H₂S po oczyszczeniu gazów odlotowych przedstawiono (stężenie i przepływ masowy) na wykresie punktowym na Rysunku 2.194.

Techniki najpowszechniej stosowane (osobno lub w skojarzeniu) w systemach oczyszczania gazów odlotowych w zakładach chemicznych są następujące:

- absorpcja;
- adsorpcja;
- bioproses;
- utlenianie termiczne lub katalityczne



Uwaga: 8 operatorów zgłosiło emisję H₂S z 9 punktowych źródeł emisji (w 8 kwestionariuszach), w przypadku których zastosowano powszechne techniki oczyszczania gazów odlotowych podane powyżej.

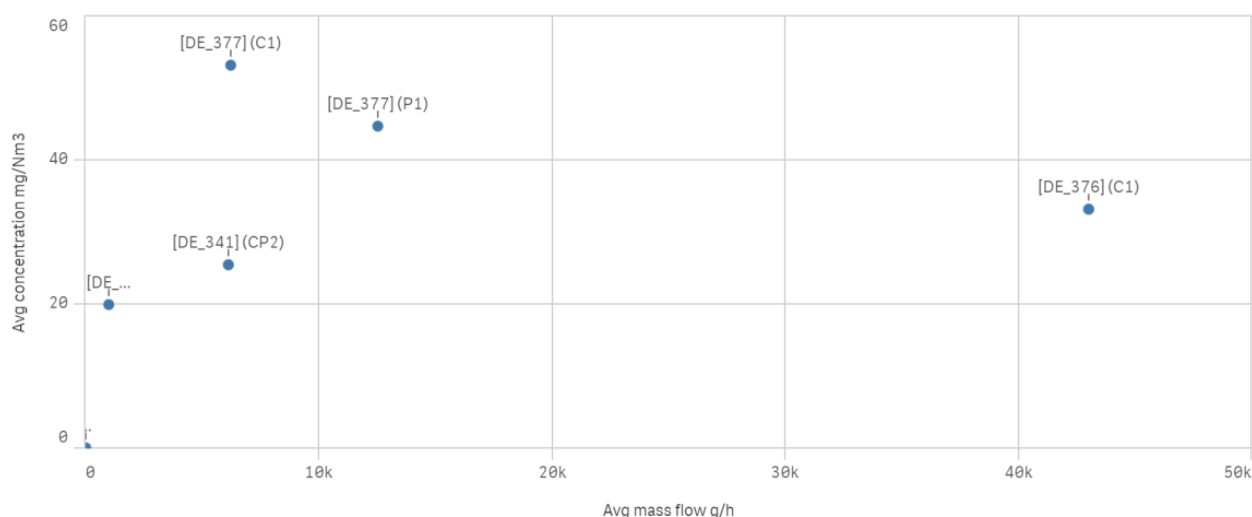
Źródło: [\[43, TWG 2021\]](#)

Rysunek 2.194: Emisje H₂S po oczyszczeniu gazów odlotowych

Avg concentration mg/Nm ³	Śr. stężenie mg/Nm ³
Avg mass flow g/h	Śr. przepływ masowy g/h

2.8.3.2 Emisje nie poddawane oczyszczeniu

Typowe poziomy emisji H₂S, w przypadku których nie zastosowano oczyszczania gazów odlotowych przedstawiono (stężenie i przepływ masowy) na wykresie punktowym na Rysunku 2.195.



Uwaga: 6 operatorów zgłosiło emisję H₂S z 9 punktowych źródeł emisji, w przypadku których nie zastosowano uprzedniego oczyszczania gazów odlotowych. Źródło: [\[43, TWG 2021\]](#)

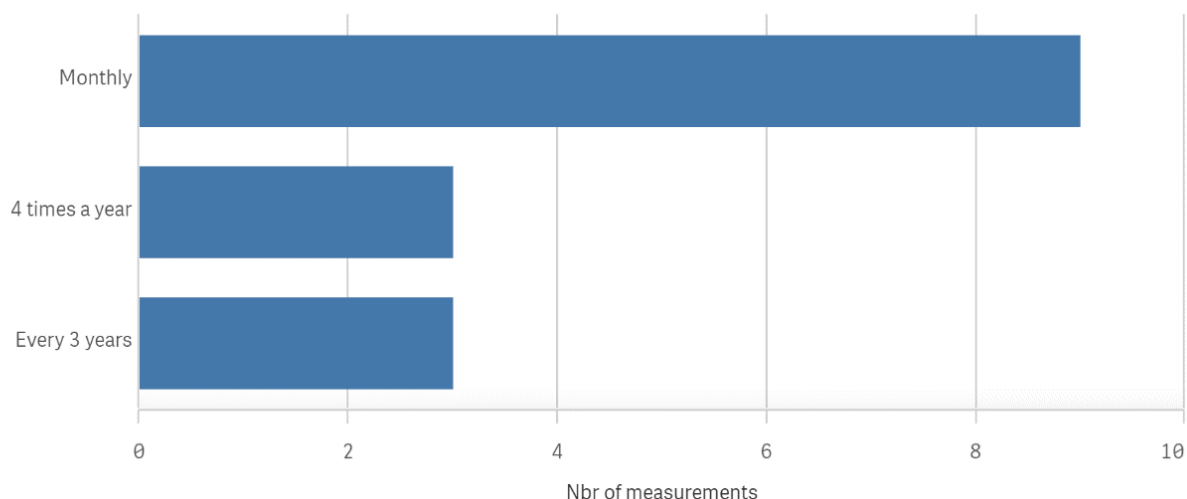
Rysunek 2.195: Punktowe źródła emisji H₂S, w przypadku których nie zastosowano żadnej techniki oczyszczania gazów odlotowych

Avg concentration mg/Nm ³	Śr. stężenie mg/Nm ³
Avg mass flow g/h	Śr. przepływ masowy g/h

2.8.3.3 Monitorowanie

Powszechnie stosowany jest zarówno monitoring okresowy, jak i monitoring ciągły: zgłoszono 15 przypadków monitorowania okresowego i 20 monitorowania ciągłego. Typowe częstotliwości monitorowania emisji zorganizowanych H₂S przedstawiono na wykresie słupkowym na Rysunku 2.196.

Measurement Frequency



Źródło: [43, TWG 2021]

Rysunek 2.196: Zgłoszone częstotliwości pomiarów w monitorowaniu okresowym H₂S

Measurement frequency	Częstotliwość pomiaru
Nbr of measurements	Liczba pomiarów
Monthly	Co miesiąc
4 times a year	4 razy w roku
Every 3 years	Co 3 lata

Percentyle zgłoszonych granic kwantyfikacji i granic wykrywalności dla pomiarów H₂S przedstawiono w Tabeli 2.39.

Tabela 2.39: Zgłoszone granice kwantyfikacji i wykrywalności H₂S

Percentyl	Granica kwantyfikacji (mg/Nm ³)	Granica wykrywalności (mg/Nm ³)
20.	0,19	0,1
50.	5,22	1,5
80.	162	1,8

Uwaga: Liczba zgłoszonych przypadków dla granic kwantyfikacji i wykrywalności wynosi odpowiednio 13 i 23. Źródło: [43, TWG 2021]

2.8.4 Obciążenia właściwe dla disiarczku węgla (CS₂) do powietrza

Informacje dotyczące obciążeń właściwych dla CS₂ podało sześciu operatorów w sześciu kwestionariuszach. Zakres obciążeń właściwych mieścił się w przedziale od 8 kg do 250 kg CS₂ na tonę produktu. Obciążenia właściwe są uważane za poufne informacje handlowe. Nie przedstawiono danych o rodzajach produktów, ponieważ liczba przedsiębiorstw, która je zgłosiła jest mniejsza niż pięć.

2.8.5 Obciążenia właściwe disiarczku węgla dla siarkowodoru (H₂S) do powietrza

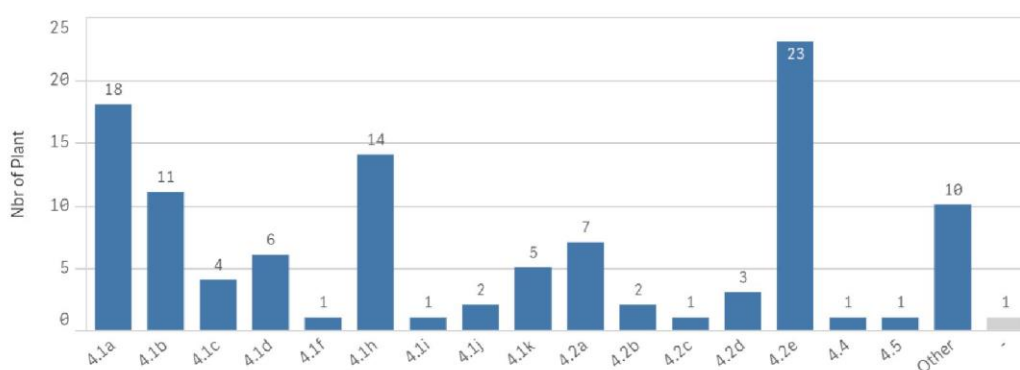
Informacje dotyczące obciążeń właściwych dla H₂S podało pięciu operatorów w pięciu kwestionariuszach. Zakres obciążeń właściwych mieścił się w przedziale od 0,1 kg do 23 kg H₂S na tonę produktu. Obciążenia właściwe są uważane za poufne informacje handlowe. Nie przedstawiono danych o rodzajach produktów, ponieważ liczba przedsiębiorstw, która je zgłosiła jest mniejsza niż pięć.

2.9 Piece procesowe/nagrzewnice

2.9.1 Przegląd

Informacje dotyczące pieców procesowych/nagrzewnic podało 82 operatorów w 108 kwestionariuszach dotyczących 279 punktowych źródeł emisji.

Na Rysunku 2.197 przedstawiono wykorzystanie pieców procesowych/nagrzewnic w przemyśle chemicznym.



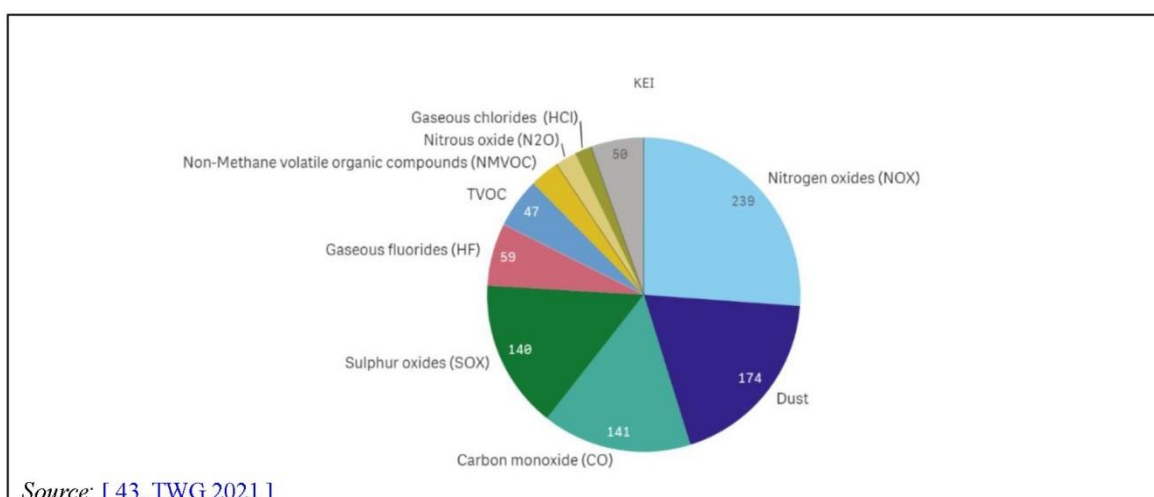
Uwaga: Emisje z pieców procesowych/nagrzewnic w 279 punktowych źródeł emisji zgłosiło 279 operatorów (w 108 kwestionariuszach).

Źródło: [43, TWG 2021]

Rysunek 2.197: Zgłoszone emisje z pieców procesowych/nagrzewnic wg rodzajów działalności podanych w IED

Nbr of plants	Liczba zakładów
Other	Pozostałe

Na Rysunku 2.198 przedstawiono główne substancje/parametry emisji z pieców procesowych/nagrzewnic.



Source: [43, TWG 2021]

Rysunek 2.198: Główne substancje/parametry emisji z pieców procesowych/nagrzewnic

Nitrogen oxides (NOX)	Tlenki azotu (NOX)
Dust	Pył
Carbon monoxide (CO)	Tlenek węgla (CO)
Sulphur oxides (SOX)	Tlenki siarki (SOX)
Gaseous fluorides (HF)	Fluorki gazowe (HF)
TVOC	TVOC
Non Methane volatile compounds (NMVOC)	Niemetanowe lotne związki organiczne (NMVOC)
Nitrous oxide (N2O)	Podtlenek azotu (N2O)
Gaseous chlorides (HCl)	Chlorki gazowe (HCl)
KEI	KEI
Source: [43, TWG 2021]	Źródło: [43, TWG 2021]

W Tabeli 2.40 podano moc cieplną poszczególnych zgłoszonych pieców procesowych/nagrzewnic w rozbiu na liczbę punktowych źródeł emisji.

Tabela 2.40: Moc cieplna w podziale na punktowe źródła emisji (MW)

Moc cieplna (MW)	Liczba punktowych źródeł emisji
------------------	---------------------------------

< 1	67
1-10	132
10-50	34
> 50	5
Źródło: [43, TWG 2021]	

W większości przypadków, stosowanym paliwem był gaz ziemny. Niekiedy, oprócz gazu ziemnego, stosowane są gazy procesowe, np. wodór.

Siedem przedsiębiorstw zgłosiło, w siedmiu kwestionariuszach, stosowanie palników tlenowo-paliwowych w procesach spalania, głównie w ramach rodzaju działalności 4.2e (IED). W tym przypadku, paliwo jest używane do bezpośredniego ogrzewania lub jako paliwo podwójnego zastosowania (jako surowiec i do spalania), przy czym maksymalna temperatura procesu może przekroczyć 1 200 °C.

Według zebranych danych, są zakłady wykorzystujące piece procesowe/nagrzewnice z pośrednim ogrzewaniem, które nie wydają się dozwolone przy określonym referencyjnym poziomie tlenu. W Tabeli 2.41 podano zestawienie istotnych danych zebranych w odniesieniu do referencyjnego poziomu tlenu.

Tabela 2.41: Referencyjne poziomy tlenu zgłoszone dla pieców procesowych/nagrzewnic

Główny rodzaj działalności chemicznej	Liczba PZE (razem)*	Liczba PZE, dla których referencyjny poziom tlenu zgłoszono jako dozwolony	Zakres dozwolonego referencyjnego poziomu tlenu	Zakres/poziom zmierzonego poziomu tlenu	Rodzaj paliwa (liczba PZE)*
4.1 (a)	15	12	3 %	2,5-16	Inny (16), wiele paliw (1)
4.1 (b)	2	1	3 %	8	Inny
4.1 (c)	3	1	3 %	Brak danych	Gaz ziemny (3)
4.1 (d)	6	5	3 %	3,2-4,6	Gaz ziemny (1), inny (5)
4.1 (f)	2	2	3 %	6,0-11,5	Gaz ziemny
4.1 (h)	8	4	3 %	4,5-16,5	Gaz ziemny (6)
4.1 (i)	1	Brak danych	Brak danych	Brak danych	Gaz ziemny
4.2 (c)	1	1	3 %	8	Gaz ziemny
4.2 (d)	2	Brak danych	Brak danych	8	Gaz ziemny, inny
4.2 (e)	45	13	15,0-20,2 %	14,8-20,7	Gaz ziemny

* Według informacji podanych w kwestionariuszu, możliwe są różnice między "Liczba PZE (razem)" zgłaszających dane o emisjach NO_x i "Liczba PZE" zgłaszających rodzaj używanego paliwa.

Jak wskazano w Tabeli 2.41, piece procesowe/nagrzewnice są wykorzystywane w wielu rodzajach działalności chemicznej. Ponadto, materiał dowodowy z zebranych danych pokazuje znaczące różnice dotyczące poniższych parametrów:

- temperatura pracy: w przedziale od poniżej 180 °C do ponad 1 350 °C;
- czas pracy: w przedziale od poniżej 500 h/rok do 8 760 h/rok;
- paliwo: zazwyczaj jest to gaz ziemny (70 PZE) i w mniejszym stopniu inne paliwa.

W szczególności w przypadku głównego rodzaju działalności chemicznej oznaczonego wg IED

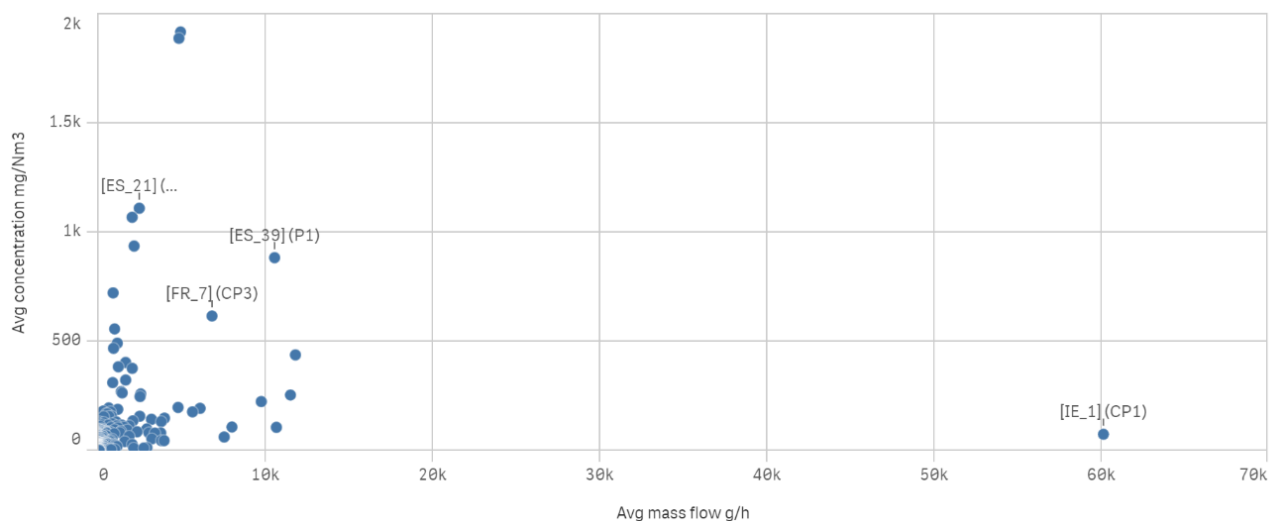
jako 4.2e, zebrane dane pokazują poziomy zmierzonej zawartości bliskie 21 % i temperatury procesu zazwyczaj wyższe niż 1 000 °C.

W przypadku pozostałych głównych rodzajów działalności chemicznej, zmierzona zawartość tlenu mieści się w przedziale od 2,5 % do 16,5 %.

2.9.2 Tlenki azotu

2.9.2.1 Emisje

Typowe poziomy emisji tlenków azotu z pieców procesowych/nagrzewnic przedstawiono (stężenie i przepływ masowy) na wykresie punktowym na Rysunku 2.199. Zebrane dane obejmują różne rodzaje stosowanych paliw, np. gaz ziemny, olej, wiele paliw jednocześnie i inne.



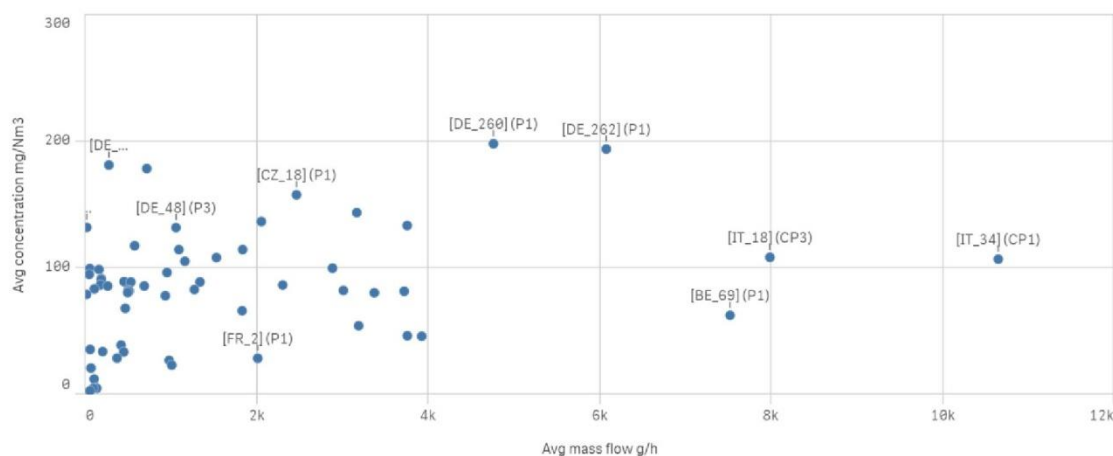
Uwaga: 71 operatorów zgłosiło emisje tlenków azotu z 239 punktowych źródeł emisji (w 89 kwestionariuszach). Źródło: [43, TWG 2021]

Rysunek 2.199: Emisje NO_x z pieców procesowych/nagrzewnic

Avg concentration mg/Nm3	Śr. stężenie mg/Nm3
Avg mass flow g/h	Śr. przepływ masowy g/h

Techniki najpowszechniej stosowane (osobno lub w skojarzeniu) do ograniczania emisji tlenków azotu z pieców procesowych/nagrzewnic są następujące:

- optymalizacja spalania;
- wybór paliwa;
- palniki o niskiej emisji NO_x;
- redukcja (SCR lub SNCR).



Uwaga: 29 operatorów zgłosiło emisje tlenków azotu z 61 punktowych źródeł emisji (w 35 kwestionariuszach), w

przypadku których zastosowano powszechne techniki podane powyżej. Dla lepszego zilustrowania, na wykresie punktowym pokazano tylko punktowe źródła emisji ze stężeniem w przedziale 0-300 mg NO_x/Nm³ i z przepływem masowym w przedziale 0-12 000 g NO_x/h. 2 punktowe źródła emisji są poza obydwoimi zakresami (do 890 mg NO_x/Nm³ lub przepływ masowy do 60 000 kg NO_x/h).

Źródło: [43, TWG 2021]

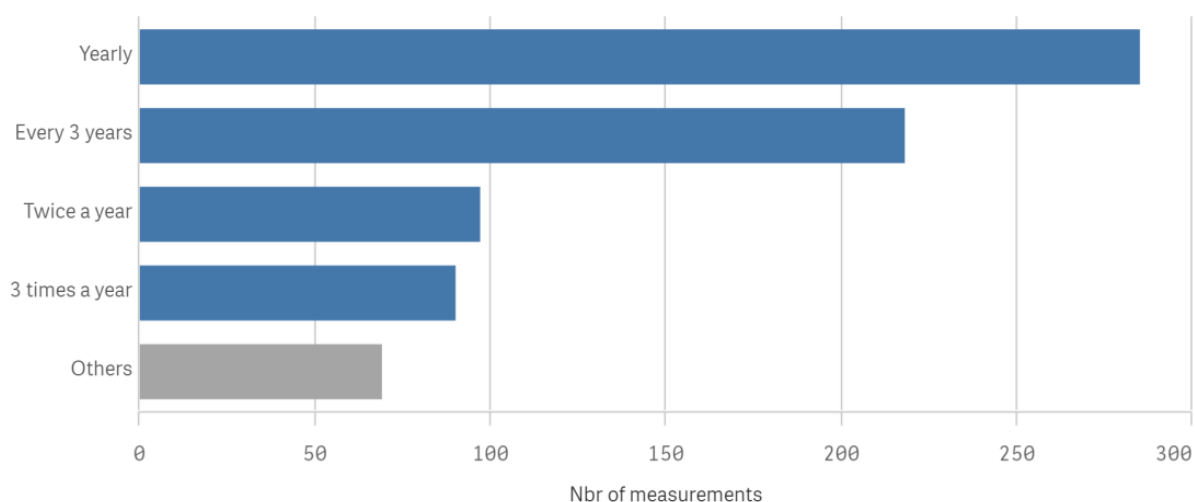
Rysunek 2.200: Emisje NO_x z pieców procesowych/nagrzewnic, w przypadku których zastosowano powszechne techniki redukcji NO_x

Avg concentration mg/Nm ³	Śr. stężenie mg/Nm ³
Avg mass flow g/h	Śr. przepływ masowy g/h

2.9.2.2 Monitorowanie

Monitorowanie okresowe jest bardziej powszechne niż monitorowanie ciągłe: zgłoszono 530 przypadków monitorowania okresowego i 55 monitorowania ciągłego. Typowe częstotliwości monitorowania emisji zorganizowanych tlenków azotu przedstawiono na wykresie słupkowym na Rysunku 2.201.

Measurement Frequency



Źródło: [43, TWG 2021]

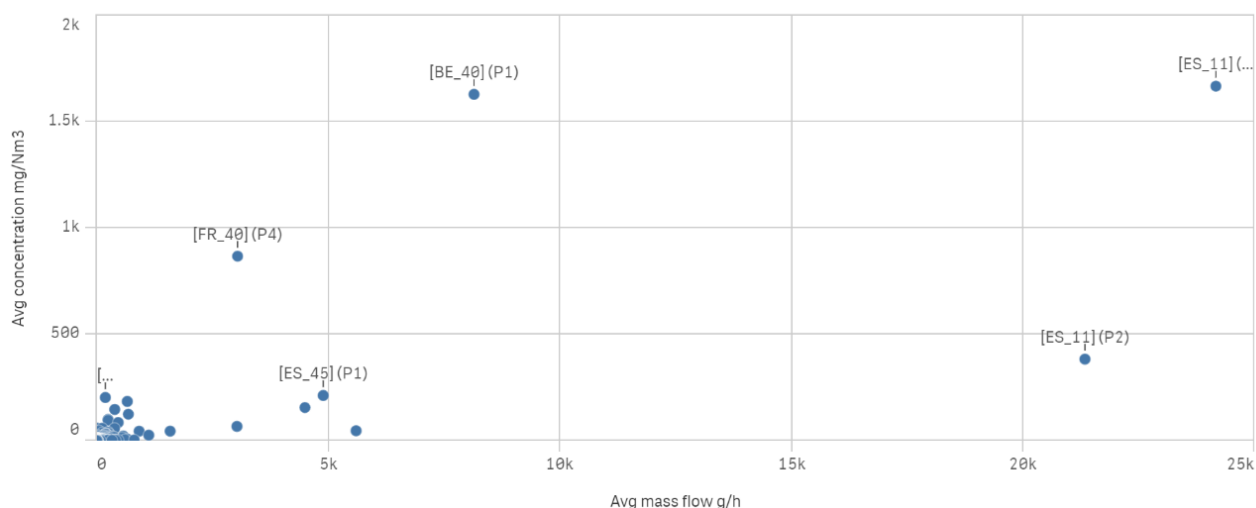
Rysunek 2.201: Zgłoszone częstotliwości pomiarów w monitorowaniu okresowym NO_x z pieców procesowych/nagrzewnic

Measurement frequency	Częstotliwość pomiaru
Nbr of measurements	Liczba pomiarów
Yearly	Co roku
Every 3 years	Co 3 lata
Twice a year	2 razy w roku
3 times a year	3 razy 2 roku
Others	Inna

2.9.3 Tlenek węgla

2.9.3.1 Emisje

Typowe poziomy emisji tlenku węgla z pieców procesowych/nagrzewnic przedstawiono (stężenie i przepływ masowy) na wykresie punktowym na Rysunku 2.202.

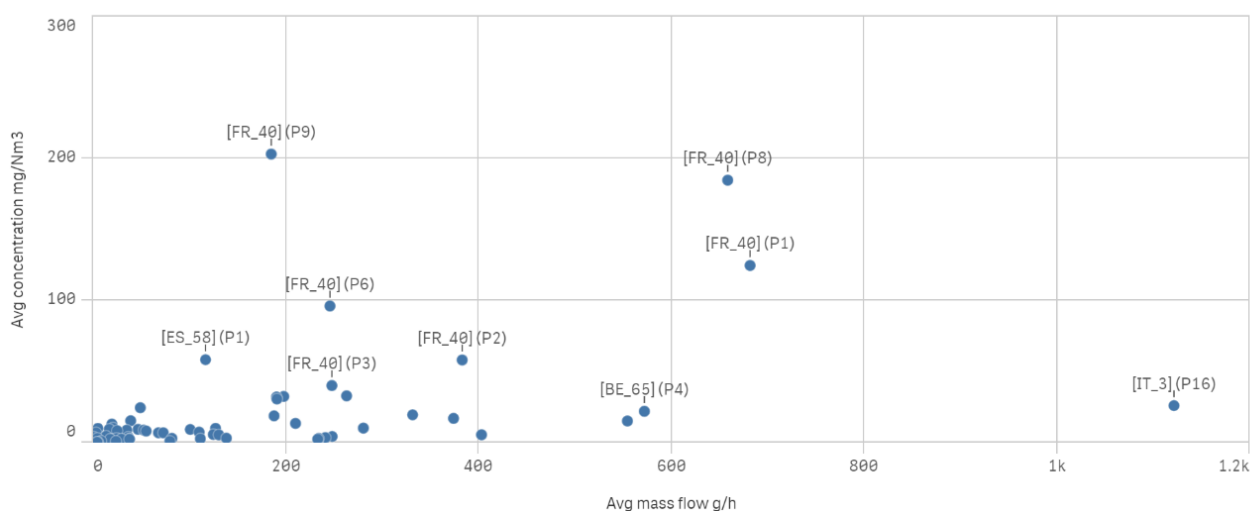


Uwaga: 50 operatorów zgłosiło emisje tlenku węgla z 141 punktowych źródeł emisji (w 60 kwestionariuszach). Źródło: [43, TWG 2021]

Rysunek 2.202: Emisje CO z pieców procesowych/nagrzewnic

Avg concentration mg/Nm3	Śr. stężenie mg/Nm3
Avg mass flow g/h	Śr. przepływ masowy g/h

Techniką najczęściej stosowaną do ograniczania emisji tlenku węgla z pieców procesowych/nagrzewnic jest optymalizacja spalania.



Uwaga: 25 operatorów zgłosiło emisje tlenku węgla z 62 punktowych źródeł emisji (w 30 kwestionariuszach), w których zastosowano optymalizację spalania. Dla lepszego zilustrowania, na wykresie punktowym pokazano tylko punktowe źródła emisji ze stężeniem w przedziale 0-300 mg CO/Nm³ i z przepływem masowym w przedziale 0-1 200 g CO/h. 2 punktowe źródła emisji są poza obydwojma zakresami (do 870 mg CO/Nm³ lub przepływ masowy do 5 600 kg CO/h).

Źródło : [43, TWG 2021]

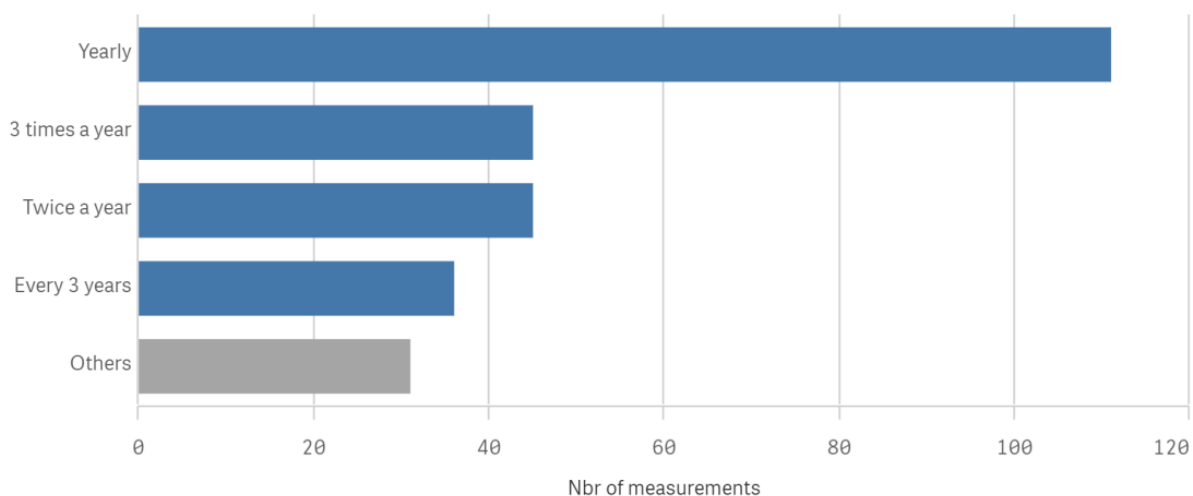
Rysunek 2.203: Emisje CO z pieców procesowych/nagrzewnic, w których zastosowano optymalizację spalania

Avg concentration mg/Nm3	Śr. stężenie mg/Nm3
Avg mass flow g/h	Śr. przepływ masowy g/h

2.9.3.2 Monitorowanie

Monitorowanie okresowe jest bardziej powszechne niż monitorowanie ciągłe: zgłoszono 286 przypadków monitorowania okresowego i 44 monitorowania ciągłego. Typowe częstotliwości monitorowania emisji zorganizowanych tlenku węgla przedstawiono na wykresie słupkowym na Rysunku 2.204.

Measurement Frequency



Źródło: [43, TWG 2021]

Rysunek 2.204: Zgłoszone częstotliwości pomiarów w monitorowaniu okresowym CO z pieców procesowych/nagrzewnic

Measurement frequency	Częstotliwość pomiaru
Nbr of measurements	Liczba pomiarów
Yearly	Co roku
3 times a year	3 razy w roku
Twice a year	2 razy w roku
Every 3 years	Co 3 lata
Others	Inna

3 TECHNIKI DO ROZWAŻENIA PRZY USTALANIU BAT

W niniejszym rozdziale opisano techniki (lub ich kombinacje), a także związane z nimi działania monitorujące, uznane za potencjalnie umożliwiające osiągnięcie wysokiego poziomu ochrony środowiska w realizacji działalności objętej zakresem niniejszego dokumentu. Opisane techniki obejmują zarówno stosowane technologie jak i sposoby projektowania, budowy, konserwacji, eksploatacji i wycofywania z eksploatacji poszczególnych instalacji.

Niniejszy rozdział skupia się głównie na ogólnych technikach zarządzania środowiskowego, odzysku surowców i energii, technikach "końca rury" stosowanych do oczyszczania gazów odlotowych oraz ograniczania emisji rozproszonych. Omówiono też techniki ograniczania emisji pochodzących z produkcji określonych polimerów oraz z wykorzystania pieców procesowych/nagrzewnic stosownych w procesach technologicznych.

W Załączniku III do Dyrektywy podano szereg kryteriów dla ustalania BAT. Informacje zawarte w niniejszym rozdziale dotyczą również ich. Do podania informacji o każdej technice wykorzystano, w możliwie najszerszym zakresie, standardową strukturę przedstawioną w Tabeli 3.1. Ma to umożliwić porównanie i ocenę poszczególnych technik pod kątem definicji BAT zawartych w Dyrektywie.

Przedstawiona w niniejszym rozdziale lista technik, które można stosować w sektorze, nie jest listą skończoną. Istnieją lub mogą zostać opracowane inne techniki, które można by rozważyć przy ustalaniu BAT dla konkretnej instalacji.

Tabela 3.1: Informacja o każdej technice

Nagłówki użyte w poszczególnych punktach
Opis
Opis techniczny
Osiągnięte korzyści dla środowiska
Efektywność środowiskowa i dane operacyjne
Wzajemne powiązania pomiędzy różnymi komponentami środowiska
Techniczne aspekty ważne z punktu widzenia stosowania
Ekonomika
Podstawa wdrożenia
Przykładowe zakłady
Literatura źródłowa

3.1 Techniki zarządzania

3.1.1 System zarządzania środowiskowego

Opis

Formalny system służący wykazaniu zgodności z celami środowiskowymi.

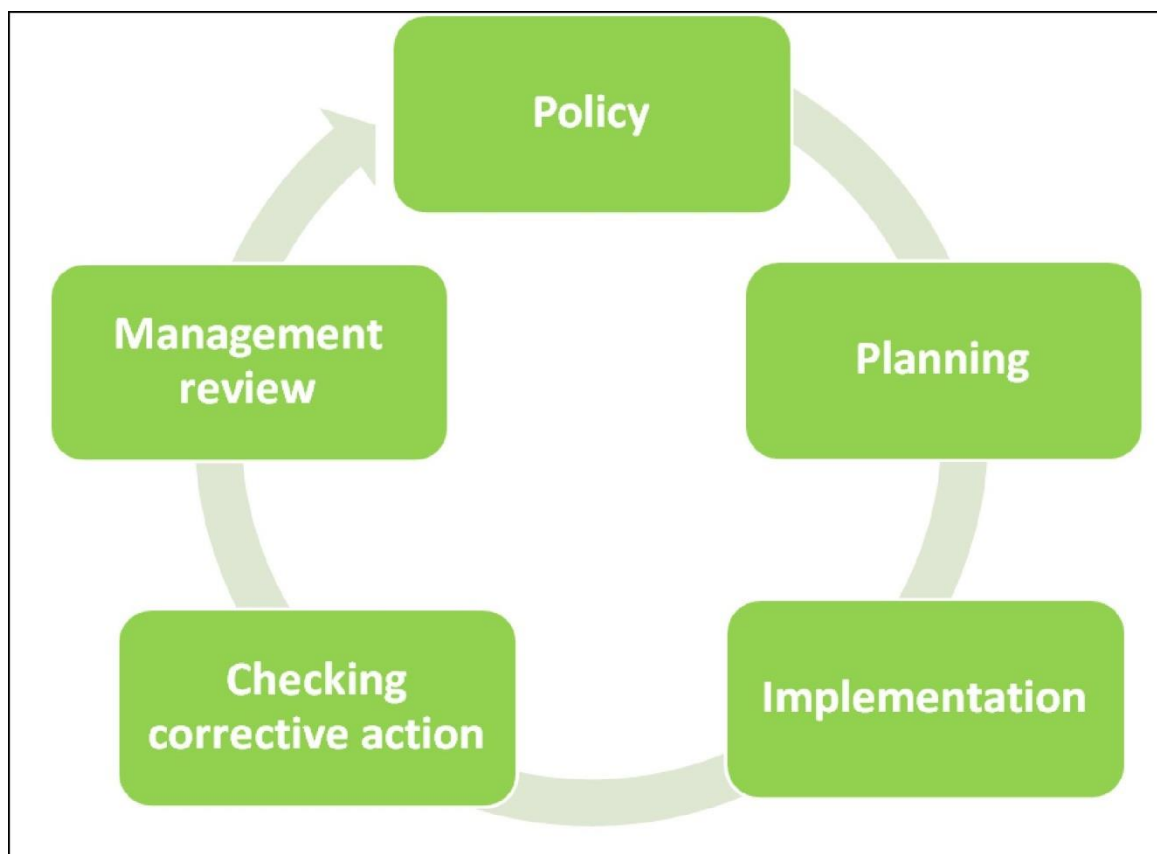
Opis techniczny

Dyrektywa określa termin "techniki" (w definicji terminu "najlepsze dostępne techniki") jako "zarówno stosowane technologie, jak i sposób, w jaki dana instalacja jest projektowana, budowana i utrzymywana, eksploatowana i wycofywana z eksploatacji".

W tym kontekście, system zarządzania środowiskowego (ang. *environmental management system*, EMS) to technika umożliwiająca użytkownikom instalacji odniesienie się do kwestii środowiskowych w sposób systematyczny i dający się uzasadnić. EMS jest najbardziej skuteczny i wydajny jeżeli stanowi nieodłączny element całościowego zarządzania i użytkowania instalacji.

EMS skupia uwagę użytkownika na efektywności środowiskowej instalacji, w szczególności przez zastosowanie przejrzystych procedur eksploatacji zarówno w warunkach normalnych jak i innych niż normalne, a także przez ustanowienie związanych z nimi zakresów odpowiedzialności.

Wszystkie skuteczne EMS wykorzystują koncepcję ciągłego doskonalenia, według której zarządzanie środowiskowe to trwający proces, a nie projekt, który w jakimś momencie dobiegnie końca. Choć jest wiele wariantów struktury tego procesu, to większość EMS opiera się na modelu planuj-wykonaj-sprawdź-działaj (który jest zresztą stosowany również w innych kontekstach zarządzania spółką). Jest to wieloetapowy dynamiczny model, w którym zrealizowanie jednego etapu płynnie przechodzi w rozpoczęcie realizacji następnego (zob. Rysunek 3.1).



Źródło: [13, COM 2016]

Rysunek 3.1: Ciągłe doskonalenie funkcjonowania modelu systemu zarządzania środowiskowego

Policy	Polityka
Planning	Planowanie
Implementation	Wdrożenie
Checking corrective action	Sprawdzenie działania naprawczego
Management review	Przegląd zarządczy

EMS może mieć postać systemu standaryzowanego lub niestandardowego ("zindywidualizowanego"). Wdrożenie i przestrzeganie przyjętego na szczeblu międzynarodowym systemu standaryzowanego, jak np. EN ISO 14001:2015, może nadać EMS większą wiarygodność, zwłaszcza kiedy system zostanie poddany odpowiednio przeprowadzonej weryfikacji zewnętrznej [22, CEN 2015]. System ek zarządzenia i audytu w Unii Europejskiej (ang. *European Union eco-management and audit scheme*, EMAS) ustanowiony w Rozporządzeniu (WE) nr 1221/2009 podnosi wiarygodność dzięki relacjom ze społeczeństwem poprzez deklaracje środowiskowe oraz mechanizm zapewniający przestrzeganie obowiązujących przepisów środowiskowych [24, EU 2009]. Niestandardowe systemy mogą być jednak równie skuteczne, pod warunkiem, że zostaną prawidłowo zaprojektowane i wdrożone.

Chociaż zarówno systemy standaryzowane (EN ISO 14001:2015 czy EMAS) jak i niestandardowe zasadniczo dotyczą organizacji, w niniejszym dokumencie przyjęto węższy punkt widzenia nieuwzględniający wszystkich działań podejmowanych przez podmioty gospodarcze np. w odniesieniu do ich produktów i usług. Stało się tak ponieważ przepisy Dyrektywy regulują jedynie pracę instalacji.

System zarządzania środowiskowego może zawierać następujące elementy:

- i. zaangażowanie, przywództwo i odpowiedzialność kierownictwa, w tym kadry kierowniczej najwyższego szczebla, za wdrożenie skutecznego EMS;
- ii. analizę obejmującą określenie kontekstu organizacji, określenie potrzeb i oczekiwań zainteresowanych stron, określenie cech instalacji, które wiążą się z możliwym ryzykiem dla środowiska (lub zdrowia ludzkiego), jak również mających zastosowanie wymogów prawnych dotyczących środowiska;
- iii. opracowanie polityki ochrony środowiska, która obejmuje ciągłą poprawę efektywności środowiskowej instalacji;
- iv. określenie celów i wskaźników efektywności w odniesieniu do znaczących aspektów środowiskowych, w tym zagwarantowanie zgodności z mającymi zastosowanie wymogami prawnymi;
- v. planowanie i wdrażanie niezbędnych procedur i działań (w tym w razie potrzeby działań naprawczych i zapobiegawczych), aby osiągnąć cele środowiskowe i uniknąć ryzyka środowiskowego;
- vi. określenie struktur, ról i obowiązków w odniesieniu do aspektów i celów środowiskowych oraz zapewnienie niezbędnych zasobów finansowych i ludzkich;
- vii. zapewnienie niezbędnych kompetencji i świadomości pracowników, których praca może mieć wpływ na efektywność środowiskową danej instalacji (np. przez przekazywanie informacji i szkolenia);
- viii. komunikację wewnętrzną i zewnętrzną;
- ix. wspieranie zaangażowania pracowników w dobre praktyki zarządzania środowiskowego;
- x. opracowanie i stosowanie podręcznika zarządzania oraz pisemnych procedur w celu kontroli działalności o znaczącym wpływie na środowisko, jak również odpowiednich zapisów;
- xi. skuteczne planowanie operacyjne i kontrolę procesu;
- xii. wdrożenie odpowiednich programów konserwacji;
- xiii. protokoły gotowości i reagowania na wypadek sytuacji wyjątkowej, w tym zapobieganie niekorzystnemu oddziaływaniu (na środowisko) sytuacji wyjątkowych lub ograniczanie ich negatywnych skutków;
- xiv. w przypadku (ponownego) zaprojektowania (nowej) instalacji lub jej części, uwzględnienie jej wpływu na środowisko w trakcie użytkowania, co obejmuje budowę, konserwację, eksploatację i likwidację;
- xv. wdrożenie programu monitorowania i pomiarów; w razie potrzeby informacje można znaleźć w sprawozdaniu referencyjnym dotyczącym monitorowania emisji do powietrza i wody z instalacji stacjonarnych;
- xvi. regularne stosowanie sektorowej analizy porównawczej;
- xvii. okresowe niezależne (na tyle, na ile to możliwe) audyty wewnętrzne i okresowe niezależne audyty zewnętrzne w celu oceny efektywności środowiskowej i ustalenia, czy EMS jest zgodny z zaplanowanymi rozwiązaniami i czy odpowiednio go wdrożono i utrzymywano;
- xviii. ocenę przyczyn niezgodności, wdrażanie działań naprawczych w odpowiedzi na przypadki niezgodności, przegląd skuteczności działań naprawczych oraz ustalenie, czy podobne niezgodności istnieją lub mogą potencjalnie wystąpić;
- xix. okresowy przegląd EMS przeprowadzany przez kadrę kierowniczą najwyższego szczebla pod kątem jego stałej przydatności, adekwatności i skuteczności;
- xx. monitorowanie i uwzględnianie rozwoju czystszych technik.

Szczególnie w przypadku zakładów chemicznych w EMS należy również uwzględnić następujące elementy:

- xxi. wykaz emisji zorganizowanych i rozproszonych do powietrza (zob. pkt 3.1.2);
- xxii. plan zarządzania w warunkach innych niż normalne warunki eksploatacji w zakresie emisji do powietrza;
- xxiii. zintegrowaną strategię zarządzania gazami odlotowymi i ich oczyszczania w odniesieniu do emisji zorganizowanych do powietrza;
- xxiv. system zarządzania zapobiegający emisjom rozproszonym VOC do powietrza i ograniczający te emisje (zob. pkt 3.4.1);
- xxv. system zarządzania chemikaliami obejmujący wykaz substancji stwarzających zagrożenie i substancji stanowiących bardzo duże zagrożenie, wykorzystywanych w procesie lub procesach; potencjał zastąpienia substancji wymienionych w tym wykazie, ze szczególnym uwzględnieniem substancji innych niż surowce, analizuje się okresowo (np. co roku) w celu zidentyfikowania ewentualnych nowych dostępnych i bezpieczniejszych rozwiązań alternatywnych, które nie mają wpływu na środowisko lub mają mniejszy wpływ na środowisko.

Osiągnięte korzyści dla środowiska

System zarządzania środowiskowego promuje i wspiera ciągle podnoszenie efektywności środowiskowej instalacji. Jeżeli instalacja charakteryzuje się już ogólnie dobrą efektywnością środowiskową, EMS pomaga użytkownikowi utrzymać ten wysoki poziom.

Efektywność środowiskowa i dane operacyjne

Brak informacji.

Wzajemne powiązania pomiędzy różnymi komponentami środowiska

Nie zgłoszono. Systematyczna analiza wstępnego wpływu na środowisko i zakresu ulepszeń w kontekście EMS wyznacza podstawę do oceny najlepszych rozwiązań dla wszystkich mediów środowiskowych.

Techniczne aspekty ważne z punktu widzenia stosowania

Opisane powyżej elementy można zwykle zastosować we wszystkich instalacjach objętych zakresem niniejszego dokumentu. Poziom szczegółowości oraz stopień formalizacji EMS będzie zasadniczo zależęć od charakteru, skali i złożoności instalacji oraz od stopnia jej potencjalnego wpływu na środowisko.

Ekonomika

Trudno jest dokładnie oszacować koszty i korzyści ekonomiczne wprowadzenia i utrzymania dobrego systemu zarządzania środowiskowego. Korzyści ekonomiczne płynące z wykorzystania EMS są różne w zależności od sektora.

Podstawa wdrożenia

Podstawy wdrożenia systemu zarządzania środowiskowego obejmują:

- wyższą efektywność środowiskową;
- lepsze zrozumienie środowiskowych aspektów działalności przedsiębiorstwa, które można wykorzystać do spełnienia wymogów środowiskowych stawianych przez klientów, organy regulacyjne, banki, firmy ubezpieczeniowe lub inne zainteresowane strony (np. osoby mieszkające lub pracujące w pobliżu instalacji);
- lepsze podstawy do podejmowania decyzji;
- większa motywacja pracowników (np. kadra kierownicza może mieć pewność, że wpływ na środowisko jest pod kontrolą, a pracownicy czują, że pracują w spółce odpowiedzialnie traktującej ochronę środowiska);
- dodatkowe możliwości obniżenia kosztów działalności i podniesienia jakości produktu;
- poprawa wizerunku przedsiębiorstwa;

- zmniejszone koszty odpowiedzialności, ubezpieczenia i nieprzestrzegania przepisów.

Przykładowe zakłady

Systemy zarządzania środowiskowego są stosowane w szeregu instalacji w całej Unii Europejskiej.

Literatura źródłowa

[22, CEN 2015], [24, EU 2009], [13, COM 2016].

3.1.2 Wykaz emisji zorganizowanych i rozproszonych emisji do powietrza

Opis

Wykaz stanowi wyczerpujące zestawienie emisji zorganizowanych i rozproszonych do powietrza pochodzących z instalacji chemicznej.

Opis techniczny

Wykaz emisji zorganizowanych i rozproszonych może zawierać następujące elementy:

- i. Informacje na tyle wyczerpujące, na ile jest to racjonalnie możliwe, o procesie produkcji chemicznej, w tym:
 - a. równania reakcji chemicznych, ze wskazaniem również produktów ubocznych;
 - b. uproszczone schematy sekwencji procesów pokazujące pochodzenie emisji.
- ii. Informacje na tyle wyczerpujące, na ile jest to racjonalnie możliwe, o emisjach zorganizowanych do powietrza, takie jak:
 - a. punktowe źródła emisji;
 - b. wartości średnie i zmienność przepływu oraz temperatury;
 - c. średnie stężenie i wartości obciążeń odpowiednich zanieczyszczeń/parametrów i ich zmienność (np. TVOC, CO, NO_x, SO_x, Cl₂, HCl);
 - d. obecność innych substancji mogących wpływać na układ lub układy oczyszczania gazów odlotowych lub bezpieczeństwo zespołu urządzeń (np. tlenu, azotu, pary wodnej, pyłu);
 - e. techniki stosowane w celu zapobiegania emisjom zorganizowanym lub ich ograniczania;
 - f. palność, górna i dolna granica wybuchowości, reaktywność;
 - g. metody monitorowania;
 - h. obecność substancji sklasyfikowanych jako substancje CMR kategorii 1 A, 1B lub 2; obecność takich substancji można na przykład oceniać zgodnie z kryteriami określonymi w rozporządzeniu (WE) 1272/2008 w sprawie klasyfikacji, oznakowania i pakowania (rozporządzenie CLP).
- iii. Informacje na tyle wyczerpujące, na ile jest to racjonalnie możliwe, o emisjach rozproszonych do powietrza, takie jak:
 - a. identyfikacja źródła lub źródeł emisji;
 - b. charakterystyka każdego źródła emisji (np. ulotne lub nieulotne; statyczne lub ruchome; dostępność źródła emisji; objęte programem LDAR lub nie);
 - c. charakterystyka gazu lub cieczy w kontakcie ze źródłem lub źródłami emisji, w tym:
 - 1) stan skupienia;
 - 2) prężność par substancji w płynie, ciśnienie gazu;
 - 3) temperatura;
 - 4) skład (wagowy w przypadku cieczy lub objętościowy w przypadku gazów);
 - 5) niebezpieczne właściwości substancji lub mieszanin, w tym substancji lub

mieszanin sklasyfikowanych jako substancje CMR kategorii 1 A, 1B lub 2;

- d. techniki stosowane w celu zapobiegania emisjom rozproszonym do powietrza lub ich ograniczania;
- e. monitorowanie.

Wykaz jest aktualizowany w przypadku wprowadzenia znaczących zmian w zespole urządzeń, np. wymiany lub demontażu urządzeń.

Osiągnięte korzyści dla środowiska

Wykaz emisji zorganizowanych i rozproszonych do powietrza ułatwia ograniczanie emisji do powietrza.

Efektywność środowiskowa i dane operacyjne

Niektóre Państwa Członkowskie przyjęły w swoich regionalnych lub ogólnych przepisach wiążących kryteria określania, które źródła mające kontakt z VOC należy uznać za istotne źródła emisje rozproszonych [\[1, BE FR SE UK 2019 \]](#). W krajach tych, istotne źródła emisji ulotnych VOC są ustalane według następujących kryteriów:

- w Belgii: źródła podłączone do rur o średnicy większej niż 12,7 mm (0,5 cala) i mające kontakt ze strumieniami zawierającymi ponad 10 % obj. (dla gazów) lub 20 % obj. (dla cieczy) związków organicznych z prężnością par wyższą niż 0,3 kPa w 20 °C;
- we Włoszech: źródła podłączone do rur o średnicy większej niż 25,4 mm (1 cal);
- we Francji (region Provence-Alpes-Cote-d'Azur): źródła podłączone do rur o średnicy większej niż 12,7 mm (0,5 cala) i mające kontakt ze strumieniami zawierającymi związki organiczne z prężnością par wyższą niż 0,3 kPa w 20 °C albo mające odpowiadającą temu lotność w specjalnych warunkach użytkowania.

Wzajemne powiązania pomiędzy różnymi komponentami środowiska

Nie zgłoszono.

Techniczne aspekty ważne z punktu widzenia stosowania

Opisane powyżej elementy można zwykle zastosować we wszystkich instalacjach objętych zakresem niniejszego dokumentu. Poziom szczegółowości oraz stopień formalizacji wykazu będzie zasadniczo zależeć od charakteru, skali i złożoności instalacji oraz od stopnia jej potencjalnego wpływu na środowisko.

Wykaz emisji rozproszonych do powietrza są szczególnie istotne w przypadku rodzajów działalności wykorzystujących duże ilości organicznych substancji lub mieszanin (np. produkcja farmaceutyków, produkcja dużych ilości organicznych substancji chemicznych lub polimerów).

Urządzenia pracujące w warunkach podciśnienia mogą być wyłączone z wykazu.

Ekonomika

Brak informacji.

Podstawa wdrożenia

- Lepsze zarządzanie zakładem.
- Przepisy o ochronie środowiska.

Przykładowe zakłady

Brak informacji.

Literatura źródłowa

[\[1, BE FR SE UK 2019 \]](#), [\[13, COM 2016 \]](#).

3.2 Ogólne techniki

3.2.1 strategia zarządzania gazami odlotowymi i ich oczyszczania

Zintegrowana strategia zarządzania gazami odlotowymi i ich oczyszczania opiera się na wykazie emisji zorganizowanych i rozproszonych do powietrza (zob. pkt 3.1.2), nadając pierwszeństwo technikom zintegrowanym z procesem przed technikom oczyszczania gazów odlotowych. Uwzględnia się też takie czynniki jak emisja gazów cieplarnianych oraz zużycie lub ponowne wykorzystanie energii, wody i materiałów związane ze stosowaniem poszczególnych technik.

Dodatkowe informacje podano w BREF CWW. [[13, COM 2016](#)] oraz LVOC BREF [[12, COM 2017](#)].

3.2.2 Zbieranie i kanalizowanie gazów odlotowych

Opis

Gazy odlotowe są zbierane i kanalizowane w celu późniejszego oczyszczenia.

Opis techniczny

Dodatkowe informacje podano w BREF CWW. [[13, COM 2016](#)] oraz LVOC BREF [[12, COM 2017](#)].

Osiągnięte korzyści dla środowiska

- Możliwy odzysk surowców lub energii.
- Ograniczenie emisji do powietrza.

Efektywność środowiskowa i dane operacyjne

Trudno zdobyć dokładne informacje na temat efektywności tej techniki ponieważ zależą one od czynników właściwych dla danego zakładu, takich jak rozkład urządzeń lub rozproszonego charakteru źródeł tych emisji. Osiągnięty poziom redukcji zależy od późniejszego oczyszczenia.

Wzajemne powiązania pomiędzy różnymi komponentami środowiska

Do zebrania gazów odlotowych zużywana jest energia (np. do obsługi wentylatorów).

Techniczne aspekty ważne z punktu widzenia stosowania

Zastosowanie tej techniki może być ograniczone względami operacyjnymi (dostęp do urządzeń) i/lub względami bezpieczeństwa (unikanie stężeń bliskich dolnej granicy wybuchowości).

Ekonomika

Koszty są właściwe dla danego zakładu, przy czym są niższe w przypadku nowych zespołów urządzeń. Korzyści ekonomiczne mogą wynikać z odzysku surowców i energii.

Podstawa wdrożenia

- Przepisy o ochronie środowiska.
- Korzyści ekonomiczne wynikające z odzysku surowców i energii.

Przykładowe zakłady

Zbieranie i kanalizowanie gazów odlotowych jest stosowane w całym sektorze chemicznym.

Literatura źródłowa

[[13, COM 2016](#)], [[12, COM 2017](#)].

3.3 Emisje zorganizowane do powietrza

3.3.1 Monitorowanie

3.3.1.1 Monitorowanie kluczowych parametrów procesowych strumieni gazów odlotowych

Opis

Monitorowane są kluczowe parametry strumieni gazów odlotowych kierowanych do oczyszczenia wstępnego i/lub końcowego.

Opis techniczny

Odpowiednie funkcjonowanie systemów oczyszczania gazów odlotowych można zapewnić poprzez monitorowanie parametrów operacyjnych, np. temperatury w komorze spalania (w przypadku utleniania termicznego), różnicy ciśnień (w przypadku filtrów materiałowych), temperatury chłodzenia (w przypadku chłodziw), TVOC (w przypadku układów adsorpcji) oraz pH, redoks, przepływu odczynników i/lub świeżej wody (w przypadku płuczek).

Dodatkowe informacje podano w BREF CWW. [[13, COM 2016](#)], LVOC BREF [[12, COM 2017](#)] oraz ROM [[16, COM 2018](#)].

Osiągnięte korzyści dla środowiska

Monitorowanie jako takie nie przynosi bezpośrednich korzyści dla środowiska. Jednakże jest ono warunkiem koniecznym do podjęcia działań naprawczych.

Efektywność środowiskowa i dane operacyjne

Przepływ i temperatura gazów odlotowych kierowanych do oczyszczenia wstępnego i końcowego są zazwyczaj mierzone w sposób ciągły.

Wzajemne powiązania pomiędzy różnymi komponentami środowiska

Monitorowanie wymaga użycia pewnych urządzeń, materiałów pomocniczych i energii.

Techniczne aspekty ważne z punktu widzenia stosowania

Generalnie nie ma technicznych ograniczeń dla stosowania tej techniki.

Ekonomika

Koszty są właściwe dla danego zakładu i zależą od monitorowanych parametrów oraz liczby punktów i częstotliwości monitorowania.

Podstawa wdrożenia

- Przepisy o ochronie środowiska.
- Lepsza kontrola nad procesami.

Przykładowe zakłady

Ta technika jest stosowana w całym sektorze chemicznym.

Literatura źródłowa

[[13, COM 2016](#)], [[12, COM 2017](#)], [[16, COM 2018](#)].

3.3.1.2 Monitorowanie emisji do powietrza

Opis

Emisje zorganizowane odpowiednich substancji do powietrza i/lub ich parametry są monitorowane przy użyciu metod pomiarów okresowych lub ciągłych opartych na normach EN.

Opis techniczny

Rodzaj zastosowanego monitorowania (np. pomiary ciągłe lub okresowe; częstotliwość pomiarów okresowych) zależy od szeregu czynników, np. charakteru zanieczyszczenia, środowiskowej istotności emisji czy też jej zmienności. W niektórych Państwach Członkowskich UE przyjęto podejście progowe oparte na poziomie emisji masowych, w którym po osiągnięciu progu emisji wymagany jest monitoring ciągły lub zmniejszenie częstotliwości monitorowania pomiarów okresowych, gdy poziom pewnych masowych emisji spadnie poniżej progu.

Dla niektórych substancji/parametrów nie są dostępne normy EN. W takim przypadku stosuje się normy ISO, krajowe lub międzynarodowe. Na przykład, monitorowanie substancji organicznych (np. benzenu) jest realizowane z użyciem specyfikacji technicznej CEN/TS 13649:2014.

W szeregu Państw Członkowskich UE pomiary są wykonywane w stanie najwyższej spodziewanej

emisji w normalnych warunkach eksploatacji.

Dodatkowe informacje podano w ROM [\[16, COM 2018 \]](#).

Osiągnięte korzyści dla środowiska

Monitorowanie jako takie nie przynosi bezpośrednich korzyści dla środowiska. Jednakże jest ono warunkiem koniecznym do podjęcia działań naprawczych.

Efektywność środowiskowa i dane operacyjne

Informacje na temat monitorowania zebrano przy pomocy kwestionariuszy dostosowanych do konkretnych zakładów i podsumowano w Rozdziale 2 w punktach dotyczących informacji kontekstowych.

Wzajemne powiązania pomiędzy różnymi komponentami środowiska

Monitorowanie wymaga użycia pewnych urządzeń, materiałów pomocniczych i energii.

Techniczne aspekty ważne z punktu widzenia stosowania

Generalnie nie ma technicznych ograniczeń dla stosowania tej techniki.

Ekonomika

Koszty są właściwe dla danego zakładu i zależą od monitorowanych parametrów oraz liczby punktowych źródeł emisji oraz częstotliwości monitorowania. Informacje na temat kosztów znajdują się w ROM [\[16, COM 2018 \]](#).

Podstawa wdrożenia

Przepisy ochrony środowiska.

Przykładowe zakłady

Ta technika jest stosowana w całym sektorze chemicznym.

Literatura źródłowa

[\[16, COM 2018 \]](#), [\[43, TWG 2021 \]](#).

3.3.2 Techniki ograniczania emisji zorganizowanych do powietrza

3.3.2.1 Absorpcja

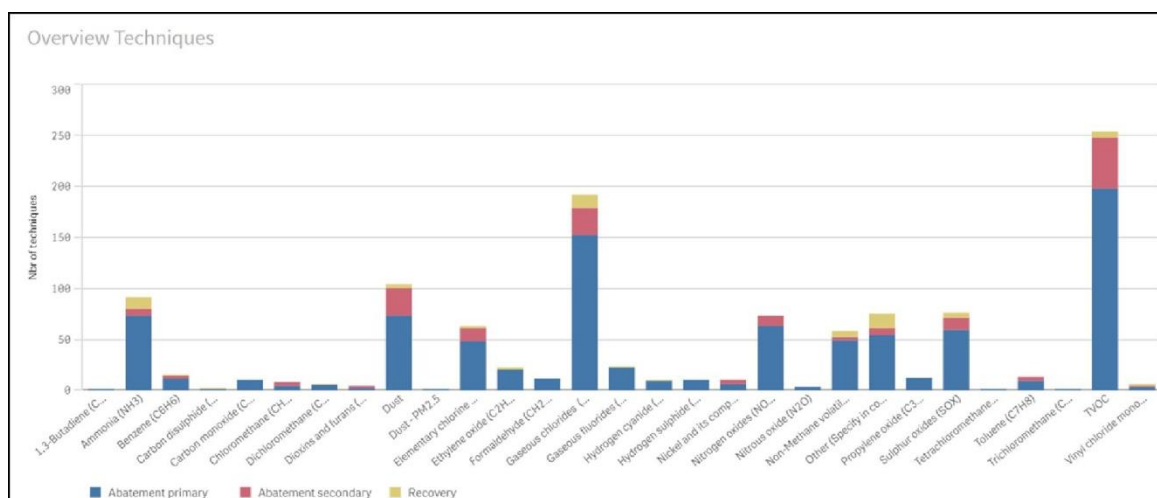
Opis

Usunięcie zanieczyszczeń w formie gazu lub cząstek stałych ze strumienia gazów odlotowych z procesu technologicznego lub gazów odlotowych przez przeniesienie masy do odpowiedniej cieczy, którą często jest woda lub roztwór wodny. Technika ta może obejmować reakcję chemiczną (np. w płuczce gazowej lub alkalicznej). W niektórych przypadkach możliwe jest odzyskiwanie związków z cieczy.

Opis techniczny

Płuczki mokre zazwyczaj wykorzystuje się do usuwania związków organicznych i nieorganicznych rozpuszczalnych w wodzie oraz pyłu. Płuczki alkaliczne zazwyczaj wykorzystuje się do usuwania kwaśnych gazów, jak np. chlorowodór, fluorowodór czy siarkowodór, natomiast płuczki kwaśne zazwyczaj służą do usuwania amoniaku.

Absorpcja jest w większości przypadków stosowana jako technika ograniczania emisji, chociaż niekiedy wykorzystuje się ją do odzysku gazowych substancji organicznych (np. benzenu, monomeru chlorku winylu) lub nieorganicznych (np. amoniaku, chlorków gazowych) oraz pyłu (zob. Rysunek 3.2). W większości przypadków wykorzystywane są płuczki z wypełnieniem i wieże rozpyłowe.



Źródło: [43, TWG 2021]

Rysunek 3.2: Zastosowanie absorpcji do redukcji, emisji lub odzysku

Overview techniques	Przegląd technik
Nbr of techniques	Liczba technik
Abatement primary	Ograniczanie emisji – główne
Abatement secondary	Ograniczanie emisji – wtórne
Recovery	Odzysk
1,3 Butadiene(C...)	1,3-butadien(C...
Ammonia (NH3)	Amoniak (NH3)
Benzene (C6H6)	Benzen (C6H6)
Carbon disulphide(...)	Disiarczek węgla(...
Carbon monoxide(C...)	Tlenek węgla(C...
Chloromethane(CH...)	Chlorometan(CH...
Dichloromethane(C...)	Dichlorometan(C...
Dioxins and furans (...)	Dioksyny i furany(...
Dust	Pył
Dust – PM2,5	Pył PM2,5
Elementary chlorine	Chlor pierwiastkowy
Ethylene oxide (C2H...)	Tlenek etylenu (C2H...
Formaldehyde(CH2...)	Formaldehyd (CH2...
Gaseous chlorides(...)	Chlorki gazowe(...
Gaseous fluorides(...)	Fluorki gazowe(...
Hydrogen cyanide(...)	Cyjanowodór (...
Hydrogen sulphide(...)	Siarkowodór(...
Nickel and its comp...	Nikiel i jego zwią...
Nitrogen oxides(NO...)	Tlenki azotu(NO...
Nitrous oxide (N2O)	Podtlenek azotu (N2O)
Non-Methane volatil...	NMVOC...
Other (Specify in...	Inne (okr. w...
Propylene oxide (C3...)	Tlenek propylenu (C3...
Sulphur oxides (SOX)	Tlenki siarki (SOX)
Tetrachloromethane...	Tetrachlorometan...
Toulene (C7H8)	Toulen (C7H8)
TVOC	TVOC
Vinyl chloride mono...	Monomer chlorku winylu...

Dodatkowe informacje podano w BREF CWW. [13, COM 2016] oraz LVOC BREF [12, COM 2017].

Osiągnięte korzyści dla środowiska

- Niższy ładunek zanieczyszczeń wysyłanych do końcowego oczyszczania gazów odlotowych.
- Niższe emisje do powietrza.
- Możliwość odzysku materiałów.

Efektywność środowiskowa i dane operacyjne

Absorpcja jest stosowana oddzielnie lub w kombinacji z innymi technikami oczyszczania gazów odlotowych. Zgłoszone przepływy gazów odlotowych przedstawiono w Tabeli 3.2.

Tabela 3.2: Zgłoszone przepływy gazów odlotowych do absorpcji

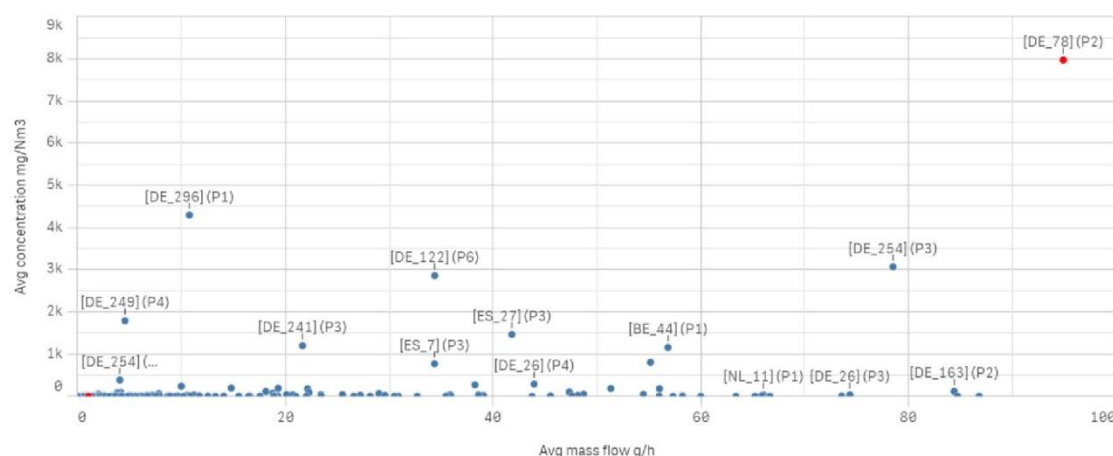
Rodzaj	Przepływy gazów odlotowych (Nm ³ /h)					Liczba punktowych źródeł emisji
	Min.	10. percentyl	Mediana	90. percentyl	Maks.	
Wszystkie rodzaje	1	30	2 000	30 000	360 000	793

Źródło: [43, TWG 2021]

Związki organiczne

W przypadku związków organicznych absorpcja może być łączona z oczyszczaniem wstępnym poprzez kondensację oraz oczyszczaniem wtórnym poprzez utlenianie termiczne. Efektywność usuwania związków organicznych zazwyczaj wynosi od 80 % do ponad 99 % [43, TWG 2021].

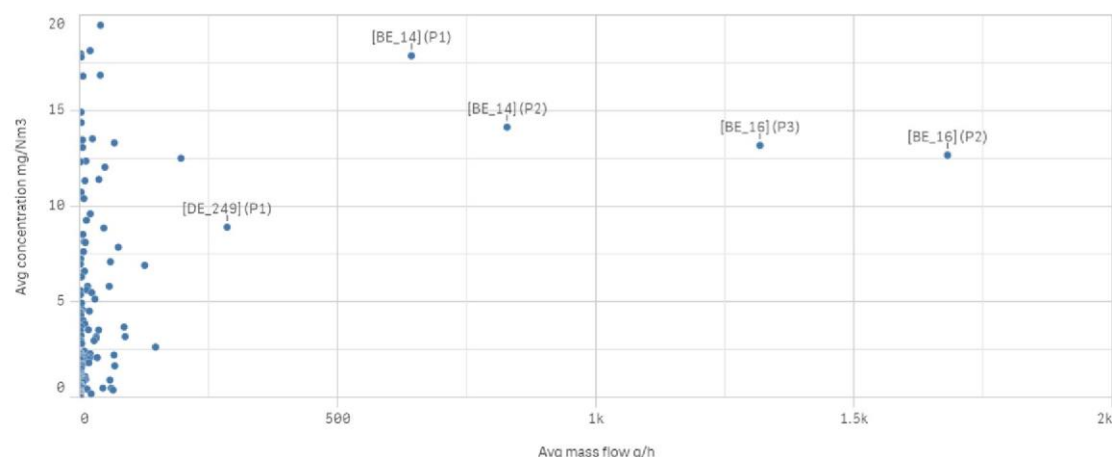
Na Rysunku 3.3 i Rysunku 3.4 przedstawiono stężenie TVOC w zestawieniu z przepływem masowym w przypadku zastosowania absorpcji jako techniki końcowego oczyszczania gazów odlotowych bez zastosowania utleniania termicznego. Na Rysunku 3.3 przedstawiono dane z punktowych źródeł emisji z przepływem masowym poniżej 100 g/h, natomiast na Rysunku 3.4 przedstawiono dane z punktowych źródeł emisji ze stężeniem poniżej 20 mg/Nm³.



Uwaga: Niektóre emisje zgłoszono jako NMVOC (czerwone punkty). Źródło: [43, TWG 2021]

Rysunek 3.3: Stężenie TVOC wobec przepływu masowego, dla przepływów masowych < 100 g/h gdy absorpcja jest stosowana do końcowego oczyszczania gazów odlotowych

Avg concentration mg/Nm ³	Śr. stężenie mg/Nm ³
Avg mass flow g/h	Śr. przepływ masowy g/h



Uwaga: Niektóre dane zgłoszono jako NMVOC (czerwone punkty). Źródło: [43, TWG 2021]

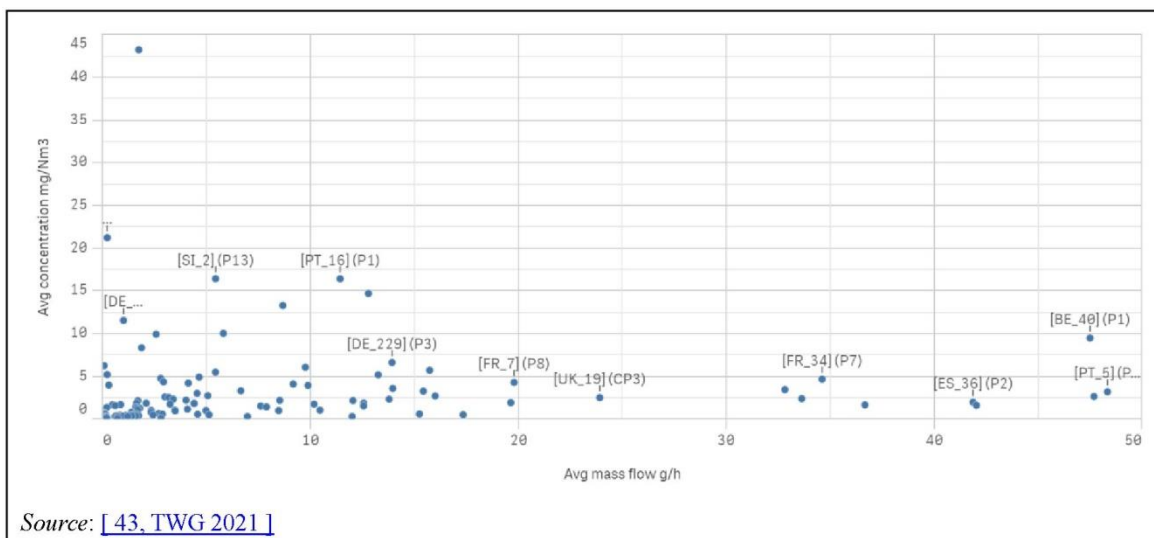
Rysunek 3.4: Stężenie TVOC wobec przepływu masowego, dla stężeń < 20 mg/Nm³ gdy absorpcja jest stosowana do końcowego oczyszczania gazów odlotowych

Avg concentration mg/Nm ³	Śr. stężenie mg/Nm ³
Avg mass flow g/h	Śr. przepływ masowy g/h

Pył

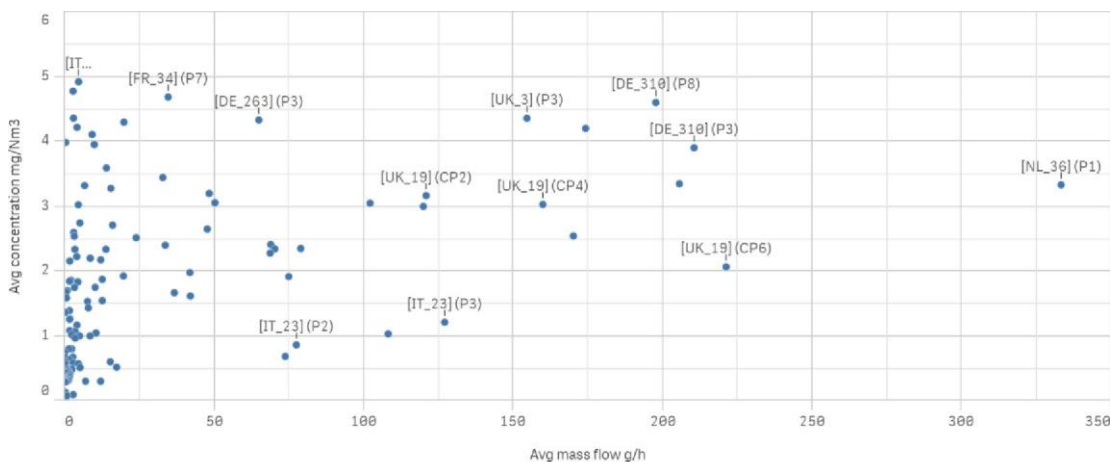
W przypadku pyłu, absorpcję (nazywaną też skrubieniem pyłowym) można połączyć z oczyszczaniem wtórnym poprzez filtrację (tj. filtry absolutne lub materiałowe) lub wytrącanie elektrostatyczne. Efektywność usuwania pyłu zazwyczaj wynosi od 90 % do ponad 99 % [43, EIPPCB 2019].

Na Rysunku 3.5 i Rysunku 3.6 przedstawiono stężenie pyłu wobec przepływu masowego gdy absorpcja jest stosowana jako technika końcowego oczyszczania gazów odlotowych. Na Rysunku 3.5 przedstawiono dane z punktowych źródeł emisji z przepływem masowym poniżej 50 g/h, natomiast na Rysunku 3.6 przedstawiono dane z punktowych źródeł emisji ze stężeniem poniżej 5 mg/Nm³.



Rysunek 3.5: Stężenie pyłu wobec przepływu masowego, dla przepływów masowych < 50 g/h gdy absorpcja jest stosowana do końcowego oczyszczania gazów odlotowych

Avg concentration mg/Nm ³	Śr. stężenie mg/Nm ³
Avg mass flow g/h	Śr. przepływ masowy g/h
Source: [43, TWG 2021]	Źródło: [43, TWG 2021]



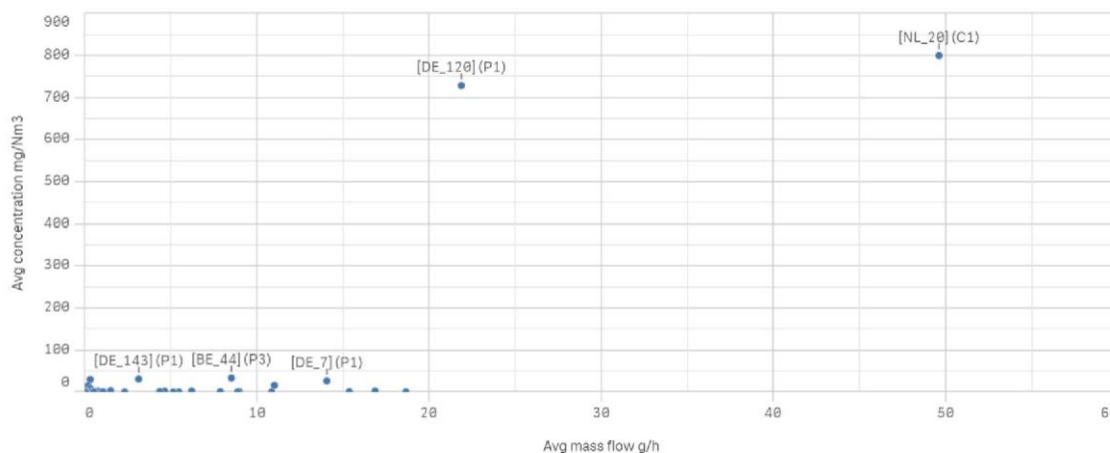
Rysunek 3.6: Stężenie pyłu wobec przepływu masowego, dla stężeń < 5 mg/Nm³ gdy absorpcja jest stosowana do końcowego oczyszczania gazów odlotowych

Avg concentration mg/Nm ³	Śr. stężenie mg/Nm ³
Avg mass flow g/h	Śr. przepływ masowy g/h

Amoniak

Absorpcja jest często zgłaszana jako główna technika usuwania amoniaku. Efektywność usuwania amoniaku zazwyczaj wynosi od 95 % do ponad 99 % [43, TWG 2021].

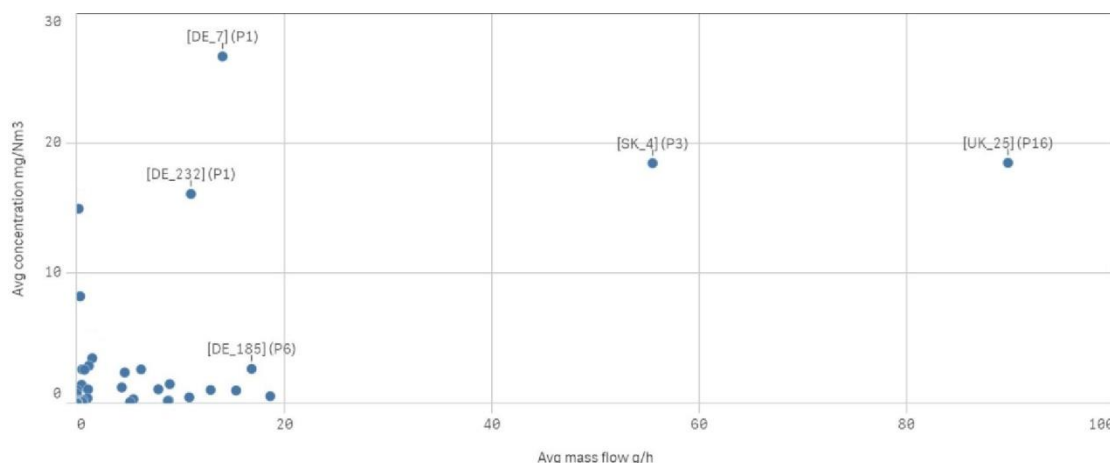
Na Rysunku 3.7 i Rysunku 3.8 przedstawiono stężenie amoniaku w zestawieniu z przepływem masowym w przypadku zastosowania absorpcji jako techniki końcowego oczyszczania gazów odlotowych bez zastosowania redukcji. Na Rysunku 3.7 przedstawiono dane z punktowych źródeł emisji z przepływem masowym poniżej 50 g/h, natomiast na Rysunku 3.8 przedstawiono dane z punktowych źródeł emisji ze stężeniem poniżej 10 mg/Nm³.



Source: [43, TWG 2021]

Rysunek 3.7: Stężenie amoniaku wobec przepływu masowego, dla przepływów masowych < 50 g/h gdy absorpcja jest stosowana do końcowego oczyszczania gazów odlotowych

Avg concentration mg/Nm ³	Śr. stężenie mg/Nm ³
Avg mass flow g/h	Śr. przepływ masowy g/h
Source: [43, TWG 2021]	Źródło: [43, TWG 2021]



Źródło: [43, TWG 2021]

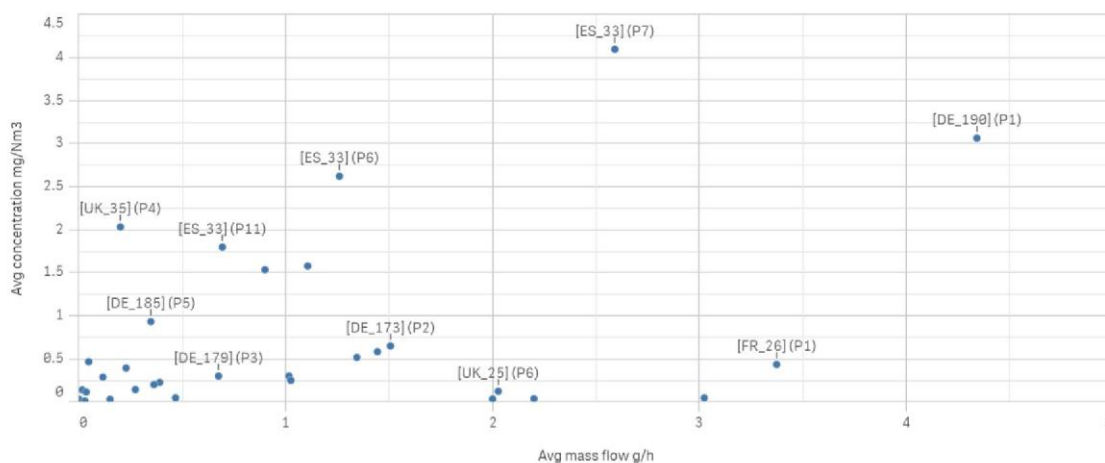
Rysunek 3.8: Stężenie amoniaku wobec przepływu masowego, dla stężeń < 30 mg/Nm³ gdy absorpcja jest stosowana do końcowego oczyszczania gazów odlotowych

Avg concentration mg/Nm ³	Śr. stężenie mg/Nm ³
Avg mass flow g/h	Śr. przepływ masowy g/h

Chlor pierwiastkowy

Absorpcja jest często zgłaszana jako główna technika usuwania chloru pierwiastkowego. Efektywność usuwania chloru pierwiastkowego zazwyczaj wynosi od 95 % do ponad 99 % [43, TWG 2021].

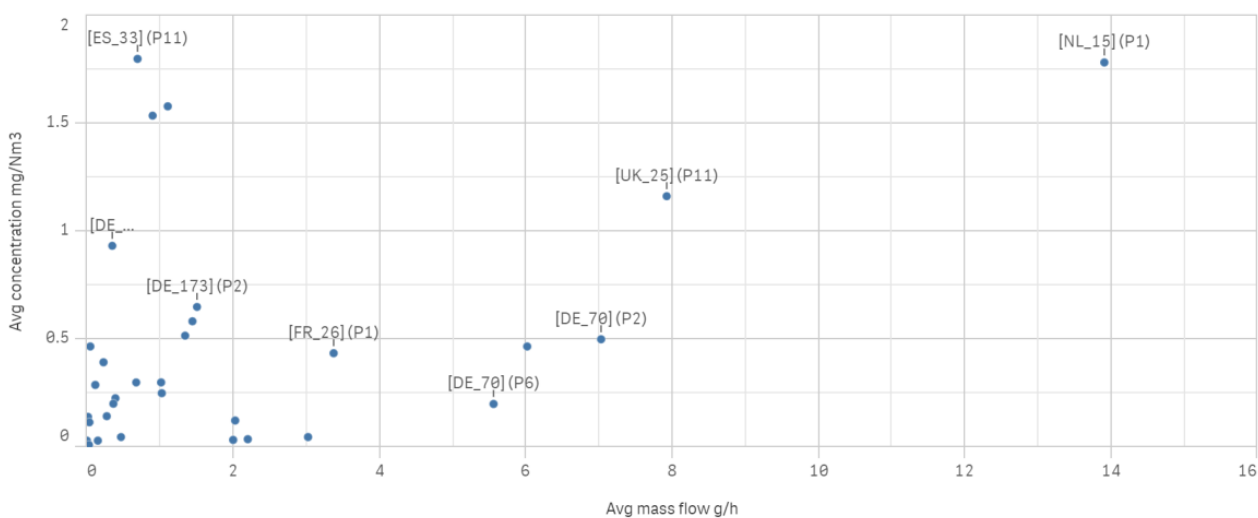
Na Rysunku 3.9 i Rysunku 3.10 przedstawiono stężenie chloru pierwiastkowego wobec przepływu masowego gdy absorpcja jest stosowana jako technika końcowego oczyszczania gazów odlotowych. Na Rysunku 3.9 przedstawiono dane z punktowych źródeł emisji z przepływem masowym poniżej 5 g/h, natomiast na Rysunku 3.10 przedstawiono dane z punktowych źródeł emisji ze stężeniem poniżej 2 mg/Nm³.



Source: [43, TWG 2021]

Rysunek 3.9: Stężenie chloru pierwiastkowego wobec przepływu masowego, dla przepływów masowych < 5 g/h gdy absorpcja jest stosowana do końcowego oczyszczania gazów odlotowych

Avg concentration mg/Nm ³	Śr. stężenie mg/Nm ³
Avg mass flow g/h	Śr. przepływ masowy g/h
Source: [43, TWG 2021]	Źródło: [43, TWG 2021]



Źródło: [43, TWG 2021]

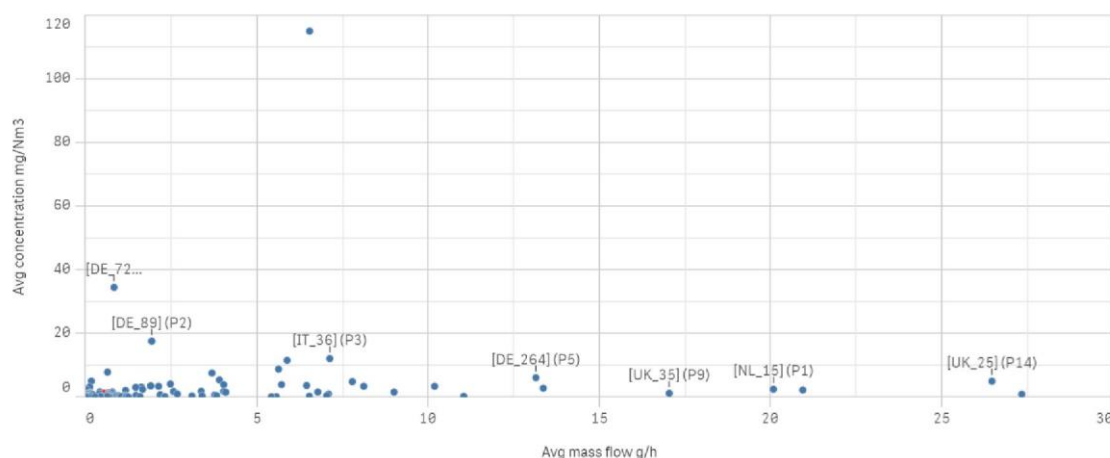
Rysunek 3.10: Stężenie chloru pierwiastkowego wobec przepływu masowego, dla stężeń < 2 mg/Nm³ gdy absorpcja jest stosowana do końcowego oczyszczania gazów odlotowych

Avg concentration mg/Nm ³	Śr. stężenie mg/Nm ³
Avg mass flow g/h	Śr. przepływ masowy g/h

Chlorki gazowe

Absorpcja jest często zgłaszana jako główna technika usuwania chlorków gazowych. Efektywność usuwania chlorków gazowych zazwyczaj wynosi od 80 % do ponad 99 % [43, TWG 2021].

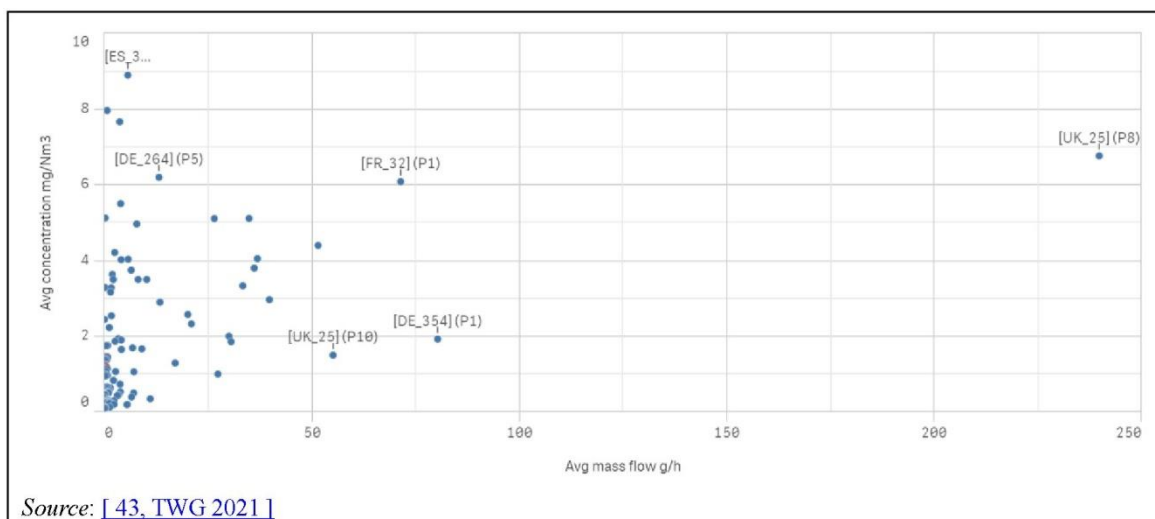
Na Rysunku 3.11 i Rysunku 3.12 przedstawiono stężenie chlorków gazowych wobec przepływu masowego gdy absorpcja jest stosowana jako technika końcowego oczyszczania gazów odlotowych. Na Rysunku 3.11 przedstawiono dane z punktowych źródeł emisji z przepływem masowym poniżej 30 g/h, natomiast na Rysunku 3.12 przedstawiono dane z punktowych źródeł emisji ze stężeniem poniżej 10 mg/Nm³.



Źródło: [43, TWG 2021]

Rysunek 3.11: Stężenie chlorków gazowych wobec przepływu masowego, dla przepływów masowych < 30 g/h gdy absorpcja jest stosowana do końcowego oczyszczania gazów odlotowych

Avg concentration mg/Nm3	Śr. stężenie mg/Nm3
Avg mass flow g/h	Śr. przepływ masowy g/h



Source: [43, TWG 2021]

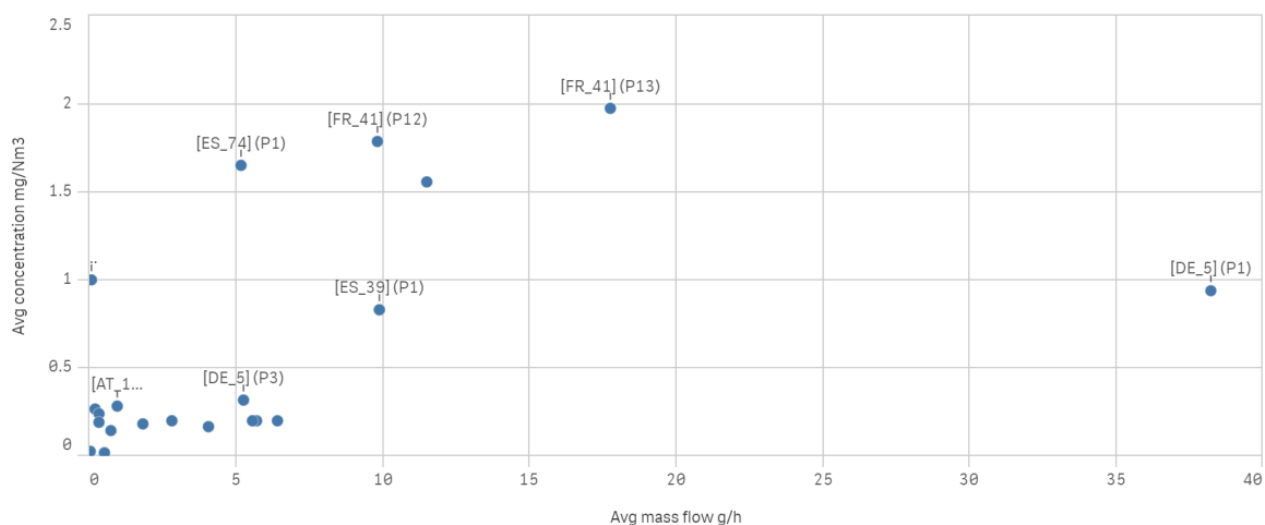
Rysunek 3.12: Stężenie chlorków gazowych wobec przepływu masowego, dla stężeń < 10 mg/Nm³ gdy absorpcja jest stosowana do końcowego oczyszczania gazów odlotowych

Avg concentration mg/Nm3	Śr. stężenie mg/Nm3
Avg mass flow g/h	Śr. przepływ masowy g/h
Source: [43, TWG 2021]	Źródło: [43, TWG 2021]

Fluorki gazowe

Absorpcja jest często zgłaszana jako główna technika usuwania fluorków gazowych. Efektywność usuwania fluorków gazowych zazwyczaj przekracza 99 % [43, TWG 2021].

Na Rysunku 3.13 przedstawiono stężenie fluorków gazowych wobec przepływu masowego gdy absorpcja jest stosowana jako technika końcowego oczyszczania gazów odlotowych. Pokazano tylko dane z punktowych źródeł emisji ze stężeniem poniżej 1 mg/Nm³.



Źródło: [43, TWG 2021]

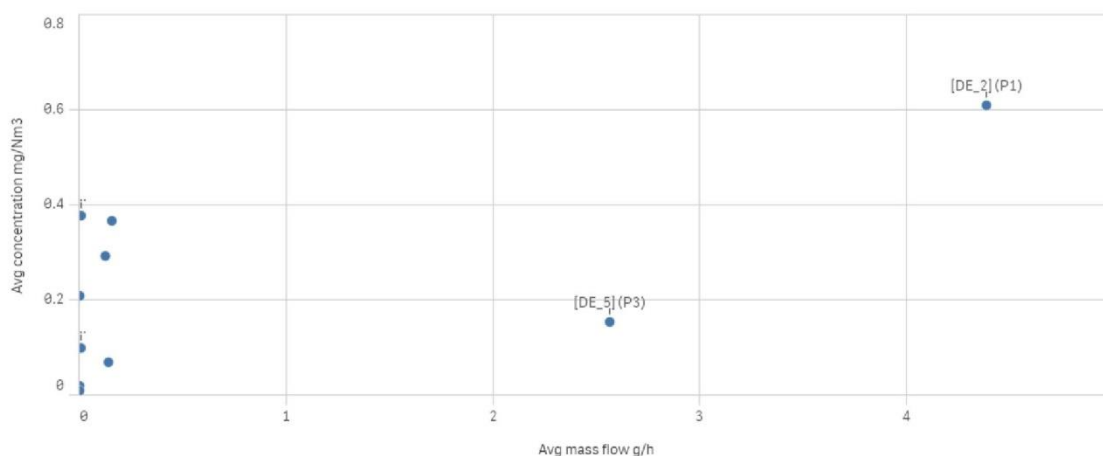
Rysunek 3.13: Stężenie fluorków gazowych wobec przepływu masowego, dla stężeń < 2 mg/Nm³, gdy absorpcja jest stosowana do końcowego oczyszczania gazów odlotowych

Avg concentration mg/Nm ³	Śr. stężenie mg/Nm ³
Avg mass flow g/h	Śr. przepływ masowy g/h

Cyjanowodór

Absorpcja jest często zgłaszana jako główna technika usuwania cyjanowodoru. Efektywność usuwania cyjanowodoru zazwyczaj wynosi od 90 % do ponad 95 % [43, TWG 2021].

Na Rysunku 3.14 przedstawiono stężenie cyjanowodoru wobec przepływu masowego gdy absorpcja jest stosowana jako technika końcowego oczyszczania gazów odlotowych. Pokazano tylko dane z punktowych źródeł emisji ze stężeniem poniżej 1 mg/Nm³.



Źródło: [43, TWG 2021]

Rysunek 3.14: Stężenie cyjanowodoru wobec przepływu masowego, dla stężeń < 1 mg/Nm³, gdy absorpcja jest stosowana do końcowego oczyszczania gazów odlotowych

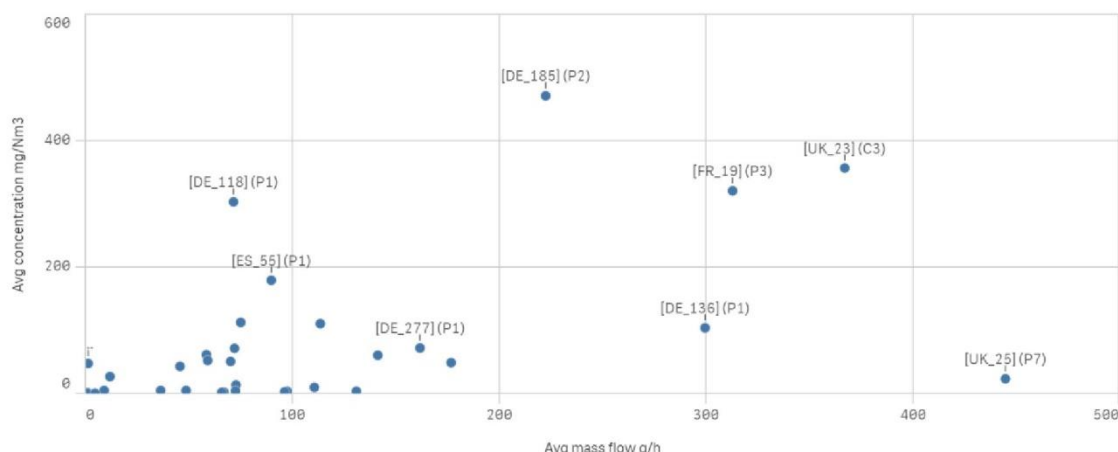
Avg concentration mg/Nm ³	Śr. stężenie mg/Nm ³
Avg mass flow g/h	Śr. przepływ masowy g/h

Tlenki azotu

Absorpcja jest często zgłaszana jako główna technika usuwania tlenków azotu. Efektywność usuwania tlenków azotu zazwyczaj wynosi od 80 % do ponad 99 % [43, TWG 2021].

Na Rysunku 3.15 i Rysunku 3.16 przedstawiono stężenie tlenków azotu w zestawieniu z przepływem masowym w przypadku zastosowania absorpcji jako techniki końcowego oczyszczania gazów odlotowych bez zastosowania utleniania termicznego. Na Rysunku 3.15

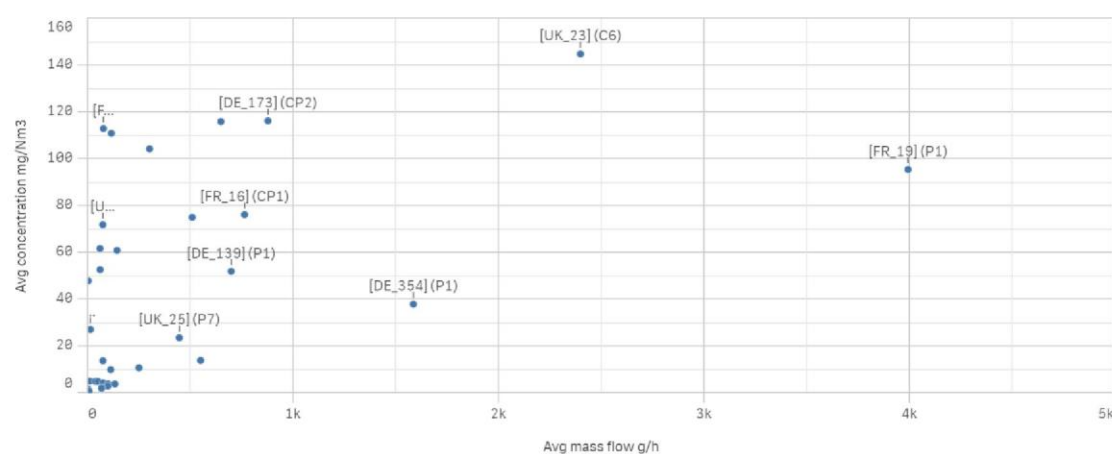
przedstawiono dane z punktowych źródeł emisji z przepływem masowym poniżej 500 g/h, natomiast na Rysunku 3.16 przedstawiono dane z punktowych źródeł emisji ze stężeniem poniżej 150 mg/Nm³.



Źródło: [43, TWG 2021]

Rysunek 3.15: Stężenie tlenków azotu wobec przepływu masowego, dla przepływów masowych < 500 g/h gdy absorpcja jest stosowana do końcowego oczyszczania gazów odlotowych

Avg concentration mg/Nm ³	Śr. stężenie mg/Nm ³
Avg mass flow g/h	Śr. przepływ masowy g/h



Źródło: [43, TWG 2021]

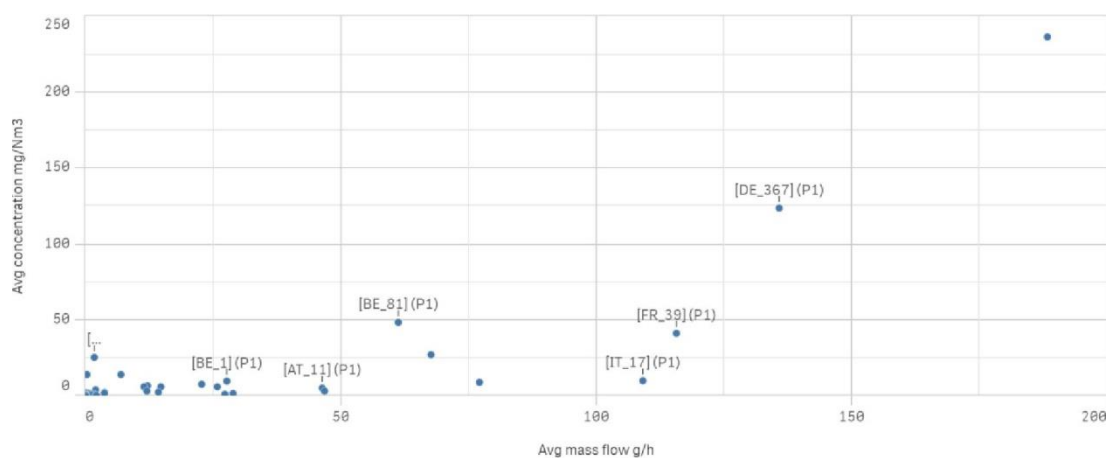
Rysunek 3.16: Stężenie tlenków azotu wobec przepływu masowego, dla stężeń < 150 mg/Nm³ gdy absorpcja jest stosowana do końcowego oczyszczania gazów odlotowych

Avg concentration mg/Nm ³	Śr. stężenie mg/Nm ³
Avg mass flow g/h	Śr. przepływ masowy g/h

Tlenki siarki

Absorpcja jest często zgłaszana jako główna technika usuwania tlenków siarki. Efektywność usuwania tlenków siarki zazwyczaj wynosi od 98 % do ponad 99 % [43, TWG 2021].

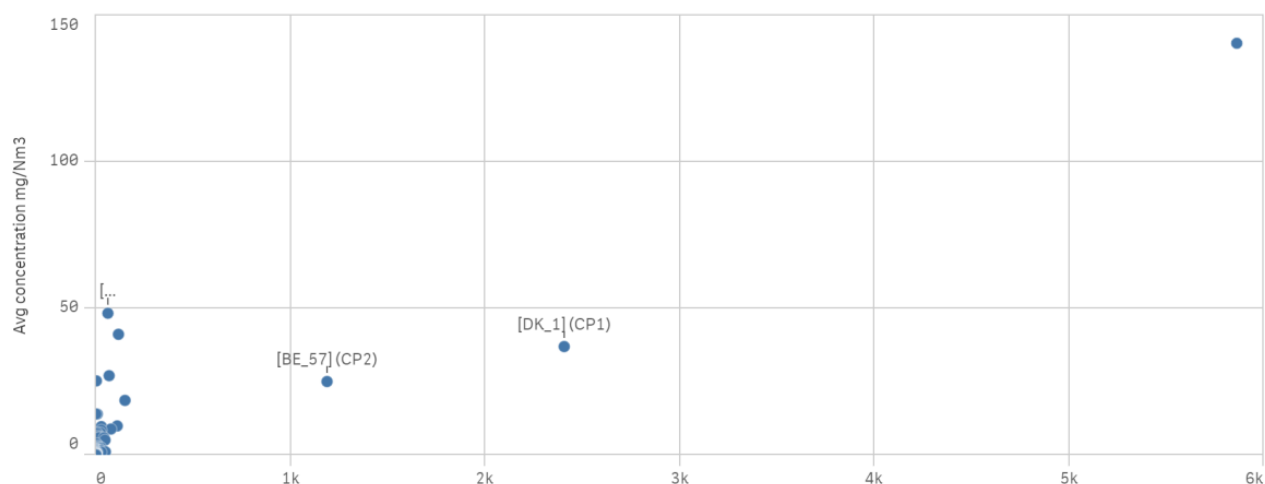
Na Rysunku 3.17 i Rysunku 3.18 przedstawiono stężenie tlenków siarki wobec przepływu masowego gdy absorpcja jest stosowana jako technika końcowego oczyszczania gazów odlotowych. Na Rysunku 3.17 przedstawiono dane z punktowych źródeł emisji z przepływem masowym poniżej 200 g/h, natomiast na Rysunku 3.18 przedstawiono dane z punktowych źródeł emisji ze stężeniem poniżej 150 mg/Nm³.



Źródło: [43, TWG 2021]

Rysunek 3.17: Stężenie tlenków siarki wobec przepływu masowego, dla przepływów masowych < 200 g/h gdy absorpcja jest stosowana do końcowego oczyszczania gazów odlotowych

Avg concentration mg/Nm3	Śr. stężenie mg/Nm3
Avg mass flow g/h	Śr. przepływ masowy g/h



Rysunek 3.18: Stężenie tlenków siarki wobec przepływu masowego, dla stężeń < 150 mg/Nm³ gdy absorpcja jest stosowana do końcowego oczyszczania gazów odlotowych

Avg concentration mg/Nm3	Śr. stężenie mg/Nm3
Avg mass flow g/h	Śr. przepływ masowy g/h
Source: [43, TWG 2021]	Źródło: [43, TWG 2021]

Dodatkowe informacje podano w BREF CWW. [13, COM 2016].

Wzajemne powiązania pomiędzy różnymi komponentami środowiska

Absorpcja generuje zużyty płyn płuczkowy, który zazwyczaj wymaga dalszego oczyszczenia lub usunięcia.

Dodatkowe informacje podano w BREF CWW. [13, COM 2016].

Techniczne aspekty ważne z punktu widzenia stosowania

Generalnie nie ma technicznych ograniczeń dla stosowania tej techniki. Zastosowanie absorpcji jest uzależnione od dostępności odpowiedniego płynu płuczkowego. Dodatkowe informacje podano w BREF CWW. [13, COM 2016].

Ekonomika

Absorpcja jest stosunkowo niedroga w porównaniu z niektórymi innymi technikami, np. utlenianiem termicznym. Oferuje również potencjalną korzyść w postaci odzysku surowców, co zależy od

stężenia danego związku w gazie odlotowym. Dodatkowe informacje podano w BREF CWW. [13, COM 2016].

Podstawa wdrożenia

- Przepisy o ochronie środowiska.
- Korzyści ekonomiczne wynikające z odzysku surowców.

Przykładowe zakłady

Ta technika jest szeroko wykorzystywana w sektorze chemicznym, na przykład w produkcji substancji organicznych i nieorganicznych, farmaceutyków, środków ochrony roślin, biocydów i materiałów wybuchowych.

Literatura źródłowa

[13, COM 2016], [12, COM 2017], [43, TWG 2021].

3.3.2.2 Adsorpcja

Opis

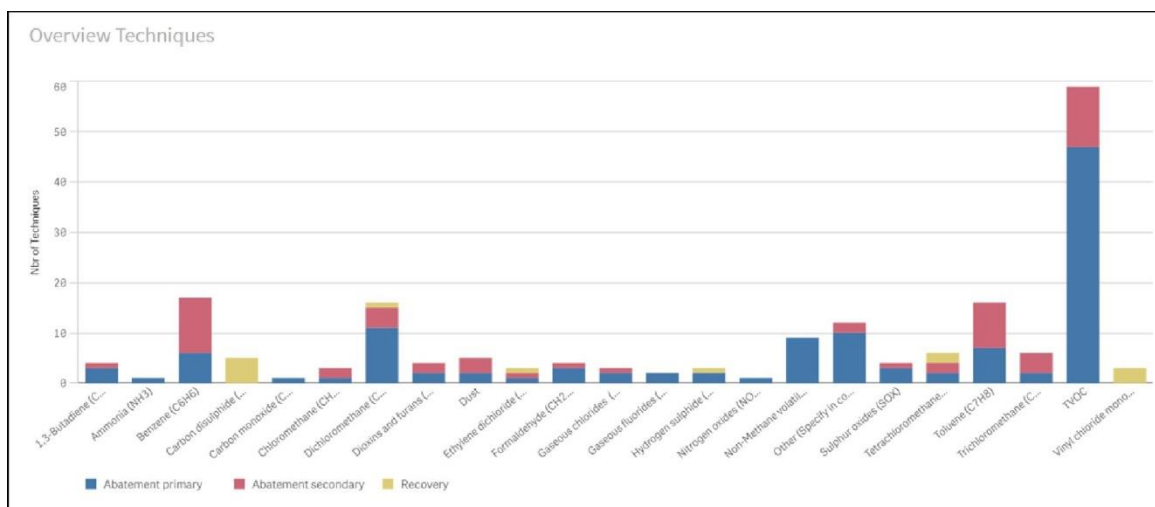
Usuwanie zanieczyszczeń ze strumienia gazów odlotowych z procesu technologicznego lub gazów odlotowych poprzez retencję na powierzchni substancji stałej (jako adsorbent zwykle stosuje się węgiel aktywny). Adsorpcja może być regeneracyjna lub nieregeneracyjna.

W adsorpcji nieregeneracyjnej zużyty adsorbent nie jest regenerowany, tylko zostaje usunięty. W przypadku adsorpcji regeneracyjnej adsorbat zostaje następnie poddany desorpcji, np. za pomocą pary wodnej (często na miejscu) do celów ponownego wykorzystania lub usunięcia, a adsorbent zostaje ponownie użyty. Do celów zachowania ciągłości działania zazwyczaj równocześnie pracują co najmniej dwa adsorbery, z których jeden – w trybie desorpcji.

Opis techniczny

Adsorpcja jest zazwyczaj stosowana do usuwania związków organicznych i nieorganicznych.

W większości przypadków adsorpcja jest stosowana jako technika ograniczania emisji, chociaż niekiedy wykorzystuje się ją do odzysku związków organicznych (np. monomeru chlorku winylu) oraz nieorganicznych (np. disiarczku węgla) (zob. Rysunek 3.19). Do usuwania związków organicznych i nieorganicznych zazwyczaj używa się adsorberów ze złożem stałym i węglem aktywnym jako adsorbentem.



Rysunek 3.19: Zastosowanie adsorpcji do redukcji emisji lub odzysku

Overview Techniques	Przegląd technik
Nbr of techniques	Liczba technik
Abatement primary	Redukcja emisji – główna
Abatement secondary	Redukcja emisji – wtórna
Recovery	Odzysk
1,3-Butadiene (C...)	1,3-butadien (C...)
Ammonia (NH3)	Amoniak (NH3)
Benzene (C6H6)	Benzen (C6H6)

Carbon disulphide(...	Disiarczek węgla(...
Carbon monoxide(C...	Tlenek węgla(C...
Chloromethane(CH...	Chlorometan(CH...
Dichloromethane(C...	Dichlorometan(C...
Dioxins and furans (...	Dioksyny i furany(...
Dust	Pył
Ethylene dichloride (...	Chlorek etylenu (...
Formaldehyde (CH2...	Formaldehyd (CH2...
Gaseous chlorides(...	Chlorki gazowe(...
Gaseous fluorides(...	Fluorki gazowe(...
Hydrogen sulphide(...	Siarkowodór(...
Nitrogen oxides (NO...	Tlenki azotu (NO...
Non-Methane volatil...	NMVOC...
Other (Specify in...	Inne (okr. w...
Sulphur oxides (SOX)	Tlenki siarki (SOX)
Tetrachloromethane...	Tetrachlorometan...
Toulene (C7H8)	Toulen (C7H8)
Trichloromethane (C...	Trichlorometan (C...
TVOC	TVOC
Vinyl chloride mono...	Monomer chlorku winylu...

Dodatkowe informacje podano w BREF CWW. [\[13, COM 2016 \]](#) oraz LVOC BREF [\[12, COM 2017 \]](#).

Osiągnięte korzyści dla środowiska

- Niższy ładunek zanieczyszczeń wysyłanych do końcowego oczyszczania gazów odlotowych.
- Niższe emisje do powietrza.
- Możliwość odzysku materiałów.

Efektywność środowiskowa i dane operacyjne

Adsorpcja jest stosowana oddzielnie lub w kombinacji z innymi technikami oczyszczania gazów odlotowych (np. ze wstępnym oczyszczaniem przez kondensację i oczyszczanie wtórne przez utlenianie termiczne).

Zgłoszone przepływy gazów odlotowych dla adsorpcji przedstawiono w Tabeli 3.3.

Tabela 3.3: Zgłoszone przepływy gazów odlotowych dla adsorpcji

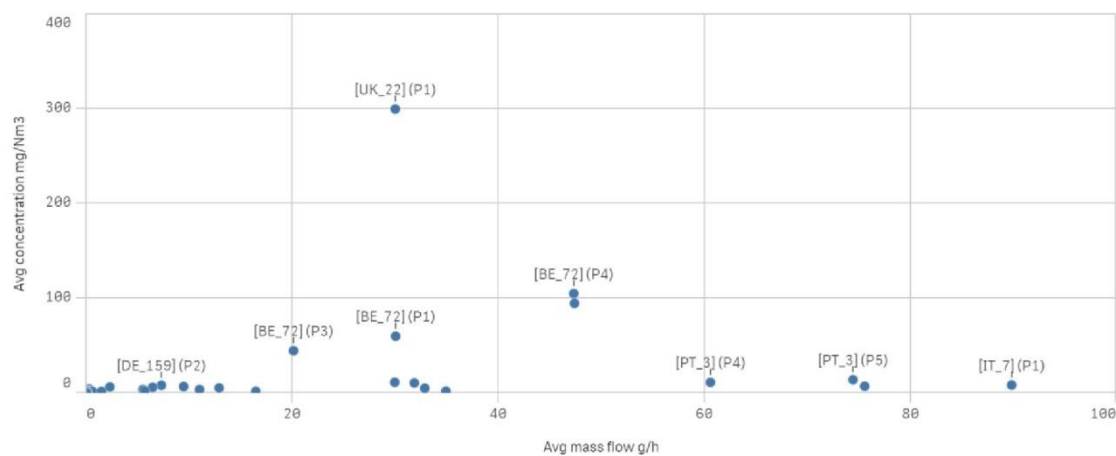
Rodzaj	Przepływy gazów odlotowych (Nm ³ /h)					Liczba punktowych źródeł emisji
	Min.	10. percentyl	Mediana	90. percentyl	Maks.	
Wszystkie rodzaje	1	20	1 000	35 000	215 000	113

Źródło: [\[43, TWG 2021 \]](#)

Związki organiczne

W przypadku związków organicznych adsorpcja może być łączona z oczyszczaniem wstępnym poprzez kondensację i/lub absorpcję oraz oczyszczaniem wtórnym poprzez utlenianie termiczne. Efektywność usuwania związków organicznych zazwyczaj wynosi od 90 % do ponad 99 % [\[43, TWG 2021 \]](#).

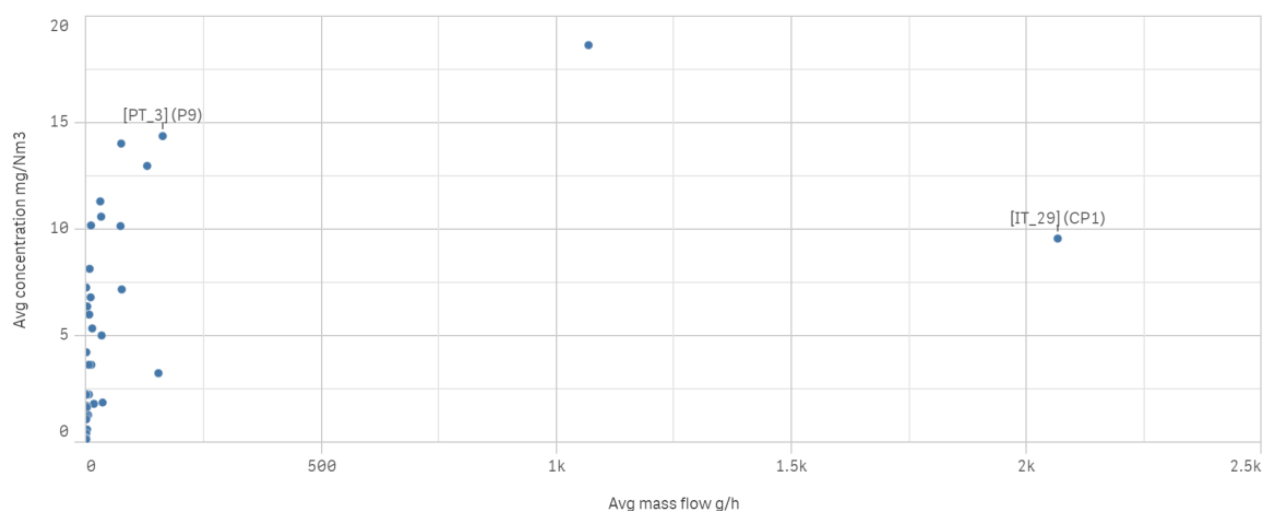
Na Rysunku 3.20 i Rysunku 3.21 przedstawiono stężenie TVOC w zestawieniu z przepływem masowym w przypadku zastosowania adsorpcji jako techniki końcowego oczyszczania gazów odlotowych bez zastosowania utleniania termicznego. Na Rysunku 3.20 przedstawiono dane z punktowych źródeł emisji z przepływem masowym poniżej 100 g/h, natomiast na Rysunku 3.21 przedstawiono dane z punktowych źródeł emisji ze stężeniem poniżej 20 mg/Nm³.



Źródło: [43, TWG 2021]

Rysunek 3.20: Stężenie TVOC wobec przepływu masowego, dla przepływów masowych < 100 g/h gdy adsorpcja jest stosowana do końcowego oczyszczania gazów odlotowych

Avg concentration mg/Nm ³	Śr. stężenie mg/Nm ³
Avg mass flow g/h	Śr. przepływ masowy g/h



Źródło: [43, TWG 2021]

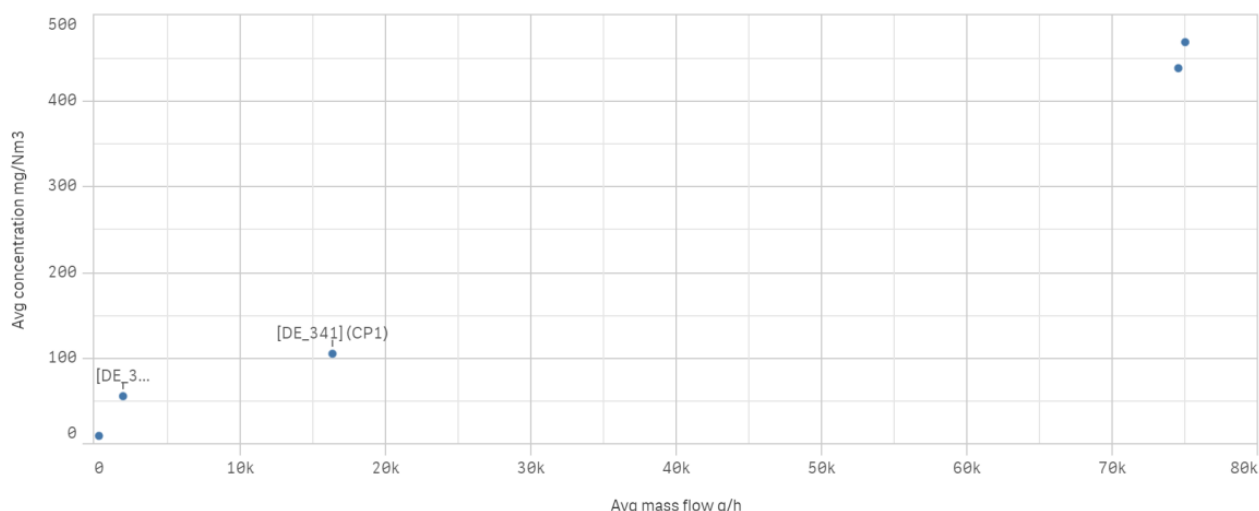
Rysunek 3.21: Stężenie TVOC wobec przepływu masowego, dla stężeń < 20 mg/Nm³ gdy adsorpcja jest stosowana do końcowego oczyszczania gazów odlotowych

Avg concentration mg/Nm ³	Śr. stężenie mg/Nm ³
Avg mass flow g/h	Śr. przepływ masowy g/h

Disiarczek węgla

W przypadku produkcji wiskozy, adsorpcja jest zgłaszana jako technika odzysku i końcowego ograniczania emisji. Efektywność usuwania disiarczku węgla zazwyczaj wynosi od 95 % do 98 % [43, TWG 2021].

Na Rysunku 3.22 przedstawiono stężenie disiarczku węgla wobec przepływu masowego gdy adsorpcja jest stosowana jako technika końcowego oczyszczania gazów odlotowych.



Źródło: [43, TWG 2021]

Rysunek 3.22: Stężenie disiarczku węgla wobec przepływu masowego gdy adsorpcja jest stosowana jako technika końcowego oczyszczania gazów odlotowych

Avg concentration mg/Nm3	Śr. stężenie mg/Nm3
Avg mass flow g/h	Śr. przepływ masowy g/h

Dodatkowe informacje podano w BREF CWW. [13, COM 2016].

- Wzajemne powiązania pomiędzy różnymi komponentami środowiska
- W przypadku adsorpcji nieregeneracyjnej: usuwanie zużytego adsorbentu.
- W przypadku adsorpcji regeneracyjnej: zużycie energii, zazwyczaj w formie pary wodnej. Usuwanie odzyskanej substancji, jeżeli nie jest wykorzystywana.

Dodatkowe informacje podano w BREF CWW. [13, COM 2016].

Techniczne aspekty ważne z punktu widzenia stosowania

Generalnie nie ma technicznych ograniczeń dla stosowania tej techniki. Zastosowanie adsorpcji jest uzależnione od dostępności odpowiedniego płynu płuczkowego. Dodatkowe informacje podano w BREF CWW. [13, COM 2016].

Ekonomika

Adsorpcja jest stosunkowo niedroga w porównaniu z niektórymi innymi technikami, np. utlenianiem termicznym. Oferuje również potencjalną korzyść w postaci odzysku surowców, co zależy od stężenia danego związku w gazie odlotowym. Dodatkowe informacje podano w BREF CWW. [13, COM 2016].

Podstawa wdrożenia

- Przepisy o ochronie środowiska.
- Korzyści ekonomiczne wynikające z odzysku surowców.

Przykładowe zakłady

Ta technika jest szeroko wykorzystywana w sektorze chemicznym, na przykład w produkcji substancji organicznych i nieorganicznych, farmaceutyków, środków ochrony roślin, biocydów i materiałów wybuchowych.

Literatura źródłowa

[13, COM 2016], [12, COM 2017], [43, TWG 2021].

3.3.2.3 Biofiltr

Informacje techniczne podano w BREF CWW. [13, COM 2016]. Zastosowanie bioprosesów do redukcji emisji lotnych substancji organicznych zgłosiło 10 zakładów referencyjnych. Zbiór danych

obejmuje 14 PZE związanych z biofiltrami, z których 9 dotyczy biofiltracji, 3 biozraszania, a 2 biołuczek.

Przykładowe zakłady

Zakłady BE_4, CZ_11, DE_51, DE_215, DE_278, DE_380, FR_16, FR_18, FR_45 zgłosiły kilka działań chemicznych dotyczących oczyszczania lotnych związków organicznych.

Zakłady FI_4, FR_48, DE_383 produkujące osłonki spożywcze (wiskoza z użyciem CS₂) zgłosiły oczyszczanie CS₂ i H₂S.

Zakład BE_4 produkujący gumy syntetyczne zgłosił stosowanie kombinacji biozraszania i biofiltracji do gazów odlotowych o niskiej wartości opałowej w celu oczyszczania chlorometanu.

3.3.2.4 Wybór paliwa

Opis

Stosowanie paliwa (w tym paliwa pomocniczego) o niskiej zawartości związków potencjalnie wytwarzających zanieczyszczenia (np. niska zawartość siarki, popiołu, azotu, fluoru lub chloru w paliwie).

Opis techniczny

Ta technika polega na stosowaniu paliwa gazowego zamiast paliw płynnych. Paliwo gazowe zazwyczaj ma niską zawartość związków azotu i siarki, a całkowite spalanie jest osiągnięte łatwiej niż w przypadku paliw płynnych.

Paliwami gazowymi mogą być gaz ziemny lub produkty uboczne z procesów chemicznych.

Dodatkowe informacje podano w LVOC BREF [\[12, COM 2017 \]](#).

Osiągnięte korzyści dla środowiska

- Niski emisje SO₂ i pyłu.
- Przejście z paliw płynnych na gazowe może też prowadzić do obniżenia emisji NO_x.
- Możliwość poprawy spalania, przy ograniczeniu emisji VOC i CO.
- Obniżenie zużycia energii poprzez wykorzystanie produktów ubocznych jako paliwa.

Efektywność środowiskowa i dane operacyjne

Generalnie, emisja SO₂ całkowicie zależy od zawartości siarki w paliwie.

Wzajemne powiązania pomiędzy różnymi komponentami środowiska

Spalanie gazu bogatego w wodór pochodzącego z procesów chemicznych może skutkować wyższą emisją NO_x.

Techniczne aspekty ważne z punktu widzenia stosowania

Przejście ze stosowania paliwa ciekłego na stosowanie paliwa gazowego może być ograniczone przez konstrukcję palników w przypadku istniejących zespołów urządzeń.

Ekonomika

Wyższa efektywność zasobów i energii w wyniku użycia gazu procesowego z procesów chemicznych.

Podstawa wdrożenia

Wyższa efektywność zasobów i energii w wyniku użycia gazu procesowego z procesów chemicznych.

Przykładowe zakłady

Wiele zakładów wykorzystuje gaz ziemny jako paliwo gazowe. Niektóre zakłady zgłosiły też używanie gazów procesowych lub produktów ubocznych z procesów chemicznych, na przykład zawierających metan i wodór, np. DE_124, ES_11, ES_59, FI_3, IT_18, IT_19, IT_24, IT_34 i PL_12.

Literatura źródłowa

[12, COM 2017].

3.3.2.5 Kondensacja

Opis

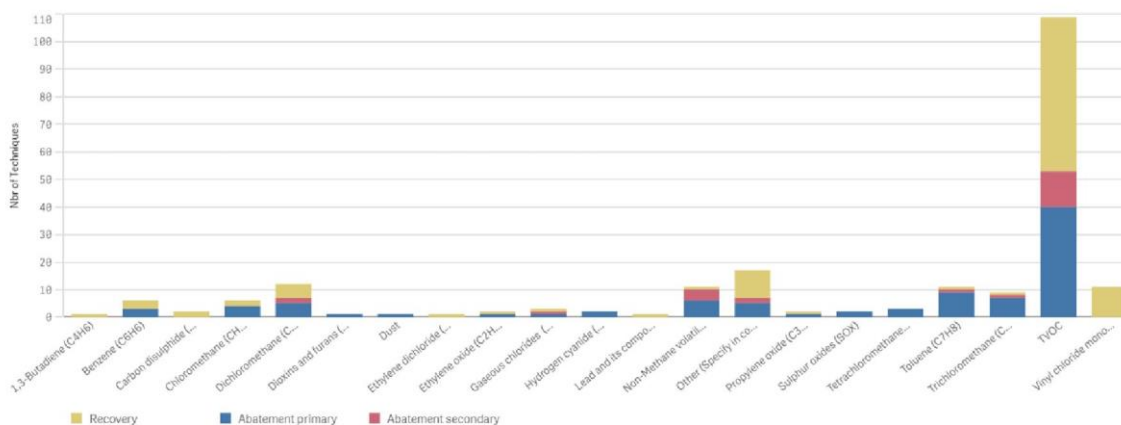
Usuwanie par związków organicznych i nieorganicznych ze strumienia gazów odlotowych z procesu technologicznego lub innych gazów odlotowych poprzez obniżenie temperatury poniżej temperatury punktu rosy tak, aby doszło do skroplenia par. W zależności od wymaganego zakresu temperatury roboczej stosowane są różne czynniki chłodzące, np. woda lub solanka.

W przypadku kondensacji kriogenicznej jako czynnik chłodzący stosuje się ciekły azot.

Opis techniczny

Kondensacja jest zazwyczaj stosowana do usuwania związków organicznych, a w niektórych przypadkach może być stosowana do usuwania związków nieorganicznych. Kondensacja jest stosowana jako technika zarówno odzysku, jak i ograniczania emisji związków organicznych (np. dichlorometanu, TVOC, monomeru chlorku winylu) (zob. Rysunek 3.23).

Overview Techniques



Źródło: [43, TWG 2021]

Rysunek 3.23: Zastosowanie kondensacji do redukcji emisji lub odzysku

Overview Techniques	Przegląd technik
Nbr of techniques	Liczba technik
Abatement primary	Redukcja emisji – główna
Abatement secondary	Redukcja emisji – wtórna
Recovery	Odzysk
1,3-Budatiene(C4H6)	1,3-butadien(C4H6)
Benzene (C6H6)	Benzen (C6H6)
Carbon disulphide(CS2)	Disiarczek węgla(CS2)
Chloromethane(CH3Cl)	Chlorometan(CH3Cl)
Dichloromethane(CH2Cl2)	Dichlorometan(CH2Cl2)
Dioxins and furans (C12H8O4N2)	Dioksyny i furany(C12H8O4N2)
Dust	Pył
Ethylene dichloride (C2H4Cl2)	Chlorek etylenu (C2H4Cl2)
Ethylene oxide (C2H4O)	Etylen Tlenek etylenu (C2H4O)
Gaseous chlorides (Cl2, HCl, SO2Cl2)	Chlorki gazowe(Cl2, HCl, SO2Cl2)
Hydrogen cyanide (HCN)	Cyjanowodór (HCN)
Lead and its compounds	Ołów i jego związk...
Non-Methane volatil...	NMVOC...
Other (Specify in...	Inne (okr. w...
Propylene oxide (C3H6O)	Tlenek propylenu (C3H6O)
Sulphur oxides (SOX)	Tlenki siarki (SOX)
Tetrachloromethane...	Tetrachlorometan...
Toluene (C7H8)	Toulen (C7H8)
Trichloromethane (C...	Trichlorometan (C...
TVOC	TVOC
Vinyl chloride mono (...)	Monomer chlorku winylu (...)

Dodatkowe informacje podano w BREF CWW. [13, COM 2016] oraz LVOC BREF [12, COM 2017].

Osiągnięte korzyści dla środowiska

- Możliwość odzysku materiałów.
- Niższy ładunek zanieczyszczeń wysyłanych do końcowego oczyszczania gazów odlotowych.
- Niższe emisje do powietrza.

Efektywność środowiskowa i dane operacyjne

Kondensacja jest często stosowana w kombinacji z innymi technikami oczyszczania gazów odlotowych (np. z oczyszczaniem wtórnym przez absorpcję, adsorpcję lub utlenianie termiczne). Efektywność usuwania związków organicznych zazwyczaj wynosi od 90 % do ponad 99 % [43, TWG 2021].

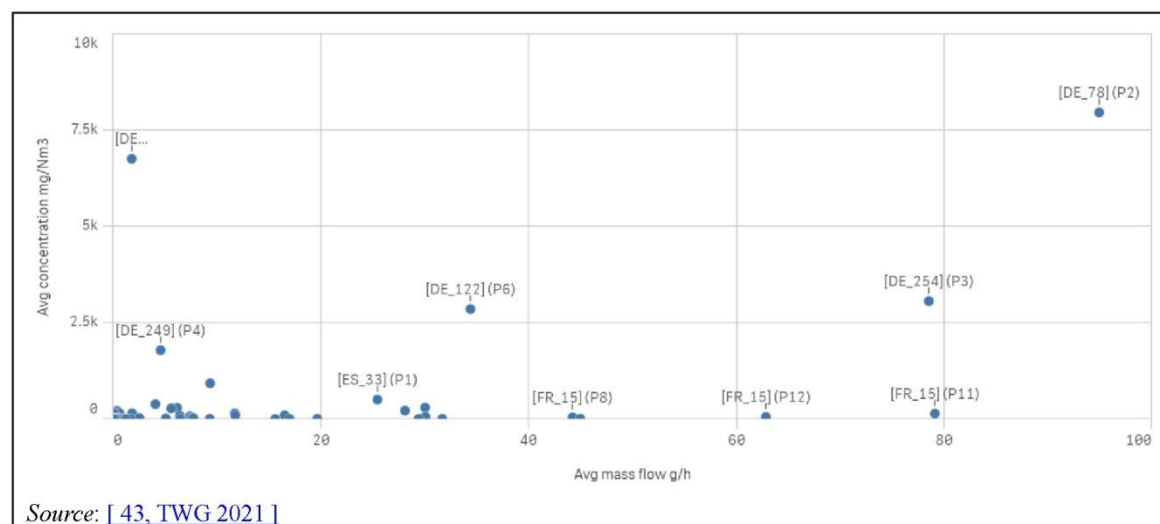
Zgłoszone przepływy gazów odlotowych dla kondensacji przedstawiono w Tabeli 3.4.

Tabela 3.4: Zgłoszone przepływy gazów odlotowych dla kondensacji

Rodzaj	Przepływy gazów odlotowych (Nm ³ /h)					Liczba punktowych źródeł emisji
	Min.	10. percentyl	Mediana	90. percentyl	Maks.	
Skraplacz	0,2	1	40	3 000	62 000	79
Skraplacz kriogeniczny	3,7	10	140	650	3 800	26

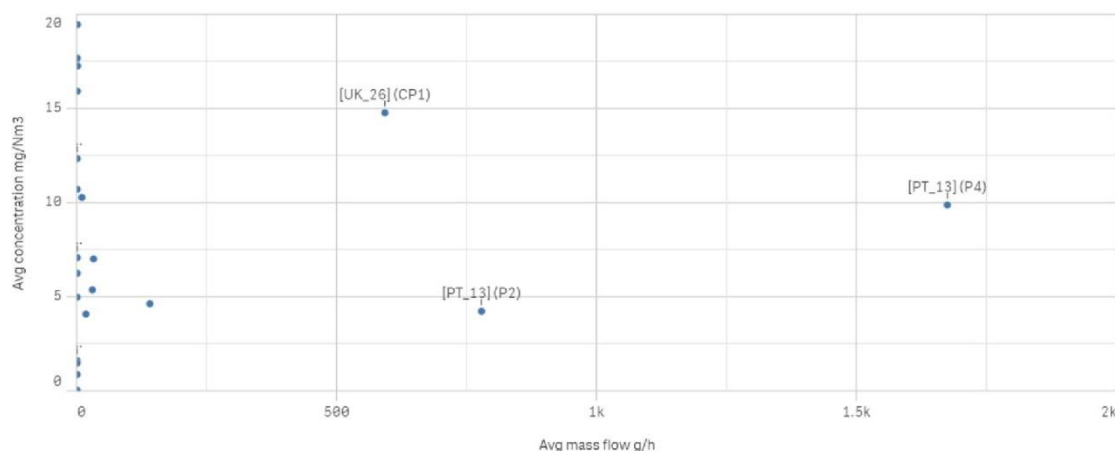
Źródło: [43, TWG 2021]

Na Rysunku 3.24 i Rysunku 3.25 przedstawiono stężenie TVOC wobec przepływu masowego gdy kondensacja jest stosowana jako jedyna technika oczyszczania gazów odlotowych. Na Rysunku 3.24 przedstawiono dane z punktowych źródeł emisji z przepływem masowym poniżej 100 g/h, natomiast na Rysunku 3.25 przedstawiono dane z punktowych źródeł emisji ze stężeniem poniżej 20 mg/Nm³.



Rysunek 3.24: Stężenie TVOC wobec przepływu masowego, dla przepływów masowych < 100 g/h gdy kondensacja jest stosowana jako jedyna technika oczyszczania gazów odlotowych

Avg concentration mg/Nm ³	Śr. stężenie mg/Nm ³
Avg mass flow g/h	Śr. przepływ masowy g/h
Source: [43, TWG 2021]	Źródło: [43, TWG 2021]



Source: [43, TWG 2021]

Rysunek 3.25: Stężenie TVOC wobec przepływu masowego, dla stężeń < 20 mg/Nm³ gdy kondensacja jest stosowana jako jedyna technika oczyszczania gazów odlotowych

Avg concentration mg/Nm ³	Śr. stężenie mg/Nm ³
Avg mass flow g/h	Śr. przepływ masowy g/h
Source: [43, TWG 2021]	Źródło: [43, TWG 2021]

Dodatkowe informacje podano w BREF CWW. [13, COM 2016].

Wzajemne powiązania pomiędzy różnymi komponentami środowiska

- Zużycie energii.
- Zużycie i emisje czynników chłodniczych (np. wody).

Dodatkowe informacje podano w BREF CWW. [13, COM 2016].

Techniczne aspekty ważne z punktu widzenia stosowania

Generalnie nie ma technicznych ograniczeń dla stosowania tej techniki.

Dodatkowe informacje podano w BREF CWW. [13, COM 2016].

Ekonomika

Kondensacja to technika zazwyczaj niskokosztowa. Oferuje również potencjalną korzyść w postaci odzysku surowców, co zależy od stężenia danego związku w gazie odlotowym. Dodatkowe informacje podano w BREF CWW. [13, COM 2016].

Podstawa wdrożenia

- Przepisy o ochronie środowiska.
- Korzyści ekonomiczne wynikające z odzysku surowców.

Przykładowe zakłady

Ta technika jest szeroko wykorzystywana w sektorze chemicznym, na przykład w produkcji substancji organicznych i nieorganicznych, a także środków ochrony roślin i biocydów.

Literatura źródłowa

[13, COM 2016], [12, COM 2017], [43, TWG 2021].

3.3.2.6 Cyklon

Opis

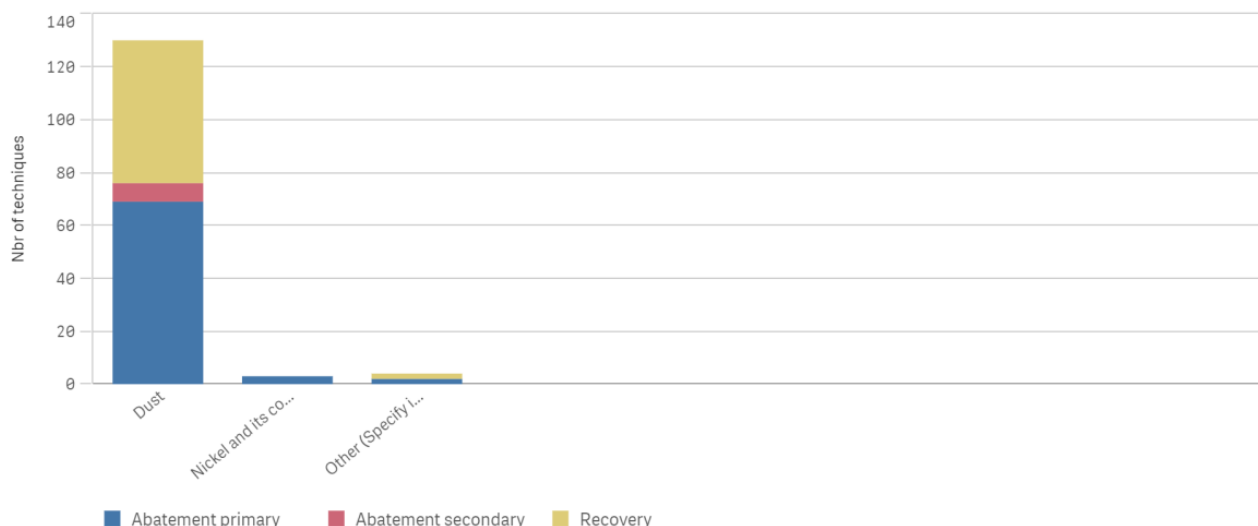
Urządzenie wykorzystywane do usuwania pyłu ze strumienia gazu odlotowego z procesu technologicznego lub innych gazów odlotowych przez zastosowanie siły odśrodkowej, zwykle w komorze stożkowej.

Opis techniczny

Cyklony są używane do usuwania pyłu, zarówno jako technika odzysku, jak i redukcji emisji (zob.

Rysunek

3.26).



Źródło: [43, TWG 2021]

Rysunek 3.26: Użycie cyklonów do redukcji emisji lub odzysku

Nbr of techniques	Liczba technik
Abatement primary	Redukcja emisji – główna
Abatement secondary	Redukcja emisji – wtórna
Recovery	Odzysk
Dust	Pył
Nickel and its co...	Nikiel i jego związ...
Other (Specify in...)	Inne (okr. w...)

Osiągnięte korzyści dla środowiska

- Możliwość odzysku materiałów.
- Niższy ładunek zanieczyszczeń wysyłanych do końcowego oczyszczania gazów odlotowych.
- Niższe emisje do powietrza.

Efektywność środowiskowa i dane operacyjne

Cyklony mogą być używane osobno, ale też często stosuje się je w połączeniu z innymi technikami oczyszczania gazów odlotowych (np. z oczyszczaniem wtórnym poprzez absorpcję lub filtrację). Efektywność usuwania pyłu zazwyczaj wynosi od 90 % do ponad 99 % [43, TWG 2021].

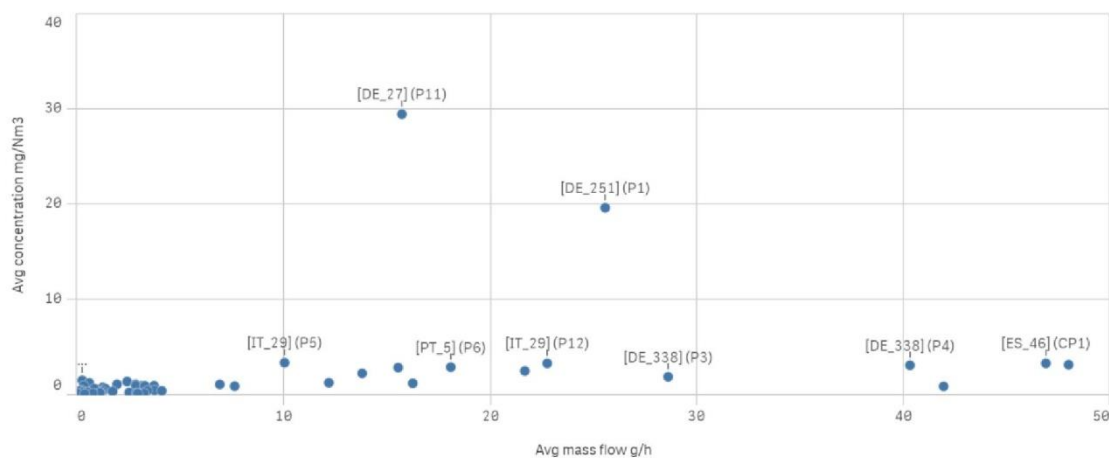
Zgłoszone przepływy gazów odlotowych dla cyklonów przedstawiono w Tabeli 3.5.

Tabela 3.5: Zgłoszone przepływy gazów odlotowych dla cyklonów

Rodzaj	Przepływy gazów odlotowych (Nm ³ /h)					Liczba punktowych źródeł emisji
	Min.	10. percentyl	Mediana	90. percentyl	Maks.	
Wszystkie rodzaje	5	1 000	9 000	95 000	240 000	126

Źródło: [43, TWG 2021]

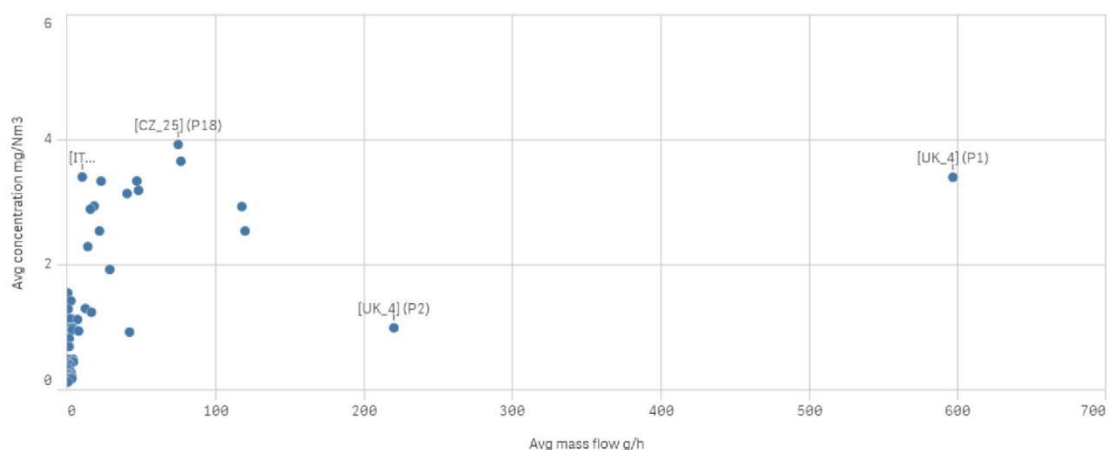
Na Rysunku 3.27 i Rysunku 3.28 przedstawiono stężenie pyłu wobec przepływu masowego gdy cyklon jest stosowany jako technika końcowego oczyszczania gazów odlotowych. Na Rysunku 3.27 przedstawiono dane z punktowych źródeł emisji z przepływem masowym poniżej 50 g/h, natomiast na Rysunku 3.28 przedstawiono dane z punktowych źródeł emisji ze stężeniem poniżej 5 mg/Nm³.



Źródło: [43, TWG 2021]

Rysunek 3.27: Stężenie pyłu wobec przepływu masowego, dla przepływów masowych < 50 g/h gdy cyklon jest stosowany do końcowego oczyszczania gazów odlotowych

Avg concentration mg/Nm ³	Śr. stężenie mg/Nm ³
Avg mass flow g/h	Śr. przepływ masowy g/h



Źródło: [43, TWG 2021]

Rysunek 3.28: Stężenie pyłu wobec przepływu masowego, dla stężeń < 5 mg/Nm³ gdy cyklon jest stosowany do końcowego oczyszczania gazów odlotowych

Avg concentration mg/Nm ³	Śr. stężenie mg/Nm ³
Avg mass flow g/h	Śr. przepływ masowy g/h

Wzajemne powiązania pomiędzy różnymi komponentami środowiska

Usuwanie pyłu, jeżeli nie jest wykorzystywany. Dodatkowe informacje podano w BREF CWW. [13, COM 2016].

Techniczne aspekty ważne z punktu widzenia stosowania

Generalnie nie ma technicznych ograniczeń dla stosowania tej techniki. Dodatkowe informacje podano w BREF CWW. [13, COM 2016].

Ekonomika

Cyklony to technika niskokosztowa. Oferują również potencjalną korzyść w postaci odzysku surowców, co zależy od stężenia danego związku w gazie odlotowym. Dodatkowe informacje podano w BREF CWW. [13, COM 2016].

Podstawa wdrożenia

- Przepisy o ochronie środowiska.
- Korzyści ekonomiczne wynikające z odzysku surowców.

Przykładowe zakłady

Ta technika jest szeroko wykorzystywana w sektorze chemicznym, na przykład w produkcji polimerów i związków nieorganicznych, takich jak tlenki metali i niemetale.

Literatura źródłowa

[13, COM 2016], [43, TWG 2021].

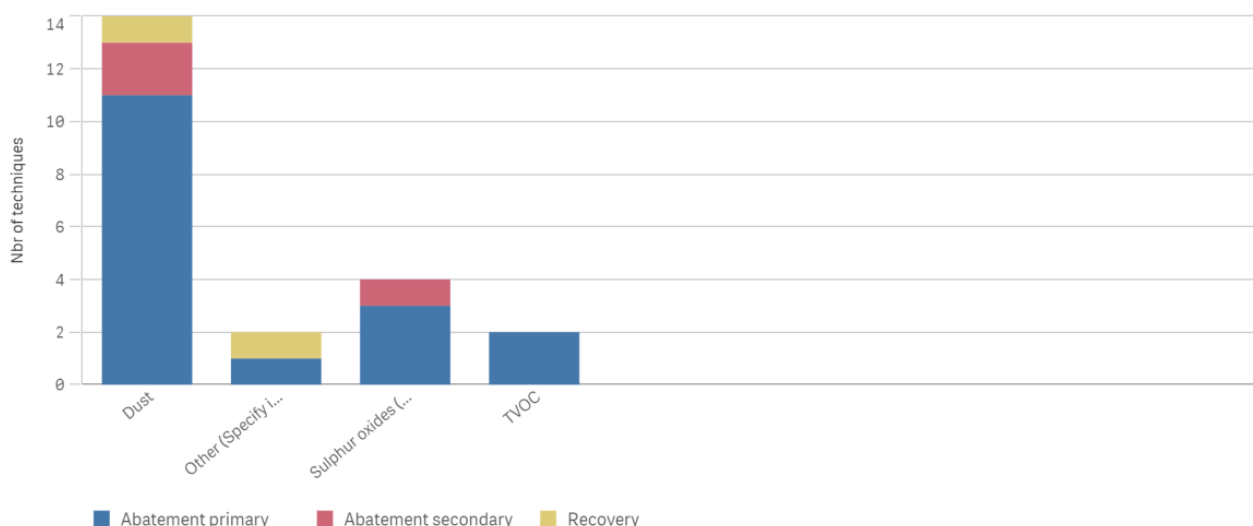
3.3.2.7 Elektrofiltry

Opis

Cząsteczkom, które mają zostać usunięte nadawany jest ładunek elektryczny, co pozwala oddzielić je pod wpływem pola elektrycznego. Elektrofiltry mogą działać w bardzo różnych warunkach. Efektywność redukcji emisji może zależeć od liczby pól, czasu pozostawiania (rozmiaru) oraz urządzeń do usuwania cząsteczek poprzedzających filtr. Elektrofiltry zazwyczaj zawierają od dwóch do pięciu pól. Elektrofiltry mogą być typu mokrego lub suchego, w zależności od techniki stosowanej do usuwania pyłu z elektrod. Elektrofiltry mokre zazwyczaj wykorzystuje się na etapie polerowania w celu usunięcia resztek pyłu i kropli po absorpcji.

Opis techniczny

Elektrofiltry są używane do usuwania pyłu, zarówno jako technika odzysku, jak i redukcji emisji (zob. Rysunek 3.29). Efektywność usuwania pyłu zazwyczaj wynosi od 97 % do ponad 99 % [13, COM 2016].



Źródło: [43, TWG 2021]

Rysunek 3.29: Użycie elektrofiltrów do redukcji emisji lub odzysku

Nbr of techniques	Liczba technik
Abatement primary	Redukcja emisji – główna
Abatement secondary	Redukcja emisji – wtórna
Recovery	Odzysk
Dust	Pył
Other (Specify in...	Inne (okr. w...
Sulphur oxides (...)	Tlenki siarki (...)
TVOC	TVOC

Dodatkowe informacje podano w BREF CWW. [13, COM 2016].

Osiągnięte korzyści dla środowiska

- Niższy ładunek zanieczyszczeń wysyłanych do końcowego oczyszczania gazów odlotowych.
- Niższe emisje do powietrza.
- Możliwość odzysku materiałów.

Efektywność środowiskowa i dane operacyjne

Wytrącanie elektrostatyczne jest stosowane osobno lub w kombinacji z innymi technikami oczyszczania gazów odlotowych.

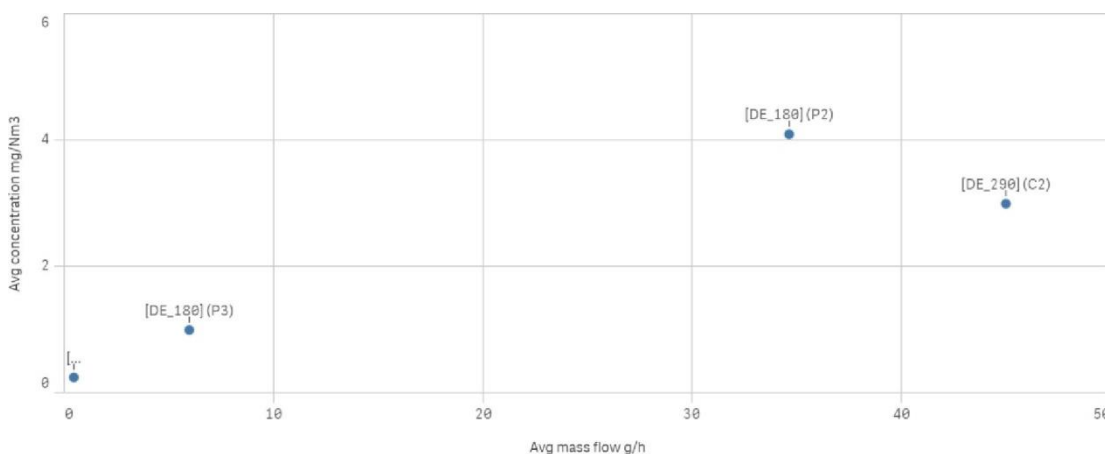
Zgłoszone przepływy gazów odlotowych dla wytrącania elektrostatycznego przedstawiono w Tabeli 3.6.

Tabela 3.6: Zgłoszone przepływy gazów odlotowych dla wytrącania elektrostatycznego

Rodzaj	Przepływy gazów odlotowych (Nm ³ /h)					Liczba punktowych źródeł emisji
	Min.	10. percentyl	Mediana	90. percentyl	Maks.	
Wszystkie rodzaje	900	1 800	11 500	53 000	800 000	20

Źródło: [43, TWG 2021]

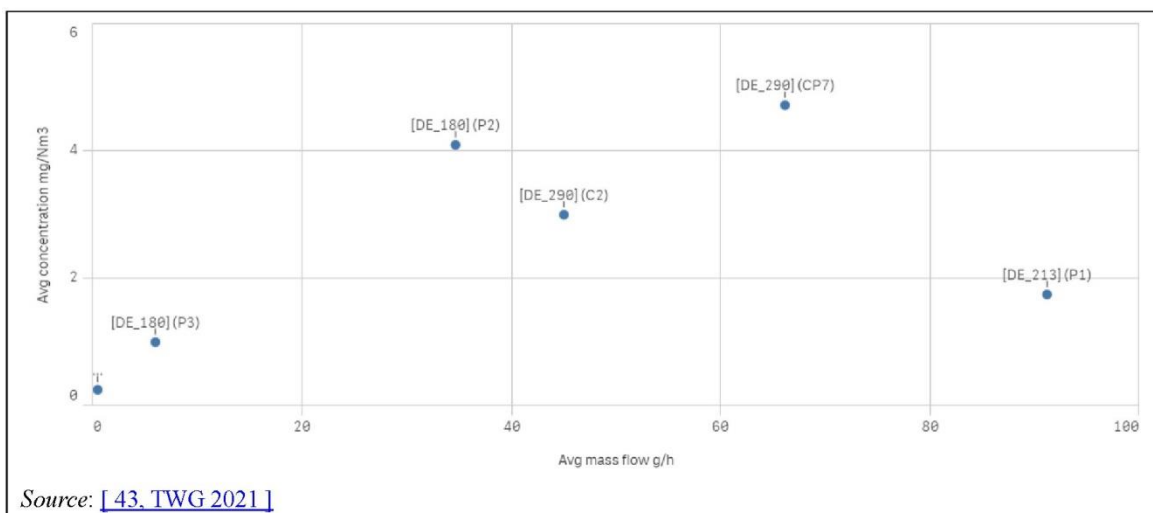
Na Rysunku 3.30 i Rysunku 3.31 przedstawiono stężenie pyłu wobec przepływu masowego gdy wytrącanie elektrostatyczne jest stosowane jako technika końcowego oczyszczania gazów odlotowych. Na Rysunku 3.30 przedstawiono dane z punktowych źródeł emisji z przepływem masowym poniżej 50 g/h, natomiast na Rysunku 3.31 przedstawiono dane z punktowych źródeł emisji ze stężeniem poniżej 5 mg/Nm³.



Źródło: [43, TWG 2021]

Rysunek 3.30: Stężenie pyłu wobec przepływu masowego, dla przepływów masowych < 50 g/h gdy wytrącanie elektrostatyczne jest stosowane jako technika końcowego oczyszczania gazów odlotowych

Avg concentration mg/Nm ³	Śr. stężenie mg/Nm ³
Avg mass flow g/h	Śr. przepływ masowy g/h



Rysunek 3.31: Stężenie pyłu wobec przepływu masowego, dla stężeń < 5 mg/Nm³ gdy wytrącanie elektrostatyczne jest stosowane jako technika końcowego oczyszczania gazów odlotowych

Avg concentration mg/Nm ³	Śr. stężenie mg/Nm ³
Avg mass flow g/h	Śr. przepływ masowy g/h
Source: [43, TWG 2021]	Źródło: [43, TWG 2021]

Dodatkowe informacje podano w BREF CWW. [\[13, COM 2016 \]](#).

Wzajemne powiązania pomiędzy różnymi komponentami środowiska

- Zużycie energii.
- Usuwanie pyłu, jeżeli nie jest wykorzystywany.

Dodatkowe informacje podano w BREF CWW. [\[13, COM 2016 \]](#).

Techniczne aspekty ważne z punktu widzenia stosowania

Generalnie nie ma technicznych ograniczeń dla stosowania tej techniki. Dodatkowe informacje podano w BREF CWW. [\[13, COM 2016 \]](#).

Ekonomika

Potencjalna korzyść w postaci odzysku surowców, co zależy od stężenia danego związku w gazie odlotowym.

Dodatkowe informacje podano w BREF CWW. [\[13, COM 2016 \]](#).

Wzajemne powiązania pomiędzy różnymi komponentami środowiska

- Zużycie energii.
- Usuwanie pyłu, jeżeli nie jest wykorzystywany.

Dodatkowe informacje podano w BREF CWW. [\[13, COM 2016 \]](#).

Przykładowe zakłady

Ta technika jest niekiedy stosowana w produkcji niemetali, tlenków metali lub innych związków nieorganicznych (IED - działalność 4.2e).

Literatura źródłowa

[\[13, COM 2016 \]](#), [\[43, TWG 2021 \]](#).

3.3.2.8 Filtr absolutny

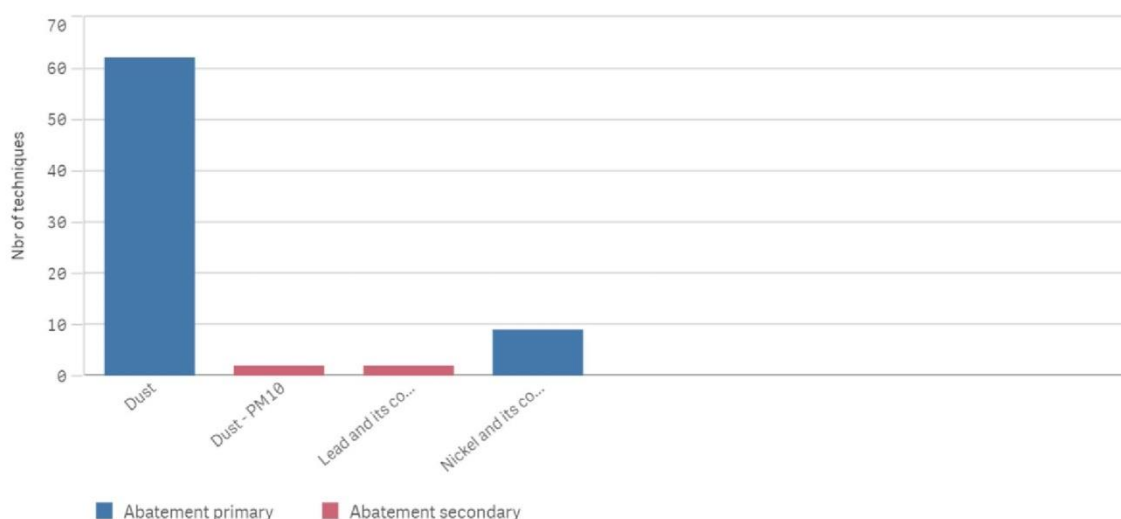
Opis

Filtry absolutne, nazywane również filtrami HEPA lub filtrami o ultraniskiej przepuszczalności (ULPA), są wykonane z tkaniny szklanej lub z tkaniny z włókien syntetycznych, przez które przepuszcza się gazy w celu usunięcia cząsteczek. Filtry absolutne charakteryzują się większą skutecznością niż filtry tkaninowe. Klasyfikację filtrów HEPA i ULPA pod kątem ich wydajności przedstawiono w normie EN 1822-1 [\[5, CEN 2019 \]](#).

Opis techniczny

Filtry absolutne są używane do usuwania pyłu (w tym PM₁₀ i PM_{2,5}) oraz metali zawartych w pyłe, zarówno jako technika odzysku, jak i redukcji emisji (zob. Rysunek 3.32). Efektywność usuwania pyłu zazwyczaj wynosi od 99 % do ponad 99,9 % [\[43, TWG 2021 \]](#).

Overview Techniques



Source: [43, TWG 2021]

Rysunek 3.32: Użycie filtrów absolutnych do redukcji emisji lub odzysku

Overview Techniques	Przegląd technik
Nbr of techniques	Liczba technik
Abatement primary	Redukcja emisji – główna
Abatement secondary	Redukcja emisji – wtórna
Dust	Pył
Dust - PM10	Pył – PM10
Lead and its co...	Ołów i jego związ...
Nickel and its co...	Nikiel i jego związ...
Source: [43, TWG 2021]	Źródło: [43, TWG 2021]

Dodatkowe informacje podano w BREF CWW. [13, COM 2016].

Osiągnięte korzyści dla środowiska

- Niższy ładunek zanieczyszczeń wysyłanych do końcowego oczyszczania gazów odlotowych.
- Niższe emisje do powietrza.
- Możliwość odzysku materiałów.

Efektywność środowiskowa i dane operacyjne

Filtry absolutne są stosowane osobno lub w kombinacji z innymi technikami oczyszczania gazów odlotowych.

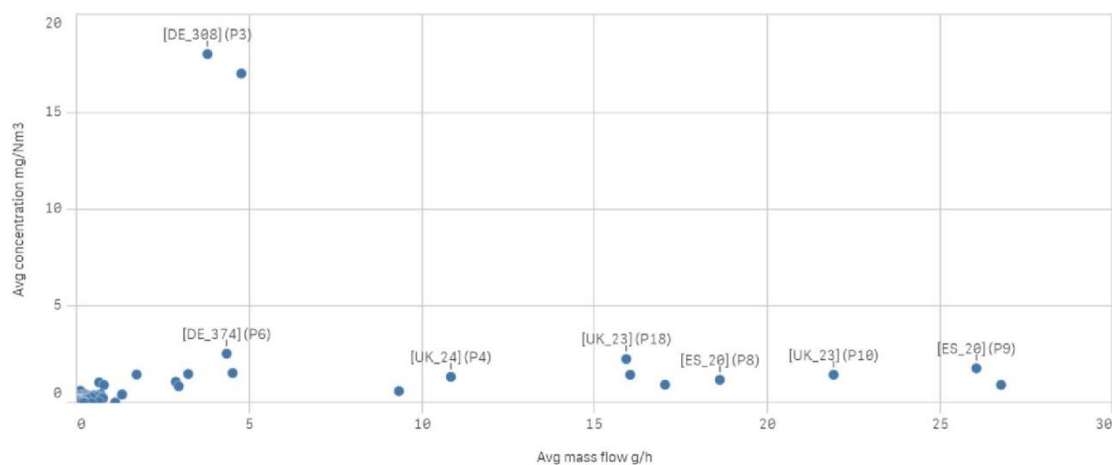
Zgłoszone przepływy gazów odlotowych dla filtrów absolutnych przedstawiono w Tabeli 3.7.

Tabela 3.7: Zgłoszone przepływy gazów odlotowych dla filtrów absolutnych

Rodzaj	Przepływy gazów odlotowych (Nm ³ /h)					Liczba punktowych źródeł emisji
	Min.	10. percentyl	Mediana	90. percentyl	Maks.	
Wszystkie rodzaje	150	300	1 400	15 000	38 000	62

Źródło: [43, TWG 2021]

Na Rysunku 3.33 przedstawiono stężenie pyłu wobec przepływu masowego gdy filtr absolutny jest stosowany jako technika końcowego oczyszczania gazów odlotowych.

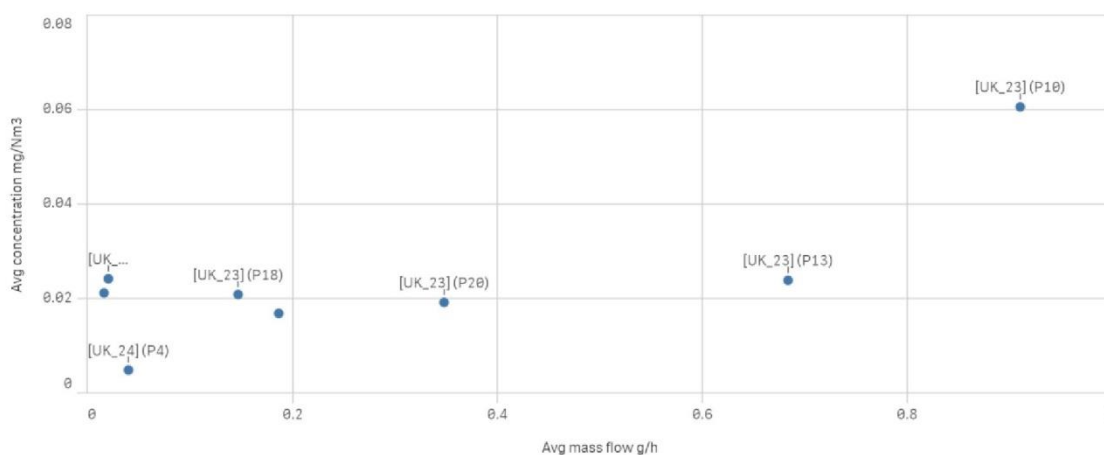


Source: [43, TWG 2021]

Rysunek 3.33: Stężenie pyłu wobec przepływu masowego gdy filtr absolutny jest stosowany jako technika końcowego oczyszczania gazów odlotowych

Avg concentration mg/Nm3	Śr. stężenie mg/Nm3
Avg mass flow g/h	Śr. przepływ masowy g/h
Source: [43, TWG 2021]	Źródło: [43, TWG 2021]

Na Rysunku 3.34 przedstawiono stężenie niklu wobec przepływu masowego gdy filtr absolutny jest stosowany jako technika końcowego oczyszczania gazów odlotowych.

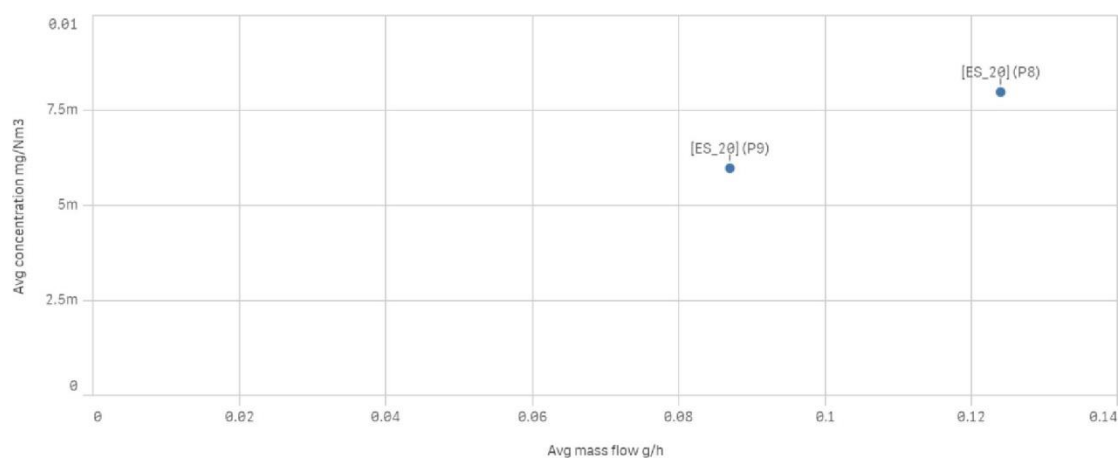


Źródło: [43, TWG 2021]

Rysunek 3.34: Stężenie niklu wobec przepływu masowego gdy filtr absolutny jest stosowany jako technika końcowego oczyszczania gazów odlotowych

Avg concentration mg/Nm3	Śr. stężenie mg/Nm3
Avg mass flow g/h	Śr. przepływ masowy g/h

Na Rysunku 3.35 przedstawiono stężenie ołowiu wobec przepływu masowego gdy filtr absolutny jest stosowany jako technika końcowego oczyszczania gazów odlotowych.



Źródło: [43, TWG 2021]

Rysunek 3.35: Stężenie ołowiu wobec przepływu masowego gdy filtr absolutny jest stosowany jako technika końcowego oczyszczania gazów odlotowych

Avg concentration mg/Nm ³	Śr. stężenie mg/Nm ³
Avg mass flow g/h	Śr. przepływ masowy g/h

Dodatkowe informacje podano w BREF CWW. [13, COM 2016].

Techniczne aspekty ważne z punktu widzenia stosowania

- Filtry absolutne są nieodpowiednie dla lepkich pyłów z powodu ryzyka zatkania filtra.
- Użyty materiał musi być zgodny z temperaturą gazów odlotowych. Filtry absolutne są zwykle eksploatowane w temperaturze do 150 °C [43, TWG 2021].

Dodatkowe informacje podano w BREF CWW. [13, COM 2016].

Ekonomia

Potencjalna korzyść w postaci odzysku surowców, co zależy od stężenia danego związku w gazie odlotowym. Dodatkowe informacje podano w BREF CWW. [13, COM 2016].

Wzajemne powiązania pomiędzy różnymi komponentami środowiska

- Zużycie energii.
- Usuwanie pyłu, jeżeli nie jest wykorzystywany.

Dodatkowe informacje podano w BREF CWW. [13, COM 2016].

Przykładowe zakłady

Ta technika jest szeroko stosowana w sektorze chemicznym, na przykład w produkcji farmaceutyków (IED - działalność 4.5) oraz niemetali, tlenków metali lub innych związków nieorganicznych (IED - działalność 4.2e).

Literatura źródłowa

[5, CEN 2019], [13, COM 2016], [43, TWG 2021].

3.3.2.9 Wysokosprawny filtr powietrza (HEAF)

Opis

Filtr płaski, w którym aerozole łączą się w krople. Krople o dużej lepkości pozostają na przeznaczonej do usunięcia tkaninie filtracyjnej, która zawiera zanieczyszczenia podzielone na krople, aerozole i pył. Filtry HEAF są najbardziej odpowiednia do oczyszczania bardzo lepkich kropli.

Opis techniczny

Wysokosprawne filtry powietrza są używane do usuwania pyłu.

Wysokosprawne filtry powietrza są używane jako technika redukcji emisji pyłu (tak zgłosiło 127 punktowych źródeł emisji). Efektywność usuwania zazwyczaj wynosi około 99 % dla kropli i aerozoli [13, COM 2016].

Dodatkowe informacje podano w BREF CWW. [13, COM 2016].

Osiągnięte korzyści dla środowiska

Niższa emisja pyłu do powietrza.

Efektywność środowiskowa i dane operacyjne

Wysokosprawne filtry powietrza są zasadniczo używane osobno.

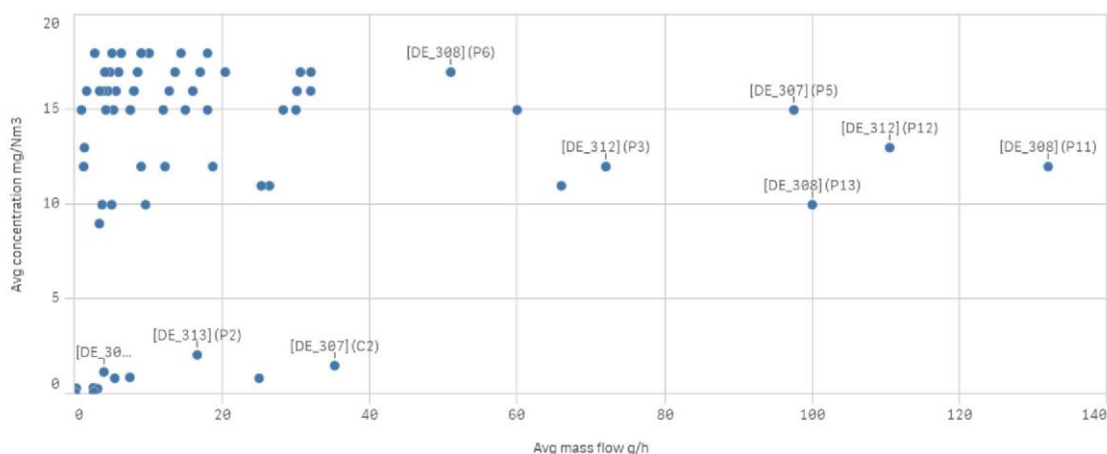
Zgłoszone przepływy gazów odlotowych dla wysokosprawnych filtrów powietrza przedstawiono w Tabeli 3.8.

Tabela 3.8: Zgłoszone przepływy gazów odlotowych dla wysokosprawnych filtrów powietrza

Rodzaj	Przepływy gazów odlotowych (Nm ³ /h)					Liczba punktowych źródeł emisji
	Min.	10. percentyl	Mediana	90. percentyl	Maks.	
Wszystkie rodzaje	60	280	504	6 000	30 000	127

Źródło: [43, TWG 2021]

Na Rysunku 3.36 przedstawiono stężenie pyłu wobec przepływu masowego gdy wysokosprawny filtr powietrza jest stosowany jako technika końcowego oczyszczania gazów odlotowych.



Źródło: [43, TWG 2021]

Rysunek 3.36: Stężenie pyłu wobec przepływu masowego gdy filtr HEAF jest stosowany jako technika końcowego oczyszczania gazów odlotowych

Avg concentration mg/Nm ³	Śr. stężenie mg/Nm ³
Avg mass flow g/h	Śr. przepływ masowy g/h

Techniczne aspekty ważne z punktu widzenia stosowania

Wysokosprawne filtry powietrza są zazwyczaj stosowane do usuwania aerozoli.

Ekonomika

Informacje dotyczące HEAF podano w CWW BREF [13, COM 2016].

Wzajemne powiązania pomiędzy różnymi komponentami środowiska

Załadowane rolki filtra, które zawierają zanieczyszczenia oddzielone jako krople, aerozole i pył trzeba usuwać jako odpady chemiczne lub niebezpieczne i są zwykle kierowane do spalarni odpadów.

Przykładowe zakłady

Ta technika jest szeroko wykorzystywana w produkcji zeolitu (IED - działalność 4.2e).

Literatura źródłowa

[13, COM 2016], [43, TWG 2021].

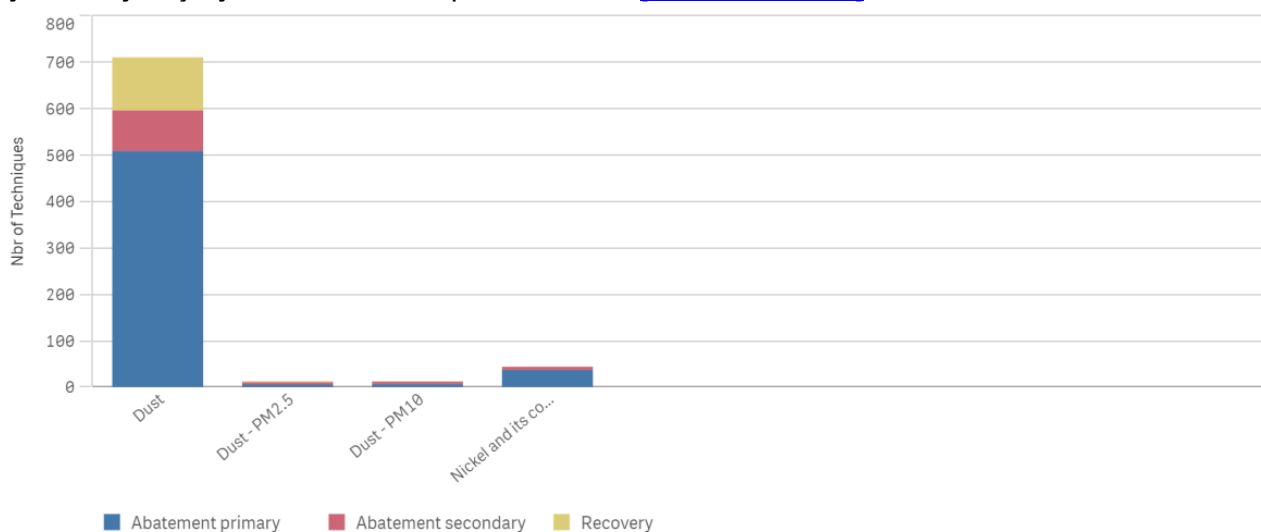
3.3.2.10 Filtr tkaninowy

Opis

Filtry tkaninowe, nazywane często filtrami workowymi, są wykonane z porowatej tkaniny lub filcu, przez które przepuszcza się gazy w celu usunięcia cząsteczek pyłu. Zastosowanie filtra tkaninowego wiąże się z koniecznością wyboru tkaniny, która będzie odpowiednia dla właściwości gazu odlotowego i maksymalnej temperatury pracy [5, CEN 2019].

Opis techniczny

Filtry tkaninowe są używane do usuwania pyłu (w tym PM₁₀ i PM_{2,5}) oraz metali zawartych w pyłe, zarówno jako technika odzysku, jak i redukcji emisji (zob. Rysunek 3.37). Efektywność usuwania pyłu zazwyczaj wynosi od 95 % do ponad 99,9 % [43, TWG 2021].



Źródło: [43, TWG 2021]

Rysunek 3.37: Użycie filtrów tkaninowych do redukcji emisji lub odzysku

Nbr of techniques	Liczba technik
Abatement primary	Redukcja emisji – główna
Abatement secondary	Redukcja emisji – wtórna
Recovery	Odzysk
Dust	Pył
Dust – PM _{2,5}	Pył – PM _{2,5}
Dust – PM ₁₀	Pył – PM ₁₀
Nickel and its co...	Nikiel i jego co...

Dodatkowe informacje podano w BREF CWW. [13, COM 2016].

Osiągnięte korzyści dla środowiska

- Możliwość odzysku materiałów.
- Niższy ładunek zanieczyszczeń wysyłanych do końcowego oczyszczania gazów odlotowych.
- Niższe emisje do powietrza.

Efektywność środowiskowa i dane operacyjne

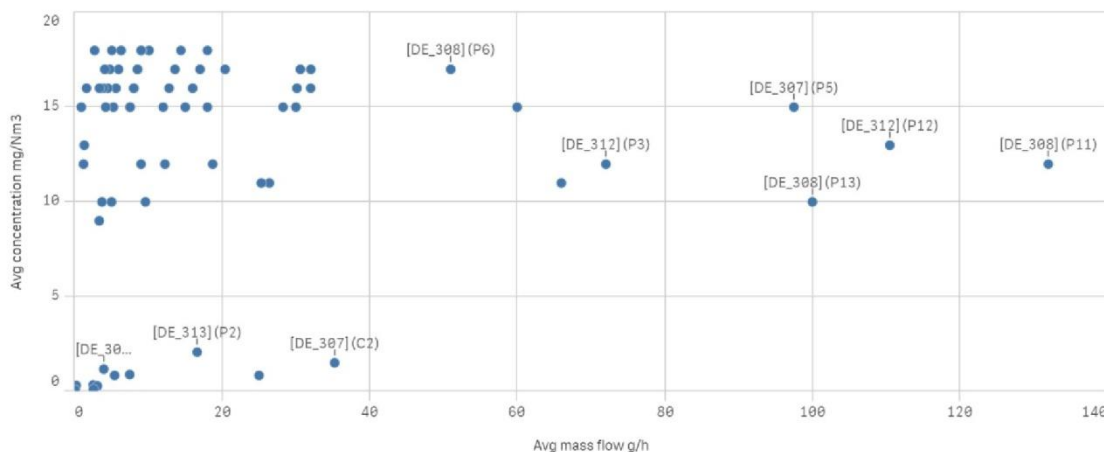
Filtry tkaninowe są stosowane osobno lub w kombinacji z innymi technikami oczyszczania gazów odlotowych.

Zgłoszone przepływy gazów odlotowych dla filtrów tkaninowych przedstawiono w Tabeli 3.9.

Tabela 3.9: Zgłoszone przepływy gazów odlotowych dla filtrów tkaninowych

Rodzaj	Przepływy gazów odlotowych (Nm ³ /h)					Liczba punktowych źródeł emisji
	Min.	10. percentyl	Mediana	90. percentyl	Maks.	
Wszystkie rodzaje	2	300	2 000	19 000	5 000 000	734
Źródło: [43, TWG 2021]						

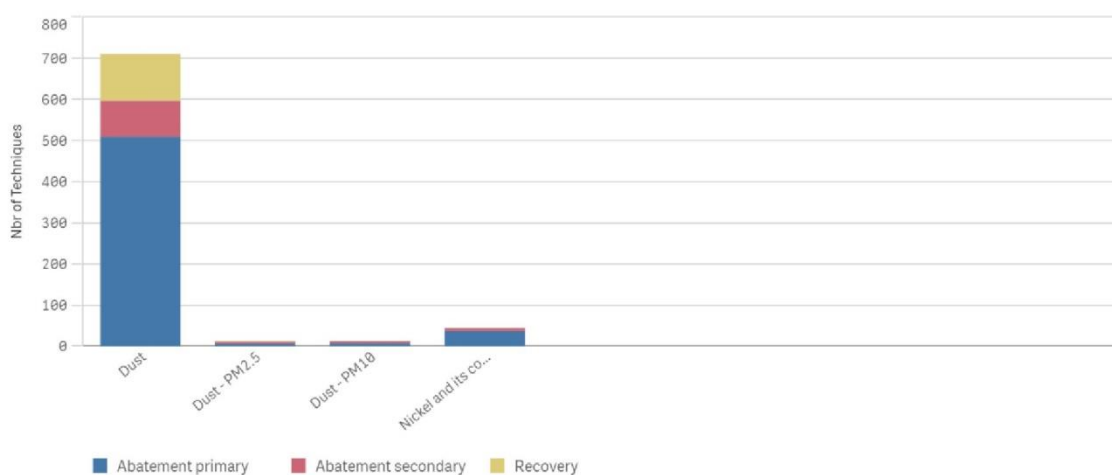
Na Rysunku 3.38 i Rysunku 3.39 przedstawiono stężenie pyłu wobec przepływu masowego gdy filtr tkaninowy jest stosowany jako technika końcowego oczyszczania gazów odlotowych. Na Rysunku 3.38 przedstawiono dane z punktowych źródeł emisji z przepływem masowym poniżej 50 g/h, natomiast na Rysunku 3.39 przedstawiono dane z punktowych źródeł emisji ze stężeniem poniżej 5 mg/Nm³.



Źródło: [43, TWG 2021]

Rysunek 3.38: Stężenie pyłu wobec przepływu masowego, dla przepływów masowych < 50 g/h gdy filtr tkaninowy jest stosowany jako technika końcowego oczyszczania gazów odlotowych

Avg concentration mg/Nm ³	Śr. stężenie mg/Nm ³
Avg mass flow g/h	Śr. przepływ masowy g/h



Dla lepszego zilustrowania, nie pokazano jednego punktu danych z przepływem masowym 7,7 kg pyłu/h i stężeniem 1,6 mg pyłu/Nm³.

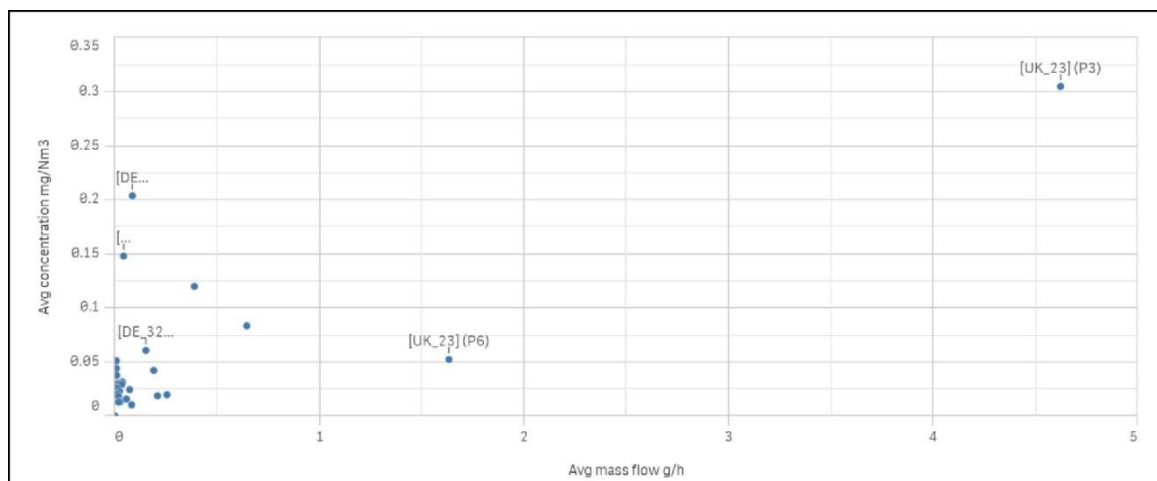
Źródło: [43, TWG 2021]

Rysunek 3.39: Stężenie pyłu wobec przepływu masowego, dla stężeń < 5 mg/Nm³ gdy filtr tkaninowy jest stosowany jako technika końcowego oczyszczania gazów odlotowych

Nbr of techniques	Liczba technik
Abatement primary	Redukcja emisji – główna
Abatement secondary	Redukcja emisji – wtórna

Recovery	Odzysk
Dust	Pył
Dust – PM2,5	Pył – PM2,5
Dust – PM10	Pył – PM10
Nickel and its co...	Nikiel i jego co...

Na Rysunku 3.40 przedstawiono stężenie niklu wobec przepływu masowego gdy filtr tkaninowy jest stosowany jako technika końcowego oczyszczania gazów odlotowych.



Źródło: [43, TWG 2021]

Rysunek 3.40: Stężenie niklu wobec przepływu masowego gdy filtr tkaninowy jest stosowany jako technika końcowego oczyszczania gazów odlotowych

Avg concentration mg/Nm3	Śr. stężenie mg/Nm3
Avg mass flow g/h	Śr. przepływ masowy g/h

Dodatkowe informacje podano w BREF CWW. [13, COM 2016].

Wzajemne powiązania pomiędzy różnymi komponentami środowiska

- Zużycie energii.
- Usuwanie pyłu, jeżeli nie jest wykorzystywany.

Dodatkowe informacje podano w BREF CWW. [13, COM 2016].

Techniczne aspekty ważne z punktu widzenia stosowania

- Filtry tkaninowe są nieodpowiednie dla lepkich pyłów z powodu ryzyka zatkania filtra.
- Użyty materiał musi być zgodny z temperaturą gazów odlotowych. Filtry tkaninowe są zwykle eksploatowane w temperaturze do 250 °C [43, TWG 2021].

Dodatkowe informacje podano w BREF CWW. [13, COM 2016].

Ekonomika

Potencjalna korzyść w postaci odzysku surowców, co zależy od stężenia danego związku w gazie odlotowym. Dodatkowe informacje podano w BREF CWW. [13, COM 2016].

Wzajemne powiązania pomiędzy różnymi komponentami środowiska

- Zużycie energii.
- Usuwanie pyłu, jeżeli nie jest wykorzystywany.

Dodatkowe informacje podano w BREF CWW. [13, COM 2016].

Przykładowe zakłady

Ta technika jest szeroko wykorzystywana w sektorze chemicznym, na przykład w produkcji materiałów plastikowych, takich jak polimery, włókna syntetyczne i włókna na bazie celulozy (IED - działalność 4.1h) oraz w produkcji niemetali, tlenków metali lub innych związków nieorganicznych

(IED - działalność 4/1h).

Literatura źródłowa

[5, CEN 2019], [13, COM 2016], [43, TWG 2021].

3.3.2.11 Palnik o niskiej emisji NO_x

Opis

Technika ta (obejmująca palnik o ultraniskiej emisji NO_x) opiera się na zasadzie redukcji szczytowych temperatur płomienia. Mieszanie powietrza/paliwa ogranicza dostępność tlenu i zmniejsza szczytową temperaturę płomienia, tym samym opóźniając przekształcanie występującego w paliwie azotu w NO_x i powstawanie termicznych NO_x przy jednoczesnym utrzymaniu wysokiej sprawności spalania. Konstrukcja palników o ultraniskiej emisji NO_x obejmuje stopniowanie powietrza/paliwa i recyrkulację spalin.

Opis techniczny

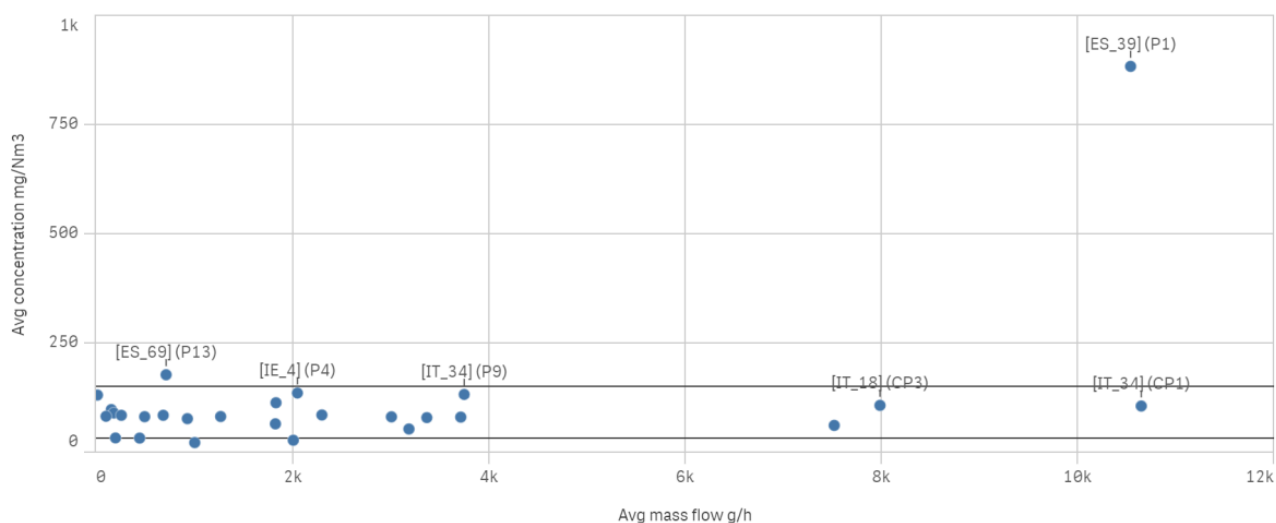
Opisy palników o niskiej emisji NO_x znajdują się w LCP BREF [17, COM 2017] (uwaga: mogą one wymagać specjalnych modyfikacji umożliwiających użytkowanie w procesach chemicznych).

Osiągnięte korzyści dla środowiska

Ograniczenie emisji NO_x do powietrza.

Efektywność środowiskowa i dane operacyjne

Na Rysunku 3.41 przedstawiono stężenie NO_x wobec przepływu masowego gdy w piecu procesowym/nagrzewnicy użyto palnika o niskiej emisji NO_x.



Uwaga: Górną i dolną granicę zakresu BAT-AEL z Tabeli 4.15 pokazano liniami koloru szarego.

Źródło: [43, TWG 2021]

Rysunek 3.41: Stężenie NO_x wobec przepływu masowego gdy w piecu procesowym/nagrzewnicy użyto palnika o niskiej emisji NO_x

Avg concentration mg/Nm ³	Śr. stężenie mg/Nm ³
Avg mass flow g/h	Śr. przepływ masowy g/h

Wzajemne powiązania pomiędzy różnymi komponentami środowiska

Nie zgłoszono.

Techniczne aspekty ważne z punktu widzenia stosowania

Zastosowanie tej techniki może być ograniczone w przypadku istniejących pieców procesowych/nagrzewnic ze względu na ich konstrukcję.

Ekonomika

Brak informacji.

Podstawa wdrożenia

Przepisy ochrony środowiska.

Przykładowe zakłady

Ta technika jest niekiedy używana w sektorze chemicznym, na przykład w produkcji prostych węglowodorów (IED - działalność 4.1a).

Literatura źródłowa

[17, COM 2017], [43, TWG 2021].

3.3.2.12 Zoptymalizowane spalanie

Opis

Właściwe zaprojektowanie komór spalania, palników i związanych z nimi urządzeń/sprzętu połączone jest z optymalizacją warunków spalania (np. temperatury i czasu przebywania w strefie spalania, skutecznego mieszania paliwa i powietrza do spalania) oraz regularną planowaną konserwacją systemu spalania zgodnie z zaleceniami dostawców. Kontrola warunków spalania polega na stałym monitorowaniu i automatycznej kontroli odpowiednich parametrów spalania (np. O₂, CO, stosunek paliwa do powietrza oraz substancje niespalone).

Opis techniczny

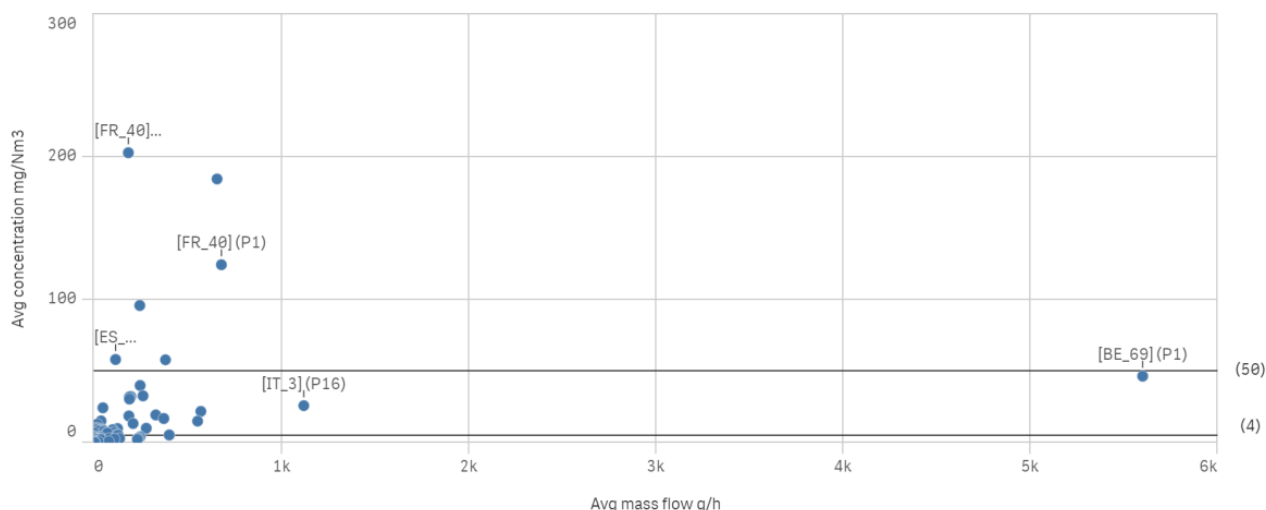
Dodatkowe informacje podano w LVOC BREF [12, COM 2017].

Osiągnięte korzyści dla środowiska

Niższe emisje CO i VOC do powietrza.

Efektywność środowiskowa i dane operacyjne

Na Rysunku 3.42 przedstawiono stężenie CO wobec przepływu masowego gdy w piecu procesowym/nagrzewnicy zastosowano optymalizację spalania.



Uwaga. Szare linie wskazują dolną i górną granicę wskaźnikowych poziomów emisji, zob. Tabela 4.4, przypis (5). Dla lepszego zilustrowania, nie pokazano jednego punkтового źródła danych ze stężeniem 870 mg CO/Nm³.

Źródło: [43, TWG 2021]

Rysunek 3.42: Stężenie CO wobec przepływu masowego gdy w piecu procesowym/nagrzewnicy zastosowano optymalizację spalania

Avg concentration mg/Nm ³	Śr. stężenie mg/Nm ³
Avg mass flow g/h	Śr. przepływ masowy g/h

Wzajemne powiązania pomiędzy różnymi komponentami środowiska

Nie zgłoszono.

Techniczne aspekty ważne z punktu widzenia stosowania

Brak informacji.

Ekonomika

Brak informacji.

Podstawa wdrożenia

Przepisy ochrony środowiska.

Przykładowe zakłady

Ta technika jest czasem stosowana w sektorze chemicznym, na przykład w produkcji prostych węglowodorów (IED - działalność 4.1a) oraz niemetali, tlenków metali lub innych związków nieorganicznych (IED - działalność 4.2e).

Literatura źródłowa

[12, COM 2017], [43, TWG 2021].

3.3.2.13 Kierowanie gazów odlotowych z procesu technologicznego do jednostki spalania

Opis

Gazy odlotowe z procesu technologicznego o wysokiej wartości opałowej są spalane jako paliwo w jednostce spalania (silniku gazowym, kotle, itp.), a ciepło jest odzyskiwane jako para wodna lub do wytwarzania energii elektrycznej. Ewentualnie, mogą być też spalane w piecu procesowym/nagrzewnicy w celu dostarczenia ciepła do procesu.

Opis techniczny

Gazy odlotowe z procesu technologicznego mogą mieć wysoką wartość opałową z powodu zawartości rozpuszczalników organicznych, nieprzereagowanych surowców, produktów ubocznych lub palnych rozcieńczalników. Gaz odlotowy z procesu technologicznego jest kierowany do silnika gazowego lub kotła, gdzie jest spalany w celu wytworzenia ciepła i/lub pary wodnej. Kocioł może też wykorzystywać konwencjonalne paliwo, w którym to przypadku gazy odlotowe mogą wymagać osobnych palników dla zapewnienia efektywnego spalania.

W przypadku gazów odlotowych z procesu technologicznego o niskich stężeniach VOC (np. < 1 g/Nm³) można zastosować etapy zatężania wstępnego metodą adsorpcji (przy użyciu wirnika lub stałego złoża, z węglem aktywnym lub zeolitami) w celu zwiększenia wartości opałowej takich gazów odlotowych.

Można stosować sita molekularne ("wyplaszczacze"), zwykle składające się z zeolitów, aby wyrównać duże wahania (np. szczyty stężenia) stężeń VOC w gazach odlotowych z procesu technologicznego [47, DE 2021], [48, SE 2021].

Osiągnięte korzyści dla środowiska

- Niższe emisje VOC do powietrza.
- Wyższa efektywność energetyczna: mniejsze zużycie energii do wytwarzania pary wodnej lub energii elektrycznej w zakładzie.

Efektywność środowiskowa i dane operacyjne

Użycie silników gazowych do redukcji emisji VOC zgłoszono w pięciu przypadkach. Wszystkie zgłoszone poziomy emisji lotnych związków organicznych były poniżej 100 g TVOC/h, a w trzech przypadkach poniżej 10 mg TVOC/Nm³. Dla jednego silnika gazowego zgłoszono emisję benzenu poniżej 2,5 g/h i 2 mg/Nm³. Ponadto, w ramach procesu zbierania danych zgłoszono oczyszczanie zewnętrzne, co może obejmować oczyszczanie gazów odlotowych o wysokiej wartości opałowej.

Wzajemne powiązania pomiędzy różnymi komponentami środowiska

Brak informacji.

Techniczne aspekty ważne z punktu widzenia stosowania

Możliwość wysyłania gazów odlotowych z procesu technologicznego do jednostki spalania paliw może być ograniczona ze względu na występowanie zanieczyszczeń lub ze względów

bezpieczeństwa.

Ekonomika

Znaczące korzyści z wytwarzania pary wodnej i/lub energii elektrycznej.

Podstawa wdrożenia

- Przepisy o ochronie środowiska.
- Obniżenie kosztów.

Przykładowe zakłady

Zakłady, które w ramach procesu zbierania danych zgłosiły silniki gazowe: DE_49, DE_36, DE_346, FR_14 oraz NL_32. Zakłady, które zgłosiły oczyszczanie zewnętrzne: DE_382, [41, EIPPCB 2018].

Literatura źródłowa

[43, TWG 2021], [41, EIPPCB 2018].

3.3.2.14 Utlenianie katalityczne

Opis

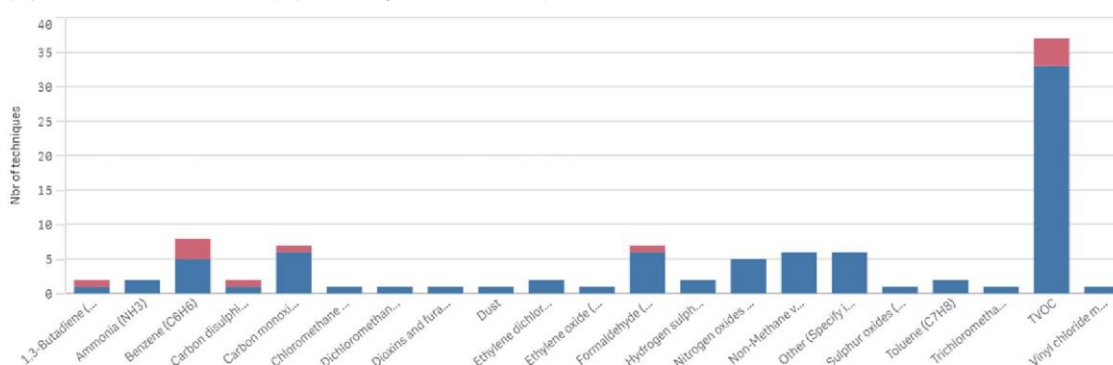
Technika redukcji emisji, w ramach której związki palne w strumieniu gazów odlotowych są utleniane w powietrzu lub przez tlen w złożu katalizatora. Katalizator umożliwia utlenianie w niższych temperaturach i w mniejszym urządzeniu w porównaniu z utlenianiem termicznym. Zazwyczaj temperatura utleniania wynosi 200–600 °C.

W przypadku gazów odlotowych z procesu technologicznego o niskich stężeniach VOC (np. < 1 g/Nm³) można zastosować etapy zatężania wstępnego metodą adsorpcji (przy użyciu wirnika lub stałego złoża, z węglem aktywnym lub zeolitami). VOC adsorbowane w koncentratorze poddaje się desorpcji za pomocą ogrzanego powietrza lub ogrzanego gazu odlotowego, a powstały przepływ objętościowy o większym stężeniu VOC kieruje się do utleniacza.

Przed użyciem koncentratorów lub utleniaczy można stosować sита molekularne ("wypłaszczacze"), zwykle składające się z zeolitów, aby wyrównać duże wahania stężeń VOC w gazach odlotowych z procesu technologicznego [47, DE 2021] [48, SE 2021].

Opis techniczny

Utlenianie katalityczne jest stosowane jako technika ograniczania emisji związków organicznych (np. TVOC, benzenu) (zob. Rysunek 3.43).



Źródło: [43, TWG 2021]

Rysunek 3.43: Zastosowanie utleniania katalitycznego do redukcji emisji

Nbr of techniques	Liczba technik
Abatement primary	Redukcja emisji – główna
Abatement secondary	Redukcja emisji – wtórna
1,3-Butadiene (C4H6)	1,3-butadien (C4H6)
Ammonia (NH3)	Amoniak (NH3)
Benzene (C6H6)	Benzen (C6H6)
Carbon disulphide (CS2)	Disiarczek węgla (CS2)
Carbon monoxide (CO)	Tlenek węgla (CO)

Chloromethane...	Chlorometan...
Dichloromethane...	Dichlorometan...
Dioxins and furans...	Dioksyny i furany...
Dust	Pył
Ethylene di chlor...	Chlorek etylenu...
Ethylene oxide	Tlenek etylenu...
Formaldehyde(...	Formaldehyd (...
Hydrogen sulphide...	Siarkowodór...
Nitrogen oxides...	Tlenki azotu...
Non-Methane volatil...	NMVOC...
Other (Specify in...	Inne (okr. w...
Sulphur oxides...	Tlenki siarki...
Toulene (C7H8)	Toulen (C7H8)
Trichloromethane	Trichlorometan
TVOC	YVOC
Vinyl chloride mono...	Monomer chlorku winylu...

Dodatkowe informacje podano w BREF CWW. [\[13, COM 2016 \]](#) oraz LVOC BREF [\[12, COM 2017 \]](#).

Osiągnięte korzyści dla środowiska

- Niższe emisje do powietrza.
- Możliwy odzysk energii.

Efektywność środowiskowa i dane operacyjne

Utlennianie katalityczne jest stosowane osobno albo w kombinacji z innymi technikami oczyszczania gazów odlotowych (np. oczyszczaniem wstępnym poprzez kondensację lub adsorpcję lub oczyszczaniem wtórnym poprzez absorpcję). Efektywność usuwania związków organicznych zazwyczaj wynosi od 95 % do ponad 99,9 % [\[43, TWG 2021 \]](#).

Zgłoszone przepływy gazów odlotowych dla utleniania katalitycznego przedstawiono w Tabeli 3.10.

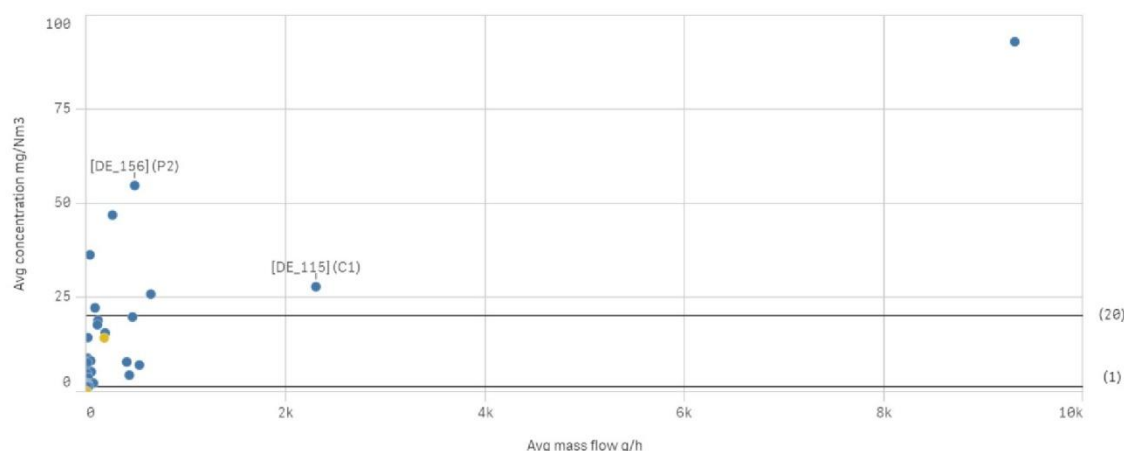
Tabela 3.10: Zgłoszone przepływy gazów odlotowych dla utleniania katalitycznego

Rodzaj	Przepływy gazów odlotowych (Nm ³ /h)					Liczba punktowych źródeł emisji
	Min.	10. percentyl	Mediana	90. percentyl	Maks.	
Wszystkie rodzaje	700	1 000	6 000	80 000	100 000	31

Źródło: [\[43, TWG 2021 \]](#)

Temperatura spalania zgłaszana w ramach procesu zbierania danych zazwyczaj mieści się w przedziale od 200 °C do 600 °C. Niektóre zakłady zgłosiły odzysk ciepła.

Na Rysunku 3.44 przedstawiono stężenie TVOC wobec przepływu masowego gdy stosowane jest utlenianie katalityczne.



Uwaga: Niektóre emisje zgłoszono jako NMVOC (żółte punkty). Szare linie wskazują dolną i górną granicę zakresu BAT-AEL z Tabeli 4.1.

Źródło: [43, TWG 2021]

Rysunek 3.44: Stężenie TVOC wobec przepływu masowego gdy stosowane jest utlenianie katalityczne

Avg concentration mg/Nm ³	Śr. stężenie mg/Nm ³
Avg mass flow g/h	Śr. przepływ masowy g/h

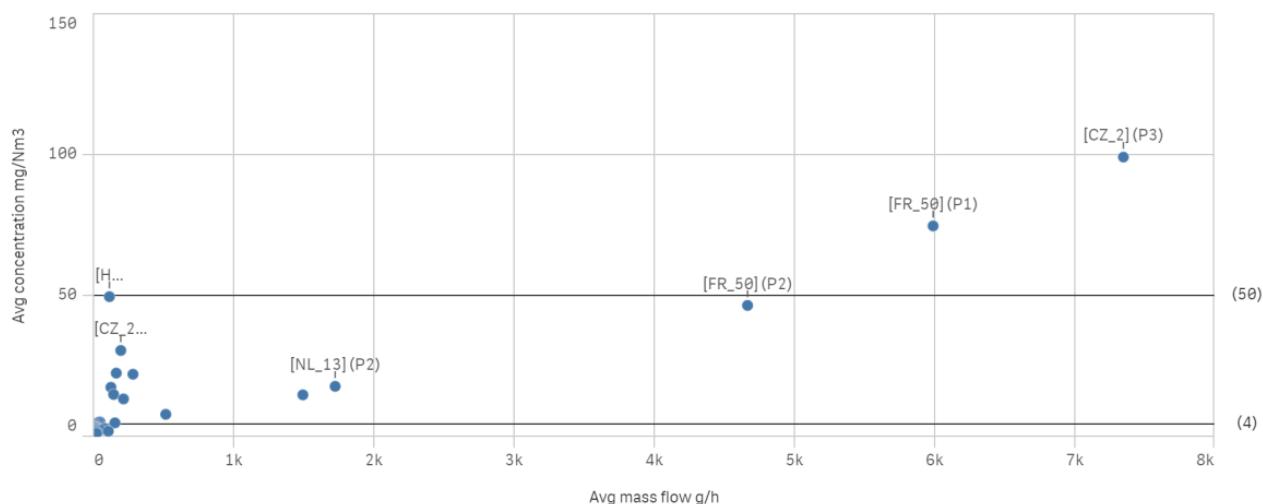
Emisje TVOC z utleniania katalitycznego są na ogół wyższe niż w przypadku utleniania termicznego, zwłaszcza w porównaniu z bezpośrednim utlenianiem termicznym (zob. pkt 3.3.2.15).

Zastosowanie utleniania katalitycznego prowadzi do wytwarzania NO_x i CO. Na Rysunku 3.45 i Rysunku 3.46 przedstawiono, odpowiednio, stężenie NO_x i stężenie CO wobec przepływu masowego gdy stosowane jest utlenianie katalityczne.

Uwaga: Szare linie wskazują dolną i górną granicę zakresu BAT-AEL i z przypisu (4) do Tabeli 4.4. Źródło: [43, TWG 2021]

Rysunek 3.45: Stężenie NO_x wobec przepływu masowego gdy stosowane jest utlenianie katalityczne

Avg concentration mg/Nm ³	Śr. stężenie mg/Nm ³
Avg mass flow g/h	Śr. przepływ masowy g/h



Uwaga: Szare linie wskazują dolną i górną granicę wskaźnikowych poziomów emisji z przypisu (2) do Tabeli 4.4.

Dla lepszego zilustrowania, nie pokazano jednego punktowego źródła danych ze stężeniem 380 mg CO/Nm³.

Źródło: [43, TWG 2021]

Rysunek 3.46: Stężenie CO wobec przepływu masowego gdy stosowane jest utlenianie katalityczne

Avg concentration mg/Nm ³	Śr. stężenie mg/Nm ³
Avg mass flow g/h	Śr. przepływ masowy g/h

Poziomy emisji NO_x z utleniania katalitycznego są na ogół niższe niż w przypadku utleniania termicznego (zob. pkt 3.3.2.15).

Optymalizacja utleniania katalitycznego może obniżyć emisje NO_x i CO. Dokonuje się tego poprzez:

- optymalizowanie konstrukcji utleniacza:
 - czas pozostawiania;
 - mieszanie przepływów (np. naturalna dyfuzja między turbulentnymi strumieniami,

- zmiany kierunku przepływu);
- komora spalania;
- monitorowanie parametrów spalania:
 - zawartość tlenu;
 - stężenie tlenku węgla;
 - temperatura;
- przeprowadzanie regularnych inspekcji palników i w razie konieczności czyszczenie ich.

Kiedy utleniane VOC zawierają siarkę i/lub halogeny można spodziewać się dalszej emisji dwutlenku siarki i/lub halogenków wodoru. Może to wymagać dodatkowego oczyszczania gazów odlotowych po utlenianiu katalitycznym (np. poprzez absorpcję).

Dodatkowe informacje podano w BREF CWW. [\[13, COM 2016 \]](#).

Wzajemne powiązania pomiędzy różnymi komponentami środowiska

- Wytwarzanie NO_x i CO oraz ewentualnie innych zanieczyszczeń (np. HCl, SO₂, PCDD/F).
- Zużycie paliwa w przypadku procesów nieautotermicznych.

Techniczne aspekty ważne z punktu widzenia stosowania

Zastosowanie tej techniki może być utrudnione ze względu na występowanie trucizn katalizatora w gazach odlotowych. Dodatkowe informacje podano w BREF CWW. [\[13, COM 2016 \]](#).

Ekonomia

Utlenianie katalityczne jest stosunkowo drogie w porównaniu z niektórymi innymi technikami, np. absorpcją czy adsorpcją. Koszty inwestycji są wyższe niż w przypadku utleniania termicznego. Dodatkowe informacje podano w BREF CWW. [\[13, COM 2016 \]](#).

Podstawa wdrożenia

Przepisy ochrony środowiska.

Przykładowe zakłady

Ta technika jest niekiedy wykorzystywana w sektorze chemicznym, na przykład w produkcji substancji organicznych, środków ochrony roślin, biocydów i farmaceutyków.

Literatura źródłowa

[\[13, COM 2016 \]](#), [\[12, COM 2017 \]](#), [\[43, TWG 2021 \]](#).

3.3.2.15 Utlenianie termiczne

Opis

Technika redukcji emisji, w ramach której związki palne w strumieniu gazów odlotowych są utleniane w powietrzu lub tlenie. Strumień gazów odlotowych jest ogrzany do temperatury przekraczającej jego temperaturę samozapłonu w komorze spalania, a wysoka temperatura strumienia jest utrzymywana przez okres konieczny do jego całkowitego spalania do dwutlenku węgla i wody. Zazwyczaj temperatura spalania wynosi pomiędzy 800–1 000 °C.

Stosuje się kilka rodzajów utleniania termicznego:

- bezpośrednie utlenianie termiczne: utlenianie termiczne bez odzysku energii ze spalania,
- rekuperacyjne utlenianie termiczne: utlenianie termiczne z wykorzystaniem ciepła gazów odlotowych przez pośrednie przekazywanie ciepła,
- regeneracyjne utlenianie termiczne: utlenianie termiczne, w którym dochodzący strumień

gazów odlotowych jest ogrzewany podczas przechodzenia przez złożo ceramiczne, zanim dotrze do komory spalania. Oczyszczone gorące gazy opuszczają tę komorę, przepływając przez złożo ceramiczne lub kilka złożo ceramicznych (schłodzonych przez dochodzący strumień gazów odlotowych w ramach wcześniejszego cyklu spalania). Następnie w ponownie ogrzanym złożu

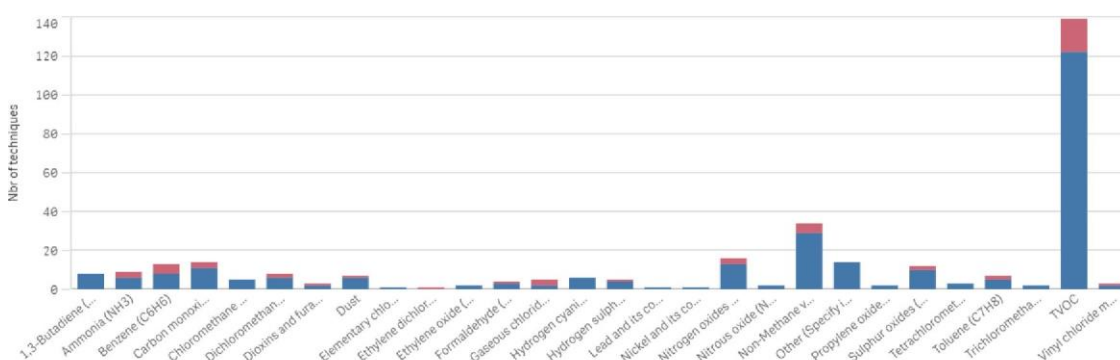
rozpoczyna się nowy cykl spalania poprzez wstępne ogrzanie nowego dochodzącego strumienia gazów odlotowych.

W przypadku gazów odlotowych z procesu technologicznego o niskich stężeniach VOC (np. < 1 g/Nm³) można zastosować etapy zatężania wstępnego metodą adsorpcji (przy użyciu wirnika lub stałego złoża, z węglem aktywnym lub zeolitami). VOC adsorbowane w koncentratorze poddaje się desorpcji za pomocą ogrzanego powietrza lub ogrzanego gazu odlotowego, a powstały przepływ objętościowy o większym stężeniu VOC kieruje się do utleniacza.

Przed użyciem koncentratorów lub utleniaczy można stosować sита molekularne ("wypłaszczacze"), zwykle składające się z zeolitów, aby wyrównać duże wahania stężeń VOC w gazach odlotowych z procesu technologicznego.

Opis techniczny

Utlaniecie termiczne jest stosowane jako technika ograniczania emisji związków organicznych (np. TVOC, benzenu) (zob. Rysunek 3.47).



Źródło: [43, TWG 2021]

Rysunek 3.47: Zastosowanie utleniania termicznego do redukcji emisji

Nbr of techniques	Liczba technik
Abatement primary	Redukcja emisji – główna
Abatement secondary	Redukcja emisji – wtórna
1,3-Butadiene(C4H6)	1,3-butadien(C4H6)
Ammonia (NH3)	Amoniak (NH3)
Benzene (C6H6)	Benzene (C6H6)
Carbon monoxide...	Tlenek węgla...
Chloromethane...	Chlorometan...
Dichloromethane...	Dichlorometan...
Dioxins and furans...	Dioksyny i furany...
Dust	Pył
Elementary chlorine...	Chlor pierwiastkowy...
Ethylene dichloride...	Chlorek etylenu...
Ethylene oxide...	Tlenek etylenu...
Formaldehyde...	Formaldehyd...
Gaseous chlorides...	Chlorki gazowe...
Hydrogen cyanide...	Cyjanowodór...
Hydrogen sulphide...	Siarkowodór...
Lead and its compounds...	Ołów i jego związek...
Nickel and its compounds...	Nikiel i jego związek...
Nitrous oxide (N2O)	Podtlenek azotu (M...
Non-Methane Volatiles...	NMVOC...
Other (Specify in comments)	Inne (okr. w...
Propylene oxide...	Tlenek propylenu...
Sulphur oxides (...)	Tlenki siarki (...)
Tetrachloromethane...	Tetrachlorometan...
Toluene (C7H8)	Toluen (C7H8)
Trichloromethane...	Trichlorometan...
TVOC	TVOC
Vinyl chloride mono...	Monomer chlorku winylu...

Dodatkowe informacje podano w BREF CWW. [13, COM 2016] oraz LVOC BREF [12, COM 2017].

Osiągnięte korzyści dla środowiska

- Niższe emisje do powietrza.
- Możliwy odzysk energii.

Efektywność środowiskowa i dane operacyjne

Utlenie termiczne jest stosowane osobno albo w kombinacji z innymi technikami oczyszczania gazów odlotowych (np. oczyszczaniem wstępnym poprzez kondensację lub adsorpcję lub oczyszczaniem wtórnym poprzez absorpcję). Efektywność usuwania związków organicznych zazwyczaj wynosi od 95 % do ponad 99,99 % [43, TWG 2021].

Zgłoszone przepływy gazów odlotowych dla utleniania termicznego przedstawiono w Tabeli 3.11.

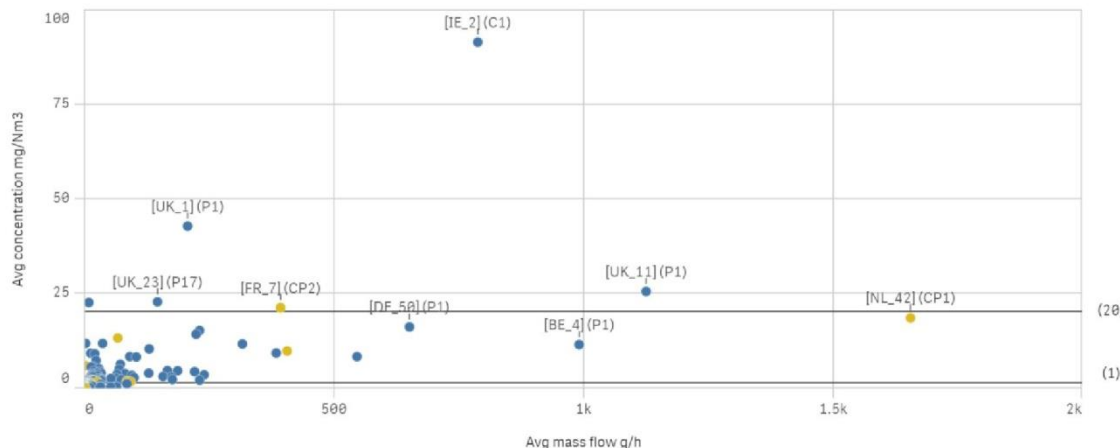
Tabela 3.11: Zgłoszone przepływy gazów odlotowych dla utleniania termicznego

Rodzaj	Przepływy gazów odlotowych (Nm ³ /h)					Liczba punktowych źródeł emisji
	Min.	10. percentyl	Mediana	90. percentyl	Maks.	
Bezpośrednie utlenianie termiczne	150	1 000	5 000	21 000	170 000	66
Rekuperacyjne utlenianie termiczne	340	1 500	12 000	75 000	110 000	35
Regeneracyjne utlenianie termiczne	100	4 000	21 000	70 000	190 000	51

Źródło: [43, TWG 2021]

Temperatura spalania zgłaszana w ramach procesu zbierania danych zazwyczaj mieści się w przedziale od 600 °C do 1 200 °C.

Na Rysunku 3.48 przedstawiono stężenie TVOC wobec przepływu masowego gdy stosowane jest utlenianie termiczne.

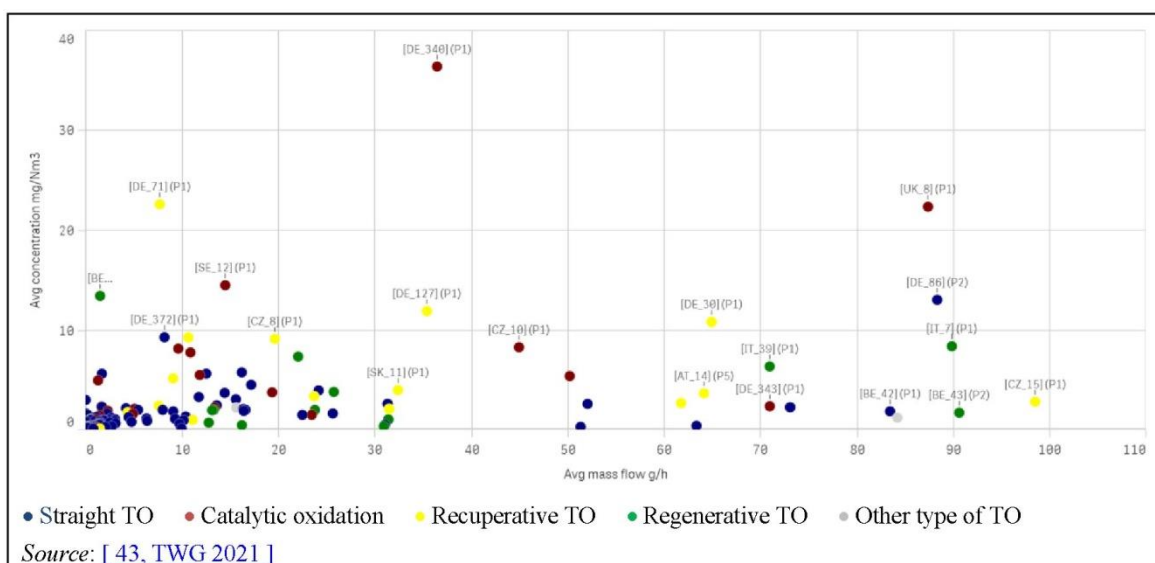


Uwaga: Szare linie wskazują dolną i górną granicę zakresu BAT-AEL w Tabeli 4.1. Niektóre punktowe źródła emisji zgłoszono jako NMVOC (żółte punkty). Dla lepszego zilustrowania, na wykresie punktowym nie pokazano dwóch punktowych źródeł emisji (średnie stężenie >100 mg/Nm³): CZ_24_(P12) oraz DE_80_(P4). Źródło: [43, TWG 2021]

Rysunek 3.48: Stężenie TVOC wobec przepływu masowego gdy stosowane jest utlenianie termiczne

Avg concentration mg/Nm ³	Śr. stężenie mg/Nm ³
Avg mass flow g/h	Śr. przepływ masowy g/h

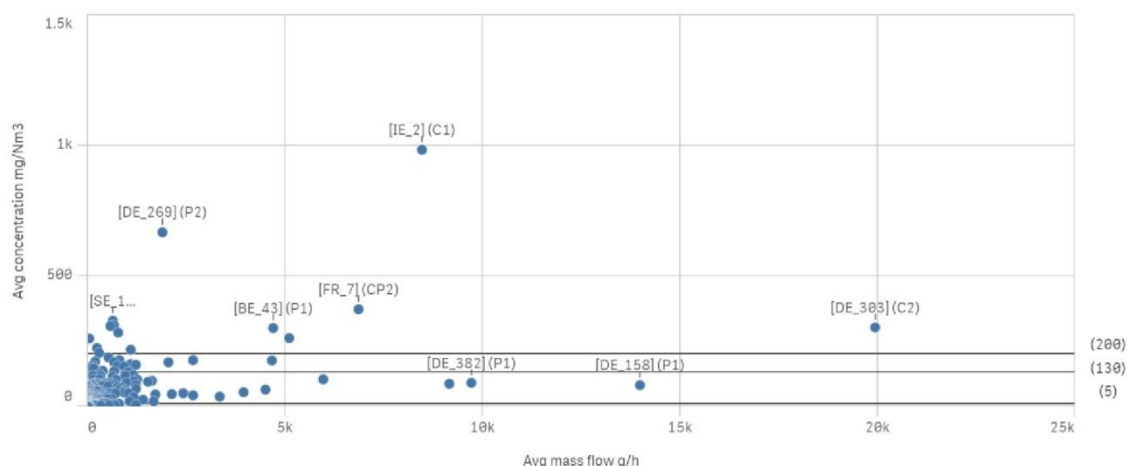
Poziomy emisji TVOC z bezpośredniego utleniania termicznego są generalnie niższe niż w przypadku rekuperacyjnego lub regeneracyjnego utleniania termicznego. Emisje TVOC z utleniania katalitycznego są na ogół wyższe niż w przypadku utleniania termicznego (zob. Rysunek 3.49).



Rysunek 3.49: Porównanie poziomów emisji TVOC z utleniania katalitycznego i różnych rodzajów utleniania termicznego

Avg concentration mg/Nm ³	Śr. stężenie mg/Nm ³
Avg mass flow g/h	Śr. przepływ masowy g/h
Straight TO	Bezpośrednie UT
Catalytic oxidation	Utlenianie katalityczne
Recuperative TO	Rekuperacyjne UT
Regenerative TO	Regeneracyjne UT
Other type of TO	Inny rodzaj UT
Source: [43, TWG 2021]	Źródło: [43, TWG 2021]

Zastosowanie utleniania termicznego prowadzi do wytwarzania NO_x i CO. Na Rysunku 3.50 przedstawiono stężenie NO_x wobec przepływu masowego gdy stosowane jest utlenianie termiczne.



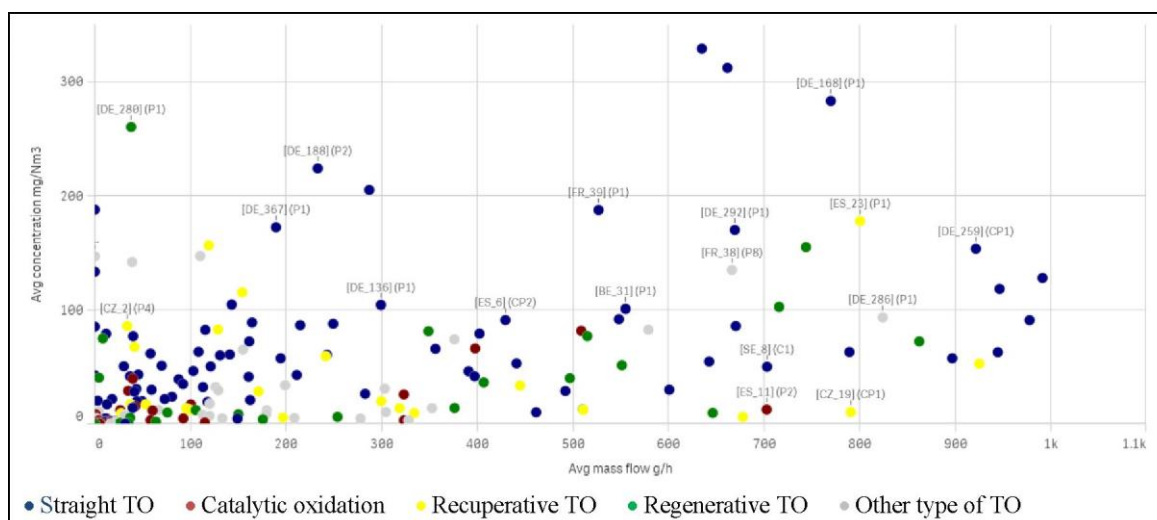
Uwaga: Szare linie wskazują dolną i górną granicę zakresu BAT-AEL i z przypisu (1) do Tabeli 4.4. Dla lepszego zilustrowania, na wykresie punktowym nie zostały pokazane dwa punktowe źródła emisji (średnie stężenie > 1 000 mg/Nm³): [BE_1](P1), [FR_5](P1).

Źródło: [43, TWG 2021]

Rysunek 3.50: Stężenie NO_x wobec przepływu masowego gdy stosowane jest utlenianie termiczne

Avg concentration mg/Nm ³	Śr. stężenie mg/Nm ³
Avg mass flow g/h	Śr. przepływ masowy g/h

Poziomy emisji NO_x z utleniania termicznego są na ogół wyższe niż w przypadku utleniania katalitycznego (zob. Rysunek 3.51).

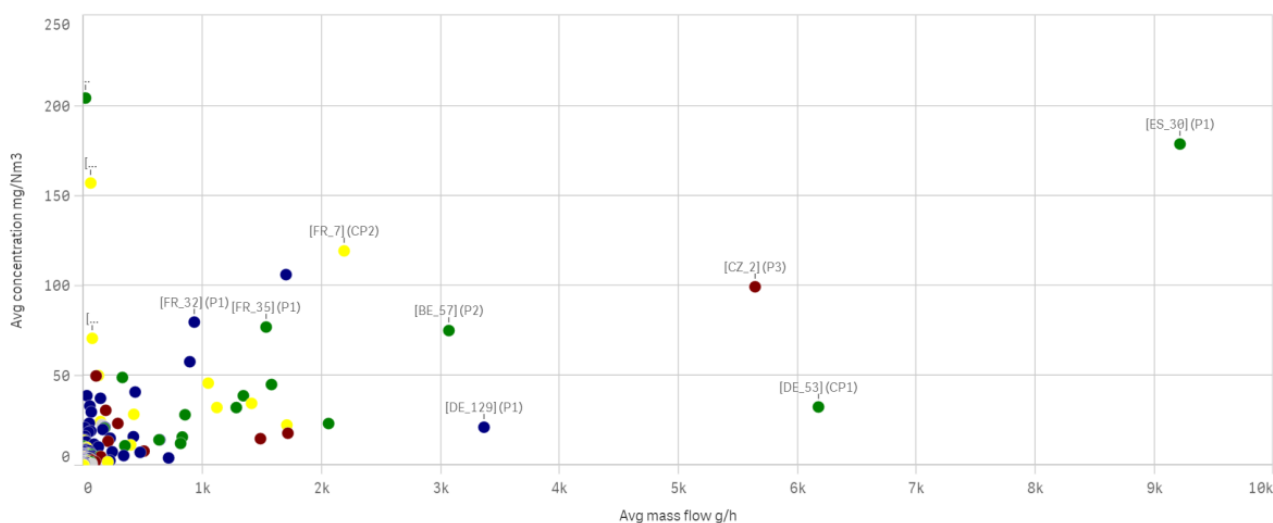


Rysunek 3.51: Porównanie poziomów emisji NO_x z utleniania katalitycznego i różnych rodzajów utleniania termicznego (UT).

Avg concentration mg/Nm ³	Śr. stężenie mg/Nm ³
Avg mass flow g/h	Śr. przepływ masowy g/h
Straight TO	Bezpośrednie UT
Catalytic oxidation	Utlenianie katalityczne
Recuperative TO	Rekuperacyjne UT
Regenerative TO	Regeneracyjne UT
Other type of TO	Inny rodzaj UT
For better visualisation, only emission points with concentrations in the range of 0-400 mg NO _x /Nm ³ and mass flows in the range of 0-1 000 g NO _x /h are represented in the scatter plot.	Dla lepszego zilustrowania, na wykresie punktowym pokazano tylko punktowe źródła emisji ze stężeniem w przedziale 0-400 mg NO _x /Nm ³ i przepływem masowym w przedziale 0-1 000 NO _x /h.
Source: [43, TWG 2021]	Źródło: [43, TWG 2021]

Jeżeli konieczne jest wstępne ogrzanie gazów odlotowych i powietrza spalania, regeneracyjne i rekuperacyjne utleniacze termiczne wykazują ogólnie niższe emisje NO_x niż bezpośrednie utleniacze termiczne z powodu oszczędności energii (efekt pośredni).

Na Rysunku 3.52 przedstawiono stężenie CO wobec przepływu masowego gdy stosowane jest utlenianie termiczne.



Dla lepszego zilustrowania, na wykresie punktowym nie został pokazany jedno punktowe źródło emisji (średnie stężenie > 4 000 mg/Nm³): FR_5_(P1).

Źródło : [43, TWG 2021]

Rysunek 3.52: Porównanie poziomów emisji CO z utleniania katalitycznego i różnych rodzajów utleniania termicznego

Avg concentration mg/Nm ³	Śr. stężenie mg/Nm ³
Avg mass flow g/h	Śr. przepływ masowy g/h

Straight TO	Bezpośrednie UT
Catalytic oxidation	Utlenianie katalityczne
Recuperative TO	Rekuperacyjne UT
Regenerative TO	Regeneracyjne UT
Other type of TO	Inny rodzaj UT

Optymalizacja utleniania termicznego może ograniczać emisje NO_x i CO. Osiąga się to przez:

- optymalizowanie konstrukcji utleniacza:
 - czas pozostawania;
 - mieszanie przepływów (np. naturalna dyfuzja między turbulentnymi strumieniami, zmiany kierunku przepływu);
 - komora spalania;
- monitorowanie parametrów spalania:
 - zawartość tlenu;
 - stężenie tlenu węgla;
 - temperatura;
- przeprowadzanie regularnych inspekcji palników i w razie konieczności czyszczenie ich.

Kiedy utleniane VOC zawierają siarkę i/lub halogeny można spodziewać się dalszej emisji dwutlenku siarki i/lub halogenków wodoru. Może to wymagać dodatkowego oczyszczania gazów odlotowych po utlenianiu termicznym (np. poprzez absorpcję).

Dodatkowe informacje podano w BREF CWW. [\[13, COM 2016 \]](#).

Wzajemne powiązania pomiędzy różnymi komponentami środowiska

- Wytwarzanie NO_x i CO oraz ewentualnie innych zanieczyszczeń (np. HCl, SO₂, PCDD/F).
- Zużycie paliwa w przypadku procesów nieautotermicznych.

Techniczne aspekty ważne z punktu widzenia stosowania

Generalnie nie ma technicznych ograniczeń dla stosowania bezpośredniego utleniania termicznego. Zastosowanie rekuperacyjnego lub regeneracyjnego utleniania termicznego może być ograniczone w przypadku istniejących zespołów urządzeń ze względu na ograniczenia konstrukcyjne lub eksploatacyjne. Dodatkowe informacje podano w BREF CWW. [\[13, COM 2016 \]](#).

Ekonomika

Utlenianie termiczne jest stosunkowo drogie w porównaniu z niektórymi innymi technikami, np. absorpcją czy adsorpcją. Dodatkowe informacje podano w BREF CWW. [\[13, COM 2016 \]](#).

Podstawa wdrożenia

Przepisy ochrony środowiska.

Przykładowe zakłady

Ta technika jest szeroko stosowana w sektorze chemicznym, na przykład w centralnym oczyszczaniu gazów odlotowych oraz produkcji substancji organicznych, środków ochrony roślin, biocydów i farmaceutyków. Zastosowanie tej techniki zgłoszono również w produkcji związków nieorganicznych, np. tlenków metali i niemetali.

Literatura źródłowa

[\[13, COM 2016 \]](#), [\[12, COM 2017 \]](#), [\[43, TWG 2021 \]](#).

3.3.2.16 Selektywna redukcja katalityczna (SCR)

Opis

Selektywna redukcja tlenków azotu z amoniakiem lub mocznikiem w obecności katalizatora. Technika ta opiera się na redukcji NO_x do azotu w złożu katalitycznym w wyniku reakcji z

amoniakiem (na ogół w roztworze wodnym) w optymalnej temperaturze roboczej około 200–450 °C. Na ogół amoniak wtryskuje się w postaci roztworu wodnego; źródłem amoniaku może być także amoniak bezwodny lub roztwór mocznika. Można stosować wiele warstw katalizatora. Większą redukcję NO_x osiąga się dzięki zastosowaniu większej powierzchni katalizacyjnej w postaci co najmniej jednej warstwy. Technika "w kanale" lub SCR z efektem "slip" jest techniką, która łączy SNCR z późniejszą SCR, która ogranicza ucieczkę amoniaku z jednostki SNCR.

Opis techniczny

SCR jest stosowana jako technika redukcji emisji NO_x (tak zgłoszono dla 20 punktowych źródeł emisji).

Dodatkowe informacje podano w BREF CWW. [13, COM 2016] oraz LVOC BREF [12, COM 2017].

Osiągnięte korzyści dla środowiska

Niższe emisje do powietrza. Odpowiednia powierzchnia katalizatora w układzie SCR przyczynia się również do częściowej redukcji emisji PCDD/F.

Efektywność środowiskowa i dane operacyjne

SCR jest zazwyczaj stosowana w kombinacji z innymi technikami oczyszczania gazów odlotowych (np. wstępnym oczyszczaniem w celu usunięcia pyłu). Efektywność usuwania NO_x zazwyczaj wynosi od 50 % do ponad 99 % [43, TWG 2021].

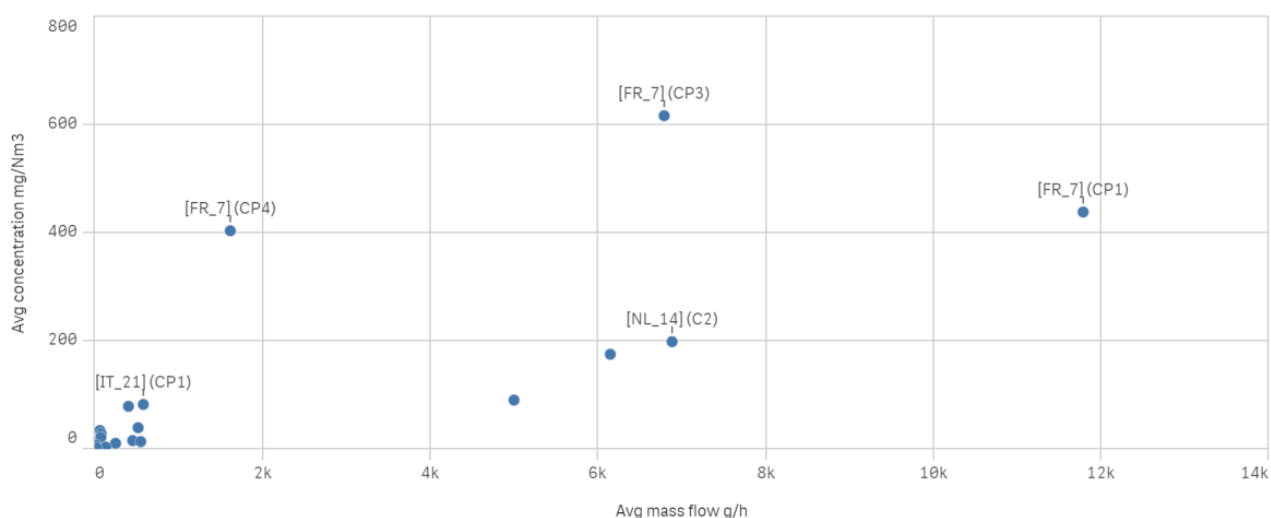
Zgłoszone przepływy gazów odlotowych dla SCR przedstawiono w Tabeli 3.12.

Tabela 3.12: Zgłoszone przepływy gazów odlotowych dla SCR

Rodzaj	Przepływy gazów odlotowych (Nm ³ /h)					Liczba punktowych źródeł emisji
	Min.	10. percentyl	Mediana	90. percentyl	Maks.	
Wszystkie rodzaje	1 800	2 500	20 000	37 000	55 000	20

Źródło: [43, TWG 2021]

Na Rysunku 3.53 przedstawiono stężenie NO_x wobec przepływu masowego gdy stosowana jest SCR.



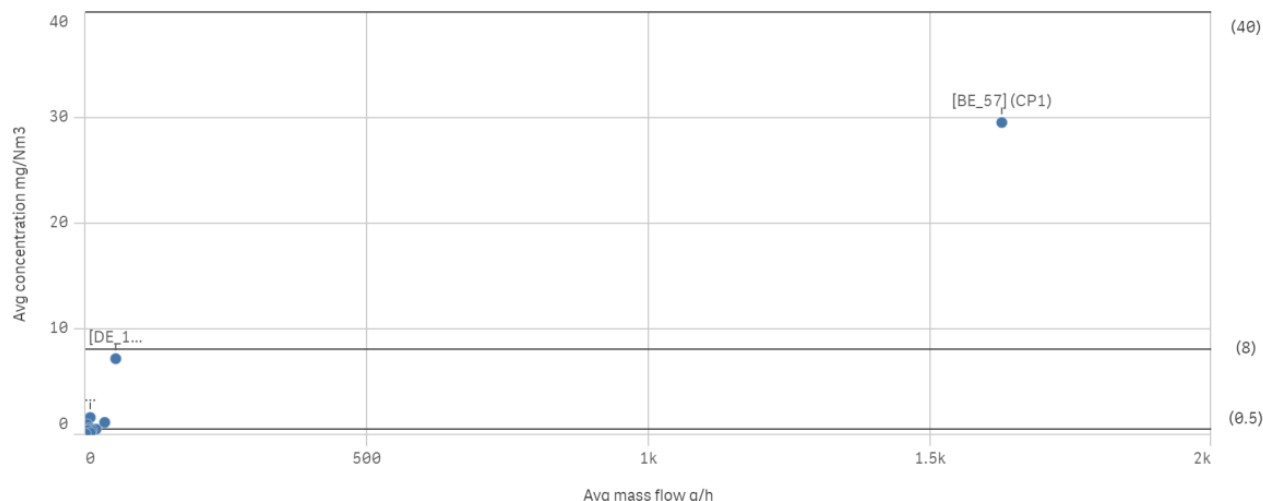
Źródło: [43, TWG 2021]

Rysunek 3.53: Stężenie NO_x wobec przepływu masowego gdy stosowana jest SCR

Avg concentration mg/Nm ³	Śr. stężenie mg/Nm ³
Avg mass flow g/h	Śr. przepływ masowy g/h

Zastosowanie SCR prowadzi do wytwarzania amoniaku. Na Rysunku 3.54 przedstawiono stężenie

amoniaku wobec przepływu masowego gdy stosowana jest SCR.



Uwaga: Szare linie wskazują dolną i górną granicę zakresu BAT-AEL i z przypisu (1) do Tabeli 4.5. Dla lepszego zilustrowania, na wykresie punktowym nie zostały pokazane dwa punktowe źródła emisji (średnie stężenie > 50 mg/Nm³): [FR_7](CP3), [FR_7](CP4)

Źródło: [43, TWG 2021]

Rysunek 3.54: Stężenie amoniaku wobec przepływu masowego gdy stosowana jest SCR

Avg concentration mg/Nm ³	Śr. stężenie mg/Nm ³
Avg mass flow g/h	Śr. przepływ masowy g/h

Dodatkowe informacje podano w BREF CWW. [13, COM 2016].

Wzajemne powiązania pomiędzy różnymi komponentami środowiska

- Zużycie amoniaku lub mocznika.
- Emisje amoniaku ("ucieczka amoniaku").
- Zużycie energii, jeżeli gaz odlotowy wymaga ponownego ogrzania.

Techniczne aspekty ważne z punktu widzenia stosowania

SCR wymaga znacznej przestrzeni, która może nie być dostępna w istniejących zespołach urządzeń. Dodatkowe informacje podano w BREF CWW. [13, COM 2016].

Ekonomia

Koszty inwestycji są wysokie w porównaniu z SNCR. Dodatkowe informacje podano w BREF CWW. [13, COM 2016].

Podstawa wdrożenia

Przepisy ochrony środowiska.

Przykładowe zakłady

Ta technika jest stosowana w niektórych częściach sektora chemicznego, na przykład w produkcji niemetali, tlenków metali i innych związków nieorganicznych (IED - działalność 4.2e) oraz w produkcji węglowodorów azotowych (IED - działalność 4.1d).

Literatura źródłowa

[13, COM 2016], [12, COM 2017], [43, TWG 2021].

3.3.2.17 Selektywna redukcja niekatalityczna (SNCR)

Opis

Selektywna redukcja tlenków azotu do azotu z zastosowaniem amoniaku lub mocznika w wysokiej temperaturze bez obecności katalizatora. Przedział temperatur roboczych utrzymuje się w granicach 800–1 000 °C, aby zapewnić optymalne warunki reakcji.

Opis techniczny

SCR jest stosowana jako technika redukcji emisji NO_x (tak zgłoszono dla ośmiu punktowych źródeł emisji).

Dodatkowe informacje podano w BREF CWW. [13, COM 2016] oraz LVOC BREF [12, COM 2017].

Osiągnięte korzyści dla środowiska

Niższe emisje do powietrza.

Efektywność środowiskowa i dane operacyjne

SNCR jest zazwyczaj stosowana w kombinacji z innymi technikami oczyszczania gazów odlotowych (np. wstępnym oczyszczaniem w celu usunięcia pyłu). Efektywność usuwania NO_x zazwyczaj wynosi od 30 % do 80 % [43, TWG 2021].

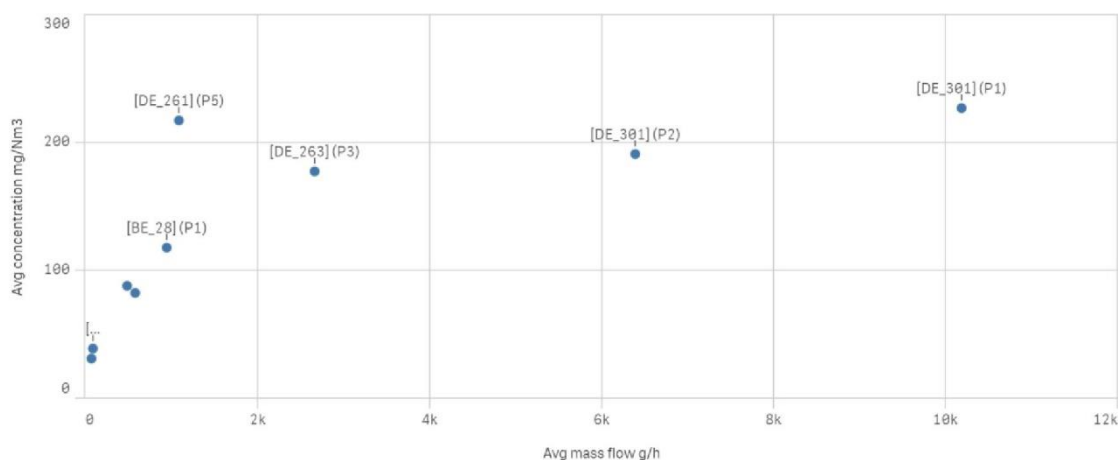
Zgłoszone przepływy gazów odlotowych dla SNCR przedstawiono w Tabeli 3.13.

Tabela 3.13: Zgłoszone przepływy gazów odlotowych dla SNCR

Rodzaj	Przepływy gazów odlotowych (Nm ³ /h)					Liczba punktowych źródeł emisji
	Min.	10. percentyl	Mediana	90. percentyl	Maks.	
Wszystkie rodzaje	1 500	2 000	5 500	36 000	45 000	9

Źródło: [43, TWG 2021]

Na Rysunku 3.55 przedstawiono stężenie NO_x wobec przepływu masowego gdy stosowana jest SNCR.

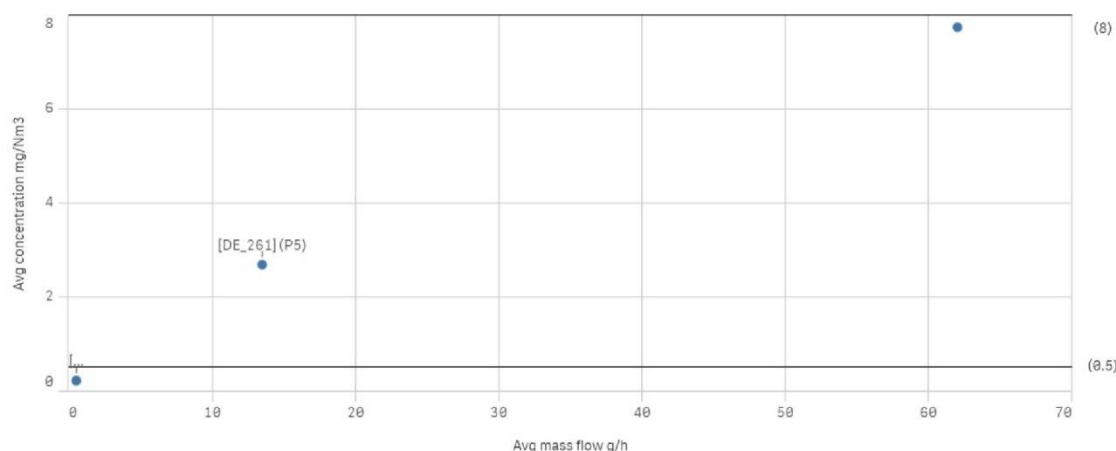


Źródło: [43, TWG 2021]

Rysunek 3.55: Stężenie NO_x wobec przepływu masowego gdy stosowana jest SNCR

Avg concentration mg/Nm ³	Śr. stężenie mg/Nm ³
Avg mass flow g/h	Śr. przepływ masowy g/h

Zastosowanie SNCR może prowadzić do wytwarzania amoniaku. Na Rysunku 3.56 przedstawiono stężenie amoniaku wobec przepływu masowego gdy stosowana jest SNCR.



Uwaga: Szare linie wskazują dolną i górną granicę zakresu BAT-AEL w Tabeli 4.5. Źródło: [43, TWG 2021]

Rysunek 3.56: Stężenie amoniaku wobec przepływu masowego gdy stosowana jest SNCR

Avg concentration mg/Nm ³	Śr. stężenie mg/Nm ³
Avg mass flow g/h	Śr. przepływ masowy g/h

Dodatkowe informacje podano w BREF CWW. [13, COM 2016].

Wzajemne powiązania pomiędzy różnymi komponentami środowiska

- Zużycie amoniaku lub mocznika.
- Emisje amoniaku ("ucieczka amoniaku").
- Zużycie energii, jeżeli gaz odlotowy wymaga ponownego ogrzania.

Techniczne aspekty ważne z punktu widzenia stosowania

Dla efektywności SNCR decydujący jest czas przebywania gazu odlotowego. Optymalizacja w istniejących zespołach urządzeń może być utrudniona. Dodatkowe informacje podano w BREF CWW. [13, COM 2016].

Ekonomika

Koszty inwestycji są niższe niż w przypadku SCR. Dodatkowe informacje podano w BREF CWW. [13, COM 2016].

Podstawa wdrożenia

Przepisy ochrony środowiska.

Przykładowe zakłady

Ta technika jest rzadko stosowana w sektorze chemicznym, na przykład w produkcji węglowodorów azotowych (IED - działalność 4.1d) i gazów nieorganicznych (IED - działalność 4.2a).

Literatura źródłowa

[13, COM 2016], [12, COM 2017], [43, TWG 2021].

3.4 Emisje rozproszone VOC do powietrza

Emisje rozproszone nie pochodzą z konkretnych punktowych źródeł emisji, takich jak kominy (tzn. emisje rozproszone nie są emisjami zorganizowanymi). W zakładach produkcji chemicznej, emisje rozproszone mogą pochodzić z:

- źródeł "obszarowych", takich jak strefy napełniania zbiorników i obiekty oczyszczania ścieków;
- źródeł "punktowych", takich jak kołnierze rur, zawory, pompy i inne ciśnieniowe elementy zespołów urządzeń.

Emisje rozproszone można podzielić na dwie kategorie: ulotne i nieulotne.

Emisje ulotne są charakteryzowane jako zdarzenia przypadkowe i zazwyczaj są spowodowane:

- obluźwaniem się lub postępującym zużyciem elementów uszczelniających danego urządzenia;
- wadliwą konstrukcją/installacją, eksploatacją, konserwacją lub projektem;
- awarią urządzenia.

Emisje ulotne mogą występować w sposób ciągły w normalnych warunkach eksploatacji. Na przykład, uszczelki i kołnierze nigdy nie są idealnie szczelne. Jednakże ich nieszczelność można zminimalizować, aby zagwarantować najniższą możliwą emisję [\[36, Riedl 2017 \]](#). Prawdopodobieństwo i/lub wielkość emisji ulotnych mogą również zwiększać określone warunki eksploatacji narzucone przez proces (np. wysoka temperatura, wysokie ciśnienie, wibracje).

Emisje ulotne mogą pochodzić z:

- Urządzeń ruchomych, takich jak mieszadła, sprężarki, pompy, zawory (ręczne i automatyczne). Występowanie emisji ulotnych jest na ogół częstsze w przypadku urządzeń ruchomych z powodu wibracji generowanych przez ruch.
- Urządzeń statycznych, takich jak kołnierze i inne połączenia, otwarte ciągi, punkty poboru próbek.

Emisje nieulotne to emisje rozproszone inne niż emisje ulotne. Emisje nieulotne mogą pochodzić z odpowietrzników, zbiorników do magazynowania luzem, systemów załadunku/rozładunku, zbiorników i cystern (przy otwieraniu), otwartych rynien, systemów pobierania próbek, odpowietrzania zbiorników, odpadów, systemów kanalizacyjnych lub stacji uzdatniania wody.

Rozpatrywane indywidualnie, wielkości emisji z poszczególnych źródeł emisji ulotnych są na ogół niewielkie. Jednakże w zakładzie chemicznym zazwyczaj występują tysiące lub dziesiątki tysięcy źródeł emisji ulotnych, a suma tych wszystkich niewielkich strat może prowadzić do emisji rozproszonych o znacznej wielkości. W przypadku emisji nieulotnych, tylko niewiele źródeł może w znaczący sposób przyczynić się do zwiększenia całkowitej emisji z zakładu.

W sektorze chemicznym szczególnie niepokojące są emisje rozproszone VOC, głównie z powodu wytwarzania związków organicznych. Niektóre VOC są sklasyfikowane jako substancje CMR (np. benzen, monomer chlorku winylu, chlorek etylenu). Ponadto, VOC w znacznym stopniu przyczyniają się (obok NO_x i CO w słonecznych warunkach) do tworzenia ozonu troposferycznego, który może być szkodliwy dla zdrowia. Niektóre VOC stanowią też problem z powodu swojego potencjału zubożania warstwy ozonowej i/lub powodowania globalnego ocieplenia.

3.4.1 System zarządzania emisjami rozproszonymi VOC

Opis

System zarządzania emisjami rozproszonymi VOC to formalny system mający na celu ustanowienie celów środowiskowych dla zapobiegania rozproszonym emisjom VOC lub ograniczenia ich.

Opis techniczny

System zarządzania emisjami rozproszonymi VOC to technika pozwalająca użytkownikom instalacji na systemowe zajęcie się kwestią emisji rozproszonych VOC oraz na stworzenie strategii ograniczenia tych emisji lub zapobieżenia im.

System zarządzania emisjami rozproszonymi VOC składa się z następujących elementów:

- i. Oszacowanie (przez obliczenie) roczna ilość emisji rozproszonych VOC.
- ii. Monitorowanie emisji rozproszonych VOC powstałych w wyniku stosowania rozpuszczalników przez obliczanie bilansu masy rozpuszczalnika.
- iii. Ustanowienie i realizowanie programu wykrywania i naprawy wycieków (LDAR) w odniesieniu do emisji ulotnych VOC. Czas realizacji programu wynosi zazwyczaj 1–5 lat, w zależności od charakteru, skali i złożoności zespołów urządzeń (5 lat może odpowiadać dużym zespołom urządzeń o dużej liczbie źródeł emisji). Program LDAR

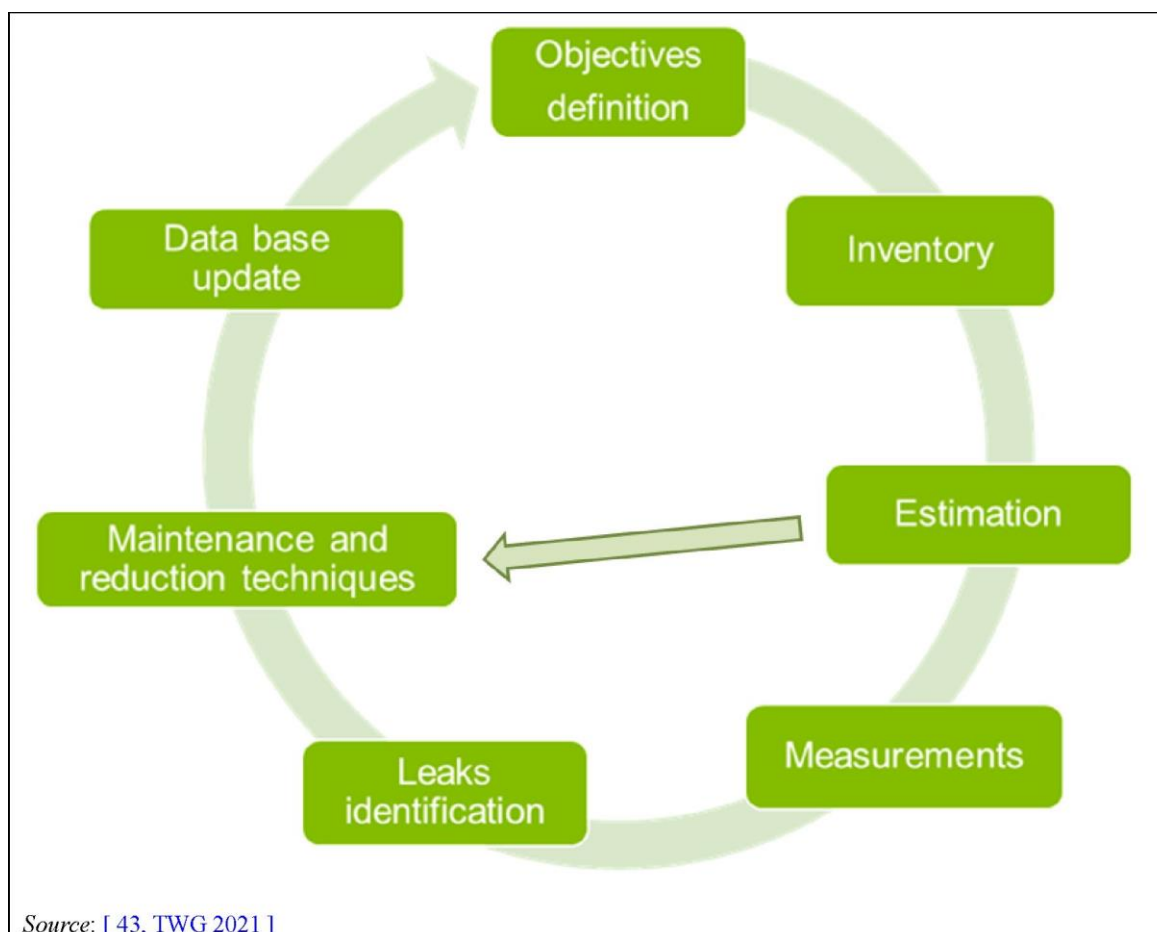
obejmuje wszystkie następujące elementy:

- a. uwzględnienie urządzeń zidentyfikowanych jako istotne źródła emisji ulotnych VOC w wykazie emisji rozproszonych VOC,
 - b. Określenie kryteriów związanych z:
 - o Nieszczelnymi urządzeniami. Typowe kryteria mogą obejmować próg wycieku, powyżej którego urządzenia uznaje się za nieszczelne, lub wizualizację wycieku za pomocą kamer OGI. Zależy to od charakterystyki źródła emisji (np. możliwości dostępu do niego) i niebezpiecznych właściwości emitowanych substancji.
 - o Działania w zakresie konserwacji i naprawy, które należy podjąć ("próg konserwacji"). Typowym kryterium może być próg stężenia VOC warunkujący podjęcie działań w zakresie konserwacji lub naprawy (próg konserwacji/naprawy). Próg konserwacji/naprawy jest zazwyczaj równy progowi wycieku lub wyższy od niego. Zależy to od charakterystyki źródła emisji (np. możliwości dostępu do niego) i niebezpiecznych właściwości emitowanych substancji. W przypadku pierwszego programu LDAR zasadniczo nie jest on wyższy niż 5 000 ppmv w odniesieniu do VOC innych niż VOC sklasyfikowane jako substancje CMR kategorii 1A lub 1B oraz 1 000 ppmv w odniesieniu do VOC sklasyfikowanych jako substancje CMR kategorii 1A lub B. W przypadku kolejnych programów LDAR próg konserwacji/naprawy jest obniżany (zob. pkt (vi) lit. a)) i nie przekracza 1 000 ppmv w odniesieniu do VOC innych niż VOC sklasyfikowane jako substancje CMR kategorii 1A lub 1B oraz 500 ppmv w odniesieniu do VOC sklasyfikowanych jako substancje CMR kategorii 1A lub 1B, docelowo wynosi 100 ppmv.
 - c. Dokonywanie pomiarów emisji ulotnych VOC pochodzących z urządzeń wymienionych w pkt (iii) lit. a).
 - d. Możliwie najszybsze przeprowadzanie, w stosownych przypadkach, działań w zakresie konserwacji i/lub naprawy zgodnie z kryteriami określonymi w pkt (iii) lit. b). Działaniom w zakresie konserwacji i/lub naprawy nadawany jest priorytet w zależności od niebezpiecznych właściwości emitowanej(-nych) substancji, znaczenia emisji i/lub ograniczeń eksploatacyjnych. Skuteczność działań w zakresie konserwacji i/lub naprawy weryfikuje się zgodnie z pkt (iii) lit. c), pozostawiając wystarczająco dużo czasu po interwencji (np. 2 miesiące).
 - e. Wypełnianie bazy danych, o której mowa w pkt (v).
- iv. Ustanowienie i realizowanie programu wykrywania i redukcji emisji nieulotnych VOC, którego zakres obejmuje wszystkie następujące elementy:
 - a. Uwzględnienie urządzeń zidentyfikowanych jako istotne źródła emisji nieulotnych VOC w wykazie emisji rozproszonych VOC.
 - b. Monitorowanie emisji nieulotnych VOC pochodzących z urządzeń wymienionych w lit. a).
 - c. Planowanie i wdrażanie technik w zakresie redukcji emisji nieulotnych VOC. Planowaniu i wdrażaniu technik nadawany jest priorytet w zależności od niebezpiecznych właściwości emitowanej(-nych) substancji, znaczenia emisji i/lub ograniczeń eksploatacyjnych.
 - v. Ustanowienie i prowadzenie bazy danych w odniesieniu do źródeł emisji rozproszonych VOC określonych w wykazie emisji rozproszonych, w celu prowadzenia rejestru
 - a. specyfikacji konstrukcji urządzeń (w tym daty i opisu wszelkich zmian konstrukcyjnych);
 - b. wykonanych lub planowanych działań w zakresie konserwacji, naprawy, modernizacji lub wymiany urządzeń oraz daty ich realizacji;
 - c. urządzeń, których konserwacja, naprawa, modernizacja lub wymiana jest

niemożliwa ze względu na ograniczenia eksploatacyjne;

- d. wyników pomiarów lub monitorowania, w tym stężenia(-żeń) emitowanej(-nych) substancji, obliczonej wielkości wycieku (wyrażonej w kg/rok), zapisu z kamer OGI (np. z ostatniego programu LDAR) oraz dat wykonania pomiarów i realizacji działań w zakresie monitorowania;
 - e. rocznej ilości emisji rozproszonych VOC (jako emisji ulotnych i nieulotnych), w tym informacji na temat źródeł niedostępnych i dostępnych które nie były monitorowane w ciągu roku.
- vi. Okresowy przegląd i aktualizacja programu LDAR. Może to obejmować następujące działania:
- a. obniżenie progów wycieku lub konserwacji/naprawy (zob. pkt (iii) lit. b.);
 - b. przegląd priorytetów nadawanych urządzeniom, które należy monitorować, nadanie wyższego priorytetu urządzeniom (rodzajowi urządzeń) uznanym za nieszczelne w okresie trwania poprzedniego programu LDAR;
 - c. planowanie konserwacji, naprawy, modernizacji lub wymiany urządzeń, w przypadku których prace te były niemożliwe do wykonania w okresie trwania poprzedniego programu LDAR ze względu na ograniczenia eksploatacyjne.
- vii. Przegląd i aktualizacja programu wykrywania i redukcji emisji nieulotnych VOC. Może to obejmować następujące działania:
- a. monitorowanie emisji nieulotnych VOC pochodzących z urządzeń, w odniesieniu do których realizowano działania w zakresie konserwacji, naprawy, modernizacji lub wymiany, w celu ustalenia, czy działania te były skuteczne;
 - b. planowanie działań w zakresie konserwacji, naprawy, modernizacji lub wymiany, których nie można było wykonać ze względu na ograniczenia eksploatacyjne.

Wszystkie skuteczne systemy zarządzania emisjami rozproszonymi VOC uwzględniają pojęcie ciągłej poprawy, co oznacza, że jest to proces trwający, a nie projekt, który w końcu zostanie zakończony. Choć jest wiele wariantów struktury tego procesu, to system zarządzania emisjami rozproszonymi VOC opiera się na modelu planuj-wykonaj-sprawdź-działaj. Jest to wieloetapowy dynamiczny model, w którym zrealizowanie jednego etapu płynnie przechodzi w rozpoczęcie realizacji następnego.



Rysunek 3.57: Ciągła poprawa w systemie zarządzania emisjami rozproszonymi VOC

Objectives definition	Określenie celów
Inventory	Wykaz
Measurements	Pomiary
Leaks identification	Identyfikacja nieszczelności
Maintenance and reduction techniques	Techniki konserwacji i ograniczania
Database update	Aktualizacja bazy danych
Source: [43, TWG 2021]	Źródło: [43, TWG 2021]

Cykl zazwyczaj trwa od 1 roku do 5 lat. W przypadku niektórych zespołów urzędów, długość cyklu można dostosować do cyklu pracy zespołu, co oznacza, że jedna iteracja systemu zarządzania emisjami rozproszonymi VOC mieści się między dwoma następującymi po sobie punktami pracy zespołu.

Osiągnięte korzyści dla środowiska

Niższe emisje rozproszone VOC.

Efektywność środowiskowa i dane operacyjne

Zakład FR_29 wdrożył system zarządzania emisjami rozproszonymi VOC w 1998 r. Dla pierwszej kampanii LDAR ustalono progi 500 ppmv dla nieszczelności i 5 000 ppmv dla konserwacji. Próg konserwacji był stopniowo obniżany do 1 000 ppmv w 2005 r., następnie do 500 ppmv w 2008 r. i 350 ppmv w 2015 r. (0 ppmv dla substancji CMR). Ogółem, zakład FR_29 obniżył swoją emisję rozproszoną VOC o ponad 90 % w okresie od 1998 do 2018 [42, EIPPCB 2019].

Wzajemne powiązania pomiędzy różnymi komponentami środowiska

Nie zgłoszono.

Techniczne aspekty ważne z punktu widzenia stosowania

Opisane powyżej elementy można zwykle zastosować we wszystkich instalacjach objętych zakresem niniejszego dokumentu. Poziom szczegółowości oraz stopień formalizacji systemu zarządzania emisjami rozproszonymi VOC będzie zasadniczo zależeć od charakteru, skali i

złożoności instalacji oraz od stopnia jej potencjalnego wpływu na środowisko.

Ekonomika

Trudno jest dokładnie oszacować koszty i korzyści ekonomiczne wprowadzenia i utrzymania dobrego systemu zarządzania emisjami rozproszonymi VOC.

Podstawa wdrożenia

- Przepisy o ochronie środowiska.
- Ograniczenie strat materiałowych.
- Minimalizacja wpływu emisji rozproszonych VOC na środowisko.
- Zdrowie i bezpieczeństwo pracowników.

Przykładowe zakłady

Zakład FR_29.

Literatura źródłowa

[42, EIPPCB 2019].

3.4.2 Monitorowanie emisji rozproszonych VOC

3.4.2.1 Oszacowanie z zastosowaniem współczynników emisji

Opis

Współczynniki emisji to wartości liczbowe, które można pomnożyć przez współczynnik przetwarzania (np. wielkość produkcji), aby oszacować emisje pochodzące z instalacji lub urządzenia. Są one stosowane przy założeniu, że wszystkie jednostki przemysłowe tej samej linii produkcyjnej mają podobne wzory emisji. Współczynniki są szeroko wykorzystywane do szacowania emisji rozproszonych VOC (ulotnych i nieulotnych).

Opis techniczny

Współczynniki emisji są zazwyczaj wynikiem badania populacji podobnych urządzeń technologicznych (np. pomp, mieszadeł) lub etapów procesu w określonym sektorze chemicznym. Informacje te można wykorzystać w celu odniesienia ilości emitowanego materiału do ogólnej miary skali działalności (np. w przypadku takich urządzeń, jak pompy, współczynniki emisji zwykle opierają się na ilości VOC emitowanych przez źródło w godzinę). W przypadku braku innych informacji można zastosować domyślne współczynniki emisji (np. wartości tablicowe) w celu przedstawienia szacunków dotyczących emisji.

Do ustalenia wielkości emisji należy pomnożyć odpowiedni współczynnik emisji przez współczynnik przetwarzania. Ogólny wzór jest następujący:

Wielkość emisji = współczynnik emisji x współczynnik przetwarzania

Wielkość emisji jest zwykle wyrażana jako masa podzielona przez jednostkę czasu, współczynnik emisji jako masa podzielona przez jednostkę wydajności procesu, a współczynnik przetwarzania jako jednostka wydajności procesu podzielona przez jednostkę czasu.

Dodatkowe informacje podano w CWW BREF [13, COM 2016] oraz ROM [16, COM 2018].

Osiągnięte korzyści dla środowiska

Oszacowanie emisji rozproszonych VOC w celu przygotowania strategii radzenia sobie z emisjami rozproszonymi VOC do powietrza i ograniczania ich.

Efektywność środowiskowa i dane operacyjne

Wiarygodność współczynnika emisji w danym zastosowaniu zależy od jakości tego współczynnika, określonego zanieczyszczenia i rodzaju źródła.

Wzajemne powiązania pomiędzy różnymi komponentami środowiska

Nie zgłoszono.

Techniczne aspekty ważne z punktu widzenia stosowania

Ta technika ma powszechne zastosowanie.

Ekonomika

Zaangażowanie personelu.

Podstawa wdrożenia

- Wymogi w zakresie sprawozdawczości nałożone przez władze.
- Ograniczenie strat materiałowych.
- Minimalizacja wpływu emisji rozproszonych VOC na środowisko.

Przykładowe zakłady

Współczynniki emisji są szeroko stosowany przez zakłady produkujące duże ilości organicznych substancji chemicznych i polimerów.

Literatura źródłowa

[16, COM 2018], [7, CONCAWE 2015], [32, IMPEL 2000], [38, US EPA 1995], [40, US EPA 1995], [39, US EPA 1999].

3.4.2.2 Oszacowanie przy użyciu bilansu masy

Opis

Bilanse masy to jedna z podstaw zrozumienia procesów mających miejsce w zakładach i przygotowania strategii naprawczych. Dla kompletnego bilansu masy, masa na wejściu musi być równa masie wyjściu. W Tabeli 3.14 przedstawiono typowe elementy bilansu masy. Nie wszystkie ścieżki wyjścia są istotne w każdym przypadku.

Tabela 3.14: Typowe elementy bilansu masy

Wejście	Wyjście
- Wycofanie z zapasów	- Umieszczenie w zapasach
- Zakupy	- Zużycie
- Produkcja	- Zniszczenie
- Recykling/ponowne użycie z innego procesu	- Recykling/ponowne użycie w innym procesie
	- Utrata do powietrza
	- Utrata do wody
	- Utrata w wyrobach
	- Utrata w odpadach
	- Usunięcie

Przykład bilansu masy stanowi plan zarządzania rozpuszczalnikami wg. Części 7 Załącznika VII do IED [25, EU 2010].

Osiągnięte korzyści dla środowiska

Bilansy masy są niezbędne do zrozumienia procesów zachodzących w zakładach i przygotowania strategii naprawczych.

Efektywność środowiskowa i dane operacyjne

Brak informacji.

Wzajemne powiązania pomiędzy różnymi komponentami środowiska

Nie zgłoszono.

Techniczne aspekty ważne z punktu widzenia stosowania

Ta technika może w niektórych przypadkach dać przydatne informacje o procesie. Bilans masy jest bardzo czasochłonny, co stanowi ograniczenie jego zastosowania. Bilansy masy są na ogół niewystarczająco dokładne do skwantyfikowania emisji z zakładu chemicznego. Umożliwiają

oszacowanie ogólnych emisji z zakładu (oprócz niepewności), ale nie pozwalają na identyfikację źródeł emisji. Ta technika może nie mieć zastosowania do produkcji poliolefin, polichlorku winylu lub gum syntetycznych.

Ekonomika

Ponieważ wymagane są dodatkowe pomiary (a zatem koszty), potrzebny jest dodatkowy personel.

Podstawa wdrożenia

- Wymogi w zakresie sprawozdawczości nałożone przez władze.
- Ograniczenie strat materiałowych.
- Minimalizacja wpływu emisji rozproszonych VOC na środowisko.

Przykładowe zakłady

Bilansy masy rozpuszczalników są szeroko stosowane we Francji oraz przez zakłady produkujące farmaceutyki.

Literatura źródłowa

[25, EU 2010].

3.4.2.3 Oszacowanie przy użyciu modeli termodynamicznych

Opis

Prawa termodynamiki można zastosować do oszacowania emisji rozproszonych VOC z szeregu urządzeń (np. zbiorników) lub poszczególnych etapów procesu produkcyjnego.

Opis techniczny

Procesy produkcji chemicznej mogą się znacząco różnić w zależności od sektora (np. używane substancje, wielkość produkcji, produkcja partiami lub ciągle). Jednakże emisje rozproszone VOC na ogół wynikają z:

- załadunku/rozładunku;
- wahań ciśnienia i/lub temperatury w zbiornikach magazynowych;
- czynności czyszczenia (np. przy użyciu gazów obojętnych);
- parowania z otwartych powierzchni (np. w oczyszczalniach ścieków);
- regeneracji rozpuszczalnika;
- produktu końcowego (np. przemieszczenie, pakowanie);
- warunków innych niż normalne warunki eksploatacji (OTNOC, np. przypadkowe rozlanie).

Oszacowanie przy zastosowaniu modeli termodynamicznych wykorzystuje równania głównych praw termodynamiki, przede wszystkim równanie stanu gazu doskonałego oraz równanie równowagi para-gaz. Modele te zazwyczaj wykorzystują następujące dane wejściowe:

- właściwości chemiczne używanych substancji (np. prężność par, masa cząsteczkowa);
- dane operacyjne dotyczące procesu (np. czas pracy, ilość produktu, wentylacja);
- charakterystyka źródła (np. średnica zbiornika, kolor, kształt).

Osiągnięte korzyści dla środowiska

Oszacowanie emisji rozproszonych VOC w celu przygotowania strategii radzenia sobie z emisjami rozproszonymi VOC do powietrza i ograniczania ich.

Efektywność środowiskowa i dane operacyjne

Do uproszczenia równań zwykle wykorzystuje się założenia i przybliżenia, co może prowadzić do przeszacowania lub niedoszacowania rzeczywistych wielkości emisji rozproszonych VOC.

Wzajemne powiązania pomiędzy różnymi komponentami środowiska

Nie zgłoszono.

Techniczne aspekty ważne z punktu widzenia stosowania

Modele termodynamiczne są szczególnie istotne w szacowaniu emisji z produkcji, czyszczenia, załadunku/rozładunku, magazynowania i OTNOC.

Ekonomika

Zaangażowanie personelu.

Podstawa wdrożenia

- Wymogi w zakresie sprawozdawczości nałożone przez władze.
- Ograniczenie strat materiałowych.
- Minimalizacja wpływu emisji rozproszonych VOC na środowisko.

Przykładowe zakłady

[50, EIPPCB 2021].

Literatura źródłowa

[33, INERIS 2017].

3.4.2.4 Przenośny analizator VOC

Opis

Analizator VOC to przenośne urządzenie używane do pomiaru stężenia związków organicznych bezpośrednio w miejscu wycieku w urządzeniu. Pompa pracująca w ramach przyrządu pobiera w sposób ciągły próbkę gazu z wycieku i kieruje ją do detektora instrumentu.

Opis techniczny

Metoda EN 15446, znana również pod angielską nazwą "sniffing"

Ta metoda - szczególnie istotna dla zakładów w których występują duże ilości VOC - w przypadku ulotnych emisji VOC pozwala przy pomocy ręcznego analizatora VOC zidentyfikować nieszczelne elementy poprzez zmierzenie stężenia oparów węglowodorów (w ppm) w bezpośredniej bliskości wycieku. Instrument wyświetla odczyt w postaci wartości stężenia na powierzchni elementu (tj. względnego pomiaru poziomu stężenia). Wartość stężenia jest wyrażana w liczbie cząsteczek na milion objętości (ppmv). Wartość ta niekoniecznie wskazuje faktyczne całkowite stężenie wykrytych związków na powierzchni wycieku ponieważ czułość instrumentów może być różna w zależności od związku. Dlatego do wyświetlonej wartości pomiaru stosuje się współczynnik korekcji (nazywany również współczynnikiem odpowiedzi). Współczynnik korekcji odnosi faktyczne stężenie do zmierzonego stężenia danego związku. Najpowszechniejsze detektory to detektory płomieniowo-jonizacyjne (FID) i detektory fotojonizacyjne (PID). Są one zwykle skalibrowane metanem (FID) lub izobutenem (PID) tak, aby pracowały w przedziale między 10 ppmv i 100 000 ppmv. Wybór najodpowiedniejszego rodzaju detektora zależy od charakteru substancji, która ma zostać wykryta.

Workowanie

Workowanie to kolejna technika wykorzystująca analizator VOC, którą można stosować do kwantyfikacji przepływu masowego emisji ulotnych VOC. Technika ta polega na zmierzeniu wielkości emisji z urządzenia przez odizolowanie danego elementu od otaczającego powietrza w celu zebrania wyciekających VOC. Na nieszczelny element urządzenia zakłada się worek z materiału, który nie przepuszcza określonego/określonych VOC. Gromadzony w worku gaz jest spuszczaony ze stałym przepływem i analizowany w celu ustalenia stężenia wyciekających VOC. Stężenie może być mierzone bezpośrednio analizatorem VOC lub w laboratorium poza zakładem. Do pobierania próbek z zapakowanych źródeł stosowane są generalnie dwie metody: próżniowa i przedmuchowa. W metodzie próżniowej, do wywołania przepływu powietrza przez worek używana jest pompa próżniowa. W metodzie przedmuchowej, do worka wdmuchiwany jest obojętny gaz- nośnik (np. azot).

Ponieważ jednak workowanie jest czynnością stosunkowo uciążliwą i nie zawsze można je

wykonać, można wykorzystać matematyczne krzywe korelacji otrzymane na podstawie wyników statystycznych z wystarczającej liczby wcześniejszych pomiarów stężeń wycieków i przepływów masowych wykonanych dla podobnych elementów.

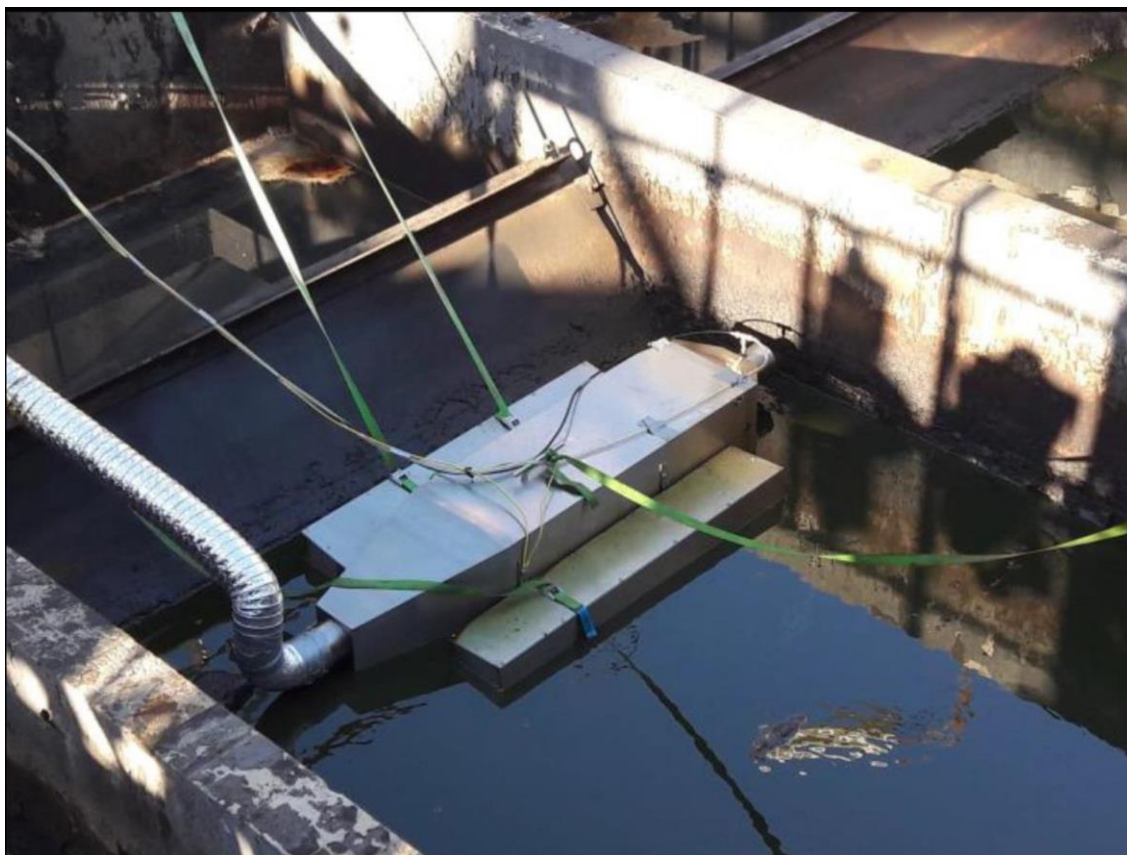


Źródło: [2, Bureau Veritas 2019]

Rysunek 3.58: Warkowanie nieszczelnego zaworu

Komora przepływowa

Technika komory przepływowej może być stosowana do mierzenia emisji nieulotnych VOC z powierzchni. Ta technika jest podobna do workowania i polega na odprowadzaniu emisji gazowych z odizolowanej powierzchni przy pomocy urządzenia odgradzającego (komory przepływowej). Emitowane gazy są przedmuchiwane przez port wyjściowy, gdzie stężenie jest mierzone przy użyciu analizatora VOC. Wielkość emisji jest obliczana na podstawie powierzchni odizolowanego obszaru, wartości przepływu wdmuchiwanego powietrza oraz zmierzonego stężenia gazu. W oparciu o statystyczne próbkowanie określonego obszaru można obliczyć średnią wielkość emisji, na podstawie której można oszacować emisję z całego obszaru.



Źródło: [2, Bureau Veritas 2019]

Rysunek 3.59: Komora przepływowa

Osiągnięte korzyści dla środowiska

Pomiar stężenia emisji rozproszonych VOC w celu zmniejszenia niepewności szacunków (zob. pkt 3.4.2.1, 3.4.2.2 i 3.4.2.3).

Efektywność środowiskowa i dane operacyjne

Sprawdzenie każdego potencjalnie nieszczelnego elementu przy pomocy ręcznego analizatora VOC jest czasochłonne i kosztowne ponieważ stężenie jest mierzone w każdym nieszczelnym miejscu. Analizator VOC należy zbliżyć na 1-2 cm od punktu możliwego wycieku. Analizator VOC jest w stanie wykryć bardzo niskie stężenia (kilka ppmv), w zależności od wykrywanej substancji.

Czasami zgłaszane są wyniki fałszywie pozytywne (mały wyciek z dużym stężeniem) i fałszywie negatywne (znacznym wyciek z małym stężeniem). Podczas stosowania metody próbkowania "sniffing" można sprawdzić od 100 do 500 elementów dziennie.

Monitorowanie stężeń tą metodą wymaga starannego przygotowania (np. sporządzenia wykazu wszystkich źródeł do sprawdzenia) i jest zwykle przeprowadzane w kampaniach obejmujących część terenu zakładu lub urządzenia określonego typu. Dlatego niektóre przedsiębiorstwa wypracowały podejście "ukierunkowanego monitorowania", w którym dodatkowy nacisk jest kładziony na elementy o wyższej tendencji do nieszczelności.

Wzajemne powiązania pomiędzy różnymi komponentami środowiska

Nie zgłoszono.

Techniczne aspekty ważne z punktu widzenia stosowania

Ta technika ma powszechne zastosowanie. Jednakże dostęp do niektórych nieszczelnych punktów w zakładzie może być trudny lub niemożliwy dla ręcznych detektorów (miejsca niedostępne, np. pod warstwą izolacji). Obecnie trwają prace nad rozwojem nowych systemów wykorzystujących drony, które mogą poprawić dostępność źródeł emisji [44, SENSIA 2019].

Ekonomika

Przenośny analizator VOC kosztuje od 5 000 do 20 000 Euro.

Podstawa wdrożenia

- Wymogi w zakresie sprawozdawczości nałożone przez władze.
- Ograniczenie strat materiałowych.
- Minimalizacja wpływu emisji rozproszonych VOC na środowisko.

Przykładowe zakłady

Zakłady FR_28 oraz FR_29.

Literatura źródłowa

[2, Bureau Veritas 2019], [42, EIPPCB 2019], [7, CONCAWE 2015], [44, SENSIA 2019].

3.4.2.5 Optyczne obrazowanie gazów (OGI)

Opis

W metodach optycznego obrazowania gazów wykorzystuje się ręczne i stacjonarne kamery na podczerwień (IR) umożliwiające wizualizację wycieków gazu w czasie rzeczywistym, które wraz z obrazem danego urządzenia są widoczne na urządzeniu do zapisu wideo w postaci "dymu".

Opis techniczny

Kamery OGI to pasywne kamery średniej podczerwieni wyposażone w filtr do selektywnego wykrywania określonych pasm absorpcyjnych grup C-H (np. 3,2-3,4 μm ; 10-11 μm). Każda istniejąca kamera ma określone pasmo absorpcyjne C-H i nie ma kamery, która mogłaby wykrywać wszystkie VOC (np. czysty 1,3-butadien jest niewykrywalny w paśmie absorpcji C-H 3,2-3,3 μm - można go wykryć jedynie przy pomocy kamery z pasmem absorpcji C-H 10-11 μm). Niemniej jednak, wśród VOC, które pochłaniają promieniowanie podczerwone w zakresie widma 3,2-3,3 μm jest duża liczba związków alifatycznych i aromatycznych. OGI pokazuje wyciek VOC jako smugę wydobywającą się ze źródła emisji i w ten sposób ułatwiają zdalne wykrywanie źródeł, które w inny sposób są niedostępne dla operatora. Do alternatywnych zastosowań należy kojarzenie kilku kamer IR ze spektroskopią FTIR (ang. Fourier transform infrared) w celu zdalnego i autonomicznego monitorowania, wykrywania i kwantyfikowania wycieków, co pozwala mapować duże zakłady przemysłowe i docierać do miejsc znajdujących się w odległości kilku kilometrów. Obecnie trwają prace nad rozwojem nowych systemów wykorzystujących drony, które mogą poprawić dostępność źródeł emisji [44, SENSIA 2019].

W zależności od rodzaju kamery OGI i użytego filtra widmowego, może nie być możliwości uzyskania stężenia emitowanych VOC. Kamery OGI pozwalają tylko wykrywać wycieki o wartości powyżej ich granicy detekcji (w zależności od rzeczywistych warunków pomiaru). Kamery OGI dają informację o tym czy jest wyciek, czy go nie ma. Przy ustalonym limicie detekcji kamery można ustalić szybkość wycieku. Granica detekcji kamery OGI zazwyczaj mieści się przedziale od 1 g/h do 10 g/h (w pewnych warunkach pomiaru, może być ona poniżej 1 g/h), w zależności od wykrywanego VOC i otoczenia (np. dokładność detekcji może być niższa, jeżeli temperatura wyciekających gazów i temperatura urządzenia lub otoczenia są podobne). Jeżeli wielkość wycieku nie jest wystarczająca, nie zostanie on pokazany przez urządzenie obrazujące.



Wyciek z otworu wentylacyjnego

Zdjęcie z lewej strony pochodzi ze zwykłej kamery. Zdjęcie z prawej strony pochodzi z kamery OGI.

Źródło : [2, Bureau Veritas 2019]

Rysunek 3.60: Optyczne obrazowanie gazów

Osiągnięte korzyści dla środowiska

Korzyścią jest zdalna identyfikacja wycieków powyżej granicy detekcji (bez informacji o stężeniu emitowanych VOC). Metoda OGI jest szczególnie odpowiednia w zakładach, gdzie jest duża liczba potencjalnych miejsc wycieku znajdujących się pod izolacją lub w trudno dostępnych miejscach. OGI jeszcze szczególnie odpowiednia jako uzupełnienie metody "sniffing":

- w zakładach, gdzie jest duża liczba potencjalnych miejsc wycieku znajdujących się pod izolacją lub w trudno dostępnych miejscach;
- przed zakończeniem etapu produkcji, dla wykrycia znacznych wycieków w celu dokonania wymiany urządzeń podczas przestoju;
- po przestoju, dla szybkiego wykrycia znacznych wycieków przed ponownym uruchomieniem instalacji (poddawanie urządzeń cyklicznym zmianom temperatury i ciśnienia lub dokonywanie innych regulacji, albo zatrzymywanie i ponowne uruchamianie instalacji zazwyczaj skutkuje zwiększoną liczbą nieszczelności).

Efektywność środowiskowa i dane operacyjne

Granica detekcji OGI zależy od charakteru substancji, która ma być wykrywana oraz od rzeczywistych warunków pomiaru.

Każda kamera ma określone pasmo absorpcji C-H i nie ma kamery, która mogłaby wykrywać wszystkie VOC (np. czysty 1,3-butadien jest niewykrywalny w paśmie absorpcji C-H 3,2-3,3 μm - można go wykryć jedynie przy pomocy kamery z pasmem absorpcji C-H 10-11 μm). Niemniej, wśród VOC, które pochłaniają promieniowanie podczerwone w zakresie widma 3,2-3,3 μm jest duża liczba związków alifatycznych i aromatycznych. Dla porównania, przenośny analizator VOC, np. FID (zob. pkt 3.4.2.4) potrafi wykryć wszystkie VOC.

W przypadku węglowodorów alifatycznych i benzenu, granica detekcji wycieku zazwyczaj wynosi od 1 g/h do 10 g/h. Zespół dwóch osób może zazwyczaj sprawdzić od 1 500 do 2 000 elementów dziennie. Dla porównania, granica detekcji FID wynosi ok. 0,01 g/h (średnia), a jedna osoba może monitorować 500 elementów dziennie. Granica detekcji kamery OGI stanowi ograniczenie w przypadku zakładów, w których znajdują się duże ilości substancji toksycznych, ponieważ konieczne jest wykrywanie już bardzo małych wycieków.

Użycie kamery podczerwieni umożliwia ilościowe wykrywanie źródeł wycieków i stanowi uzupełnienie dla użycia przenośnych analizatorów VOC (zob. pkt 3.4.2.4).

Wzajemne powiązania pomiędzy różnymi komponentami środowiska

Nie zgłoszono.

Techniczne aspekty ważne z punktu widzenia stosowania

Generalnie nie ma technicznych ograniczeń dla stosowania tej techniki.

Ekonomika

Kamera OGI kosztuje od 70 000 do 100 000 Euro.

Podstawa wdrożenia

- Wymogi w zakresie sprawozdawczości nałożone przez władze.
- Ograniczenie strat materiałowych.
- Minimalizacja wpływu emisji rozproszonych VOC na środowisko.

Przykładowe zakłady

Zakłady FR_28, FR_29.

Literatura źródłowa

[42, EIPPCB 2019], [7, CONCAWE 2015], [44, SENSIA 2019].

3.4.2.6 Inne techniki

Opis

Ocenę efektywności wszystkich technik stosowanych do zapobiegania emisjom rozproszonym VOC i/lub ograniczania ich umożliwiają trzy metody monitorowania przedstawione niżej.

Opis techniczny

Lidar absorpcji różnicowej (DIAL)

Metoda DIAL działa w obszarze widma podczerwieni i nadfioletu używając źródła promieniowania laserowego do wykrywania i kwantyfikowania emisji określonych VOC. DIAL to technika wykorzystująca impulsy światła laserowego przesyłane do atmosfery w celu ustalenia stężenia i lokalizacji danego gazu (w tym przypadku VOC) w atmosferze. Ta technika umożliwia ustalenie stężenia substancji w przestrzeni na obszarze zazwyczaj do 500 m - 800 m z rozdzielczością przestrzenną wynoszącą ok. 10 m. Zestawienie danych o stężeniu z informacjami o wietrze umożliwia ustalenie wielkości emisji.

DIAL zazwyczaj montuje się na mobilnych platformach oraz, ponieważ jest to system aktywny, może pracować w większości warunków środowiskowych. Metoda ta jest wykorzystywana głównie do wykrywania i kwantyfikowania emisji z oddzielnych sekcji zakładu przemysłowego, przy czym pomiar może być wykonywany dla jednej lub więcej sekcji jednocześnie. Zestawienie wyników daje informacje o całkowitej emisji z zakładu. Informacje o odwzorowaniu przestrzennym umożliwiają lokalizację emisji w sekcjach zakładu poddawanych pomiarom, a także odróżnienie emisji pochodzących z innych sekcji zakładu. Metoda skupia się na jednym lub dwóch rodzajach jednocześnie i zazwyczaj nie jest wrażliwa na emisje rozproszona na długim dystansie. DIAL zapewnia dane dotyczące odwzorowania przestrzennego i kwantyfikacji, które można przybliżyć aż do pojedynczych źródeł emisji.

Typowa rozszerzona niepewność wielkości emisji: Rozszerzona niepewność pomiaru DIAL składającego się z zestawu co najmniej 4 skanów DIAL dotyczących pojedynczych źródeł, głównych urządzeń oraz jednostek wynosi od 5 % do 25 % [58, EN17628 (CEN/TC 264) 2022]

Przepuszczalność promieniowania słonecznego (SOF)

Metoda przepuszczalności promieniowania słonecznego (SOF) jest stosowana do mapowania i kwantyfikowania emisji gazowych w skali od całego zakładu do pojedynczych egzemplarzy głównych urządzeń. Jest ona w stanie skutecznie zbadać rozległe sekcje zakładu i zidentyfikować znaczące źródła. Technika SOF jest zależna od bezpośredniego światła słonecznego. SOF monitoruje promieniowanie słoneczne w szerokim zakresie spektrum w celu wykrycia i skwantyfikowania emisje określonych VOC. SOF wykorzystuje spektrometrię FTIR do analizy światła słonecznego przechodzącego przez atmosferę i wykrywanego przez mobilny system. Zintegrowany profil stężenia uzyskuje się dokonując pomiaru na trasie biegnącej z wiatrem w stosunku do źródeł VOC i przecinającej chmurę VOC. Pomiar wykonuje się zazwyczaj wokół źródeł emisji, przy czym ustalenie wielkości emisji jest możliwe poprzez odjęcie komponentu "nawietrznego" od pomiaru "zawietrznego" dzięki zestawieniu wartości stężeń na trasie z informacjami o wietrze.

Typowa rozszerzona niepewność wielkości emisji: 20 % do 40 % [58, EN17628 (CEN/TC 264) 2022].

Korelacja znaczników

Metoda korelacji znaczników (TC) jest stosowana do dwuwymiarowego mapowania stężeń i wykrywania emisji w zakładzie przemysłowym oraz kwantyfikacji emisji gazowych z poszczególnych elementów urządzeń, głównych urządzeń (np. zbiorników), a w pewnych przypadkach sekcji zakładu (o ile są oddzielone przestrzennie). TC polega na kontrolowanym uwolnieniu znanej wielkości gazu znacznikowego, na przykład C_2H_2 lub N_2O . Stężenie znacznika jest mierzone z wiatrem, zazwyczaj przy użyciu mobilnego urządzenia monitorującego z jednoczesnym pomiarem stężenia gazu źródłowego. Wielkość emisji gazu źródłowego jest uzyskiwana na podstawie znanej wielkości uwolnienia gazy znacznikowego (kg/h) i zmierzonego

stężenia masowego (mg/m^3) w chmurze emisji zawierającej gaz znacznikowy i źródłowy. Ta technika opiera się na założeniu, że znacznik podlega takiemu samemu rozproszeniu i przenoszeniu w atmosferze jak emitowany gaz źródłowy. Technika znacznikowa jest zazwyczaj używana do kwantyfikowania emisji ze znanych lub podejrzewanych źródeł (obszarów), dla każdego źródła z osobna.

Typowa rozszerzona niepewność wielkości emisji: 20 % do 40 % [[58, EN17628 \(CEN/TC 264\) 2022](#)].

Osiągnięte korzyści dla środowiska

Ułatwienie zapobiegania emisjom rozproszonym VOC i ich ograniczania.

Wzajemne powiązania pomiędzy różnymi komponentami środowiska

Brak.

Dane operacyjne

W Belgii, metody te są stosowane do monitorowania emisji w porcie w Antwerpii i strefie przemysłowej Zwijndrecht. We wrześniu 2006 r. w Teksasie przeprowadzono pomiary SOF alkenów w celu zidentyfikowania i skwantyfikowania największych źródeł emisji w tym stanie [[56, Mellqvist et al. 2010](#)].

Stosowanie

Ogólne zastosowanie w zakładach gdzie obecne są duże ilości VOC.

Ekonomia

Brak informacji.

Podstawa wdrożenia

- Wymogi w zakresie sprawozdawczości nałożone przez władze.
- Ograniczenie strat materiałowych.
- Minimalizacja wpływu emisji rozproszonych VOC na środowisko.

Przykładowe zakłady

Instalacje petrochemiczne i rafinerie w Szwecji.

Literatura źródłowa

[[13, COM 2016](#)], [[29, FluxSense 2010](#)] [[28, FluxSense 2016](#)].

3.4.3 Techniki minimalizowania niepewności danych dotyczących bilansu masowego rozpuszczalników

3.4.3.1 Pełna identyfikacja i oznaczanie ilościowe odpowiednich wkładów, uwzględniająca związana z tym niepewność

Opis

Obejmuje to:

- identyfikację i dokumentację wkładów rozpuszczalników i rozpuszczalników na wyjściu (np. emisje w gazach odlotowych, emisje z każdego źródła emisji rozproszonych VOC, ilość rozpuszczalnika w odpadach);
- uzasadnione określenie ilościowe wszystkich odpowiednich wkładów rozpuszczalników i rozpuszczalników na wyjściu z zespołu urzędów oraz rejestrowanie zastosowanej metody (np. pomiar, obliczenie z zastosowaniem współczynników emisji, szacunki na podstawie parametrów eksploatacyjnych);
- identyfikację głównego źródła niepewności w przypadku kwantyfikacji oraz wdrożenie działań naprawczych w celu zmniejszenia tej niepewności;
- regularne aktualizacje danych dotyczących wkładu rozpuszczalników i rozpuszczalnika na

wyjściu z zespołu urządzeń.

Scharakteryzowanie i kwantyfikacja istotnych wkładów rozpuszczalników i rozpuszczalników na wyjściu są wykonywane przez osobę/osoby o wystarczającym doświadczeniu w przygotowywaniu bilansów masowych rozpuszczalników, odpowiednim do złożoności procesów, źródeł emisji, stosowanej techniki redukcji emisji oraz innych warunków mających wpływ na dokładność.

Po analizie niedokładności zastosowanej metodologii następuje ocena, czy są one do przyjęcia, co oznacza, że nie mają one wpływu na decyzję o ewentualnej zgodności instalacji z wyznaczonymi wartościami granicznymi. Jeżeli niedokładności są nie do przyjęcia, konieczne jest zgromadzenie dalszych informacji, aby poprawić poziom dokładności (np. zastosowanie współczynników emisji lub pomiarów bezpośrednich emisji rozproszonych VOC zamiast odjęcia emisji zniszczonych lub przechwyconych z wkładu rozpuszczalnika).

Opis techniczny

Należy ustalić dokładność obliczeń dla bilansu masowego. Do źródeł niedokładności należą zazwyczaj:

Oszacowanie

Niedokładność często wynika z dokonywania szacunków zamiast wykorzystywania wartości zmierzonych. Może tak być np. w przypadku zawartości rozpuszczalników w odpadach lub ilości rozpuszczalników poddawanych recyklingowi w zakładzie.

Pomiar

Niedokładność pojawia się też w wyniku ekstrapolacji i użycia pojedynczego pomiaru, albo ograniczonej liczby pomiarów, do ustalenia rocznych emisji lub rocznego zużycia. Może tak być np. jeżeli stężenie rozpuszczalnika w emisjach kominowych zostaje wykorzystane do obliczenia rocznych emisji w gazach odlotowych.

Obliczenia

Niedokładność występuje też, jeżeli dwie liczby, które same w sobie są mniej więcej równe i dokładne zostaną odjęte od siebie. Niewielka różnica między nimi zawiera sumę możliwych błędów zawartych w obydwu pierwotnych liczbach. Niedokładność może mieć ten sam rząd wielkości, co wynik obliczenia.

Jeżeli maksymalny błąd w źródle nie ma wpływu na cel bilansu masy, nie jest wymagane dalsze doprecyzowanie szacunku. Jeżeli jednak niedokładności są zbyt duże, aby spełnić cel bilansu masy (np. zweryfikowanie spełnienia granicznych wartości emisji), należy zgromadzić dalsze informacje dla poprawienia poziomu dokładności. Szybkim sposobem oceny, czy potrzebna jest szczegółowa analiza źródeł emisji jest rozpoczęcie od najgorszego przypadku, w którym szacowany jest najwyższy możliwy poziom emisji rozproszonych VOC, przy uwzględnieniu niedokładności pomiarów i szacunków.

Wybór odpowiedniej metody zależy od rodzaju i rozmiaru instalacji. Istnieją różne metody poprawienia kwantyfikacji źródeł emisji rozproszonych VOC, np. pomiar bezpośredni. Przykładowo, w przypadku zamkniętej przestrzeni roboczej można zastosować kombinację próbników pasywnych i charakterystyki źródeł emisji rozproszonych VOC.

Osiągnięte korzyści dla środowiska

Dokładna identyfikacja, charakterystyka i kwantyfikacja istotnych wkładów rozpuszczalników i rozpuszczalników na wyjściu pozwala na lepsze ustalenie i kontrolowanie emisji rozproszonych VOC. Umożliwia to redukcję faktycznych emisji rozpuszczalników.

Efektywność środowiskowa i dane operacyjne

Brak informacji.

Wzajemne powiązania pomiędzy różnymi komponentami środowiska

Nie zgłoszono.

Techniczne aspekty ważne z punktu widzenia stosowania

Ta technika ma powszechne zastosowanie. Wymagany stopień szczegółowości charakterystyki i

kwantyfikacji zależy od złożoności instalacji o zdolności spełnienia celu bilansu masy (np. weryfikacji spełnienia granicznych wartości emisji).

Ekonomika

Koszty zależą od wymaganego poziomu próbkowania i analizy. Dobre scharakteryzowanie i skwantyfikowanie wkładów rozpuszczalników i rozpuszczalników na wyjściu może umożliwić ukierunkowaną i efektywną redukcję emisji, ograniczenie ryzyka poniesienia kosztów zbyt dużej instalacji, nieefektywnego wykorzystania zasobów itp.

Podstawa wdrożenia

- Wymogi w zakresie sprawozdawczości nałożone przez władze.
- Lepsza wiedza o emisjach/efektach.
- Ocena koniecznych działań.

Przykładowe zakłady

Brak informacji.

Literatura źródłowa

Nie podano literatury źródłowej.

3.4.3.2 Wdrożenie systemu śledzenia rozpuszczalnika

Opis

System śledzenia rozpuszczalnika zapewnia kontrolę nad zużytymi i niewykorzystanymi ilościami rozpuszczalników (np. za pomocą ważenia niewykorzystanych ilości zwróconych z obszaru stosowania do magazynu).

Opis techniczny

W obliczeniu bilansu masy wykorzystywany jest współczynnik I1 (ilość zakupionych rozpuszczalników / mieszanin rozpuszczalników wykorzystywanych w procesie). W praktyce trudno jest ustalić objętość rozpuszczalnika zużytego w okresie referencyjnym, co jest spowodowane trudnościami w posiadaniu:

- idealnego wykazu w działalności, w której zużywa się i czasem przechowuje i ponownie wykorzystuje setki beczek. Do uzyskania jak najdokładniejszej kwantyfikacji zużywanych ilości rozpuszczalników - w zależności od systemu dystrybucji surowców (np. zautomatyzowana dystrybucja centralna lub ręczne dostawy w pojemnikach) - można wykorzystywać różne procesy, takie jak: komputerowa rejestracja ilości dostarczanych do zastosowania, ważenie beczek powracających na magazyn po użyciu itp.
- szczegółowej wiedzy o zawartości rozpuszczalników i ciał stałych w kupowanych surowcach.

Specyfikacje techniczne materiałów (i/lub karty bezpieczeństwa) zazwyczaj dostarczają informacji o zawartości w suchej masie w formie przedziału i brak w nich wyraźnej korelacji między zawartością w suchej objętości i suchej masie. Ponadto, metodologie pośredniego szacowania zawartości rozpuszczalników (jako różnicy w suchej zawartości w masie) mogą podlegać niekorzystnemu wpływowi usunięcia ubocznych produktów reakcji chemicznych zachodzących w wysokiej temperaturze i przez długi czas. Mogą istnieć różne standardowe metody ustalania związków nielotnych, ale nie można z nich korzystać w każdym przypadku.

Osiągnięte korzyści dla środowiska

Umożliwienie lepszej kontroli nad emisjami rozproszonymi VOC poprzez dokładniejsze ustalenie bilansu masy rozpuszczalników.

Efektywność środowiskowa i dane operacyjne

Brak informacji.

Wzajemne powiązania pomiędzy różnymi komponentami środowiska

Nie zgłoszono.

Techniczne aspekty ważne z punktu widzenia stosowania

Generalnie nie ma technicznych ograniczeń dla stosowania tej techniki.

Ekonomika

Zaangażowanie personelu.

Podstawa wdrożenia

Brak informacji.

Przykładowe zakłady

Brak informacji.

Literatura źródłowa

[[55, COM 2020](#)].

3.4.3.3 Monitorowanie zmian, które mogą mieć wpływ na niepewność danych dotyczących bilansu masy rozpuszczalnika**Opis**

Rejestruje się każdą zmianę, która może mieć wpływ na niepewność danych dotyczących bilansu masy rozpuszczalnika, np.:

- nieprawidłowe działanie układu oczyszczania gazów odlotowych: rejestruje się datę zdarzenia i czas jego trwania
- zmiany, które mogą wpływać na natężenie przepływu gazu/powietrza (np. wymiana wentylatorów, silników): rejestruje się datę i rodzaj zmiany.

Opis techniczny

Przykładowo, działanie systemu oczyszczania gazów odlotowych może być monitorowane poprzez wykonywanie pomiarów temperatury i ciśnienia w określonych punktach, mianowicie na wejściu gazów odlotowych z procesu technologicznego oraz w dalszym strumieniu gazów odlotowych. Wyniki pomiarów należy przechowywać i kontrolować.

System monitorowania może wysyłać automatyczne ostrzeżenia w przypadku wykrycia przekroczenia ustalonych poziomów ciśnienia i/lub temperatury.

Osiągnięte korzyści dla środowiska

Poprawiona dokładność obliczeń bilansu masy rozpuszczalników.

Efektywność środowiskowa i dane operacyjne

Brak informacji.

Wzajemne powiązania pomiędzy różnymi komponentami środowiska

Nie zgłoszono.

Techniczne aspekty ważne z punktu widzenia stosowania

Generalnie nie ma technicznych ograniczeń dla stosowania tej techniki.

Ekonomika

Zaangażowanie personelu.

Podstawa wdrożenia

Brak informacji.

Przykładowe zakłady

Brak informacji.

Literatura źródłowa

Nie podano literatury źródłowej.

3.4.4 Program wykrywania nieszczelności i naprawy wycieków (LDAR) oraz program redukcji emisji ulotnych VOC

Opis

Emisje rozproszone VOC można ograniczyć poprzez wykrywanie i naprawę, wymianę lub modernizację zidentyfikowanych źródeł emisji.

W tym celu przyjmuje się uporządkowane podejście, zazwyczaj oparte na ryzyku, obejmujące następujące trzy podstawowe kroki:

- identyfikację źródeł emisji rozproszonych VOC;
- ustalenie priorytetów działań konserwacyjnych w zależności od niebezpiecznych właściwości emitowanej substancji i/lub znaczenia emisji;
- wykonywanie czynności konserwacyjnych: naprawy, wymiany lub modernizacji zidentyfikowanych źródeł w celu zminimalizowania emisji rozproszonych VOC.

W przypadku emisji ulotnych VOC, to uporządkowane podejście jest powszechnie znane jako "program wykrywania nieszczelności i naprawy wycieków (LDAR)".

Opis techniczny

Dostępne są różne metody wykrywania emisji rozproszonych VOC, a każda z nich ma swoje wady i zalety (zob. pkt 3.4.2). Przy wyborze metody należy zatem zdecydować, jaki jest cel wykrywania lub wykonywania pomiarów. W niektórych okolicznościach, metody można łączyć dla pełnego zrozumienia poziomów emisji. Na przykład, wielkoskalowe metody pozwalają szybko zlokalizować główne obszary emisji, ale mogą nie być w stanie zidentyfikować poszczególnych źródeł emisji rozproszonych VOC. W tym celu można przeprowadzić kampanię techniką "sniffing" wraz z kampanią OGI w odniesieniu do źródeł niedostępnych i zaraz po przestoju.

Dodatkowe informacje podano w REF BREF [[21, COM 2015](#)] and the CWW BREF [[13, COM 2016](#)].

Osiągnięte korzyści dla środowiska

Główną korzyścią dla środowiska jest ograniczenie emisji rozproszonych VOC.

Efektywność środowiskowa i dane operacyjne

Można lepiej przewidywać czynności konserwacyjne oraz wymianę i modernizację urządzeń. Zastosowanie programu LDAR pozwala na precyzyjniejsze śledzenie nieszczelności i szybsze wykrywanie dużych wycieków.

Niektóre zakłady zgłosiły, że przeprowadzenie programu LDAR w kilku cyklach przyczyniło się do zredukowania emisji ulotnych VOC o ponad 90 %.

Wzajemne powiązania pomiędzy różnymi komponentami środowiska

Nie zgłoszono.

Techniczne aspekty ważne z punktu widzenia stosowania

Generalnie nie ma technicznych ograniczeń dla stosowania tej techniki.

Ekonomika

Zakład FR_29 zgłosił koszt ok. 60 000 Euro na jeden cykl monitorowania przy użyciu metody EN 15446 oraz OGI (ok. 35 000 źródeł emisji ulotnych VOC).

Podstawa wdrożenia

- Przepisy o ochronie środowiska.
- Ograniczenie strat materiałowych.
- Zdrowie i bezpieczeństwo pracowników.

Przykładowe zakłady

Zakłady FR_29 i PT_5.

W uzupełnieniu do LDAR, niektóre zakłady, np. DE_335, DE_336, DE_337 oraz PT_5, zgłosiły wykorzystanie detektorów gazu VCM do wykrywania wycieków [50, EIPPCB 2021] [59, EIPPCB 2018].

Literatura źródłowa

[21, COM 2015], [7, CONCAWE 2015], [38, US EPA 1995], [40, US EPA 1995], [39, US EPA 1999].

3.4.5 Techniki zapobiegania emisjom rozproszonym VOC do powietrza lub ograniczania tych emisji

Opis

Techniki redukcji emisji rozproszonych VOC można rozważyć zarówno podczas projektowania procesu, jak i projektowania zespołu urządzeń.

Projekt zespołu urządzeń

Warunki projektowe procesu (np. temperatura i ciśnienie procesu, prężność par płyny technologicznego) mogą mieć wpływ na poziom emisji rozproszonych VOC. Nie są one jednak dobierane osobno, ale zależą też od innych parametrów (np. działania katalizatora). Na przykład, wiele strumieni technologicznych w zakładach petrochemicznych to strumienie "lekkie" (zawierające co najmniej 20 % substancji z prężnością par większą niż 0,3 kPa w 20 °C) używane pod wysokim ciśnieniem (1500 - 3000 kPa) - warunki takie zwiększają występowanie emisji rozproszonych VOC. Z drugiej strony, w niektórych operacjach prowadzonych w niższych temperaturach roboczych, w których prężność par jest niższa, Emisje rozproszone VOC są stosunkowo niskie [13, COM 2016].

Organizacja zespołu urządzeń

Wybór elementów składowych zespołu urządzeń oraz sposobu ich konfiguracji i montażu może mieć ogromny wpływ poziom emisji rozproszonych VOC. W przypadku nowych zespołów urządzeń, na etapie wstępnego projektowania jest dobra okazja do włączenia szeregu technik redukcji emisji rozproszonych VOC. W przypadku istniejących zespołów urządzeń można postarać się włączyć wiele z tych technik w ramach realizacji proces ciągłego ulepszania.

Techniki redukcji emisji rozproszonych VOC wynikające ze struktury procesu wchodzą w zakres innych BREF dla sektora chemicznego (np. CWW BREF, LVOC BREF, POL BREF i OFC BREF).

Opis techniczny

W przypadku do emisji ulotnych VOC, techniki redukcji i zapobiegania obejmują:

Ograniczenie lub zredukowanie liczby potencjalnych źródeł emisji:

- zmniejszenie długości rur;
- zmniejszenie liczby złączy rur (np. kołnierzy) i zaworów;
- stosowanie spawanych kształtek i połączeń;
- stosowanie sprężonego powietrza lub grawitacji do przemieszczania materiałów.

Ułatwienie dostępu do potencjalnie nieszczelnych urządzeń w celu ułatwienia czynności konserwacyjnych.

Wybór i zastosowanie urządzeń o wysokim poziomie integralności:

- Zawory mieszkowe lub z podwójnym uszczelnieniem dławicowym lub równie skuteczne urządzenia są szczególnie zalecane do obsługi silnie toksycznych substancji. Równoważność można wykazać poprzez weryfikację homologacji typu pokazującą normalne funkcjonowanie systemu uszczelniającego w długim okresie czasu przy ograniczonej wielkości wycieków. Liczba ruchów zaworów przyjęta za podstawę weryfikacji musi odpowiadać liczbie ruchów spodziewanych w praktyce (np. wg ISO 15848).
- Pompy/sprężarki/mieszadła magnetyczne lub we wspólnej obudowie lub pompy/sprężarki/mieszadła, w których zastosowano podwójne uszczelnienie i barierę

cieczową.

- Certyfikowane uszczelki wysokiej jakości (np. wg EN 13555), które są dokręcane zgodnie z EN 1591-4 i z zachowaniem wyznaczonego naprężenia uszczelki [36, Riedl 2017].
- Urządzenia odporne na korozję.

Dokręcanie:

- interwencje takie, jak dokręcanie śrub w celu wyeliminowania wycieków z trzpieni i kołnierzy zaworów;
- instalowanie szczelnych zakrętek na otwartych końcach.

Wymiana nieszczelnych części urządzeń:

- uszczelki;
- elementów uszczelniających (np. pokryw zbiornika);
- materiałów uszczelniających (np. materiału uszczelniającego trzpień zaworu lub sznura uszczelniającego).

W przypadku do emisji nieulotnych VOC, techniki redukcji i zapobiegania obejmują:

Przegląd i aktualizacja warunków eksploatacji:

- ograniczenie otwierania zbiorników i reaktorów;
- zapewnienie, aby całość wyposażenia (np. uszczelki) była dobierana odpowiednio do zastosowania w każdym procesie;
- zapewnienie szczelności zbiorników, rur i urządzeń destylacji próżniowej poprzez regularne sprawdzanie wszystkich otworów (oraz, w razie konieczności, uszczelnień) aż do chwili, gdy zbiornik utrzymuje zadane ciśnienie lub próżnię;
- unikanie korozji poprzez odpowiedni dobór materiałów konstrukcyjnych;
- zapobieganie korozji poprzez zastosowanie w urządzeniach wykładziny lub powłoki, malowanie rur (w przypadku korozji zewnętrznej) oraz poprzez stosowanie inhibitorów korozji w odniesieniu do materiałów mających kontakt z urządzeniem.

Przegląd i aktualizacja struktury procesu:

- optymalizacja układu katalizatora, konstrukcji reaktora i fizycznych parametrów w celu zminimalizowania powstawania lotnych produktów ubocznych (np. optymalizacja procesu chemicznego dla bezpośredniej syntezy w produkcji silikonów w celu uniknięcia powstawania lekkich węglowodorów);
- ograniczenie zużycia lotnych związków oraz stosowania produktów o niższej prężności par i wyższym progu zapachu, np. w produkcji substancji OFC [19, COM 2006];
- obniżenie temperatury pracy w celu zminimalizowania parowania lotnych związków organicznych;
- rozdzielenie fazy stałej/ciekłej (np. ciecz jest rozpuszczalnikiem) w taki sposób, aby zminimalizować emisję VOC, np. używanie wirówek, zamknięcie układu dla późniejszych operacji (np. dalszego przetwarzania lub suszenia);
- oczyszczenie strumieni ścieków, które zawierają (mieszaniny) VOC poprzez odpędzanie, rektyfikację, ekstrakcję lub kombinację tych technik, w celu usunięcia rozpuszczalników, które mogą przyczynić się do powstawania emisji rozproszonych VOC podczas dalszych operacji oczyszczania (np. centralne oczyszczalnie ścieków) i umożliwienia ich ponownego użycia.

Stosowanie systemów zamkniętych:

- wyrównanie ciśnień oparów: technika wyrównywania ciśnień oparów może być stosowana do

zbiorników o nieruchomej pokrywie dachowej oraz tam gdzie zbiorniki te są wyposażone w ciśnieniowe/próżniowe zawory nadmiarowe dla załadunku/rozładunku lub przepompowywania z jednego zbiornika do drugiego;

- zminimalizowanie emisji podczas użycia systemów próbkowania lub analizatorów "w przewodzie";
- zabudowanie (częściowego lub całkowitego) systemów odprowadzania ścieków i zbiorników przeznaczonych do magazynowania/oczyszczania ścieków;
- zainstalowanie systemu drenażowego w celu wyeliminowania otwartych zrzutów z kanalizacji.

Ograniczenie emisji z powierzchni:

- zainstalowanie systemów zbierania oleju na powierzchniach basenów;
- okresowe odtłuszczenie otwartych powierzchni (usuwanie pływającej materii);
- zainstalowanie elementów pływających zapobiegających parowaniu;
- zainstalowanie zbiorników o nieruchomej pokrywie dachowej;
- zainstalowanie na zbiornikach pływających pokryw dachowych z uszczelnieniem o dużej skuteczności.

Gromadzenie i oczyszczanie emisji:

- przesyłanie możliwych do zgromadzenia emisji z nieszczelnych urządzeń (np. uszczelek sprzężarek, odpowietrzników i przewodów do oczyszczania) do oczyszczania gazów odlotowych;
- przykrywanie kanałów ściekowych, oczyszczalni ścieków i miejsc otwartego przechowywania i przesyłanie zgromadzonych gazów odlotowych do oczyszczenia.

Osiągnięte korzyści dla środowiska

Zapobieganie emisjom rozproszonym VOC i ograniczanie ich.

Efektywność środowiskowa i dane operacyjne

Emisje rozproszone VOC można oszacować podczas projektowania procesu i zespołu urządzeń przy użyciu techniki zliczenia potencjalnych punktowych źródeł emisji (kołnierze, zawory, pompy, itp.) i zastosowaniu standardowych współczynników emisji dotyczących zawartej w nich cieczy. Wiarygodność współczynnika emisji w danym zastosowaniu zależy od jakości tego współczynnika, określonego zanieczyszczenia i rodzaju źródła.

Wzajemne powiązania pomiędzy różnymi komponentami środowiska

Zbieranie i zamykanie emisji rozproszonych VOC może prowadzić do osiągnięcia granic wybuchowości z powodu nagromadzenia się VOC. Kwestia ta została poruszona w Dyrektywach ATEX [\[23, EC 1999 \]](#) [\[26, EU 2014 \]](#).

Techniczne aspekty ważne z punktu widzenia stosowania

Techniki redukcji emisji rozproszonych VOC związane ze strukturą procesu i zespołu urządzeń mogą być powszechnie stosowane do wszystkich nowych zakładów produkcji chemicznej. W przypadku istniejących zespołów urządzeń, zastosowanie może być ograniczone z powodu ograniczeń eksploatacyjnych i należy poczynić starania dla uwzględnienia tych technik w ramach procesu ciągłego ulepszania.

Ekonomika

Koszt technik redukcji emisji rozproszonych VOC związanych ze strukturą procesu i zespołu urządzeń zależy od konkretnej instalacji. Przewiduje się, że koszty będą niższe w przypadku nowych zespołów urządzeń. W długiej perspektywie, wykorzystanie urządzeń o wysokim poziomie integralności może obniżyć koszty konserwacji i skrócić czas poświęcany na monitorowanie.

Redukcja emisji rozproszonych VOC często tworzy okazje do oszczędności surowców wtórnych i unikania utraty produktów końcowych, co skutkuje korzyściami ekonomicznymi.

Podstawa wdrożenia

- Przepisy o ochronie środowiska.
- Ograniczenie strat materiałowych.
- Zdrowie i bezpieczeństwo pracowników.

Przykładowe zakłady

Wszystkie nowe zespoły urządzeń chemicznych. Zakłady polimerów (np. poliolefin, PVC) [[50, EIPPCB 2021](#)].

Literatura źródłowa

[[13, COM 2016](#)], [[23, EC 1999](#)], [[26, EU 2014](#)], [[36, Riedl 2017](#)].

3.4.6 Wyrównywanie ciśnień oparów

Opis

Znana też pod angielską nazwą "back-venting". Opary rozpuszczalników lub kreozyt z elementów urządzeń odbiorczych są wypierane podczas transferu cieczy i wracają do urządzenia dostarczającego, z którego dostarczana jest ciecz.

Opis techniczny

Emisje do powietrza, zwłaszcza VOC, są kontrolowane techniką wypierania powietrza do zbiornika dostarczającego podczas napełniania zbiornika (wyrównywanie ciśnień oparów). Opary rozpuszczalników lub kreozyt z elementów urządzeń odbiorczych są wypierane podczas transferu cieczy i wracają do urządzenia dostarczającego, z którego dostarczana jest ciecz ("zbiornik dostarczający"). Takie systemy wyrównawcze wymagają, aby zbiorniki odbiorcze i dostarczające posiadały nieruchomą pokrywę dachową, co umożliwi zbieranie i przesyłanie oparów.

Więcej szczegółów podano w EFS BREF. [[14, COM 2006](#)].

Osiągnięte korzyści dla środowiska

Wyrównywanie ciśnień oparów znacząco redukuje objętość oparów emitowanych do atmosfery.

Efektywność środowiskowa i dane operacyjne

W przypadku możliwości wystąpienia mieszanin wybuchowych należy wdrożyć zabezpieczenia ograniczające ryzyko zapłonu i propagacji zapłonu.

Wzajemne powiązania pomiędzy różnymi komponentami środowiska

Nie zgłoszono.

Techniczne aspekty ważne z punktu widzenia stosowania

Nie wszystkie opary można gromadzić. Ta technika może wpływać na prędkość załadunku i elastyczność operacyjną. Zbiorników, które mogą zawierać niekompatybilne opary nie wolno łączyć. Ta technika może być stosowana tylko w przypadku wypompowywania produktu ze zbiornika ze stałą pokrywą dachową wyposażonego w ciśnieniowe/próżniowe zawory nadmiarowe.

Ekonomika

Brak informacji.

Podstawa wdrożenia

Przepisy ochrony środowiska.

Przykładowe zakłady

Brak informacji.

Literatura źródłowa

[[14, COM 2006](#)].

3.5 Techniki redukcji emisji zanieczyszczeń do powietrza z produkcji polimerów

Dodatkowe informacje dotyczące technik redukcji emisji z produkcji polimerów podano w POL BREF [[18, COM 2007](#)].

3.5.1 Poliolefiny

3.5.1.1 Monitorowanie lotnych związków organicznych w klasach poliolefin

Opis

Próbki granulatu poliolefin są pobierane w punkcie przejścia z systemu zamkniętego do otwartego, gdzie poliolefina wchodzi w kontakt z atmosferą, w celu zmierzenia pozostałości lotnych związków organicznych.

Opis techniczny

Technika pomiaru chromatografia gazowa *headspace*. Brak jest norm EN. W tym przypadku, technika pomiaru musi uwzględniać konkretne emitowane lotne związki organiczne.

Osiągnięta korzyść dla środowiska

Monitorowanie jako takie nie przynosi bezpośrednich korzyści dla środowiska. Jednakże jest ono warunkiem koniecznym do podjęcia działań naprawczych.

Efektywność środowiskowa i dane operacyjne

Informacje na temat monitorowania zebrano przy pomocy kwestionariuszy dostosowanych do konkretnych zakładów (średnie roczne) i podczas wizyt terenowych oraz podsumowano w Rozdziale 2 w punktach dotyczących informacji kontekstowych. Modele statystyczne uwzględniające klasę polimeru i wielkość produkcji można stosować do szacowania emisji lotnych związków organicznych ze źródeł emisji nieulotnych, np. z suszenia i mieszania, a także przemieszczania i magazynowania poliolefin oraz postępowania z nimi. Dane dostarczono w postaci średnich rocznych klas poliolefin dla roku referencyjnego.

Wzajemne powiązania pomiędzy różnymi komponentami środowiska

Monitorowanie wymaga użycia pewnych urządzeń, materiałów pomocniczych i energii.

Techniczne aspekty ważne z punktu widzenia stosowania

Brak informacji.

Ekonomika

Brak informacji.

Podstawa wdrożenia

Przepisy ochrony środowiska.

Przykładowe zakłady

Ta technika jest szeroko wykorzystywana w sektorze poliolefin.

Literatura źródłowa

[[49, CEFIC 2020](#)] [[50, EIPPCB 2021](#)].

3.5.1.2 Wybór związków chemicznych

Opis

Stosuje się rozpuszczalniki i środki zawieszające o niskiej temperaturze wrzenia.

Opis techniczny

Rozpuszczalnik jest potrzebny jako nośnik dla katalizatora lub wsadu inicjującego albo jako reaktor rozcieńczalnik reaktora do procesów roztworu i zawiesiny, natomiast komonomer jest używany do kontrolowania gęstości polimeru w końcowym produkcie. Na końcu procesu, komonomer i

rozpuszczalniki są oddzielane o końcowego produktu polimerowego. Wybór czynników chemicznych o niskiej temperaturze wrzenia ułatwia oddzielenie od polimeru ponieważ im bardziej lotny jest rozpuszczalnik i komonomer, tym łatwiejsze będzie oddzielenie od polimeru.

Dodatkowe informacje podano w POL BREF [[18, COM 2007](#)].

Osiągnięte korzyści dla środowiska

Rozpuszczalniki i środki zawieszające o niskiej temperaturze wrzenia można łatwiej usuwać z produktu przy mniejszym zużyciu energii, co prowadzi do redukcji emisji VOC z magazynowania.

Efektywność środowiskowa i dane operacyjne

Ograniczenie emisji VOC do powietrza.

Wzajemne powiązania pomiędzy różnymi komponentami środowiska

Lotność rozpuszczalnika węglowodorowego i komonomeru jest kluczowym parametrem dla oddzielenia od polimeru. Co do zasady, im mniej lotny jest rozpuszczalnik i komonomer, tym trudniejsze będzie oddzielenie od polimeru.

Techniczne aspekty ważne z punktu widzenia stosowania

W przypadku niektórych produktów specjalistycznych, takich jak PP dla folii kondensatorowych, dla zagwarantowania jakości produktu stosuje się mniej lotne rozcieńczalniki.

Dodatkowe informacje dotyczące kwestii technicznych istotnych dla stosowania podano w POL BREF [[18, COM 2007](#)].

Ekonomika

Brak informacji.

Podstawa wdrożenia

Przepisy ochrony środowiska.

Przykładowe zakłady

Brak informacji.

Literatura źródłowa

[[18, COM 2007](#)].

3.5.1.3 Obniżenie zawartości VOC w polimerze

Opis

Zawartość VOC w polimerze obniża się stosując separację niskociśnieniową, odpędzanie (stripping) lub systemy przedmuchiwania azotem w obiegu zamkniętym. Techniki obniżania zawartości VOC zależą od rodzaju produktu polimerowego i procesu produkcyjnego.

Opis techniczny

W zależności od procesu polietylenowego, można wskazać kilka sposobów obniżania pozostałości VOC:

- Wysokociśnieniowe procesy polietylenowe: eksploatacja zbiornika niskociśnieniowego separatora (LPS) przy minimalnym ciśnieniu przez obniżenie spadku ciśnienia w tzw. sekcji recyklingu niskociśnieniowego między LPS a ssącą stroną sprężarki, przy jednoczesnym utrzymywaniu stabilnego dosyłu polimeru do wyciązarki.
- Faza gazowa i zawiesina (HDPE i LLDPE): zastosowanie przedmuchiwania azotem w obiegu zamkniętym w celu usunięcia monomerów i/lub rozpuszczalników z cząstek polimeru. Usunięte monomery można gromadzić i przesyłać do jednostki utleniania termicznego.
- Roztwór LLDPE: odgazowanie polimeru w niższym ciśnieniu i/lub próżni.
- Zawiesinowe procesy HDPE i PP: deaktywacja i odpędzanie wykonywane są w parownicach z mieszaniem. Dzięki późniejszej kondensacji, odpędzony monomer jest odzyskiwany i po

oczyszczeniu kierowany z powrotem do procesu w celu ponownego wykorzystania.

Dodatkowe informacje podano w POL BREF [[18, COM 2007](#)].

Osiągnięte korzyści dla środowiska

- Redukcja emisji VOC z silosów produktowych.
- Redukcja monomeru w produkcie oraz ponowne wykorzystanie monomeru.

Efektywność środowiskowa i dane operacyjne

Brak informacji.

Wzajemne powiązania pomiędzy różnymi komponentami środowiska

Nie zgłoszono.

Techniczne aspekty ważne z punktu widzenia stosowania

Brak informacji.

Ekonomika

Brak informacji.

Podstawa wdrożenia

Przepisy ochrony środowiska.

Przykładowe zakłady

[[50, EIPPCB 2021](#)].

Literatura źródłowa

[[18, COM 2007](#)].

3.5.2 PVC

3.5.2.1 Monitorowanie VCM w klasach PVC

Opis

Próbki granulatu PVC są pobierane w punkcie przejścia z systemu zamkniętego do otwartego, gdzie zawieszina PVC/lateks wchodzi w kontakt z atmosferą, w celu zmierzenia pozostałości VCM.

Opis techniczny

Ustalenie zawartości monomeru chlorku winylu w homopolimerowych i kopolimerowych żywicach chlorku winylu oraz materiałach preparowanych odbywa się według normy EN ISO 6401. Ta metoda polega na rozpuszczeniu próbek i wykonaniu chromatografii gazowej w trybie *headspace*.

Osiągnięta korzyść dla środowiska

Monitorowanie jako takie nie przynosi bezpośrednich korzyści dla środowiska. Jednakże jest ono warunkiem koniecznym do podjęcia działań naprawczych.

Efektywność środowiskowa i dane operacyjne

Informacje na temat monitorowania zebrano przy pomocy kwestionariuszy dostosowanych do konkretnych zakładów i podczas wizyt terenowych oraz podsumowano w Rozdziale 2 w punktach dotyczących informacji kontekstowych. Modele statystyczne uwzględniające klasę PVC i wielkość produkcji można stosować do szacowania emisji VCM ze źródeł emisji nieulotnych, np. z suszenia i mieszania, a także przemieszczania i magazynowania PVC oraz postępowania z nim. Dane dostarczono w postaci średnich rocznych klas PVC dla roku referencyjnego.

Wzajemne powiązania pomiędzy różnymi komponentami środowiska

Monitorowanie wymaga użycia pewnych urządzeń, materiałów pomocniczych i energii.

Techniczne aspekty ważne z punktu widzenia stosowania

Brak informacji.

Ekonomika

Brak informacji.

Podstawa wdrożenia

Przepisy ochrony środowiska.

Przykładowe zakłady

Ta technika jest szeroko wykorzystywana w sektorze PVC.

Literatura źródłowa

[\[50, EIPPCB 2021 \]](#) [\[51, ISO 2008 \]](#).

3.5.2.2 Odpowiednie instalacje magazynowania VCM

Opis

Wsad VCM jest zasadniczo dostarczany rurociągiem z pobliskiego zakładu produkcyjnego. Wymagane jest posiadanie obiektów magazynowania VCM. Zbiorniki te należy zaprojektować i konserwować, aby zapobiec wyciekom i związanemu z nimi zanieczyszczeniu gleby i wody. Alternatywnie, VCM może być przechowywany w:

- chłodzonych zbiornikach pod ciśnieniem atmosferycznym; lub
- zbiornikach ciśnieniowych w temperaturze otoczenia.

Gaz odlotowy pojawia się tylko w przypadku wprowadzenia nadmiaru gazów obojętnych (zazwyczaj azotu) albo w wyniku powrotu oparów z operacji ładunkowych. Emisjom zapobiega się stosując zbiorniki:

- wyposażone w chłodnice zwrotne;
- podłączone do systemu odzysku VCM lub odpowiedniego urządzenia wentylująco-oczyszczającego.

Dodatkowe informacje podano w POL BREF [\[18, COM 2007 \]](#).

Osiągnięte korzyści dla środowiska

Zapobieganie emisjom VCM z magazynowania lub ograniczenie ich.

Efektywność środowiskowa i dane operacyjne

Brak informacji.

Wzajemne powiązania pomiędzy różnymi komponentami środowiska

Nie zgłoszono.

Techniczne aspekty ważne z punktu widzenia stosowania

Zastosowanie ogólne we wszystkich procesach PVC.

Ekonomika

Brak informacji.

Podstawa wdrożenia

Przepisy ochrony środowiska.

Przykładowe zakłady

Zakład PT_5.

Literatura źródłowa

[\[18, COM 2007 \]](#).

3.5.2.3 Minimalizowanie emisji pozostałości VCM z urządzeń

Opis

W przypadku produkcji prowadzonej partiami, pozostałości VCM w reaktorze są emitowane z chwilą jego otwarcia. Takiej szczątkowej emisji można zapobiec przez zmniejszenie częstotliwości otwierania reaktora oraz przez odgazowanie reaktora i przepłukanie go parą wodną przed otwarciem.

Opis techniczny

Końcowy poziom emisji jest ustalany przez zastosowanie kombinacji częstotliwości otwierania i efektywności przepłukiwania parą wodną. Procedury skutecznego ograniczania szczątkowej emisji VCM z reaktorów:

- dekompresja reaktora przez wentylację w celu odzysku VCM;
- odprowadzenie cieczy do zamkniętych zbiorników;
- przepłukanie i umycie reaktora wodą;
- odprowadzenie tej wody do układu odpędzania;
- parowanie i/lub splukanie reaktora obojętnym gazem w celu usunięcia pozostałości VCM i przesłanie gazów do odzysku VCM; można też rozważyć zastosowanie ekstraktora.

Podczas wentylacji należy zwrócić szczególną uwagę na kontrolowanie pienienia i uniemożliwienie pianie opuszczenia autoklawu. Jest to wykonywane poprzez uważne kontrolowanie prędkości otwierania zaworu, którym steruje komputer. Pienienie podczas wentylowania jest też ograniczane przez dodanie chemicznych środków przeciwpieniących. W zakładach E-PVC muszą istnieć systemy wyłapywania i zatrzymywania lateksu wydostającego się z reaktora podczas wentylowania, który jest następnie kierowany do systemów odpędzania lateksu lub ścieków.

Dodatkowe informacje podano w POL BREF [\[18, COM 2007 \]](#).

Osiągnięte korzyści dla środowiska

Zapobieżenie emisjom VCM z reaktorów i/lub ich ograniczenie.

Efektywność środowiskowa i dane operacyjne

Brak informacji.

Wzajemne powiązania pomiędzy różnymi komponentami środowiska

Nie zgłoszono.

Techniczne aspekty ważne z punktu widzenia stosowania

Powszechne zastosowanie.

Ekonomika

Brak informacji.

Podstawa wdrożenia

- Ograniczenie emisji VCM do powietrza;
- Zdrowie i bezpieczeństwo pracowników.

Przykładowe zakłady

[\[50, EIPPCB 2021 \]](#).

Literatura źródłowa

[\[18, COM 2007 \]](#).

3.5.2.4 Odpędzanie

Opis

Niska zawartość VCM w zawieszynie lub lateksie jest osiągnięta podczas odpędzania pary w

odpowiedniej kombinacji temperatury, ciśnienia i czasu pozostawania, a także przez maksymalizację stosunku powierzchni wolnego lateksu do całkowitej objętości lateksu.

Opis techniczny

Zob. pkt 12.4.4 POL BREF [[18, COM 2007](#)].

Osiągnięte korzyści dla środowiska

- Usunięcie VCM z lateksu i zawiesiny.
- Zapobieżenie emisjom VCM do powietrza podczas etapu suszenia.
- Zapobieżenie emisjom VCM z końcowego produktu.

Dodatkowe informacje podano w POL BREF [[18, COM 2007](#)].

Efektywność środowiskowa i dane operacyjne

Brak informacji.

Wzajemne powiązania pomiędzy różnymi komponentami środowiska

Nie zgłoszono.

Techniczne aspekty ważne z punktu widzenia stosowania

Ogólne zastosowanie we wszystkich procesach wytwarzania PVC w zawieszynie i emulsji.

Ekonomika

Brak informacji.

Podstawa wdrożenia

- Ograniczenie emisji VCM do powietrza.
- Zdrowie i bezpieczeństwo pracowników.

Przykładowe zakłady

[[50, EIPPCB 2021](#)].

Literatura źródłowa

[[18, COM 2007](#)].

3.5.3 Gumy syntetyczne

3.5.3.1 Monitorowanie lotnych związków organicznych w klasach poliolefin

Opis

Próbki granulatu gumy syntetycznej są pobierane w punkcie przejścia z systemu zamkniętego do otwartego, gdzie poliolefina wchodzi w kontakt z atmosferą, w celu zmierzenia pozostałości lotnych związków organicznych.

Opis techniczny

Technika pomiaru chromatografia gazowa *headspace*. Brak jest norm EN. W tym przypadku, technika pomiaru musi uwzględniać konkretne emitowane lotne związki organiczne.

Osiągnięta korzyść dla środowiska

Monitorowanie jako takie nie przynosi bezpośrednich korzyści dla środowiska. Jednakże jest ono warunkiem koniecznym do podjęcia działań naprawczych.

Efektywność środowiskowa i dane operacyjne

Informacje na temat monitorowania zebrano przy pomocy kwestionariuszy dostosowanych do konkretnych zakładów (średnie roczne) i podczas wizyt terenowych oraz podsumowano w Rozdziale 2 w punktach dotyczących informacji kontekstowych. Modele statystyczne uwzględniające klasę polimeru i wielkość produkcji można stosować do szacowania emisji lotnych związków organicznych ze źródeł emisji nieulotnych, np. z suszenia i mieszania, a także przemieszczania i magazynowania poliolefin oraz postępowania z nimi. Dane dostarczono w

postaci średnich rocznych gum syntetycznych dla roku referencyjnego.

Wzajemne powiązania pomiędzy różnymi komponentami środowiska

Monitorowanie wymaga użycia pewnych urządzeń, materiałów pomocniczych i energii.

Techniczne aspekty ważne z punktu widzenia stosowania

Pomiary nie dotyczą procesów produkcyjnych składających się tylko z systemu zamkniętego.

Ekonomika

Brak informacji.

Podstawa wdrożenia

Przepisy ochrony środowiska.

Przykładowe zakłady

Ta technika jest stosowana w sektorze gum syntetycznych.

Literatura źródłowa

[\[52. CEFIC 2020 \]](#).

3.5.3.2 Ekstruzja odgazowująca

Opis

Ekstruzja odgazowująca rozpuszczalnik jest stosowana do gum o wysokim wskaźniku płynięcia, dużej tendencji do przyklejania się lub gum, które mogą zostać łatwo zgranulowane. Zgranulowane produkty oferują korzyść w postaci łatwego przetwarzania w układach zautomatyzowanego i/lub pneumatycznego przemieszczania materiałów stałych, ponieważ wykazują tendencję do swobodnego przepływu bez utykania w urządzeniach technologicznych.

Opis techniczny

Roztwór gumy jest najpierw wstępnie zagęszczany z zazwyczaj 15-30 wt-% do zazwyczaj 50-85 wt-% przy użyciu wstępnego koncentratora. Zagęszczony roztwór gumy jest następnie dalej przetwarzany w wyciarkarce, która jest wyposażona w otwory wentylacyjne dla wyeliminowania pozostałości rozpuszczalnika.

Na końcu wyciarkarki guma jest przetłaczana przez głowicę i granulowana. Granulat jest schładzany przy pomocy rozpylonej wody lub przez zastosowanie granulowania pod wodą. W ten sposób unika się sklejania granulek ze sobą.

Typowe poziomy pozostałości rozpuszczalnika w granulacie gumy nie przekraczają 0,3 wt-%. Opary rozpuszczalnika z kopuł wentylacyjnych wyciarkarki są sprężane i kondensowane. Kopuły wentylacyjne pracują pod ciśnieniem wahającym się od niemal atmosferycznego (pierwsza) do 60 mbar (ostatnia).

Dodatkowe informacje podano w POL BREF [\[18. COM 2007 \]](#).

Osiągnięte korzyści dla środowiska

Usunięcie pozostałości rozpuszczalnika z produktu oraz redukcja emisji rozproszonych VOC.

Efektywność środowiskowa i dane operacyjne

Brak informacji.

Wzajemne powiązania pomiędzy różnymi komponentami środowiska

Nie zgłoszono.

Techniczne aspekty ważne z punktu widzenia stosowania

Generalnie nie ma technicznych ograniczeń dla stosowania tej techniki.

Ekonomika

Brak informacji.

Podstawa wdrożenia

Przepisy ochrony środowiska.

Przykładowe zakłady

[[52, CEFIC 2020](#)].

Literatura źródłowa

[[18, COM 2007](#)].

3.5.4 Wiskoza

3.5.4.1 Obudowa linii przędzenia w produkcji wiskozy

Opis

Przędzarki należą do źródeł emisji CS₂. Emisji tych można uniknąć przez obudowanie linii przędzalniczych. Obudowa musi zostać wyposażona w szczelne okna przesuwne. Aby uniknąć gromadzenia się szkodliwych i wybuchowych gazów, w obudowie montowane są układy ssące, a gazy odlotowe są przesyłane do układu odzysku, gdzie CS₂ jest poddawany recyklingowi.

Dodatkowe informacje podano w POL BREF [[18, COM 2007](#)].

Osiągnięte korzyści dla środowiska

Minimalizacja emisji CS₂ z przędzenia.

Efektywność środowiskowa i dane operacyjne

Brak informacji.

Wzajemne powiązania pomiędzy różnymi komponentami środowiska

Odzysk CS₂ zmniejsza ilość świeżych chemikaliów potrzebnych w procesie.

Techniczne aspekty ważne z punktu widzenia stosowania

Maszyny do produkcji włókna (tekstylny i techniczny sztuczny jedwab) mają dużą liczbę pozycji przędzenia, które wytwarzają szpulki mokre i suche. Z powodu przerw w przędzeniu, pozycje te wymagają ciągłego monitorowania i konserwacji. Dlatego ich umiejscowienie musi umożliwiać przeprowadzanie ręcznych interwencji. Stężenia substancji niebezpiecznych w maszynach nie mogą przekraczać granicznych wartości narażenia. Dlatego nie jest możliwe całkowite obudowanie maszyny ani wyższe stężenie CS₂.

Ekonomika

Brak informacji.

Podstawa wdrożenia

- Przepisy o ochronie środowiska.
- Redukcja emisji CS₂ do powietrza.
- Redukcja zużycia CS₂ poprzez zastosowanie recyklingu.

Przykładowe zakłady

Zakłady AT_8, AT_10 oraz AT_9.

Literatura źródłowa

[[18, COM 2007](#)].

4 KONKLUZJE DOTYCZĄCE NAJLEPSZYCH DOSTĘPNYCH TECHNIK (BAT) W ODNIESIENIU DO WSPÓLNYCH SYSTEMÓW ZARZĄDZANIA GAZAMI ODLOTOWYMI I OCZYSZCZANIA GAZÓW ODLOTOWYCH W SEKTORZE CHEMICZNYM

Zakres stosowania

Niniejsze konkluzje dotyczące BAT odnoszą się do następującego rodzaju działalności określonego w Załączniku I do dyrektywy 2010/75/UE: 4. Przemysł chemiczny (tj. wszystkie procesy produkcyjne wymienione w kategoriach działalności wymienionych w pkt 4.1–4.6 Załącznika I, o ile nie określono inaczej).

Dokładniej rzecz ujmując, niniejsze konkluzje dotyczące BAT odnoszą się w szczególności do emisji do powietrza z wyżej wymienionego rodzaju działalności.

Niniejsze konkluzje dotyczące BAT nie odnoszą się do następujących rodzajów działalności:

1. Emisje do powietrza z produkcji chloru, wodoru i wodorotlenku sodu/potasu w procesie elektrolizy solanki. Działalność ta wchodzi w zakres stosowania konkluzji dotyczących BAT w odniesieniu do produkcji chloro-alkalicznej (CAK).
2. Emisje zorganizowane do powietrza z produkcji następujących chemikaliów w procesach ciągłych, w których całkowita wydajność produkcyjna w odniesieniu do tych chemikaliów przekracza 20 kt/rok:
 - niższe olefiny z zastosowaniem procesu krakingu parowego;
 - formaldehyd;
 - tlenek etylenu i glikole etylowe;
 - fenol z kumenu;
 - dinitrotoluen z toluenu, toluenodiamina z dinitrotoluenu, diizocyjanian toluenu z toluenodiaminy, diaminodifenylometan z aniliny, diizocyjanian metylenodifenyłu z diaminodifenylometanu,
 - chlorek etylenu (EDC) oraz chlorek winylu (VCM);
 - nadtlenuk wodoru.

Działalność ta wchodzi w zakres stosowania konkluzji dotyczących BAT w odniesieniu do produkcji wielkotonażowych organicznych substancji chemicznych (LVOC).

W zakres niniejszych konkluzji dotyczących BAT wchodzi jednak emisje zorganizowane do powietrza tlenków azotu (NO_x) i tlenku węgla (CO) z oczyszczania termicznego gazów odlotowych pochodzących z wyżej wymienionych procesów produkcyjnych.

3. Emisje do powietrza z produkcji następujących nieorganicznych substancji chemicznych:
 - amoniak;
 - azotan amonu;
 - azotan amonowo-wapniowy;
 - acetylek wapnia;
 - chlorek wapnia;
 - azotan wapnia;
 - sadza;
 - chlorek żelaza (II);
 - siarczan żelaza (tj. siarczan żelaza (II) i produkty pokrewne, takie jak chlorosiarczany);
 - kwas fluorowodorowy;

- fosforany nieorganiczne;
- kwas azotowy;
- nawozy azotowe, fosforowe lub potasowe (nawozy proste lub złożone);
- kwas fosforowy;
- węglan wapnia strącany;
- węglan sodu (tj. soda bezwodna);
- chloran(V) sodu;
- krzemian sodowy;
- kwas siarkowy;
- syntetyczna krzemionka amorficzna;
- dwutlenek tytanu i produkty pokrewne;
- mocznik;
- roztwór mocznika i azotanu amonu.

Te rodzaje działalności mogą wchodzić w zakres stosowania konkluzji dotyczących BAT w odniesieniu do produkcji wielkotonażowych chemikaliów nieorganicznych (LVIC).

4. Emisje do powietrza z reformingu parowego, jak również z fizycznego oczyszczania i ponownego załężania zużytego kwasu siarkowego, pod warunkiem że procesy te są bezpośrednio związane z procesem produkcyjnym wymienionym w wyżej wspomnianych pkt 2 lub 3.
5. Emisje do powietrza z produkcji tlenku magnezu z wykorzystaniem metody suchej. Działalność ta może wchodzić w zakres stosowania konkluzji dotyczących BAT w odniesieniu do produkcji cementu, wapna i tlenku magnezu (CLM).
6. Emisje do powietrza z:
 - jednostek spalania paliw innych niż piece procesowe/nagrzewnice. Działalność ta może wchodzić w zakres stosowania konkluzji dotyczących BAT w odniesieniu do dużych obiektów energetycznego spalania (LCP), konkluzji dotyczących BAT w odniesieniu do rafinacji ropy naftowej i gazu lub być objęta dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2015/2193⁴.
 - pieców procesowych/nagrzewnic o całkowitej nominalnej mocy cieplnej poniżej 1 MW,
 - pieców procesowych/nagrzewnic stosowanych w produkcji niższych olefin, chlorku etylenu i/lub chlorku winylu, o których mowa w pkt 2 powyżej. Te rodzaje działalności wchodzi w zakres stosowania konkluzji dotyczących BAT w odniesieniu do produkcji wielkotonażowych organicznych substancji chemicznych (LVOC).
7. Emisje do powietrza ze spalarni odpadów. Działalność ta może wchodzić w zakres stosowania konkluzji dotyczących BAT w odniesieniu do spalania odpadów (WI).
8. Emisje do powietrza z magazynowania i przenoszenia cieczy, gazów skroplonych i substancji stałych oraz postępowania z nimi, jeżeli emisje takie nie są bezpośrednio związane z działalnością określoną w Załączniku I do Dyrektywy 2010/75/UE: 4. Przemysł chemiczny. Działalność ta może wchodzić w zakres stosowania konkluzji dotyczących BAT w odniesieniu do emisji ze składowania (EFS).

Emisje do powietrza z magazynowania i przenoszenia cieczy, gazów skroplonych i ciał stałych oraz postępowania z nimi wchodzi jednak w zakres stosowania niniejszych konkluzji dotyczących BAT, pod warunkiem że procesy te są bezpośrednio związane z procesem produkcji chemicznej określonym w niniejszych konkluzjach dotyczących BAT.

⁴ Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2015/2193 z dnia 25 listopada 2015 r. w sprawie ograniczenia emisji niektórych zanieczyszczeń do powietrza ze średnich obiektów energetycznego spalania (Dz.U. L 313 z 28.11.2015, str. 1).

9. Emisje do powietrza z systemów chłodzenia pośredniego. Działalność ta może wchodzić w zakres stosowania konkluzji dotyczących BAT w odniesieniu do przemysłowych systemów chłodzenia (ICS).

Inne konkluzje dotyczące BAT, które są komplementarne wobec rodzajów działalności wchodzących w zakres stosowania niniejszych konkluzji dotyczących BAT, odnoszą się do wspólnych systemów oczyszczania ścieków/gazów odlotowych i zarządzania nimi w sektorze chemicznym (CWW).

Inne konkluzje dotyczące BAT oraz dokumenty referencyjne, które mogą być istotne dla rodzajów działalności objętych niniejszymi konkluzjami dotyczącymi BAT, odnoszą się do:

- produkcji chloro-alkalicznej (CAK),
- produkcji wielkotonażowych chemikaliów nieorganicznych – amoniaku, kwasów i nawozów (LVIC-AAF),
- produkcji wielkotonażowych chemikaliów nieorganicznych – stałych i innych (LVIC-S),
- produkcji wielkotonażowych organicznych substancji chemicznych (LVOC),
- produkcji wysokowartościowych chemikaliów organicznych (OFC),
- produkcji polimerów (POL),
- produkcji specjalistycznych chemikaliów nieorganicznych (SIC),
- rafinacji ropy naftowej i gazu (REF),
- ekonomiki i wzajemnych powiązań pomiędzy różnymi komponentami środowiska (ECM),
- emisji ze składowania (EFS),
- efektywności energetycznej (ENE),
- przemysłowych systemów chłodzenia (ICS),
- dużych obiektów energetycznego spalania (LCP),
- monitorowania emisji do powietrza i wody z instalacji stacjonarnych (ROM),
- spalania odpadów (WI),
- przetwarzania odpadów (WT).

Niniejsze konkluzje dotyczące BAT mają zastosowanie bez uszczerbku dla innych stosownych przepisów, np. w sprawie rejestracji, oceny, udzielania zezwoleń i stosowanych ograniczeń w zakresie chemikaliów (REACH) lub w sprawie klasyfikacji, oznakowania i pakowania substancji i mieszanin (CLP).

Definicje

Do celów niniejszych konkluzji dotyczących BAT zastosowanie mają następujące definicje:

Pojęcia ogólne	
Zastosowany termin	Definicja
Emisje zorganizowane do powietrza	Emisje zanieczyszczeń do powietrza przez punktowe źródło emisji takie jak komin.
Jednostka spalania paliw	Każde urządzenie techniczne, w którym paliwa są utleniane w celu wykorzystania wytworzonego w ten sposób ciepła. Do jednostek spalania paliw należą: kotły, silniki, turbiny i piece procesowe/nagrzewnice, nie obejmują one natomiast utleniaczy termicznych ani katalitycznych.
Złożone pigmenty nieorganiczne	Stabilna sieć krystaliczna różnych kationów metali. Najważniejsze sieci gospodarza to: rutil, spinel, cyrkon i hematyt/korund, ale istnieją też inne stabilne struktury.
Pomiar ciągły	Pomiar dokonywany przy zastosowaniu automatycznych systemów pomiarowych zainstalowanych na stałe.
Proces ciągły	Proces, w którym surowce są w sposób ciągły wprowadzane do reaktora, a następnie produkty reakcji odprowadzane są do podłączonych dalszych jednostek do rozdzielania lub odzyskiwania.
Emisje rozproszone	Emisje niezorganizowane do powietrza. Emisje rozproszone obejmują emisje ulotne i nieulotne.
Emisje do powietrza	Ogólny termin określający emisje zanieczyszczeń do powietrza, obejmujący zarówno emisje zorganizowane, jak i rozproszone.
Etanoloaminy	Zbiorczy termin odnoszący się do monoetanolaminy, dietanolaminy i trietanolaminy lub do ich mieszanin.
Glikole etylenowe	Zbiorczy termin odnoszący się do glikolu etylowego, glikolu dietylenowego i glikolu trietylenowego lub do ich mieszanin.
Istniejący zespół urządzeń	Zespół urządzeń, który nie jest nowym zespołem urządzeń.
Istniejący piec procesowy/istniejąca nagrzewnica	Piec procesowy, który nie jest nowym piecem procesowym/nagrzewnica, która nie jest nową nagrzewnicą.
Gazy spalinowe	Spaliny wychodzące z jednostki spalania.
Emisje ulotne	Emisje niezorganizowane do powietrza spowodowane utratą szczelności urządzeń, które zaprojektowano lub zmontowano w taki sposób, aby były szczelne. Emisje ulotne mogą pochodzić z: <ul style="list-style-type: none"> • urządzeń ruchomych, takich jak mieszadła, sprężarki, pompy, zawory (ręczne i automatyczne); • urządzeń statycznych, takich jak kołnierze i inne połączenia, otwarte ciągi, punkty poboru próbek.
Niższe olefiny	Zbiorczy termin odnoszący się do etylenu, propylenu, butenu i butadienu lub do ich mieszanin.
Znacząca modernizacja zespołu urządzeń	Istotna zmiana w konstrukcji lub technologii zespołu urządzeń połączona z wprowadzeniem istotnych zmian w jednostkach technologicznych lub jednostkach do redukcji emisji i w powiązanych urządzeniach lub z ich wymianą.
Przepływ masowy	Masa danej substancji lub parametru, która jest emitowana w określonym czasie.

Nowy zespół urządzeń	Zespół urządzeń na terenie instalacji, który został objęty pozwoleniem po raz pierwszy, po opublikowaniu niniejszych konkluzji dotyczących BAT lub całkowita wymiana zespołu urządzeń po opublikowaniu niniejszych konkluzji dotyczących BAT.
Nowy procesowy/nowa nagrzewnica	piec Piec procesowy lub nagrzewnica w zespole urządzeń, dla których pozwolenie jest wydawane po raz pierwszy po publikacji niniejszych konkluzji dotyczących BAT, lub całkowicie wymieniony piec procesowy/całkowicie wymieniona nagrzewnica po opublikowaniu niniejszych konkluzji dotyczących BAT.
Emisje nieulotne	Emisje rozproszone inne niż emisje ulotne. Emisje nieulotne mogą pochodzić na przykład z odpowietrzników, zbiorników do magazynowania luzem, systemów załadunku/rozładunku, zbiorników i cystern (przy otwieraniu), otwartych rynien, systemów pobierania próbek, odpowietrzania zbiorników, odpadów, systemów kanalizacyjnych i stacji uzdatniania wody.
Prekursory NO _x	Związki zawierające azot (np. akrylonitryl, amoniak, gazy azotowe, związki organiczne zawierające azot) we wsadzie do celów procesu utleniania termicznego lub katalitycznego prowadzące do emisji NO _x . Nie obejmuje to azotu pierwiastkowego.
Ograniczenie eksploatacyjne	Ograniczenie lub restrykcja związane na przykład: <ul style="list-style-type: none"> • ze stosowanymi substancjami (np. substancje, których nie można zastąpić, substancje bardzo żrące), • z warunkami eksploatacji (np. bardzo wysoka temperatura lub ciśnienie), • z funkcjonowaniem zespołu urządzeń, • z dostępnością zasobów (np. dostępność części zamiennych przy wymianie urządzenia, dostępność wykwalifikowanej siły roboczej), • z przewidywanymi korzyściami dla środowiska (np. nadanie priorytetu działaniom związanym z konserwacją, naprawą lub wymianą o największej korzyści dla środowiska).
Pomiar okresowy	Pomiar w określonych odstępach czasu z zastosowaniem metod ręcznych lub automatycznych.
Klasa polimeru	W przypadku każdego rodzaju polimeru istnieją różne jakości produktów (tj. klasy), które różnią się strukturą i masą cząsteczkową oraz są zoptymalizowane pod kątem konkretnych zastosowań. W przypadku poliolefin mogą się one różnić pod względem stosowania kopolimerów takich jak etylen-octan winylu (EVA). W przypadku PVC mogą się one różnić średnią długością łańcucha polimerowego i porowatością cząsteczek.

<p>Piec procesowy/nagrzewnica</p>	<p>Piece procesowe lub nagrzewnice to:</p> <ul style="list-style-type: none"> • jednostki spalania paliw wykorzystywane do obróbki przedmiotów lub materiałów wsadowych poprzez bezpośredni kontakt, np. w procesie suszenia lub w reaktorach chemicznych, lub • jednostki spalania paliw, w których ciepło promieniowania lub przewodzenia jest przekazywane do przedmiotów lub materiałów wsadowych poprzez stałą ścianę bez korzystania z pośredniej cieczy będącej nośnikiem ciepła, np. piece lub reaktory ogrzewające strumień procesowy wykorzystywane w przemyśle (petro)chemicznym. <p>W wyniku stosowania dobrych praktyk w zakresie odzysku energii niektóre piece procesowe/nagrzewnice mogą być wyposażone w powiązany układ wytwarzania pary wodnej/energii elektrycznej. Tego rodzaju układ jest integralnym elementem konstrukcyjnym pieca procesowego/nagrzewnicy, którego nie należy traktować oddzielnie.</p>
<p>Gaz odlotowy z procesu technologicznego</p>	<p>Wytworzony w trakcie procesu gaz, który zostaje poddany dalszemu oczyszczaniu w celu odzysku lub redukcji emisji.</p>
<p>Rozpuszczalnik</p>	<p>Rozpuszczalnik organiczny zgodnie z definicją zawartą w art. 3 pkt 46 Dyrektywy 2010/75/UE.</p>
<p>Zużycie rozpuszczalnika</p>	<p>Zużycie rozpuszczalnika zgodnie z definicją zawartą w art. 57 pkt 9 dyrektywy 2010/75/UE.</p>
<p>Wkład rozpuszczalników</p>	<p>Całkowita ilość wykorzystanych rozpuszczalników organicznych zgodnie z definicją zawartą w Części 7 Załącznika VII do Dyrektywy 2010/75/UE.</p>
<p>Bilans masy rozpuszczalnika</p>	<p>Bilans masy przeprowadzany co najmniej raz w roku zgodnie z Częścią 7 Załącznika VII do Dyrektywy 2010/75/UE.</p>
<p>Oczyszczanie termiczne</p>	<p>Oczyszczanie gazów odlotowych z wykorzystaniem utleniania termicznego lub katalitycznego.</p>
<p>Emisja całkowita</p>	<p>Suma emisji zorganizowanych i rozproszonych.</p>
<p>Ważna średnia wartość godzinna (lub półgodzinna)</p>	<p>Średnią wartość godzinną (lub półgodzinną) uznaje się za ważną, jeżeli nie jest prowadzona konserwacja ani nie wystąpi niesprawność automatycznego systemu pomiarowego.</p>

Substancje/Parametry	
Zastosowany termin	Definicja
Cl ₂	Chlor pierwiastkowy.
CO	Tlenek węgla.
CS ₂	Disiarczek węgla.
Pył	Całkowita masa cząstek stałych (w powietrzu). O ile nie określono inaczej, pył zawiera PM _{2,5} i PM ₁₀ .
EDC	Chlorek etylenu (1,2-dichloroetan).
HCl	Chlorowodór.
HCN	Cyjanowodór.
HF	Fluorowodór
H ₂ S	Siarkowodór.
NH ₃	Amoniak.
Ni	Nikiel.
N ₂ O	Podtlenek azotu (zwany również tlenkiem diazotu).
NO _x	Suma tlenku azotu (NO) i dwutlenku azotu (NO ₂), wyrażona jako NO ₂ .
Pb	Ołów.
PCDD/F	Polichlorowane dibenzo- <i>p</i> -dioksyne i furany.
PM _{2,5}	Cząstki stałe przechodzące przez otwór sortujący według wielkości, przy 50 % granicy sprawności dla średnicy aerodynamicznej równej 2,5 μm, jak określono w Dyrektywie Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/50/WE (1).
PM ₁₀	Cząstki stałe przechodzące przez otwór sortujący według wielkości, przy 50 % granicy sprawności dla średnicy aerodynamicznej równej 10 μm, jak określono w dyrektywie 2008/50/WE.
SO ₂	Dwutlenek siarki.
SO _x	Suma dwutlenku siarki (SO ₂), trójtlenku siarki (SO ₃) i aerozoli kwasu siarkowego, wyrażona jako SO ₂ .
TVOC	Całkowity lotny węgiel organiczny, wyrażony jako C.
VCM	Monomer chlorku winylu.
VOC	Lotny związek organiczny zdefiniowany w art. 3 pkt 45 Dyrektywy 2010/75/UE.
(1) Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/50/WE z dnia 21 maja 2008 r. w sprawie jakości powietrza i czystszej powietrza dla Europy (Dz.U. L 152 z 11.6.2008, str. 1).	

Akronimy

Do celów niniejszych konkluzji dotyczących BAT stosuje się następujące akronimy:

Akronim	Definicja
CLP	Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1272/2008 (3) w sprawie klasyfikacji, oznakowania i pakowania substancji i mieszanin.
CMR	Rakotwórcze, mutagenne lub działające szkodliwie na rozrodczość.
CMR 1A	Substancja CMR należąca do kategorii 1A zgodnie z Rozporządzeniem (WE) nr 1272/2008 z późniejszymi zmianami, tj. opisana zwrotami określającymi zagrożenie H340, H350, H360.
CMR 1B	Substancja CMR należąca do kategorii 1B zgodnie z Rozporządzeniem (WE) nr 1272/2008 z późniejszymi zmianami, tj. opisana zwrotami określającymi zagrożenie H340, H350, H360.
CMR 2	Substancja CMR należąca do kategorii 2 zgodnie z Rozporządzeniem (WE) nr 1272/2008 z późniejszymi zmianami, tj. opisana zwrotami określającymi zagrożenie H341, H351, H361.
DIAL	LIDAR absorpcji różnicowej.
EMS	System zarządzania środowiskowego.
EPS	Polistyren spieniony (styropian).
E-PVC	Polichlorek winylu otrzymywany w procesie polimeryzacji w emulsji.
EVA	Etylen-octan winylu.
GPPS	Polistyren ogólnego przeznaczenia.
HDPE	Polietylen wysokiej gęstości.
HEAF	Wysokosprawny filtr powietrza.
HEPA	Filtr HEPA.
HIPS	Polistyren wysokoudarowy.
IED	Dyrektywa 2010/75/UE w sprawie emisji przemysłowych.
I-TEQ	Międzynarodowy równoważnik toksyczności uzyskany w wyniku zastosowania współczynników toksyczności określonych w Części 2 Załącznika VI do Dyrektywy 2010/75/UE.
LDAR	Wykrywanie i naprawa wycieków.
LDPE	Polietylen o małej gęstości.
LIDAR	Radar optyczny.
LLDPE	Polietylen liniowy o małej gęstości.
OGI	Optyczne obrazowanie gazów.
OTNOC	Warunki inne niż normalne warunki eksploatacji.
PP	Polipropylen.
PVC	Polichlorek winylu.
REACH	Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1907/2006 (2) w sprawie rejestracji, oceny, udzielania zezwoleń i stosowanych ograniczeń w zakresie chemikaliów.
SCR	Selektywna redukcja katalityczna.
SNCR	Selektywna redukcja niekatalityczna.
SOF	Przepuszczalność promieniowania słonecznego.
S-PVC	PVC otrzymywany w procesie polimeryzacji w zawiesinie.
ULPA	Filtry powietrza o ultraniskiej przepuszczalności.

- (1) Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1272/2008 z dnia 16 grudnia 2008 r. w sprawie klasyfikacji, oznakowania i pakowania substancji i mieszanin, zmieniające i uchylające dyrektywy 67/548/EWG i 1999/45/WE oraz zmieniające rozporządzenie (WE) nr 1907/2006 (Dz.U. L 353 z 31.12.2008, str. 1).
- (2) Rozporządzenie (WE) nr 1907/2006 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 18 grudnia 2006 r. w sprawie rejestracji, oceny, udzielania zezwoleń i stosowanych ograniczeń w zakresie chemikaliów (REACH), utworzenia Europejskiej Agencji Chemikaliów, zmieniające dyrektywę 1999/45/WE oraz uchylające rozporządzenie Rady (EWG) nr 793/93 i rozporządzenie Komisji (WE) nr 1488/94, jak również dyrektywę Rady 76/769/EWG i dyrektywy Komisji 91/155/EWG, 93/67/EWG, 93/105/WE i 2000/21/WE (Dz.U. L 396 z 30.12.2006, str. 1).

Uwagi ogólne

Najlepsze dostępne techniki

Techniki wymienione i opisane w niniejszych konkluzjach dotyczących BAT nie mają ani nakazowego, ani wyczerpującego charakteru. Dopuszcza się stosowanie innych technik, o ile zapewniają one co najmniej równoważny poziom ochrony środowiska.

O ile nie stwierdzono inaczej, konkluzje dotyczące BAT mają ogólne zastosowanie.

Poziomy emisji powiązane z najlepszymi dostępnymi technikami (BAT-AEL) i wskaźnikowe poziomy emisji w odniesieniu do emisji zorganizowanych do powietrza

BAT-AEL i wskaźnikowe poziomy emisji w odniesieniu do emisji zorganizowanych do powietrza przedstawione w niniejszych konkluzjach dotyczących BAT odnoszą się do stężeń wyrażonych jako masa wyemitowanych substancji w objętości gazów odlotowych w warunkach normalnych (gaz suchy o temperaturze 273,15 K i ciśnieniu 101,3 kPa) wyrażona jednostkami mg/Nm³, µg/Nm³ lub ng I-TEQ/Nm³.

Referencyjne poziomy tlenu stosowane do wyrażenia wartości BAT-AEL oraz wskaźnikowe poziomy emisji w niniejszych konkluzjach dotyczących BAT przedstawiono w poniższej tabeli.

Źródło emisje	Referencyjny poziom tlenu (O _R)
Piec procesowy/nagrzewnica z ogrzewaniem pośrednim	3 % obj. w suchym gazie
Wszystkie pozostałe źródła	W odniesieniu do poziomu tlenu korekta nie ma zastosowania.

W przypadkach, w których podano referencyjny poziom tlenu, do celów obliczania stężenia emisji przy referencyjnym poziomie tlenu należy stosować następujące równanie:

$$E_R = \frac{21 - O_R}{21 - O_M} \times E_M$$

gdzie:

E_R: stężenie emisji przy referencyjnym poziomie tlenu O_R;

O_R: referencyjny poziom tlenu w % obj.;

E_M: zmierzone stężenie emisji;

O_M: zmierzony poziom tlenu w % obj.;

Powyższe równanie nie ma zastosowania, jeżeli piece procesowe/nagrzewnice wykorzystują powietrze wzbogacone w tlen lub czysty tlen lub gdy dodatkowy pobór powietrza ze względów bezpieczeństwa powoduje, że poziom tlenu w gazach odlotowych jest bardzo bliski 21 % obj. W tym przypadku stężenie emisji przy referencyjnym poziomie tlenu wynoszącym 3 % obj. w suchym gazie oblicza się w inny sposób.

W odniesieniu do okresów uśrednienia BAT-AEL i wskaźnikowych poziomów emisji dla emisji

zorganizowanych do powietrza zastosowanie mają poniższe definicje.

Rodzaj pomiaru	Okres uśrednienia	Definicja
Ciągły	Średnia dobową	Średnia z okresu jednej doby na podstawie ważnych średnich wartości godzinnych lub półgodzinnych.
Okresowy	Średnia z okresu pobierania próbek	Średnia wartość uzyskana na podstawie trzech kolejnych pobrań próbek/pomiarów, z których każde lub każdy trwa co najmniej 30 minut ⁽¹⁾ .
<p>⁽¹⁾ W przypadku każdego parametru, w odniesieniu do którego – z uwagi na ograniczenia dotyczące pobierania próbek lub ograniczenia analityczne lub warunki operacyjne (np. procesy przeprowadzane partiami) – zastosowanie 30-minutowego pobrania próbki/pomiaru lub średniej wartości uzyskanej na podstawie trzech kolejnych pobrań próbek/pomiarów jest niewłaściwe, można zastosować bardziej reprezentatywną procedurę pobierania próbek/pomiaru. W przypadku PCDD/F stosuje się jeden okres pobierania próbek wynoszący 6–8 godzin.</p>		

Do celów obliczenia przepływów masowych w odniesieniu do BAT 11 (Tabela 4.1), BAT 14 (Tabela 4.3), BAT 18 (Tabela 4.6), BAT 29 (Tabela 4.9) i BAT 36 (Tabela 1.15), jeżeli gazy odlotowe o podobnej charakterystyce, np. zawierające te same substancje/parametry, i odprowadzane przez co najmniej dwa oddzielne kominy mogłyby, w ocenie właściwego organu, być odprowadzane przez wspólny komin, kominy te należy traktować jako jeden komin.

BAT-AEL w odniesieniu do emisji rozproszonych VOC do powietrza

W przypadku emisji rozproszonych VOC pochodzących ze stosowania rozpuszczalników lub ponownego wykorzystania odzyskanych rozpuszczalników BAT-AEL w niniejszych konkluzjach dotyczących BAT podano jako procent wkładu rozpuszczalników, obliczony w skali rocznej zgodnie z Częścią 7 Załącznika VII do Dyrektywy 2010/75/UE.

BAT-AEL w odniesieniu do emisji całkowitej do powietrza w przypadku produkcji polimerów lub gum syntetycznych

Produkcja poliolefin lub gum syntetycznych

W przypadku emisji całkowitej do powietrza VOC z produkcji poliolefin lub gum syntetycznych BAT-AEL w niniejszych konkluzjach dotyczących BAT podano jako ładunki emisji obliczone w skali rocznej w wyniku podzielenia emisji całkowitej VOC przez zależny od sektora wskaźnik produkcji, wyrażony jednostkami g C/kg produktu.

Produkcja polichlorku winylu

W przypadku emisji całkowitej do powietrza chlorku winylu z produkcji polichlorku winylu BAT-AEL w niniejszych konkluzjach dotyczących BAT podano jako ładunki emisji obliczone w skali rocznej w wyniku podzielenia emisji całkowitej chlorku winylu przez zależny od sektora wskaźnik produkcji, wyrażony jednostkami g/kg produktu.

Do celów obliczenia ładunków emisji emisja całkowita obejmuje stężenie chlorku winylu w polichlorku winylu.

Produkcja wiskozy

W przypadku produkcji wiskozy BAT-AEL w niniejszych konkluzjach dotyczących BAT podano jako ładunek emisji obliczony w skali rocznej w wyniku podzielenia emisji całkowitej S przez wskaźnik produkcji włókien staplowych lub osłonek, wyrażony jednostkami g S/kg produktu.

4.1 Ogólne konkluzje dotyczące BAT

4.1.1 Systemy zarządzania środowiskowego

BAT 1. Aby poprawić ogólną efektywność środowiskową, w ramach BAT należy opracować i wdrożyć system zarządzania środowiskowego zawierający wszystkie następujące cechy:

- i. zaangażowanie, przywództwo i odpowiedzialność kierownictwa, w tym kadry kierowniczej najwyższego szczebla, za wdrożenie skutecznego EMS;
- ii. analizę obejmującą określenie kontekstu organizacji, określenie potrzeb i oczekiwań zainteresowanych stron, określenie cech instalacji, które wiążą się z możliwym ryzykiem dla środowiska (lub zdrowia ludzkiego), jak również mających zastosowanie wymogów prawnych dotyczących środowiska;
- iii. opracowanie polityki ochrony środowiska, która obejmuje ciągłą poprawę efektywności środowiskowej instalacji;
- iv. określenie celów i wskaźników efektywności w odniesieniu do znaczących aspektów środowiskowych, w tym zagwarantowanie zgodności z mającymi zastosowanie wymogami prawnymi;
- v. planowanie i wdrażanie niezbędnych procedur i działań (w tym w razie potrzeby działań naprawczych i zapobiegawczych), aby osiągnąć cele środowiskowe i uniknąć ryzyka środowiskowego;
- vi. określenie struktur, ról i obowiązków w odniesieniu do aspektów i celów środowiskowych oraz zapewnienie niezbędnych zasobów finansowych i ludzkich;
- vii. zapewnienie niezbędnych kompetencji i świadomości pracowników, których praca może mieć wpływ na efektywność środowiskową danej instalacji (np. przez przekazywanie informacji i szkolenia);
- viii. komunikację wewnętrzną i zewnętrzną;
- ix. wspieranie zaangażowania pracowników w dobre praktyki zarządzania środowiskowego;
- x. opracowanie i stosowanie podręcznika zarządzania oraz pisemnych procedur w celu kontroli działalności o znaczącym wpływie na środowisko, jak również odpowiednich zapisów;
- xi. skuteczne planowanie operacyjne i kontrolę procesu;
- xii. wdrożenie odpowiednich programów konserwacji;
- xiii. protokoły gotowości i reagowania na wypadek sytuacji wyjątkowej, w tym zapobieganie niekorzystnemu oddziaływaniu (na środowisko) sytuacji wyjątkowych lub ograniczanie ich negatywnych skutków;
- xiv. w przypadku (ponownego) zaprojektowania (nowej) instalacji lub jej części, uwzględnienie jej wpływu na środowisko w trakcie użytkowania, co obejmuje budowę, konserwację, eksploatację i likwidację;
- xv. wdrożenie programu monitorowania i pomiarów; w razie potrzeby informacje można znaleźć w sprawozdaniu referencyjnym dotyczącym monitorowania emisji do powietrza i wody z instalacji stacjonarnych;
- xvi. regularne stosowanie sektorowej analizy porównawczej;
- xvii. okresowe niezależne (na tyle, na ile to możliwe) audyty wewnętrzne i okresowe niezależne audyty zewnętrzne w celu oceny efektywności środowiskowej i ustalenia, czy EMS jest zgodny z zaplanowanymi rozwiązaniami i czy odpowiednio go wdrożono i utrzymywano;
- xviii. ocenę przyczyn niezgodności, wdrażanie działań naprawczych w odpowiedzi na przypadki niezgodności, przegląd skuteczności działań naprawczych oraz ustalenie, czy podobne niezgodności istnieją lub mogą potencjalnie wystąpić;

- xix. okresowy przegląd EMS przeprowadzany przez kadre kierowniczą najwyższego szczebla pod kątem jego stałej przydatności, adekwatności i skuteczności;
- xx. monitorowanie i uwzględnianie rozwoju czystszych technik.
Szczególnie w przypadku sektora chemicznego w ramach BAT należy również uwzględnić w EMS następujące elementy:
- xxi. wykaz emisji zorganizowanych i rozproszonych do powietrza (zob. BAT 2);
- xxii. wykaz emisji zorganizowanych i rozproszonych do powietrza (zob. BAT 3);
- xxiii. zintegrowaną strategię zarządzania gazami odlotowymi i ich oczyszczania w odniesieniu do emisji zorganizowanych do powietrza (zob. BAT 4);
- xxiv. system zarządzania emisjami rozproszonymi VOC do powietrza (zob. BAT 19);
- xxv. system zarządzania chemikaliami obejmujący wykaz substancji stwarzających zagrożenie i substancji stanowiących bardzo duże zagrożenie, wykorzystywanych w procesie lub procesach; potencjał zastąpienia substancji wymienionych w tym wykazie, ze szczególnym uwzględnieniem substancji innych niż surowce, analizuje się okresowo (np. co roku) w celu zidentyfikowania ewentualnych nowych dostępnych i bezpieczniejszych rozwiązań alternatywnych, które nie mają wpływu na środowisko lub mają mniejszy wpływ na środowisko.

Uwaga

W rozporządzeniu Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1221/2009⁵ ustanowiono system ekzarządzania i audytu w Unii Europejskiej, który stanowi przykład EMS spójnego z niniejszymi BAT.

Stosowanie

Poziom szczegółowości oraz stopień formalizacji EMS będzie zasadniczo zależeć od charakteru, skali i złożoności instalacji oraz od stopnia jej potencjalnego wpływu na środowisko.

BAT 2. W celu łatwiejszego ograniczenia emisji do powietrza w ramach BAT należy ustanowić, prowadzić i regularnie rewidować (w tym w przypadku wystąpienia istotnej zmiany) wykaz emisji zorganizowanych i rozproszonych do powietrza, jako część systemu zarządzania środowiskowego (zob. BAT 1), obejmujący wszystkie następujące elementy:

- i. informacje na tyle wyczerpujące, na ile jest to racjonalnie możliwe, o procesie produkcji chemicznej, w tym:
 - a. równania reakcji chemicznych, ze wskazaniem również produktów ubocznych;
 - b. uproszczone schematy sekwencji procesów pokazujące pochodzenie emisji;
- ii. informacje na tyle wyczerpujące, na ile jest to racjonalnie możliwe, o emisjach zorganizowanych do powietrza, takie jak:
 - a. punktowe źródła emisji;
 - b. wartości średnie i zmienność przepływu oraz temperatury;
 - c. średnie stężenie i wartości przepływu masowego odpowiednich substancji/parametrów i ich zmienność (np. TVOC, CO, NO_x, SO_x, Cl₂, HCl);
 - d. obecność innych substancji mogących wpływać na układ lub układy oczyszczania gazów odlotowych lub bezpieczeństwo zespołu urządzeń (np. tlenu, azotu, pary wodnej, pyłu);
 - e. techniki zapobiegania skanalizowanym emisjom do powietrza i/lub ich ograniczania;
 - f. palność, górna i dolna granica wybuchowości, reaktywność;
 - g. metody monitorowania (zob. BAT 8);
 - h. obecność substancji sklasyfikowanych jako substancje CMR kategorii 1A, 1B lub 2;

⁵ Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1221/2009 z 25 listopada 2009 r. w sprawie dobrowolnego udziału organizacji w systemie ekzarządzania i audytu we Wspólnocie (EMAS), uchylające rozporządzenie (WE) nr 761/2001 oraz decyzje Komisji 2001/681/WE i 2006/193/WE (Dz. U. L 342, 22.12.2009, str. 1).

obecność takich substancji można na przykład oceniać zgodnie z kryteriami określonymi w Rozporządzeniu (WE) 1272/2008 w sprawie klasyfikacji, oznakowania i pakowania (rozporządzenie CLP).

- iii. informacje na tyle wyczerpujące, na ile jest to racjonalnie możliwe, o emisjach rozproszonych, takie jak:
 - a. identyfikacja źródła lub źródeł emisji;
 - b. charakterystyka każdego źródła emisji (np. ulotne lub nieulotne; statyczne lub ruchome; dostępność źródła emisji; objęte programem LDAR lub nie);
 - c. charakterystyka gazu lub cieczy w kontakcie ze źródłem lub źródłami emisji, w tym:
 - 1) stan skupienia;
 - 2) prężność par substancji w płynie, ciśnienie gazu;
 - 3) temperatura;
 - 4) skład (wagowy w przypadku cieczy lub objętościowy w przypadku gazów);
 - 5) niebezpieczne właściwości substancji lub mieszanin, w tym substancji lub mieszanin sklasyfikowanych jako substancje CMR kategorii 1A, 1B lub 2;
 - d. techniki stosowane w celu zapobiegania emisjom rozproszonym do powietrza lub ich ograniczania;
 - e. monitorowanie (zob. BAT 20, BAT 21 i BAT 22).

Uwaga dotycząca emisji rozproszonych

Informacje dotyczące emisji rozproszonych do powietrza są szczególnie istotne w przypadku rodzajów działalności wykorzystujących duże ilości organicznych substancji lub mieszanin (np. produkcja farmaceutyków, produkcja dużych ilości organicznych substancji chemicznych lub polimerów).

Informacje o emisjach ulotnych obejmują wszystkie źródła emisji mające kontakt z substancjami organicznymi o prężności par większej niż 0,3 kPa przy 293,15 K.

Źródła emisji ulotnych podłączone do rur o małej średnicy (np. mniejszej niż 12,7 mm, tj. 0,5 cala) mogą być wyłączone z wykazu.

Urządzenia pracujące w warunkach podciśnienia mogą być wyłączone z wykazu.

Stosowanie

Poziom szczegółowości oraz stopień formalizacji wykazu będzie zasadniczo zależeć od charakteru, skali i złożoności instalacji oraz od stopnia jej potencjalnego wpływu na środowisko.

4.1.2 Warunki inne niż normalne warunki eksploatacji (OTNOC)

BAT 3. Aby ograniczyć częstość występowania warunków innych niż normalne warunki eksploatacji oraz emisje do powietrza w warunkach innych niż normalne warunki eksploatacji (OTNOC), w ramach BAT należy opracować i wdrożyć oparty na analizie ryzyka plan zarządzania w warunkach innych niż normalne warunki eksploatacji będący częścią systemu zarządzania środowiskowego (zob. BAT 1) który obejmuje wszystkie następujące funkcje:

- i. identyfikację potencjalnych OTNOC (np. awaria urządzeń o krytycznym znaczeniu pod względem kontroli emisji zorganizowanych do powietrza lub urządzeń o krytycznym znaczeniu pod względem zapobiegania wypadkom lub incydentom, które mogłyby prowadzić do emisji do powietrza ("urządzenia o krytycznym znaczeniu")), ich przyczyn i potencjalnych konsekwencji;
- ii. odpowiednie zaprojektowanie urządzeń o krytycznym znaczeniu (np. modułowość i dzielenie urządzeń na sekcje, systemy zapasowe, techniki pozwalające uniknąć konieczności obchodzenia oczyszczania gazów odlotowych podczas rozruchu i wyłączania, urządzenia o wysokim poziomie integralności itp.);

- iii. opracowanie i wdrożenie zapobiegawczego planu utrzymania w odniesieniu do urządzeń o krytycznym znaczeniu (zob. BAT 1 xii.);
- iv. monitorowanie (tj. oszacowanie lub, o ile to możliwe, zmierzenie) i rejestrowanie emisji i związanych z nimi okoliczności w warunkach innych niż normalne warunki eksploatacji;
- v. okresową ocenę emisji w warunkach innych niż normalne warunki eksploatacji (np. częstość występowania zdarzeń, czas ich trwania, ilość wyemitowanych zanieczyszczeń jak odnotowano w pkt iv.) oraz, w stosownych przypadkach, wdrażanie działań naprawczych;
- vi. regularny przegląd i aktualizację wykazu zidentyfikowanych innych niż normalne warunki eksploatacji w ramach pkt (i) po dokonaniu okresowej oceny pkt v.;
- vii. regularne testowanie systemów zapasowych.

4.1.3 Emisje zorganizowane do powietrza

4.1.3.1 Ogólne techniki

BAT 4. Aby ograniczyć emisje zorganizowane do powietrza, w ramach BAT należy stosować zintegrowaną strategię zarządzania gazami odlotowymi i ich oczyszczania, która obejmuje zintegrowane z procesem techniki odzysku i redukcji emisji uporządkowane od najbardziej do najmniej preferowanych.

Opis

Zintegrowana strategia zarządzania gazami odlotowymi i ich oczyszczania opiera się na wykazie zawartym w BAT 2. Uwzględnia się takie czynniki jak emisja gazów cieplarnianych oraz zużycie lub ponowne wykorzystanie energii, wody i materiałów związane ze stosowaniem poszczególnych technik.

BAT 5. Aby ułatwić odzysk materiałów i ograniczenie emisji zorganizowanych do powietrza, a także zwiększyć efektywność energetyczną, w ramach BAT należy łączyć strumienie gazów odlotowych o podobnej charakterystyce, co minimalizuje liczbę punktowych źródeł emisji.

Opis

Łączne oczyszczanie gazów odlotowych o podobnej charakterystyce zapewnia skuteczniejsze i efektywniejsze oczyszczanie w porównaniu z oddzielnym oczyszczaniem poszczególnych strumieni gazów odlotowych. Przy łączeniu gazów odlotowych uwzględnia się bezpieczeństwo zespołów urządzeń (np. unikanie stężeń bliskich dolnej/górnej granicy wybuchowości), czynniki techniczne (np. kompatybilność poszczególnych strumieni gazów odlotowych, stężenie danych substancji), środowiskowe (np. maksymalizacja odzysku materiałów lub redukcja zanieczyszczeń) i ekonomiczne (np. odległość między różnymi jednostkami produkcyjnymi).

Dokłada się starań, aby łączenie gazów odlotowych nie prowadziło do rozcieńczania emisji.

BAT 6. W celu ograniczenia emisji zorganizowanych do powietrza w ramach BAT należy zapewnić, aby systemy oczyszczania gazów odlotowych były odpowiednio zaprojektowane (np. z uwzględnieniem maksymalnego natężenia przepływu i stężeń zanieczyszczeń), eksploatowane w zaprojektowanym zakresie oraz utrzymywane (poprzez konserwację zapobiegawczą, naprawczą, regularną i nieplanowaną), tak aby zapewnić optymalną dostępność, skuteczność i wydajność urządzeń.

4.1.3.2 Monitorowanie

BAT 7. W ramach BAT należy w sposób ciągły monitorować kluczowe parametry procesu (np. przepływ i temperaturę gazów odlotowych) strumieni gazów odlotowych kierowanych do oczyszczania wstępnego lub końcowego.

BAT 8. W ramach BAT należy monitorować emisje zorganizowane do powietrza co najmniej z podaną poniżej częstotliwością i zgodnie z normami EN. Jeżeli normy EN są niedostępne, w ramach BAT należy stosować normy ISO, normy krajowe lub inne międzynarodowe normy zapewniające uzyskanie danych o równoważnej jakości naukowej.

Substancja/Parametr (1)	Proces(y)/ Źródło (Źródła)	Punktowe źródła emisji	Norma (Normy) (2)	Minimalna częstotliwość monitorowania	Monitorowanie powiązane z	
Amoniak (NH ₃)	Zastosowanie SCR/SNCR	Dowolny komin	EN 21877	Raz na 6 miesięcy ⁽³⁾ ⁽⁴⁾	BAT 17	
	Wszystkie pozostałe procesy/źródła				BAT 18	
Benzen	Wszystkie procesy/źródła	Dowolny komin	Brak normy EN	Raz na 6 miesięcy ⁽³⁾	BAT 11	
1,3-butadien	Wszystkie procesy/źródła	Dowolny komin	Brak normy EN	Raz na 6 miesięcy ⁽³⁾	BAT 11	
Tlenek węgla (CO)	Oczyszczanie termiczne	Dowolny komin o przepływie masowym CO wynoszącym ≥ 2 kg/h	Ogólne normy EN ⁽⁵⁾	Tryb ciągły	BAT 16	
		Dowolny komin o przepływie masowym CO wynoszącym < 2 kg/h	EN 15058	Raz na 6 miesięcy ⁽³⁾ ⁽⁴⁾		
	Piec procesowe/nagrzewnice	Dowolny komin o przepływie masowym CO wynoszącym ≥ 2 kg/h	Ogólne normy EN ⁽⁵⁾	Tryb ciągły ⁽⁶⁾	BAT 36	
		Dowolny komin o przepływie masowym CO wynoszącym < 2 kg/h	EN 15058	Raz na 6 miesięcy ⁽³⁾ ⁽⁴⁾		
	Wszystkie pozostałe procesy/źródła	Dowolny komin o przepływie masowym CO wynoszącym ≥ 2 kg/h	Ogólne normy EN ⁽⁵⁾	Tryb ciągły	BAT 18	
		Dowolny komin o przepływie masowym CO wynoszącym < 2 kg/h	EN 15058	Raz na rok ⁽³⁾ ⁽⁷⁾		
	Chlorometan	Wszystkie procesy/źródła	Dowolny komin	Brak normy EN	Raz na 6 miesięcy ⁽³⁾	BAT 11
	Substancje CMR inne niż substancje wymienione w innym miejscu w niniejszej tabeli ⁽¹²⁾	Wszystkie pozostałe procesy/źródła	Dowolny komin	Brak normy EN	Raz na 6 miesięcy ⁽³⁾	BAT 11
Dichlorometan	Wszystkie procesy/źródła	Dowolny komin	Brak normy EN	Raz na 6 miesięcy ⁽³⁾	BAT 11	

Pył	Wszystkie procesy/źródła	Dowolny komin o przepływie masowym pyłu wynoszącym \geq 3 kg/h	Ogólne normy EN (5), EN 13284-1 oraz EN 13284-2	Tryb ciągły (8)	BAT 14
		Dowolny komin o przepływie masowym pyłu wynoszącym $<$ 3 kg/h	EN 13284-1	Raz na rok (3) (7)	
Chlor pierwiastkowy (Cl ₂)	Wszystkie procesy/źródła	Dowolny komin	Brak normy EN	Raz na rok (3) (7)	BAT 18
Chlorek etylenu (EDC)	Wszystkie procesy/źródła	Dowolny komin	Brak normy EN	Raz na 6 miesięcy (3)	BAT 11
Tlenek etylenu	Wszystkie procesy/źródła	Dowolny komin	Brak normy EN	Raz na 6 miesięcy (3)	BAT 11
Formaldehyd	Wszystkie procesy/źródła	Dowolny komin	Trwają prace na normą EN	Raz na 6 miesięcy (3)	BAT 11
Chlorki gazowe	Wszystkie procesy/źródła	Dowolny komin	EN 1911	Raz na rok (3) (7)	BAT 18
Fluorki gazowe	Wszystkie procesy/źródła	Dowolny komin	Brak normy EN	Raz na rok (3) (7)	BAT 18
Cyjanowodór (HCN)	Wszystkie procesy/źródła	Dowolny komin	Brak normy EN	Raz na rok (3) (7)	BAT 18
Ołów i jego związki	Wszystkie procesy/źródła	Dowolny komin	EN 14385	Raz na 6 miesięcy (3) (9)	BAT 14
Nikiel i jego związki	Wszystkie procesy/źródła	Dowolny komin	EN 14385	Raz na 6 miesięcy (3) (9)	BAT 14
Podtlenek azotu (N ₂ O)	Wszystkie procesy/źródła	Dowolny komin	EN ISO 21258	Raz na rok (3) (7)	—
Tlenki azotu (NO _x)	Oczyszczanie termiczne	Dowolny komin o przepływie masowym NO _x wynoszącym \geq 2,5 kg/h	Ogólne normy EN (5)	Tryb ciągły	BAT 16
		Dowolny komin o przepływie masowym NO _x wynoszącym $<$ 2,5 kg/h	EN 14792	Raz na 6 miesięcy (3) (4)	
	Piece procesowe/nagrzewnice	Dowolny komin o przepływie masowym NO _x wynoszącym \geq 2,5 kg/h	Ogólne normy EN (5)	Tryb ciągły (6)	BAT 36

		Dowolny komin o przepływie masowym NO _x wynoszącym < 2,5 kg/h	EN 14792	Raz na 6 miesięcy ⁽³⁾ ⁽⁴⁾	
	Wszystkie pozostałe procesy/źródła	Dowolny komin o przepływie masowym NO _x wynoszącym ≥ 2,5 kg/h	Ogólne normy EN ⁽⁵⁾	Tryb ciągły	BAT 18
		Dowolny komin o przepływie masowym NO _x wynoszącym < 2,5 kg/h	EN 14792	Raz na 6 miesięcy ⁽³⁾ ⁽⁴⁾	
PCDD/F	Oczyszczanie termiczne	Dowolny komin	EN 1948-1, EN 1948-2, EN 1948-3	Raz na 6 miesięcy ⁽³⁾ ⁽⁹⁾	BAT 12
PM _{2,5} oraz PM ₁₀	Wszystkie procesy/źródła	Dowolny komin	EN ISO 23210	Raz na rok ⁽³⁾ ⁽⁷⁾	BAT 14
Tlenek propylenu	Wszystkie procesy/źródła	Dowolny komin	Brak normy EN	Raz na 6 miesięcy ⁽³⁾	BAT 11
Dwutlenek siarki (SO ₂)	Oczyszczanie termiczne	Dowolny komin o przepływie masowym SO ₂ wynoszącym ≥ 2,5 kg/h	Ogólne normy EN ⁽⁵⁾	Tryb ciągły	BAT 16
		Dowolny komin o przepływie masowym SO ₂ wynoszącym < 2,5 kg/h	EN 14791	Raz na 6 miesięcy ⁽³⁾ ⁽⁴⁾	
	Piec procesowe/nagrzewnice	Dowolny komin o przepływie masowym SO ₂ wynoszącym ≥ 2,5 kg/h	Ogólne normy EN ⁽⁵⁾	Tryb ciągły ⁽⁶⁾	BAT 18, BAT 36
		Dowolny komin o przepływie masowym SO ₂ wynoszącym < 2,5 kg/h	EN 14791	Raz na 6 miesięcy ⁽³⁾ ⁽⁴⁾	
	Wszystkie pozostałe procesy/źródła	Dowolny komin o przepływie masowym SO ₂ wynoszącym ≥ 2,5 kg/h	Ogólne normy EN ⁽⁵⁾	Tryb ciągły	BAT 18
		Dowolny komin o przepływie masowym SO ₂ wynoszącym < 2,5 kg/h	EN 14791	Raz na 6 miesięcy ⁽³⁾ ⁽⁴⁾	

Tetrachlorometan	Wszystkie procesy/źródła	Dowolny komin	Brak normy EN	Raz na 6 miesięcy ⁽³⁾	BAT 11
Toluen	Wszystkie procesy/źródła	Dowolny komin	Brak normy EN	Raz na 6 miesięcy ⁽³⁾	BAT 11
Trichlorometan	Wszystkie procesy/źródła	Dowolny komin	Brak normy EN	Raz na 6 miesięcy ⁽³⁾	BAT 11
Całkowity lotny węgiel organiczny (TVOC)	Produkcja poliolefin ⁽¹⁰⁾	Dowolny komin o przepływie masowym TVOC wynoszącym \geq 2 kg C/h	Ogólne normy EN ⁽⁵⁾	Tryb ciągły	BAT 11, BAT 25
		Dowolny komin o przepływie masowym TVOC wynoszącym $<$ 2 kg C/h	EN 12619	Raz na 6 miesięcy ⁽³⁾ ⁽⁴⁾	
		Dowolny komin o przepływie masowym TVOC wynoszącym \geq 2 kg C/h	Ogólne normy EN ⁽⁵⁾	Tryb ciągły	
	Produkcja gum syntetycznych ⁽¹¹⁾	Dowolny komin o przepływie masowym TVOC wynoszącym $<$ 2 kg C/h	EN 12619	Raz na 6 miesięcy ⁽³⁾ ⁽⁴⁾	
		Dowolny komin o przepływie masowym TVOC wynoszącym \geq 2 kg C/h	Ogólne normy EN ⁽⁵⁾	Tryb ciągły	
	Wszystkie pozostałe procesy/źródła	Dowolny komin o przepływie masowym TVOC wynoszącym \geq 2 kg C/h	Ogólne normy EN ⁽⁵⁾	Tryb ciągły	
		Dowolny komin o przepływie masowym TVOC wynoszącym $<$ 2 kg C/h	EN 12619	Raz na 6 miesięcy ⁽³⁾ ⁽⁴⁾	

- (1) Monitorowanie ma zastosowanie tylko wtedy, gdy dana substancja/dany parametr zostały zidentyfikowane jako istotne w strumieniu gazów odlotowych na podstawie wykazu, o którym mowa w BAT 2.
- (2) Pomiary przeprowadza się zgodnie z normą EN 15259.
- (3) W miarę możliwości pomiary przeprowadza się w najwyższym oczekiwanym stanie emisji w normalnych warunkach eksploatacji.
- (4) Minimalną częstotliwość monitorowania można ograniczyć do monitorowania raz na rok lub raz na 3 lata, jeżeli okaże się, że poziomy emisji są wystarczająco stabilne.
- (5) Ogólne normy EN dotyczące pomiarów ciągłych to EN 14181, EN 15267-1, EN 15267-2 i EN 15267-3.
- (6) W przypadku pieców procesowych/nagrzewnic, których całkowita nominalna moc cieplna dostarczona w paliwie wynosi mniej niż 100 MW i które pracują przez mniej niż 500 godzin rocznie, minimalną częstotliwość monitorowania można ograniczyć do monitorowania raz na rok.
- (7) Minimalną częstotliwość monitorowania można ograniczyć do monitorowania raz na 3 lata, jeżeli okaże się, że poziomy emisji są wystarczająco stabilne.
- (8) Minimalną częstotliwość monitorowania można ograniczyć do monitorowania raz na 6 miesięcy, jeżeli okaże się, że poziomy emisji są wystarczająco stabilne.
- (9) Minimalną częstotliwość monitorowania można ograniczyć do monitorowania raz na rok, jeżeli okaże się, że poziomy emisji są wystarczająco stabilne.
- (10) W przypadku produkcji poliolefin monitorowanie emisji TVOC z wykańczania (np. suszenia, mieszania) oraz ze składowania polimerów można uzupełnić monitorowaniem w ramach BAT 24 , jeżeli zapewnia ono lepszą reprezentację emisji TVOC.
- (11) W przypadku produkcji gum syntetycznych monitorowanie emisji TVOC z wykańczania (np. wytłaczania, suszenia, mieszania) oraz ze składowania gum syntetycznych można uzupełnić monitorowaniem w ramach BAT 31 , jeżeli zapewnia ono lepszą reprezentację emisji TVOC.
- (12) tj. inne niż benzen, 1,3-butadien, chlorometan, dichlorometan, chlorek etylenu, tlenek etylenu, formaldehyd, tlenek propylenu, tetrachlorometan, toluen, trichlorometan.

4.1.3.3 Związki organiczne

BAT 9. Aby zwiększyć zasobooszczędność i ograniczyć przepływ masowy związków organicznych wysyłanych do końcowego oczyszczenia gazów odlotowych, w ramach BAT należy odzyskiwać związki organiczne z gazów odlotowych z procesu technologicznego za pomocą jednej z poniższych technik lub ich kombinacji oraz ponownie je wykorzystywać.

Technika		Opis
a.	Absorpcja regeneracyjna	Zob. pkt 4.4.1.
b.	Adsorpcja regeneracyjna	Zob. pkt 4.4.1.
c.	Kondensacja	Zob. pkt 4.4.1.

Stosowanie

Możliwość odzysku może być ograniczona, jeżeli zapotrzebowanie na energię jest nadmierne ze względu na niską zawartość danych związków w gazach odlotowych z procesu technologicznego. Możliwość ponownego wykorzystania może być ograniczona ze względu na specyfikacje jakościowe produktu.

BAT 10. Aby zwiększyć efektywność energetyczną i ograniczyć przepływ masowy związków organicznych wysyłanych do końcowego oczyszczenia gazów odlotowych, w ramach BAT należy wysyłać gazy odlotowe z procesu technologicznego o wystarczającej wartości opałowej do jednostki spalania paliw połączonej, jeśli jest to technicznie możliwe, z odzyskiem ciepła. BAT 9 ma pierwszeństwo przed wysyłaniem gazów odlotowych z procesu technologicznego do jednostki spalania paliw.

Opis

Gazy odlotowe z procesu technologicznego o wysokiej wartości opałowej są spalane jako paliwo w jednostce spalania paliw (silnik gazowy, kocioł, nagrzewnica lub piec procesowy), a ciepło jest odzyskiwane jako para wodna lub do wytwarzania energii elektrycznej, lub w celu dostarczenia ciepła do procesu.

W przypadku gazów odlotowych z procesu technologicznego o niskich stężeniach VOC (np. < 1 g/Nm³) można zastosować etapy zateżenia wstępnego metodą adsorpcji (przy użyciu wirnika lub stałego złoża, z węglem aktywnym lub zeolitami) w celu zwiększenia wartości opałowej takich gazów odlotowych.

Można stosować sита molekularne ("wyplaszczacze"), zwykle składające się z zeolitów, aby wyrównać duże wahania (np. szczyty stężenia) stężeń VOC w gazach odlotowych z procesu technologicznego.

Stosowanie

Możliwość wysyłania gazów odlotowych z procesu technologicznego do jednostki spalania paliw może być ograniczona ze względu na występowanie zanieczyszczeń lub ze względów bezpieczeństwa.

BAT 11. Aby ograniczyć emisje zorganizowane do powietrza związków organicznych, w ramach BAT należy stosować jedną z poniższych technik lub ich kombinację.

Technika		Opis	Stosowanie
a.	Adsorpcja	Zob. pkt 4.4.1.	Zastosowanie ogólne.
b.	Absorpcja	Zob. pkt 4.4.1.	Zastosowanie ogólne.
c.	Utlenianie katalityczne	Zob. pkt 4.4.1.	Zastosowanie tej techniki może być ograniczone ze względu na występowanie trucizn katalizatora w gazach odlotowych.
d.	Kondensacja	Zob. pkt 4.4.1.	Zastosowanie ogólne.
e.	Utlenianie termiczne	Zob. pkt 4.4.1.	Zastosowanie rekuperacyjnego lub regeneracyjnego utleniania termicznego może być ograniczone w przypadku istniejących zespołów urządzeń ze względu na ograniczenia konstrukcyjne lub eksploatacyjne. Zastosowanie tej techniki może być ograniczone w przypadku nadmiernego zapotrzebowania na energię ze względu na niską zawartość danych związków w gazach odlotowych z procesu technologicznego.
f.	Bioproceny	Zob. pkt 4.4.1.	Możliwość zastosowania wyłącznie do oczyszczania związków biodegradowalnych.

Tabela 4.1: Poziomy emisji powiązane z najlepszymi dostępnymi technikami (BAT-AEL) w odniesieniu do emisji zorganizowanych związków organicznych do powietrza

Substancja/Parametr	BAT-AEL (mg/Nm ³) (Średnia dobową lub średnia z okresu pobierania próbek) (1)
Całkowity lotny węgiel organiczny (TVOC)	< 1-20 (2) (3) (4) (5)
Suma VOC sklasyfikowanych jako substancje CMR kategorii 1A lub 1B	< 1-5 (6)
Suma VOC sklasyfikowanych jako substancje CMR kategorii 2	< 1-10 (7)
Benzen	< 0,5-1 (8)
1,3-butadien	< 0,5-1 (8)
Chlorek etylenu	< 0,5-1 (8)
Tlenek etylenu	< 0,5-1 (8)

Tlenek propylenu	< 0,5-1 ⁽⁸⁾
Formaldehyd	1-5 ⁽⁸⁾
Chlorometan	< 0,5-1 ⁽⁹⁾ ⁽¹⁰⁾
Dichlorometan	< 0,5-1 ⁽⁹⁾ ⁽¹⁰⁾
Tetrachlorometan	< 0,5-1 ⁽⁹⁾ ⁽¹⁰⁾
Toluen	< 0,5-1 ⁽⁹⁾ ⁽¹¹⁾
Trichlorometan	< 0,5-1 ⁽⁹⁾ ⁽¹⁰⁾

⁽¹⁾ W przypadku rodzajów działalności wymienionych w pkt 8 i 10 Części 1 Załącznika VII do IED zakresy BAT-AEL mają zastosowanie w zakresie, w jakim prowadzą do niższych poziomów emisji niż dopuszczalne wielkości emisji określone w Częściach 2 i 4 Załącznika VII do IED.

⁽²⁾ TVOC wyraża się w mg C/Nm³.

⁽³⁾ W przypadku produkcji polimerów BAT-AEL może nie mieć zastosowania do emisji z wykańczania (np. wyłaczania, suszenia, mieszania) oraz ze składowania polimerów.

⁽⁴⁾ BAT-AEL nie ma zastosowania do niewielkich emisji (tj. gdy przepływ masowy TVOC wynosi poniżej np. 100 g C/h), jeżeli w strumieniu gazów odlotowych nie zidentyfikowano żadnych substancji CMR jako istotnych na podstawie wykazu, o którym mowa w BAT 2.

⁽⁵⁾ Górna granica zakresu BAT-AEL może być wyższa i wynosić do 30 mg C/Nm³ w przypadku stosowania technik odzyskiwania materiałów (np. rozpuszczalników, zob. BAT 9), jeżeli spełnione są oba następujące warunki:

- obecność substancji sklasyfikowanych jako substancje CMR kategorii 1A/1B lub 2 określa się jako nieistotną (zob. BAT 2);
- efektywność redukcji emisji TVOC przez układ oczyszczania gazów odlotowych wynosi $\geq 95\%$.

⁽⁶⁾ BAT-AEL nie ma zastosowania do niewielkich emisji (tj. gdy przepływ masowy sumy VOC sklasyfikowanych jako substancje CMR kategorii 1 A lub 1B wynosi poniżej np. 1 g/h).

⁽⁷⁾ BAT-AEL nie ma zastosowania do niewielkich emisji (tj. gdy przepływ masowy sumy VOC sklasyfikowanych jako substancje CMR kategorii 2 wynosi poniżej np. 50 g/h).

⁽⁸⁾ BAT-AEL nie ma zastosowania do niewielkich emisji (tj. gdy przepływ masowy danej substancji wynosi poniżej np. 1 g/h).

⁽⁹⁾ BAT-AEL nie ma zastosowania do niewielkich emisji (tj. gdy przepływ masowy danej substancji wynosi poniżej np. 50 g/h).

⁽¹⁰⁾ Górna granica zakresu BAT-AEL może być wyższa i wynosić do 15 mg/Nm³ w przypadku stosowania technik odzyskiwania materiałów (np. rozpuszczalników, zob. BAT 9), jeżeli efektywność redukcji emisji z układu oczyszczania gazów odlotowych wynosi $\geq 95\%$.

⁽¹¹⁾ Górna granica zakresu BAT-AEL może być wyższa i wynosić do 20 mg/Nm³ w przypadku stosowania technik odzyskiwania toluenu (zob. BAT 9), jeżeli efektywność redukcji emisji z układu oczyszczania gazów odlotowych wynosi $\geq 95\%$.

Powiązane monitorowanie opisano w BAT 8.

BAT 12. Aby ograniczyć emisje zorganizowane do powietrza PCDD/F z oczyszczania termicznego gazów odlotowych zawierających chlor i/lub związki chloru, w ramach BAT należy stosować techniki określone w lit. a) i b) oraz jedną z poniższych technik określonych w lit. c)–e) lub ich kombinację.

Technika	Opis	Stosowanie	
<i>Specjalne techniki ukierunkowane na ograniczenie emisji PCDD/F</i>			
a.	Zoptymalizowane utlenianie katalityczne lub termiczne	Zastosowanie ogólne.	
b.	Szybkie chłodzenie gazów odlotowych	Szybkie chłodzenie gazów odlotowych z temperatury powyżej 400 °C do temperatury poniżej 250 °C w celu uniknięcia ponownej syntezy PCDD/F.	Zastosowanie ogólne.
c.	Adsorpcja z wykorzystaniem węgla aktywnego	Zob. pkt 4.4.1.	Zastosowanie ogólne.
d.	Absorpcja	Zob. pkt 4.4.1.	Zastosowanie ogólne.

Inne techniki, które nie są wykorzystywane przede wszystkim w celu ograniczenia emisji PCDD/F			
e.	Selektywna redukcja katalityczna (ang. <i>selective catalytic reduction</i> , SCR)	Zob. pkt 4.4.1. W przypadku gdy do redukcji emisji NO _x stosuje się SCR, odpowiednia powierzchnia katalityczna w systemie SCR zapewnia również częściową redukcję emisji PCDD/F.	Zastosowanie tej techniki może być ograniczone w przypadku istniejących zespołów urządzeń ze względu na dostępność przestrzeni lub występowanie trucizn katalizatora w gazach odlotowych.

Tabela 4.2: Poziom emisji powiązane z najlepszymi dostępnymi technikami (BAT-AEL) w odniesieniu do emisji zorganizowanych do powietrza PCDD/F z oczyszczania termicznego gazów odlotowych zawierających chlor i/lub związki chloru

Substancja/Parametr	BAT-AEL (ng I-TEQ/Nm ³) (Średnia z okresu pobierania próbek)
PCDD/F	< 0,01-0,05

Powiązane monitorowanie opisano w BAT 8.

4.1.3.4 Pył (w tym PM₁₀ i PM_{2,5}) oraz metale zawarte w pyłe

BAT 13. Aby zwiększyć zasobooszczędność i ograniczyć przepływ masowy pyłu i metali zawartych w pyłe wysyłanych do końcowego oczyszczenia gazów odlotowych, w ramach BAT należy odzyskiwać materiały z gazów odlotowych z procesu technologicznego za pomocą jednej z poniższych technik lub ich kombinacji oraz ponownie je wykorzystywać.

Technika		Opis
a.	Cyklon	Zob. pkt 4.4.1.
b.	Filtr tkaninowy	Zob. pkt 4.4.1.
c.	Absorpcja	Zob. pkt 4.4.1.

Stosowanie

Możliwość odzysku może być ograniczona w przypadku nadmiernego zapotrzebowania na energię w celu oczyszczania lub dekontaminacji pyłów. Możliwość ponownego wykorzystania może być ograniczona ze względu na specyfikacje jakościowe produktu.

BAT 14. Aby ograniczyć emisje zorganizowane do powietrza pyłu i metali zawartych w pyłe, w ramach BAT należy stosować jedną z poniższych technik lub ich kombinację.

Technika		Opis	Stosowanie
a.	Filtr absolutny	Zob. pkt 4.4.1.	Zastosowanie tej techniki może być ograniczone w przypadku lepkiego pyłu lub gdy temperatura gazów odlotowych jest niższa niż temperatura punktu rosy.
b.	Absorpcja	Zob. pkt 4.4.1.	Zastosowanie ogólne.
c.	Filtr tkaninowy	Zob. pkt 4.4.1.	Zastosowanie tej techniki może być ograniczone w przypadku lepkiego pyłu lub gdy temperatura gazów odlotowych jest niższa niż temperatura punktu rosy.
d.	Wysokosprawny filtr powietrza	Zob. pkt 4.4.1.	Zastosowanie ogólne.
e.	Cyklon	Zob. pkt 4.4.1.	Zastosowanie ogólne.
f.	Elektrofiltr	Zob. pkt 4.4.1.	Zastosowanie ogólne.

Tabela 4.3: Poziomy emisji powiązane z najlepszymi dostępnymi technikami (BAT-AEL) w odniesieniu do emisji zorganizowanych do powietrza pyłu, ołowiu i niklu

Substancja/Parametr	BAT-AEL (mg/Nm ³) (Średnia dobowo lub średnia z okresu pobierania próbek)
Pył	< 1-5 (1) (2) (3) (4)
Ołów i jego związki, wyrażone jako Pb	< 0,01-0,1 (5)
Nikiel i jego związki, wyrażone jako Ni	< 0,02-0,1 (6)

(1) Górna granica zakresu wynosi 20 mg/Nm³, w przypadku gdy ani filtr absolutny, ani tkaninowy nie mają zastosowania.

(2) BAT-AEL nie ma zastosowania do niewielkich emisji (tj. gdy przepływ masowy pyłu wynosi poniżej np. 50 g/h), jeżeli w pyłe nie zidentyfikowano żadnych substancji CMR jako istotnych na podstawie wykazu, o którym mowa w BAT 2.

(3) W przypadku produkcji złożonych pigmentów nieorganicznych z zastosowaniem ogrzewania bezpośredniego oraz w przypadku etapu suszenia w produkcji E-PVC, górna granica zakresu BAT-AEL może być wyższa i wynosić do 10 mg/Nm³.

(4) Oczekuje się, że emisje pyłu będą zbliżone do dolnej granicy zakresu BAT-AEL (np. poniżej 2,5 mg/Nm³), jeżeli obecność substancji sklasyfikowanych jako substancje CMR kategorii 1A lub 1B bądź 2 w pyłe zidentyfikowano jako istotną (zob. BAT 2).

(5) BAT-AEL nie ma zastosowania do niewielkich emisji (tj. gdy przepływ masowy ołowiu wynosi poniżej np. 0,1 g/h).

(6) BAT-AEL nie ma zastosowania do niewielkich emisji (tj. gdy przepływ masowy Ni wynosi poniżej np. 0,15 g/h).

Powiązane monitorowanie opisano w BAT 8.

4.1.3.5 Związki nieorganiczne

BAT 15. Aby zwiększyć zasobooszczędność i ograniczyć przepływ masowy związków nieorganicznych wysyłanych do końcowego oczyszczenia gazów odlotowych, w ramach BAT należy odzyskiwać związki nieorganiczne z gazów odlotowych z procesu technologicznego za pomocą absorpcji oraz ponownie je wykorzystywać.

Opis

Zob. pkt 4.4.1.

Stosowanie

Możliwość odzysku może być ograniczona, jeżeli zapotrzebowanie na energię jest nadmierne ze względu na niską zawartość danych związków w gazach odlotowych z procesu technologicznego. Możliwość ponownego wykorzystania może być ograniczona ze względu na specyfikacje jakościowe produktu.

BAT 16. Aby ograniczyć emisje zorganizowane do powietrza CO, NO_x i SO_x z oczyszczania termicznego, w ramach BAT należy stosować technikę określoną w lit. c) oraz jedną z pozostałych poniższych technik lub ich kombinację.

Technika	Opis	Główne związki nieorganiczne, wobec których stosowana jest technika	Stosowanie
a. Wybór paliwa	Zob. pkt 4.4.1.	NO _x , SO _x	Zastosowanie ogólne.
b. PALNIK O NISKIEJ EMISJI NO _x	Zob. pkt 4.4.1.	NO _x	Zastosowanie tej techniki może być ograniczone w przypadku istniejących zespołów urządzeń ze względu na ograniczenia

				konstrukcyjne lub eksploatacyjne.
c.	Optimalizacja utleniania katalitycznego lub termicznego	Zob. pkt 4.4.1.	CO, NO _x	Zastosowanie ogólne.
d.	Usuwanie dużych ilości prekursorów NO _x	Usuwanie (w miarę możliwości do ponownego użycia) dużej ilości prekursorów NO _x poprzedzające utlenianie termiczne lub katalityczne, np. przez absorpcję, adsorpcję lub kondensację.	NO _x	Zastosowanie ogólne.
e.	Absorpcja	Zob. pkt 4.4.1.	SO _x	Zastosowanie ogólne.
f.	Selektywna redukcja katalityczna (SCR)	Zob. pkt 4.4.1.	NO _x	Zastosowanie tej techniki może być ograniczone w przypadku istniejących zespołów urządzeń ze względu na dostępność przestrzeni.
g.	Selektywna redukcja niekatalityczna (SNCR)	Zob. pkt 4.4.1.	NO _x	Zastosowanie tej techniki może być ograniczone w przypadku istniejących zespołów urządzeń ze względu na czas przebywania, którego wymaga reakcja.

Tabela 4.4: Poziomy emisji powiązane z najlepszymi dostępnymi technikami (BAT-AEL) w odniesieniu do emisji zorganizowanych do powietrza NO_x i wskaźnikowy poziom emisji w odniesieniu do zorganizowanych emisji do powietrza CO z oczyszczania termicznego

Substancja/Parametr	BAT-AEL (mg/Nm ³) (Średnia dobową lub średnia z okresu pobierania próbek)
Tlenki azotu (NO _x) z utleniania katalitycznego	5-30 (1)
Tlenki azotu (NO _x) z utleniania termicznego	5-130 (2)
Tlenek węgla (CO)	Brak BAT-AEL (3)

(1) Górna granica zakresu BAT-AEL może być wyższa i wynosić do 80 mg/Nm³, jeżeli gazy odlotowe z procesu technologicznego zawierają duże ilości prekursorów NO_x.

(2) Górna granica zakresu BAT-AEL może być wyższa i wynosić do 200 mg/Nm³, jeżeli gazy odlotowe z procesu technologicznego zawierają duże ilości prekursorów NO_x.

(3) Jako wskaźnik, poziomy emisji tlenku węgla przyjmują wartość 4–50 mg/Nm³ wyrażoną jako średnia dobową lub średnia z okresu pobierania próbek.

Powiązane monitorowanie opisano w BAT 8.

BAT-AEL w odniesieniu do emisji zorganizowanych do powietrza SO₂ przedstawiono w Tabeli 4.6.

BAT 17. Aby ograniczyć emisje zorganizowane do powietrza amoniaku powstałe w wyniku stosowania selektywnej redukcji katalitycznej (SCR) lub selektywnej redukcji

niekatalitycznej (SNCR) w celu redukcji emisji NO_x (ucieczka amoniaku), w ramach BAT należy zoptymalizować konstrukcję lub działanie SCR lub SNCR (np. zoptymalizowany stosunek odczynnika do NO_x, równomierne rozłożenie odczynnika i optymalna wielkość kropel odczynnika).

Tabela 4.5: Poziom emisji powiązany z najlepszymi dostępnymi technikami (BAT-AEL) w odniesieniu do emisji zorganizowanych do powietrza amoniaku powstałych w wyniku stosowania SCR lub SNCR (poślizg amoniaku)

Substancja/Parametr	BAT-AEL (mg/Nm ³) (Średnia z okresu pobierania próbek)
Amoniak (NH ₃) z SCR/SNCR	< 0,5-8 (1)
(1) Górna granica zakresu BAT-AEL może być wyższa i wynosić do 40 mg/Nm ³ , w przypadku gdy gazy odlotowe z procesu technologicznego zawierają bardzo duże ilości NO _x (np. powyżej 5 000 mg/Nm ³) przed zastosowaniem SCR lub SNCR.	

Powiązane monitorowanie opisano w BAT 8.

BAT 18. Aby ograniczyć emisje zorganizowane do powietrza związków nieorganicznych inne niż emisje zorganizowane do powietrza amoniaku powstałe w wyniku stosowania selektywnej redukcji katalitycznej (SCR) lub selektywnej redukcji niekatalitycznej (SNCR) w celu redukcji emisji NO_x, emisje zorganizowane do powietrza CO, NO_x i SO_x powstałe w wyniku stosowania obróbki termicznej oraz emisje zorganizowane do powietrza NO_x z pieców procesowych/nagrzewnic, w ramach BAT należy stosować jedną z poniższych technik lub ich kombinację.

Technika	Opis	Główne związki nieorganiczne, wobec których stosowana jest technika	Stosowanie	
<i>Techniki stosowane do ograniczania emisji do powietrza związków nieorganicznych</i>				
a.	Absorpcja	Zob. pkt 4.4.1.	Cl ₂ , HCl, HCN, HF, NH ₃ , NO _x , SO _x	Zastosowanie ogólne.
b.	Adsorpcja	Zob. pkt 4.4.1. Technika ta jest często stosowana w połączeniu z techniką polegającą na redukcji emisji pyłu w celu usuwania substancji nieorganicznych (zob. BAT 14).	HCl, HF, NH ₃ , SO _x	Zastosowanie ogólne.
c.	Selektywna redukcja katalityczna (SCR)	Zob. pkt 4.4.1.	NO _x	Zastosowanie tej techniki może być ograniczone w przypadku istniejących zespołów urządzeń ze względu na dostępność przestrzeni.
d.	Selektywna redukcja niekatalityczna (SNCR)	Zob. pkt 4.4.1.	NO _x	Zastosowanie tej techniki może być ograniczone w przypadku istniejących zespołów urządzeń ze względu na czas przebywania, którego wymaga reakcja.

Inne techniki, które nie są wykorzystywane przede wszystkim w celu ograniczenia emisji związków nieorganicznych do powietrza

e.	Utlenianie katalityczne	Zob. pkt 4.4.1.	NH ₃	Zastosowanie tej techniki może być ograniczone ze względu na występowanie trucznych katalizatorów w gazach odlotowych.
f.	Utlenianie termiczne	Zob. pkt 4.4.1.	NH ₃ , HCN	Zastosowanie rekuperacyjnego lub regeneracyjnego utleniania termicznego może być ograniczone w przypadku istniejących zespołów urządzeń ze względu na ograniczenia konstrukcyjne lub eksploatacyjne. Zastosowanie tej techniki może być ograniczone w przypadku nadmiernego zapotrzebowania na energię ze względu na niską zawartość danych związków w gazach odlotowych z procesu technologicznego.

Tabela 4.6: Poziomy emisji powiązane z najlepszymi dostępnymi technikami (BAT-AEL) w odniesieniu do emisji zorganizowanych związków nieorganicznych do powietrza

Substancja/Parametr	BAT-AEL (mg/Nm ³)
	(Średnia dobowo lub średnia z okresu pobierania próbek)
Amoniak (NH ₃)	2-10 (1) (2) (3)
Chlor pierwiastkowy (Cl ₂)	< 0,5-2 (4) (5)
Fluorki gazowe wyrażone jako HF	≤ 1 (4)
Cyjanowodór (HCN)	< 0,1-1 (4)
Chlorki gazowe wyrażone jako HCl	1-10 (6)
Tlenki azotu (NO _x)	10-150 (7) (8) (9) (10)
Tlenki siarki (SO ₂)	< 3-150 (11) (9)

- (1) BAT-AEL nie ma zastosowania do emisji zorganizowanych amoniaku do powietrza powstałych w wyniku stosowania SCR lub SNCR (ucieczka amoniaku). Działalność ta wchodzi w zakres BAT 17.
- (2) BAT-AEL nie ma zastosowania do niewielkich emisji (tj. gdy przepływ masowy NH₃ wynosi poniżej np. 50 g/h).
- (3) W przypadku etapu suszenia w produkcji E-PVC górna granica zakresu BAT-AEL może być wyższa i wynosić do 20 mg/Nm³, jeżeli zastąpienie soli amoniowych nie jest możliwe ze względu na specyfikacje w zakresie jakości produktu.
- (4) BAT-AEL nie ma zastosowania do niewielkich emisji (tj. gdy przepływ masowy danej substancji wynosi poniżej np. 5 g/h).
- (5) W przypadku stężeń NO_x powyżej 100 mg/Nm³ górna granica zakresu BAT-AEL może być wyższa i wynosić do 3 mg/Nm³ ze względu na interferencję analityczną.
- (6) BAT-AEL nie ma zastosowania do niewielkich emisji (tj. gdy przepływ masowy HCl wynosi poniżej np. 30 g/h).
- (7) W przypadku produkcji materiałów wybuchowych górna granica zakresu BAT-AEL może być wyższa i wynosić do 220 mg/Nm³ podczas regeneracji lub odzyskiwania kwasu azotowego z procesu produkcyjnego.
- (8) BAT-AEL nie ma zastosowania do emisji zorganizowanych do powietrza NO_x powstałych w wyniku stosowania utleniania katalitycznego lub termicznego (zob. BAT 16) lub pochodzących z pieców procesowych/nagrzewnic (zob. BAT 36).
- (9) BAT-AEL nie ma zastosowania do niewielkich emisji (tj. gdy przepływ masowy danej substancji wynosi poniżej np. 500 g/h).
- (10) W przypadku produkcji kaprolaktamu górna granica zakresu BAT-AEL może być wyższa i wynosić do 200 mg/Nm³, w przypadku gdy gazy odlotowe z procesu technologicznego zawierają bardzo duże ilości NO_x (np. powyżej 10 000 mg/Nm³) przed zastosowaniem SCR lub SNCR, jeżeli efektywność redukcji emisji pochodzących z SCR lub SNCR wynosi $\geq 99\%$.
- (11) BAT-AEL nie ma zastosowania w przypadku fizycznego oczyszczania lub ponownego zatężania zużytego kwasu siarkowego.

Powiązane monitorowanie opisano w BAT 8.

4.1.4 Emisje rozproszone VOC do powietrza

4.1.4.1 System zarządzania emisjami rozproszonymi VOC

BAT 19. Aby zapobiec występowaniu emisji rozproszonych VOC do powietrza lub, jeżeli jest to niemożliwe, ograniczyć je, w ramach BAT należy opracować i wdrożyć system zarządzania emisjami rozproszonymi VOC jako część systemu zarządzania środowiskowego (zob. BAT 1), którego zakres obejmuje wszystkie następujące elementy:

- i. Oszacowanie rocznej ilości emisji rozproszonych VOC (zob. BAT 20).
- ii. Monitorowanie emisji rozproszonych VOC powstałych w wyniku stosowania rozpuszczalników przez obliczanie, w stosownych przypadkach, bilansu masy rozpuszczalnika (zob. BAT 21).
- iii. Ustanowienie i realizowanie programu wykrywania i naprawy wycieków (LDAR) w odniesieniu do emisji ulotnych VOC. Czas realizacji programu wynosi zazwyczaj 1–5 lat, w zależności od charakteru, skali i złożoności zespołów urządzeń (5 lat może odpowiadać dużym zespołom urządzeń o dużej liczbie źródeł emisji).

Program LDAR obejmuje wszystkie następujące elementy:

- a. uwzględnienie urządzeń zidentyfikowanych jako istotne źródła emisji ulotnych VOC w wykazie emisji rozproszonych VOC (zob. patrz BAT 2).
- b. Określenie kryteriów związanych z:
 - o Nieszczelnymi urządzeniami. Typowe kryteria mogą obejmować próg wycieku, powyżej którego urządzenie uznaje się za nieszczelne, lub wizualizację wycieku za pomocą kamer OGI. Zależy to od charakterystyki źródła emisji (np. możliwości dostępu do niego) i niebezpiecznych właściwości emitowanych substancji.
 - o Działania w zakresie konserwacji lub naprawy, które należy podjąć. Typowym kryterium może być próg stężenia VOC warunkujący podjęcie działań w zakresie konserwacji lub naprawy (próg konserwacji/naprawy). Próg konserwacji/naprawy jest zazwyczaj równy progowi wycieku lub wyższy od niego. Zależy to od charakterystyki źródła emisji (np. możliwości dostępu do niego) i niebezpiecznych właściwości emitowanych substancji. W przypadku pierwszego programu LDAR

zasadniczo nie jest on wyższy niż 5 000 ppmv w odniesieniu do VOC innych niż VOC sklasyfikowane jako substancje CMR kategorii 1A lub 1B oraz 1 000 ppmv w odniesieniu do VOC sklasyfikowanych jako substancje CMR kategorii 1A lub 1B. W przypadku kolejnych programów LDAR próg konserwacji/naprawy jest obniżany (zob. pkt (vi) lit. a)) i nie przekracza 1 000 ppmv w odniesieniu do VOC innych niż VOC sklasyfikowane jako substancje CMR kategorii 1A lub 1B oraz 500 ppmv w odniesieniu do VOC sklasyfikowanych jako substancje CMR kategorii 1A lub 1B, docelowo wynosi 100 ppmv.

- c. Dokonywanie pomiarów emisji ulotnych VOC pochodzących z urządzeń wymienionych w pkt (iii) lit. a). (zob. BAT 22).
 - d. Możliwie najszybsze przeprowadzanie, w stosownych przypadkach, działań w zakresie konserwacji i/lub naprawy (zob. BAT 23, techniki określone w lit. e) i f)) zgodnie z kryteriami określonymi w pkt (iii) lit. b). Działaniom w zakresie konserwacji i naprawy nadawany jest priorytet w zależności od niebezpiecznych właściwości emitowanej(-nych) substancji, znaczenia emisji i/lub ograniczeń eksploatacyjnych. Skuteczność działań w zakresie konserwacji i/lub naprawy weryfikuje się zgodnie z pkt (iii) lit. c), pozostawiając wystarczająco dużo czasu po interwencji (np. 2 miesiące).
 - e. Wypełnianie bazy danych, o której mowa w pkt (v).
- iv. Ustanowienie i realizowanie programu wykrywania i redukcji emisji nieulotnych VOC, którego zakres obejmuje wszystkie następujące elementy:
- a. Uwzględnienie urządzeń zidentyfikowanych jako istotne źródła emisji nieulotnych VOC w wykazie emisji rozproszonych VOC (zob. BAT 2).
 - b. Monitorowanie emisji nieulotnych VOC pochodzących z urządzeń wymienionych w pkt iv. lit. a). (zob. BAT 22).
 - c. Planowanie i wdrażanie technik w zakresie redukcji emisji nieulotnych VOC (zob. BAT 23, techniki określone w lit. a), c) i g)–j)). Planowaniu i wdrażaniu technik nadawany jest priorytet w zależności od niebezpiecznych właściwości emitowanej(-nych) substancji, znaczenia emisji i/lub ograniczeń eksploatacyjnych.
 - d. Wypełnianie bazy danych, o której mowa w pkt (v).
- v. Ustanowienie i prowadzenie bazy danych w odniesieniu do źródeł emisji rozproszonych VOC określonych w wykazie, o którym mowa w BAT 2, w celu prowadzenia rejestru:
- a. specyfikacji konstrukcji urządzeń (w tym daty i opisu wszelkich zmian konstrukcyjnych);
 - b. wykonanych lub planowanych działań w zakresie konserwacji, naprawy, modernizacji lub wymiany urządzeń oraz daty ich realizacji;
 - c. urządzeń, których konserwacja, naprawa, modernizacja lub wymiana jest niemożliwa ze względu na ograniczenia eksploatacyjne;
 - d. wyników pomiarów lub monitorowania, w tym stężenia(-żeń) emitowanej(-nych) substancji, obliczonej wielkości wycieku (wyrażonej w kg/rok), zapisu z kamer OGI (np. z ostatniego programu LDAR) oraz dat wykonania pomiarów i realizacji działań w zakresie monitorowania;
 - e. rocznej ilości emisji rozproszonych VOC (jako emisji ulotnych i nieulotnych), w tym informacji na temat źródeł niedostępnych i dostępnych które nie były monitorowane w ciągu roku.
- vi. Okresowy przegląd i aktualizacja programu LDAR. Może to obejmować następujące działania:
- a. obniżenie progów wycieku lub konserwacji/naprawy (zob. pkt (iii) lit. b));
 - b. przegląd priorytetów nadawanych urządzeniom, które należy monitorować, nadanie wyższego priorytetu urządzeniom (rodzajowi urządzeń) uznanym za nieszczelne w okresie trwania poprzedniego programu LDAR;

- c. planowanie konserwacji, naprawy, modernizacji lub wymiany urządzeń, w przypadku których prace te były niemożliwe do wykonania w okresie trwania poprzedniego programu LDAR ze względu na ograniczenia eksploatacyjne.
- vii. Przegląd i aktualizacja programu wykrywania i redukcji emisji nieulotnych VOC. Może to obejmować następujące działania:
 - a. monitorowanie emisji nieulotnych VOC pochodzących z urządzeń, w odniesieniu do których realizowano działania w zakresie konserwacji, naprawy, modernizacji lub wymiany, w celu ustalenia, czy działania te były skuteczne;
 - b. planowanie działań w zakresie konserwacji, naprawy, modernizacji lub wymiany, których nie można było wykonać ze względu na ograniczenia eksploatacyjne.

Stosowanie

Elementy określone w pkt (iii), (iv), (vi) oraz (vii) mają zastosowanie wyłącznie do źródeł emisji rozproszonych VOC, w odniesieniu do których ma zastosowanie monitorowanie zgodnie z BAT 22.

Poziom szczegółowości systemu zarządzania emisjami rozproszonymi VOC będzie proporcjonalny do charakteru, skali i złożoności zespołu urządzeń oraz zasięgu jego potencjalnego wpływu na środowisko.

4.1.4.2 Monitorowanie

BAT 20. W ramach BAT należy co najmniej raz w roku oddzielnie oszacować emisje ulotne i nieulotne VOC do powietrza, stosując jedną z poniższych technik lub ich kombinację, a także określić stopień niepewności tych szacunków. W ramach szacunków wyróżnia się VOC sklasyfikowane jako substancje CMR kategorii 1A lub 1B oraz VOC, których nie sklasyfikowano jako substancje CMR kategorii 1A lub 1B.

Uwaga

W ramach szacunków dotyczących emisji rozproszonych VOC do powietrza uwzględniono wyniki monitorowania przeprowadzonego zgodnie z BAT 21 i/lub BAT 22.

Do celów wykonania szacunków emisje zorganizowane można zaliczyć do emisji nieulotnych, jeżeli swoiste cechy strumienia gazów odlotowych (np. niskie prędkości, zmienność natężenia przepływu i stężenie) uniemożliwiają dokonanie dokładnego pomiaru zgodnie z BAT 8.

Określa się główne źródła niepewności w zakresie szacunków oraz podejmuje się działania naprawcze w celu ograniczenia tej niepewności.

Technika		Opis	Rodzaj emisji
a.	Zastosowanie współczynnika emisji	Zob. pkt 4.4.2.	Ulotne i/lub nieulotne
b.	Zastosowanie bilansu masy	Szacunki oparte na różnicy masy wkładu substancji i substancji na wyjściu z zespołu urządzeń/jednostki produkcyjnej, z uwzględnieniem wytwarzania i niszczenia substancji w zespole urządzeń/jednostce produkcyjnej. Bilans masy może również opierać się na pomiarze stężenia VOC w produkcie (np. surowcu lub rozpuszczalniku).	

c.	Zastosowanie modeli termodynamicznych	<p>Szacowanie z zastosowaniem praw termodynamiki stosowanych w odniesieniu do urządzeń (np. zbiorników) lub poszczególnych etapów procesu produkcyjnego.</p> <p>Następujące dane stosuje się zazwyczaj jako dane wejściowe do modelu:</p> <ul style="list-style-type: none"> • właściwości chemiczne substancji (np. prężność par, masa cząsteczkowa); • dane operacyjne dotyczące procesu (np. czas pracy, ilość produktu, wentylacja); • charakterystyka źródła emisji (np. średnica zbiornika, kolor, kształt). 	
----	---------------------------------------	---	--

BAT 21. W ramach BAT należy monitorować emisje rozproszone VOC pochodzące ze zużycia rozpuszczalników poprzez obliczanie, co najmniej raz na rok, bilansu masy wkładu rozpuszczalników i rozpuszczalników na wyjściu z zespołu urządzeń, zgodnie z definicją zawartą w Części 7 Załącznika VII do Dyrektywy 2010/75/UE, oraz minimalizować niepewność danych dotyczących bilansu masy rozpuszczalnika za pomocą wszystkich poniższych technik.

	Technika	Opis
a.	Pełna identyfikacja i oznaczanie ilościowe odpowiednich wkładów rozpuszczalników i rozpuszczalników na wyjściu z zespołu urządzeń, z uwzględnieniem powiązanej z tym niepewności.	<p>Obejmuje to:</p> <ul style="list-style-type: none"> • identyfikację i dokumentację wkładu rozpuszczalników i rozpuszczalników na wyjściu z zespołu urządzeń (np. emisje zorganizowane i emisje rozproszone do powietrza, emisje do wody, ilość rozpuszczalnika w odpadach); • uzasadnione określenie ilościowe wszystkich odpowiednich wkładów rozpuszczalników i rozpuszczalników na wyjściu z zespołu urządzeń oraz rejestrowanie zastosowanej metody (np. pomiar, oszacowanie z zastosowaniem współczynników emisji, szacunki na podstawie parametrów eksploatacyjnych); • identyfikację głównego źródła niepewności w przypadku wymienionego wyżej określenia ilościowego oraz wdrożenie działań naprawczych w celu zmniejszenia tej niepewności; • regularne aktualizacje danych dotyczących wkładu rozpuszczalników i rozpuszczalnika na wyjściu z zespołu urządzeń.
b.	Wdrożenie systemu śledzenia rozpuszczalnika	System śledzenia rozpuszczalnika ma na celu zachowanie kontroli nad zużytymi i niewykorzystanymi ilościami rozpuszczalników (np. za pomocą ważenia niewykorzystanych ilości zwróconych z obszaru stosowania do magazynu).
c.	Monitorowanie zmian, które mogą mieć wpływ na niepewność danych dotyczących bilansu masy rozpuszczalnika	<p>Rejestruje się każdą zmianę, która może mieć wpływ na niepewność danych dotyczących bilansu masy rozpuszczalnika, np.:</p> <ul style="list-style-type: none"> • nieprawidłowe działanie układu oczyszczania gazów odlotowych: rejestruje się datę zdarzenia i czas jego trwania; • zmiany, które mogą wpływać na natężenie przepływu gazu/powietrza (np. wymiana wentylatorów): rejestruje się datę i rodzaj zmiany.

Stosowanie

Niniejsza BAT może nie mieć zastosowania do produkcji poliolefin, polichlorku winylu lub gum syntetycznych.

Niniejsza BAT może nie mieć zastosowania do zespołów urządzeń, w przypadku których całkowite roczne zużycie rozpuszczalników jest niższe niż 50 ton. Poziom szczegółowości bilansu masy rozpuszczalnika będzie proporcjonalny do charakteru, skali i złożoności zespołu urządzeń oraz do stopnia ich ewentualnego wpływu na środowisko, jak również rodzaju i ilości wykorzystywanych rozpuszczalników.

BAT 22. W ramach BAT należy monitorować emisje rozproszone LZO co najmniej z podaną poniżej częstotliwością i zgodnie z normami EN. Jeżeli normy EN są niedostępne, w ramach BAT należy stosować normy ISO, normy krajowe lub inne międzynarodowe normy zapewniające uzyskanie danych o równoważnej jakości naukowej.

Rodzaj źródeł emisji rozproszonych VOC (1) (2)	Rodzaj VOC	Norma (Normy)	Minimalna częstotliwość monitorowania
Źródła emisji ulotnych	VOC sklasyfikowane jako substancje CMR kategorii 1A lub 1B	EN 15446 (8)	Raz na rok (3) (4) (5)
	VOC niesklasyfikowane jako substancje CMR kategorii 1A lub 1B		Raz w okresie objętym zakresem każdego programu LDAR (zob. BAT 19 pkt (iii)) (6)
Źródła emisji nieulotnych	VOC sklasyfikowane jako substancje CMR kategorii 1A lub 1B	EN 17628	Raz na rok
	VOC niesklasyfikowane jako substancje CMR kategorii 1A lub 1B		Raz na rok (7)

(1) Monitorowanie ma zastosowanie wyłącznie do źródeł emisji zidentyfikowanych jako istotne w wykazie, o którym mowa w BAT 2.

(2) Monitorowanie nie dotyczy urządzeń działających w warunkach podciśnienia.

(3) W przypadku niedostępnych źródeł emisji ulotnych VOC (np. jeżeli do celów monitorowania konieczne jest usunięcie izolacji lub użycie rusztowania), częstotliwość monitorowania można ograniczyć do jednego razu w okresie objętym zakresem każdego programu LDAR (zob. BAT 19 pkt (iii)).

(4) W przypadku produkcji polichloru winylu minimalną częstotliwość monitorowania można ograniczyć do monitorowania raz na 5 lat, jeżeli w zespołach urządzeń zastosowano detektory chlorku winylu w celu ciągłego monitorowania emisji chlorku winylu w sposób zapewniający równoważny poziom wykrywania jego wycieków.

(5) W przypadku urządzeń o wysokim poziomie integralności (zob. BAT 23 lit. b)) mających kontakt z VOC sklasyfikowanymi jako substancje CMR kategorii 1A lub 1B można przyjąć niższą minimalną częstotliwość monitorowania, ale w każdym przypadku co najmniej raz na 5 lat.

(6) W przypadku urządzeń o wysokim poziomie integralności (zob. BAT 23 lit. b)) mających kontakt z VOC innymi niż VOC sklasyfikowane jako substancje CMR kategorii 1A lub 1B można przyjąć niższą minimalną częstotliwość monitorowania, ale w każdym przypadku co najmniej raz na 8 lat.

(7) Minimalną częstotliwość monitorowania można ograniczyć do monitorowania raz na 5 lat, jeżeli poziomy emisji nieulotnych są określane ilościowo za pomocą pomiarów.

(8) Norma EN 17628 może stanowić uzupełnienie tej normy.

Uwaga

Optyczne obrazowanie gazów (OGI) jest przydatną techniką stanowiącą uzupełnienie metody określonej w normie EN 15446 (metoda detekcji VOC) w celu identyfikacji źródeł emisji ulotnych VOC i jest szczególnie istotne w przypadku niedostępnych źródeł (zob. pkt 4.4.2). Technikę tę opisano w normie EN 17628.

W przypadku emisji nieulotnych pomiary można uzupełnić przez zastosowanie modeli termodynamicznych.

W przypadku stosowania/zużycia dużych ilości (np. powyżej 80 t/rok) VOC ilościowe określanie emisji VOC pochodzących z zespołu urządzeń za pomocą korelacji znaczników lub technik

opartych na absorpcji optycznej, takich jak lidar absorpcji różnicowej (DIAL) lub przepuszczalność promieniowania słonecznego (SOF), jest przydatną techniką uzupełniającą (zob. pkt 1.4.2.). Techniki te opisano w normie EN 17628.

Stosowanie

BAT 22 ma zastosowanie jedynie w przypadku, gdy roczna ilość emisji rozproszonych VOC pochodzących z zespołu urządzeń oszacowana zgodnie z BAT 20 jest większa niż:

W przypadku emisji ulotnych:

- 1 tona VOC rocznie w przypadku VOC sklasyfikowanych jako substancje CMR kategorii 1A lub 1B, lub
- 5 ton VOC rocznie w przypadku innych VOC;

W przypadku emisji nieulotnych:

- 1 tona VOC rocznie w przypadku VOC sklasyfikowanych jako substancje CMR kategorii 1A lub 1B, lub
- 5 ton VOC rocznie w przypadku innych VOC;

4.1.4.3 Zapobieganie emisjom rozproszonym VOC lub ich ograniczanie

BAT 23. Aby zapobiec emisjom rozproszonym VOC do powietrza lub, jeżeli jest to niemożliwe, ograniczyć je, w ramach BAT należy stosować kombinację poniższych technik, z zachowaniem podanej kolejności.

Uwaga

Stosowanie technik ukierunkowanych na zapobieganie emisjom rozproszonym VOC do powietrza lub, jeżeli jest to niemożliwe, ograniczanie ich, odbywa się zgodnie z kryteriami pierwszeństwa zależnymi od niebezpiecznych właściwości emitowanej(-nych) substancji lub znaczenia emisji.

Technika	Opis	Rodzaj emisji	Stosowanie
1. Techniki zapobiegania			
a.	Ograniczenie liczby źródeł emisji Obejmuje to: • zmniejszenie długości rur; • zmniejszenie liczby złączy rur (np. kołnierzy) i zaworów; • stosowanie spawanych kształtek i połączeń; • stosowanie sprężonego powietrza lub grawitacji do przemieszczania materiałów.	Emisje ulotne i nieulotne	Zastosowanie tej techniki może być ograniczone w przypadku istniejących zespołów urządzeń ze względu na ograniczenia eksploatacyjne.
b.	Zastosowanie urządzeń o wysokim poziomie integralności Urządzenia o wysokim poziomie integralności obejmują między innymi: • zawory mieszkowe lub z podwójnym uszczelnieniem dławicowym lub równie skuteczne urządzenia; • pompy/sprężarki/mieszadła magnetyczne lub we wspólnej obudowie lub pompy/sprężarki/mieszadła, w których zastosowano podwójne uszczelnienie i barierę cieczową; • certyfikowane uszczelki wysokiej	Emisje ulotne	Zastosowanie tej techniki może być ograniczone w przypadku istniejących zespołów urządzeń ze względu na ograniczenia eksploatacyjne. Technika ta ma na ogół zastosowanie do nowych zespołów urządzeń oraz w przypadku znaczącej modernizacji zespołu urządzeń.

		<p>jakości (np. zgodnie z normą EN 13555), które są dokręcane zgodnie z techniką określoną w lit. e);</p> <ul style="list-style-type: none"> • zamknięty system pobierania próbek. <p>Stosowanie urządzeń o wysokim poziomie integralności jest szczególnie istotne w celu powstrzymania lub zminimalizowania:</p> <ul style="list-style-type: none"> • emisji substancji CMR lub substancji o ostrej toksyczności; <p>i/lub</p> <ul style="list-style-type: none"> • emisji pochodzących z urządzeń o wysokim potencjale wycieku; i/lub • wycieków powstających podczas procesów realizowanych w warunkach wysokiego ciśnienia (np. 300–2 000 barów). <p>Urządzenia o wysokim poziomie integralności wybiera się, instaluje i konserwuje w zależności od rodzaju procesu i warunków jego przebiegu.</p>		
c.	Gromadzenie emisji rozproszonych i oczyszczanie gazów wylotowych	Gromadzenie emisji rozproszonych i oczyszczanie gazów wylotowych Gromadzenie emisji rozproszonych VOC (np. z uszczelnień sprężarek, odpowietrzników i przewodów do oczyszczania) i przesyłanie ich w celu odzysku (zob. BAT 9 i BAT 10) lub redukcji emisji (zob. BAT 11).	Emisje ulotne i nieulotne	<p>Zastosowanie tej techniki może być ograniczone:</p> <ul style="list-style-type: none"> • w przypadku istniejących zespołów urządzeń; <p>i/lub</p> <ul style="list-style-type: none"> • ze względu na kwestie bezpieczeństwa (np. unikanie stężeń zbliżonych do dolnej granicy wybuchowości).
2. Inne techniki				
d.	Ułatwienie dostępu lub działań w zakresie monitorowania	Aby ułatwić realizację działań w zakresie konserwacji lub monitorowania, ułatwia się dostęp do potencjalnie nieszczelnych urządzeń, np. przez instalowanie platform, oraz wykorzystuje się bezzałogowe statki powietrzne do celów monitorowania.	Emisje ulotne	Zastosowanie tej techniki może być ograniczone w przypadku istniejących zespołów urządzeń ze względu na ograniczenia eksploatacyjne.
e.	Dokręcanie	<p>Obejmuje to:</p> <ul style="list-style-type: none"> • dokręcanie uszczelnień przez pracowników wykwalifikowanych zgodnie z normą EN 1591-4 oraz stosowanie wyznaczonego naprężenia uszczelki (np. obliczonego zgodnie z normą EN 1591-1); • instalowanie szczelnych zakrętek na otwartych końcach; • stosowanie kołnierzy wybranych i zamontowanych zgodnie z normą EN 13555. 	Emisje ulotne	Zastosowanie ogólne.

f.	Wymiana nieszczelnych urządzeń i/lub części	<p>Obejmuje to wymianę:</p> <ul style="list-style-type: none"> • uszczelek; • elementów uszczelniających (np. pokrywy zbiornika); • materiałów uszczelniających (np. materiału uszczelniającego trzpień zaworu lub sznura uszczelniającego). 	Emisje ulotne	Zastosowanie ogólne.
g.	Przegląd i aktualizacja struktury procesu	<p>Obejmuje to:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ograniczenie stosowania rozpuszczalników i/lub stosowanie rozpuszczalników o niższej lotności; • ograniczenie powstawania produktów ubocznych zawierających VOC; • obniżenie temperatury roboczej; • obniżenie zawartości VOC w produkcie końcowym. 	Emisje nieulotne	Zastosowanie tej techniki może być ograniczone w przypadku istniejących zespołów urządzeń ze względu na ograniczenia eksploatacyjne.
h.	Przegląd i aktualizacja warunków eksploatacji	<p>Obejmuje to:</p> <ul style="list-style-type: none"> • zmniejszenie częstotliwości i czasu otwierania reaktora i zbiorników; • zapobieganie korozji przez zastosowanie w urządzeniach wykładziny lub powłoki, malowanie rur (w przypadku korozji zewnętrznej) oraz przez stosowanie inhibitorów korozji w odniesieniu do materiałów mających kontakt z urządzeniem. 	Emisje nieulotne	Zastosowanie ogólne.
i.	Stosowanie systemów zamkniętych	<p>Obejmuje to:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyrównywanie ciśnień oparów (zob. pkt 4.4.3); • systemy zamknięte do rozdzielania fazy stałej/ciekłej i fazy ciekłej/ciekłej; • systemy zamknięte służące do czyszczenia; • zamknięte systemy kanalizacyjne i/lub oczyszczalnie ścieków; • zamknięte systemy pobierania próbek; • zamknięte obszary magazynowania. <p>Gazy wylotowe z systemów zamkniętych są przesyłane w celu odzysku (zob. BAT 9 i BAT 10) i/lub redukcji emisji (zob. BAT 11).</p>	Emisje nieulotne	Zastosowanie tej techniki może być ograniczone w przypadku istniejących zespołów urządzeń ze względu na ograniczenia eksploatacyjne lub kwestie bezpieczeństwa.

j.	Stosowanie technik w celu zminimalizowania emisji pochodzących z powierzchni	Obejmuje to: <ul style="list-style-type: none"> • instalowanie systemów zbierania oleju na otwartych powierzchniach; • okresowe odtłuszczanie otwartych powierzchni (np. usuwanie pływającej materii); • instalowanie na otwartych powierzchniach elementów pływających zapobiegających parowaniu; • oczyszczanie strumieni ścieków w celu usunięcia VOC i przesłania VOC w celu odzysku (zob. BAT 9 i BAT 10) i/lub redukcji emisji (zob. BAT 11); • instalowanie pływających pokryw dachowych na zbiornikach; • stosowanie zbiorników o nieruchomej pokrywie dachowej połączonych z układem oczyszczania gazów odlotowych. 	Emisje nieulotne	Zastosowanie tej techniki może być ograniczone w przypadku istniejących zespołów urządzeń ze względu na ograniczenia eksploatacyjne.
----	--	--	------------------	--

4.1.4.4 Konkluzje dotyczące BAT w odniesieniu do stosowania rozpuszczalników lub ponownego wykorzystania odzyskanych rozpuszczalników

Podane poniżej poziomy emisji dotyczące stosowania rozpuszczalników lub ponownego wykorzystania odzyskanych rozpuszczalników są powiązane z ogólnymi konkluzjami dotyczącymi BAT przedstawionymi w pkt 4.1 i pkt 4.1.4.3.

Tabela 4.7: Poziom emisji powiązany z najlepszymi dostępnymi technikami (BAT-AEL) w odniesieniu do emisji rozproszonych do powietrza VOC pochodzących ze stosowania rozpuszczalników lub ponownego wykorzystania odzyskanych rozpuszczalników

Parametr	BAT-AEL (wartość procentowa wkładów rozpuszczalników) (średnia roczna) (1)
Emisje rozproszone VOC	≤ 5 %
(1) BAT-AEL nie ma zastosowania do zespołów urządzeń, w przypadku których całkowite roczne zużycie rozpuszczalników jest niższe niż 50 ton.	

Powiązane monitorowanie opisano w BAT 20, BAT 21 i BAT 22.

4.2 Polimery i gumy syntetyczne

Konkluzje dotyczące BAT przedstawione w niniejszej sekcji mają zastosowanie do produkcji niektórych polimerów. Mają one zastosowanie w uzupełnieniu do ogólnych konkluzji dotyczących BAT podanych w pkt 4.1.

4.2.1 Konkluzje dotyczące BAT w odniesieniu do produkcji poliolefin

BAT 24. W ramach BAT należy monitorować stężenie TVOC w produktach poliolefinowych z częstotliwością co najmniej raz na rok w odniesieniu do każdej reprezentatywnej klasy poliolefin wyprodukowanej w tym samym roku, zgodnie z normami EN. Jeżeli normy EN są niedostępne, w ramach BAT należy stosować normy ISO, normy krajowe lub inne międzynarodowe normy zapewniające uzyskanie danych o równoważnej jakości naukowej.

Produkt poliolefinowy	Norma (Normy)	Monitorowanie powiązane z
-----------------------	---------------	---------------------------

HDPE, LDPE, LLDPE	Brak normy EN	BAT 2, BAT 20, BAT 25
PP		
EPS, GPPS, HIPS		

Uwaga

Próbki pomiarowe pobiera się w miejscu przejścia z systemu zamkniętego do otwartego, gdzie poliolefiny wchodzi w kontakt z atmosferą.

System zamknięty oznacza część procesu produkcyjnego, w której materiały (np. reagenty, rozpuszczalniki, środki zawieszające) nie mają kontaktu z atmosferą. Obejmuje etapy polimeryzacji, ponowne użycie i odzysk materiałów.

System otwarty oznacza część procesu produkcyjnego, w której poliolefiny mają kontakt z atmosferą. Obejmuje wykańczanie (np. suszenie, mieszanie), a także przemieszczanie i magazynowanie poliolefin oraz postępowanie z nimi.

W przypadku gdy nie można jasno określić punktu przejścia między systemem otwartym a zamkniętym, próbki pomiarowe pobiera się w odpowiednim miejscu.

Stosowanie

Pomiary nie dotyczą procesów produkcyjnych składających się tylko z systemu zamkniętego.

BAT 25. Aby zwiększyć zasobooszczędność i ograniczyć emisję związków organicznych do powietrza, w ramach BAT należy stosować wszystkie techniki podane poniżej, o ile mają zastosowanie.

Technika		Opis	Stosowanie
a.	Czynniki chemiczne o niskiej temperaturze wrzenia	Stosuje się rozpuszczalniki i środki zawieszające o niskiej temperaturze wrzenia.	Zastosowanie tej techniki może być ograniczone ze względu na ograniczenia eksploatacyjne.
b.	Obniżenie zawartości VOC w polimerze	Zawartość LZO w polimerze obniża się, np. stosując separację niskociśnieniową, odpędzanie (stripping) lub systemy przedmuchiwanie azotem w obiegu zamkniętym, ekstruzję odgazującą (zob. pkt 4.4.3). Techniki obniżania zawartości VOC zależą od rodzaju produktu polimerowego i procesu produkcyjnego.	Ekstruzję odgazującą można ograniczyć w ramach specyfikacji produktów w odniesieniu do produkcji HDPE, LDPE i LLDPE.
c.	Zbieranie i oczyszczanie gazów odlotowych z procesu technologicznego	Gazy odlotowe z procesu technologicznego powstające w wyniku stosowania techniki określonej w lit. b), a także na etapie wykańczania, np. wytłaczania i odgazowania silosów, są zbierane i przesyłane w celu odzysku (zob. BAT 9 i BAT 10) i/lub redukcji emisji (zob. BAT 11).	Zastosowanie tej techniki może być ograniczone ze względu na ograniczenia eksploatacyjne lub kwestie bezpieczeństwa (np. unikanie stężeń zbliżonych do dolnej/górnej granicy wybuchowości).

Tabela 4.8: Poziomy emisji powiązane z najlepszymi dostępnymi technikami (BAT-AEL) w odniesieniu do emisji całkowitej do powietrza VOC z produkcji poliolefin, wyrażone jako ładunki emisji

Produkt poliolefinowy	Jednostka	BAT-AEL (średnia roczna)
HDPE	g C na kg wyprodukowanych poliolefin	0,3-1,0 ⁽¹⁾
LDPE		0,1-1,4 ⁽²⁾ ⁽³⁾
LLDPE		0,1-0,8
PP		0,1-0,9 ⁽¹⁾
GPPS i HIPS		< 0,1
EPS		< 0,6

⁽¹⁾ Dolna granica zakresu BAT-AEL jest zazwyczaj związana z procesem polimeryzacji w fazie gazowej.

⁽²⁾ Górna granica zakresu BAT-AEL może być wyższa i wynosić do 2,7 g C/kg w przypadku produkcji etylen-octanu winylu lub innych kopolimerów (np. kopolimerów akrylanu etylu).

⁽³⁾ Górna granica zakresu BAT-AEL może być wyższa i wynosić do 4,7 g C/kg, jeżeli spełnione są oba następujące warunki:

- utlenianie termiczne nie ma zastosowania;
- produkowane są etylen-octanu winylu lub inne kopolimery (np. kopolimery akrylanu etylu).

Powiązane monitorowanie opisano w BAT 8, BAT 20, BAT 22 i BAT 24. Zakres monitorowania emisji TVOC do powietrza obejmuje wszystkie emisje pochodzące z następujących etapów procesu, w przypadku gdy emisje te zidentyfikowano jako istotne w wykazie, o którym mowa w BAT 2: magazynowanie surowców i postępowanie z nimi, polimeryzacja, odzysk materiałów i redukcja emisji zanieczyszczeń, wykańczanie polimeru (np. wytlaczanie, suszenie, mieszanie), a także przemieszczanie i magazynowanie polimerów i postępowanie z nimi.

4.2.2 Konkluzje dotyczące BAT w odniesieniu do produkcji polichlorku winylu (PVC)

BAT 26. W ramach BAT należy monitorować emisje zorganizowane do powietrza co najmniej z podaną poniżej częstotliwością i zgodnie z normami EN. Jeżeli normy EN są niedostępne, w ramach BAT należy stosować normy ISO, normy krajowe lub inne międzynarodowe normy zapewniające uzyskanie danych o równoważnej jakości naukowej.

Substancja	Punktowe źródła emisji	Norma (Normy)	Minimalna częstotliwość monitorowania (1)	Monitorowanie powiązane z
VCM	Dowolny komin o przepływie masowym chlorku winylu wynoszącym ≥ 25 g/h	Ogólne normy EN ⁽²⁾	Tryb ciągły ⁽³⁾	BAT 29
	Dowolny komin o przepływie masowym chlorku winylu wynoszącym < 25 g/h	Brak normy EN	Raz na 6 miesięcy ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾	

⁽¹⁾ Monitorowanie emisji chlorku winylu pochodzących z wykańczania (np. suszenia, mieszania), a także z przemieszczania i magazynowania polichlorku winylu oraz postępowania z nim, można zastąpić monitorowaniem w ramach BAT 27.

⁽²⁾ Ogólne normy EN dotyczące pomiarów ciągłych to EN 14181, EN 15267-1, EN 15267-2 i EN 15267-3.

⁽³⁾ Minimalną częstotliwość monitorowania można ograniczyć do monitorowania raz na 6 miesięcy, jeżeli okaże się, że poziomy emisji są wystarczająco stabilne.

⁽⁴⁾ W miarę możliwości pomiary przeprowadza się w najwyższym oczekiwanym stanie emisji w normalnych warunkach eksploatacji.

⁽⁵⁾ Minimalną częstotliwość monitorowania można ograniczyć do monitorowania raz na rok, jeżeli okaże się, że poziomy emisji są wystarczająco stabilne.

BAT 27. W ramach BAT należy monitorować stężenie pozostałości chlorku winylu w

zawieszanie PVC/lateksie z częstotliwością co najmniej raz na rok w odniesieniu do każdej reprezentatywnej klasy polichlorku winylu wyprodukowanej w tym samym roku, zgodnie z normami EN.

Substancja	Norma (Normy)	Monitorowanie powiązane z
VCM	EN ISO 6401	BAT 30

Uwaga

Próbki zawiesziny PVC/lateksu pobiera się w miejscu przejścia z systemu zamkniętego do otwartego, gdzie zawieszina PVC/lateks wchodzi w kontakt z atmosferą.

System zamknięty oznacza część procesu produkcyjnego, w której zawieszina PVC/lateks nie ma kontaktu z atmosferą. Zasadniczo obejmuje etapy polimeryzacji, ponowne użycie i odzysk chlorku winylu.

System otwarty jest częścią systemu, w której zawieszina PVC/lateks ma kontakt z atmosferą. Obejmuje wykańczanie (np. suszenie i mieszanie), a także przemieszczanie i magazynowanie polichlorku winylu oraz postępowanie z nim.

BAT 28. Aby zwiększyć zasobooszczędność i ograniczyć przepływ masowy związków organicznych wysyłanych do końcowego oczyszczenia gazów odlotowych, w ramach BAT należy odzyskiwać chlorek winylu z gazów odlotowych z procesu technologicznego za pomocą jednej z poniższych technik lub ich kombinacji oraz ponownie wykorzystywać odzyskany chlorek.

Technika	Opis
a. Adsorpcja regeneracyjna	Zob. pkt 4.4.1.
b. Adsorpcja regeneracyjna	Zob. pkt 4.4.1.
c. Kondensacja	Zob. pkt 4.4.1.

Stosowanie

Możliwość odzysku może być ograniczona, jeżeli zapotrzebowanie na energię jest nadmierne ze względu na niską zawartość danych związków w gazach odlotowych z procesu technologicznego.

BAT 29. Aby ograniczyć emisje zorganizowane do powietrza chlorku winylu pochodzące z odzysku chlorku winylu, w ramach BAT należy stosować jedną z poniższych technik lub ich kombinację.

	Technika	Opis	Stosowanie
a.	Absorpcja	Zob. pkt 4.4.1.	Zastosowanie ogólne.
b.	Adsorpcja	Zob. pkt 4.4.1.	
c.	Kondensacja	Zob. pkt 4.4.1.	
d.	Utlenianie termiczne	Zob. pkt 4.4.1.	Zastosowanie rekuperacyjnego lub regeneracyjnego utleniania termicznego może być ograniczone w przypadku istniejących zespołów urządzeń ze względu na ograniczenia konstrukcyjne lub eksploatacyjne. Zastosowanie tej techniki może być ograniczone w przypadku nadmiernego zapotrzebowania na energię ze względu na niską zawartość danych związków w gazach odlotowych z procesu technologicznego.

Tabela 4.9: Poziom emisji powiązany z najlepszymi dostępnymi technikami (BAT-AEL) w odniesieniu do emisji zorganizowanych do powietrza chlorku winylu pochodzących z odzysku chlorku winylu

Substancja	BAT-AEL (mg/Nm ³) (Średnia dobowo lub średnia z okresu pobierania próbek)
VCM	< 0,5-1 (1) (2)
<p>(1) BAT-AEL nie ma zastosowania do niewielkich emisji (tj. gdy przepływ masowy chlorku winylu wynosi poniżej np. 1 g/h).</p> <p>(2) Górna granica zakresu BAT-AEL może być wyższa i wynosić do 5 mg/Nm³, jeżeli spełnione są oba następujące warunki:</p> <ul style="list-style-type: none"> • utlenianie termiczne nie ma zastosowania; • zespół urządzeń nie jest bezpośrednio związany z produkcją chlorku etylenu ani chlorku winylu. 	

Powiązane monitorowanie opisano w BAT 26.

BAT 30. Aby ograniczyć emisje chlorku winylu do powietrza, w ramach BAT należy stosować wszystkie poniższe techniki.

Technika	Opis
a. Odpowiednie instalacje magazynowania chlorku winylu	Obejmuje to: <ul style="list-style-type: none"> • magazynowanie chlorku winylu w chłodzonych zbiornikach pod ciśnieniem atmosferycznym lub w zbiornikach ciśnieniowych w temperaturze otoczenia; • stosowanie chłodnicy zwrotnej lub łączenie zbiorników w celu odzysku chlorku winylu (zob. BAT 28) i/lub redukcji emisji (zob. BAT 29).
b. Wyrównywanie ciśnień oparów	Zob. pkt 4.4.3.
c. Minimalizowanie emisji pozostałości chlorku winylu z urządzeń	Obejmuje to: <ul style="list-style-type: none"> • zmniejszenie częstotliwości i czasu otwierania reaktora; • uwalnianie do atmosfery gazów wylotowych ze zbiorników do składowania lateksu i połączeń w celu odzysku chlorku winylu (zob. BAT 28) i/lub redukcji emisji (zob. BAT 29) przed otwarciem reaktora; • doprowadzanie gazu obojętnego do reaktora przed jego otwarciem i uwalnianie do atmosfery gazów wylotowych w celu odzysku chlorku winylu (zob. BAT 28) i/lub redukcji emisji (zob. BAT 29); • odprowadzanie płynnej zawartości reaktora do zamkniętych zbiorników przed otwarciem reaktora; • oczyszczanie reaktora wodą przed otwarciem i odprowadzanie wody do systemu odpędzania.
d. Obniżenie zawartości chlorku winylu w polimerze w drodze odpędzania	Zob. pkt 4.4.3.
e. Zbieranie i oczyszczanie gazów odlotowych z procesu technologicznego	Gazy odlotowe z procesu technologicznego powstałe w wyniku stosowania techniki określonej w lit. d) są zbierane i przesyłane w celu odzysku chlorku winylu (zob. BAT 28) i/lub redukcji emisji (zob. BAT 29).

Tabela 4.10: Poziomy emisji powiązane z najlepszymi dostępnymi technikami (BAT-AEL) w odniesieniu do emisji całkowitej do powietrza chlorku winylu z produkcji polichlorku winylu, wyrażone jako ładunki emisji

Rodzaj polichlorku winylu	Jednostka	BAT-AEL (średnia roczna)
S-PVC	g chlorku winylu na kg wyprodukowanego polichlorku winylu	0,01-0,045
E-PVC		0,25-0,3 (1)

(1) Górna granica zakresu BAT-AEL może być wyższa i wynosić do 0,5 g chlorku winylu na kg wyprodukowanego polichlorku winylu, jeżeli spełnione są oba następujące warunki:

- utlenianie termiczne nie ma zastosowania;
- zespół urządzeń nie jest bezpośrednio związany z produkcją chlorku etylenu ani chlorku winylu.

Powiązane monitorowanie opisano w BAT 20, BAT 22, BAT 26 i BAT 27. Zakres monitorowania emisji chlorku winylu do powietrza obejmuje wszystkie emisje pochodzące z następujących etapów procesu lub urządzeń, w przypadku gdy emisje te zidentyfikowano jako istotne w wykazie, o którym mowa w BAT 2: wykańczanie, np. suszenie i mieszanie; przemieszczanie, magazynowanie i obsługa; otwieranie reaktora; zbiorniki gazu; oczyszczalnie ścieków; odzysk lub redukcja emisji chlorku winylu.

Tabela 4.11: Poziomy emisji powiązane z najlepszymi dostępnymi technikami (BAT-AEL) w odniesieniu do stężenia chlorku winylu w zawieszinie PVC/lateksie

Rodzaj polichlorku winylu	Jednostka	BAT-AEL (średnia roczna)
S-PVC	g chlorku winylu na kg wyprodukowanego polichlorku winylu	0,01-0,03
E-PVC		0,2-0,4

Powiązane monitorowanie opisano w BAT 27.

4.2.3 Konkluzje dotyczące BAT w odniesieniu do produkcji gum syntetycznych

BAT 31. W ramach BAT należy monitorować stężenie TVOC w gumach syntetycznych z częstotliwością co najmniej raz na rok w odniesieniu do każdej reprezentatywnej klasy gumy syntetycznej wyprodukowanej w tym samym roku, zgodnie z normami EN. Jeżeli normy EN są niedostępne, w ramach BAT należy stosować normy ISO, normy krajowe lub inne międzynarodowe normy zapewniające uzyskanie danych o równoważnej jakości naukowej.

Substancja/Parametr	Norma (Normy)	Monitorowanie powiązane z
VOC	Brak normy EN	BAT 32

Uwaga

Próbki pobiera się po obniżeniu zawartości VOC w polimerze (zob. BAT 32 lit. a)) w miejscu, gdzie guma syntetyczna ma kontakt z atmosferą.

Stosowanie

Pomiary nie dotyczą procesów produkcyjnych składających się tylko z systemu zamkniętego.

BAT 32. Aby ograniczyć emisje związków organicznych do powietrza, w ramach BAT należy stosować jedną z poniższych technik lub ich kombinację.

Technika	Opis
a. Obniżenie zawartości VOC w polimerze	Zawartość VOC w polimerze obniża się, stosując odpędzanie lub ekstruzję odgazującą (zob. pkt 1.4.3).
b. Zbieranie i oczyszczanie gazów odlotowych z procesu technologicznego	Gazy odlotowe z procesu technologicznego są zbierane i przesyłane w celu odzysku (zob. BAT 9 i BAT 10) i/lub redukcji emisji (zob. BAT 11).

Tabela 4.12: Poziom emisji powiązany z najlepszymi dostępnymi technikami (BAT-AEL) w odniesieniu do emisji całkowitej do powietrza VOC z produkcji gum syntetycznych, wyrażony jako ładunek emisji

Substancja/Parametr	Jednostka	BAT-AEL (średnia roczna)
TVOC	g C na kg wyprodukowanej gumy syntetycznej	0,2-4,2

Powiązane monitorowanie opisano w BAT 8, BAT 20, BAT 22 i BAT 31. Zakres monitorowania emisji TVOC do powietrza obejmuje wszystkie emisje pochodzące z następujących etapów procesu, w przypadku gdy emisje te zidentyfikowano jako istotne w wykazie, o którym mowa w BAT 2: magazynowanie surowców, polimeryzacja, odzysk materiałów i techniki redukcji emisji, wykańczanie polimeru (np. wyłaczanie, suszenie, mieszanie), a także przemieszczanie i magazynowanie gum syntetycznych i postępowanie z nimi.

4.2.4 Konkluzje dotyczące BAT w odniesieniu do produkcji wiskozy z wykorzystaniem CS₂

BAT 33. W ramach BAT należy monitorować emisje zorganizowane do powietrza co najmniej z podaną poniżej częstotliwością i zgodnie z normami EN. Jeżeli normy EN są niedostępne, w ramach BAT należy stosować normy ISO, normy krajowe lub inne międzynarodowe normy zapewniające uzyskanie danych o równoważnej jakości naukowej.

Substancja (1)	Punktowe źródła emisji	Norma (Normy)	Minimalna częstotliwość monitorowania	Monitorowanie powiązane z
Disiarczek węgla (CS ₂)	Dowolny komin o przepływie masowym wynoszącym ≥ 1 kg/h	Ogólne normy EN (2)	Tryb ciągły (3)	BAT 35
	Dowolny komin o przepływie masowym wynoszącym < 1 kg/h	Brak normy EN	Raz na rok (4)	
Siarkowodór (H ₂ S)	Dowolny komin o przepływie masowym wynoszącym ≥ 50 g/h	Ogólne normy EN (2)	Tryb ciągły (3)	
	Dowolny komin o przepływie masowym wynoszącym < 50 g/h	Brak normy EN	Raz na rok (4)	
<p>(1) Monitorowanie ma zastosowanie tylko wtedy, gdy dana substancja została zidentyfikowana jako istotna w strumieniu gazów odlotowych na podstawie wykazu, o którym mowa w BAT 2.</p> <p>(2) Ogólne normy EN dotyczące pomiarów ciągłych to EN 14181, EN 15267-1, EN 15267-2 i EN 15267-3.</p> <p>(3) W przypadku produkcji osłonek minimalną częstotliwość monitorowania można ograniczyć do monitorowania raz na miesiąc, jeżeli ciągłe monitorowanie nie jest możliwe ze względu na interferencję analityczną.</p> <p>(4) W miarę możliwości pomiary przeprowadza się w najwyższym oczekiwanym stanie emisji w normalnych warunkach eksploatacji.</p>				

BAT 34. Aby zwiększyć zasobooszczędność i ograniczyć przepływ masowy CS₂ i H₂S wysyłanych do końcowego oczyszczania gazów odlotowych, w ramach BAT należy odzyskiwać CS₂ za pomocą techniki określonej w lit. a) lub lit. b) lub kombinacji techniki określonej w lit. c) z techniką lub technikami określonymi w lit. a) lub b), podanymi poniżej, oraz ponownie wykorzystywać CS₂ albo stosować technikę określoną w lit. d).

Technika	Główna substancja, wobec której stosow	Opis	Stosowanie

		ana jest technik a		
a	Absorpcja regeneracyjna	H ₂ S	Zob. pkt 4.4.1.	Na ogół stosowana w odniesieniu do produkcji osłonek. W przypadku innych produktów zastosowanie tej techniki może być ograniczone w sytuacji nadmiernego zapotrzebowania na energię ze względu na wysokie przepływy objętościowe gazów odlotowych (powyżej np. 120 000 Nm ³ /h) lub niską zawartość H ₂ S w gazach odlotowych (poniżej np. 0,5 g/Nm ³).
b	Adsorpcja regeneracyjna	H ₂ S, CS ₂	Zob. pkt 4.4.1.	Zastosowanie tej techniki może być ograniczone w przypadku nadmiernego zapotrzebowania na energię na potrzeby odzysku, jeżeli stężenie CS ₂ w gazach odlotowych jest niższe niż np. 5 g/Nm ³ .
c	Kondensacja	H ₂ S, CS ₂	Zob. pkt 4.4.1.	
d	Produkcja kwasu siarkowego	H ₂ S, CS ₂	Gazy odlotowe z procesu technologicznego zawierające CS ₂ i H ₂ S wykorzystuje się do produkcji kwasu siarkowego.	Zastosowanie tej techniki może być ograniczone, jeżeli stężenie CS ₂ lub H ₂ S w gazach odlotowych jest niższe niż 5 g/Nm ³ .

BAT 35. Aby ograniczyć emisje zorganizowane do powietrza CS₂ i H₂S, w ramach BAT należy stosować jedną z poniższych technik lub ich kombinację.

	Technika	Główna substancja, wobec której stosowana jest technika	Opis	Stosowanie
a	Absorpcja	H ₂ S	Zob. pkt 4.4.1.	Zastosowanie ogólne.
b	Bioproceny	CS ₂ , H ₂ S	Zob. pkt 4.4.1.	Zastosowanie tej techniki może być ograniczone w przypadku nadmiernego zapotrzebowania na energię ze względu na wysokie przepływy objętościowe gazów odlotowych (np. powyżej 60 000 Nm ³ /h), wysoką zawartość CS ₂ w gazach odlotowych (np. powyżej 1 000 mg/Nm ³) lub zbyt niską zawartość H ₂ S.

c	Utlenianie termiczne	CS ₂ , H ₂ S	Zob. pkt 4.4.1.	<p>Zastosowanie rekuperacyjnego lub regeneracyjnego utleniania termicznego może być ograniczone w przypadku istniejących zespołów urządzeń ze względu na ograniczenia konstrukcyjne lub eksploatacyjne.</p> <p>Zastosowanie tej techniki może być ograniczone w przypadku nadmiernego zapotrzebowania na energię ze względu na niską zawartość danych związków w gazach odlotowych z procesu technologicznego.</p>
---	----------------------	------------------------------------	-----------------	--

Tabela 4.13: Poziomy emisji powiązane z najlepszymi dostępnymi technikami (BAT-AEL) w odniesieniu do emisji zorganizowanych do powietrza CS₂ i H₂S pochodzących z produkcji wiskozy z wykorzystaniem CS₂

Substancja	BAT-AEL (mg/Nm ³)
	(Średnia dobowo lub średnia z okresu pobierania próbek) ⁽¹⁾
CS ₂	5-400 ⁽²⁾ ⁽³⁾
H ₂ S	1-10 ⁽⁴⁾

(1) BAT-AEL nie ma zastosowania do produkcji włókna.

(2) Górna granica zakresu BAT-AEL może być wyższa i wynosić do 500 mg CS₂/Nm³, jeżeli:

a) spełnione są oba następujące warunki:

- bioprocesy (zob. BAT 35 lit. b) nie mają zastosowania;
- efektywność odzysku CS₂ (zob. BAT 34) wynosi $\geq 97\%$; lub

b) odzysk CS₂ nie ma zastosowania.

(3) Dolną granicę zakresu BAT-AEL można osiągnąć, stosując utlenianie termiczne lub technikę określoną w BAT 34 lit. d).

(4) Górna granica zakresu BAT-AEL może być wyższa i wynosić do 30 mg/Nm³, jeżeli suma H₂S i CS₂ (wyrażona jako wartość ogólna S) jest bliska dolnej granicy zakresu BAT-AEL określonej w Tabeli 4.14.

Powiązane monitorowanie opisano w BAT 33.

Tabela 4.14: Poziomy emisji powiązane z najlepszymi dostępnymi technikami (BAT-AEL) w odniesieniu do emisji do powietrza H₂S i CS₂ z produkcji włókien staplowych i osłonek, wyrażonych jako ładunki emisji

Parametr	Proces	Jednostka	BAT-AEL (średnia roczna)
Suma H ₂ S i CS ₂ (wyrażona jako wartość ogólna S) ⁽¹⁾	Produkcja włókien staplowych	g wartości ogólnej S na kg produktu	6-9
	Ostonki		120-250

⁽¹⁾ Emisje do powietrza odnoszą się wyłącznie do emisji zorganizowanych.

Powiązane monitorowanie opisano w BAT 33.

4.3 Piece procesowe/nagrzewnice

Konkluzje dotyczące BAT przedstawione w niniejszej sekcji mają zastosowanie, w przypadku gdy piece procesowe/nagrzewnice o całkowitej nominalnej mocy cieplnej dostarczonej w paliwie wynoszącej co najmniej 1 MW są wykorzystywane w procesach produkcyjnych objętych zakresem stosowania tych konkluzji dotyczących BAT. Mają one zastosowanie w uzupełnieniu do ogólnych konkluzji dotyczących BAT podanych w pkt 4.1.

W przypadku gdy gazy odlotowe z co najmniej dwóch oddzielnych pieców procesowych/nagrzewnic mogłyby, w ocenie właściwego organu, być odprowadzane przez wspólny komin, do celów obliczenia całkowitej nominalnej mocy cieplnej dostarczonej w paliwie sumuje się moce wszystkich poszczególnych pieców procesowych/nagrzewnic.

BAT 36. Aby zapobiec emisjom zorganizowanym do powietrza CO, pyłu, NO_x oraz SO_x, w ramach BAT należy stosować technikę określoną w lit. c) oraz jedną z pozostałych poniższych technik lub ich kombinację.

Technika	Opis	Główne związki nieorganiczne, wobec których stosowana jest technika	Stosowanie	
<i>Techniki podstawowe</i>				
a.	Wybór paliwa	Zob. pkt 4.4.1. Technika ta obejmuje przejście ze stosowania paliwa ciekłego na stosowanie paliwa gazowego z uwzględnieniem ogólnego bilansu węglowodorów.	NO _x , SO _x , pył	Przejście ze stosowania paliwa ciekłego na stosowanie paliwa gazowego może być ograniczone przez konstrukcję palników w przypadku istniejących pieców procesowych/nagrzewnic.
b.	Palnik o niskiej emisji NO _x	Zob. pkt 4.4.1	NO _x	Zastosowanie tej techniki może być ograniczone w przypadku istniejących pieców procesowych/nagrzewnic ze względu na ich konstrukcję.
c.	Optymalizacja spalania	Zob. pkt 4.4.1.	CO, NO _x	Zastosowanie ogólne.
<i>Techniki wtórne</i>				
d.	Absorpcja	Zob. pkt 4.4.1.	SO _x , pył	Zastosowanie tej techniki może być ograniczone w przypadku istniejących pieców procesowych/nagrzewnic ze względu na dostępność przestrzeni.
e.	Filtr tkaninowy lub filtr absolutny	Zob. pkt 4.4.1.	Pył	Nie ma zastosowania, gdy spalanie obejmuje wyłącznie paliwa gazowe.
f.	Selektywna redukcja katalityczna (SCR)	Zob. pkt 4.4.1.	NO _x	Zastosowanie tej techniki może być ograniczone w przypadku istniejących pieców procesowych/nagrzewnic ze względu na dostępność przestrzeni.

g.	Selektywna redukcja niekatalityczna (SNCR)	Zob. pkt 4.4.1.	NO _x	Zastosowanie tej techniki do istniejących pieców procesowych/nagrzewnic może być ograniczone ze względu na zakres temperatur (800 - 1 100 °C) i czas przebywania, którego wymaga reakcja.
----	--	-----------------	-----------------	---

Tabela 4.15: Poziom emisji powiązany z najlepszymi dostępnymi technikami (BAT-AEL) w odniesieniu do emisji zorganizowanych do powietrza NO_x i wskaźnikowy poziom emisji w odniesieniu do zorganizowanych emisji CO do powietrza z pieców procesowych/nagrzewnic

Parametr	BAT-AEL (mg/Nm ³) (Średnia dobowo lub średnia z okresu pobierania próbek)
Tlenki azotu (NO _x)	30-150 (1) (2) (3)
Tlenek węgla (CO)	Brak BAT-AEL (4)

(1) W przypadku produkcji złożonych pigmentów nieorganicznych górna granica zakresu BAT-AEL może być wyższa i wynosić do 400 mg/Nm³, jeżeli spełniono warunek określony w lit. b) poniżej, oraz do 1 000 mg/Nm³, jeżeli spełnione są warunki określone w lit. a) i b) poniżej:

a) temperatura spalania jest wyższa niż 1 000°C;

b) wykorzystuje się powietrze wzbogacone w tlen lub czysty tlen.

(2) BAT-AEL nie ma zastosowania do niewielkich emisji (tj. gdy przepływ masowy NO_x wynosi poniżej np. 500 g/h).

(3) Górna granica zakresu BAT-AEL może być wyższa i wynosić do 200 mg/Nm³ w przypadku stosowania ogrzewania bezpośredniego.

(4) Jako wskaźnik, poziomy emisji tlenku węgla przyjmują wartość 4–50 mg/Nm³ wyrażoną jako średnia dobowo lub średnia z okresu pobierania próbek.

Powiązane monitorowanie opisano w BAT 8.

4.4 Opis technik

4.4.1 Techniki ograniczania emisji zorganizowanych do powietrza

Technika	Opis
Absorpcja	Usunięcie zanieczyszczeń w formie gazu lub cząstek stałych ze strumienia gazów odlotowych z procesu technologicznego lub gazów odlotowych przez przeniesienie masy do odpowiedniej cieczy, którą często jest woda lub roztwór wodny. Technika ta może obejmować reakcję chemiczną (np. w płuczce gazowej lub alkalicznej). W przypadku absorpcji regeneracyjnej istnieje możliwość odzyskania związków z cieczy.
Adsorpcja	Usuwanie zanieczyszczeń ze strumienia gazów odlotowych z procesu technologicznego lub gazów odlotowych poprzez retencję na powierzchni substancji stałej (jako adsorbent zwykle stosuje się węgiel aktywny). Adsorpcja może być regeneracyjna lub nieregeneracyjna. W adsorpcji nieregeneracyjnej zużyty adsorbent nie jest regenerowany, tylko zostaje usunięty. W przypadku adsorpcji regeneracyjnej adsorbat zostaje następnie poddany desorpcji, np. za pomocą pary wodnej (często na miejscu) do celów ponownego wykorzystania lub usunięcia, a adsorbent zostaje ponownie użyty. Do celów zachowania ciągłości działania zazwyczaj równocześnie pracują co najmniej dwa adsorbery, z których jeden – w trybie desorpcji.

Bioproceny	<p>Do bioproceny należą:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Biofiltracja: strumień gazów odlotowych przepuszcza się przez złożę materiału organicznego (takiego jak torf, wrzos, kompost, drewno z korzeni, kora drzew, drewno iglaste i różnego rodzaju kombinacje) lub materiału obojętnego (takiego jak it, węgiel aktywny i poliuretan), w którym jest on biologicznie utleniany przez naturalnie występujące tam mikroorganizmy do dwutlenku węgla, wody, soli nieorganicznych i biomasy. • Biopłuczka: usuwanie związków zanieczyszczeń ze strumienia gazów odlotowych przez połączenie oczyszczania na mokro (absorpcji) i biodegradacji w warunkach tlenowych. Woda płuczkowa zawiera populację mikroorganizmów odpowiednich do utleniania biodegradowalnych związków gazowych. Zanieczyszczenia poddane absorpcji ulegają degradacji w napowietrzanych zbiornikach z osadem. • Biozraszenie: usuwanie związków zanieczyszczeń ze strumienia gazów odlotowych w biologicznym reaktorze ze złożem zraszanym. Zanieczyszczenia są absorbowane w ramach fazy wodnej i transportowane do biofilmu, gdzie zachodzi przemiana biologiczna.
Wybór paliwa	Stosowanie paliwa (w tym paliwa pomocniczego) o niskiej zawartości związków potencjalnie wytwarzających zanieczyszczenia (np. niska zawartość siarki, popiołu, azotu, fluoru lub chloru w paliwie).
Kondensacja	<p>Usuwanie par związków organicznych i nieorganicznych ze strumienia gazów odlotowych z procesu technologicznego lub innych gazów odlotowych poprzez obniżenie temperatury poniżej temperatury punktu rosy tak, aby doszło do skroplenia par. W zależności od wymaganego zakresu temperatury roboczej stosowane są różne czynniki chłodzące, np. woda lub solanka.</p> <p>W przypadku kondensacji kriogenicznej jako czynnik chłodzący stosuje się ciekły azot.</p>
Cyklon	Urządzenie wykorzystywane do usuwania pyłu ze strumienia gazu odlotowego z procesu technologicznego lub innych gazów odlotowych przez zastosowanie siły odśrodkowej, zwykle w komorze stożkowej.
Elektrofiltr	Elektrofiltr (ESP) jest urządzeniem do kontroli cząstek, w którym wykorzystuje się pole elektryczne do przemieszczania cząstek porywanych przez strumień gazów odlotowych na płytki kolektora. Porwane cząstki zostają naelektryzowane w momencie, w którym przemieszczają się przez wyładowania koronowe, gdzie przepływają jony gazu. Elektrody o stałym wysokim napięciu umieszczone są w środku przepływu i wytwarzają pole elektryczne, które przyciąga cząstki do ścian kolektora. Wymagane pulsujące napięcie stałe mieści się w zakresie 20–100 kV.
Filtr absolutny	Filtry absolutne, nazywane również filtrami HEPA lub filtrami o ultraniskiej przepuszczalności (ULPA), są wykonane z tkaniny szklanej lub z tkaniny z włókien syntetycznych, przez które przepuszcza się gazy w celu usunięcia cząsteczek. Filtry absolutne charakteryzują się większą skutecznością niż filtry tkaninowe. Klasyfikację filtrów HEPA i ULPA pod kątem ich wydajności przedstawiono w normie EN 1822-1.
Wysokosprawny filtr powietrza (HEAF)	Filtr płaski, w którym aerozole łączą się w krople. Krople o dużej lepkości pozostają na tkaninie filtracyjnej, która zawiera pozostałości przeznaczone do usunięcia i podzielone na krople, aerozole i pył. Wysokosprawne filtry powietrza (HEAF) są szczególnie przydatne do oczyszczania kropel o dużej lepkości.
Filtr tkaninowy	Filtry tkaninowe, nazywane często filtrami workowymi, są wykonane z porowatej tkaniny lub filcu, przez które przepuszcza się gazy w celu usunięcia cząsteczek pyłu. Zastosowanie filtra tkaninowego wiąże się z koniecznością doboru tkaniny, która będzie odpowiadała właściwościom gazów odlotowych i maksymalnej temperaturze pracy.

<p>Palnik o niskiej emisji NO_x</p>	<p>Technika ta (obejmująca palnik o ultraniskiej emisji NO_x) opiera się na zasadzie redukcji szczytowych temperatur płomienia. Mieszanie powietrza/paliwa ogranicza dostępność tlenu i zmniejsza maksymalną temperaturę płomienia, tym samym opóźniając przekształcanie występującego w paliwie azotu w NO_x i powstawanie termicznych NO_x przy jednoczesnym utrzymaniu wysokiej sprawności spalania. Konstrukcja palników o ultraniskiej emisji NO_x obejmuje stopniowanie powietrza/paliwa i recyrkulację spalin.</p>
<p>Zoptymalizowane spalanie</p>	<p>Właściwe zaprojektowanie komór spalania, palników i związanych z nimi urządzeń/sprzętu połączone jest z optymalizacją warunków spalania (np. temperatury i czasu przebywania w strefie spalania, skutecznego mieszania paliwa i powietrza do spalania) oraz regularną planowaną konserwacją systemu spalania zgodnie z zaleceniami dostawców. Kontrola warunków spalania polega na stałym monitorowaniu i automatycznej kontroli odpowiednich parametrów spalania (np. O₂, CO, stosunek paliwa do powietrza oraz substancje niespalone).</p>
<p>Optymalizacja utleniania katalitycznego lub termicznego</p>	<p>Optymalizacja projektu i działania utleniania katalitycznego lub termicznego w celu promowania utleniania związków organicznych, w tym PCDD/F obecnych w gazach odlotowych, zapobiegania występowaniu PCDD/F i (ponownemu) powstawaniu ich prekursorów, a także w celu ograniczenia wytwarzania zanieczyszczeń, takich jak NO_x oraz CO.</p>
<p>Utlenianie katalityczne</p>	<p>Technika redukcji emisji, w ramach której związki palne w strumieniu gazów odlotowych są utleniane w powietrzu lub przez tlen w złożu katalizatora. Katalizator umożliwia utlenianie w niższych temperaturach i w mniejszym urządzeniu w porównaniu z utlenianiem termicznym. Zazwyczaj temperatura utleniania wynosi 200–600 °C.</p> <p>W przypadku gazów odlotowych z procesu technologicznego o niskich stężeniach VOC (np. < 1 g/Nm³) można zastosować etapy zatężania wstępnego metodą adsorpcji (przy użyciu wirnika lub stałego złoża, z węglem aktywnym lub zeolitami). VOC adsorbowane w koncentratorze poddaje się desorpcji za pomocą ogrzanego powietrza lub ogrzanego gazu odlotowego, a powstały przepływ objętościowy o większym stężeniu VOC kieruje się do utleniacza.</p> <p>Przed użyciem koncentratorów lub utleniaczy można stosować sита molekularne ("wyplaszczacze"), zwykle składające się z zeolitów, aby wyrównać duże wahania stężeń VOC w gazach odlotowych z procesu technologicznego.</p>

Utlenianie termiczne	<p>Technika redukcji emisji, w ramach której związki palne w strumieniu gazów odlotowych są utleniane przez ogrzanie strumienia powietrzem lub tlenem do temperatury przekraczającej jego temperaturę samozapłonu w komorze spalania oraz przez utrzymanie wysokiej temperatury strumienia przez okres konieczny do jego całkowitego spalania do dwutlenku węgla i wody. Zazwyczaj temperatura spalania wynosi pomiędzy 800–1 000 °C.</p> <p>Stosuje się kilka rodzajów utleniania termicznego:</p> <ul style="list-style-type: none"> • bezpośrednie utlenianie termiczne: utlenianie termiczne bez odzysku energii ze spalania, • rekuperacyjne utlenianie termiczne: utlenianie termiczne z wykorzystaniem ciepła gazów odlotowych przez pośrednie przekazywanie ciepła, • regeneracyjne utlenianie termiczne: utlenianie termiczne, w którym dochodzący strumień gazów odlotowych jest ogrzewany podczas przechodzenia przez złożo ceramiczne, zanim dotrze do komory spalania. Oczyszczone gorące gazy opuszczają tę komorę, przepływając przez złożo ceramiczne lub kilka złożo ceramicznych (schłodzonych przez dochodzący strumień gazów odlotowych w ramach wcześniejszego cyklu spalania). Następnie w ponownie ogrzanym złożu rozpoczyna się nowy cykl spalania poprzez wstępne ogrzanie nowego dochodzącego strumienia gazów odlotowych. <p>W przypadku gazów odlotowych z procesu technologicznego o niskich stężeniach VOC (np. < 1 g/Nm³) można zastosować etapy zażęzania wstępnego metodą adsorpcji (przy użyciu wirnika lub stałego złoża, z węglem aktywnym lub zeolitami). VOC adsorbowane w koncentratorze poddaje się desorpcji za pomocą ogrzanego powietrza lub ogrzanego gazu odlotowego, a powstały przepływ objętościowy o większym stężeniu VOC kieruje się do utleniacza.</p> <p>Przed użyciem koncentratorów lub utleniaczy można stosować sита molekularne ("wypłaszczacze"), zwykle składające się z zeolitów, aby wyrównać duże wahania stężeń VOC w gazach odlotowych z procesu technologicznego.</p>
Selektywna redukcja katalityczna (SCR)	<p>Selektywna redukcja tlenków azotu z zastosowaniem amoniaku lub mocznika w obecności katalizatora. Technika ta opiera się na redukcji NO_x do azotu cząsteczkowego w złożu katalitycznym w wyniku reakcji z amoniakiem w optymalnej temperaturze roboczej zwykle wynoszącej około 200–450 °C. Na ogół amoniak wtryskuje się w postaci roztworu wodnego; źródłem amoniaku może być także amoniak bezwodny lub roztwór mocznika. Można stosować kilka warstw katalizatora. Większą redukcję NO_x osiąga się dzięki zastosowaniu większej powierzchni katalitycznej w postaci co najmniej jednej warstwy. Technika "w kanale" lub SCR z efektem "slip" jest techniką, która łączy SNCR z późniejszą SCR, która ogranicza ucieczkę amoniaku z jednostki SNCR.</p>
Selektywna redukcja niekatalityczna (SNCR)	<p>Selektywna redukcja tlenków azotu do azotu z zastosowaniem amoniaku lub mocznika w wysokiej temperaturze bez obecności katalizatora. Przedział temperatur roboczych utrzymuje się w granicach 800–1 000 °C, aby zapewnić optymalne warunki reakcji.</p>

4.4.2 Techniki monitorowania emisji rozproszonych do powietrza

Technika	Opis
Lidar absorpcji różnicowej (DIAL)	<p>Laserowa technika wykorzystująca lidar absorpcji różnicowej (wykrywanie i wyznaczanie zasięgów światła), który jest optycznym odpowiednikiem techniki RADAR opartej na falach radiowych. Technika ta opiera się na rozpraszaniu wstecznym impulsów wiązki lasera przez aerozole atmosferyczne oraz analizie właściwości spektralnych powracającego światła wychwyconego za pomocą teleskopu.</p>

Współczynnik emisji	<p>Współczynniki emisji to wartości liczbowe, które można pomnożyć przez współczynnik przetwarzania (np. wielkość produkcji), aby oszacować emisje pochodzące z instalacji. Współczynniki emisji są zazwyczaj wynikiem badania populacji podobnych urządzeń technologicznych lub etapów procesu. Informacje te można wykorzystać w celu odniesienia ilości emitowanego materiału do ogólnej miary skali działalności. W przypadku braku innych informacji można zastosować domyślne współczynniki emisji (np. wartości tablicowe) w celu przedstawienia szacunków dotyczących emisji.</p> <p>Współczynniki emisji są zwykle wyrażane jako masa emitowanej substancji podzielona przez wydajność procesu, w wyniku którego substancja ta jest emitowana.</p>
Program wykrywania i naprawy wycieków (LDAR)	Uporządkowane podejście do redukcji emisji ulotnych VOC przez wykrywanie, a następnie naprawę lub wymianę nieszczelnych elementów. Program LDAR składa się z co najmniej jednej kampanii. Kampania jest zazwyczaj prowadzona przez rok i przez ten czas monitorowany jest określony odsetek urządzeń.
Metody optycznego obrazowania gazów (OGI)	W przypadku optycznego obrazowania gazów wykorzystuje się małe ręczne lub stacjonarne kamery o lekkiej konstrukcji umożliwiające wizualizację przecieków gazu w czasie rzeczywistym, które wraz z obrazem danego urządzenia są widoczne na urządzeniu do zapisu wideo w postaci "dymu", pozwalając na łatwą i szybką lokalizację znacznych wycieków VOC. Aktywne systemy wytwarzają obraz z rozproszonym wstecznie światłem promieni lasera, które odbija się na urządzeniu i jego otoczeniu. Systemy pasywne opierają się na naturalnym promieniowaniu podczerwonym urządzeń i otoczenia.
Przepuszczalność promieniowania słonecznego (SOF)	Technika oparta na zasadzie zapisu i analizy spektrometrycznej z transformacją Fouriera szerokopasmowego spektrum podczerwonego, ultrafioletowego/widocznego promieniowania słonecznego na określonej trasie na powierzchni ziemi, przy czym promieniowanie jest poprzeczne do kierunku wiatru i przecina chmurę zanieczyszczeń.

4.4.3 Techniki ograniczania emisji rozproszonych

Technika	Opis
Ekstruzja odgazowująca	W przypadku gdy stężony roztwór gumy jest dalej przetwarzany przez wytłaczanie, opary rozpuszczalnika (zwykle cykloheksan, heksan, heptan, toluen, cyklopentan, izopentan lub ich mieszaniny) pochodzące z otworu wentylacyjnego wytłaczarki są sprężane i przesyłane w celu odzysku.
Odpędzanie	VOC zawarte w polimerze są przenoszone do fazy gazowej (np. za pomocą pary wodnej). Skuteczność usuwania można zoptymalizować przez odpowiednie połączenie temperatury, ciśnienia i czasu przebywania oraz przez maksymalizację stosunku wolnej powierzchni polimeru do całkowitej objętości polimeru.
Wyrównywanie ciśnień oparów	Para pochodząca z elementów urządzeń odbiorczych (np. zbiornika), która jest wypierana podczas transferu cieczy i wraca do urządzenia dostarczającego, z którego dostarczana jest ciecz.

5 NOWE TECHNIKI

Brak informacji.

6 UWAGI KOŃCOWE I ZALECENIA DO DALSZEJ PRACY

Harmonogram przygotowywania WGC BREF

Najważniejsze etapy procesu podsumowano w Tabeli 6.1.

Tabela 6.1: Najważniejsze etapy procesu przygotowywania WGC BREF

Etap	Data
Aktywowanie TWG	15 września 2016 r.
Zaproszenie do przedstawiania wstępnych stanowisk	20 stycznia 2017 r.
Posiedzenie inauguracyjne	25-29 września 2017 r.
Posiedzenie śródkresowe	14-15 marca 2018 r.
Zbieranie danych	27 lipca 2018 r. - 28 lutego 2019 r.
Pierwszy warsztat oceny danych	4-5 czerwca 2019 r.
Projekt 1 (D1) WGC BREF7	29 listopada 2019 r.
Koniec okresu składania uwag (otrzymano 1 551 uwag)	28 lutego 2020 r.
Drugi warsztat oceny danych	1-2 grudnia 2020 r.
Zamknięte posiedzenia na temat procesów produkcji polimerów	9-10 marca 2021 r.
Zrewidowane propozycje do projektu konkluzji dotyczących BAT oraz dokumentu informacyjnego na końcowe posiedzenie TWG	30 kwietnia 2021 r.
Końcowe posiedzenie TWG (przeprowadzone w formie serii sesji internetowych)	15 czerwca - 2 lipca 2021 r.

W trakcie procesu przygotowywania WGC BREF, przeprowadzono łącznie 26 wizytacji w zakładach znajdujących się w Austrii, Belgii, Francji, Niemczech, Portugalii, Hiszpanii i Holandii.

Osobiste końcowe posiedzenie TWG zastąpiono serią sesji internetowych z powodu surowych restrykcji dotyczących podróżowania oraz środków zachowania dystansu społecznego wprowadzonych w związku z pandemią COVID-19.

Źródła informacji i luki informacyjne

Głównymi źródłami informacji w procesie przygotowywania WGC BREF były:

- literatura naukowa i techniczna;
- 784 złożonych kwestionariuszy (z których 443 zawierały poufne informacje biznesowe) operatorów zakładów chemicznych;
- dodatkowe informacje od członków TWG;
- 1 551 uwagi zgłoszone do pierwszego projektu BREF;
- 477 uwagi do zrewidowanej wersji konkluzji dotyczących BAT (kwiecień 2021 r.);
- informacje zgromadzone podczas wizyt terenowych;
- wyniki warsztatów, o których mowa powyżej.

Ogółem w BATIS zamieszczono ok. 600 dokumentów, które uwzględniano przy sporządzaniu niniejszego dokumentu.

Stopień porozumienia osiągnięty w trakcie wymiany informacji

Na posiedzeniu końcowym TWG, które odbyło się w formie serii sesji internetowych w dniach 15 czerwca - 2 lipca 2021 r., osiągnięto wysoki stopień porozumienia w sprawie większości konkluzji dotyczących BAT. Zgłoszono jednakże 19 opinii rozbieżnych, które spełniły wymogi ustanowione w pkt 4.6.2.3.2 Decyzji Wykonawczej Komisji 2012/119/UE. Podsumowano je w Tabeli 6.2 poniżej.

Tabela 6.2: Zgłoszone opinie rozbieżne

Konkluzja dot. BAT / nr tabeli	Opinia rozbieżna	Zgłoszona przez	Proponowany alternatywny poziom (jeżeli przedstawiono)
-	Usunięcie wyrażenia "w ocenie właściwych władz" z punktu "Uwagi ogólne".	DE, EEB	nd.
-	Usunięcie referencyjnego poziomu tlenu dla pieców procesowych/nagrzewnic z ogrzewaniem pośrednim z punktu "Uwagi ogólne".	CEFIC, przy wsparciu CZ	nd.
BAT 8	Nieusuwanie przypisu ⁽⁴⁾ dla wszystkich substancji sklasyfikowanych jako substancje CMR kategorii 1A lub 1B bądź 2, oraz dodanie przypisu ⁽⁴⁾ do substancji/parametrów "Substancje CMR inne niż substancje wymienione w innym miejscu w niniejszej tabeli".	CEFIC i ORGALIME, przy wsparciu CZ	nd.
BAT 11/ Tabela 4.1	Zwiększenie wartości przepływu masowego dla niewielkich emisji formaldehydu.	CEFIC i ORGALIME, przy wsparciu CZ i IT	5 g/h
	Zwiększenie wartości przepływu masowego dla niewielkich emisji substancji sklasyfikowanych jako substancje CMR kategorii 1A lub 1B.		2,5 g/h
	Zwiększenie wartości przepływu masowego dla niewielkich emisji dla parametru "Suma VOC sklasyfikowanych jako substancje CMR kategorii 1A lub 1B"		5 g/h
BAT 11/ Tabela 4.1	Wprowadzenie następujących zmian parametrów: <ul style="list-style-type: none"> Zmiana "Suma VOC sklasyfikowanych jako substancje CMR kategorii 1A lub 1B" na "Całkowity lotny węgiel organiczny (TVOC) zawierający substancje sklasyfikowane jako substancje CMR kategorii 1A lub 1B"; Zmiana "Suma VOC sklasyfikowanych jako substancje CMR kategorii 2" na "Całkowity lotny węgiel organiczny (TVOC) zawierający substancje sklasyfikowane jako substancje CMR kategorii 2". 	AT i DE	nd.
BAT 11/ Tabela 4.1	Dodanie przypisu o następującej treści: <p>"W przypadku znacznej zawartości metanu w emisjach od wyniku odejmuje się metan monitorowany zgodnie z normą EN ISO 25140 lub EN ISO 25139."</p>	CEFIC	nd.

BAT 16/ Tabela 4.4	Dodanie przypisu o następującej treści dla utleniania termicznego oraz katalitycznego: "BAT-AEL nie ma zastosowania, jeżeli przepływ masowy NO _x wynosi poniżej 1 000 g/h".	IT	nd.
BAT 16/ Tabela 4.4	Zmianienie treści przypisu ⁽⁴⁾ w następujący sposób: ⁽⁴⁾ Górna granica zakresu BAT-AEL może być wyższa i wynosić do 100 mg/Nm ³ , jeżeli gazy odlotowe z procesu technologicznego zawierają duże ilości prekursorów NO _x .	IT	nd.
BAT 16/ Tabela 4.4	Zmianienie górnej granicy zakresu BAT-AEL dla NO _x z utleniania termicznego.	CEFIC	150 mg/Nm ³
BAT 18/	Zmianienie zakresu BAT-AEL dla HF.	ES	< 1 mg/Nm ²
Tabela 4.6	Dodanie przypisu o następującej treści: "W przypadku produkcji złożonych pigmentów nieorganicznych górna granica zakresu BAT-AEL może być wyższa i wynosić do 5 mg/Nm ³ , jeżeli gazy odlotowe z procesu technologicznego zawierają duże ilości prekursorów HF."	CEFIC	nd.
BAT 19	Usunięcie wyrażenia "docelowo wynosi 100 ppmv".	CEFIC	nd.
BAT 22	Dodanie do tabeli przypisu o następującej treści: "Trwają prace nad normą dotyczącą określania emisji ulotnych i nieulotnych VOC do atmosfery, w tym technik DIAL i SOF." <i>(w chwili publikacji niniejszych konkluzji dotyczących BAT)</i>	BE, SE i EEB	nd.
BAT 25/ Tabela 4.8	Obniżenie górnej granicy zakresu BAT-AEL dla LLDPE.	AT	0,7 g C/kg
BAT 25/ Tabela 4.8	Usunięcie przypisu ^(2bis) .	AT i SE	nd.
BAT 29/ Tabela 4.9	Podniesienie górnej granicy zakresu BAT-AEL w przypisie ⁽²⁾ .	CEFIC	10 mg/Nm ²
BAT 30/ Tabela 4.10	Podniesienie górnej granicy zakresu BAT-AEL dla E-PVC.	CEFIC	0,4 g VCM/kg wyprodukowanego PVC
BAT 36/Tabela 4.15	Usunięcie przypisu ⁽³⁾	AT i DE	nd.
BAT 11/Tabela 4.1 BAT 14/Tabela 4.3 BAT 18/Tabela 4.6 BAT 29/Tabela 4.9 BAT 36/Tabela 4.15	Usunięcie "np." ze wszystkich przypisów, w których wskazano wartość przepływu masowego.	DE, DK, SE i EEB	nd.

TWG odbyła szeroko zakrojone debaty dotyczące następujących zagadnień, na temat których kilku członków TWG zgłosiło podczas posiedzenia końcowego rozbieżne opinie:

- Wartości przepływu masowego używane do odróżniania dużych emisji od niewielkich emisji oraz to, czy BAT-AEL (w Tabeli 4.1, Tabeli 4.3, Tabeli 4.6, Tabeli 4.9 i Tabeli 4.15) można stosować tylko do niewielkich emisji. W wyniku dyskusji podano przykładowe wartości przepływu masowego jako wytyczne dla odróżniania dużych emisji od niewielkich emisji.
- Brak znormalizowanej metodologii metodologia i podejścia do określania/obliczania wartości przepływu masowego.

Konsultacje w ramach Forum i późniejsza procedura oficjalnego przyjęcia konkluzji dotyczących BAT

Zgodnie z art. 13 ust. 3 Dyrektywy 2010/75/UE, Forum przedstawiło swoją opinię na temat końcowego projektu dokumentu referencyjnego dotyczącego najlepszych dostępnych technik (BAT) dla wspólnych systemów gospodarowania gazami odlotowymi i oczyszczania gazów odlotowych (WGC BREF) podczas swojego posiedzenia, które odbyło się 11 maja 2022 r.

1. Forum z zadowoleniem przyjęło projekt WGC BREF przedstawiony przez Komisję.
2. Forum potwierdziło fakt odbycia dyskusji na posiedzeniu 11 maja 2022 r. i przyznało, że zmiany do projektu WGC BREF zaproponowane w Załączniku A do publicznie dostępnej opinii Forum powinny zostać uwzględnione w końcowej wersji dokumentu.
3. Forum potwierdziło, że uwagi zawarte w Załączniku B do publicznie dostępnej opinii Forum przedstawiają opinie pewnych członków Forum, co do których nie osiągnięto zgodności w kwestii włączenia do dokumentu końcowego.

W związku z tym, przygotowując projekt Decyzji Wykonawczej Komisji ustanawiającej konkluzje dotyczące najlepszych dostępnych technik (BAT) w odniesieniu do wspólnych systemów gospodarowania gazami odlotowymi i oczyszczania gazów odlotowych w sektorze chemicznym Komisja wzięła pod uwagę opinię Forum, o którym mowa w art. 13 IED.

W trybie procedury pisemnej trwającej do 28 września 2022 r. Komitet, o którym mowa w art. 75 IED, zagłosował za projektem Decyzji Wykonawczej Komisji ustanawiającej konkluzje dotyczące najlepszych dostępnych technik (BAT) w odniesieniu do wspólnych systemów gospodarowania gazami odlotowymi i oczyszczania gazów odlotowych w sektorze chemicznym (WGC).

W związku z tym, Decyzja Wykonawcza Komisji (UE) ustanawiająca konkluzje dotyczące najlepszych dostępnych technik (BAT) w odniesieniu do wspólnych systemów gospodarowania gazami odlotowymi i oczyszczania gazów odlotowych w sektorze chemicznym została przyjęta 6 grudnia 2022 r. i opublikowana w Dzienniku Urzędowym Unii Europejskiej (OJ L 318, 12.12.2022, str. 157 - 206).

Zalecenia do dalszej pracy

Wymiana informacji ujawniła szereg kwestii, którymi należy się zająć podczas przeglądu WGC BREF. Zalecenia do tego przeglądu obejmują następujące zadania.

W zakresie emisji do powietrza:

- Zebranie dodatkowych informacji na temat praktycznego zastosowania pojęcia "niewielkich emisji" i metodologii lub podejścia stosowanego do określania/obliczania wartości przepływu masowego (w tym informacji o odpowiedniej częstotliwości monitorowania).
- Śledzenie i ocena postępów w rozwoju znormalizowanych metod monitorowania VOC sklasyfikowanych jako substancje CMR.
- Śledzenie i ocena postępów w rozwoju znormalizowanych metod monitorowania substancji pyłowych sklasyfikowanych jako substancje CMR.
- Zebranie informacji na temat zapotrzebowania na energię związanego ze stosowaniem technik wymienionych w BAT 9, BAT 11, BAT 13, BAT 15, BAT 18 i BAT 34, a także minimalnym stężeniu związków w gazach odlotowych z procesu technologicznego

wysyłanych do odzysku lub redukcji emisji.

- Zebranie informacji o działaniu i wykorzystaniu "wyplaszczaczy" i koncentratorów w sektorze chemicznym.
- Zebranie danych i informacji o faktycznych/rzeczywistych godzinach pracy procesów (w tym technik ograniczania emisji) na potrzeby obliczenia rocznego przepływu masowego (np. dla procesów przeprowadzanych partiami).
- Zebranie danych i informacji o działaniu bioprocessów (w tym w przypadku występowania substancji CMR).
- Zebranie informacji na temat wykorzystania i konserwacji filtrów workowych, zwłaszcza w przypadkach, gdzie poziomy emisji przekraczają 5 mg/Nm³.
- Zebranie informacji na temat wykorzystania i działania następujących technik:
 - a. wybór paliwa;
 - b. palnik o niskiej emisji NO_x;
 - c. Optymalizacja utleniania katalitycznego lub termicznego;
 - d. usuwanie dużych ilości prekursorów NO_x;
- Zebranie informacji na temat zmienności emisji NO_x z oczyszczania termicznego związanego z procesami przeprowadzanymi partiami.
- Zebranie informacji na temat gazów odlotowych z procesu technologicznego zawierających wysokie poziomy prekursorów NO_x i SO_x (np. produkcja aminokwasów).
- Zebranie informacji na temat wahań stężenia NH₃ w gazach odlotowych z procesu technologicznego, np. dla produkcji seryjnej katalizatorów metalicznych.
- Zebranie informacji na temat wykorzystania i działania technik ograniczania emisji HF z procesów przeprowadzanych partiami (np. produkcja złożonych pigmentów nieorganicznych).
- Zebranie informacji na temat produkcji siarczanów potasu w procesie Mannheima.
- Zebranie informacji na temat procesów produkcji chemicznej (np. ich granic), dla których wdrożono bilans masy rozpuszczalnika.
- Zebranie informacji na temat obliczania procenta wsadu rozpuszczalnika.

W zakresie produkcji poliolefin:

- Zebranie informacji na temat monitorowania VOC w poliolefinach, monitorowania emisji całkowitej z produkcji poliolefin, a także opracowanie zharmonizowanej metodologii monitorowania.
- Zebranie informacji na temat produkcji kopolimerów EVA i innych rodzajów kopolimerów.
- Opracowanie zharmonizowanej metodologii na potrzeby obliczania całkowitych emisji wyrażonych w konkretnych ładunkach.

W zakresie produkcji PVC, zebranie informacji na temat poziomów emisji związanych z różnymi produkowanymi klasami PVC.

W zakresie produkcji wiskozy, zebranie informacji na temat poziomów emisji związanych zastosowaniem bioprocessów oraz na temat możliwego ograniczenia zastosowania dotyczącego niskich stężeń H₂S i dużych ilości CS₂ w gazie odlotowym.

W zakresie pieców procesowych/nagrzewnic, zebranie informacji na temat:

- zastosowania referencyjnego poziomu tlenu dla pieców procesowych/nagrzewnic;
- pieców procesowych/nagrzewnic wykorzystujących powietrze wzbogacone w tlen lub czysty

tlen;

- przyczyn, innych niż względy bezpieczeństwa, dla których dodatkowy pobór powietrza powoduje, że poziom tlenu w gazach odlotowych jest bardzo bliski 21 % obj;
- obliczania stężenia emisji w powyższych przypadkach;
- pieców procesowych/nagrzewnic wykorzystywanych w sektorze chemicznym i spalających paliwa rafineryjne;
- pieców procesowych/nagrzewnic wykorzystywanych w produkcji nieorganicznych substancji chemicznych zawierających związki azotowe, zwłaszcza w przypadku cyjanowodoru;
- wykorzystania wodoru jako paliwa lub części paliwa dla pieców procesowych/nagrzewnic.

W zakresie monitorowania emisji rozproszonych, śledzenie i ocena postępów w rozwoju znormalizowanych metod wykorzystania różnego rodzaju technik. Zauważa się, że dostępna jest nowa norma EN 17628 "Fugitive and diffuse emissions of common concern to industry sectors - Standard method to determine diffuse emissions of volatile organic compounds into the atmosphere".

Według powyższego projektu normy, metody pomiarowe DIAL i SOF pozwalają na określenie (ulotnych i/lub nieulotnych) emisji z całego zakładu oraz z urządzeń (np. farm silosów). Dlatego SOF i DIAL można rozważyć jako przydatne metody monitorowania źródeł emisji nieulotnych, dla których przyjęto okresową minimalną częstotliwość monitorowania.

W zakresie oceny wzajemnych powiązań pomiędzy różnymi komponentami środowiska wynikającymi z doboru technik oczyszczania gazów odlotowych, zebranie informacji na temat zastosowania oceny cyklu życia według EN 14040 (np. w przypadku samodzielnych zespołów urządzeń produkcji PVC).

W zakresie przyjęcia systemów gospodarowania chemikaliami, zebranie informacji na temat ich praktycznego zastosowania.

Sugerowane tematy dalszych prac badawczo-rozwojowych

W ramach swoich programów badań i rozwoju technologicznego, komisja uruchamia i wspiera szereg projektów dotyczących czystych technologii, nowych technologii oczyszczania i recyklingu ścieków oraz strategii zarządzania. Projekty te mogą stanowić przydatny wkład w przeszłe przeglądy BREF. Zachęcamy czytelników do informowania Europejskiego Biura IPPC o wszelkich wynikach badań istotnych dla zakresu niniejszego dokumentu (zob. też pkt 5 Przedmowy).

7 ZAŁĄCZNIKI

7.1 Obliczone stężenia i przepływy masowe

Znormalizowany kwestionariusz wykorzystany podczas zbierania danych do WGC BREF umożliwił raportowanie, w odniesieniu do monitorowanej substancji i w odniesieniu do punktowego źródła emisji:

- do 12 wartości stężenia dla 3 różnych lat (razem 36 wartości) w przypadku pomiarów okresowych;
- wartości stężeń jako średnich dobowych (95. i 97 percentyl) i/lub średnich rocznych, raportowanych dla 3 różnych lat w przypadku pomiarów ciągłych.

Dla każdej techniki ograniczania emisji możliwe było też raportowanie przepływu objętościowego:

- jako wartości średniej, jeżeli właściwości gazu odlotowego nie różniły się znacząco;
- jako 12 różnych wartości, jeżeli właściwości gazu odlotowego różniły się znacząco.

Dane przedstawione w Rozdziale 2 pozyskano w sposób wyjaśniony w Tabeli 7.1.

Tabela 7.1: Opis danych związanych z emisjami zorganizowanymi z Rozdziału 2

Dane	Rodzaj metody monitorowania	Opis
Śr. stężenie	Ciągły	W zależności od dostępności danych, według następującego porządku ważności: <ol style="list-style-type: none"> 1. średnia wszystkich wartości zgłoszonych jako średnie roczne za okres 3 lat; 2. średnia z 3 lat dla wszystkich średnich dobowych 97. percentyla; 3. średnia z 3 lat dla wszystkich średnich dobowych 95. percentyla; 4. średnia z 3 lat dla wszystkich średnich półgodzinnych 97. percentyla; 5. średnia z 3 lat dla wszystkich średnich półgodzinnych 95. percentyla.
	Okresowy	Średnia wszystkich wartości zgłoszonych za okres 3 lat.
Śr. przepływ objętościowy	Ciągły i okresowy	<ul style="list-style-type: none"> • Średnia wszystkich przepływów objętościowych, jeżeli zgłoszono kilka wartości; lub • zgłoszony przepływ objętościowy.
Śr. przepływ masowy	Ciągły	$\frac{\text{Śr. stężenie} * \text{Śr. przepływ objętościowy}}{1000}$
	Okresowy	

Tabela 7.2: Opis danych związanych z polimerami oraz emisjami rozproszonymi z Rozdziału 2

Rodzaj emisji	Dane	Opis
	Całkowita ilość VOC w t/rok	Jeżeli ilość dla jednego urządzenia nie jest dostępna, należy użyć całkowitej zgłoszonej ilości
		Inaczej $\sum_{\text{zgłoszone ilości}} \text{wszystkie urządzenia}$
SMP	% emisji rozproszonych / wsad rozpuszczalnika (metoda pośrednia)	$100 \frac{l_1 - (O_1 + O_5 + O_6 + O_7 + O_8)}{l_1 + l_2}$
Poliolefiny	Średni ładunek właściwy w kg/t dla KEI	$\frac{\sum \text{zgłoszone wartości}}{\text{liczba zgłoszonych wartości}}$
PVC	Średni ładunek właściwy w kg/t dla KEI	
Gumy syntetyczne	Średni ładunek właściwy w kg/t dla KEI	
Wiskoza	Średni ładunek właściwy w kg/t dla KEI	

7.2 Lista instalacji chemicznych/zespołów urządzeń w Państwach Członkowskich i Zjednoczonym Królestwie, które uczestniczą w zbieraniu danych

Kod zakładu	Instalacja/zespół urządzeń	Nazwa przedsiębiorstwa	Kraj	Miejscowość
[AT_1]	Boehringer Ingelheim RCV GMBH & Co KG	Boehringer Ingelheim RCV GMBH & Co KG	AT	Wiedeń
[AT_2]	Melamin	Borealis Agrolinz Melamine GmbH	AT	Linz
[AT_3]	Borealis Schwechat	Borealis Polyolefine GmbH	AT	Schwechat-Mannsworth
[AT_4]	Werk Arnoldstein	Chemson Polymer Additive AG	AT	Arnoldstein
[AT_5]	DIC Performance Resins GmbH	DIC Performance Resins GmbH	AT	Wiedeń
[AT_6]	Lenzing	Evonik Fibres GmbH	AT	Lenzing
[AT_7]	EPO-Plant	Evonik Peroxid GmbH	AT	Weihenstein
[AT_8]	Lenzing AG	Lenzing AG	AT	Lenzing
[AT_9]	Lyocell Production	Lenzing AG	AT	Lenzing
[AT_10]	Lyocell Production	Lenzing Fibers GmbH	AT	Heiligenkreuz
[AT_11]	Fischamend	Loba Feinchemie GmbH	AT	Fischamend
[AT_12]	CPL Linz	Nufarm GmbH & Co.KG	AT	Linz
[AT_13]	Linz	Patheon Austria GmbH & Co KG	AT	Linz
[AT_14]	Kundl	Sandoz GmbH	AT	Kundl
[AT_15]	Schaftenau	Sandoz GmbH	AT	Langkampfen
[AT_16]	Recycling1	Treibacher Industrie AG	AT	Althofen
[AT_17]	Selten Erden (SE)	Treibacher Industrie AG	AT	Althofen
[AT_18]	Vanadiumoxidanlage (VO)	Treibacher Industrie AG	AT	Althofen
[AT_19]	Waschmittelrohstoffproduktion (WR)	Treibacher Industrie AG	AT	Althofen
[AT_20]	Werk Arnoldstein	Tribotecc GmbH	AT	Arnoldstein
[BE_1]	3M Belgium BVB A	3M	BE	Zwijndrecht
[BE_2]	Ajinomoto Omnicem Balen Plant	Ajinomoto Omnicem	BE	Balen
[BE_3]	Ajinomoto Omnicem Wetteren Plant	Ajinomoto Omnicem	BE	Wetteren

[BE_4]	Zakład produkcji gumy butylowej	ARLANXEO Belgium nv	BE	Zwijndrecht
[BE_5]	Produkcja metylocelulozy	Ashland Specialties Belgium	BE	Beveren
[BE_6]	BE.VL.000000032	BASF Antwerp NV	BE	Antwerpia
[BE_7]	BE.VL.000000033	BASF Antwerp NV	BE	Antwerpia
[BE_8]	BE.VL.000000035	BASF Antwerp NV	BE	Antwerpia
[BE_9]	BE.VL.000000036	BASF Antwerp NV	BE	Antwerpia
[BE_10]	BE.VL.000000037	BASF Antwerp NV	BE	Antwerpia
[BE_11]	BE.VL.000000038	BASF Antwerp NV	BE	Antwerpia
[BE_12]	BE.VL.000000039	BASF Antwerp NV	BE	Antwerpia
[BE_13]	BE.VL.000000041	BASF Antwerp NV	BE	Antwerpia
[BE_14]	BE.VL.000000042	BASF Antwerp NV	BE	Antwerpia
[BE_15]	BE.VL.000000043	BASF Antwerp NV	BE	Antwerpia
[BE_16]	BE.VL.000000045	BASF Antwerp NV	BE	Antwerpia
[BE_17]	BE.VL.000000049	BASF Antwerp NV	BE	Antwerpia
[BE_18]	BE.VL.000000034-1	BASF Antwerp NV	BE	Antwerpia
[BE_19]	BE.VL.000000034-2	BASF Antwerp NV	BE	Antwerpia
[BE_20]	BE.VL.000000040-1	BASF Antwerp NV	BE	Antwerpia
[BE_21]	BE.VL.000000040-2	BASF Antwerp NV	BE	Antwerpia
[BE_22]	BE.VL.000000052	BASF DOW HPPO Production	BE	Antwerpia
[BE_23]	Borealis ANTLD (sekcja reaktorowa)	Borealis Antwerpen N.V.	BE	Zwijndrecht
[BE_24]	Jednostka odwodorniania (DEHY)	Borealis Kallo N.V.	BE	Kallo-Kieldrecht (Beveren)
[BE_25]	PP3 (polimeryzacja - polipropylen)	Borealis Kallo N.V.	BE	Kallo-Kieldrecht (Beveren)
[BE_26]	Zakład produkcyjny PP1	Borealis Polymers NV	BE	Beringen
[BE_27]	Zakład produkcyjny PP2	Borealis Polymers NV	BE	Beringen
[BE_28]	Anilina/Nitrobenzen	Covestro NV	BE	Antwerpia
[BE_29]	BPA	Covestro NV	BE	Antwerpia
[BE_30]	Makrolon	Covestro NV	BE	Antwerpia

[BE_31]	Polieter	Covestro NV	BE	Antwerpia
[BE_40]	Produkcja tlenku cynku oraz produktów ubocznych siarczynu ołowiu i chlorku cynku	Everzinc Belgium NV	BE	Heusden-Zolder
[BE_41]	ACA	Evonik Antwerpen	BE	Antwerpia
[BE_42]	ACMC	Evonik Antwerpen	BE	Antwerpia
[BE_43]	ME2	Evonik Antwerpen	BE	Antwerpia
[BE_44]	PACM	Evonik Antwerpen	BE	Antwerpia
[BE_45]	SL	Evonik Antwerpen	BE	Antwerpia
[BE_46]	Antwerp Polymers Plant (APP)	ExxonMobil Petroleum & Chemical BVBA	BE	Zwijndrecht
[BE_47]	Meerhout Polymers Plant (MPP)	ExxonMobil Petroleum & Chemical BVBA	BE	Meerhout
[BE_48]	W5_BE.VL.000000650	FENZI BELGIUM	BE	Vilvoorde
[BE_49]	Ineos Manufacturing Belgium_Antwerpen	Ineos Manufacturing Belgium NV	BE	Antwerpia
[BE_50]	INEOS Manufacturing Belgium_Geel	INEOS Manufacturing Belgium NV	BE	Geel
[BE_51]	ENB	Ineos Oxide	BE	Zwijndrecht
[BE_52]	ETOX	Ineos Oxide	BE	Zwijndrecht
[BE_53]	Ineos Fenol	INEOS Phenol Belgium NV	BE	Beveren
[BE_54]	INOVYN JEMEPPE-SUR- SAMBRE-Produkcja VCM	INOVYN MANUFACTURING BELGIUM	BE	Jemeppe-Sur-Sambre
[BE_55]	INOVYN JEMEPPE-SUR- SAMBRE-Produkcja PVC	INOVYN MANUFACTURING BELGIUM	BE	Jemeppe-Sur-Sambre
[BE_56]	Janssen Pharmaceutica Geel	Janssen Pharmaceutica NV	BE	Geel
[BE_57]	Zakład produkcji kaprolaktamu	LANXESS nv (Lillo)	BE	Antwerpia
[BE_58]	Spalarnia	Lawter Kallo	BE	Kallo
[BE_59]	Monument Chemical	Monument Chemical bvba	BE	Beveren
[BE_60]	Akzo Nobel Chemicals	Nouryon	BE	Ghlin
[BE_61]	Polyol Belgium Tertre	Polyol Belgium sprl	BE	Tertre
[BE_65]	Taminco 963	Taminco BVBA	BE	Gandawa

[BE_66]	Taminco 964	Taminco BVBA	BE	Gandawa
[BE_67]	Produkcja FeCl ₃	Tessengerlo Group	BE	Tessengerlo
[BE_68]	Produkcja NaHS/Na ₂ S	Tessengerlo Group	BE	Tessengerlo
[BE_69]	TIMAC AGRO Belux	TIMAC AGRO Belux	BE	Marchienne au Pont
[BE_70]	Jednostka NC2 & toluen	Total Olefins Antwerp	BE	Antwerpia
[BE_71]	Total Petrochemicals Feluy SA	Total Petrochemicals Feluy SA	BE	Feluy
[BE_72]	BZC	Valtris AO Belgium nv	BE	Tessengerlo
[BE_73]	Produkcja osłonek z celulozy dla przemysłu spożywczego	ViskoTeepak	BE	Lommel
[BE_74]	MVC	VYNOVA Belgium NV	BE	Tessengerlo
[BE_75]	Total Polymers Antwerp	Total Polymers Antwerp	BE	Antwerpia
[BE_76]	EOC Belgium Oudenaarde	EOC Belgium Oudenaarde	BE	Oudenaarde
[BE_77]	EOC Belgium Latex Division II	EOC Belgium Latex Division II	BE	Evergem
[BE_78]	EOC Belgium Adhesive Division	EOC Belgium Adhesive Division	BE	Evergem
[BE_79]	EOC Surfactants	EOC Surfactants	BE	Evergem
[BE_80]	Proviron Functional Chemicals	Proviron	BE	Ostenda
[BE_81]	Produkcja kwasu chlorosulfonowego (proces CSA)	PVS Chemicals Belgium	BE	Gandawa
[BE_82]	Pore Volume Impregnation Plant	Shell Catalysts & Technologies Belgium NV	BE	Gandawa
[CZ_1]	Produkcja nitrobenzenu	BorsodChem MCHZ, s.r.o.	CZ	Ostrawa
[CZ_2]	Produkcja chemiczna	DEZA, a.s.	CZ	Międzyrzecze Wołoskie; Otokowice
[CZ_3]	31	FARMAK, a.s.	CZ	Ołomuniec
[CZ_4]	PJ 20.04	FARMAK, a.s.	CZ	Ołomuniec
[CZ_5]	PJ 20.08	FARMAK, a.s.	CZ	Ołomuniec
[CZ_6]	Produkcja i przetwórstwo włókien wiskozowych oraz produkcja kalcynowanego chlorku sodu	Glanzstoff-Bohemia s.r.o.	CZ	Lovosice

[CZ_7]	PVC	SPOLANA a.s.	CZ	Neratovice
[CZ_8]	Produkcja małowcząsteczkowych żywic epoksydowych	Spolek pro chemickou a hutni vyrobu, akciova spolecnost	CZ	Uście nad Łabą
[CZ_9]	Produkcja żywic poliestrowych	Spolek pro chemickou a hutni vyrobu, akciova spolecnost	CZ	Uście nad Łabą
[CZ_10]	Produkcja żywic syntetycznych (UP I)	Spolek pro chemickou a hutni vyrobu, akciova spolecnost	CZ	Uście nad Łabą
[CZ_11]	Produkcja EPITETRA	Spolek pro chemickou a hutni vyrobu, akciova spolecnost	CZ	Uście nad Łabą
[CZ_12]	Produkcja epichlorohydryny	Spolek pro chemickou a hutni vyrobu, akciova spolecnost	CZ	Uście nad Łabą
[CZ_13]	Produkcja nitrocelulozy	Synthesia, a.s.	CZ	Pardubice
[CZ_14]	Etylobenzen	SYNTHOS Kralupy a.s.	CZ	Litvinov
[CZ_15]	Produkcja polistyrenu spienionego	SYNTHOS Kralupy a.s.	CZ	Kralupy nad Wełtawą
[CZ_16]	Zakład produkcji polistyrenu do ogólnego przeznaczenia (GPPS)	Synthos Kralupy a.s.	CZ	Kralupy nad Wełtawą
[CZ_17]	Zakład produkcji polistyren wysokoudarowego (HIPS)	SYNTHOS Kralupy a.s.	CZ	Kralupy nad Wełtawą
[CZ_18]	Styren	SYNTHOS Kralupy a.s.	CZ	Kralupy nad Wełtawą
[CZ_19]	Zakład produkcji gumy butadienostyrenowej	SYNTHOS Kralupy a.s.	CZ	Kralupy nad Wełtawą
[CZ_20]	Zakład produkcji gumy polibutadienowej	SYNTHOS PBR s.r.o.	CZ	Kralupy nad Wełtawą
[CZ_21]	Jednostka produkcji etylenu/LO	UNIPETROL RPA, s.r.o.	CZ	Litvinov Zaluží
[CZ_22]	Jednostka produkcji etylenu/A	UNIPETROL RPA, s.r.o.	CZ	Litvmov Zaluží
[CZ_23]	Produkcja polipropylenu i polietylenu/PP	UNIPETROL RPA, s.r.o.	CZ	Litvmov Zaluží
[CZ_24]	Produkcja polipropylenu i polietylenu/PE2	UNIPETROL RPA, s.r.o.	CZ	Litvinov Zaluží
[CZ_25]	Produkcja polipropylenu i polietylenu/PO magazynowanie	UNIPETROL RPA, s.r.o.	CZ	Litvmov Zaluží
[DE_1]	4061 - Anlage zur Herstellung von PU-Granulat – Bandanlagen (Gebäude B30)	BASF Polyurethanes GmbH	DE	Lemfoerde

[DE_2]	8E Pigmenty nieorganiczne	Merck KGaA	DE	Gernsheim
[DE_3]	301 M – Zakład produkcji pigmentów perłowych	Merck KGaA	DE	Gernsheim
[DE_4]	G20 Zakład wielozadaniowy i wielomateriałowy pracujący dla fabryki aktywnych składników farmaceutycznych i wysokoprzetworzonych związków chemicznych	Merck KGaA	DE	Darmstadt
[DE_5]	G151 Pigmenty nieorganiczne	Merck KGaA	DE	Gernsheim
[DE_6]	J29 - Zakład produkcji soli nieorganicznych	Merck KGaA	DE	Darmstadt
[DE_7]	L21 Zakład produkcji soli amonowych i produktów wtórnych	Merck KGaA	DE	Darmstadt
[DE_8]	N5 - produkcja organiczna dla przemysłowych związków chemicznych	Merck KGaA	DE	Darmstadt
[DE_11]	Nabaltec AG	Zakład technologiczny do produkcji wodorotlenku glinu, tlenku glinu, bemitu i syntetycznego mulitu (produkt P1).	DE	Schwandorf
[DE_13]	Anlage 003 - Eisen(III)salz- Anlagen	Nouryon	DE	Ibbenburen
[DE_14]	Anlage 003 - Eisen(III)salz- Anlagen	Nouryon	DE	Ibbenburen
[DE_15]	Sta	Olin Blue Cube	DE	Stade
[DE_16]	Sth	Olin Blue Cube	DE	Stade
[DE_17]	Stm	Olin Blue Cube	DE	Stade
[DE_18]	Stn	Olin Blue Cube	DE	Stade
[DE_19]	Stq	Olin Blue Cube	DE	Stade
[DE_20]	Stx	Olin Blue Cube	DE	Stade
[DE_21]	100_0990908_1000_V1	OXEA Production GmbH & Co.KG	DE	Oberhausen
[DE_22]	100_0990908_1300_V1	OXEA Production GmbH & Co.KG	DE	Oberhausen
[DE_23]	100_0990908_1420_V1	OXEA Production GmbH & Co.KG	DE	Oberhausen
[DE_24]	100_0990908_4000_V1	OXEA Produktion GmbH	DE	Oberhausen

		& Co.KG		
[DE_25]	100_0990908_300_V1	OXEA Produktion GmbH & Co.KG	DE	Oberhausen
[DE_26]	Polimeryzacja poliamidu	Performance Polyamides GmbH	DE	Freiburg
[DE_27]	PHP Fibers GmbH_06-09- 676-4139 0001 Nylonkondensation	PHP Fibers GmbH	DE	Obernburg
[DE_28]	PHP Fibers GmbH_06-09- 676-4139 0001 Nylonkondensation	PHP Fibers GmbH	DE	Obernburg
[DE_29]	Produkcja octanu celulozy	Rhodia Acetow GmbH	DE	Freiburg
[DE_30]	Trank- und Beschichtungsanlage mit thermischer Abluftreinigung	Roche Diagnostics GmbH	DE	Mannheim
[DE_31]	Odpylanie jednostki zgniatającej	RW Silicium GmbH	DE	Pocking
[DE_32]	Sprzęt odpylający	RW Silicium GmbH	DE	Pocking
[DE_33]	Odpylanie transportów surowców	RW Silicium GmbH	DE	Pocking
[DE_34]	LEV 023 FFK	Saltigo GmbH	DE	Leverkusen
[DE_35]	LEV 058 DHA	Saltigo GmbH	DE	Leverkusen
[DE_36]	LEV 066 ZETO	Saltigo GmbH	DE	Leverkusen
[DE_37]	S1	Sasol	DE	Marl
[DE_38]	S2	Sasol	DE	Marl
[DE_39]	S3	Sasol	DE	Marl
[DE_40]	S4	Sasol	DE	Marl
[DE_41]	S5	Sasol	DE	Marl
[DE_42]	S6	Sasol	DE	Marl
[DE_43]	P2 Vielstoffanlage	Solenis Technologies Germany GmbH	DE	Krefeld
[DE_44]	P4 Polymerisationsanlage	Solenis Technologies Germany GmbH	DE	Krefeld
[DE_45]	TESIUM-TAREX	Tesium GmbH	DE	Holzminden
[DE_46]	TESIUM-Thermoreaktor- C413	Tesium GmbH	DE	Holzminden
[DE_47]	TESIUM-TAREX	Tesium GmbH	DE	Holzminden
[DE_48]	100_0991623_6010_V1	TOPAS Advanced	DE	Oberhausen

		Polymers GmbH		
[DE_49]	Polykondensationsanlage mit HT-Anlage	Trevira GmbH	DE	Bobingen
[DE_50]	Zakład 1,4 cis PB	Trinseo Deutschland GmbH	DE	Schkopau
[DE_51]	Zakład ESBR	Trinseo Deutschland GmbH	DE	Schkopau
[DE_52]	Zakład PS	Trinseo Deutschland GmbH	DE	Schkopau
[DE_53]	Solution Elastomer Plant	Trinseo Deutschland GmbH	DE	Schkopau
[DE_54]	Ursa-Chemie GmbH	Ursa-Chemie GmbH	DE	Montabaur
[DE_55]	Schwefelsaurebetrieb	VENATOR Uerdingen GmbH	DE	Uerdingen
[DE_56]	100_0078370_5000_V1	Versalis Deutschland GmbH	DE	Oberhausen
[DE_57]	PVC	Vestolit	DE	Marl
[DE_58]	H 07 E-Polymer	Vinnolit GmbH & Co. KG	DE	Burgkirchen
[DE_59]	J02-Vinnol-S-Anlage	Vinnolit GmbH & Co. KG	DE	Burghausen
[DE_60]	J 03- Vinnol-E-Anlage BGH	Vinnolit GmbH & Co. KG	DE	Burghausen
[DE_61]	VINHEDC	Vinnolit GmbH & Co. KG	DE	Hurth
[DE_62]	VINHOXI	Vinnolit GmbH & Co. KG	DE	Hurth
[DE_63]	VINHPVCS	Vinnolit GmbH & Co. KG	DE	Hurth
[DE_64]	VINHVC	Vinnolit GmbH & Co. KG	DE	Hurth
[DE_65]	VINM_PVC-P	Vinnolit GmbH & Co. KG	DE	Kolonia
[DE_66]	VINM_PVC-S	Vinnolit GmbH & Co. KG	DE	Kolonia
[DE_67]	PVC-E-Anlage	Vinnolit Schkopau GmbH	DE	Schkopau
[DE_68]	PVC-Anlage	VYNOVA Wilhelmshaven GmbH	DE	Wilhelmshaven
[DE_70]	BGH_CT02TA6	Wacker Chemie AG	DE	Burghausen
[DE_71]	BGH_E14	Wacker Chemie AG	DE	Burghausen
[DE_72]	BGH_E26	Wacker Chemie AG	DE	Burghausen
[DE_73]	BGH_E 39	Wacker Chemie AG	DE	Burghausen
[DE_74]	BGH_E43	Wacker Chemie AG	DE	Burghausen
[DE_75]	BGH_E45	Wacker Chemie AG	DE	Burghausen

[DE_76]	BGH_L01	Wacker Chemie AG	DE	Burghausen
[DE_77]	BGH_L02	Wacker Chemie AG	DE	Burghausen
[DE_78]	BGH_N02	Wacker Chemie AG	DE	Burghausen
[DE_79]	BGH_N05	Wacker Chemie AG	DE	Burghausen
[DE_80]	BGH_N09	Wacker Chemie AG	DE	Burghausen
[DE_81]	EO-Betrieb Blow Down	Zschimmer & Schwarz GmbH & Co KG	DE	Lahnstein
[DE_82]	KS-Betrieb	Zschimmer & Schwarz GmbH & Co KG	DE	Lahnstein
[DE_83]	S/M Betrieb	Zschimmer & Schwarz GmbH & Co KG	DE	Lahnstein
[DE_84]	Z-Betrieb	Zschimmer & Schwarz GmbH & Co KG	DE	Lahnstein
[DE_85]	BMCR1	Dow	DE	Bomlitz
[DE_86]	LPE	Dow	DE	Leuna
[DE_87]	LU_23.05	BASF SE	DE	Ludwigshafen
[DE_88]	NC-B	Dow	DE	Bomlitz
[DE_89]	StB	Dow	DE	Stade
[DE_90]	StRW	Dow	DE	Stade
[DE_98]	ID1322 Lithium SOPRO	Albemarle Germany GmbH	DE	Langelshiem
[DE_103]	DCD-Anlage	AlzChem Trostberg GmbH	DE	Tacherting
[DE_104]	DO 0124 LP	Arlanxeo Deutschland GmbH	DE	Dormagen
[DE_105]	DO 0135 CP	Arlanxeo Deutschland GmbH	DE	Dormagen
[DE_108]	Petrochemische Anlage Munchsmunster	Basell Polyolefine GmbH	DE	Munchsmunster
[DE_109]	W0010 OT3	Basell Polyolefine GmbH	DE	Wesseling
[DE_110]	W0011 OM6	Basell Polyolefine GmbH	DE	Wesseling
[DE_111]	W0020 RB	Basell Polyolefine GmbH	DE	Wesseling
[DE_112]	W0022 OM4	Basell Polyolefine GmbH	DE	Wesseling
[DE_113]	W0025 ONC	Basell Polyolefine GmbH	DE	Wesseling
[DE_114]	W0033 OH	Basell Polyolefine GmbH	DE	Wesseling
[DE_115]	WEO KAOX Ost	Basell Polyolefine GmbH	DE	Wesseling

[DE_117]	9040 Produktionsgebäude	BASF Grenzach GmbH	DE	Grenzach-Wyhlen
[DE_118]	BTZ-Anlage	BASF Lampertheim GmbH	DE	Lampertheim
[DE_119]	Ester-HALS-Anlage	BASF Lampertheim GmbH	DE	Lampertheim
[DE_120]	FR-Anlage	BASF Lampertheim GmbH	DE	Lampertheim
[DE_121]	Irgafos-Anlage	BASF Lampertheim GmbH	DE	Lampertheim
[DE_122]	LS-Anlage	BASF Lampertheim GmbH	DE	Lampertheim
[DE_123]	MZ-Anlage	BASF Lampertheim GmbH	DE	Lampertheim
[DE_124]	Oladditiv-Anlage	BASF Lampertheim GmbH	DE	Lampertheim
[DE_125]	TAR-Anlage	BASF Lampertheim GmbH	DE	Lampertheim
[DE_126]	Zakład 63: Sulfication H	BASF Personal Care and Nutrition GmbH	DE	Dusseldorf
[DE_127]	Zakład nr 31: EO-Anlage	BASF Personal Care and Nutrition GmbH	DE	Dusseldorf
[DE_128]	LU_01.01	BASF SE	DE	Ludwigshafen
[DE_129]	LU_01.02	BASF SE	DE	Ludwigshafen
[DE_130]	LU_01.04	BASF SE	DE	Ludwigshafen
[DE_131]	LU_01.06	BASF SE	DE	Ludwigshafen
[DE_132]	LU_01.10	BASF SE	DE	Ludwigshafen
[DE_133]	LU_02.01	BASF SE	DE	Ludwigshafen
[DE_134]	LU_02.07	BASF SE	DE	Ludwigshafen
[DE_135]	LU_02.15	BASF SE	DE	Ludwigshafen
[DE_136]	LU_03.01	BASF SE	DE	Ludwigshafen
[DE_137]	LU_03.02	BASF SE	DE	Ludwigshafen
[DE_138]	LU_04.05	BASF SE	DE	Ludwigshafen
[DE_139]	LU_05.01	BASF SE	DE	Ludwigshafen
[DE_140]	LU_05.02	BASF SE	DE	Ludwigshafen
[DE_141]	LU_07.05	BASF SE	DE	Ludwigshafen
[DE_142]	LU_07.06	BASF SE	DE	Ludwigshafen

[DE_143]	LU_07.07	BASF SE	DE	Ludwigshafen
[DE_144]	LU_07.08	BASF SE	DE	Ludwigshafen
[DE_145]	LU_08.03	BASF SE	DE	Ludwigshafen
[DE_146]	LU_08.04	BASF SE	DE	Ludwigshafen
[DE_147]	LU_08.06	BASF SE	DE	Ludwigshafen
[DE_148]	LU_08.07	BASF SE	DE	Ludwigshafen
[DE_149]	LU_09.01	BASF SE	DE	Ludwigshafen
[DE_150]	LU_09.04	BASF SE	DE	Ludwigshafen
[DE_151]	LU_09.07	BASF SE	DE	Ludwigshafen
[DE_152]	LU_09.09	BASF SE	DE	Ludwigshafen
[DE_153]	LU_10.01	BASF SE	DE	Ludwigshafen
[DE_154]	LU_10.02	BASF SE	DE	Ludwigshafen
[DE_155]	LU_10.04	BASF SE	DE	Ludwigshafen
[DE_156]	LU_10.05	BASF SE	DE	Ludwigshafen
[DE_157]	LU_10.06	BASF SE	DE	Ludwigshafen
[DE_158]	LU_10.08	BASF SE	DE	Ludwigshafen
[DE_159]	LU_11.04	BASF SE	DE	Ludwigshafen
[DE_160]	LU_11.06	BASF SE	DE	Ludwigshafen
[DE_161]	LU_11.08	BASF SE	DE	Ludwigshafen
[DE_162]	LU_11.11	BASF SE	DE	Ludwigshafen
[DE_163]	LU_12.11	BASF SE	DE	Ludwigshafen
[DE_164]	LU_12.15	BASF SE	DE	Ludwigshafen
[DE_165]	LU_12.18	BASF SE	DE	Ludwigshafen
[DE_166]	LU_12.30	BASF SE	DE	Ludwigshafen
[DE_167]	LU_14.01	BASF SE	DE	Ludwigshafen
[DE_168]	LU_14.03	BASF SE	DE	Ludwigshafen
[DE_169]	LU_14.04	BASF SE	DE	Ludwigshafen
[DE_170]	LU_14.06	BASF SE	DE	Ludwigshafen

[DE_171]	LU_14.08	BASF SE	DE	Ludwigshafen
[DE_172]	LU_14.12	BASF SE	DE	Ludwigshafen
[DE_173]	LU_15.03	BASF SE	DE	Ludwigshafen
[DE_174]	LU_15.06	BASF SE	DE	Ludwigshafen
[DE_175]	LU_16.05	BASF SE	DE	Ludwigshafen
[DE_176]	LU_16.06	BASF SE	DE	Ludwigshafen
[DE_177]	LU_17.02	BASF SE	DE	Ludwigshafen
[DE_178]	LU_17.03	BASF SE	DE	Ludwigshafen
[DE_179]	LU_17.04	BASF SE	DE	Ludwigshafen
[DE_180]	LU_18.01	BASF SE	DE	Ludwigshafen
[DE+181]	LU_18.03	BASF SE	DE	Ludwigshafen
[DE_182]	LU_19.01	BASF SE	DE	Ludwigshafen
[DE_183]	LU_19.03	BASF SE	DE	Ludwigshafen
[DE_184]	LU_19.04	BASF SE	DE	Ludwigshafen
[DE_185]	LU_19.05	BASF SE	DE	Ludwigshafen
[DE_186]	LU_19.06	BASF SE	DE	Ludwigshafen
[DE_187]	LU_19.08	BASF SE	DE	Ludwigshafen
[DE_188]	LU_20.01	BASF SE	DE	Ludwigshafen
[DE_189]	LU_20.02	BASF SE	DE	Ludwigshafen
[DE_190]	LU_20.03	BASF SE	DE	Ludwigshafen
[DE_191]	LU_20.04	BASF SE	DE	Ludwigshafen
[DE_192]	LU_21.03	BASF SE	DE	Ludwigshafen
[DE_193]	LU_21.04	BASF SE	DE	Ludwigshafen
[DE_194]	LU_21.08	BASF SE	DE	Ludwigshafen
[DE_195]	LU_23.01	BASF SE	DE	Ludwigshafen
[DE_196]	LU_2601	BASF SE	DE	Ludwigshafen
[DE_197]	LU_2703	BASF SE	DE	Ludwigshafen
[DE_198]	LU_2801	BASF SE	DE	Ludwigshafen

[DE_199]	LU_2906	BASF SE	DE	Ludwigshafen
[DE_200]	LU_29.09	BASF SE	DE	Ludwigshafen
[DE_201]	LU_30.01	BASF SE	DE	Ludwigshafen
[DE_202]	LU_3002	BASF SE	DE	Ludwigshafen
[DE_203]	LU_3004	BASF SE	DE	Ludwigshafen
[DE_204]	LU_3103	BASF SE	DE	Ludwigshafen
[DE_205]	LU_3104	BASF SE	DE	Ludwigshafen
[DE_206]	LU_3108	BASF SE	DE	Ludwigshafen
[DE_207]	LU_3109	BASF SE	DE	Ludwigshafen
[DE_208]	LU_32.06	BASF SE	DE	Ludwigshafen
[DE_209]	LU_32.07	BASF SE	DE	Ludwigshafen
[DE_210]	LU_33.01	BASF SE	DE	Ludwigshafen
[DE_211]	LU_33.02	BASF SE	DE	Ludwigshafen
[DE_212]	LU_33.05	BASF SE	DE	Ludwigshafen
[DE_213]	LU_33.09	BASF SE	DE	Ludwigshafen
[DE_214]	LU_37.01	BASF SE	DE	Ludwigshafen
[DE_215]	LU_37.07	BASF SE	DE	Ludwigshafen
[DE_216]	LU_3708	BASF SE	DE	Ludwigshafen
[DE_217]	LU_37.39	BASF SE	DE	Ludwigshafen
[DE_218]	LU_70.11	BASF SE	DE	Ludwigshafen
[DE_219]	LU_70.34	BASF SE	DE	Ludwigshafen
[DE_221]	DO 0144 BAG CI	Bayer AG	DE	Dormagen
[DE_222]	DO 106 HB	Bayer AG	DE	Dormagen
[DE_223]	DO 0155 VZ	Bayer AG	DE	Dormagen
[DE_224]	Jednostka produkcyjna B	Bayer AG, Zakład Bergkamen	DE	Bergkamen
[DE_225]	Jednostka produkcyjna E	Bayer AG, Zakład Bergkamen	DE	Bergkamen
[DE_226]	Jednostka produkcyjna F	Bayer AG, Zakład Bergkamen	DE	Bergkamen

[DE_227]	DE_Boehringer Ingelheim_ING_4000_B fS	Boehringer Ingelheim Pharma GmbH & Co. KG	DE	Ingelheim
[DE_228]	DE_Boehringer Ingelheim_ING_2100_S ynthese 1	Boehringer Ingelheim Pharma GmbH & Co. KG	DE	Ingelheim
[DE_229]	DE_Boehringer Ingelheim_ING_2300_S ynthese 8	Boehringer Ingelheim Pharma GmbH & Co. KG	DE	Ingelheim
[DE_232]	2 Line Melamine Production	Borealis Agrolinz Melamine Deutschland GmbH	DE	Lutherstadt Wittenberg
[DE_233]	BU PP4	Borealis Polymere GmbH	DE	Burghausen
[DE_234]	BU PP6	Borealis Polymere GmbH	DE	Burghausen
[DE_235]	CABB_MCE	CABB GmbH	DE	Kolonia
[DE_236]	CABB_NMCA	CABB GmbH	DE	Kolonia
[DE_237]	CS2-Anlage	Carbosulf Chemische Werke GmbH	DE	Kolonia
[DE_238]	249	Celanese Production Germany GmbH	DE	Frankfurt nad Menem
[DE_239]	274	Celanese Production Germany GmbH	DE	Frankfurt nad Menem
[DE_240]	289	Celanese Production Germany GmbH	DE	Frankfurt nad Menem
[DE_241]	356	Celanese Production Germany GmbH	DE	Frankfurt nad Menem
[DE_242]	359	Celanese Production Germany GmbH	DE	Frankfurt nad Menem
[DE_243]	368	Celanese Production Germany GmbH	DE	Frankfurt nad Menem
[DE_244]	1245	Celanese Production Germany GmbH	DE	Frankfurt nad Menem
[DE_246]	Reaktionsanlage zur Oberflächenbehandlung von Siliziumdioxid (Planetendisslover)	CHT Germany GmbH	DE	Geretsried
[DE_247]	Werk Dusslingen	CHT Germany GmbH	DE	Dusslingen
[DE_248]	B770, HPPS-B770	Clariant Plastics & Coatings (Deutschland) GmbH	DE	Frankfurt nad Menem
[DE_249]	C490 Azo IV	Clariant Plastics & Coatings (Deutschland) GmbH	DE	Frankfurt nad Menem
[DE_250]	C738, HPPS C738	Clariant Plastics & Coatings (Deutschland) GmbH	DE	Frankfurt nad Menem

[DE_251]	CLA Gh Anlage 2	Clariant Plastics & Coatings (Deutschland) GmbH Gersthofen	DE	Gersthofen
[DE_252]	CLA Gh Anlage 1	Clariant Plastics & Coatings (Deutschland) GmbH	DE	Gersthofen
[DE_253]	D 428 VP-4 Diketen	Clariant Plastics & Coatings (Deutschland) GmbH	DE	Frankfurt nad Menem
[DE_254]	D747 Azo II	Clariant Plastics & Coatings (Deutschland) GmbH	DE	Frankfurt nad Menem
[DE_255]	E751 W/O Vorprodukte1	Clariant Plastics & Coatings (Deutschland) GmbH	DE	Frankfurt nad Menem
[DE_256]	E751 W/O VP-1	Clariant Plastics & Coatings (Deutschland) GmbH	DE	Frankfurt nad Menem
[DE_257]	E751 W/O VP-1	Clariant Plastics & Coatings (Deutschland) GmbH	DE	Frankfurt nad Menem
[DE_259]	BRU Anlage 0010	Covestro Deutschland AG	DE	Brunsbüttel
[DE_260]	BRU Anlage 003 REB 1	Covestro Deutschland AG	DE	Brunsbüttel
[DE_261]	BRU Anlage 0029	Covestro Deutschland AG	DE	Brunsbüttel
[DE_262]	BRU Anlage 003 REB 3	Covestro Deutschland AG	DE	Brunsbüttel
[DE_263]	LEV Anlage 0150	Covestro Deutschland AG	DE	Leverkusen
[DE_264]	UER Anlage 0071	Covestro Deutschland AG	DE	Uerdingen
[DE_265]	OLD Systemhaus	Covestro Oldenburg GmbH & Co KG	DE	Oldenburg
[DE_266]	Anlage zur Herstellung von pharmazeutischen Wirkstoffen	Chemisch-pharmazeutisches Labor, Rolf Sachse GmbH	DE	Berlin
[DE_267]	Thermische Abluftreinigung TAR (spalarnia gazów odlotowych TAR)	CU Chemie Uetikon GmbH	DE	Lahr
[DE_269]	Wes02	CyPlus	DE	Wesseling
[DE_270]	Produkcja włókien akrylowych	Dolan GmbH	DE	Kelheim
[DE_271]	BACR	DOW	DE	Boehlen
[DE_272]	Sch7601	Dow	DE	Schkopau
[DE_273]	Sch7603	Dow	DE	Schkopau

[DE_274]	Acrylfaserwerk (Anlage zur Herstellung von Chemiefasern)	Dralon GmbH Lingen	DE	Lingen
[DE_275]	Produktion	Dralon GmbH	DE	Dormagen
[DE_277]	DOS01	Evonik	DE	Dossenheim
[DE_278]	Ess01	Evonik	DE	Essen
[DE_279]	Ess02	Evonik	DE	Essen
[DE_280]	Han03	Evonik	DE	Hanau
[DE_281]	Han04	Evonik	DE	Hanau
[DE_282]	Han011	Evonik	DE	Hanau
[DE_283]	Han012	Evonik	DE	Hanau
[DE_284]	Han013	Evonik	DE	Hanau
[DE_285]	Lue01	Evonik	DE	Niederkassel
[DE_286]	Lue02	Evonik	DE	Niederkassel
[DE_287]	Lue04	Evonik	DE	Niederkassel
[DE_288]	36951	Evonik	DE	Marl
[DE_289]	37316	Evonik	DE	Marl
[DE_290]	37681	Evonik	DE	Marl
[DE_291]	38047	Evonik	DE	Marl
[DE_292]	38412	Evonik	DE	Marl
[DE_293]	38777	Evonik	DE	Marl
[DE_294]	Rhe01	Evonik	DE	Rheinfelden
[DE_295]	Rhe02	Evonik	DE	Rheinfelden
[DE_296]	STNE	Evonik	DE	Steinau an der Straße
[DE_297]	STNK	Evonik	DE	Steinau an der Straße
[DE_298]	STNU	Evonik	DE	Steinau an der Straße
[DE_299]	Wei01	Evonik	DE	Weiterstadt
[DE_300]	Wes01	Evonik	DE	Wesseling
[DE_301]	Wes03	Evonik	DE	Wesseling

[DE_302]	Wes04	Evonik	DE	Wesseling
[DE_303]	Wor01	Evonik	DE	Worms
[DE_304]	Wor02	Evonik	DE	Worms
[DE_305]	Zakład mikrokapsułkowania	Follmann Chemie GmbH	DE	Minden
[DE_306]	Zakład polimeryzacji	Follmann Chemie GmbH	DE	Minden
[DE_307]	Adsorbents-Anlage	Grace GmbH	DE	Worms
[DE_308]	Adsorbents-Anlage	Grace GmbH	DE	Worms
[DE_309]	FCC Anlage	Grace GmbH	DE	Worms
[DE_310]	FCC Anlage - Teilanlage 2	Grace GmbH	DE	Worms
[DE_311]	FCC Anlage - Teilanlage 3	Grace GmbH	DE	Worms
[DE_312]	FCC Anlage - Teilanlage 4	Grace GmbH	DE	Worms
[DE_313]	Zeolith Anlage	GRACE GmbH	DE	Worms
[DE_314]	Anlage 50	Henkel AG & Co. KGaA	DE	Dusseldorf
[DE_315]	Anlage 73	Henkel AG & Co. KGaA	DE	Dusseldorf
[DE_316]	Anlage 75	Henkel AG & Co. KGaA	DE	Dusseldorf
[DE_317]	Generator pary wodnej	Heubach GmbH	DE	Langelsheim
[DE_318]	Produkcja mokrych preparatów pigmentowych (PPW)	Heubach GmbH	DE	Langelsheim
[DE_319]	Produkcja złożonych pigmentów nieorganicznych (CIC) Część A	Heubach GmbH	DE	Langelsheim
[DE_320]	Produkcja złożonych pigmentów nieorganicznych (CIC) Część B	Heubach GmbH	DE	Langelsheim
[DE_321]	Produkcja złożonych pigmentów nieorganicznych (CIC) Część C	Heubach GmbH	DE	Langelsheim
[DE_322]	Produkcja suchych preparatów pigmentowych (PPD)	Heubach GmbH	DE	Langelsheim
[DE_323]	Produkcja pigmentów antykorozyjnych (ACO)	Heubach GmbH	DE	Langelsheim
[DE_324]	O08 Acrylnitrilanlage III, 0140	Ineos Manufacturing Deutschland GmbH	DE	Kolonia

[DE_325]	O17 Acrylnitrilanlage II, 0013	Ineos Manufacturing Deutschland GmbH	DE	Kolonia
[DE_326]	P14 Mehrprodukten-Anlage, 0260	Ineos Manufacturing Deutschland GmbH	DE	Kolonia
[DE_327]	P16 Ethoxilatanlage, 0280	Ineos Manufacturing Deutschland GmbH	DE	Kolonia
[DE_328]	Q20 Ethylenoxidanlage, 0180	Ineos Manufacturing Deutschland GmbH	DE	Kolonia
[DE_329]	S03 Kracker V, 0200	Ineos Manufacturing Deutschland GmbH	DE	Kolonia
[DE_330]	T02 Polyethylenanlage I, 0120	Ineos Manufacturing Deutschland GmbH	DE	Kolonia
[DE_331]	T05 Polyethylenanlage II, 0210	Ineos Manufacturing Deutschland GmbH	DE	Kolonia
[DE_332]	T07 Polyethylenanlage III, 0270	Ineos Manufacturing Deutschland GmbH	DE	Kolonia
[DE_333]	T21 Kracker IV, 0110	Ineos Manufacturing Deutschland GmbH	DE	Kolonia
[DE_334]	INEOS Fenol Gladbeck	INEOS Fenol GmbH	DE	Gladbeck
[DE_335]	VC-Anlage	INOVYN Deutschland GmbH	DE	Rheinberg
[DE_336]	Allylchlorid, Epichlorhydrin und Glycerin (AEG)	INOVYN Deutschland GmbH	DE	Rheinberg
[DE_337]	Rheinberg E-PVC	INOVYN Deutschland GmbH	DE	Rheinberg
[DE_338]	Rheinberg S-PVC	INOVYN Deutschland GmbH	DE	Rheinberg
[DE_339]	Endstufe	Jungbunzlauer Ladenburg GmbH	DE	Ladenburg
[DE_340]	Ester Anlage	Jungbunzlauer Ladenburg GmbH	DE	Ladenburg
[DE_341]	Produktion wiskozowych włókien odcinkowych	Kelheim Fibres GmbH	DE	Kelheim
[DE_342]	Production Vellmar	KEMPER SYSTEM GmbH & Co. KG	DE	Vellmar
[DE_343]	Jednostka produkcji formaliny i klejów	Kronospan	DE	Lampertswalde
[DE_344]	Jednostka produkcji żywic i impregnatów	Kronospan	DE	Lampertswalde
[DE_345]	LEV 048 CLB	Lanxess Deutschland GmbH	DE	Leverkusen
[DE_346]	LEV 054 N	Lanxess Deutschland GmbH	DE	Leverkusen
[DE_347]	LEV 080 OF	Lanxess Deutschland GmbH	DE	Leverkusen
[DE_348]	LEV 086 GST	Lanxess Deutschland GmbH	DE	Leverkusen
[DE_349]	LEV 114 SSF	Lanxess Deutschland	DE	Leverkusen

		GmbH		
[DE_350]	LEV 122 PFK	Lanxess Deutschland GmbH	DE	Leverkusen
[DE_351]	LEV 140 Hydr	Lanxess Deutschland GmbH	DE	Leverkusen
[DE_352]	UE 0002 CrOX	Lanxess Deutschland GmbH	DE	Krefeld
[DE_353]	UE 004 FeOX1 (a)	Lanxess Deutschland GmbH	DE	Krefeld
[DE_354]	UE 004 FeOX1	Lanxess Deutschland GmbH	DE	Krefeld
[DE_355]	UE 021 ADS	Lanxess Deutschland GmbH	DE	Krefeld
[DE_356]	LU_23.07	BASF SE	DE	Ludwigshafen
[DE_357]	ID1306 Li-carbonate	Albemarle Germany GmbH	DE	Langelsheim
[DE_358]	ID1302 Li-chloride	Albemarle Germany GmbH	DE	Langelsheim
[DE_359]	ID 1304 Lithiumspezialsalze	Albemarle Germany GmbH	DE	Langelsheim
[DE_360]	ID1310 Lithium hydride	Albemarle Germany GmbH	DE	Langelsheim
[DE_361]	ID1312 Lithiumalkyle	Albemarle Germany GmbH	DE	Langelsheim
[DE_362]	ID1311 Lithiumamid	Albemarle Germany GmbH	DE	Langelsheim
[DE_363]	ID1321 Ex-Technikum und Grignard	Albemarle Germany GmbH	DE	Langelsheim
[DE_364]	ID1323 Lithiumalanat	Albemarle Germany GmbH	DE	Langelsheim
[DE_365]	ID1332 Metallprodukte	Albemarle Germany GmbH	DE	Langelsheim
[DE_366]	ID 1330 Cesium	Albemarle Germany GmbH	DE	Langelsheim
[DE_367]	Cyanamid-Anlage	AlzChem Trostberg GmbH	DE	Trostberg
[DE_368]	LEV 014 Therb	Arlanxeo Deutschland GmbH	DE	Leverkusen
[DE_369]	HDPE-Anlage Munchsmunster	Basell Polyolefine GmbH	DE	Munchsmunster
[DE_370]	Agrochemikalien 1 / Wirkstoffe	BASF Agricultural Solutions GmbH	DE	Frankfurt nad Menem
[DE_371]	Harzfabrik	BASF Coatings GmbH	DE	Munster
[DE_372]	Agrochemikalien 2	Bayer AG	DE	Frankfurt nad Menem
[DE_373]	DE_Boehringer-Ingelheim_ING_5000_PWB	Boehringer Ingelheim Pharma GmbH & Co. KG	DE	Ingelheim

[DE_374]	DE_Boehringer Ingelheim_ING_1000_A lkaloidy	Boehringer Ingelheim Pharma GmbH & Co. KG	DE	Ingelheim
[DE_375]	CHT Germany GmbH - Site Oyten	CHT Germany GmbH	DE	Oyten
[DE_376]	Cordenka GmbH & Co. KG, Produkcja technicznych włókien wiskozowych, 06-09- 676- 0081-0001	Cordenka GmbH & Co. KG	DE	Obernburg a.M.
[DE_377]	ENKA GmbH & Co. KG, Instalacja do tekstylnych włókien wiskozowych, 06-09- 676-4111 0001	ENKA GmbH & Co. KG	DE	Obernburg
[DE_378]	Cellulosehydratbetriebe	Kalle GmbH	DE	Wiesbaden
[DE_379]	P24 - Uwodornianie i przetwórstwo organicznych substancji chemicznych	Merck KGaA	DE	Darmstadt
[DE_380]	Zuckerfabrik Klein Wanzleben - Bioethanolanlage	Nordzucker AG	DE	Stadt Wanzleben - Borde
[DE_381]	VCM-Anlage	VYNOVA Wilhelmshaven GmbH	DE	Wilhelmshaven
[DE_382]	DO 145 CUR TVA	Currenta	DE	Dormagen
[DE_383]	Viskase	Walsroder Casings GmbH	DE	Walsrode
[DK_1]	Zakład produkcyjny FMC Ronland	Cheminova A/S	DK	Harboore
[DK_2]	Produkcja wysokoprzetworzonych związków chemicznych	LEO Pharma A/S	DK	Ballerup
[ES_4]	Fabrica de Transformados de Arnao	Asturiana de Zinc, S.A.U.	ES	Castrillón
[ES_5]	Zakład Castellbisbal	BASF	ES	Castellbisbal (Barcelona)
[ES_6]	Zakład Tarragona	BASF	ES	Tarragona
[ES_7]	Zakład Zona Franca	BASF	ES	Barcelona
[ES_8]	BASF ESPANOLA S.L.U - SITE DE MARCHAMALO, GUADALAJARA	BASF ESPANOLA S.L	ES	Guadalajara
[ES_9]	Cepsa Quimica Palos	Cepsa	ES	Palos de la Frontera (Huelva)
[ES_11]	Refineria Gibraltar-San Roque	Cepsa (Compania Espanola de Petróleos, S.A.U.)	ES	San Roque (Cadiz)
[ES_14]	Colores Ceramicos de	Colores Ceramicos de	ES	Tortosa

	Tortosa S.A.	Tortosa S.A.		
[ES_15]	Colores Ceramicos de Tortosa S.A.	Colores Ceramicos de Tortosa S.A.	ES	Tortosa
[ES_16]	Colores Ceramicos de Tortosa S.A.	Colores Ceramicos de Tortosa S.A.	ES	Tortosa
[ES_20]	COPLOSA	COPLOSA S.A.	ES	Barcelona
[ES_21]	Colorobbia Espana S.A.	Colorobbia Espana S.A.	ES	Vilafames
[ES_23]	Zakład TAR MDI_MDA	Covestro S.L.	ES	La Canonja
[ES_24]	ZFR Resin	Covestro S.L.	ES	Zona Franca, Barcelona
[ES_25]	Olefiny	Dow North	ES	La Pobla de Mafumet & Perafort (Tarragona)
[ES_26]	LDPE	Dow South	ES	La Canonja (Tarragona)
[ES_27]	Poliiole	Dow South	ES	La Canonja (Tarragona)
[ES_28]	Roztwory	Dow South	ES	La Canonja (Tarragona)
[ES_29]	ENDEKA CERAMICS SA	ENDEKA CERAMICS SA	ES	Vall d'Alba (Castellón)
[ES_30]	Almussafes	ERCROS SA	ES	Almussafes
[ES_31]	ARANJUEZ	ERCROS, S.A.	ES	Aranjuez
[ES_32]	Cerdanyola	Ercros SA	ES	Cerdanyola del Valles
[ES_33]	SABINANIGO	ERCROS SA	ES	Sabinanigo
[ES_34]	Tortosa	Ercros, S.A.	ES	Tortosa (Tarragona)
[ES_35]	Vilaseca I	ERCROS, S.A.	ES	Tarragona
[ES_36]	Vilaseca II	ERCROS S.A.	ES	Vila-Seca (Tarragona)
[ES_37]	EXPAL Propellant Systems, S.A	EXPAL Propellant Systems, S.A	ES	Murcia
[ES_38]	FERRO SPAIN, S.A._ASPIRACIONES	FERRO SPAIN, S.A.	ES	Almassora
[ES_39]	FERRO SPAIN, S.A._COMBUSTION1M W	FERRO SPAIN, S.A.	ES	Almassora
[ES_42]	Fritta S.L.U.	Fritta S.L.U.	ES	Onda (Castellón)
[ES_43]	RUBBER CHEMICALS SAU	GRUPO DYANSOL	ES	Zubillaga Lantaron (Alava)
[ES_44]	DYNASOL ELASTÓMEROS S.A.U.	GRUPO DYNASOL	ES	Gajano (Marina de Cudeyo)
[ES_45]	INDUSTRIAS QUIMICAS DEL EBRO	INDUSTRIAS QUIMICAS DEL EBRO	ES	Zaragoza

	S.A	S.A		
[ES_46]	INOVYN MARTORELL- Produkcja PVC	INOVYN ESPANA S.L.	ES	Martorell
[ES_49]	ITACA,S.A.U.	ITACA,S.A.U.	ES	Pobla Tornesa (Castellón)
[ES_52]	PANREAC QUIMICA S.L.U.	ITW REAGENTS	ES	Castellar del Valles
[ES_53]	KEM ONE HERNANI	KEM ONE	ES	Hernani
[ES_54]	MANUEL VILASECA, S.A.	MANUEL VILASECA, S.A.	ES	Móra la Nova
[ES_55]	FABRICA DE PARAMO DE MASA	MAXAM EUROPE, S.A.	ES	Quintanilla Sobresierra (Burgos)
[ES_56]	Galdacano Factory	MAXAM EUROPE, S.A.	ES	Galdakao (Vizcaya)
[ES_57]	Galdacano Factory	MAXAM-UEB, S.L.	ES	Galdakao (Vizcaya)
[ES_58]	Planta de Olefinas Refineria de Tarragona	Repsol Petróleo	ES	Tarragona
[ES_59]	REPSOL PETRÓLEO PUERTOLLANO	REPSOL PETRÓLEO PUERTOLLANO	ES	Puertollano
[ES_60]	BUTADIEN	REPSOL QUIMICA, S.A.	ES	La Pobla de Mafumet (Tarragona)
[ES_61]	Complejo Industrial Repsol Quimica Puertollano	Repsol Quimica S.A.	ES	Puertollano
[ES_62]	ELASTYCZNE POLIOLE	REPSOL QUIMICA, S.A.	ES	La Pobla de Mafumet (Tarragona)
[ES_63]	HDPE	REPSOL QUIMICA, S.A.	ES	La Pobla de Mafumet (Tarragona)
[ES_64]	LDPE	REPSOL QUIMICA, S.A.	ES	La Pobla de Mafumet (Tarragona)
[ES_65]	POLIMEROWE POLIOLE	REPSOL QUIMICA, S.A.	ES	La Pobla de Mafumet (Tarragona)
[ES_66]	Polipropylen	REPSOL QUIMICA, S.A.	ES	La Pobla de Mafumet (Tarragona)
[ES_67]	Glikol propylenowy	REPSOL QUIMICA, S.A.	ES	La Pobla de Mafumet (Tarragona)
[ES_68]	Współprodukcja styrenu z tlenkiem propylenu.	REPSOL QUIMICA, S.A.	ES	La Pobla de Mafumet (Tarragona)
[ES_69]	SABIC Innovative Plastics Espana S.C.P.A.	SABIC	ES	Cartagena
[ES_70]	TRANSFORMADORA DE ETILENO, AIE	TDE,AIE	ES	Tarragona
[ES_72]	ALFARBEN, S.A. <1 Mw	ALFARBEN, S.A.	ES	L'Alcora
[ES_73]	ALFARBEN, S.A., pył	ALFARBEN, S.A.	ES	L'Alcora
[ES_74]	ALFARBEN, S.A. up 1MW	ALFARBEN, S.A.	ES	L'Alcora

[ES_75]	CEPSA QUIMICA PUENTE MAYORGA	CEPSA (Compania Espanola de Petróleos, S.A.U.)	ES	San Roque (Cadiz)
[ES_76]	COLORES CERAMICOS SA	COLORES CERAMICOS SA	ES	Onda
[ES_77]	COLORES CERAMICOS S.A.	COLORES CERAMICOS S.A.	ES	Onda
[ES_78]	COLOR ESMALT S.A.	COLOR ESMALT S.A.	ES	Alcora (Castellón)
[ES_79]	COLOR ESMALT S.A.	COLOR ESMALT S.A.	ES	Alcora (Castellón)
[ES_80]	Colorobbia Espana S.A.	Colorobbia Espana S.A.	ES	Vilafames
[ES_81]	Colorobbia Espana S.A.	Colorobbia Espana S.A.	ES	Vilafames
[ES_82]	ENDEKA CERAMICS SA	ENDEKA CERAMICS SA	ES	Vall d'Alba (Castellón)
[ES_83]	Fritta S.L.U.	Fritta S.L.U.	ES	Onda (Castellón)
[ES_84]	Fritta S.L.U.	Fritta S.L.U.	ES	Onda (Castellón)
[ES_85]	ITACA,S.A.U.	ITACA,S.A.U.	ES	Pobla Tornesa (Castellón)
[ES_86]	ITACA,S.A.U.	ITACA,S.A.U.	ES	Pobla Tornesa (Castellón)
[ES_87]	ITACA,S.A.U.	ITACA,S.A.U.	ES	Pobla Tornesa (Castellón)
[ES_88]	ITACA,S.A.U.	ITACA,S.A.U.	ES	Pobla Tornesa (Castellón)
[FI_1]	Zakład polietylenu PE2	Borealis Polymers Oy	FI	Porvoo
[FI_2]	Jednostka olefin	Borealis Polymers Oy	FI	Porvoo
[FI_3]	Fenol i węglowodory aromatyczne	Borealis Polymers Oy	FI	Porvoo
[FI_4]	Produkcja opakowań włóknistych dla przemysłu spożywczego	Oy ViskoTeepak Ab	FI	Hanko
[FI_5]	Zakład produkcji siarczanu potasu	Yara Suomi Oy Kokkola	FI	Kokkola
[FR_1]	ALFI_LACQ	Air Liquide France Industrie	FR	Lacq
[FR_2]	ALFI_LAVERA	Air Liquide France Industrie	FR	Lavera
[FR_3]	ALFI_LIMAY	Air liquide France Industrie	FR	Limay
[FR_4]	PIERRE BENITE	ARKEMA	FR	Pierre Benite
[FR_5]	Zakład MONT Arkema	ARKEMA France	FR	Mont
[FR_50]	ARKEMA Saint-Avold	ARKEMA France	FR	Saint-Avold

[FR_6]	ASHLAND_ETAIN	ASHLAND	FR	Etain
[FR_7]	Axens_Salindres	Axens	FR	Salindres
[FR_8]	EKSTRAKCJA BUTADIENU	BASELL POLYOLEFINES France SAS - BPO	FR	Berre l'Etang
[FR_9]	URZĄDZENIE DO KRAKOWANIA	BASELL POLYOLEFINES France SAS - BPO	FR	Berre l'Etang
[FR_10]	POLIETYLEN	BASELL POLYOLEFINES France SAS - BPO	FR	Berre l'Etang
[FR_11]	POLIPROPYLEN	BASELL POLYOLEFINES France SAS - BPO	FR	Berre l'Etang
[FR_12]	BIMA 83_CERNAY	BIMA 83	FR	Cernay
[FR_13]	Butachimie_Chalampe	Butachimie	FR	Chalampe
[FR_14]	Jednostka karboksylanów, jednostka HO HHOB2, jednostka Phenat Dithiophosphates de Zinc Traitment	CHEVRON ORONITE SAS	FR	Gonfreville-l'Orcher
[FR_15]	Zakład CHIMEX Mourenx	CHIMEX	FR	Mourenx
[FR_16]	Dow Agrosiences	Dow Agrosiences	FR	Drusenheim
[FR_17]	DRT Castets	DRT	FR	Castets
[FR_18]	Chauny	DSP SAS	FR	Chauny
[FR_19]	EURENCO SORGUES	EURENCO	FR	Sorgues
[FR_20]	EMCF Lillebonne	EXXONMOBIL CHEMICAL France	FR	Lillebonne
[FR_21]	EMCF Port Jerome Sur Seine	EXXONMOBIL CHEMICAL France	FR	Port Jerome Sur Seine
[FR_22]	Unite Formol 4	FORESA France	FR	Ambares & Lagrave
[FR_23]	INEOS DERIVATIVES LAVERA_LAVERA	INEOS DERIVATIVES LAVERA	FR	Lavera
[FR_24]	INOVYN_TAVAU(3 9)	INOVYN France	FR	Tavaux
[FR_25]	Kem One Balan	Kem One	FR	Balan
[FR_26]	Lavera	KEM ONE France	FR	Martigues
[FR_27]	LA MESTA CHIMIE FINE	LA MESTA CHIMIE FINE	FR	Gilette
[FR_28]	POLIOLE	Lyondell Chimie France SAS	FR	Fos sur Mer

[FR_29]	PO/TBA-MTBE	Lyondell Chimie France SAS	FR	Fos sur Mer
[FR_30]	ORIL INDUSTRIE_BACLAIR	ORIL INDUSTRIE	FR	Bolbec
[FR_31]	ORIL INDUSTRIE_BOLBEC	ORIL INDUSTRIE	FR	Bolbec
[FR_32]	PIERRE FABRE MEDICAMENT_GAILLAC	PIERRE FABRE LABORATORIES	FR	Gaillac
[FR_33]	PITHIVIERS	PMC ISOCHEM	FR	Pithiviers
[FR_34]	Potasse et Produits Chimiques_Thann	Potasse et Produits Chimiques	FR	Thann
[FR_35]	SA ARKEMA FRANCE_MARSEILLE	SA ARKEMA France	FR	Marsylia
[FR_36]	SISTERON	SANOFI CHIMIE	FR	Sisteron
[FR_37]	SIMOREP ET CIE	MICHELIN	FR	Bassens
[FR_38]	SNF Andrezieux	SNF SA	FR	Andrezieux- Boutheon
[FR_39]	Utleniacz cieplny	SOBEGI	FR	Mourenx
[FR_40]	RHODIA OPERATIONS LA ROCHELLE	SOLVAY	FR	La Rochelle
[FR_41]	SOLVAY OPERATIONS France, etablissement de Tavaux	SOLVAY	FR	Tavaux
[FR_42]	Zakład Saint Fons Specialties	RHODIA OPERATIONS	FR	Saint Fons
[FR_43]	Usine de Gonfreville	TOTAL	FR	Gonfreville L'Orcher
[FR_44]	Plateforme TotalPetrochemicals de Carling Saint-Avoid	TOTAL	FR	Saint-Avoid
[FR_45]	Notre-Dame	V.Mane.fils	FR	Le Bar-sur-Loup
[FR_46]	Etablissement Resines	VON ROLL France SA	FR	Meyzieu
[FR_47]	VYNOVA Mazingarbe	VYNOVA Mazingarbe SAS	FR	Mazingarbe
[HU_1]	Jednostka LD-2	MOL Petrochemicals Plc.	HU	Tiszaujvaros
[HU_2]	Jednostka Olefin-1	MOL Petrochemicals Plc.	HU	Tiszaujvaros
[HU_3]	Jednostka Olefin-2	MOL Petrochemicals Plc.	HU	Tiszaujvaros
[HU_4]	Jednostka WWT-1	MOL Petrochemicals Plc.	HU	Tiszaujvaros
[IE_1]	Aughinish Alumina Ltd	Aughinish Alumina Ltd	IE	Limerick

[IE_2]	Avara Shannon Pharmaceutical Services Ltd.	Avara Shannon Pharmaceutical Services Ltd.	IE	Shannon
[IE_3]	Eli Lilly Kinsale, IEL No. P0009-04	Eli Lilly Kinsale Limited	IE	Cork
[IE_4]	Hovione Ltd	Hovione Ltd	IE	Cork
[IT_1]	Basell Poliolefine Italia S.r.l. Stabilimento di Brindisi	Basell Poliolefine Italia S.r.l.	IT	Brindisi
[IT_2]	Stabilimento di Ferrara	Basell Poliolefine Italia S.r.l.	IT	Ferrara
[IT_3]	Stabilimento di Sasso Marconi (loc. Pontecchio Marconi)	BASF Italia SpA	IT	Sasso Marconi (Bologna)
[IT_4]	U.P. Celanese Donegani	Celanese Production Italy SRL	IT	Ferrara
[IT_5]	C.O.I.M. s.p.a. Stabilimento di Offanengo (CR)	C.O.I.M. s.p.a.	IT	Offanengo
[IT_6]	Zakład Baranzate	Dipharma Francis srl	IT	Baranzate (Mediolan)
[IT_7]	Mereto	Dipharma Francis srl	IT	Mereto di Tomba (Udine)
[IT_8]	Stabilimento petrolchimico versalis di Brindisi	eni	IT	Brindisi
[IT_10]	Zakład Villadose	FRESENIUS KABI iPSUM	IT	Villadose (Rovigo)
[IT_11]	INEOS MANUFACTURING ITALIA SpA	INEOS MANUFACTURING ITALIA SpA	IT	Rosignano Marittimo (Livorno)
[IT_12]	Lundbeck Pharmaceuticals Italy	Lundbeck Pharmaceuticals Italy S.p.A.	IT	Padwa
[IT_13]	Mater-Biopolymer S.r.l.	Mater-Biopolymer S.r.l.	IT	Patrica (Frosinone)
[IT_14]	OPOCRIN SPA STABILIMENTO DI CORLO DI FORMIGINE	OPOCRIN SPA	IT	Modena
[IT_15]	OPOCRIN SPA STABILIMENTO DI CORLO DI NONANTOLA	OPOCRIN SPA	IT	Modena
[IT_16]	Plastipak Italia Preforme Srl	Plastipak Italia Preforme Srl	IT	Verbania
[IT_17]	Stabilimento di Terranova	Sasol Italy S.p.A.	IT	Terranova dei Passerini (Lodi)
[IT_18]	Stabilimento di Augusta	Sasol Italy S.p.A.	IT	Augusta (Siracusa)
[IT_19]	Stabilimento di Sarroch	Sasol Italy S.p.A.	IT	Sarroch (Cagliari)
[IT_20]	Zakład Ravenna	SOL Gaz Primari s.r.l.	IT	Ravenna

[IT_21]	SYNTHOMER s.r.l.	SYNTHOMER s.r.l.	IT	Filago
[IT_23]	Stabilimento di Ravenna	Versalis	IT	Ravenna
[IT_24]	Zakład Porto Marghera	Versalis S.p.A.	IT	Marghera (Wenecja)
[IT_25]	STABILIMENTO VERSALIS DI PORTO TORRES	Versalis s.p.a.	IT	Porto Torres
[IT_26]	Stabilimento Versalis di Priolo	Versalis spa	IT	Priolo Gargallo (Siracusa)
[IT_27]	Stabilimento Versalis di Priolo	Versalis spa	IT	Priolo Gargallo (Siracusa)
[IT_28]	Stabilimento Versalis di Priolo	Versalis spa	IT	Priolo Gargallo (Siracusa)
[IT_29]	STABILIMENTO VERSALIS DI FERRARA	VERSALIS S.P.A.	IT	Ferrara
[IT_30]	Stabilimento Versalis di Sarroch	Versalis S.p.A.	IT	Sarroch (Cagliari)
[IT_34]	Versalis S.p.A. Mantova	Versalis S.p.A.	IT	Mantova
[IT_36]	Versalis S.p.A. Mantova	Versalis S.p.A.	IT	Mantova
[IT_37]	Versalis S.p.A. Mantova	Versalis S.p.A.	IT	Mantova
[IT_38]	Versalis S.p.A. Mantova	Versalis S.p.A.	IT	Mantova
[IT_39]	Sede Centrale - Via Ponte della Fabbrica, 3/a	Fidia Farmaceutici S.p.A.	IT	Abano Terme (Padwa)
[IT_40]	Stabilimento di Ravenna	Versalis	IT	Ravenna
[IT_41]	STABILIMENTO VERSALIS DI RAGUSA	VERSALIS SPA	IT	Ragusa
[NL_1]	Przetwórstwo ACN, ZAV i HCN	AnQore B.V.	NL	Urmond
[NL_2]	EPT Fabrieken	ARLANXEO NETHERLANDS B.V.	NL	Geleen
[NL_3]	Zakład	BASF Heerenveen	NL	Heerenveen (Nijehaske)
[NL_4]	BOREALIS Plastomers Geleen	Borealis	NL	Geleen
[NL_5]	Celanese Production Netherlands B.V.	Celanese Production Netherlands B.V.	NL	Geleen
[NL_6]	Dowlex	Dow Benelux B.V.	NL	Terneuzen
[NL_7]	Etylenoaminy	Dow Benelux B.V.	NL	Terneuzen
[NL_8]	LDPE	Dow Benelux B.V.	NL	Terneuzen
[NL_9]	Poliuretan	Dow Benelux B.V.	NL	Terneuzen

[NL_10]	Utleniacz katalityczny	DSM Coating Resins	NL	Waalwijk
[NL_11]	DSM Engineering Plastics Stanyl	DSM Engineering Plastics	NL	Geleen
[NL_12]	ZorF, fermentacja i dalsze przetwarzanie 7-ADCA	dsm-sinochem pharmaceuticals	NL	Delft
[NL_13]	Plastyfikator	ExxonMobil Chemical Holland BV	NL	Rotterdam
[NL_14]	Zakład kaprolaktamu	Fibrant BV	NL	Geleen
[NL_15]	Hexion B.V.	Hexion B.V.	NL	Rotterdam
[NL_17]	Kt2	OCI Nitrogen	NL	Geleen
[NL_18]	Melaminefabriek2	OCI Nitrogen	NL	Geleen
[NL_19]	Melaminefabriek4	OCI Nitrogen	NL	Geleen
[NL_20]	Ureumfabriek	OCI Nitrogen	NL	Geleen
[NL_21]	Zakład Chemelot, SMA	Polyscope Polymers bv	NL	Geleen
[NL_22]	SABIC Innovative Plastics	SABIC	NL	Bergen op Zoom
[NL_23]	LD3/4 SABIC	SABIC Limburg BV	NL	Geleen
[NL_24]	LDPE SABIC	SABIC Limburg BV	NL	Geleen
[NL_25]	Olefiny 3	SABIC Limburg BV	NL	Geleen
[NL_26]	Olefiny 4	SABIC Limburg BV	NL	Geleen
[NL_27]	PPF3/6 SABIC	SABIC Limburg BV	NL	Geleen
[NL_28]	COD	Shell Nederland Chemie B.V. Locatie Pernis	NL	Hoogvliet (Rotterdam)
[NL_30]	SNC	Shell Nederland Chemie B.V. Locatie Pernis	NL	Pernis (Rotterdam)
[NL_32]	MFD	Shell Nederland Chemie B.V. Locatie Moerdijk	NL	Moerdijk
[NL_35]	SNC	Shell Nederland Chemie B.V. Locatie Moerdijk	NL	Moerdijk
[NL_36]	PVC Pernis	Shin-Etsu PVC B.V.	NL	Pernis (Rotterdam)
[NL_37]	Productie van alkyl-antrachinon, verdunnen en verpakken van waterstofperoxide, productie, verdunnen en verpakken van organische(ester)perzur en	Solvay Chemie	NL	Herten

[NL_38]	Lateks	Trinseo	NL	Terneuzen
[NL_39]	VYNOVA Beek bv	VYNOVA Group	NL	Sittard-Geleen
[NL_40]	MEOD	Shell Nederland Chemie B.V. Locatie Moerdijk	NL	Moerdijk
[NL_41]	MLO	Shell Nederland Chemie B.V. Locatie Moerdijk	NL	Moerdijk
[NL_42]	MSPO	Shell Nederland Chemie B.V. Locatie Moerdijk	NL	Moerdijk
[NL_43]	CVP	Shell Nederland Chemie B.V. Locatie Pernis	NL	Hoogvliet (Rotterdam)
[NO_1]	GE Healthcare AS, Lindesnes Factories (GEHCLI)	GE Helthcare AS	NO	Lindesnes (Vest-Agder)
[NO_2]	Inovyn Norge AS, Klor/VCM-fabrikken	INEOS	NO	Rafnes
[NO_3]	Ineos Bamble AS - Zakład polietylenu	Ineos Bamble AS	NO	Stathelle
[NO_4]	INOVYN Norge AS, Zakład PVC	INOVYN Norge AS	NO	Porsgrunn
[NO_5]	INOVYN Norge AS, Zakład PVC	INOVYN Norge AS	NO	Porsgrunn
[NO_6]	Kemira Norway Fredrikstad	Kemira Chemicals AS	NO	Fredrikstad
[NO_7]	RHI Normag AS	RHI Magnesita	NO	Porsgrunn
[NO_8]	Saint-Gobain Ceramic Materials AS Lillesand	Saint-Gobain Ceramic Materials AS	NO	Lillesand
[NO_9]	S-anlegg	Unger Fabrikker AS	NO	Fredrikstad
[PL_1]	Produkcja PVC	ANWIL S.A.	PL	Włocławek
[PL_2]	Kaprolaktam	Grupa Azoty S.A.	PL	Tarnów
[PL_3]	Instalacja do aldehydów i alkoholi	Grupa Azoty Zakłady Azotowe Kędzierzyn S.A.	PL	Kędzierzyn-Koźle
[PL_4]	Ciągła produkcja tereftalanu bis(2-etyloheksylu)	Grupa Azoty Zakłady Azotowe Kędzierzyn S.A.	PL	Kędzierzyn-Koźle
[PL_5]	Cykloheksanon z fenolu	Grupa Azoty S.A.	PL	Tarnów
[PL_6]	Formalina	Grupa Azoty S.A.	PL	Tarnów
[PL_7]	MELAMINA II	Grupa Azoty Puławy	PL	Puławy
[PL_8]	MELAMINA III	Grupa Azoty Puławy	PL	Puławy
[PL_9]	Zakład Melamina I	Grupa Azoty Zakłady Azotowe Puławy	PL	Puławy
[PL_10]	Poliamid II	Grupa Azoty S.A.	PL	Tarnów

[PL_11]	Tarnoform (polioksymetylen)	Grupa Azoty S.A.	PL	Tarnów
[PL_12]	Instalacja produkcji styrenu	Synthos Dwory 7 Sp. z o. o. Sp.J.	PL	Oświęcim
[PT_1]	Bresfor, Industria do Formol, S.A.	Bresfor, Industria do Formol, S.A.	PT	Gafanha da Nazare
[PT_3]	ASCENZA Agro, S.A.	ASCENZA Agro, S.A.	PT	Setubal
[PT_4]	BONDALTI Chemicals, S.A. (dawniej CUF-Quimicos Industriais, S.A.)	BONDALTI Chemicals, S.A. (dawniej CUF-Quimicos Industriais, S.A.)	PT	Estarreja
[PT_5]	Companhia Industrial de Resinas Sinteticas, CIREs, Lda.	Companhia Industrial de Resinas Sinteticas, CIREs, Lda. (Shin-Etsu Group)	PT	Estarreja
[PT_6]	Diamantino Malho & C ^a Lda	Diamantino Malho & C ^a Lda	PT	Albergaria dos Doze, Pombal
[PT_7]	EuroResinas - Industrias Quimicas SA	EuroResinas – Industrias Quimicas SA	PT	Sines
[PT_8]	Euro-Yser Produtos Quimicos S.A.	Euro-Yser Produtos Quimicos S.A.	PT	Aveiro
[PT_9]	InChemica, Industria Quimica de Especialidades, SA	InChemica, Industria Quimica de Especialidades, SA	PT	Azambuja
[PT_10]	Centro de Produção de Alenquer	Linde Portugal Lda	PT	Alenquer
[PT_11]	OMNOVA Solutions Portugal, S.A. (dawniej Resiquimica – Resinas Quimicas, S.A.)	OMNOVA Solutions Portugal, S.A. (dawniej Resiquimica – Resinas Quimicas, S.A.)	PT	Mem Martins
[PT_12]	Repsol Polimeros S.A. (Complexo Industrial de Sines)	Repsol Polimeros S.A.	PT	Sines
[PT_13]	SGL COMPOSITES, S.A (dawniej FISIFE, S.A.)	SGL COMPOSITES, S.A (dawniej FISIFE, S.A.)	PT	Lavradio
[PT_14]	Centro de Produção de Estarreja	Sociedade Portuguesa do Ar Liquido "ArLiquido", Lda (Air Liquide)	PT	Estarreja
[PT_15]	Solvay Portugal - Produtos Quimicos	Solvay Portugal - Complexo Fabril da Póvoa de Santa Iria	PT	Póvoa de Santa Iria
[PT_16]	AQP - Aliada Quimica de Portugal, Lda.	AQP - Aliada Quimica de Portugal, Lda.	PT	Estarreja
[SE_1]	Zakład Pergopak	Akzo Nobel Adhesives AB	SE	Sundsvall
[SE_4]	Borealis_Cracker	Borealis AB	SE	Stenungsund
[SE_5]	Borealis_Polyeten	Borealis AB	SE	Stenungsund

[SE_6]	E-PVC	INOVYN Sverige AB	SE	Stenungsund
[SE_7]	S-PVC	INOVYN Sverige AB	SE	Stenungsund
[SE_8]	Produkcja VCM	INOVYN Sverige AB	SE	Stenungsund
[SE_9]	VOCSIDIZER model 0813-F2-E7. Nr seryjny 453	Nouryon, Osoba prawna: Akzo Nobel Functional Chemicals AB	SE	Ornskoldsvik
[SE_10]	Myrsyrafabriken	Perstorp Specialty Chemicals AB	SE	Perstorp
[SE_11]	Neofabriken	Perstorp Specialty Chemicals AB	SE	Perstorp
[SE_12]	Pentafabriken	Perstorp Specialty Chemicals AB	SE	Perstorp
[SE_13]	TMP-fabriken	Perstorp Specialty Chemicals AB	SE	Perstorp
[SE_14]	Zakład Expancel	Nouryon Pulp and Performance Chemicals AB	SE	Sundsvall
[SE_15]	Surface Chemistry	Nouryon Surface Chemistry AB	SE	Sundsvall
[SI_1]	AquafilSLO d.o.o.	AquafilSLO d.o.o.	SI	Ljubljana
[SI_2]	AquafilSLO d.o.o.	AquafilSLO d.o.o.	SI	Ljubljana
[SK_1]	Produkcja alkiloamin	Duslo, a.s.	SK	Safa
[SK_2]	Produkcja przeciwutleniaczy	Duslo, a.s.	SK	Safa
[SK_3]	Produkcja cykloheksylaminy	Duslo, a.s.	SK	Safa
[SK_4]	Produkcja związków magnezu	Duslo, a.s.	SK	Safa
[SK_5]	Produkcja sulfonamidów	Duslo, a.s.	SK	Bratysława
[SK_6]	Acetylen	FORTISCHEM a. s.	SK	Novaky
[SK_7]	Chlorohydryna etylenu oraz bis(2-chloroetoksy)metan oraz homologi	FORTISCHEM a. s.	SK	Novaky
[SK_8]	Jednostka ekstrakcji węglowodorów aromatycznych	Slovnaft, a.s.	SK	Bratysława
[SK_9]	Kraking parowy	Slovnaft a.s.	SK	Bratysława
[SK_10]	Odsiarczanie gazów z pieca koksowniczego w technologii Clausa - produkcja siarki pierwiastkowej	U. S. Steel Kosice, s.r.o.	SK	Koszyce
[SK_11]	Zakład formaliny i żywic	DIAKOL STRAZSKE,	SK	Strazske

		s.r.o.		
[UK_1]	Zakład produkcyjny Aesica Pharmaceuticals	Aesica Pharmaceuticals Limited	UK	Newcastle
[UK_2]	Bardyke Chemicals Ltd	Bardyke Chemicals Ltd	UK	Glasgow
[UK_3]	BASF Bradford	BASF	UK	Bradford, West Yorkshire
[UK_4]	Grimsby Chemical Works	BASF Plc	UK	Grimsby
[UK_5]	Campact	Campact Limited	UK	Hexham
[UK_6]	Croda Leek	Croda Europe Ltd	UK	Leek
[UK_7]	BR9685IX	Dow	UK	Barry
[UK_8]	DP3432RV	Dow	UK	Dewsbury
[UK_9]	Solutia UK Limited	Eastman Chemicals	UK	Newport
[UK_10]	Esseco UK Limited	Esseco UK Limited	UK	Wakefield
[UK_11]	Instalacja rafineryjna Fawley	ExxonMobil Chemical Limited	UK	Southampton
[UK_12]	Zakład celofanu Wigton	Futamura UK Limited	UK	Wigton
[UK_13]	GSK Worthing	Glaxo SmithKline	UK	Worthing
[UK_14]	Ulverston	Glaxo SmithKline	UK	Lancaster
[UK_15]	Zakład duroplastów Barry	Hexion UK Ltd	UK	Barry
[UK_16]	ICoNiChem Widnes Ltd	ICoNiChem Widnes Ltd	UK	Widnes
[UK_17]	PP3/Innovene 4 Grangemouth	Ineos O&P UK	UK	Grangemouth
[UK_18]	Zakład EIP	INOVYN Chlorvinyls Ltd	UK	Runcorn
[UK_19]	INOVYN Newton Aycliffe	INOVYN ChlorVinyls LTD	UK	Darlington
[UK_21]	International Paints Limited (Felling)	International Paints Limited / AkzoNobel	UK	Gateshead
[UK_22]	JM Scotland (Edynburg)	JM Scotland	UK	Edynburg
[UK_23]	Johnson Matthey Clitheroe	Johnson Matthey	UK	Clitheroe
[UK_24]	Johnson Matthey	Johnson Matthey	UK	Clitheroe
[UK_25]	Zakład Royston	Johnson Matthey Plc	UK	Royston (Cambridge)
[UK_26]	Zakład Cassel	Lucite International UK Ltd	UK	Billingham

[UK_27]	Lucite International Speciality Polymers & Resins	Lucite International Speciality Polymers & Resins	UK	Newton Aycliffe
[UK_28]	Makevale Acrylic Works	Makevale Ltd	UK	Ware
[UK_29]	Wyke Lane Chemicals	Nufarm UK Ltd	UK	Bradford
[UK_30]	Zakład pilotażowy Sandwich Pharmaceuticals	Pfizer Limited	UK	Sandwich
[UK_31]	Newton Aycliffe	Prefere Resins UK Ltd	UK	Newton Aycliffe
[UK_32]	Synteza HCl	RUNCORN MCP Ltd	UK	Runcorn
[UK_33]	System 18 LDPE	SABIC UK Petrochemicals Ltd.	UK	Redcar
[UK_34]	Centrum produkcyjne Grangemouth	Syngenta Ltd	UK	Grangemouth
[UK_35]	Centrum produkcyjne Huddersfield	Syngenta Ltd	UK	Huddersfield
[UK_36]	Thomas Swan & Co Ltd	Thomas Swan & Co Ltd	UK	Consett
[UK_37]	Venator Pigments (UK) - Birtley	Venator Pigments (UK)	UK	Durham
[UK_39]	Wychem Ltd	Wychem Ltd	UK	Newmarket
[UK_40]	Zakład Runcorn - Cereclor	INOVYN Chlorvinyls	UK	Runcorn
[IE_5]	RHI Manesita Drogheda Plant AKA- Premier Periclase Ltd	Premier Periclase Ltd	IE	Drogheda

8 SŁOWNIK TERMINÓW

Niniejszy słownik ma ułatwić zrozumienie informacji zawartych w tym dokumencie. Znajdujące się tu definicje terminów nie są definicjami prawnymi (choć niektóre mogą być takie same jak definicje podane w europejskim ustawodawstwie), ale mają pomóc czytelnikowi zrozumieć pewne kluczowe terminy w kontekście ich użycia w konkretnym sektorze, o którym mowa w niniejszym dokumencie.

Słownik terminów podzielono na następujące części:

- I. Kody ISO krajów
- II. Jednostki monetarne
- III. Przedrostki liczbowe, separatory i zapis liczbowy
- IV. Jednostki i miary
- V. Pierwiastki chemiczne
- VI Wzory chemiczne często używane w niniejszym dokumencie
- VII. Akronimy
- VIII. Akronimy

I. Kody ISO krajów

Kod ISO	Kraj
<i>Państwa Członkowskie (*)</i>	
AT	Austria
BE	Belgia
CZ	Republika Czeska
DE	Niemcy
DK	Dania
ES	Hiszpania
FI	Finlandia
FR	Francja
HU	Węgry
IE	Irlandia
IT	Włochy
NL	Holandia
PL	Polska
PT	Portugalia
SE	Szwecja
SI	Słowenia
SK	Słowacja
<i>Państwa niebędące członkami</i>	
NO	Norwegia
UK	Zjednoczone Królestwo
(*) Kolejność protokolarna Państw Członkowskich jest oparta na porządku alfabetycznym ich nazw geograficznych w języku oryginalnym.	

II. Jednostki monetarne

Kod (1)	Kraj/terytorium	Waluta
Waluty państw członkowskich		
EUR	Strefa Euro (2)	euro
Inne waluty		
USD	Stany Zjednoczone	dolar amerykański
<p>⁽¹⁾ Kody ISO 4217.</p> <p>⁽²⁾ Należą do niej Austria, Belgia, Cypr, Estonia, Finlandia, Francja, Niemcy, Grecja, Irlandia, Włochy, Łotwa, Litwa, Luksemburg, Malta, Holandia, Portugalia, Słowacja, Słowenia i Hiszpania.</p>		

III. Przedrostki liczbowe, separatory i zapis liczbowy

W niniejszym dokumencie liczby zapisano przy użyciu symbolu ',' jako separatora dziesiętnego i spacji jako separatora tysięcy.

Symbol ~ (około) oznacza przybliżenie.

Symbol Δ (delta) wskazuje różnicę.

W poniższej tabeli przedstawiono najczęściej używane przedrostki:

Symbol	Przedrostek	10 ⁿ	Słownie	Liczba dziesiętna
G	giga	10 ⁹	miliard	1 000 000 000
M	mega	10 ⁶	milion	1 000 000
k	kilo	10 ³	tysiąc	1 000
		1	jeden	1
d	decy	10 ⁻¹	jedna dziesiąta	0,1
c	centy	10 ⁻²	jedna setna	0,01
m	mili	10 ⁻³	jedna tysięczna	0,001
μ	mikro	10 ⁻⁶	jedna milionowa	0,000 001
n	nano	10 ⁻⁹	jedna miliardowa	0,000 000 001

IV. Jednostki i miary

Symbol jednostki		Nazwa jednostki	Nazwa miary (symbol miary)	Przekształcenie i uwagi
atm		atmosfera normalna	Ciśnienie (P)	1 atm = 101 325 N/m ²
bar		bar	Ciśnienie (P)	1,013 bar = 100 kPa = 1 atm
°C		stopień Celsjusza	Temperatura (T) różnica temperatur (ΔT)	—
d		dzień	Czas	—
g		gram	Waga	—
h		godzina	Czas	—
K		Kelwin	Temperatura (T) różnica temperatur (ΔT)	0 °C = 273,15 K
kg		kilogram	Waga	—
kg/rok		kilogramy na rok	Przepływ masowy Zużycie surowców	—
kPa		kilopaskal	Ciśnienie	—
kWh		kilowatogodzina	Energia	1 kWh = 3 600 kJ
l		litr	Objętość	—
m		metr	Długość	—
m ²		metr kwadratowy	Powierzchnia	—
m ³		metr sześcienny	Objętość	—
mg		miligram	Waga	1 mg = 10 ⁻³ g
mm		milimetr	Długość	1 mm = 10 ⁻³ m
min		minuta	Czas	—
MW _e		megawat mocy elektrycznej (energia)	Energia elektryczna	—
MW _t		megawat mocy cieplnej (energia)	Energia cieplna Ciepło	—
µm		mikrometr	Długość	1 µm = 10 ⁻⁶ m
nm		nanometr	Długość	1 nm = 10 ⁻⁹ m
Nm ³		normalny metr sześcienny	Objętość	w 101,325 kPa, 273,15 K
Pa		paskal	Ciśnienie (P)	1 Pa = 1 N/m ²
ppm		liczba cząstek na milion	Skład mieszanin	1 ppm = 10 ⁻⁶
ppmv		liczba cząstek na milion objętości	Skład mieszanin	—
s		sekunda	Czas	—
t		tona metryczna	Waga	1 t = 1 000 kg lub 10 ⁶ g
t/dzień		ton na dzień	Przepływ masowy Zużycie surowców	—

t/rok		ton na rok	Przepływ masowy Zużycie surowców	—
vol-% % v/v		procent objętościowy	Skład mieszanin	—
wt-% % w/w		procent wagowy	Skład mieszanin	—
W		wat	Moc	1 W = 1 J/s
r		rok	Czas	—

V. Pierwiastki chemiczne

Symbol	Nazwa	Symbol	Nazwa
Ac	Aktyn	Mn	Mangan
Ag	Srebro	Mo	Molibden
Al	Aluminium	N	Azot
Am	Ameryk	Na	Sód
Ar	Argon	Nb	Niob
As	Arsen	Nd	Neodym
At	Astat	Ne	Neon
Au	Złoto	Ni	Nikiel
B	Bor	No	Nobel
Ba	Bar	Np	Neptun
Be	Beryl	O	Tlen
Bi	Bizmut	Os	Osm
Bk	Berkel	P	Fosfor
Br	Brom	Pa	Protaktyn
C	Węgiel	Pb	Ołów
Ca	Wapń	Pd	Pallad
Cd	Kadm	Pm	Promet
Ce	Cer	Po	Polon
Cf	Kaliforn	Pr	Prazeodym
Cl	Chlor	Pt	Platyna
Cm	Kiur	Pu	Pluton
Co	Kobalt	Ra	Rad
Cr	Chrom	Rb	Rubid
Cs	Cez	Re	Ren
Cu	Miedź	Rf	Rutherford
Dy	Dysproz	Rh	Rod
Er	Erb	Rn	Radon
Es	Einstein	Ru	Ruten
Eu	Europ	S	Siarka
F	Fluor	Sb	Antymon
Fe	Żelazo	Sc	Skand
Fm	Ferm	Se	Selen
Fr	Frans	Si	Krzem
Ga	Gal	Sm	Samar
Gd	Gadolin	Sn	Cyna
Ge	German	Sr	Stront
H	Wodór	Ta	Tantal
He	Hel	Tb	Terb
Hf	Hafn	Tc	Technet

Hg	Rtęć	Te	Tellur
Ho	Holm	Th	Tor
I	Jod	Ti	Tytan
In	Ind	Tl	Tal
Ir	Iryd	Tm	Tul
K	Potas	U	Uran
Kr	Krypton	V	Wanad
La	Lantan	W	Wolfram
Li	Lit	Xe	Ksenon
Lr	Lorens	Y	Itr
Lu	Lutet	Yb	Iterb
Md	Mendelew	Zn	Cynk
Mg	Magnez	Zr	Cyrkon

VI. Wzory chemiczne często używane w niniejszym dokumencie

Wzór chemiczny	Nazwa (wyjaśnienie)
NH ₃	Amoniak
C ₆ H ₆	Benzen
C ₄ H ₆	1,3-butadien
CS ₂	Disiarczek węgla
CO	Tlenek węgla
CH ₃ Cl	Chlorometan
CH ₂ Cl ₂	Dichlorometan lub chlorek metylenu (DCM)
Cl ₂	Chlor pierwiastkowy
C ₂ H ₄ Cl ₂	Chlorek etylenu (EDC)
C ₂ H ₄ O	Tlenek etylenu
CH ₂ O	Formaldehyd
HCl	Kwas chlorowodorowy
HF	Kwas fluorowodorowy
HCN	Cyjanowodór
H ₂ S	Siarkowodór
NaOH	Wodorotlenek sodu. Nazywany też sodą kaustyczną
N ₂ O	Podtlenek azotu
NO _x	Tlenki azotu, suma tlenku azotu (NO) oraz i dwutlenku azotu (NO ₂), wyrażona jako NO ₂
C ₃ H ₆ O	Tlenek propylenu
CCl ₄	Tetrachlorometan
C ₇ H ₈	Toluen
CHCl ₃	Trichlorometan
C ₂ H ₃ Cl	Chlorek winylu. Nazywany też monomerem chlorku winylu (VCM)

VII. Akronimy

Akronim	Definicja
BAT	Najlepsza Dostępna Technika
BAT-AEL	Poziom emisji powiązany z Najlepszą Dostępną Techniką.
BREF	Dokument referencyjny dotyczący BAT
CLP	Rozporządzenie (WE) nr 1272/2008 w sprawie klasyfikacji, oznakowania i pakowania substancji i mieszanin.
CBI	Poufne informacje handlowe.
CMR	Rakotwórcze, mutagenne lub działające szkodliwie na rozrodczość.
CMR 1A	Substancja CMR należąca do kategorii 1 A zgodnie z rozporządzeniem (WE) nr 1272/2008 z późniejszymi zmianami, tj. opisana zwrotami określającymi zagrożenie H340, H350, H360.
CMR 1B	Substancja CMR należąca do kategorii 1B zgodnie z rozporządzeniem (WE) nr 1272/2008 z późniejszymi zmianami, tj. opisana zwrotami określającymi zagrożenie H340, H350, H360.
CMR 2	Substancja CMR należąca do kategorii 2 zgodnie z rozporządzeniem (WE) nr 1272/2008 z późniejszymi zmianami, tj. opisana zwrotami określającymi zagrożenie H341, H351, H361.
DIAL	LIDAR absorpcji różnicowej.
EDC	Chlorek etylenu.
EIPPCB	Europejskie Biuro Zintegrowanego Zapobiegania i Ograniczania Zanieczyszczeń.
EMS	System zarządzania środowiskowego.
PZE	Punktowe źródło emisji (dotyczy emisji zorganizowanych).
EPS	Polistyren spieniony (styropian).
E-PRTR	Europejski Rejestr Uwalniania i Transferu Zanieczyszczeń.
E-PVC	Polichlorek winylu otrzymywany w procesie polimeryzacji w emulsji.
UE	Unia Europejska.
EVA	Etylen-octan winylu.
GPPS	Polistyren ogólnego przeznaczenia.
HDPE	Polietylen wysokiej gęstości.
HEAF	Wysokosprawny filtr powietrza.
HEPA	Filtr HEPA.
HIPS	Polistyren wysokoudarowy.
IED	Dyrektywa 2010/75/UE w sprawie emisji przemysłowych.
I-TEQ	Międzynarodowy równoważnik toksyczności uzyskany w wyniku zastosowania współczynników toksyczności określonych w części 2 załącznika VI do Dyrektywy 2010/75/UE.
JRC	Wspólne Centrum Badawcze.
KEI	Najważniejsza kwestia środowiskowa.
KOM	Posiedzenie inauguracyjne.
LDAR	Wykrywanie i naprawa wycieków.
LDPE	Polietylen o małej gęstości.
LIDAR	Radar optyczny.
LLDPE	Polietylen liniowy o małej gęstości.

LPS	Separator niskociśnieniowy.
NM VOC	Niemetanowe lotne związki organiczne (zob. VOC).
NPK	Nawozy sztuczne na bazie azotu, fosforu lub potasu.
OGI	Optyczne obrazowanie gazów.
OTNOC	Warunki inne niż normalne warunki eksploatacji.
PCDD/F	Polichlorowane dibenzo-p-dioksyny i furany.
PP	Polipropylen.
PVC	Polichlorek winylu.
REACH	Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1907/2006 w sprawie rejestracji, oceny, udzielania zezwoleń i stosowanych ograniczeń w zakresie chemikaliów.
SCR	Selektywna redukcja katalityczna.
SNCR	Selektywna redukcja niekatalityczna.
SOF	Przepuszczalność promieniowania słonecznego.
S-PVC	PVC otrzymywany w procesie polimeryzacji w zawiesinie.
TVOC	Całkowity lotny węgiel organiczny.
ULPA	Filtry powietrza o ultraniskiej przepuszczalności.
VCM	Monomer chlorku winylu.
VOC	Lotny związek organiczny.

VIII. Definicje

Użyty termin	Definicja
Emisje zorganizowane	Emisje zanieczyszczeń do powietrza przez punktowe źródło emisji takie jak komin.
Jednostka spalania paliw	Każde urządzenie techniczne, w którym paliwa są utleniane w celu wykorzystania wytworzonego w ten sposób ciepła. Do jednostek spalania paliw należą: kotły, silniki, turbiny i piece procesowe/nagrzewnice, nie obejmują one natomiast utleniaczy termicznych ani katalitycznych.
Złożone pigmenty nieorganiczne	Stabilna sieć krystaliczna różnych kationów metali. Najważniejsze sieci gospodarza to: rutil, spinel, cyrkon i hematyt/korund, ale istnieją też inne stabilne struktury.
Pomiar ciągły	Pomiar dokonywany przy zastosowaniu automatycznych systemów pomiarowych zainstalowanych na stałe.
Proces ciągły	Proces, w którym surowce są w sposób ciągły wprowadzane do reaktora, a następnie produkty reakcji odprowadzane są do podłączonych dalszych jednostek do rozdzielania lub odzyskiwania.
Emisje rozproszone	Emisje niezorganizowane. Emisje rozproszone obejmują emisje ulotne i nieulotne.
UE-27	Austria, Belgia, Bułgaria, Chorwacja, Cypr, Republika Czeska, Dania, Estonia, Finlandia, Francja, Niemcy, Grecja, Węgry, Włochy, Irlandia, Łotwa, Litwa, Luksemburg, Malta, Holandia, Polska, Portugalia, Rumunia, Słowacja, Słowenia, Hiszpania i Szwecja.
Emisje do powietrza	Ogólny termin określający emisje zanieczyszczeń do powietrza, obejmujący zarówno emisje zorganizowane, jak i rozproszone.
Etanoloaminy	Zbiorczy termin odnoszący się do monoetanolaminy, dietanolaminy i trietanolaminy lub do ich mieszanin.
Glikole etylenowe	Zbiorczy termin odnoszący się do glikolu etylowego, glikolu dietylenowego i glikolu trietylenowego lub do ich mieszanin.
Istniejący zespół urządzeń	Zespół urządzeń, który nie jest nowym zespołem urządzeń.
Istniejący piec procesowy/istniejąca nagrzewnica	Piec procesowy, który nie jest nowym piecem procesowym/nagrzewnica, która nie jest nową nagrzewnicą.
Gazy spalinowe	Spaliny wychodzące z jednostki spalania.
Emisje ulotne	Emisje niezorganizowane do powietrza spowodowane utratą szczelności urządzeń, które zaprojektowano lub zmontowano w taki sposób, aby były szczelne. Emisje ulotne mogą pochodzić z: <ul style="list-style-type: none"> • urządzeń ruchomych, takich jak mieszadła, sprężarki, pompy, zawory (ręczne i automatyczne); • urządzeń statycznych, takich jak kołnierze i inne połączenia, otwarte ciągi, punkty poboru próbek.
Działalność chemiczna objęta Dyrektywą IED	Rodzaje działalności wymienione w pkt 4.1 do 4.6 Załącznika I do Dyrektywy IED.
Niższe olefiny	Zbiorczy termin odnoszący się do etylenu, propylenu, butenu i butadienu lub do ich mieszanin.
Znacząca modernizacja zespołu urządzeń	Istotna zmiana w konstrukcji lub technologii zespołu urządzeń połączona z wprowadzeniem istotnych zmian w jednostkach technologicznych lub jednostkach do redukcji emisji i w

	powiązanych urządzeniach lub z ich wymianą.
Przepływ masowy	Masa danej substancji lub parametru, która jest emitowana w określonym czasie.
Liczba PZE	Liczba punktowych źródeł emisji.
Nowy zespół urządzeń	Zespół urządzeń na terenie instalacji, który został objęty pozwoleniem po raz pierwszy, po opublikowaniu niniejszych konkluzji dotyczących BAT lub całkowita wymiana zespołu urządzeń po opublikowaniu niniejszych konkluzji dotyczących BAT.
Nowy piec procesowy/nowa nagrzewnica	Piec procesowy lub nagrzewnica w zespole urządzeń, dla których pozwolenie jest wydawane po raz pierwszy po publikacji niniejszych konkluzji dotyczących BAT, lub całkowicie wymieniony piec procesowy/całkowicie wymieniona nagrzewnica po opublikowaniu niniejszych konkluzji dotyczących BAT.
Emisje nieulotne	Emisje rozproszone inne niż emisje ulotne. Emisje nieulotne mogą pochodzić z odpowietrzników, zbiorników do magazynowania luzem, systemów załadunku/rozładunku, zbiorników i cystern (przy otwieraniu), otwartych rynien, systemów pobierania próbek, odpowietrzania zbiorników, odpadów, systemów kanalizacyjnych i stacji uzdatniania wody.
PREKURSORY NO _x	Związki zawierające azot (np. akrylonitryl, amoniak, gazy azotowe, związki organiczne zawierające azot) we wsadzie do celów procesu utleniania termicznego lub katalitycznego prowadzące do emisji NO _x . Nie obejmuje to azotu pierwiastkowego.
Ograniczenie eksploatacyjne	Ograniczenie lub restrykcja związane na przykład: <ul style="list-style-type: none"> • ze stosowanymi substancjami (np. substancje, których nie można zastąpić, substancje bardzo żrące); • z warunkami eksploatacji (np. bardzo wysoka temperatura lub ciśnienie); • z funkcjonowaniem zespołu urządzeń; • z dostępnością zasobów (np. dostępność części zamiennych przy wymianie urządzenia, dostępność wykwalifikowanej siły roboczej); • z przewidywanymi korzyściami dla środowiska (np. nadanie priorytetu działaniom związanym z konserwacją, naprawą lub wymianą o największej korzyści dla środowiska).
Warunki inne niż normalne warunki eksploatacji (OTNOC)	Inne niż normalne warunki eksploatacji. W art. 14 lit. f Dyrektywy IED, jako inne niż normalne warunki eksploatacji określono rozruch i wyłączenie, wycieki, niesprawność, chwilowe przestoje i ostateczne zaprzestanie eksploatacji.
Pomiar okresowy	Pomiar w określonych odstępach czasu z zastosowaniem metod ręcznych lub automatycznych.
Klasa polimeru	W przypadku każdego rodzaju polimeru istnieją różne jakości produktów (tj. klasy), które różnią się strukturą i masą cząsteczkową oraz są zoptymalizowane pod kątem konkretnych zastosowań. W przypadku poliolefin mogą się one różnić pod względem stosowania kopolimerów takich jak etylen-octan winylu (EVA). W przypadku PVC mogą się one różnić średnią długością łańcucha polimerowego i porowatością

	cząsteczek.
Piec procesowy/nagrzewnica	<p>Piece procesowe lub nagrzewnice to:</p> <ul style="list-style-type: none"> • jednostki spalania paliw wykorzystywane do obróbki przedmiotów lub materiałów wsadowych poprzez bezpośredni kontakt, np. w procesie suszenia lub w reaktorach chemicznych; lub • jednostki spalania paliw, w których ciepło promieniowania lub przewodzenia jest przekazywane do przedmiotów lub materiałów wsadowych poprzez stałą ścianę bez korzystania z pośredniej cieczy będącej nośnikiem ciepła, np. piece lub reaktory ogrzewające strumień procesowy wykorzystywane w przemyśle (petro)chemicznym. <p>W wyniku stosowania dobrych praktyk w zakresie odzysku energii niektóre piece procesowe/nagrzewnice mogą być wyposażone w powiązany układ wytwarzania pary wodnej/energii elektrycznej. Tego rodzaju układ jest integralnym elementem konstrukcyjnym pieca procesowego/nagrzewnicy, którego nie należy traktować oddzielnie.</p>
Gaz odlotowy z procesu technologicznego	Wytworzony w trakcie procesu gaz, który zostaje poddany dalszemu oczyszczaniu w celu odzysku lub redukcji emisji.
Rozpuszczalnik	Rozpuszczalnik organiczny zgodnie z definicją zawartą w art. 3 pkt 46 dyrektywy 2010/75/UE.
Zużycie rozpuszczalnika	Zużycie rozpuszczalnika zgodnie z definicją zawartą w art. 57 pkt 9 dyrektywy 2010/75/UE.
Wkład rozpuszczalników	Całkowita ilość wykorzystanych rozpuszczalników organicznych zgodnie z definicją zawartą w części 7 załącznika VII do dyrektywy 2010/75/UE.
Bilans masy rozpuszczalnika	Bilans masy przeprowadzany co najmniej raz w roku zgodnie z częścią 7 załącznika VII do dyrektywy 2010/75/UE.
Oczyszczanie termiczne	Oczyszczanie gazów odlotowych z wykorzystaniem utleniania termicznego lub katalitycznego.
Emisja całkowita	Suma emisji zorganizowanych i rozproszonych.
Ważna średnia wartość godzinna lub półgodzinna	Średnią wartość godzinną (lub półgodzinną) uznaje się za ważną, jeżeli nie jest prowadzona konserwacja ani nie wystąpi niesprawność automatycznego systemu pomiarowego.

9 ODNIESIENIA

- [1] BE FR SE UK, 'BREF WGC: VOCs diffuse emissions common contribution', Personal Communication, 2019.
- [2] Bureau Veritas, *FUGITIVE EMISSIONS MONITORING - LDAR on VOCs*, 2019.
- [3] CEFIC, *Contribution to the drawing up of the original CWW BREF: Monitoring of Emissions - Definitions*, European Chemical Industry Council, 2000.
- [4] CEFIC, *CEFIC Facts and Figures 2017*, 2018.
- [5] CEN, *EN 1822-1: High efficiency air filters (EPA, HEPA and ULP?A) - Part 1: Classification, performance testing, marking*, 2019.
- [6] EIPPCB, *Kick-off meeting for the drawing up of the best available techniques (BAT) reference document for Common Waste Gas Treatment in the chemical sector*, 2017.
- [7] CONCAWE, *Techniques for detecting and quantifying fugitive emissions - results of comparative field studies*, 2015.
- [8] DG ENV, *Total installations IPPC 2015*, 2015.
- [9] E-PRTR, *E-PRTR database August 2018: Pollutant releases (text format)*, 2018.
- [10] ECHA, *Formaldehyde - substance information, brief profile 11/10/2019*, 2019.
- [11] ECHA, *1,3-butadiene substance information, brief profile 11/10/2019*, 2019.
- [12] COM, *Best Available Techniques (BAT) Reference Document for the Production of Large Volume Organic Chemicals (LVOC BREF)*, European Commission, Joint Research Centre, Seville, EUR 28882 EN, doi:10.2760/77304, European Commission, JRC Seville EIPPCB, 2017.
- [13] COM, *Best Available Techniques (BAT) Reference Document for Common Waste Water and Waste Gas Treatment/Management Systems in the Chemical Sector (CWW BREF)*, European Commission, Joint Research Centre, Seville, EUR 28112 EN, doi:10.2791/37535, European Commission, JRC IPTS EIPPCB, 2016.
- [14] COM, *Best Available Techniques (BAT) Reference Document on Emissions from Storage (EFS BREF)*, European Commission, JRC IPTS EIPPCB, 2006.
- [15] COM, *Reference Document on Economics and Cross-Media Effects (ECM REF)*, European Commission, JRC IPTS EIPPCB, 2006.
- [16] Brinkmann et al., *JRC Reference Report on Monitoring of Emissions to Air and Water from IED Installations (ROM REF)*, European Commission, Joint Research Centre, Seville, EUR 29261 EN, doi: 10.2760/344197, 2018.
- [17] Lecomte et al., *Best Available Techniques (BAT) Reference Document for Large Combustion Plants (LCP BREF)*, European Commission - Joint Research Centre, 2017.
- [18] COM, *Best Available Techniques (BAT) Reference Document for the Production of Polymers (POL BREF)*, European Commission, JRC IPTS EIPPCB, 2007.
- [19] COM, *Best Available Techniques (BAT) Reference Document for the Manufacture of Organic Fine Chemicals (OFC BREF)*, European Commission, JRC IPTS EIPPCB, 2006.
- [21] COM, *Best Available Techniques (BAT) Reference Document for the Refining of Mineral Oil and Gas (REF BREF)*, European Commission, JRC IPTS EIPPCB, 2015.
- [22] CEN, *EN ISO 14001:2015 Environmental management systems - Requirements with guidance for use*, 2015.
- [23] KE, "Dyrektywa 1999/92/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z 16 grudnia 1999 r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i ochrony zdrowia pracowników zatrudnionych na stanowiskach pracy, na których może wystąpić atmosfera wybuchowa (piętnasta dyrektywa szczegółowa w rozumieniu art. 16 ust. 1 dyrektywy 89/391/EWG)", *Dziennik Urzędowy Wspólnot Europejskich*, L 23, 28.1.2000, 1999, str. 57-64.
- [24] UE, "Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1221/2009 z 25 listopada 2009 r. w sprawie dobrowolnego udziału organizacji w systemie ek zarządzania

i audytu we Wspólnocie (EMAS), uchylające rozporządzenie (WE) nr 761/2001 oraz decyzje Komisji 2001/681/WE i 2006/193/WE", *Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej*, L 342, 22.12.2009, str. 1-45.

- [25] UE, "Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/75/UE z 24 listopada 2010 r. w sprawie emisji przemysłowych (zintegrowane zapobieganie zanieczyszczeniom i ich kontrola)", *Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej*, L 334, 17.12.2010, str. 17-119.
- [26] UE, "Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/34/UE z 26 lutego 2014 r. w sprawie harmonizacji ustawodawstw państw członkowskich odnoszących się do urządzeń i systemów ochronnych przeznaczonych do użytku w atmosferze potencjalnie wybuchowej (wersja przekształcona)", *Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej*, L 96, 29.3.2014, str. 309-356.
- [27] Eurostat, *EU28 Extra Trade on chemicals and related products*, 2018.
- [28] FluxSense, *Emissions monitoring in the Port of Antwerp and Zwiijndrecht industrial areas 2016*, 2016.
- [29] FluxSense, *Measurements of VOC emissions at the Port of Antwerp*, 2010.
- [30] FR, "Emissions of 1,3-butadiene", Personal Communication, 2017.
- [31] FR, "WGC BREF France position on diffuse emissions to air", Personal Communication, 2017.
- [32] IMPEL, *Diffuse VOC Emissions*, 2000.
- [33] INERIS, *Diffuse emission measurement methods - Proposal for a European standardisation road map*, 2017.
- [34] Kirk-Othmer, *Toluene*, 2014.
- [35] Lucht et al., *Evaluatie van de implementatie van een 'mee - en beheersprogramma voor fugatieve emissies' in chemie en petrochemie in Vlaanderen*, 2014.
- [36] Riedl, *Fugitive emissions in Germany using the example of flange connections*, 2017.
- [37] UBA, *Definition of the Best Available Techniques (BAT) in Europe: BAT for Air emission reduction in the chemical industry sector in Germany*, 2016.
- [38] US EPA, *Compilation of Air Pollutant Emission Factors - Volume 1: Stationary Point and Area Sources - Section 7.1: Organic Liquid Storage Tanks (AP-42, 5th edition)*, United States Environmental Protection Agency, Research Triangle Park, 1995.
- [39] US EPA, *User's Guide to TANKS - Storage Tank Emissions Calculation Software Version 4.0*, 1999.
- [40] US EPA, *Protocol for Equipment Leak Emission Estimates*, 1995.
- [41] EIPPCB, *WGC BREF: Site visit reports BE/DE (2017)*, 2018.
- [42] EIPPCB, *WGC BREF: Site visit Report FR (2019)*, 2019.
- [43] TWG, *WGC BREF: data collection*, 2021.
- [44] SENSIA, *New optical gas imaging to detect diffuse emissions*, 2019.
- [45] EIPPCB, *Facts and Figures on the chemical industry in Europe*, 2018.
- [46] DG ENV, *Criteria for identifying key environmental issues for the review of BREFs, IED Article 13 forum meeting 19 October 2015*, 2015.
- [47] DE, *Contribution on 'Molecular sieves and Concentrators'*, 25 June 2021, 2021.
- [48] SE, *Concentrators in combination with thermal treatment*, 28 June 2021, 2021.
- [49] CEFIC, *Polyolefins Sector: Answers to the questions raised in Draft 1, 3 April 2020*, 2020.
- [50] EIPPCB, *WGC BREF: Site visit report BE-DE-NL (2021)*, 2021.
- [51] ISO, *ISO 6401:2008 - Plastics -Poly(vinyl chloride) - Determination of residual vinyl chloride Monomer - Gas-chromatographic method (Second edition, 2008)*, 2008.
- [52] CEFIC, *EPDM Gravenchon answer to JRC (March 2020)*, 2020.
- [53] EIPPCB, *Compilation of graphs and data tables related to BAT-AELs proposed in the revised draft BAT conclusions for the final TWG meeting (May 2021)*, 2021.

- [54] FR, *French contribution on diffuse emissions (May 2019)*, 2019.
- [55] COM, *Best Available Techniques (BAT) Reference Document on Surface Treatment Using Organic Solvents including Preservation of Wood and Wood Products with Chemicals (STSBREF)*, European Commission, JRC IPTS EIPPCB, 2020, 2020.
- [56] Mellqvist et al., "Measurements of industrial emissions of alkenes in Texas. using the solar occultation flux method.", 2010.
- [57] BE, BE note following 2nd data assessment workshop., 2021.
- [58] EN17628 (CEN/TC 264), *Fugitive and diffuse emissions of common concern to industry sectors - Standard method to determine diffuse emissions of volatile organic compounds into the atmosphere.*, 2022.
- [59] EIPPCB, *WGC BREF: PT Site visit Report*, 2018.

KONTAKT Z UE

Osobiście

W całej Unii Europejskiej istnieją setki punktów informacyjnych Europe Direct. Adres najbliższego centrum znajdziesz pod adresem: (european-union.europa.eu/contact-eu/meet-us_en).

Telefonicznie lub na piśmie

Europe Direct to serwis, który odpowiada na pytania dotyczące Unii Europejskiej. Możesz skontaktować się z tą usługą:

- pod bezpłatnym numerem telefonu: 00 800 6 7 8 9 10 11 (niektórzy operatorzy mogą pobierać opłaty za te połączenia),
- pod numerem standardowym: +32 22999696,
- za pośrednictwem formularza znajdującego się pod adresem: european-union.europa.eu/contact-eu/write-us_en.

ZNAJDOWANIE INFORMACJI O UE

Online

Informacje o Unii Europejskiej we wszystkich językach urzędowych UE są dostępne na stronie internetowej Europa pod adresem: (european-union.europa.eu).

Publikacje UE

Publikacje UE można przeglądać lub zamówić pod adresem: op.europa.eu/en/publications. Wiele kopii bezpłatnych publikacji można uzyskać kontaktując się z Europe Direct lub lokalnym centrum informacyjnym (european-union.europa.eu/contact-eu/meet-us_en).

Prawo UE i powiązane dokumenty

Aby uzyskać dostęp do informacji prawnych z UE, w tym do całego prawa UE od 1952 r., we wszystkich oficjalnych wersjach językowych, przejdź do EUR-Lex pod adresem: (eur-lex.europa.eu).

Otwarte dane z UE

Portal data.europa.eu zapewnia dostęp do zbiorów otwartych danych z instytucji, organów i agencji UE. Dane te można pobierać i ponownie wykorzystywać bezpłatnie, zarówno w celach komercyjnych, jak i niekomercyjnych. Portal zapewnia też dostęp do bogatego zbioru danych z krajów europejskich.

Usługa Komisji Europejskiej zajmująca się nauką i wiedzą

Joint Research Centre

Misja JRC

Misją Wspólnego Centrum Badawczego, jako usługi Komisji Europejskiej zajmującej się nauką i wiedzą, jest wspieranie polityki UE niezależnymi dowodami w całym cyklu polityki.



EU Science Hub
joint-research-centre.ec.europa.eu



@EU_ScienceHub



EU Science Hub-Joint Research
Centre



EU Science, Research and Innovation



EU Science Hub



EU Science



**Biuro Publikacji
Unii Europejskiej**