

KRAJOWY BILANS EMISJI SO₂, NO_x, CO, NH₃, NMLZO, PYŁÓW, METALI CIĘŻKICH I TZO

ZA LATA 1990 - 2018

A photograph of a forest stream with mossy rocks and trees. The stream flows through a dense forest, with water splashing over moss-covered rocks. The surrounding trees are tall and thin, with green foliage. The ground is covered in moss and fallen branches.

Raport
syntetyczny

Warszawa 2020

Krajowy bilans emisji SO₂, NO_x, CO, NH₃, NMLZO, pyłów, metali ciężkich i TZO za lata 1990 – 2018. Raport syntetyczny.

Raport przygotowano w Krajowym Ośrodku Inwentaryzacji i Raportowania Emisji, w Instytucie Ochrony Środowiska – Państwowym Instytucie Badawczym



Zespół autorski KOBiZE, IOŚ-PIB:

Katarzyna Bebkiewicz
Zdzisław Chłopek
Arletta Doberska
Monika Kanafa
Iwona Kargulewicz
Anna Olecka
Janusz Rutkowski
Sylwia Waśniewska
Magdalena Zimakowska-Laskowska
Damian Zasina
Marcin Żaczek

Nadzór i korekta: Anna Paczosa, Paweł Mzyk

kontakt:

Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy

Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami

00-805 Warszawa, ul. Chmielna 132/134

tel.: +48 22 569 6511

fax.: +48 22 569 65 00

e-mail: sekretariat@kobize.pl

Autor zdjęcia na okładce: Piotr Kardaś, KOBiZE, IOŚ-PIB



Sfinansowano ze środków
Narodowego Funduszu
Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej

SPIS TREŚCI

1	WPROWADZENIE	5
2	EMISJA KRAJOWA W LATACH 1990–2018.....	7
2.1	Zanieczyszczenia objęte limitami emisji.....	7
2.1.1	Emisje dwutlenku siarki.....	7
2.1.2	Emisje tlenków azotu.....	10
2.1.3	Emisje niemetanowych lotnych związków organicznych	12
2.1.4	Emisje amoniaku.....	14
2.1.5	Emisje pyłu PM2.5	16
2.2	Zanieczyszczenia nieobjęte limitami emisji.....	18
2.2.1	Emisje tlenku węgla	18
2.2.2	Emisje pyłów	20
2.2.2.1	Emisja pyłów TSP	20
2.2.2.2	Emisje pyłu PM10	22
2.2.2.3	Emisje sadzy	24
2.2.3	Emisje trwałych zanieczyszczeń organicznych.....	26
2.2.3.1	Emisja polichlorowanych dioksyn i furanów (PCDD/F)	26
2.2.3.2	Emisja heksachlorobenzenu (HCB)	28
2.2.3.3	Emisja polichlorowanych bifenyli (PCB).....	30
2.2.3.4	Emisja wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA)	32
2.2.4	Emisje metali ciężkich.....	34
3	PODSUMOWANIE	37
4	ZMIANY EMISJI W STOSUNKU DO UBIEGŁOROCZNEGO RAPORTOWANIA.....	38

SPIS TABEL

Tabela 1.	Emisja dwutlenku siarki w Polsce w wybranych latach	8
Tabela 2.	Emisja tlenków azotu w Polsce w wybranych latach.....	10
Tabela 3.	Emisja NMLZO w Polsce w wybranych latach.....	12
Tabela 4.	Emisja amoniaku w Polsce w wybranych latach.....	14
Tabela 5.	Emisja pyłu PM2.5 w Polsce w wybranych latach	16
Tabela 6.	Emisja tlenku węgla w Polsce w wybranych latach	18
Tabela 7.	Emisja całkowitego pyłu zawieszonego TSP w wybranych latach	20
Tabela 8.	Emisja pyłu PM10 w wybranych latach	22
Tabela 9.	Emisja BC (sadzy) w wybranych latach	24
Tabela 10.	Emisja polichlorowanych dioksyn i furanów w wybranych latach	26
Tabela 11.	Emisja HCB w wybranych latach.....	28
Tabela 12.	Emisja PCB w wybranych latach	30
Tabela 13.	Emisja WWA w wybranych latach	32
Tabela 14.	Emisja metali ciężkich (Pb, Cu, Zn, As) w wybranych latach [Mg].....	34
Tabela 15.	Emisja metali ciężkich (Cd, Hg, Cr, Ni) w wybranych latach [Mg].....	35
Tabela 16.	Porównanie całkowitych emisji zanieczyszczeń w wybranych latach	37
Tabela 17.	Wielkości emisji całkowitej zawartej w zgłoszeniu z 2019 i 2020 dla lat 2005 i 2017	39

SPIS RYSUNKÓW

Rysunek 1. Udział istotnych sektorów w emisji SO ₂ w roku 2018.....	9
Rysunek 2. Trend emisji SO ₂ w latach 1990-2018	9
Rysunek 3. Udział istotnych sektorów w emisji NO _x w roku 2018	11
Rysunek 4. Trend emisji NO _x w latach 1990-2018.....	11
Rysunek 5. Udział istotnych sektorów w emisji NMLZO w roku 2018	13
Rysunek 6. Trend emisji NMLZO w latach 1990-2018.....	13
Rysunek 7. Udział istotnych sektorów w emisji NH ₃ w roku 2018	15
Rysunek 8. Trend emisji NH ₃ w latach 1990-2018.....	15
Rysunek 9. Udział istotnych sektorów w emisji pyłu PM _{2.5} w roku 2018	17
Rysunek 10. Trend emisji pyłu PM _{2.5} w latach 1990-2018.....	17
Rysunek 11. Udział istotnych sektorów w emisji CO w roku 2018.....	19
Rysunek 12. Trend emisji CO w latach 1990-2018	19
Rysunek 13. Udział istotnych sektorów w emisji TSP w roku 2018.....	21
Rysunek 14. Trend emisji TSP w latach 1990-2018	21
Rysunek 15. Udział istotnych sektorów w emisji pyłu PM ₁₀ w roku 2018	23
Rysunek 16. Trend emisji pyłu PM ₁₀ w latach 1990-2018	23
Rysunek 17. Udział istotnych sektorów w emisji pyłu BC (sadzy) w roku 2018	25
Rysunek 18. Trend emisji BC (sadzy) w latach 1990-2018	25
Rysunek 19. Udział istotnych sektorów w emisji dioksyn i furanów w roku 2018.....	27
Rysunek 20. Trend emisji dioksyn i furanów w latach 1990-2018	27
Rysunek 21. Udział istotnych sektorów w emisji HCB w roku 2018.....	29
Rysunek 22. Trend emisji HCB w latach 1990-2018	29
Rysunek 23. Udział istotnych sektorów w emisji PCB w roku 2018	31
Rysunek 24. Trend emisji PCB w latach 1990-2018.....	31
Rysunek 25. Udział istotnych sektorów w emisji WWA w roku 2018	33
Rysunek 26. Trend emisji WWA w latach 1990-2018	33
Rysunek 27. Udział istotnych sektorów w emisji metali ciężkich w roku 2018.....	35
Rysunek 28. Trend emisji metali ciężkich (Pb, Cu, Zn, As) w latach 1990-2018.....	36
Rysunek 29. Trend emisji metali ciężkich (Cd, Hg, Cr, Ni) w latach 1990-2018	36

WYKAZ SKRÓTÓW

BC	Sadza (ang. <i>black carbon</i>)
CLRTAP	Konwencja UNECE w sprawie transgranicznego zanieczyszczenia powietrza na dalekie odległości (ang. <i>Convention on Long-range Transboundary Air Pollution</i>)
EKG ONZ	Europejska Komisja Gospodarcza Organizacji Narodów Zjednoczonych (ang. UNECE)
EMEP	Program utworzony pod konwencją CLRTAP w celu monitorowania i ewaluacji przemieszczania się zanieczyszczeń powietrza w Europie (ang. <i>European Monitoring and Evaluation Programme</i>)
IETU	Instytut Ekologii Terenów Uprzemysłowionych (instytut badawczy)
IIR	Raport Inwentaryzacyjny (ang. <i>Informative Inventory Report</i>)
IOŚ-PIB	Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy
KOBIZE	Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami w IOŚ-PIB
NEC	Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/2284 z dnia 14 grudnia 2016 r. w sprawie redukcji krajowych emisji niektórych rodzajów zanieczyszczeń atmosferycznych, tzw. dyrektywa pułapowa (ang. <i>National Emission Ceiling Directive</i>)
NFR	Klasyfikacja źródeł emisji (ang. <i>Nomenclature for Reporting</i>)
NMLZO	Niemetanowe lotne związki organiczne
PM10, PM2.5	Pył zawieszony – frakcje drobne (o średnicy odpowiednio do 10µm i do 2,5µm)
TSP	Całkowity pył zawieszony (ang. <i>total suspended particles</i>)
TZO	Trwałe zanieczyszczenia organiczne
UE	Unia Europejska
WWA	Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne
PCDD/F	Dioksyny i furany
PCB	Polichlorowane bifenyle
HCB	Heksachlorobenzen

1 WPROWADZENIE

Niniejszy raport zawiera syntetyczny opis wyników inwentaryzacji emisji zanieczyszczeń powietrza w roku 2018 w Polsce wraz z trendami zmian wielkości emisji od roku 1990, objętych raportowaniem do Konwencji EKG ONZ w sprawie transgranicznego zanieczyszczania powietrza na dalekie odległości¹ (CLRTAP) oraz do Unii Europejskiej określonych w dyrektywie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/2284 z dnia 14 grudnia 2016 r. w sprawie redukcji krajowych emisji niektórych rodzajów zanieczyszczeń atmosferycznych² (tzw. dyrektywie pułapowej), a także raportowanych na potrzeby statystyki krajowej.

Inwentaryzacja emisji w skali kraju obejmuje następujące zanieczyszczenia i ich grupy:

- dwutlenek siarki,
- tlenki azotu,
- amoniak,
- tlenek węgla,
- pył zawieszony (całkowity - TSP, oraz frakcje drobne: PM10, PM2.5 i sadza (BC)),
- metale ciężkie (w tym raportowane obowiązkowo do EKG ONZ/EMEP: kadm, rtęć i ołów oraz raportowane dotychczas na zasadzie dobrowolności: arsen, chrom, cynk, miedź i nikiel),
- niemetanowe lotne związki organiczne (NMLZO),
- trwałe zanieczyszczenia organiczne - TZO (w tym dioksyny i furany, polichlorowane bifenyle, heksachlorobenzen, benzo(a)piren oraz trzy inne wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne - WWA).

Krajowe emisje poszczególnych zanieczyszczeń powietrza raportowane są w oparciu o obowiązującą obecnie strukturę źródeł emisji w układzie klasyfikacji NFR (*Nomenclature for Reporting*). W niniejszym raporcie podano zestawienia dla głównych³ kategorii źródeł wyszczególnionych poniżej:

1. Energia

A. Spalanie paliw

1. Przemysły energetyczne – produkcja energii elektrycznej i ciepła w elektrowniach i elektrociepłowniach zawodowych i przemysłowych oraz ciepłownie; rafinerie; produkcja paliw stałych i inne przemysły energetyczne;
2. Przemysł wytwórczy i budownictwo – spalanie paliw na cele energetyczne;
3. Transport – lotniczy, drogowy, kolejowy, żegluga i inne;
4. Inne sektory – instytucje, handel, usługi, gospodarstwa domowe, spalanie paliw w rolnictwie, leśnictwie i rybołówstwie

B. Emisja lotna z paliw

1. Lotna emisja z paliw stałych
2. Lotna emisja z systemu gazu ziemnego i ropy naftowej

2. Procesy przemysłowe

- A. Produkty mineralne
- B. Przemysł chemiczny
- C. Produkcja metali
- D. Stosowanie rozpuszczalników i innych produktów
- G. – L. Inne – Pozostałe kategorie, m.in. spalanie tytoniu, użycie sztucznych ogni, produkcja

¹ UNECE Convention on Long-range Transboundary Air Pollution (CLRTAP)

² National Emission Ceiling Directive (NEC)

³ Szczegółowy wykaz kategorii NFR wraz z danymi o emisji znajduje się w pliku: *Annex_I_PL_LRTAP_1990-2018.xlsx*

i przetwarzanie drewna; produkcja artykułów spożywczych, napojów i wyrobów tytoniowych

3. Rolnictwo

B. Nawozy naturalne

D. Gleby rolne

F. Spalanie resztek roślinnych

5. Odpady

A. Składowiska odpadów stałych

C. Spielanie i otwarte spalanie odpadów

D. Gospodarka ściekami

E. Inne działalności - pożary składowisk, budynków oraz samochodów

Krajową inwentaryzację emisji zanieczyszczeń powietrza wykonano zgodnie z obowiązującymi *Wytycznymi do raportowania emisji i projekcji w ramach CLRTAP* (ECE/EB.AIR/125) przyjętymi decyzją Organu Wykonawczego Konwencji LRTAP nr 2013/3 (dok. ECE/EB.AIR.122/Add.1). Dane o emisji za lata 1990-2018 przedstawiono w szablonie zgodnym z załącznikiem I do ww. wytycznych (*Annex_I_PL_LRTAP v2.xlsx*). Natomiast pełny opis metodyki szacowania emisji będzie zawarty w krajowym raporcie inwentaryzacyjnym (*Poland's Informative Inventory Report 2020 – IIR 2020*) przygotowanym w języku angielskim (jeden z oficjalnych języków ONZ⁴) w formacie zgodnym z załącznikiem II do ww. wytycznych. Krajowe inwentaryzacje emisji przechodzą regularne międzynarodowe przeglądy pod auspicjami Unii Europejskiej oraz konwencji LRTAP, a uzyskane w trakcie przeglądów rekomendacje są wdrażane w kolejnych latach.

Do oszacowania emisji zastosowano obowiązującą w międzynarodowym raportowaniu metodykę zawartą w wytycznych *EMEP/EEA Air Pollutant Emission Inventory Guidebook* w najnowszej wersji przyjętej decyzją Organu Wykonawczego konwencji LRTAP⁵. Należy podkreślić, że w miarę możliwości i dostępności danych do szacowania emisji zanieczyszczeń wykorzystywane są wskaźniki emisji opracowane na podstawie danych krajowych np.:

- dla niemetanowych lotnych związków organicznych i metali ciężkich wykorzystano wskaźniki opracowane przez Instytut Ekologii Terenów Uprzemysłowionych (IETU);
- dla rtęci z elektroenergetyki zawodowej i przemysłowej oraz produkcji cementu emisje oszacowano na podstawie badań krajowych;
- dla spalania paliw stałych w sektorze bytowo-komunalnym wykorzystano analizy krajowe.

Emisje zanieczyszczeń z transportu drogowego szacowane są z wykorzystaniem międzynarodowego oprogramowania COPERT 5. Szczegółowe informacje dotyczące krajowych i międzynarodowych analiz i wytycznych wykorzystanych w szacowaniu emisji zostaną podane w bibliografii w raporcie IIR 2020.

Jedną z podstawowych zasad sporządzania corocznych inwentaryzacji jest wykonywanie rekalkulacji danych emisyjnych dla wszystkich lat trendu (czyli od roku 1990 do aktualnego roku sprawozdawczego) wynikających np. z aktualizacji metodyki EMEP/EEA wykonywanej cyklicznie co kilka lat pod auspicjami konwencji LRTAP. Zasada wykonywania rekalkulacji całego trendu wynika z obowiązujących *Wytycznych do raportowania emisji i projekcji w ramach Konwencji LRTAP* (dok. ECE/EB.AIR/125, cz. V. D.) i ma na celu zapewnienie spójności całej serii inwentaryzacyjnej.

W wyniku stosowania tej zasady wielkość emisji oszacowana dla danego roku może się różnić w kolejnych corocznych raportach (zgłoszeniach). Również w niniejszym raporcie dokonano rekalkulacji emisji w niektórych kategoriach, co wynika m.in. z wprowadzenia zmian metodycznych w szacowaniu emisji w związku z opublikowaniem najnowszych wytycznych EMEP/EEA w 2019 r.⁶

4 ECE/EB.AIR/125 paragraf 52

5 ECE/EB.AIR/125 paragraf 19

6 <https://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2019>

2 EMISJA KRAJOWA W LATACH 1990–2018

Wyniki inwentaryzacji emisji zanieczyszczeń dla głównych sektorów w układzie klasyfikacji NFR omówiono poniżej w kolejnych rozdziałach.

W roku 2019 metodyka szacowania emisji zanieczyszczeń została zweryfikowana na podstawie międzynarodowych zaleceń wynikających z unijnego przeglądu krajowej inwentaryzacji emisji raportowanej w ramach dyrektywy 2016/2284 (*Final Review Report 2019. Third phase of review of national air pollution emission inventory data*), a także na podstawie analiz krajowych. W wyniku wdrożenia zaleceń międzynarodowych zmieniony został szereg wskaźników emisji (na wskaźniki najbardziej aktualne, zawarte w *EEA/EMEP Emission Inventory Guidebook 2019*), oraz zostały dodane źródła emisji dotychczas w inwentaryzacji nie uwzględniane, co spowodowało zmiany w całym trendzie emisji od roku 1990.

Bardziej szczegółowy bilans emisji dla lat 1990 - 2018 oraz opis zmian metodycznych zostanie zamieszczony w raporcie *Poland's Informative Inventory Report 2020*, związanym z przekazywaniem danych do Konwencji w sprawie transgranicznego zanieczyszczenia powietrza na dalekie odległości i do Unii Europejskiej w ramach raportowania do dyrektywy 2016/2284 (dyrektywa NEC). Termin przekazania raportu IIR 2020 upływa 15 marca 2020 r.

Zbiornicze wyniki inwentaryzacji emisji zanieczyszczeń w latach 2017-2018 na poziomie kraju przedstawiono w *Podsumowaniu*.

2.1 Zanieczyszczenia objęte limitami emisji

2.1.1 Emisje dwutlenku siarki

Głównym źródłem emisji dwutlenku siarki jest energetyczne spalanie paliw (głównie węgla) w źródłach stacjonarnych, które łącznie są odpowiedzialne za 97% krajowej emisji dwutlenku siarki. 50% emisji pochodzi z sektora 1A1. *Przemysły energetyczne*, 29% z sektora 1A4. *Inne sektory*, a 18% z sektora 1A2. *Przemysł wytwórczy i budownictwo*. Udziały sektorów w krajowej emisji SO₂ w roku 2018 pokazano na rysunku 1.

Wielkość emisji SO₂ zmniejszyła się o 81% od 1990 roku. Zmiany zapoczątkowane były przez załamanie się przemysłu ciężkiego w końcu lat 80-tych i na początku lat 90-tych XX w. W końcu lat 90-tych do zmniejszenia się emisji tego zanieczyszczenia przyczynił się spadek udziału węgla kamiennego i brunatnego w paliwach stosowanych do produkcji ciepła i energii elektrycznej. Trend emisji w latach 1990-2018 przedstawiono na rysunku 2.

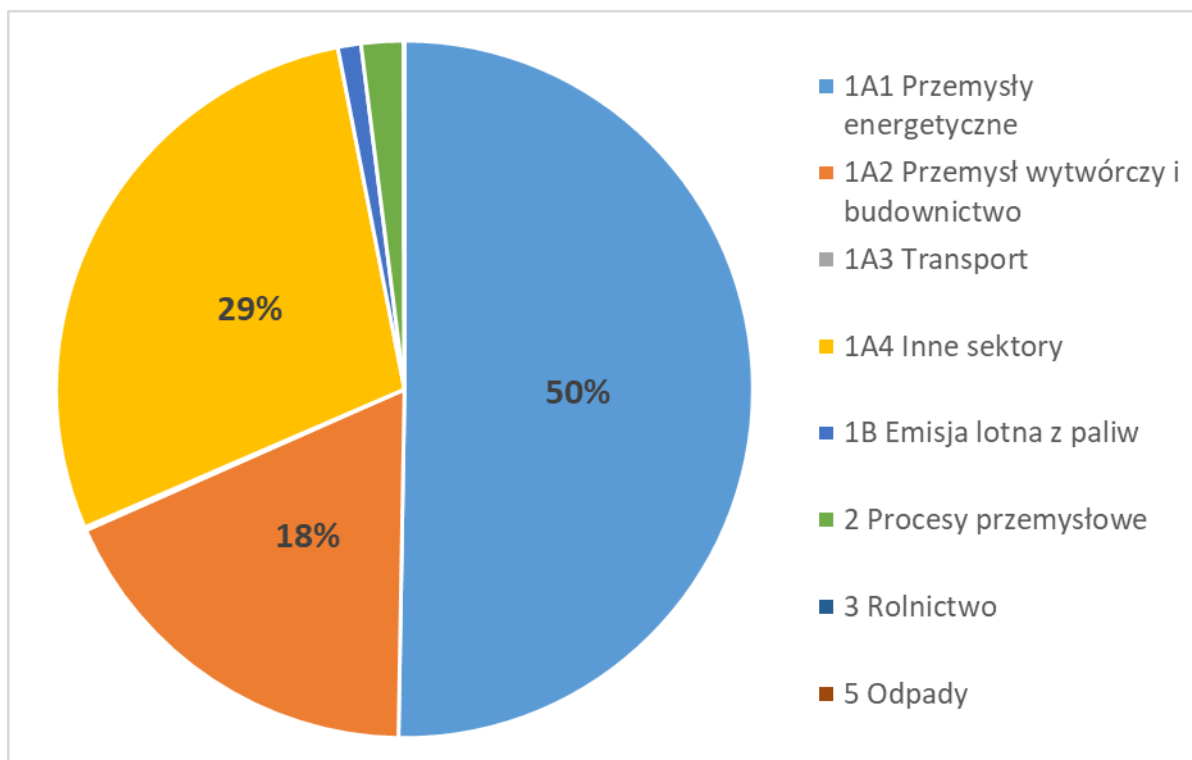
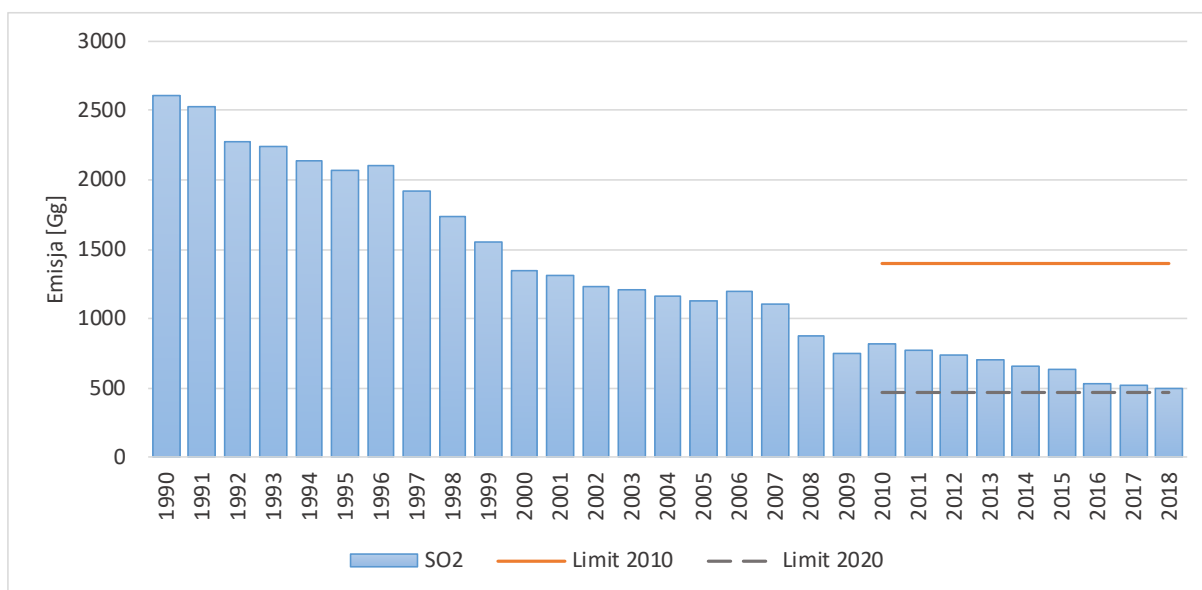
W roku 2018 oszacowane emisje SO₂ są mniejsze o 4,5% w porównaniu do roku 2017⁷. Wielkości emisji dwutlenku siarki w poszczególnych sektorach przedstawiono w tabeli 1.

Na spadek emisji krajowej w ostatnich latach wpłynęło przede wszystkim zmniejszenie emisji z energetyki zawodowej, co wynikało z dostosowania się przez operatorów od 1 stycznia 2016 r. do wymagań wynikających z wdrożenia dyrektywy 2010/75/UE w sprawie emisji przemysłowych (dyrektywa IED) w zakresie zaostorzonych standardów emisyjnych dla SO₂, NO_x oraz pyłu całkowitego.

⁷ Procentowe zmiany emisji w roku 2018 w stosunku do roku 1990 i 2017 dla wszystkich zanieczyszczeń obrazuje tabela 16.

Tabela 1. Emisja dwutlenku siarki w Polsce w wybranych latach

Źródło emisji wg kategorii NFR	1990	2005	2010	2017	2018
	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg
Ogółem	2 613,26	1 132,34	816,68	525,54	501,93
1. Energia	2605,81	1123,13	807,50	515,51	491,91
A. Spalanie paliw	2596,69	1110,21	799,39	509,22	486,20
1. Przemysły energetyczne	2198,06	857,40	519,90	269,87	252,21
2. Przemysł wytwórczy i budownictwo	163,53	111,90	99,21	92,17	90,77
3. Transport	45,25	1,24	0,56	0,69	0,73
4. Inne sektory	189,85	139,67	179,73	146,48	142,49
B. Emisja lotna z paliw	9,12	12,91	8,11	6,29	5,72
1. Lotna emisja z paliw stałych	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
2. Lotna emisja z systemu gazu ziemnego i ropy naftowej	9,11	12,91	8,10	6,29	5,71
2. Procesy przemysłowe	7,33	9,13	9,10	9,86	9,83
A. Produkty mineralne	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
B. Przemysł chemiczny	4,06	4,40	4,25	4,74	4,63
C. Produkcja metali	2,07	2,76	2,58	2,61	2,60
D. Stosowanie rozpuszczalników i innych produktów	0,16	0,34	0,49	0,61	0,64
G. – L. Inne	1,05	1,62	1,78	1,90	1,96
3. Rolnictwo	0,02	0,01	0,00	0,00	0,01
B. Nawozy naturalne	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
D. Gleby rolne	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
F. Spalanie resztek roślinnych	0,02	0,01	0,00	0,00	0,01
5. Odpady	0,10	0,08	0,08	0,16	0,18
A. Składowiska odpadów stałych	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
C. Spopielanie i otwarte spalanie odpadów	0,10	0,08	0,08	0,16	0,18
D. Gospodarka ściekami	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
E. Inne	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Rysunek 1. Udział istotnych sektorów w emisji SO₂ w roku 2018⁸Rysunek 2. Trend emisji SO₂ w latach 1990-2018

Dwutlenek siarki jest zanieczyszczeniem objętym limitem emisji określonym w dyrektywie 2001/81/WE. Zgodnie z tą dyrektywą najpóźniej do roku 2010 Polska miała ograniczyć roczną emisję SO₂ do ilości nie większej niż 1397 Gg. Limit ten został spełniony w okresie 2010–2018. Zgodnie z obecnie obowiązującą dyrektywą 2016/2284 w roku 2020 Polska powinna osiągnąć poziom redukcji SO₂ wynoszący 59% w stosunku do roku 2005. W 2018 poziom redukcji tego zanieczyszczenia w odniesieniu do 2005 roku wyniósł 56%.

⁸ Legenda i kolory przypisane do sektorów są stałe na wszystkich wykresach kołowych w raporcie, nawet jeśli z danego sektora nie występuje emisja.

2.1.2 Emisje tlenków azotu

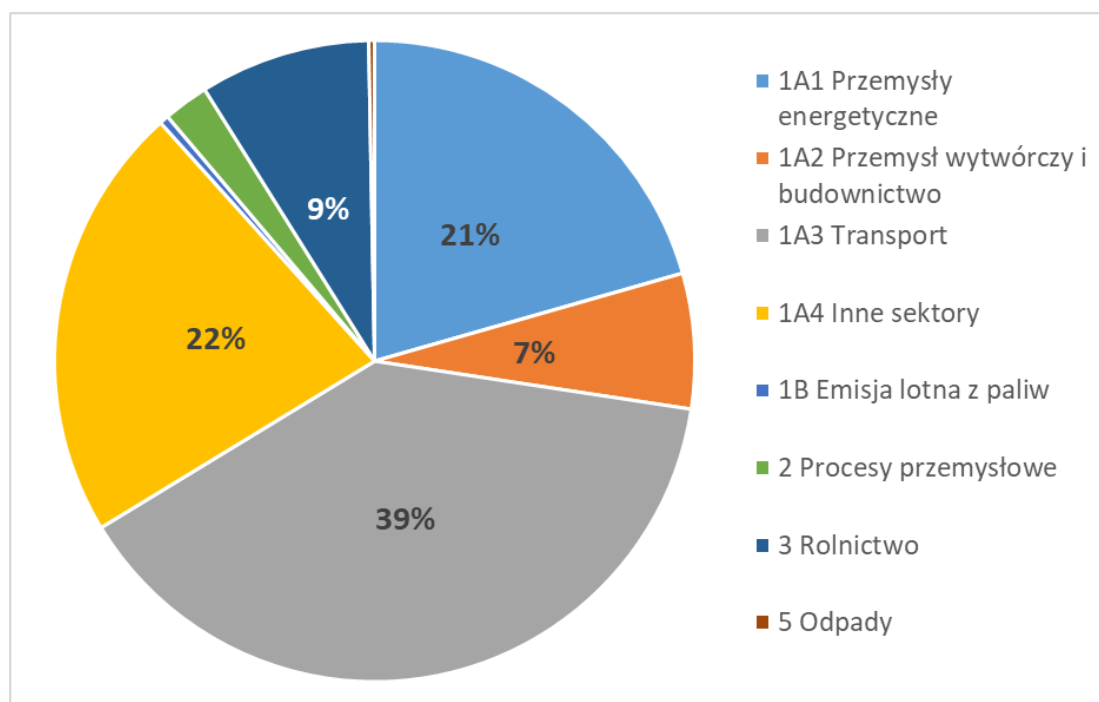
Największym źródłem emisji tlenków azotu w roku 2018 było spalanie paliw w sektorach: 1A3. *Transport*, z którego za większość emisji odpowiada transport drogowy – 39% oraz 1A4. *Inne sektory* (m.in. emisja z sektora komunalno-bytowego) - 22% i 1A1. *Przemysły energetyczne* - 21% emisji. Udziały sektorów w krajowej emisji NO_x w roku 2018 pokazano na rysunku 3.

Wielkość emisji tlenków azotu zmniejszyła się o 29% od 1990 roku. Podobnie jak w przypadku dwutlenku siarki, zmiany zapoczątkowane były przez załamanie się przemysłu ciężkiego w końcu lat 80-tych i na początku lat 90-tych XX w. Od końca lat 90-tych największym źródłem emisji tlenków azotu jest spalanie paliw w transporcie drogowym, z którego emisja systematycznie rośnie. Spowodowane jest to głównie zwiększeniem liczby pojazdów o 280% od roku 1990. Wzrost emisji z transportu drogowego może stanowić znaczne utrudnienie w realizacji celów redukcyjnych dotyczących tlenków azotu, wynikających z dyrektywy 2016/2284.

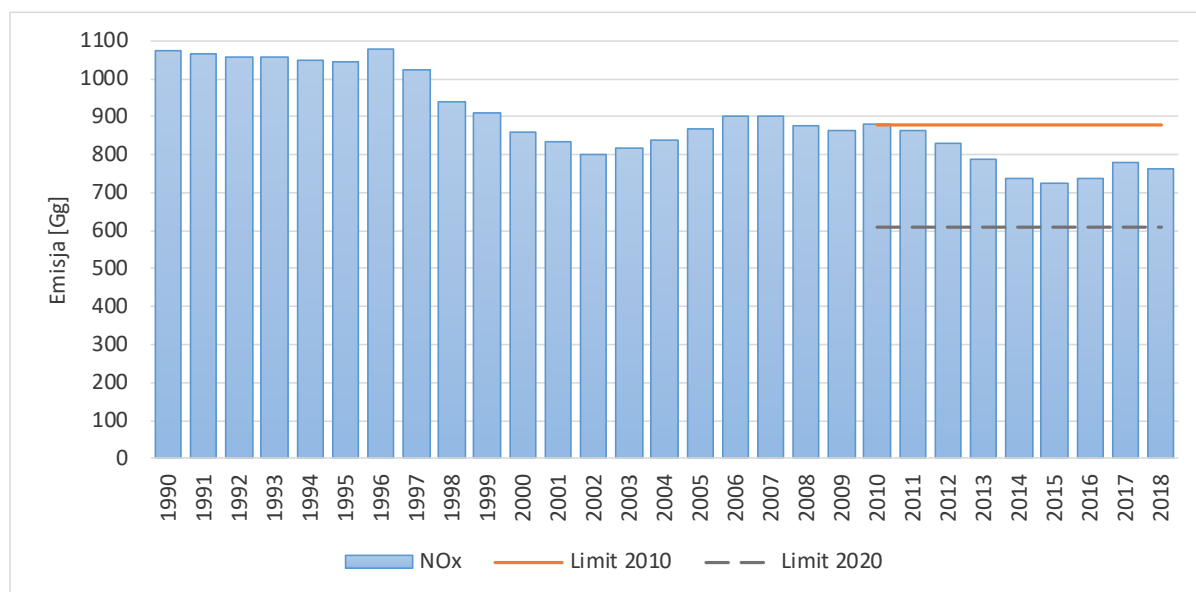
Sumaryczna wielkość emisji tlenków azotu w roku 2018 zmalała o 2,3% w stosunku do roku 2017. Największy spadek emisji zaobserwowano w sektorze energetyki zawodowej - o 12%, co wynikało z wdrożenia przez operatorów zaostrożonych standardów emisyjnych. Dane o emisji tlenków azotu przedstawiono w tabeli 2.

Tabela 2. Emisja tlenków azotu w Polsce w wybranych latach

Źródło emisji wg kategorii NFR	1990	2005	2010	2017	2018
	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg
Ogółem	1 075,22	867,87	881,23	779,53	761,71
1. Energia	976,87	796,11	805,34	695,22	675,97
A. Spalanie paliw	972,97	790,60	800,40	691,21	672,18
1. Przemysły energetyczne	557,39	306,40	281,77	179,45	157,63
2. Przemysł wytwórczy i budownictwo	68,14	63,94	53,58	51,95	52,18
3. Transport	220,07	247,35	298,35	294,48	295,32
4. Inne sektory	127,37	172,90	166,70	165,32	167,04
B. Emisja lotna z paliw	3,90	5,51	4,94	4,01	3,79
1. Lotna emisja z paliw stałych	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
2. Lotna emisja z systemu gazu ziemnego i ropy naftowej	3,89	5,51	4,93	4,00	3,78
2. Procesy przemysłowe	12,93	15,95	15,39	18,07	17,49
A. Produkty mineralne	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
B. Przemysł chemiczny	8,00	13,63	13,04	15,22	14,57
C. Produkcja metali	4,28	1,42	1,39	1,86	1,90
D. Stosowanie rozpuszczalników i innych produktów	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G. – L. Inne	0,65	0,90	0,97	0,99	1,02
3. Rolnictwo	83,90	54,43	59,05	64,26	66,01
B. Nawozy naturalne	3,49	2,31	2,09	2,17	2,26
D. Gleby rolne	80,34	52,06	56,95	62,07	63,73
F. Spalanie resztek roślinnych	0,08	0,07	0,02	0,02	0,02
5. Odpady	1,52	1,38	1,44	1,99	2,24
A. Składowiska odpadów stałych	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
C. Spopielanie i otwarte spalanie odpadów	1,52	1,38	1,44	1,99	2,24
D. Gospodarka ściekami	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
E. Inne	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Rysunek 3. Udział istotnych sektorów w emisji NO_x w roku 2018

Trend emisji w latach 1990-2018 przedstawiono na rysunku 4.

Rysunek 4. Trend emisji NO_x w latach 1990-2018

Tlenki azotu są zanieczyszczeniem objętym limitem emisji określonym w dyrektywie 2001/81/WE. Zgodnie z tą dyrektywą najpóźniej do roku 2010 Polska miała ograniczyć roczną emisję NO_x do ilości nie większej niż 879 Gg. Według obecnego zgłoszenia pełnego trendu emisji od 1990 r. poziom ten został nieznacznie przekroczony właśnie w roku 2010 (o 0,3%), przy czym w kolejnych latach wielkość krajowej emisji jest już niższa od limitu wyznaczonego na 2010 r. Przekroczenie limitu spowodowane jest m.in. tym, że w okresie ustalania limitów emisji na 2010 rok metodyka zawarta w wytycznych EMEP/EEA nie uwzględniała szeregu źródeł, uwzględnionych w późniejszych zaleceniach. Jednym z nich jest emisja NO_x z nawozów naturalnych stosowanych na polach oraz pozostawionych na pastwiskach. Należy w tym miejscu nadmienić, że zgodnie z art. 4 dyrektywy NEC, emisja NO_x

z sektorów 3B (nawozy naturalne) i 3D (gleby rolne) nie jest objęta celem redukcyjnym określonym dla państw członkowskich na lata 2020 i 2030.

Zgodnie z obecnie obowiązującą dyrektywą 2016/2284 Polska do roku 2020 powinna osiągnąć 30% poziom redukcji tego zanieczyszczenia w stosunku do roku 2005. W 2018 poziom redukcji NO_x w odniesieniu do 2005 roku wynosi 12,2% oraz 14,5% bez uwzględnienia sektorów 3B i 3D.

2.1.3 Emisje niemetanowych lotnych związków organicznych

Największy udział w emisji NMLZO ma sektor 2. *Procesy przemysłowe* – 39%. W przypadku procesów przemysłowych, większość emisji pochodzi z sektora 2D. *Stosowanie rozpuszczalników i innych produktów*. Istotnymi kategoriami źródeł emisji NMLZO są również sektory 3. *Rolnictwo* z udziałem 14% i 1A4. *Inne sektory* z udziałem 17%. Ze źródeł naturalnych (lasów) emisje niemetanowych lotnych związków organicznych szacuje się w roku 2018 na poziomie 256 Gg. Emisja ta nie jest jednak wliczana do sumy krajowej. Udziały sektorów w krajowej emisji NMLZO w roku 2018 pokazano na rysunku 5.

Emisja NMLZO w 2018 r. zmniejszyła się o 11% w stosunku do 1990 roku i o 3% w stosunku do 2017 r.

Największy spadek emisji (o 9%) nastąpił w sektorze 2D. *stosowanie rozpuszczalników i innych produktów*. Wynika to głównie ze znacznego spadku zużycia farb na bazie rozpuszczalników. Wzrost emisji z rolnictwa w roku 2018 (o około 2%) w stosunku do roku 2017 związany jest ze zwiększeniem pogłowia bydła (o 1%) i trzody chlewnej (o 4%). Wzrost emisji w sektorze 5. *Odpady* w roku 2018 (o 3%) w stosunku do roku 2017 wynika ze zwiększenia ilości spalanych odpadów komunalnych.

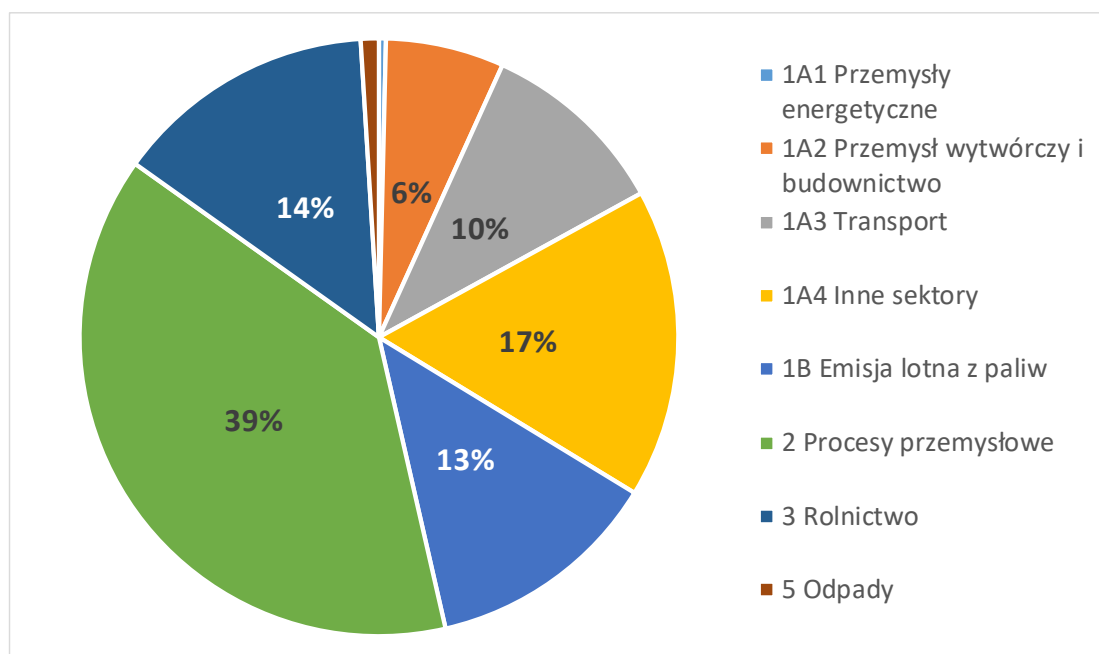
Dane o emisji niemetanowych lotnych związków organicznych przedstawiono w tabeli 3.

Tabela 3. Emisja NMLZO w Polsce w wybranych latach

Źródło emisji wg kategorii NFR	1990	2005	2010	2017	2018
	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg
Ogółem	821,76	811,16	806,45	757,37	732,69
1. Energia	496,96	423,69	405,02	344,13	340,15
A. Spalanie paliw	340,21	305,69	298,66	249,97	247,05
1. Przemysły energetyczne	2,99	2,51	2,85	2,75	2,75
2. Przemysł wytwórczy i budownictwo	34,07	31,75	33,36	46,20	46,87
3. Transport	154,12	114,38	100,22	76,45	74,90
4. Inne sektory	149,03	157,05	162,23	124,56	122,52
B. Emisja lotna z paliw	156,75	118,01	106,35	94,16	93,10
1. Lotna emisja z paliw stałych	131,62	90,08	72,32	64,69	62,49
2. Lotna emisja z systemu gazu ziemnego i ropy naftowej	25,13	27,93	34,04	29,47	30,61
2. Procesy przemysłowe	154,64	280,53	299,85	304,62	281,57
A. Produkty mineralne	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
B. Przemysł chemiczny	1,49	2,84	2,98	4,16	4,01
C. Produkcja metali	1,89	1,07	1,04	1,26	1,23
D. Stosowanie rozpuszczalników i innych produktów	107,94	235,29	254,70	248,68	225,66
G. – L. Inne	43,33	41,33	41,13	50,52	50,67
3. Rolnictwo	162,32	98,95	93,69	101,64	103,79
B. Nawozy naturalne	153,86	92,88	87,57	94,67	97,95
D. Gleby rolne	8,44	6,05	6,12	6,97	5,84
F. Spalanie resztek roślinnych	0,02	0,01	0,00	0,00	0,01

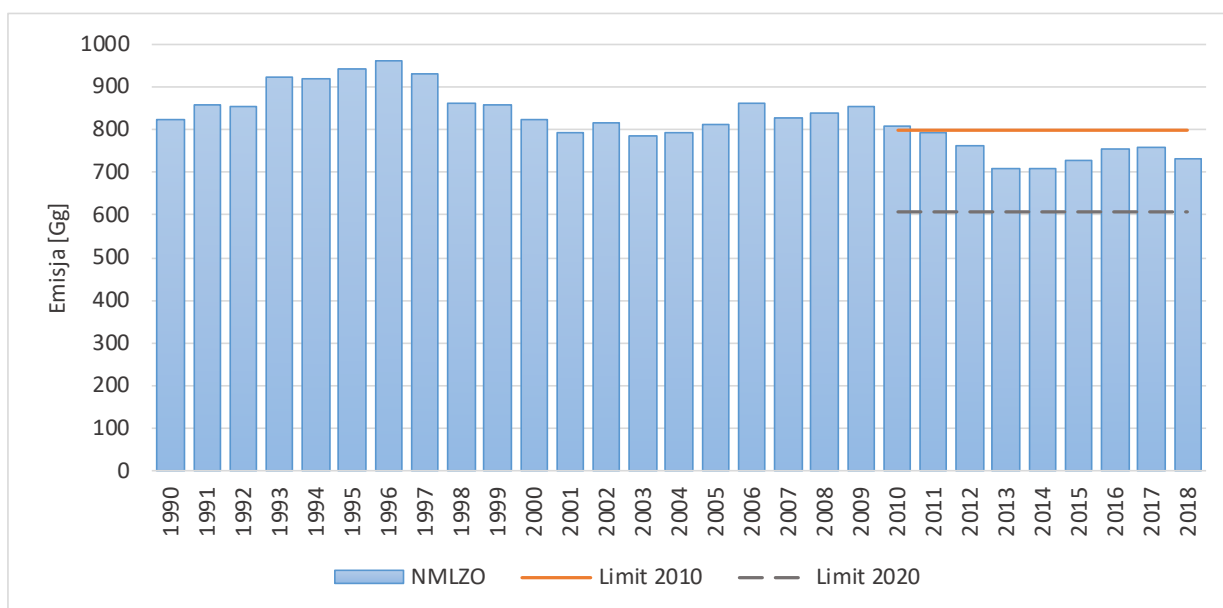
Źródło emisji wg kategorii NFR	1990	2005	2010	2017	2018
	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg
5. Odpady	7,84	7,98	7,89	6,97	7,17
A. Składowiska odpadów stałych	5,46	5,35	5,19	4,28	4,22
C. Spopielanie i otwarte spalanie odpadów	2,33	2,60	2,67	2,66	2,92
D. Gospodarka ściekami	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03
E. Inne	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11. Źródła naturalne*	225,28	240,80	250,75	257,03	256,26

*Emisja nie wliczana do sumy krajowej



Rysunek 5. Udział istotnych sektorów w emisji NMLZO w roku 2018

Trend emisji w latach 1990-2018 przedstawiono na rysunku 6.



Rysunek 6. Trend emisji NMLZO w latach 1990-2018

Niemetanowe lotne związki organiczne są zanieczyszczeniem objętym limitem emisji określonym w dyrektywie 2001/81/WE. Zgodnie z tą dyrektywą najpóźniej do roku 2010 Polska powinna była ograniczyć roczną emisję NMLZO do ilości nie większej niż 800 Gg. Poziom ten został nieznacznie przekroczony w roku 2010 (o 0,8%), przy czym w kolejnych latach wielkość krajowej emisji jest już niższa od limitu wyznaczonego na 2010 r. Spowodowane jest to – podobnie jak w przypadku NO_x – tym, że w okresie ustalania limitów emisji na 2010 rok, metodyka zawarta w wytycznych EMEP/EEA nie uwzględniała szeregu źródeł, uwzględnionych w późniejszych zaleceniach, w tym związanych z hodowlą zwierząt gospodarskich. Należy jednak zwrócić uwagę, że zgodnie z art. 4 dyrektywy NEC, emisja NMLZO z sektorów 3B (nawozy naturalne) i 3D (gleby rolne) nie jest objęta celem redukcyjnym określonym dla państw członkowskich na lata 2020 i 2030.

Zgodnie z obecnie obowiązującą dyrektywą 2016/2284 do roku 2020 Polska powinna osiągnąć 25% poziom redukcji tego zanieczyszczenia w stosunku do roku 2005. W 2018 poziom redukcji w odniesieniu do 2005 roku wynosi 9,7% oraz 11,7% bez uwzględnienia sektorów 3B i 3D.

2.1.4 Emisje amoniaku

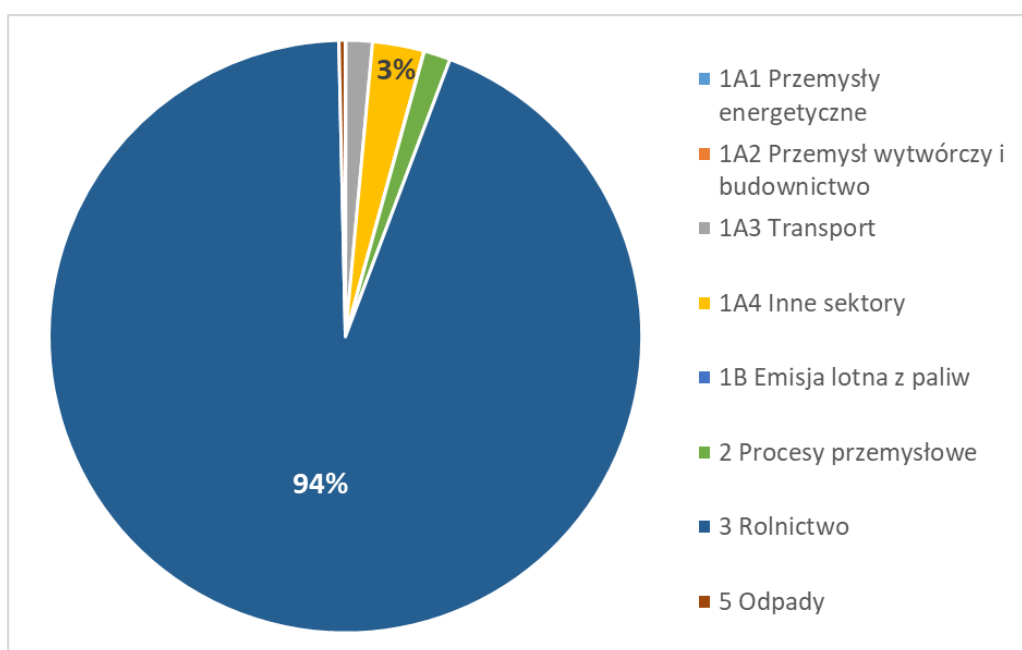
Zasadniczym źródłem emisji amoniaku są źródła należące do kategorii 3. *Rolnictwo*, które odpowiada za 94% całkowitej emisji tego zanieczyszczenia. Dominują tu dwa źródła emisji NH₃: gospodarka odchodami zwierzęcymi odpowiedzialna za blisko 79% emisji w tym sektorze (kat. 3B i 3Da2) oraz stosowanie nawozów mineralnych (kat. 3Da1), na który przypada ok. 21% emisji. Udziały sektorów w krajowej emisji NH₃ w roku 2018 pokazano na rysunku 7.

Wielkość emisji amoniaku w 2018 r. zmniejszyła się o 30% od 1990 roku. Natomiast w porównaniu z rokiem poprzednim w 2018 roku zanotowano wzrost wielkości emisji amoniaku o 3,2%. Największy wpływ na tę zmianę miał wzrost stosowania nawozów mineralnych (o 2,5%), a także produkcji nawozów naturalnych. Należy zwrócić uwagę, że po wieloletnim trendzie spadkowym emisji NH₃ odnotowanym w latach 2006–2015 nastąpiło odwrócenie trendu. Główne powody to wzrost w latach 2015–2018 zużycia nawozów mineralnych o blisko 17%, pogłowia bydła niemlecznego o 7%, owiec o 22% i drobiu o 26%. Dane o emisji amoniaku przedstawiono w tabeli 4.

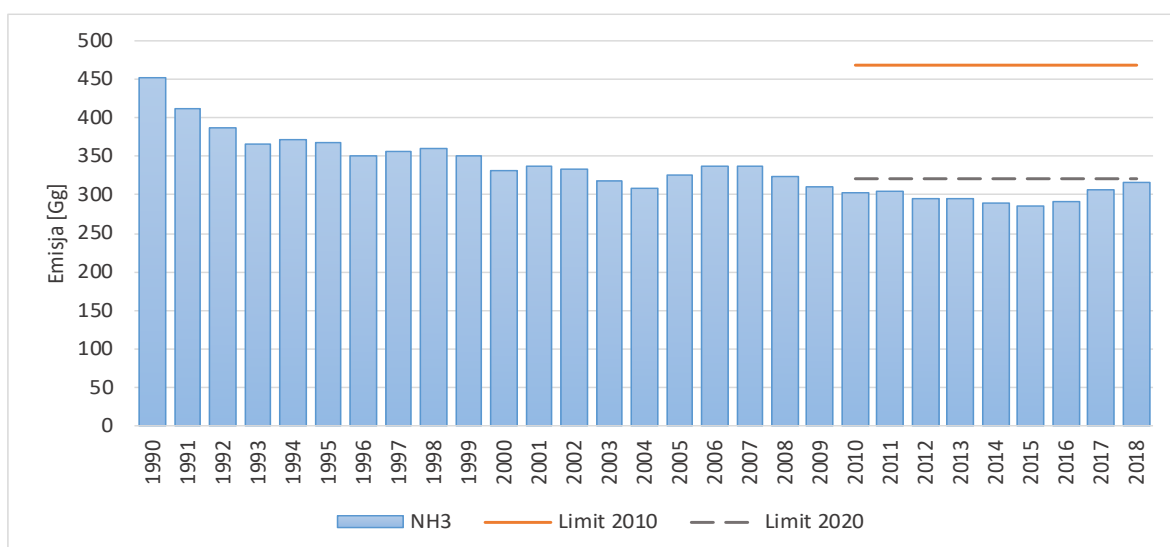
Tabela 4. Emisja amoniaku w Polsce w wybranych latach

Źródło emisji wg kategorii NFR	1990	2005	2010	2017	2018
	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg
Ogółem	452,57	325,13	303,15	307,03	316,93
1. Energia	3,87	14,15	15,04	13,67	13,46
A. Spalanie paliw	3,81	14,10	14,98	13,60	13,40
1. Przemysły energetyczne	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2. Przemysł wytwórczy i budownictwo	0,01	0,04	0,05	0,08	0,08
3. Transport	1,05	5,80	5,73	4,51	4,38
4. Inne sektory	2,75	8,26	9,20	9,01	8,94
B. Emisja lotna z paliw	0,06	0,05	0,06	0,06	0,06
1. Lotna emisja z paliw stałych	0,05	0,03	0,04	0,03	0,04
2. Lotna emisja z systemu gazu ziemnego i ropy naftowej	0,01	0,02	0,03	0,03	0,03
2. Procesy przemysłowe	4,39	2,94	3,03	4,17	4,60
A. Produkty mineralne	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
B. Przemysł chemiczny	4,08	2,71	2,82	4,04	4,46
C. Produkcja metali	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
D. Stosowanie rozpuszczalników i innych produktów	0,02	0,01	0,01	0,02	0,01

Źródło emisji wg kategorii NFR	1990	2005	2010	2017	2018
	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg
G.- L. Inne	0,29	0,22	0,20	0,11	0,13
3. Rolnictwo	433,87	302,86	282,09	287,91	297,74
B. Nawozy naturalne	174,19	125,56	110,03	108,08	112,16
D. Gleby rolne	259,60	177,24	172,05	179,82	185,55
F. Spalanie resztek roślinnych	0,08	0,07	0,02	0,02	0,02
5. Odpady	10,44	5,18	2,98	1,29	1,12
A. Składowiska odpadów stałych	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
C. Spopielanie i otwarte spalanie odpadów	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
D. Gospodarka ściekami	10,44	5,18	2,98	1,28	1,12
E. Inne	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Rysunek 7. Udział istotnych sektorów w emisji NH₃ w roku 2018

Trend emisji w latach 1990-2018 przedstawiono na rysunku 8.

Rysunek 8. Trend emisji NH₃ w latach 1990-2018

Amoniak jest zanieczyszczeniem objętym limitem emisji określonym w dyrektywie 2001/81/WE. Zgodnie z tą dyrektywą najpóźniej do roku 2010 Polska ograniczyć roczną emisję amoniaku do ilości nie większej niż 468 Gg. Limit ten został spełniony w okresie 2010–2018. Zgodnie z obecnie obowiązującą dyrektywą 2016/2284 do roku 2020 Polska powinna osiągnąć poziom redukcji tego zanieczyszczenia na poziomie 1% w stosunku do roku 2005. W 2018 roku poziom redukcji NH₃ w odniesieniu do 2005 roku wynosi 2,5%.

2.1.5 Emisje pyłu PM2.5

Zasadniczym źródłem emisji pyłu drobnego PM2.5 są źródła należące do kategorii 1A. *Spalanie paliw* w 2018 roku, z której pochodzi 85% całkowitej emisji tego zanieczyszczenia. Największa część emisji pochodzi z sektora 1A4. *Inne sektory* (52%) i jest związana głównie ze spalaniem węgla kamiennego i drewna w gospodarstwach domowych.

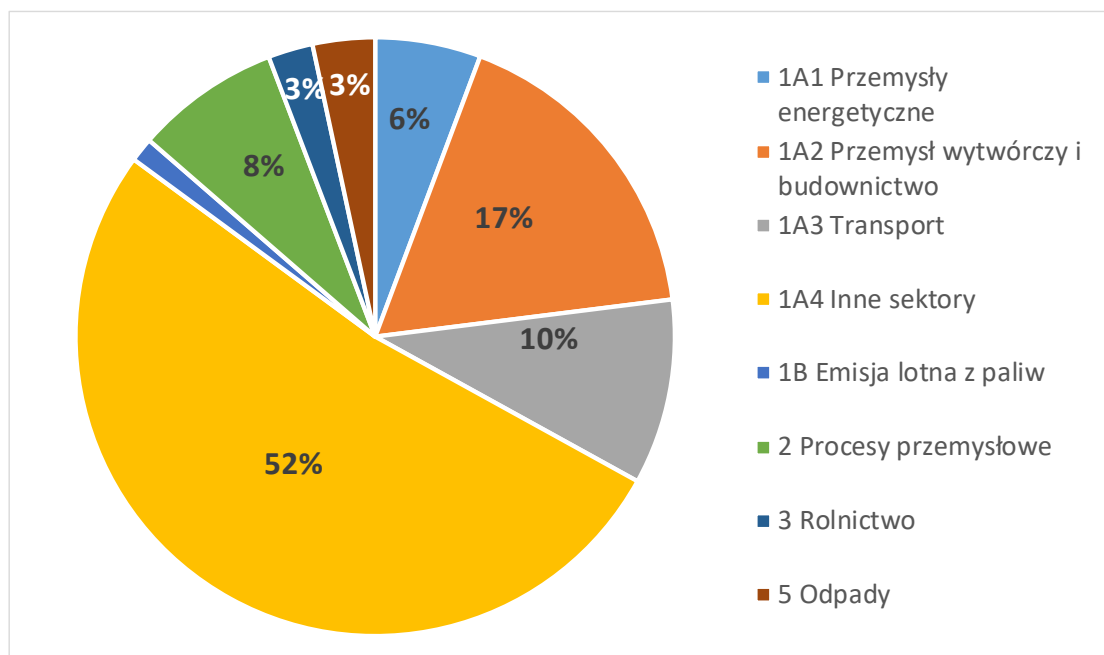
Pozostałe istotne źródła emisji pyłu tej frakcji w roku 2018 to sektory: 1A2. *Przemysł wytwórczy i budownictwo* (17%) oraz 1A3. *Transport* (10%). Udziały sektorów w krajowej emisji pyłu PM2.5 w roku 2018 pokazano na rysunku 9.

Emisja pyłu PM2.5 w 2018 r. zmniejszyła się o 11,6% od 1990 roku. W 2018 roku zanotowano niewielki niespełna 1% spadek wielkości emisji pyłu PM2.5 w porównaniu z rokiem poprzednim. Największy wpływ na tę zmianę miał spadek zużycia węgla kamiennego i drewna w sektorze komunalno-bytowym. Dane o emisji pyłu PM2.5 przedstawiono w tabeli 5.

Tabela 5. Emisja pyłu PM2.5 w Polsce w wybranych latach

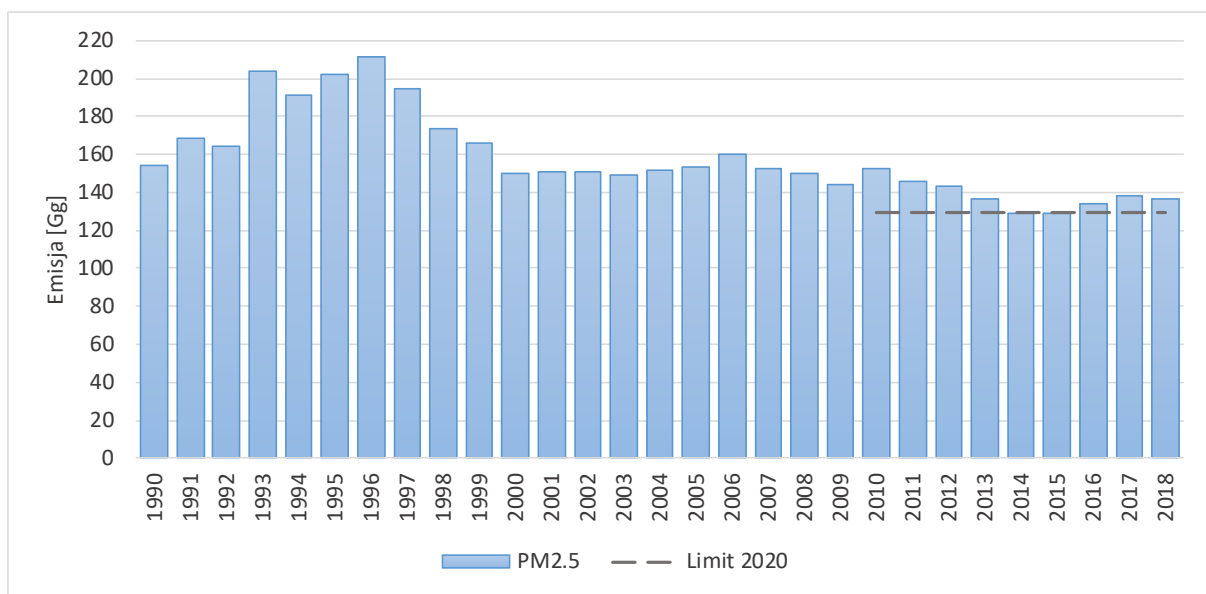
Źródło emisji wg kategorii NFR	1990	2005	2010	2017	2018
	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg
Ogółem	154,64	153,63	152,53	137,85	136,73
1. Energia	133,35	138,28	136,29	120,21	118,13
A. Spalanie paliw	130,39	136,21	134,37	118,40	116,34
1. Przemysły energetyczne	21,54	17,13	10,69	8,00	7,79
2. Przemysł wytwórczy i budownictwo	23,56	23,09	20,98	24,38	23,67
3. Transport	10,39	11,25	14,14	13,64	13,69
4. Inne sektory	74,90	84,75	88,56	72,38	71,18
B. Emisja lotna z paliw	2,97	2,07	1,92	1,81	1,78
1. Lotna emisja z paliw stałych	2,91	1,99	1,82	1,70	1,67
2. Lotna emisja z systemu gazu ziemnego i ropy naftowej	0,06	0,08	0,10	0,11	0,12
2. Procesy przemysłowe	12,73	8,30	9,31	10,08	10,70
A. Produkty mineralne	4,31	3,08	4,11	4,61	4,91
B. Przemysł chemiczny	1,92	1,62	1,58	2,16	2,33
C. Produkcja metali	4,00	1,17	1,04	1,39	1,38
D. Stosowanie rozpuszczalników i innych produktów	0,29	0,52	0,74	0,62	0,67
G. – L. Inne	2,22	1,91	1,84	1,31	1,42
3. Rolnictwo	5,38	3,30	2,96	3,16	3,31
B. Nawozy naturalne	4,33	2,42	2,27	2,46	2,59
D. Gleby rolne	0,86	0,73	0,65	0,65	0,66
F. Spalanie resztek roślinnych	0,19	0,16	0,04	0,04	0,06
5. Odpady	3,18	3,75	3,97	4,39	4,60
A. Składowiska odpadów stałych	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
C. Spopielanie i otwarte spalanie odpadów	1,12	1,06	1,17	1,29	1,36

Źródło emisji wg kategorii NFR	1990	2005	2010	2017	2018
	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg
D. Gospodarka ściekami	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
E. Inne	2,06	2,69	2,80	3,11	3,24



Rysunek 9. Udział istotnych sektorów w emisji pyłu PM2.5 w roku 2018

Trend emisji w latach 1990-2018 przedstawiono na rysunku 10.



Rysunek 10. Trend emisji pyłu PM2.5 w latach 1990-2018

Pył PM2.5 jest zanieczyszczeniem objętym limitem emisji określonym w obowiązującej dyrektywie 2016/2284. Zgodnie z tą dyrektywą do roku 2020 Polska powinna osiągnąć 16% poziom redukcji tego zanieczyszczenia w stosunku do roku 2005. W 2018 poziom redukcji w odniesieniu do 2005 roku wynosi 11%.

2.2 Zanieczyszczenia nieobjęte limitami emisji

W niniejszym rozdziale opisano wielkości emisji zanieczyszczeń nieobjętych limitami emisji, takich jak: CO, TSP, PM10, WWA oraz metale ciężkie.

2.2.1 Emisje tlenku węgla

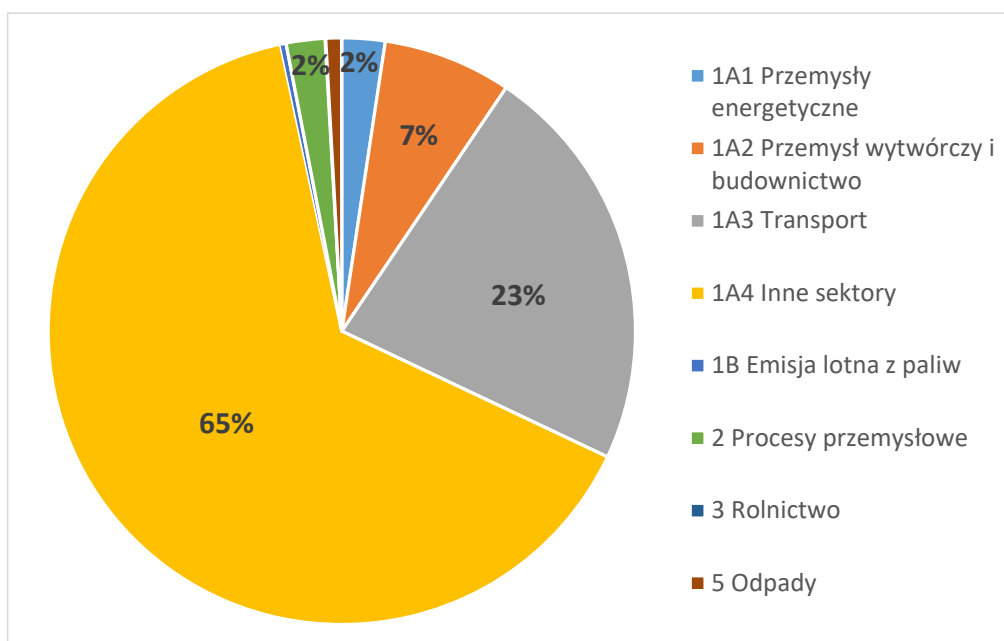
W roku 2018 największym źródłem emisji tlenku węgla było spalanie paliw w kategorii 1A4. *Inne sektory* (do których należą małe źródła spalania, takie jak gospodarstwa domowe, instytucje etc.), które są odpowiedzialne za 65% krajowej emisji tlenku węgla. Innym znaczącym źródłem emisji tlenku węgla jest sektor 1A3. *Transport* – 23% emisji krajowej. Na rysunku 11 przedstawiono udziały sektorów w krajowej emisji CO w roku 2018.

Emisja tlenku węgla w 2018 r. zmniejszyła się o 32% od 1990 roku, a w stosunku do roku 2017 o 2%. Spadek emisji w roku 2018 w sektorze 1A4 w stosunku do roku 2017 (o 2%) wynika z mniejszego zużycia węgla kamiennego i drewna w gospodarstwach domowych.

W tabeli 6 przedstawiono wielkości emisji CO w wybranych latach.

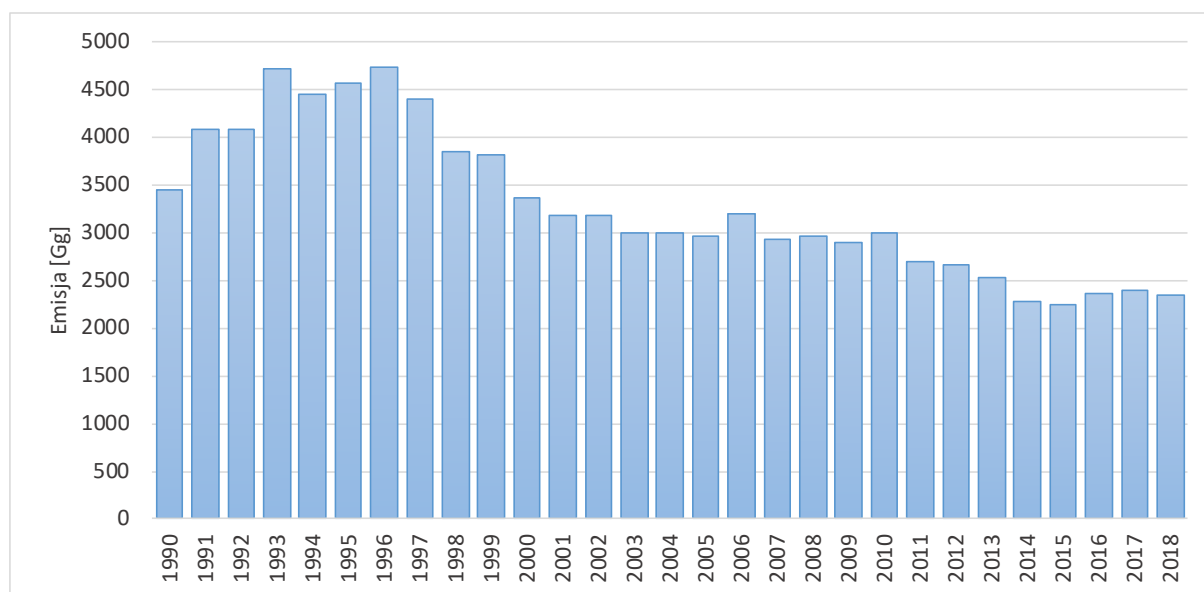
Tabela 6. Emisja tlenku węgla w Polsce w wybranych latach

Źródło emisji wg kategorii NFR	1990	2005	2010	2017	2018
	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg
Ogółem	3 441,76	2 967,72	2 999,11	2 390,32	2 339,07
1. Energia	3 368,01	2 900,85	2 941,40	2 318,83	2 267,81
A. Spalanie paliw	3 360,46	2 895,10	2 934,50	2 311,88	2 260,66
1. Przemysły energetyczne	45,79	42,42	45,85	54,07	55,43
2. Przemysł wytwórczy i budownictwo	198,42	178,76	157,54	169,35	165,66
3. Transport	1 228,33	797,80	717,48	545,70	528,30
4. Inne sektory	1 887,92	1 876,11	2 013,62	1 542,76	1 511,27
B. Emisja lotna z paliw	7,55	5,76	6,90	6,95	7,15
1. Lotna emisja z paliw stałych	6,22	3,87	4,53	4,33	4,36
2. Lotna emisja z systemu gazu ziemnego i ropy naftowej	1,34	1,89	2,37	2,61	2,80
2. Procesy przemysłowe	54,54	48,72	39,29	51,28	50,08
A. Produkty mineralne	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
B. Przemysł chemiczny	12,86	11,96	10,94	16,31	15,67
C. Produkcja metali	34,91	29,41	20,78	28,23	27,33
D. Stosowanie rozpuszczalników i innych produktów	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G. – L. Inne	6,77	7,36	7,57	6,74	7,09
3. Rolnictwo	2,30	1,93	0,53	0,54	0,69
B. Nawozy naturalne	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
D. Gleby rolne	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
F. Spalanie resztek roślinnych	2,30	1,93	0,53	0,54	0,69
5. Odpady	16,91	16,21	17,89	19,67	20,49
A. Składowiska odpadów stałych	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
C. Spopielenie i otwarte spalanie odpadów	16,91	16,21	17,89	19,67	20,49
D. Gospodarka ściekami	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
E. Inne	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00



Rysunek 11. Udział istotnych sektorów w emisji CO w roku 2018

Trend emisji w latach 1990-2018 przedstawiono na rysunku 12.



Rysunek 12. Trend emisji CO w latach 1990-2018

2.2.2 Emisje pyłów

2.2.2.1 Emisja pyłów TSP

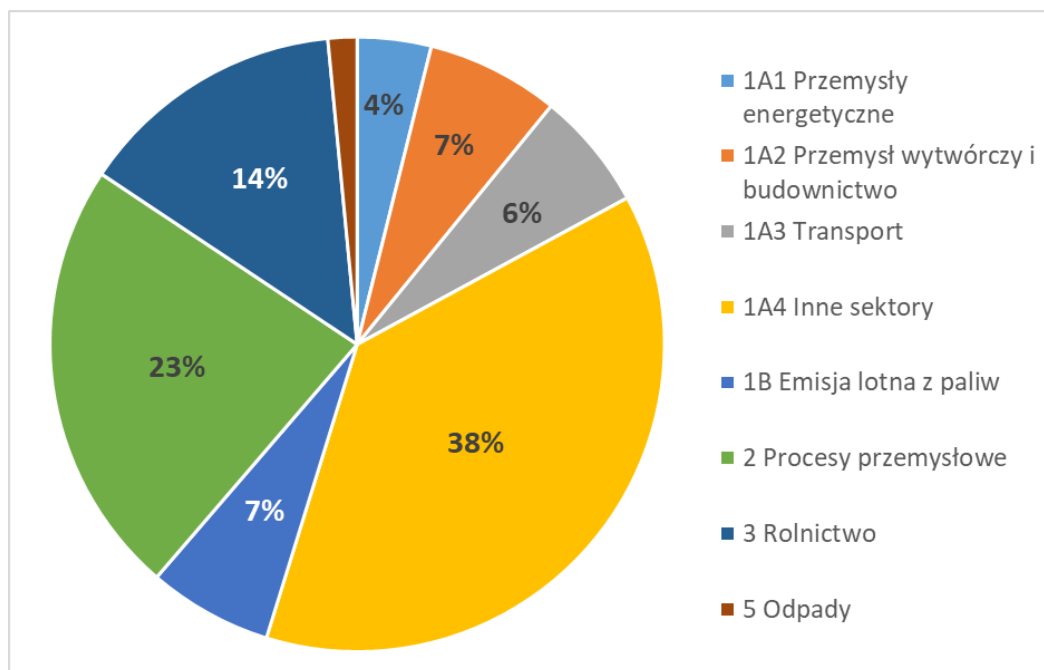
Głównym źródłem emisji całkowitego pyłu zawieszonego TSP w Polsce są procesy stacjonarnego spalania, z których pochodzi większość krajowej emisji. Kategoria 1A4. *Inne sektory* ma największy udział w emisjach TSP z grupy źródeł stacjonarnych – 38%. Emisja z sektora 2. *Procesy przemysłowe* stanowi 23% całkowitej emisji, z czego największa emisja pochodzi z kategorii 2A. *Produkty mineralne*. Na rysunku 13 przedstawiono udziały sektorów w krajowej emisji TSP w roku 2018.

Emisja TSP w 2018 r. zmniejszyła się o 59% od 1990 roku. Natomiast w roku 2018 emisja była na podobnym poziomie co w roku 2017 - przy czym największy przyrost emisji TSP w roku 2018 w stosunku do 2017 (o 5%) wystąpił dla sektora 2. *Procesy przemysłowe* i był spowodowany większym zużyciem paliw, natomiast największy spadek emisji nastąpił w sektorach związanych z energetycznym spalaniem paliw (kategoria 1A1 – o 14%).

W tabeli 7 przedstawiono wielkości emisji pyłu całkowitego TSP w wybranych latach.

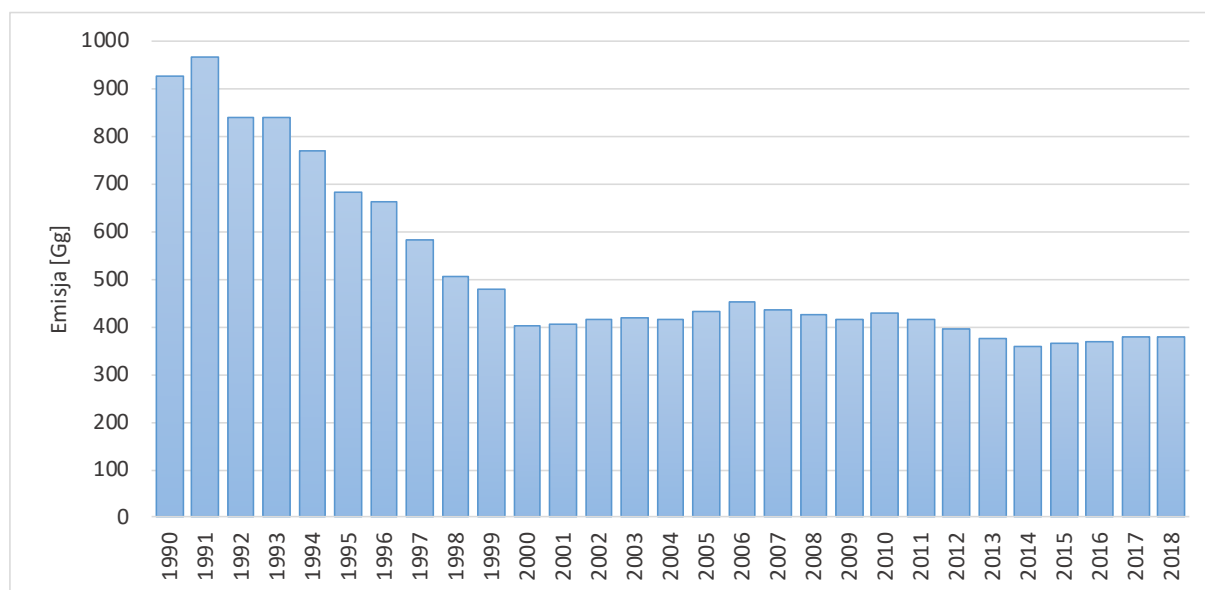
Tabela 7. Emisja całkowitego pyłu zawieszonego TSP w wybranych latach

Źródło emisji wg kategorii NFR	1990	2005	2010	2017	2018
	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg
Ogółem	925,03	431,36	428,99	377,47	377,70
1. Energia	760,50	305,27	292,43	237,86	231,46
A. Spalanie paliw	713,32	272,87	264,73	212,49	206,75
1. Przemysły energetyczne	479,15	47,14	27,88	17,12	14,68
2. Przemysł wytwórczy i budownictwo	26,83	26,03	23,58	27,18	26,41
3. Transport	12,78	16,03	21,20	22,80	23,30
4. Inne sektory	194,56	183,67	192,06	145,37	142,36
B. Emisja lotna z paliw	47,18	32,40	27,70	25,37	24,71
1. Lotna emisja z paliw stałych	46,97	32,10	27,34	24,97	24,28
2. Lotna emisja z systemu gazu ziemnego i ropy naftowej	0,21	0,29	0,37	0,40	0,43
2. Procesy przemysłowe	86,60	63,44	80,72	82,92	87,11
A. Produkty mineralne	56,64	31,42	40,37	44,78	46,95
B. Przemysł chemiczny	7,08	6,12	6,35	7,60	7,79
C. Produkcja metali	7,65	2,78	2,56	3,60	3,63
D. Stosowanie rozpuszczalników i innych produktów	10,40	18,89	26,71	22,26	23,95
G. – L. Inne	4,83	4,24	4,73	4,68	4,78
3. Rolnictwo	73,67	58,27	51,26	51,27	53,36
B. Nawozy naturalne	51,02	39,25	34,37	34,21	36,13
D. Gleby rolne	22,45	18,85	16,84	17,02	17,17
F. Spalanie resztek roślinnych	0,20	0,17	0,05	0,05	0,06
5. Odpady	4,28	4,38	4,58	5,43	5,77
A. Składowiska odpadów stałych	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01
C. Spopielanie i otwarte spalanie odpadów	2,19	1,68	1,77	2,32	2,53
D. Gospodarka ściekami	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
E. Inne	2,06	2,69	2,80	3,11	3,24



Rysunek 13. Udział istotnych sektorów w emisji TSP w roku 2018

Trend emisji w latach 1990-2018 przedstawiono na rysunku 14.



Rysunek 14. Trend emisji TSP w latach 1990-2018

2.2.2.2 Emisje pyłu PM10

Głównym źródłem emisji pyłu PM10 w Polsce, podobnie jak dla pyłu całkowitego, są procesy stacjonarnego spalania, z których większość pochodzi z kategorii 1A4. *Inne sektory* – 44%. Drugim w kolejności źródłem jest sektor 2. *Procesy przemysłowe* – 14%. Na rysunku 15 przedstawiono udziały sektorów w krajowej emisji pyłu PM10 w roku 2018.

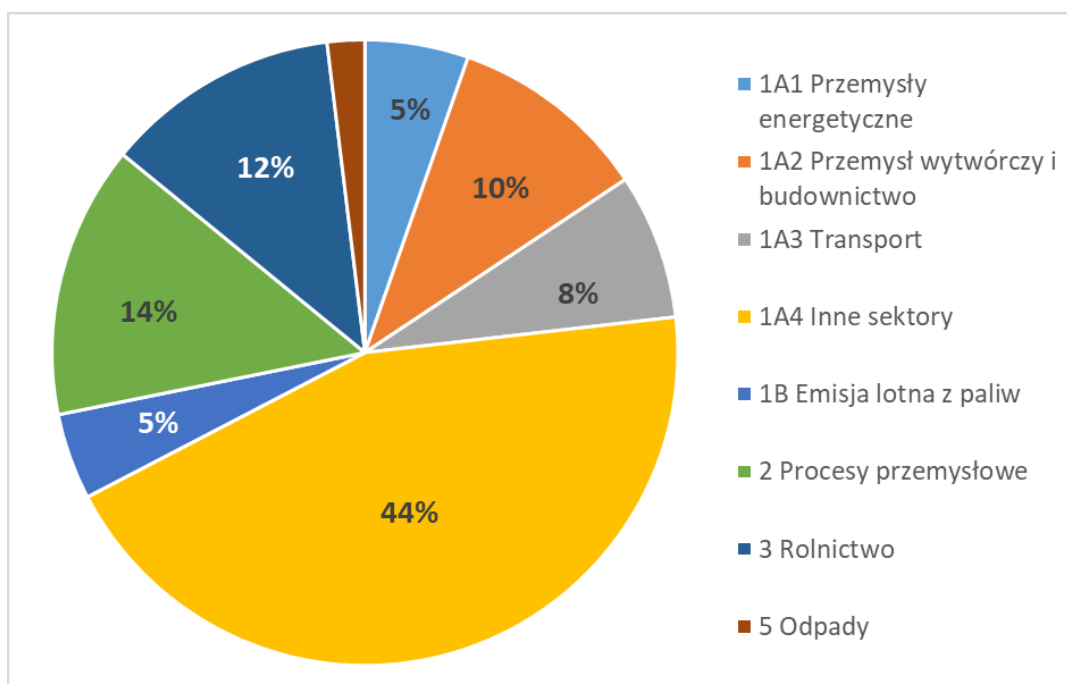
Emisja PM10 w 2018 r. zmniejszyła się o 23% od 1990 roku. Podobnie jak w przypadku TSP, wielkość emisji w 2018 roku pozostaje na zbliżonym poziomie w stosunku do roku poprzedniego.

Wzrost krajowej emisji pyłu PM10 w roku 2018 w stosunku do roku 2017 odnotowano głównie w sektorze 2A. *Produkty mineralne*, a największy spadek odnotowano w sektorze 1A4. *Inne sektory* m.in. ze względu na mniejsze zużycie węgla kamiennego i drewna w gospodarstwach domowych.

W tabeli 8 przedstawiono wielkości emisji pyłu PM10 w wybranych latach.

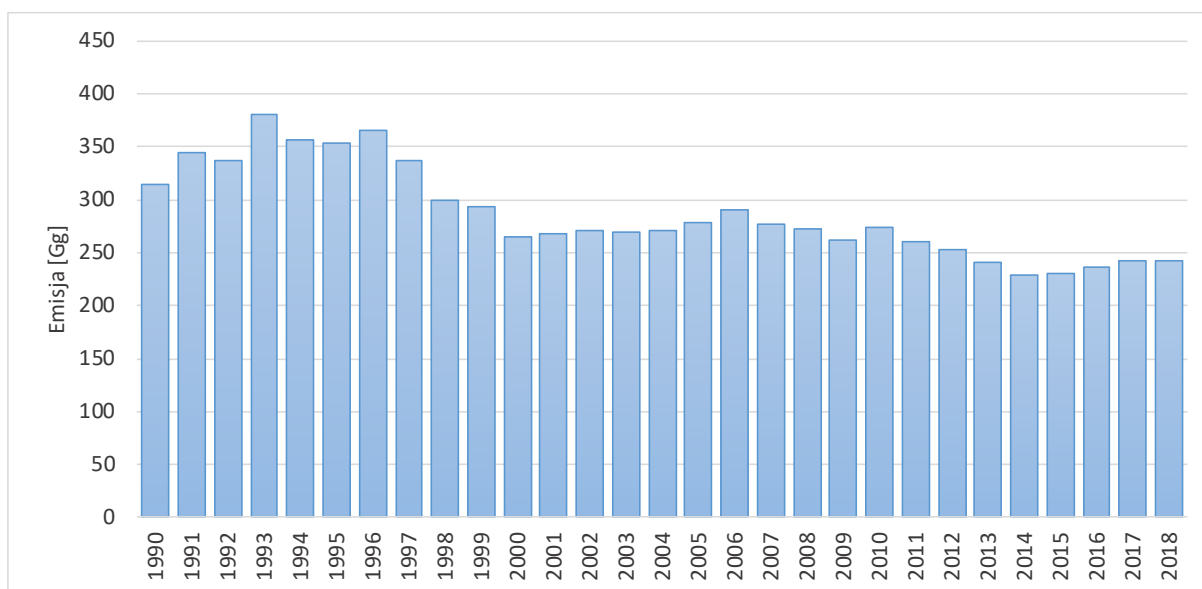
Tabela 8. Emisja pyłu PM10 w wybranych latach

Źródło emisji wg kategorii NFR	1990	2005	2010	2017	2018
	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg
Ogółem	315,10	278,27	273,54	242,79	242,76
1. Energia	231,88	219,49	212,30	177,47	174,28
A. Spalanie paliw	211,51	205,41	200,23	166,36	163,46
1. Przemysły energetyczne	39,99	32,06	19,10	13,33	12,99
2. Przemysł wytwórczy i budownictwo	25,38	24,66	22,34	25,78	25,04
3. Transport	11,53	13,49	17,45	17,92	18,18
4. Inne sektory	134,61	135,20	141,34	109,33	107,26
B. Emisja lotna z paliw	20,38	14,09	12,07	11,10	10,82
1. Lotna emisja z paliw stałych	20,25	13,91	11,84	10,85	10,55
2. Lotna emisja z systemu gazu ziemnego i ropy naftowej	0,13	0,18	0,23	0,25	0,27
2. Procesy przemysłowe	39,74	24,56	30,37	32,37	34,29
A. Produkty mineralne	27,27	14,56	19,03	21,02	22,24
B. Przemysł chemiczny	2,70	2,32	2,26	3,08	3,30
C. Produkcja metali	5,28	1,68	1,49	2,13	2,15
D. Stosowanie rozpuszczalników i innych produktów	2,17	3,93	5,57	4,64	4,99
G. – L. Inne	2,32	2,07	2,02	1,50	1,61
3. Rolnictwo	40,21	30,38	26,81	28,45	29,48
B. Nawozy naturalne	17,57	11,36	9,92	11,39	12,25
D. Gleby rolne	22,45	18,85	16,84	17,02	17,17
F. Spalanie resztek roślinnych	0,20	0,16	0,04	0,05	0,06
5. Odpady	3,28	3,84	4,07	4,50	4,71
A. Składowiska odpadów stałych	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00
C. Spopielanie i otwarte spalanie odpadów	1,20	1,14	1,26	1,39	1,47
D. Gospodarka ściekami	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
E. Inne	2,06	2,69	2,80	3,11	3,24



Rysunek 15. Udział istotnych sektorów w emisji pyłu PM10 w roku 2018

Trend emisji pyłu PM10 w latach 1990-2018 przedstawiono na rysunku 16.



Rysunek 16. Trend emisji pyłu PM10 w latach 1990-2018

2.2.2.3 Emisje sadzy

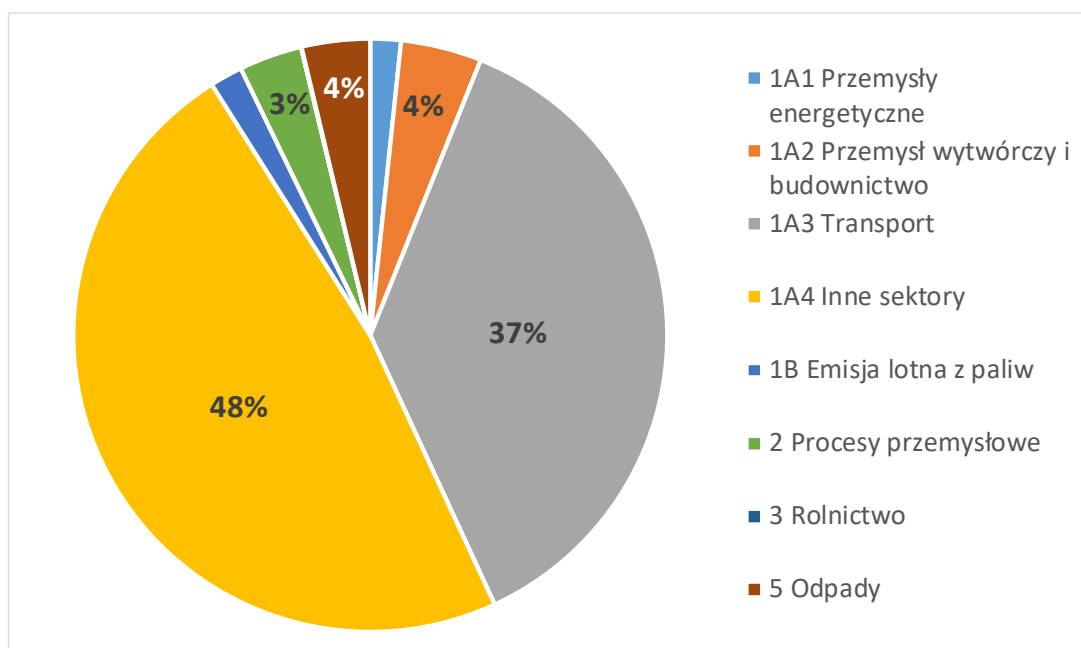
Głównym źródłem emisji sadzy (ang. *black carbon*, BC) w Polsce, są procesy stacjonarnego spalania z kategorii 1A4. *Inne sektory* – 48% oraz źródła mobilne, tj. sektor 1A3. *Transport* - 37% (emisja pochodzi głównie z transportu drogowego). Na rysunku 17 przedstawiono udziały poszczególnych sektorów w krajowej emisji sadzy w roku 2018.

Emisja BC w 2018 r. zwiększyła się o 10% od 1990 roku, zaś w stosunku do roku 2017 zmniejszyła się o 0,2%.

W tabeli 9 przedstawiono wielkości emisji BC w wybranych latach.

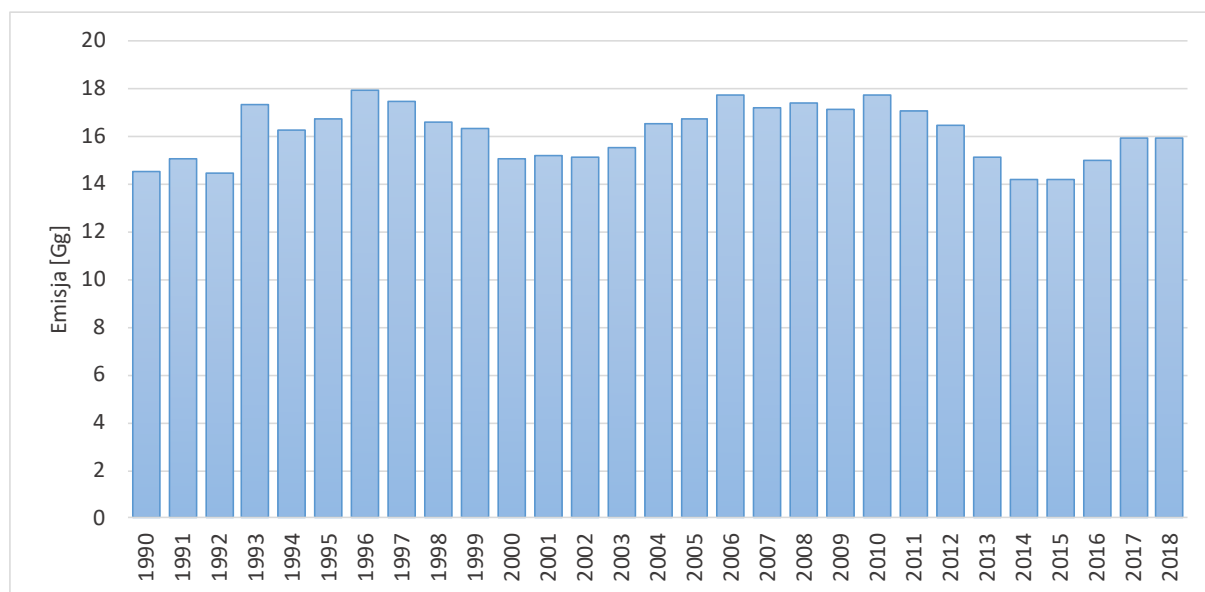
Tabela 9. Emisja BC (sadzy) w wybranych latach

Źródło emisji wg kategorii NFR	1990	2005	2010	2017	2018
	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg
Ogółem	14,51	16,71	17,73	15,93	15,91
1. Energia	12,98	15,49	16,49	14,88	14,76
A. Spalanie paliw	12,58	15,24	16,19	14,60	14,48
1. Przemysły energetyczne	0,50	0,45	0,27	0,26	0,26
2. Przemysł wytwórczy i budownictwo	0,63	0,71	0,64	0,72	0,70
3. Transport	5,05	5,07	6,82	6,02	5,89
4. Inne sektory	6,39	9,00	8,46	7,60	7,62
B. Emisja lotna z paliw	0,40	0,25	0,29	0,28	0,28
1. Lotna emisja z paliw stałych	0,40	0,25	0,29	0,28	0,28
2. Lotna emisja z systemu gazu ziemnego i ropy naftowej	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2. Procesy przemysłowe	1,02	0,75	0,73	0,49	0,55
A. Produkty mineralne	0,05	0,05	0,06	0,07	0,08
B. Przemysł chemiczny	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02
C. Produkcja metali	0,07	0,01	0,01	0,02	0,02
D. Stosowanie rozpuszczalników i innych produktów	0,02	0,03	0,04	0,04	0,04
G. – L. Inne	0,87	0,65	0,61	0,35	0,39
3. Rolnictwo	0,02	0,01	0,00	0,00	0,01
B. Nawozy naturalne	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
D. Gleby rolne	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
F. Spalanie resztek roślinnych	0,02	0,01	0,00	0,00	0,01
5. Odpady	0,49	0,46	0,50	0,56	0,59
A. Składowiska odpadów stałych	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
C. Spopielanie i otwarte spalanie odpadów	0,49	0,46	0,50	0,56	0,59
D. Gospodarka ściekami	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
E. Inne	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00



Rysunek 17. Udział istotnych sektorów w emisji pyłu BC (sadzy) w roku 2018

Trend emisji BC w latach 1990-2018 przedstawiono na rysunku 18.



Rysunek 18. Trend emisji BC (sadzy) w latach 1990-2018

2.2.3 Emisje trwałych zanieczyszczeń organicznych

2.2.3.1 Emisja polichlorowanych dioksyn i furanów (PCDD/F)

Główne źródło emisji PCDD/F w roku 2018 to kategoria 1A4. *Inne sektory*, z której pochodzi 63% emisji krajowej. W obrębie tej kategorii dominuje emisja z procesów spalania w paleniskach domowych.

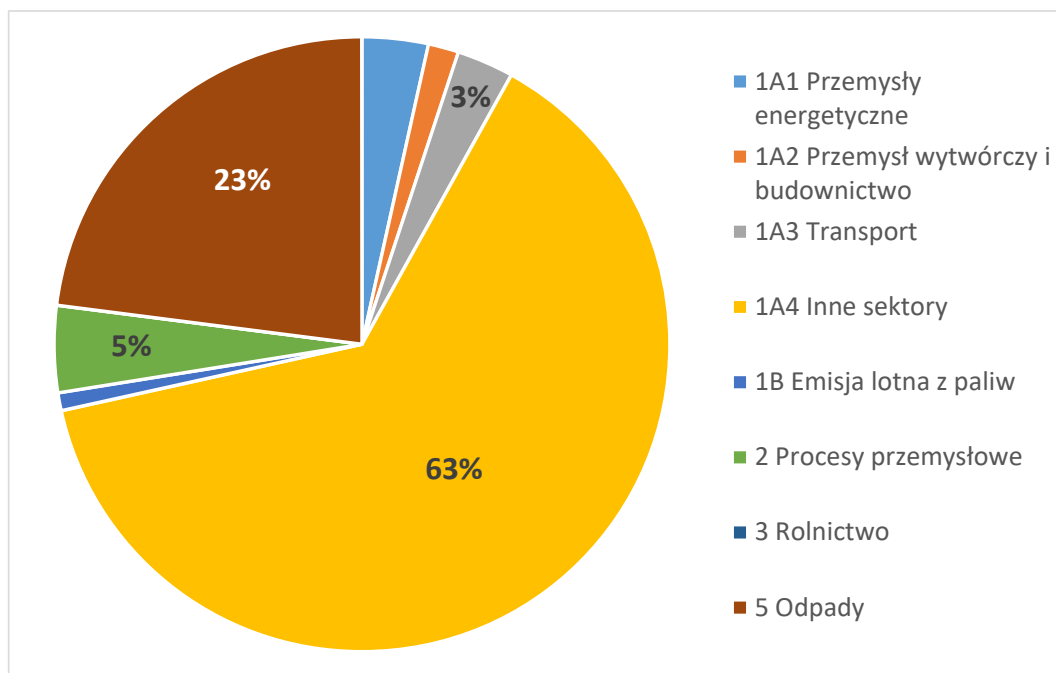
Znaczna część emisji PCDD/F (23% emisji krajowej) pochodzi ze źródeł klasyfikowanych do kategorii 5. *Odpady*, obejmujących między innymi pożary składowisk, budynków (zarówno mieszkalnych, jak i przemysłowych) oraz samochodów. W tej kategorii dominująca jest emisja z pożarów składowisk odpadów, jednak obliczenia wielkości emisji w tej podkategorii obarczone są dużą niepewnością z powodu trudności w szacowaniu masy odpadów spalonych podczas pożarów. Udział istotnych sektorów w emisji krajowej PCDD/F przedstawia rysunek 19.

Emisja dioksyn i furanów w 2018 r. zmniejszyła się o 18% od 1990 roku. Emisja ta w 2018 roku zwiększyła się nieznacznie w porównaniu do roku 2017 - o 3%. Zmiany emisji między rokiem 2017 i 2018 w poszczególnych sektorach wynikają głównie ze zmian danych o aktywności oraz zmian wybranych wskaźników emisji.

Największy wzrost emisji wystąpił w sektorze 5E. *Inne*, co było spowodowane wzrostem ilości pożarów składowisk (o 31% w stosunku do 2017). Największy spadek wielkości emisji PCDD/F miał miejsce ze względu na mniejsze zużycie węgla kamiennego i drewna w gospodarstwach domowych, a także w wyniku zmiany wskaźników emisji. W tabeli 10 przedstawiono wielkości emisji w wybranych latach.

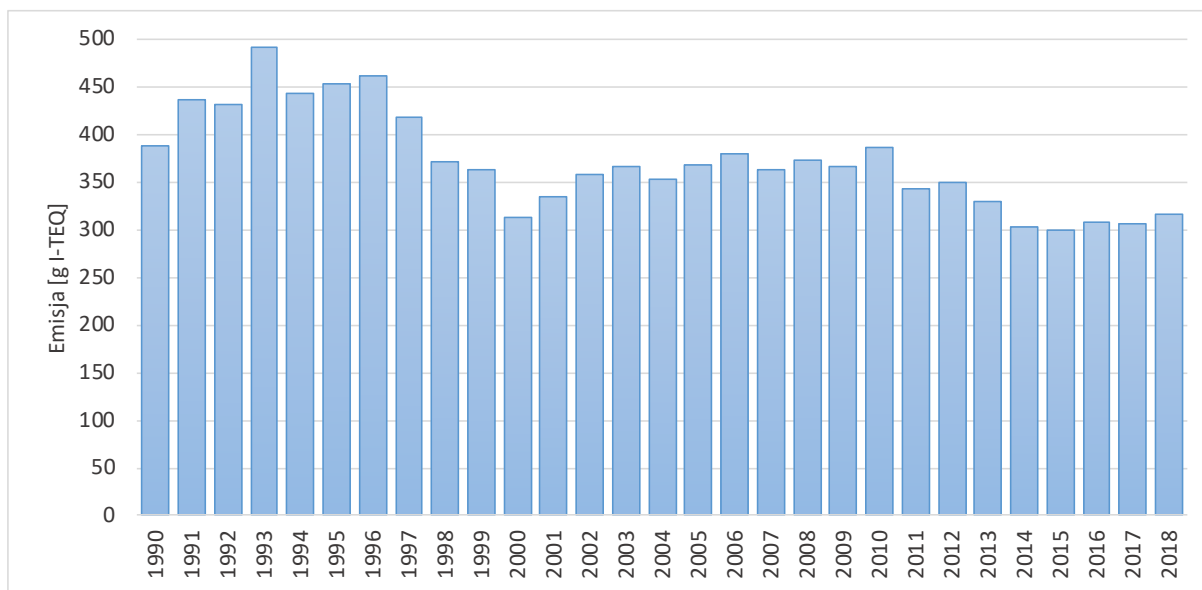
Tabela 10. Emisja polichlorowanych dioksyn i furanów w wybranych latach

Źródło emisji wg kategorii NFR	1990	2005	2010	2017	2018
	g I-TEQ	g I-TEQ	g I-TEQ	g I-TEQ	G I-TEQ
Ogółem	387,22	368,50	386,11	305,76	316,07
1. Energia	260,11	258,79	290,03	233,73	229,07
A. Spalanie paliw	255,98	256,16	286,95	230,76	226,08
1. Przemysły energetyczne	11,71	8,93	11,89	10,82	10,97
2. Przemysł wytwórczy i budownictwo	1,90	3,43	3,56	5,27	5,04
3. Transport	2,67	7,15	9,97	9,54	9,46
4. Inne sektory	239,71	236,65	261,54	205,13	200,61
B. Emisja lotna z paliw	4,13	2,62	3,08	2,97	3,00
1. Lotna emisja z paliw stałych	4,05	2,52	2,95	2,83	2,84
2. Lotna emisja z systemu gazu ziemnego i ropy naftowej	0,07	0,10	0,13	0,14	0,15
2. Procesy przemysłowe	13,59	10,52	11,06	13,84	14,37
A. Produkty mineralne	0,21	0,38	0,48	0,62	0,61
B. Przemysł chemiczny	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
C. Produkcja metali	12,02	7,79	8,21	10,44	11,06
D. Stosowanie rozpuszczalników i innych produktów	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G. – L. Inne	1,36	2,35	2,37	2,79	2,70
3. Rolnictwo	0,02	0,01	0,00	0,00	0,01
B. Nawozy naturalne	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
D. Gleby rolne	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
F. Spalanie resztek roślinnych	0,02	0,01	0,00	0,00	0,01
5. Odpady	113,50	99,17	85,01	58,18	72,62
A. Składowiska odpadów stałych	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
C. Spopielanie i otwarte spalanie odpadów	54,05	36,41	29,17	10,88	10,53
D. Gospodarka ściekami	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
E. Inne	59,45	62,76	55,85	47,30	62,09



Rysunek 19. Udział istotnych sektorów w emisji dioksyn i furanów w roku 2018

Trend emisji dioksyn i furanów w latach 1990-2018 przedstawiono na rysunku 20.



Rysunek 20. Trend emisji dioksyn i furanów w latach 1990-2018

2.2.3.2 Emisja heksachlorobenzenu (HCB)

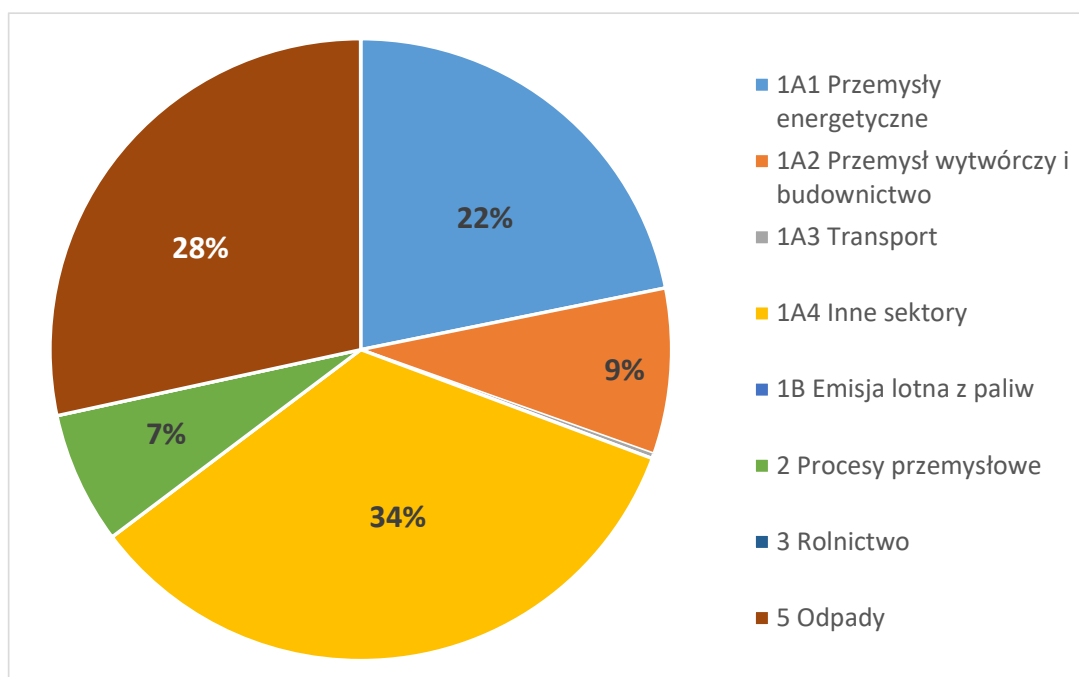
Największe udziały w tej emisji mają źródła ujęte w kategoriach: 1A4. *Inne sektory* – 34% oraz 5. *Odpady* – 28% (głównie ze spalania odpadów przemysłowych i osadów ściekowych). Sektor 1A1. *Przemysły energetyczne* odpowiada za 22% całkowitej emisji HCB. Rysunek 21 prezentuje udziały poszczególnych grup źródeł w emisji krajowej HCB.

Emisja HCB w 2018 r. zmalała o 4% od 1990 roku. Całkowita emisja krajowa HCB zwiększyła się nieznacznie w roku 2018 w stosunku do roku 2017 (o 1%). Podobnie jak w przypadku pozostałych raportowanych TZO, zmiany emisji HCB między rokiem 2018 i 2017 w poszczególnych sektorach, wynikają ze zmian aktywności. Wzrost emisji w sektorze 5C. *Spopielanie i otwarte spalanie odpadów* w ostatnich latach spowodowany jest zmianami w sposobie zagospodarowania odpadów co wiązało się m.in. z uruchomieniem nowych instalacji do termicznego unieszkodliwiania odpadów i osadów ściekowych, a co za tym idzie przyrostem ilości odpadów unieszkodliwianych termicznie.

W tabeli 11 przedstawiono wielkości emisji w wybranych latach.

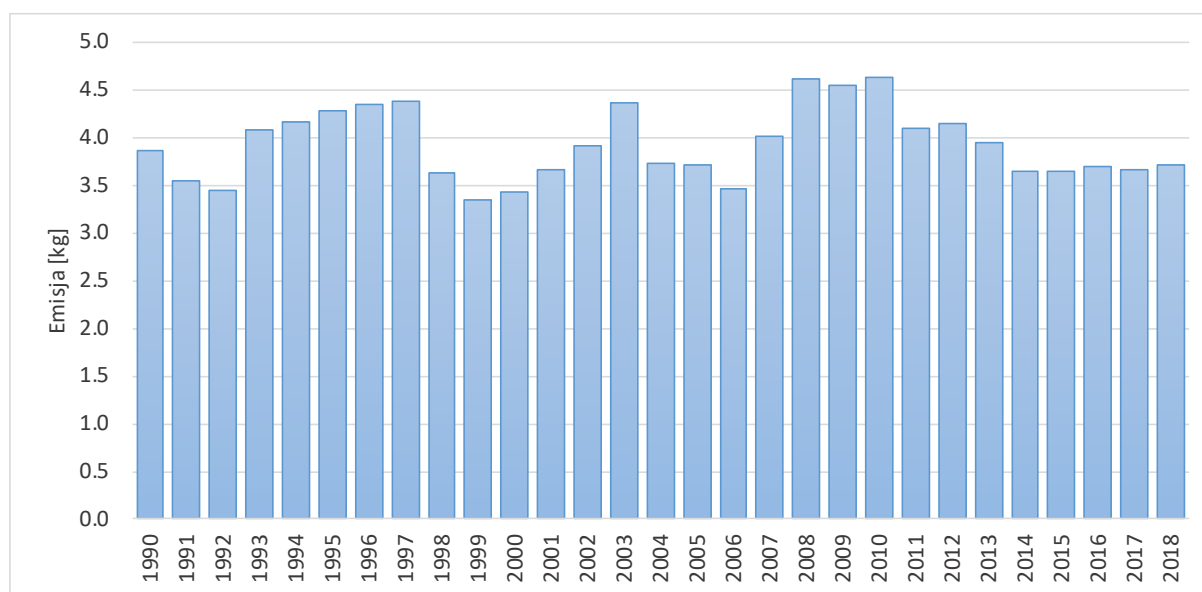
Tabela 11. Emisja HCB w wybranych latach

Źródło emisji wg kategorii NFR	1990	2005	2010	2017	2018
	kg	kg	kg	kg	kg
Ogółem	3.86	3.72	4.62	3.67	3.71
1. Energia	1.74	2.23	2.76	2.41	2.40
A. Spalanie paliw	1.74	2.23	2.76	2.41	2.40
1. Przemysły energetyczne	1.07	0.74	0.92	0.81	0.81
2. Przemysł wytwórczy i budownictwo	0.12	0.20	0.22	0.33	0.32
3. Transport	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
4. Inne sektory	0.55	1.29	1.60	1.26	1.26
B. Emisja lotna z paliw	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1. Lotna emisja z paliw stałych	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2. Lotna emisja z systemu gazu ziemnego i ropy naftowej	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2. Procesy przemysłowe	0.55	0.27	0.26	0.26	0.25
A. Produkty mineralne	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
B. Przemysł chemiczny	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C. Produkcja metali	0.55	0.27	0.26	0.26	0.25
D. Stosowanie rozpuszczalników i innych produktów	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
G. – L. Inne	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3. Rolnictwo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
B. Nawozy naturalne	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
D. Gleby rolne	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
F. Spalanie resztek roślinnych	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5. Odpady	1.56	1.22	1.61	0.99	1.05
A. Składowiska odpadów stałych	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C. Spopielanie i otwarte spalanie odpadów	1.56	1.22	1.61	0.99	1.05
D. Gospodarka ściekami	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E. Inne	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00



Rysunek 21. Udział istotnych sektorów w emisji HCB w roku 2018

Trend emisji HCB w latach 1990-2018 przedstawiono na rysunku 22.



Rysunek 22. Trend emisji HCB w latach 1990-2018

2.2.3.3 Emisja polichlorowanych bifenyli (PCB)

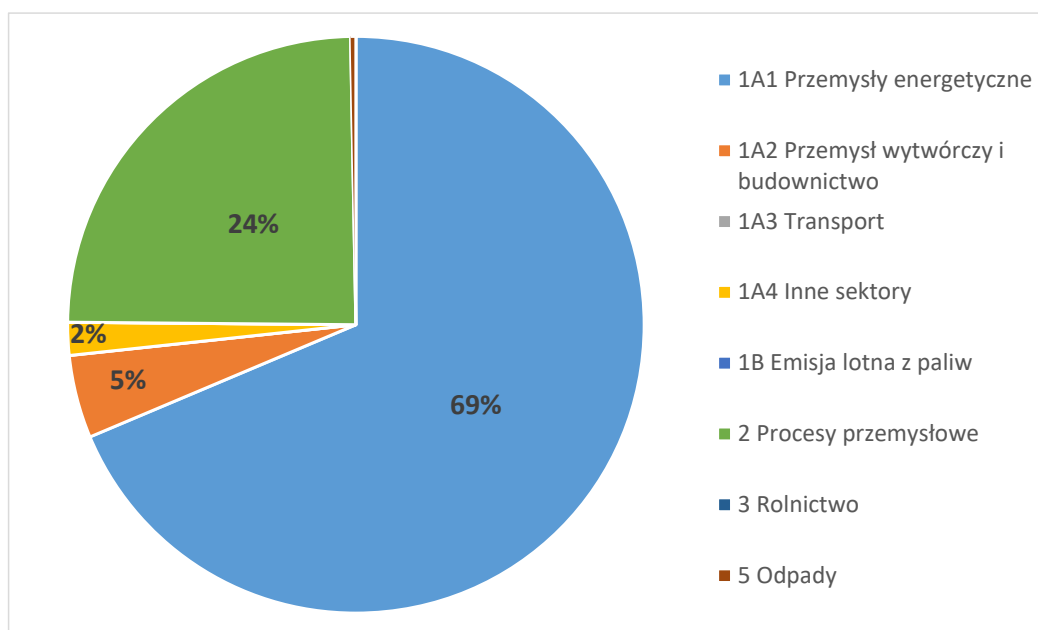
Dominującym źródłem emisji PCB, z którego pochodzi ok. 69% całkowitej emisji krajowej, jest kategoria 1A1. *Przemysły energetyczne*. Istotnym źródłem emisji PCB do powietrza w 2018 r. jest także kategoria 2. *Procesy przemysłowe* – 24%. Udział poszczególnych sektorów w emisji krajowej przedstawia rysunek 23.

Emisja PCB zmniejszyła się o 14% od 1990 roku. Emisja PCB w 2018 r. spadła o 2,4% w stosunku do roku 2017. Decydujący wpływ na obniżenie poziomu emisji krajowej miało zmniejszenie zużycia paliw stałych w sektorze 1A1.

W tabeli 12 przedstawiono wielkości emisji w wybranych latach.

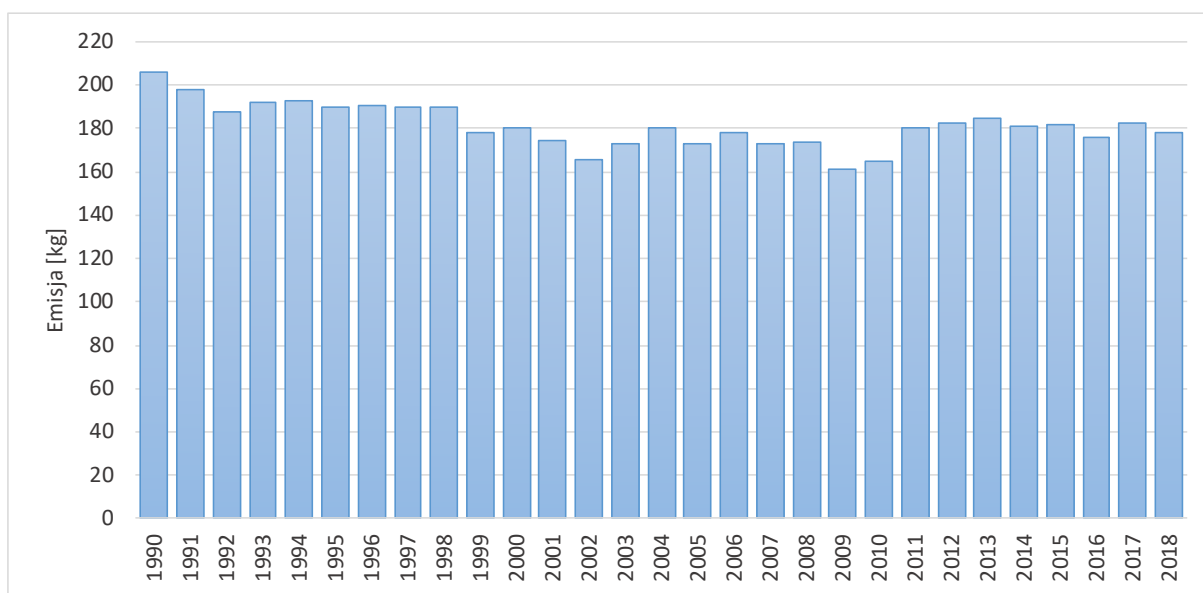
Tabela 12. Emisja PCB w wybranych latach

Źródło emisji wg kategorii NFR	1990	2005	2010	2017	2018
	kg	kg	kg	kg	kg
Ogółem	206,10	172,75	164,99	182,45	178,13
1. Energia	159,58	138,83	131,15	138,61	133,85
A. Spalanie paliw	159,58	138,83	131,15	138,61	133,85
1. Przemysły energetyczne	146,29	127,54	120,78	126,50	122,30
2. Przemysł wytwórczy i budownictwo	9,37	7,67	6,11	8,77	8,28
3. Transport	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4. Inne sektory	3,93	3,62	4,25	3,34	3,26
B. Emisja lotna z paliw	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1. Lotna emisja z paliw stałych	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2. Lotna emisja z systemu gazu ziemnego i ropy naftowej	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2. Procesy przemysłowe	44,92	32,68	32,30	43,30	43,76
A. Produkty mineralne	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
B. Przemysł chemiczny	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
C. Produkcja metali	44,92	32,68	32,30	43,30	43,76
D. Stosowanie rozpuszczalników i innych produktów	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G. – L. Inne	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3. Rolnictwo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
B. Nawozy naturalne	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
D. Gleby rolne	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
F. Spalanie resztek roślinnych	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5. Odpady	1,59	1,24	1,54	0,54	0,52
A. Składowiska odpadów stałych	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
C. Spopielanie i otwarte spalanie odpadów	1,59	1,24	1,54	0,54	0,52
D. Gospodarka ściekami	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
E. Inne	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00



Rysunek 23. Udział istotnych sektorów w emisji PCB w roku 2018

Trend emisji w latach 1990-2018 przedstawiono na rysunku 24.



Rysunek 24. Trend emisji PCB w latach 1990-2018

2.2.3.4 Emisja wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA)

Decydująca część emisji WWA (91%) pochodzi z kategorii 1A4. *Inne sektory*, przy czym główną część tej emisji stanowi emisja z gospodarstw domowych – aż 96%. Około 4% szacowanej krajowej emisji WWA pochodzi z sektora 2. *Procesy przemysłowe* - głównie z wytopu stali w piecach elektrycznych oraz produkcji spieku. Procentowy udział poszczególnych sektorów w emisji krajowej przedstawia rysunek 25.

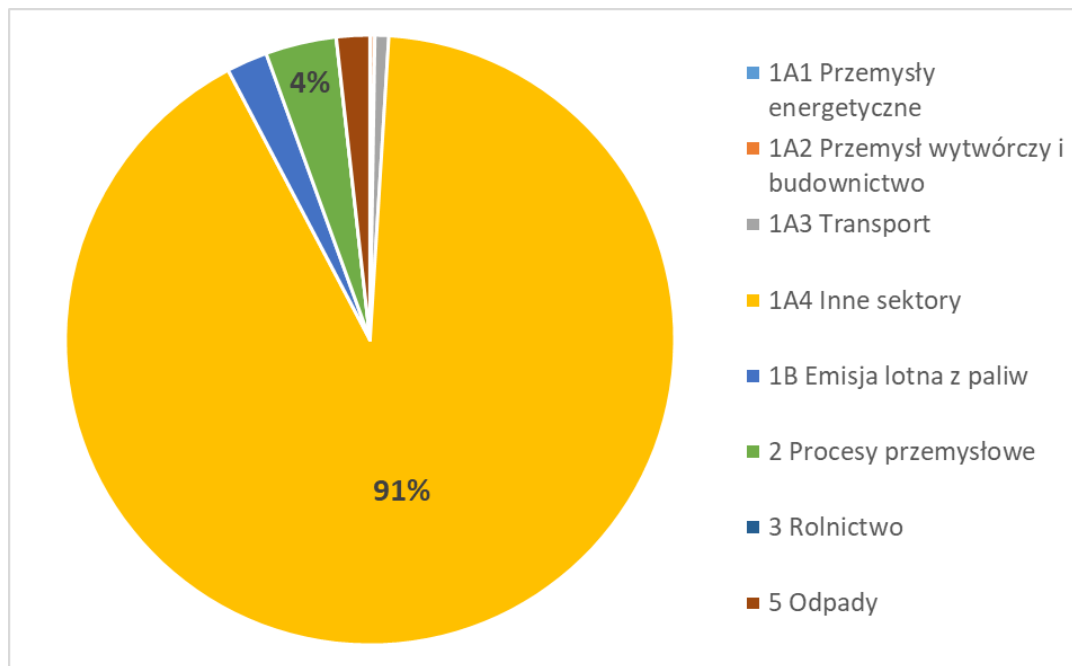
Emisja WWA do powietrza, szacowana jest na podstawie oceny wielkości emisji czterech wskaźnikowych związków z tej grupy tj.: benzo(a)pirenu, benzo(b)fluorantenu, benzo(k)fluorantenu, i indeno(1,2,3-cd)pirenu.

Emisja WWA w 2018 r. zmniejszyła się o 24% od 1990 roku. Emisja WWA w roku 2018, w stosunku do poziomu emisji z roku 2017, zmniejszyła się o 2%. Różnice w wielkości emisji wynikają ze zmian w aktywnościach źródeł w poszczególnych sektorach. W największym stopniu do zmiany krajowej emisji WWA przyczynił się spadek emisji z sektora *gospodarstw domowych*, co jest związane ze zmniejszeniem zużycia węgla kamiennego i drewna.

W tabeli 13 przedstawiono wielkości emisji w wybranych latach.

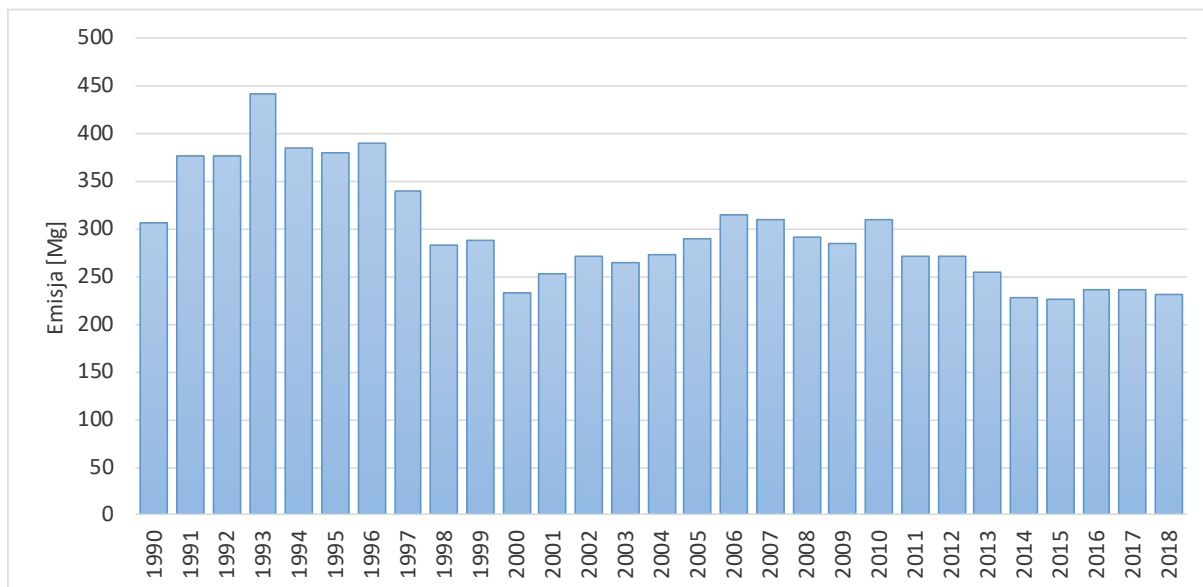
Tabela 13. Emisja WWA w wybranych latach

Źródło emisji wg kategorii NFR	1990	2005	2010	2017	2018
	Mg	Mg	Mg	Mg	Mg
Ogółem	305,75	289,00	309,19	235,37	231,14
1. Energia	294,35	277,31	297,18	223,06	218,33
A. Spalanie paliw	287,18	272,85	291,96	218,07	213,31
1. Przemysły energetyczne	1,00	0,28	0,29	0,24	0,25
2. Przemysł wytwórczy i budownictwo	0,47	0,46	0,47	0,50	0,49
3. Transport	0,35	0,58	1,03	1,40	1,47
4. Inne sektory	285,36	271,52	290,18	215,92	211,11
B. Emisja lotna z paliw	7,16	4,45	5,22	4,99	5,02
1. Lotna emisja z paliw stałych	7,16	4,45	5,22	4,99	5,02
2. Lotna emisja z systemu gazu ziemnego i ropy naftowej	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2. Procesy przemysłowe	7,98	8,43	8,46	8,42	8,70
A. Produkty mineralne	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
B. Przemysł chemiczny	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
C. Produkcja metali	6,11	5,06	3,71	4,46	4,44
D. Stosowanie rozpuszczalników i innych produktów	1,85	3,35	4,74	3,95	4,25
G. – L. Inne	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01
3. Rolnictwo	0,05	0,07	0,02	0,02	0,02
B. Nawozy naturalne	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
D. Gleby rolne	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
F. Spalanie resztek roślinnych	0,05	0,07	0,02	0,02	0,02
5. Odpady	3,37	3,20	3,53	3,87	4,09
A. Składowiska odpadów stałych	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
C. Spopielanie i otwarte spalanie odpadów	3,37	3,20	3,53	3,87	4,09
D. Gospodarka ściekami	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
E. Inne	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00



Rysunek 25. Udział istotnych sektorów w emisji WWA w roku 2018

Trend emisji WWA w latach 1990-2018 przedstawiono na rysunku 26.



Rysunek 26. Trend emisji WWA w latach 1990-2018

2.2.4 Emisje metali ciężkich

Dominującym źródłem emisji ołowiu, kadmu, chromu i arsenu jest sektor 2. *Procesy przemysłowe*, którego udział w całkowitej emisji Pb i Cd stanowi ponad 50%, Cr – 34%, a As - 35%. W przypadku rtęci i niklu największym źródłem jest spalanie paliw w sektorze 1A1. *Przemysły energetyczne* – odpowiednio 59% i 37%. Również emisja arsenu i cynku z tego sektora kształtuje się na znacznym poziomie – odpowiednio 30% i 23%, przy czym największy udział w emisji arsenu ma sektor 2. *Procesy przemysłowe* – 35%, a największy udział w emisji cynku ma sektor 1A2. *Przemysł wytwórczy i budownictwo* – 27%. Sektor 1A3. *Transport* jest źródłem największej emisji miedzi – 34%. Pochodzi ona głównie z procesów trybologicznych w transporcie drogowym.

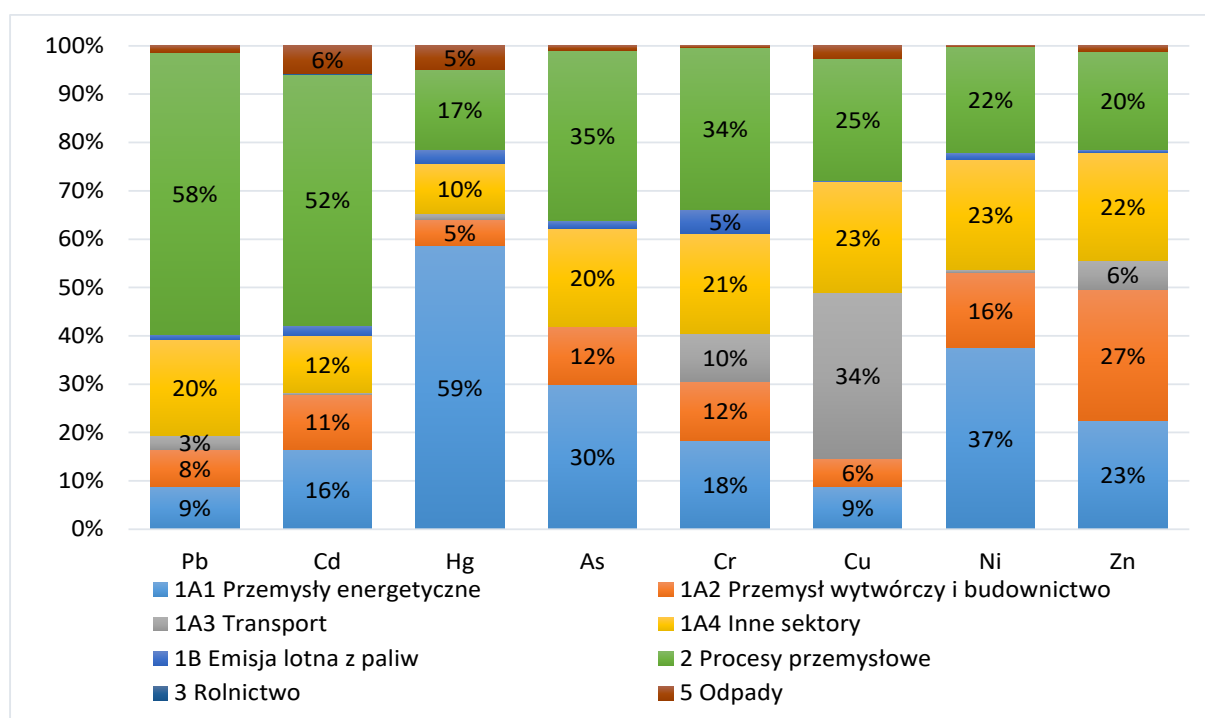
Dane o emisji metali ciężkich do powietrza w roku 1990 i 2018 zawierają tabele 14 i 15. Udział poszczególnych sektorów w emisji krajowej w 2018 przedstawia rysunek 27.

Tabela 14. Emisja metali ciężkich (Pb, Cu, Zn, As) w wybranych latach [Mg]

Źródło emisji wg kategorii NFR	Pb		Cu		Zn		As	
	1990	2018	1990	2018	1990	2018	1990	2018
Ogółem	548,92	303,50	190,59	217,32	780,66	444,75	144,81	16,94
1. Energia	354,29	122,53	160,57	156,68	676,92	348,77	20,36	10,79
A. Spalanie paliw	349,09	118,79	159,86	156,08	673,94	346,67	20,12	10,53
1. Przemysły energetyczne	106,15	26,48	65,91	19,00	412,58	100,19	13,97	5,05
2. Przemysł wytwórczy i budownictwo	33,08	23,19	20,27	12,80	135,04	119,92	3,31	2,04
3. Transport	149,21	9,41	20,47	74,51	7,50	27,42	0,00	0,00
4. Inne sektory	60,65	59,72	53,20	49,77	118,81	99,14	2,84	3,44
B. Emisja lotna z paliw	5,20	3,74	0,71	0,59	2,98	2,10	0,24	0,26
1. Lotna emisja z paliw stałych	5,14	3,60	0,65	0,45	2,97	2,08	0,18	0,12
2. Lotna emisja z systemu gazu ziemnego i ropy naftowej	0,07	0,14	0,07	0,14	0,01	0,01	0,07	0,14
2. Procesy przemysłowe	190,68	176,63	24,47	54,70	99,06	90,27	124,32	5,99
A. Produkty mineralne	4,70	9,33	0,01	0,02	2,90	4,92	0,38	0,83
B. Przemysł chemiczny	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
C. Produkcja metali	185,63	157,95	16,48	19,52	91,57	64,98	123,93	5,14
D. Stosowanie rozpuszczalników i innych produktów	0,00	0,00	7,41	29,70	4,29	17,19	0,00	0,00
G. – L. Inne	0,35	9,35	0,58	5,46	0,31	3,19	0,00	0,02
3. Rolnictwo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,01	0,00	0,00
B. Nawozy naturalne	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
D. Gleby rolne	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
F. Spalanie resztek roślinnych	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,01	0,00	0,00
5. Odpady	3,95	4,34	5,54	5,94	4,66	5,70	0,12	0,16
A. Składowiska odpadów stałych	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
C. Spopielenie i otwarte spalanie odpadów	3,95	4,34	5,54	5,94	4,66	5,70	0,12	0,16
D. Gospodarka ściekami	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
E. Inne	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

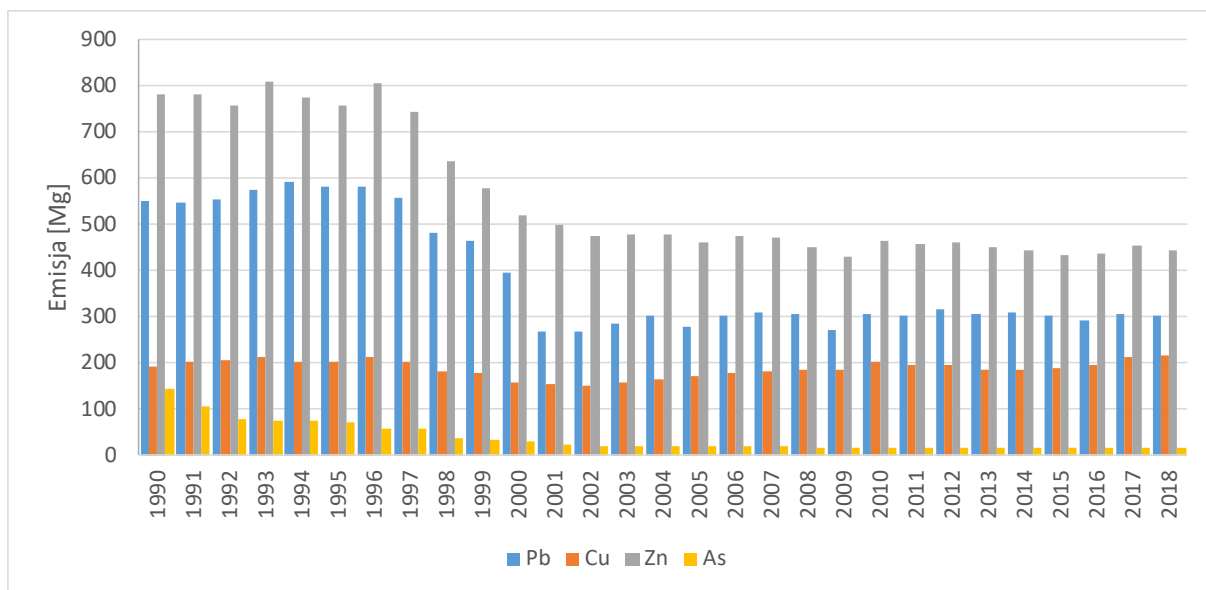
Tabela 15. Emisja metali ciężkich (Cd, Hg, Cr, Ni) w wybranych latach [Mg]

Źródło emisji wg kategorii NFR	Cd		Hg		Cr		Ni	
	1990	2018	1990	2018	1990	2018	1990	2018
Ogółem	11,93	9,45	15,24	8,74	55,89	35,85	206,55	82,55
1. Energia	6,22	3,98	11,99	6,86	37,09	23,67	154,39	64,25
A. Spalanie paliw	6,06	3,78	11,76	6,61	34,73	21,92	152,76	63,10
1. Przemysły energetyczne	4,67	1,56	10,22	5,13	18,17	6,59	99,15	30,94
2. Przemysł wytwórczy i budownictwo	0,45	1,07	0,58	0,47	5,04	4,34	32,27	12,89
3. Transport	0,02	0,05	0,04	0,12	2,07	3,54	0,26	0,56
4. Inne sektory	0,91	1,10	0,92	0,89	9,45	7,44	21,08	18,70
B. Emisja lotna z paliw	0,16	0,20	0,23	0,25	2,36	1,75	1,63	1,15
1. Lotna emisja z paliw stałych	0,09	0,07	0,16	0,11	2,30	1,61	1,62	1,14
2. Lotna emisja z systemu gazu ziemnego i ropy naftowej	0,07	0,14	0,07	0,14	0,07	0,14	0,01	0,01
2. Procesy przemysłowe	5,18	4,91	2,70	1,46	18,68	12,04	52,01	18,12
A. Produkty mineralne	0,21	0,45	0,25	0,39	0,44	0,97	1,68	3,28
B. Przemysł chemiczny	0,74	0,23	0,98	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
C. Produkcja metali	3,81	3,87	1,47	1,07	18,05	10,14	49,79	13,10
D. Stosowanie rozpuszczalników i innych produktów	0,04	0,17	0,00	0,00	0,19	0,74	0,34	1,30
G. – L. Inne	0,38	0,19	0,00	0,00	0,01	0,19	0,20	0,44
3. Rolnictwo	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
B. Nawozy naturalne	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
D. Gleby rolne	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
F. Spalanie resztek roślinnych	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5. Odpady	0,50	0,55	0,55	0,43	0,11	0,13	0,15	0,18
A. Składowiska odpadów stałych	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
C. Spielanie i otwarte spalanie odpadów	0,50	0,55	0,55	0,43	0,11	0,13	0,15	0,18
D. Gospodarka ściekami	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
E. Inne	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

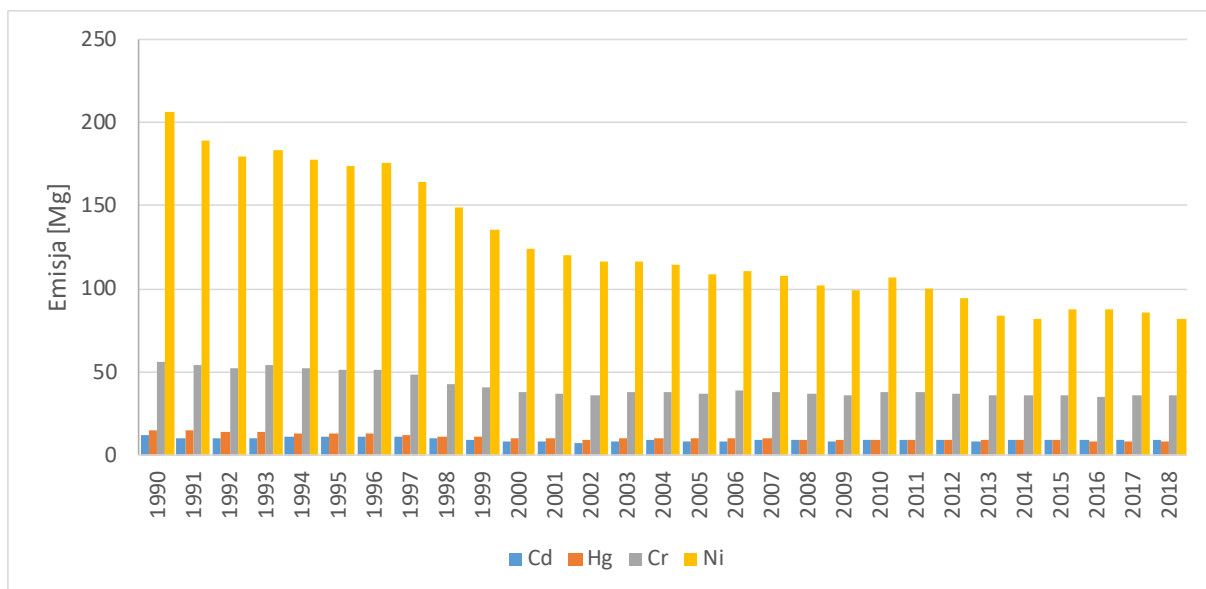


Rysunek 27. Udział istotnych sektorów w emisji metali ciężkich w roku 2018

Trendy emisji metali ciężkich w latach 1990-2018 przedstawiono na rysunkach 28 i 29.



Rysunek 28. Trend emisji metali ciężkich (Pb, Cu, Zn, As) w latach 1990-2018



Rysunek 29. Trend emisji metali ciężkich (Cd, Hg, Cr, Ni) w latach 1990-2018

3 PODSUMOWANIE

W ramach pracy przedstawiono emisje następujących zanieczyszczeń powietrza: głównych zanieczyszczeń gazowych (dwutlenku siarki, tlenków azotu, tlenku węgla i amoniaku), pyłu zawieszonego (całkowitego – TSP oraz PM10, PM2.5, a także sadzy), niemetanowych lotnych związków organicznych (NMLZO), metali ciężkich (Pb, Hg, Cd, As, Cr, Cu, Ni, Zn) oraz trwałych zanieczyszczeń organicznych (PCDD/F, PCB, HCB i WWA).

Niezbędnym elementem procesu inwentaryzacji było zestawienie i uzgodnienie danych wejściowych, tj. bilansu zużycia paliw oraz wielkości aktywności dla wszystkich rozpatrywanych źródeł emisji oraz określenie dla każdego zanieczyszczenia wskaźników emisji. Dodatkowo istotnym elementem, który został wzięty pod uwagę w krajowej inwentaryzacji było uwzględnienie zaleceń międzynarodowego przeglądu krajowej inwentaryzacji emisji zanieczyszczeń. Ostatnie zalecenia wynikają z przeglądu, który był wykonany w czerwcu 2019 r.

Wielkości rocznych emisji przedstawiono w skali kraju oraz w podziale na sektory i rodzaje działalności w układzie klasyfikacji źródeł NFR wraz z porównaniem wielkości emisji w latach 1990, 2005, 2010, 2017 i 2018. Zbiorcze wyniki inwentaryzacji oraz zmiany emisji na poziomie kraju dla zanieczyszczeń powietrza przedstawiono w tabeli 16.

Tabela 16. Porównanie całkowitych emisji zanieczyszczeń w wybranych latach

	Jedn.	1990	2005	2010	2017	2018	2018/1990 [%]	2018/2017 [%]
SO ₂	Gg	2 613,26	1 132,34	816,68	525,54	501,93	-80,8	-4,49
NO _x	Gg	1 075,22	867,87	881,23	779,53	761,71	-29,2	-2,29
NM _{VOC}	Gg	821,76	811,16	806,45	757,37	732,69	-10,8	-3,26
NH ₃	Gg	452,57	325,13	303,15	307,03	316,93	-30,0	3,22
CO	Gg	3 441,76	2 967,72	2 999,11	2 390,32	2 339,07	-32,0	-2,14
TSP	Gg	925,03	431,36	428,99	377,47	377,70	-59,2	0,06
PM ₁₀	Gg	315,10	278,27	273,54	242,79	242,76	-23,0	-0,01
PM _{2.5}	Gg	154,64	153,63	152,53	137,85	136,73	-11,6	-0,81
BC	Gg	14,51	16,71	17,73	15,93	15,91	9,6	-0,18
Pb	Mg	548,92	278,55	304,55	304,54	303,50	-44,7	-0,34
Cd	Mg	11,93	8,53	8,97	9,37	9,45	-20,8	0,82
Hg	Mg	15,24	10,01	9,42	8,94	8,74	-42,6	-2,17
As	Mg	144,81	18,56	18,38	17,42	16,94	-88,3	-2,75
Cr	Mg	55,89	37,39	38,54	36,42	35,85	-35,9	-1,57
Cu	Mg	190,59	170,04	201,46	213,48	217,32	14,0	1,80
Ni	Mg	206,55	108,91	107,25	85,58	82,55	-60,0	-3,54
Zn	Mg	780,66	459,87	462,43	452,56	444,75	-43,0	-1,73
HCB	kg	3,86	3,72	4,62	3,67	3,71	-3,9	1,08
PCB	kg	206,10	172,75	164,99	182,45	178,13	-13,6	-2,37
BaP	Mg	100,87	93,44	100,64	74,74	73,15	-27,5	-2,13
BbF	Mg	112,11	105,15	111,14	83,34	81,70	-27,1	-1,97
BkF	Mg	47,30	45,76	48,46	37,63	37,01	-21,8	-1,66
IP	Mg	38,80	37,75	40,50	31,24	30,60	-21,1	-2,04
WWA	Mg	305,75	289,00	309,19	235,37	231,14	-24,4	-1,79
PCDD/F	g I-TEQ	387,22	368,50	386,11	305,76	316,07	-18,4	3,37

W porównaniu z rokiem 2017, w roku 2018 zmniejszyły się emisje większości głównych zanieczyszczeń, w największym stopniu emisje CO - o 51 Gg (2%), NMVOC - o 25 Gg (3%), SO₂ - o 23 Gg (4%) i NO_x - o 18 Gg (2%). Wzrost emisji odnotowano w stosunku do NH₃ - o 10 Gg (3%). Największy wpływ na tę zmianę miał wzrost stosowania nawozów mineralnych, a także produkcji nawozów naturalnych. Nieznacznie zmniejszyła się emisja większości metali ciężkich - najbardziej obniżyła się emisja cynku - o 8 Mg (2%), a nieznaczny przyrost wystąpił w przypadku miedzi i kadmu - o 4 Mg (2%) i 0,1 Mg (1%). Zmniejszyły się emisje trwałych zanieczyszczeń organicznych, a wzrosły nieznacznie jedynie emisje PCDD/F - o 10 g I-TEQ (3%) i HCB - o 0,04 kg (1%).

Należy zwrócić uwagę, że w przypadku zanieczyszczeń objętych limitami emisji istotne są trendy wieloletnie opisane w rozdziale 2.1. Pomimo, że emisja dla tych zanieczyszczeń (oprócz NH₃) maleje w ostatnim roku, to trendy na przestrzeni kilku ostatnich lat miały tendencję wzrostową dla wszystkich zanieczyszczeń poza SO₂. Ma to bardzo istotne znaczenie w odniesieniu do zanieczyszczeń objętych dyrektywą NEC i może stanowić utrudnienie przy realizacji celów redukcyjnych.

4 ZMIANY EMISJI W STOSUNKU DO UBIEGŁOROCZNEGO RAPORTOWANIA

Dane emisyjne są corocznie aktualizowane dla wszystkich lat trendu (czyli od roku bazowego 1990 do aktualnego roku sprawozdawczego) wg najnowszej metodyki. Metodyka szacowania emisji większości zanieczyszczeń została w roku 2019 zweryfikowana na podstawie:

- obowiązującej w międzynarodowym raportowaniu metodyki zawartej w wytycznych EEA/EMEP Emission Inventory Guidebook 2019;
- międzynarodowych zaleceń wynikających z unijnego przeglądu krajowej inwentaryzacji emisji raportowanej w ramach dyrektywy 2016/2284 (*Final Review Report 2019. Third phase of review of national air pollution emission inventory data*):
 - zmienionych zostało szereg wskaźników emisji na najbardziej aktualne;
 - dodano źródła emisji dotychczas nieuwzględniane w inwentaryzacji;
- najnowszej wersji międzynarodowego oprogramowania COPERT 5 wykorzystanego do określenia emisji z transportu drogowego;
- aktualizacji aktywności zgodnie z najnowszymi dostępnymi danymi.

Należy podkreślić, że z powodu zmian metodycznych zmianie uległy poziomy emisji zanieczyszczeń w wielu kategoriach w stosunku do emisji raportowanej w roku ubiegłym, w całym trendzie emisji od roku 1990. Największe modyfikacje dotyczą wielkości emisji WWA i PCB, które spowodowane są głównie zmianą wskaźników emisji w kategorii 1A4. *Inne sektory*. Aktualizacje te zostały wdrożone w związku z zaleceniami z przeglądu zobowiązującymi do zmiany wskaźników, w związku z czym zostały pozyskane aktualniejsze krajowe opracowania w tym zakresie. Niemniej, pomimo zmian emisji zanieczyszczeń należących do TZO w nowym zgłoszeniu, wymagania protokołu TZO odnośnie redukcji emisji PCDD/F, WWA, HCB i PCB obecnie są dotrzymane ponieważ emisja tych zanieczyszczeń systematycznie maleje w czasie w odniesieniu emisji w okresach bazowych. W tabeli 17 zestawiono wielkości emisji całkowitej zgłoszenia obecnego i ubiegłoroczne odpowiednio dla roku 2005 i 2017.

Szczegółowy opis zmian metodycznych zostanie zamieszczony w raporcie *Poland's Informative Inventory Report 2020*, wykonywanym w ramach obowiązków sprawozdawczych do Konwencji w sprawie transgranicznego zanieczyszczenia powietrza na dalekie odległości i do Unii Europejskiej - w ramach raportowania do dyrektywy (dyrektywa NEC).

Tabela 17. Wielkości emisji całkowitej zawartej w zgłoszeniu z 2019 i 2020 dla lat 2005 i 2017

Zanieczyszczenie	Jedn.	2005			2017		
		Zgłoszenie 2019	Zgłoszenie 2020	Zmiana [%]	Zgłoszenie 2019	Zgłoszenie 2020	Zmiana [%]
SO ₂	Gg	1171,59	1132,34	-3,35%	582,66	525,54	-9,80%
NO _x	Gg	869,47	867,87	-0,18%	803,66	779,53	-3,00%
NM _{VOC}	Gg	721,10	811,16	12,49%	690,74	757,37	9,65%
NH ₃	Gg	324,32	325,13	0,25%	307,52	307,03	-0,16%
CO	Gg	3089,36	2967,72	-3,94%	2543,25	2390,32	-6,01%
TSP	Gg	406,11	431,36	6,22%	340,60	377,47	10,82%
PM ₁₀	Gg	284,23	278,27	-2,10%	246,31	242,79	-1,43%
PM _{2.5}	Gg	160,43	153,63	-4,24%	147,28	137,85	-6,40%
BC	Gg	24,93	16,71	-32,95%	23,81	15,93	-33,09%
Pb	Mg	279,20	278,55	-0,23%	305,49	304,54	-0,31%
Cd	Mg	13,33	8,53	-36,03%	12,37	9,37	-24,19%
Hg	Mg	10,70	10,01	-6,45%	9,58	8,94	-6,68%
As	Mg	17,87	18,56	3,87%	16,71	17,42	4,21%
Cr	Mg	41,08	37,39	-8,96%	41,61	36,42	-12,48%
Cu	Mg	168,67	170,04	0,82%	203,65	213,48	4,83%
Ni	Mg	115,32	108,91	-5,56%	90,39	85,58	-5,32%
Zn	Mg	624,32	459,87	-26,34%	652,48	452,56	-30,64%
HCB	kg	4,01	3,72	-7,16%	4,03	3,67	-9,08%
PCB	kg	557,14	172,75	-68,99%	578,36	182,45	-68,45%
WWA	Mg	184,10	289,00	56,98%	151,58	235,37	55,28%
PCDD/F	g I-TEQ	280,73	368,50	31,26%	259,02	305,76	18,05%