



**Krajowy Ośrodek Bilansowania  
i Zarządzania Emisjami**

Instytut Ochrony Środowiska  
Państwowy Instytut Badawczy

[www.kobize.pl](http://www.kobize.pl)

Ministerstwo Klimatu i Środowiska

# KRAJOWY BILANS EMISJI SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, NH<sub>3</sub>, NMLZO, PYŁÓW, METALI CIĘŻKICH I TZO ZA LATA 1990 – 2024

Raport syntetyczny

Warszawa 2026

**Krajowy bilans emisji SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, NH<sub>3</sub>, NMLZO,  
pyłów, metali ciężkich i TZO za lata 1990 – 2024. Raport syntetyczny**

**Raport przygotowany przez:**

**Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami (KOBiZE)**

w Instytucie Ochrony Środowiska – Państwowym Instytucie Badawczym (IOŚ-PIB)

**Zespół autorski KOBiZE, IOŚ-PIB:**

Katarzyna Bebkiewicz

Paulina Bździuch

Zdzisław Chłopek

Paulina Grzelak

Iwona Kargulewicz

Anna Olecka

Janusz Rutkowski

Jacek Skośkiewicz

Mariusz Wałęzak

Sylwia Waśniewska

Dagna Zakrzewska

Marcin Żaczek

**Nadzór i korekta:** Anna Paczosa, Robert Jeszke

Zdjęcie na okładce: Sylwia Waśniewska, Park Krajobrazowy Dolinki Krakowskie



Sfinansowano ze środków  
**NARODOWEGO FUNDUSZU  
OCHRONY ŚRODOWISKA  
i GOSPODARKI WODNEJ**

# Spis treści

|       |                                                                                                           |    |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1     | WPROWADZENIE.....                                                                                         | 5  |
| 1.1   | Podstawy prawne wykonywania inwentaryzacji emisji zanieczyszczeń .....                                    | 5  |
| 1.2   | Wprowadzenie metodyczne dotyczące inwentaryzacji emisji zanieczyszczeń.....                               | 5  |
| 1.3   | Uwagi metodyczne dotyczące wpływu rekalkulacji na wykazywane redukcje emisji zanieczyszczeń .....         | 8  |
| 2     | EMISJA KRAJOWA W LATACH 1990 – 2024.....                                                                  | 10 |
| 2.1   | Zanieczyszczenia objęte limitami emisji .....                                                             | 10 |
| 2.1.1 | Emisja dwutlenku siarki.....                                                                              | 10 |
| 2.1.2 | Emisja tlenków azotu .....                                                                                | 12 |
| 2.1.3 | Emisja niemetanowych lotnych związków organicznych.....                                                   | 15 |
| 2.1.4 | Emisja amoniaku .....                                                                                     | 17 |
| 2.1.5 | Emisja pyłu PM <sub>2,5</sub> .....                                                                       | 19 |
| 2.2   | Pozostałe zanieczyszczenia powietrza.....                                                                 | 22 |
| 2.2.1 | Emisja tlenku węgla.....                                                                                  | 22 |
| 2.2.2 | Emisja pyłów.....                                                                                         | 23 |
| 2.2.3 | Emisja trwałych zanieczyszczeń organicznych .....                                                         | 29 |
| 2.2.4 | Emisja metali ciężkich.....                                                                               | 36 |
| 3     | PODSUMOWANIE.....                                                                                         | 40 |
| 4     | ZMIANY EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ POWIETRZA W STOSUNKU DO UBIEGŁOROCZNEGO RAPORTOWANIA – ZGŁOSZENIE 2025 ..... | 42 |



## Spis tabel

|                                                                                                       |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabela 1. Kategorie NFR, dla których zestawiono emisje w raporcie .....                               | 6  |
| Tabela 2. Emisja SO <sub>2</sub> z obiektów LCP [Mg] w latach 2016-2024 (źródło: Krajowa baza) .....  | 10 |
| Tabela 3. Emisja dwutlenku siarki w Polsce w wybranych latach .....                                   | 11 |
| Tabela 4. Emisja NO <sub>x</sub> z obiektów LCP [Mg] w latach 2016-2024 (źródło: Krajowa baza) .....  | 13 |
| Tabela 5. Emisja tlenków azotu w Polsce w wybranych latach.....                                       | 13 |
| Tabela 6. Emisja NMLZO w Polsce w wybranych latach.....                                               | 15 |
| Tabela 7. Emisja amoniaku w Polsce w wybranych latach .....                                           | 18 |
| Tabela 8. Emisja pyłu PM <sub>2,5</sub> w Polsce w wybranych latach .....                             | 20 |
| Tabela 9. Emisja tlenku węgla w Polsce w wybranych latach .....                                       | 22 |
| Tabela 10. Emisja pyłu całkowitego z obiektów LCP [Mg] w latach 2016-2024 (źródło: Krajowa baza)..... | 24 |
| Tabela 11. Emisja całkowitego pyłu zawieszonego TSP w wybranych latach .....                          | 24 |
| Tabela 12. Emisja pyłu PM <sub>10</sub> w wybranych latach .....                                      | 26 |
| Tabela 13. Emisja BC (sadzy) w wybranych latach .....                                                 | 27 |
| Tabela 14. Emisja polichlorowanych dioksyn i furanów w wybranych latach .....                         | 29 |
| Tabela 15. Emisja HCB w wybranych latach .....                                                        | 31 |
| Tabela 16. Emisja PCB w wybranych latach .....                                                        | 33 |
| Tabela 17. Emisja WWA w wybranych latach .....                                                        | 34 |
| Tabela 18. Emisja metali ciężkich (Pb, Cu, Zn, As) w wybranych latach [Mg] .....                      | 36 |
| Tabela 19. Emisja metali ciężkich (Cd, Hg, Cr, Ni) w wybranych latach [Mg].....                       | 37 |
| Tabela 20. Porównanie całkowitych emisji zanieczyszczeń w wybranych latach .....                      | 40 |
| Tabela 21. Emisja całkowita zawarta w zgłoszeniu z 2025 r. i 2026 r. dla lat 2005 i 2023.....         | 42 |

## Spis rysunków

|                                                                                             |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Rysunek 1. Udział poszczególnych sektorów w emisji SO <sub>2</sub> w roku 2024.....         | 12 |
| Rysunek 2. Trend emisji SO <sub>2</sub> w latach 1990 – 2024.....                           | 12 |
| Rysunek 3. Udział poszczególnych sektorów w emisji NO <sub>x</sub> w roku 2024 .....        | 14 |
| Rysunek 4. Trend emisji NO <sub>x</sub> w latach 1990 – 2024 .....                          | 14 |
| Rysunek 5. Udział poszczególnych sektorów w emisji NMLZO w roku 2024 .....                  | 16 |
| Rysunek 6. Trend emisji NMLZO w latach 1990-2024.....                                       | 16 |
| Rysunek 7. Udział poszczególnych sektorów w emisji NH <sub>3</sub> w roku 2024 .....        | 18 |
| Rysunek 8. Trend emisji NH <sub>3</sub> w latach 1990-2024.....                             | 19 |
| Rysunek 9. Udział poszczególnych sektorów w emisji pyłu PM <sub>2,5</sub> w roku 2024 ..... | 21 |
| Rysunek 10. Trend emisji pyłu PM <sub>2,5</sub> w latach 1990 – 2024.....                   | 21 |
| Rysunek 11. Udział poszczególnych sektorów w emisji CO w roku 2024.....                     | 23 |
| Rysunek 12. Trend emisji CO w latach 1990 – 2024.....                                       | 23 |
| Rysunek 13. Udział poszczególnych sektorów w emisji TSP w roku 2024 .....                   | 25 |
| Rysunek 14. Trend emisji TSP w latach 1990 – 2024 .....                                     | 25 |
| Rysunek 15. Udział poszczególnych sektorów w emisji pyłu PM <sub>10</sub> w roku 2024.....  | 26 |
| Rysunek 16. Trend emisji pyłu PM <sub>10</sub> w latach 1990 – 2024.....                    | 27 |
| Rysunek 17. Udział poszczególnych sektorów w emisji BC (sadzy) w roku 2024.....             | 28 |
| Rysunek 18. Trend emisji BC (sadzy) w latach 1990 – 2024.....                               | 28 |
| Rysunek 19. Udział poszczególnych sektorów w emisji dioksyn i furanów w roku 2024.....      | 30 |
| Rysunek 20. Trend emisji dioksyn i furanów w latach 1990 – 2024.....                        | 30 |
| Rysunek 21. Udział poszczególnych sektorów w emisji HCB w roku 2024 .....                   | 32 |
| Rysunek 22. Trend emisji HCB w latach 1990 – 2024.....                                      | 32 |
| Rysunek 23. Udział poszczególnych sektorów w emisji PCB w roku 2024 .....                   | 33 |
| Rysunek 24. Trend emisji PCB w latach 1990 – 2024 .....                                     | 34 |
| Rysunek 25. Udział poszczególnych sektorów w emisji WWA w roku 2024 .....                   | 35 |
| Rysunek 26. Trend emisji WWA w latach 1990 – 2024 .....                                     | 36 |
| Rysunek 27. Udział istotnych sektorów w emisji metali ciężkich w roku 2024.....             | 38 |

|                                                                                     |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Rysunek 28. Trend emisji metali ciężkich (Pb, Cu, Zn, Ni) w latach 1990 – 2024..... | 38 |
| Rysunek 29. Trend emisji metali ciężkich (Cd, Hg, Cr, As) w latach 1990 – 2024..... | 39 |
| Rysunek 30. Emisja NMLZO w zgłoszeniu z 2025 r. i 2026 r.....                       | 43 |

## Wykaz skrótów

| Skrót        | Znaczenie                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ARE          | Agencja Rynku Energii                                                                                                                                                                                                                                 |
| BaP          | benzo(a)piren                                                                                                                                                                                                                                         |
| BC           | Sadza (ang. <i>black carbon</i> )                                                                                                                                                                                                                     |
| CEIP         | EMEP Centre on Emission Inventories and Projections                                                                                                                                                                                                   |
| CEPIK        | Centralna Ewidencja Pojazdów i Kierowców                                                                                                                                                                                                              |
| CLRTAP       | Konwencja EKG ONZ w sprawie transgranicznego zanieczyszczania powietrza na dalekie odległości (ang. <i>Convention on Long-range Transboundary Air Pollution</i> )                                                                                     |
| COPERT       | Model komputerowy do szacowania emisji z transportu drogowego (ang. <i>COmputer Programme to calculate Emissions from Road Transport</i> )                                                                                                            |
| EEA          | Europejska Agencja Środowiska (ang. <i>European Environment Agency</i> )                                                                                                                                                                              |
| EKG ONZ      | Europejska Komisja Gospodarcza Organizacji Narodów Zjednoczonych (ang. <i>UNECE</i> )                                                                                                                                                                 |
| EMEP         | Wspólny program monitorowania i oceny przenoszenia zanieczyszczeń powietrza na dalekie odległości w Europie – program funkcjonujący w ramach konwencji LRTAP (ang. <i>European Monitoring and Evaluation Programme</i> )                              |
| Eurostat     | Europejski Urząd Statystyczny (ang. <i>European Statistical Office</i> )                                                                                                                                                                              |
| GUS          | Główny Urząd Statystyczny                                                                                                                                                                                                                             |
| HCB          | Heksachlorobenzen                                                                                                                                                                                                                                     |
| IED          | Dyrektywa IED - Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/75/UE z dnia 24 listopada 2010 r. w sprawie emisji przemysłowych (zintegrowane zapobieganie zanieczyszczeniom i ich kontrola)                                                          |
| IIR          | Raport Inwentaryzacyjny (ang. <i>Informative Inventory Report</i> )                                                                                                                                                                                   |
| IOŚ-PIB      | Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy                                                                                                                                                                                             |
| KOBiZE       | Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami funkcjonujący w IOŚ-PIB                                                                                                                                                                           |
| Krajowa baza | Krajowa baza o emisjach gazów cieplarnianych i innych substancji prowadzona przez KOBiZE na podstawie art. 6 USZE                                                                                                                                     |
| LPG          | Skroplony gaz petrochemiczny (ang. <i>liquefied petroleum gas</i> )                                                                                                                                                                                   |
| NECD         | 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                                                                                                                                                                                                                  |
| PCB          | Polichlorowane bifenyle                                                                                                                                                                                                                               |
| PCDD/F       | Dioksyny i furany                                                                                                                                                                                                                                     |
| PM10, PM2,5  | Pył drobny – frakcje 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                                                                                                                                                                                                                                       |
| USZE         | Ustawa z dnia 17 lipca 2009 r. o systemie zarządzania emisjami gazów cieplarnianych i innych substancji (t.j. Dz. U. z 2022 r. poz. 673, z późn. zm).                                                                                                 |
| WWA          | Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne                                                                                                                                                                                                            |

# 1 WPROWADZENIE

## 1.1 Podstawy prawne wykonywania inwentaryzacji emisji zanieczyszczeń

Niniejszy raport został przygotowany na podstawie art. 11 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 17 lipca 2009 r. o systemie zarządzania emisjami gazów cieplarnianych i innych substancji (USZE). Zawiera on syntetyczny opis wyników inwentaryzacji emisji zanieczyszczeń powietrza w roku 2024 w Polsce wraz z trendami zmian wartości emisji od roku 1990. Raport dotyczy zanieczyszczeń objętych raportowaniem do Konwencji Europejskiej Komisji Gospodarczej ONZ (EKG ONZ) w sprawie transgranicznego zanieczyszczania powietrza na dalekie odległości<sup>1</sup> (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 atmosferycznych<sup>2</sup> (tzw. dyrektywie pułapowej – NECD), a także raportowanych na potrzeby statystyki krajowej.

## 1.2 Wprowadzenie metodyczne dotyczące inwentaryzacji emisji zanieczyszczeń

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

- dwutlenek siarki (SO<sub>2</sub>),
- tlenki azotu (NO<sub>x</sub>),
- amoniak (NH<sub>3</sub>),
- tlenek węgla (CO),
- całkowity pył zawieszony – TSP, frakcje drobne pyłu: PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> i sadzę (BC),
- metale ciężkie, w tym raportowane obowiązkowo do EKG ONZ/EMEP: kadm (Cd), rtęć (Hg) i ołów (Pb) oraz raportowane dotychczas na zasadzie dobrowolności: arsen (As), chrom (Cr), cynk (Zn), miedź (Cu) i nikiel (Ni),
- niemetanowe lotne związki organiczne (NMLZO),
- trwałe zanieczyszczenia organiczne – TZO, w tym dioksyny i furany (PCDD/F), polichlorowane bifenyle (PCB), heksachlorobenzen (HCB), benzo(a)piren (BaP) 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 (ang. *Nomenclature for Reporting*). W niniejszym raporcie podano zestawienia dla głównych<sup>3</sup> kategorii źródeł wyszczególnionych w Tabeli 1.

<sup>1</sup> UNECE Convention on Long-range Transboundary Air Pollution (CLRTAP)

<sup>2</sup> National Emission Ceiling Directive (NECD)

<sup>3</sup> Szczegółowy wykaz kategorii NFR wraz z danymi o emisji znajduje się w pliku: *Annex\_I\_1990-2024\_PL.xlsx*



Tabela 1. Kategorie NFR, dla których zestawiono emisje w raporcie

| Kategorie NFR                                           | Opis                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1. Energia</b>                                       |                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>A. Spalanie paliw</b>                                |                                                                                                                                                                                                                                |
| 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 w przemyśle                                                                                                                                                                                |
| 3. Transport                                            | Obejmuje transport krajowy lotniczy, drogowy, kolejowy, żeglugę i transport rurociągowy                                                                                                                                        |
| 4. Inne sektory                                         | a) Stacjonarne spalanie paliw w małych źródłach spalania w sektorach:<br>- instytucje, handel, usługi<br>- gospodarstwa domowe<br>- rolnictwo, leśnictwo<br>b) Spalanie paliw w źródłach mobilnych w rolnictwie i rybołówstwie |
| <b>B. Emisja lotna z paliw</b>                          |                                                                                                                                                                                                                                |
| 1. Lotna emisja z paliw stałych                         | Wydobycie i transport paliw stałych                                                                                                                                                                                            |
| 2. Lotna emisja z systemu gazu ziemnego i ropy naftowej | Wydobycie i transport gazu i ropy naftowej                                                                                                                                                                                     |
| <b>2. Procesy przemysłowe</b>                           |                                                                                                                                                                                                                                |
| A. Produkty mineralne                                   | Produkcja cementu, wapna, szkła, wydobycie minerałów innych niż węgiel; Budowy i rozbiórki                                                                                                                                     |
| B. Przemysł chemiczny                                   | Produkcja m.in. amoniaku, kwasu azotowego, kwasu siarkowego, nawozów                                                                                                                                                           |
| C. Produkcja metali                                     | Produkcja żelaza i stali, żelazostopów, aluminium, magnezu, ołowiu, cynku, miedzi i inne                                                                                                                                       |
| D. Stosowanie rozpuszczalników i innych produktów       | Stosowanie rozpuszczalników w gospodarstwach domowych, stosowanie asfaltu, produkcja i stosowanie farb i lakierów, odtłuszczanie metali, czyszczenie chemiczne, drukowanie, produkcja wyrobów z gumy, obuwia i inne            |
| G. – L. Inne                                            | Pozostałe kategorie, m.in. spalanie tytoniu, użycie sztucznych ogni, produkcja i przetwarzanie drewna; produkcja artykułów spożywczych, napojów i wyrobów tytoniowych                                                          |
| <b>3. Rolnictwo</b>                                     |                                                                                                                                                                                                                                |
| B. Nawozy naturalne                                     | Chów i hodowla zwierząt gospodarskich                                                                                                                                                                                          |
| D. Gleby rolne                                          | Stosowanie nawozów naturalnych, mineralnych i pestycydów oraz uprawa roślin                                                                                                                                                    |
| F. Spalanie resztek roślinnych                          | Pożary ściernisk i nieużytków                                                                                                                                                                                                  |
| <b>5. Odpady</b>                                        |                                                                                                                                                                                                                                |
| A. Składowiska odpadów stałych                          | Składowanie odpadów                                                                                                                                                                                                            |
| B. Biogazownie <sup>4</sup>                             | Magazynowanie substratów i pofermentu w biogazowniach                                                                                                                                                                          |
| C. Spopielanie i otwarte spalanie odpadów               | Spalanie resztek roślinnych, odpadów medycznych i przemysłowych oraz kremacje                                                                                                                                                  |
| D. Gospodarka ściekami                                  | Oczyszczanie ścieków, gospodarka ściekami domowymi i przemysłowymi                                                                                                                                                             |
| E. Inne działalności                                    | Pożary składowisk, budynków oraz samochodów                                                                                                                                                                                    |

Krajową inwentaryzację emisji zanieczyszczeń powietrza wykonano zgodnie ze zaktualizowanymi w 2022 roku *Wytycznymi do raportowania emisji i projekcji w ramach konwencji LRTAP* przyjętymi decyzją Organu Wykonawczego konwencji LRTAP nr 2022/1 (dok. ECE/EB.AIR/150/Add.1)<sup>5</sup>. Natomiast do oszacowania emisji zanieczyszczeń zgodnie z ww. decyzją Organu Wykonawczego konwencji LRTAP, zastosowano obowiązującą metodykę zawartą w najnowszych wytycznych *EMEP/EEA Air Pollutant Emission Inventory Guidebook 2023*<sup>6</sup>.

<sup>4</sup> Dotyczy tylko emisji amoniaku i tlenu węgla.

<sup>5</sup> Zaktualizowana wersja wytycznych zawarta w dokumencie nr [ECE EB.AIR 150 Add.1 2305250E.pdf](#), paragraf 19

<sup>6</sup> [EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2023 | European Environment Agency's home page](#)

Dane o emisji za lata 1990 – 2024 przedstawiono w szablonie zgodnym z załącznikiem I do ww. wytycznych (*Annex\_I\_1990-2024\_PL.xlsx*). Natomiast pełny opis metodyki szacowania emisji zostanie zawarty w krajowym raporcie inwentaryzacyjnym (ang. *Poland's Informative Inventory Report 2026 – IIR 2026*) przygotowywanym w języku angielskim (jeden z trzech oficjalnych języków EKG<sup>7</sup>) w formacie zgodnym z załącznikiem II do ww. wytycznych. Wzory wszystkich załączników są dostępne na stronie CEIP<sup>8</sup>. Krajowe inwentaryzacje emisji przechodzą regularne międzynarodowe przeglądy pod auspicjami Unii Europejskiej oraz konwencji LRTAP, a uzyskane w trakcie przeglądów rekomendacje metodyczne są wdrażane w kolejnych latach.

Wszystkie szacunki emisji opierają się na oficjalnych danych dla Polski, pochodzących m.in. z Głównego Urzędu Statystycznego (GUS), Eurostatu, Agencji Rynku Energii S.A. (ARE), Krajowej bazy o emisjach gazów cieplarnianych i innych substancji (KOBIZE IOŚ-PIB), Centralnej Ewidencji Pojazdów i Kierowców (CEPIK).

W roku 2026 metodyka szacowania emisji zanieczyszczeń została zweryfikowana w oparciu o:

- rekomendacje wynikające z unijnego przeglądu krajowej inwentaryzacji emisji raportowanej w ramach dyrektywy 2016/2284 (ang. *Final Review Report 2025*<sup>9</sup>),
- prace metodyczne i analizy krajowe.

W wyniku ww. prac zmodyfikowano metodykę szacowania emisji w niektórych kategoriach (spalanie paliw przemyśle papierniczym, zużycie rozpuszczalników do impregnacji drewna, klejów i spoiw) oraz dodano źródła emisji dotychczas w inwentaryzacji nieuwzględniane (resztki roślinne pozostawione na glebie), co spowodowało zmiany w całym trendzie emisji od roku 1990.

Szczegółowy bilans emisji dla lat 1990-2024 oraz opis zmian metodycznych zostanie zamieszczony w raporcie IIR 2026, przygotowywanym w związku z wymaganiami Konwencji w sprawie transgranicznego zanieczyszczania powietrza na dalekie odległości i przepisami Unii Europejskiej (NECD).

Zbiorcze wyniki inwentaryzacji emisji zanieczyszczeń w latach 1990 – 2024 na poziomie kraju przedstawiono w rozdziale *Podsumowanie*.

Na potrzeby omówienia wyników inwentaryzacji w niniejszym raporcie podkategorie 1A1. *Przemysły energetyczne*, 1A2. *Spalanie paliw w przemyśle*, 1A3. *Transport*, 1A4. *Inne sektory* i 1B. *Emisja lotna z paliw* (będące podkategoriami kategorii głównej 1. *Energia*) są przedstawione na takim samym poziomie szczegółowości jak pozostałe kategorie główne tj. 2. *Procesy przemysłowe*, 3. *Rolnictwo*, 5. *Odpady*<sup>10</sup>. Podkategorie te są bowiem bardzo zróżnicowane, a w przypadku wielu zanieczyszczeń, każda z nich stanowi znaczące źródło ich emisji. Dzięki zastosowaniu takiego podejścia można pokazać bardziej dokładnie ich wpływ na wielkość emisji zanieczyszczeń. Ponadto, zanieczyszczenia objęte inwentaryzacją zostały podzielone w raporcie na dwie grupy:

- zanieczyszczenia, dla których w dyrektywie NEC zostały określone limity emisji (rozdział 2.1),
- zanieczyszczenia nieobjęte tymi limitami (rozdział 2.2).

<sup>7</sup> Wytyczne zawarte w dokumencie ECE/EB.AIR/GE.1/2022/20–ECE/EB.AIR/WG.1/2022/13, paragraf 53

<sup>8</sup> [CEIP, wzory aneksów do raportowania emisji zanieczyszczeń](#)

<sup>9</sup> Raport dostępny tylko dla krajów przechodzących przegląd, niedostępny publicznie.

<sup>10</sup> Kategorie źródeł emisji zostały przedstawione w tabeli 1.



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 spalania paliw stałych w sektorze bytowo-komunalnym wykorzystano analizy krajowe opracowane w latach 2020-2021 przez Instytut Technologii Paliw i Energii,
- dla wybranych zanieczyszczeń ze spalania paliw w energetyce zawodowej wykorzystano wskaźniki emisji z opracowań własnych Instytutu Ochrony Środowiska – Państwowego Instytutu Badawczego oraz z opracowań ARE.

Ponadto na potrzeby inwentaryzacji emisji wybranych zanieczyszczeń zostały wykorzystane dane raportowane przez podmioty do Krajowej bazy<sup>11</sup>. Są to m.in. wartości emisji NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, CO i pyłu całkowitego ze spalania paliw w elektrowniach i elektrociepłowniach zawodowych.

Emisje zanieczyszczeń z transportu drogowego szacowane są z wykorzystaniem międzynarodowego oprogramowania COPERT 5. Szczegółowe informacje dotyczące krajowych i międzynarodowych opracowań, publikacji i wytycznych wykorzystanych do szacowania emisji zostaną podane w bibliografii w raporcie IIR 2026.

W niniejszym opracowaniu słowa „kategoria” i „sektor” odnoszą się do źródeł emisji i są stosowane zamiennie.

Ze względu na zaokrąglenia, wskazane na rysunkach udziały procentowe poszczególnych kategorii w emisji krajowej zanieczyszczeń mogą nie sumować się do 100%.

### 1.3 Uwagi metodyczne dotyczące wpływu rekalkulacji na wykazywane redukcje emisji zanieczyszczeń

Jedną z podstawowych zasad sporządzania corocznych inwentaryzacji emisji zanieczyszczeń jest wykonywanie rekalkulacji danych emisyjnych dla wszystkich lat trendu (czyli od roku 1990 do aktualnego roku sprawozdawczego) wynikających np. z aktualizacji metodyki inwentaryzacji. Zasada wykonywania rekalkulacji całego trendu wynika z obowiązujących *Wytycznych do raportowania emisji i projekcji w ramach konwencji LRTAP* (dok. ECE/EB.AIR/GE.1/2022/20–ECE/EB.AIR/WG.1/2022/13, cz. V. D.) i ma na celu zapewnienie spójności danych w całej serii inwentaryzacyjnej.

W wyniku stosowania tej zasady wielkość emisji oszacowana dla danego roku historycznego może się różnić w kolejnych corocznych raportach (zgłoszeniach). Również w niniejszym raporcie dokonano rekalkulacji emisji w niektórych kategoriach, co wynika m.in. z aktualizacji danych statystycznych, wprowadzenia zmian metodycznych w szacowaniu emisji czy pozyskania i zastosowania bardziej aktualnych wskaźników emisji.

Należy zwrócić uwagę, że rekalkulacja danych emisyjnych wpływa na przedstawiane w każdym raporcie zmniejszenie lub zwiększenie emisji w stosunku do roku bazowego. Dla przykładu, szacowane zmniejszenie emisji SO<sub>x</sub> w 2020 roku w stosunku do roku bazowego 2005 wykazane w Krajowym bilansie emisji za lata 1990-2023 (tj. w zgłoszeniu ubiegłorocznym) wynosiło 68,2%, zaś w niniejszym raporcie szacowane zmniejszenie emisji w 2020 roku w stosunku do roku bazowego wynosi 68,6%. Zmiana dotyczy tego samego okresu, a więc wynika ona

<sup>11</sup> Więcej o Krajowej bazie można przeczytać na stronie <https://krajowabaza.kobize.pl/>

z rekalkulacji emisji dla lat 1990-2023 w bieżącym zgłoszeniu. Podobne zmiany dotyczą również innych zanieczyszczeń. Wszystkie istotne rekalkulacje zostały omówione w rozdziale 4. Szczegółowe informacje dot. przyczyn rekalkulacji zawarte zostaną również w raporcie IIR 2026.

## 2 EMISJA KRAJOWA W LATACH 1990 – 2024

### 2.1 Zanieczyszczenia objęte limitami emisji

W niniejszym rozdziale przedstawiono emisję zanieczyszczeń objętych limitami emisji określonymi dyrektywie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/2284 z dnia 14 grudnia 2016 r. w sprawie redukcji krajowych emisji niektórych rodzajów zanieczyszczeń atmosferycznych, tj.: SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, NMLZO, NH<sub>3</sub> i PM<sub>2,5</sub>.

#### 2.1.1 Emisja dwutlenku siarki

Głównym źródłem emisji dwutlenku siarki jest energetyczne spalanie paliw (głównie węgla) w źródłach stacjonarnych, które łącznie są odpowiedzialne za 95% krajowej emisji dwutlenku siarki. 44% emisji SO<sub>2</sub> pochodzi ze spalania paliw w sektorze 1A4. *Inne sektory* (głównie z gospodarstw domowych), 39% z sektora 1A1. *Przemysły energetyczne*, a 12% z sektora 1A2. *Przemysł wytwórczy i budownictwo*. Udziały sektorów w krajowej emisji SO<sub>2</sub> w roku 2024 pokazano na rysunku 1.

Emisja SO<sub>2</sub> zmniejszyła się o 91% od roku 1990 do roku 2024. Zmiany zapoczątkowane były przez załamanie się przemysłu ciężkiego w końcu lat 80-tych i na początku lat 90-tych XX w. Do zmniejszenia się emisji tego zanieczyszczenia przyczynił się również stopniowy spadek udziału węgla kamiennego i brunatnego w paliwach stosowanych do produkcji ciepła i energii elektrycznej. Trend emisji w latach 1990-2024 przedstawiono na rysunku 2.

Na spadek krajowej emisji SO<sub>2</sub> w ostatnich latach wpłynęło przede wszystkim zmniejszenie emisji tego zanieczyszczenia 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 zaostrzonych standardów emisji SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> oraz pyłu całkowitego. Operatorzy zakładów z tej grupy dużych obiektów energetycznego spalania (tzw. obiekty LCP) podejmowali również stopniowo działania zmierzające do dostosowania (do 16 sierpnia 2021 r.) tzw. dużych obiektów energetycznego spalania paliw do wymagań określonych w konkluzjach dotyczących najlepszych dostępnych technik BAT (decyzja Komisji UE 2021/2326 z dnia 30 listopada 2021 r.). Dyrektywa IED zaostrzyła normy emisyjne dla obiektów LCP, dopuszczając jednak czasowe odstępstwa: Przejściowy Plan Krajowy (do 30 czerwca 2020 r.), derogację 17 500 godzin (do 31 grudnia 2023 r.) oraz derogację dla ciepłowni (do 31 grudnia 2022 r.). Wygaśnięcie tych mechanizmów w latach 2020 – 2023 przyczyniło się do dalszego spadku emisji w sektorze LCP, co potwierdzają dane Krajowej bazy o emisjach gazów cieplarnianych i innych substancji (Tabela 2). Emisja SO<sub>2</sub> ze wszystkich obiektów LCP spadła na przestrzeni lat 2016-2024 w sposób znaczący, nieco ponad 65%.

Tabela 2. Emisja SO<sub>2</sub> z obiektów LCP [Mg] w latach 2016-2024 (źródło: Krajowa baza)

|                 | 2016    | 2017    | 2018    | 2019    | 2020    | 2021    | 2022    | 2023   | 2024   |
|-----------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|--------|
| SO <sub>2</sub> | 198 307 | 184 735 | 159 512 | 120 393 | 107 006 | 116 016 | 100 905 | 72 762 | 68 681 |

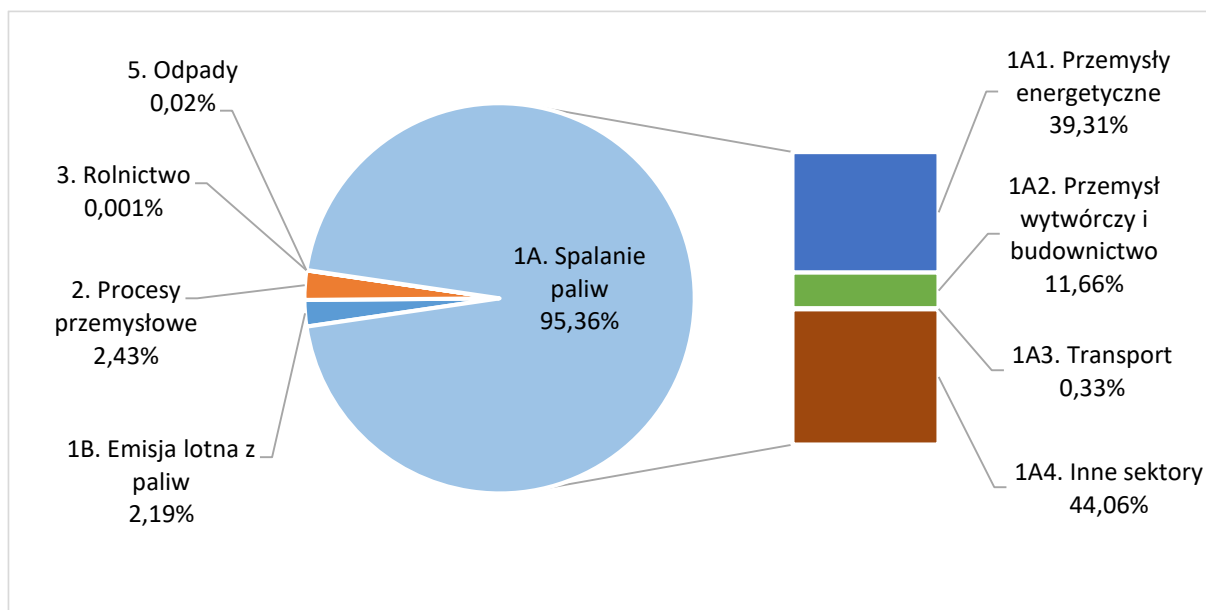
Natomiast odnosząc się do emisji krajowej w roku 2024 oszacowane emisje SO<sub>2</sub> są mniejsze o prawie 9% w porównaniu do roku 2023<sup>12</sup>. Spadek ten spowodowany jest zmniejszeniem

<sup>12</sup> Procentowe zmiany emisji w roku 2024 w stosunku do roku 1990, 2005 i 2023 dla wszystkich zanieczyszczeń przedstawia tabela 20.

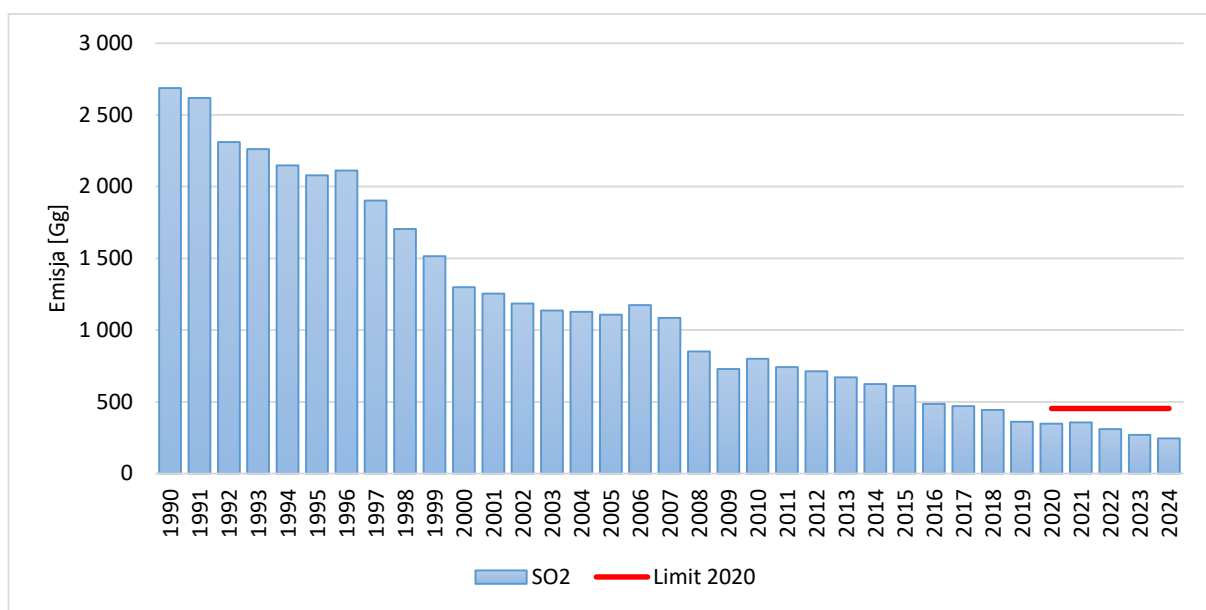
zużycia paliw, zwłaszcza stałych w sektorze 1A4. *Inne sektory* oraz w sektorze 1A1. *Przemysły energetyczne* – głównie na cele produkcji energii i ciepła. Emisję dwutlenku siarki w poszczególnych sektorach przedstawiono w tabeli 3.

Tabela 3. Emisja dwutlenku siarki w Polsce w wybranych latach

| Źródło emisji wg kategorii NFR                          | 1990            | 2005            | 2020          | 2023          | 2024          |
|---------------------------------------------------------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|---------------|
|                                                         | Gg              | Gg              | Gg            | Gg            | Gg            |
| <b>Ogółem</b>                                           | <b>2 687,54</b> | <b>1 107,77</b> | <b>348,29</b> | <b>269,17</b> | <b>245,61</b> |
| <b>1. Energia</b>                                       | <b>2 680,17</b> | <b>1 096,47</b> | <b>341,23</b> | <b>263,29</b> | <b>239,60</b> |
| <b>A. Spalanie paliw</b>                                | 2 675,86        | 1 090,39        | 334,42        | 257,21        | 234,22        |
| 1. Przemysły energetyczne                               | 2 257,60        | 797,68          | 133,33        | 103,71        | 96,54         |
| 2. Przemysł wytwórczy i budownictwo                     | 163,82          | 109,43          | 36,02         | 30,14         | 28,64         |
| 3. Transport                                            | 45,24           | 1,24            | 0,63          | 0,78          | 0,81          |
| 4. Inne sektory                                         | 209,20          | 182,04          | 164,45        | 122,57        | 108,22        |
| <b>B. Emisja lotna z paliw</b>                          | 4,31            | 6,08            | 6,80          | 6,08          | 5,38          |
| 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 | 4,30            | 6,07            | 6,80          | 6,07          | 5,37          |
| <b>2. Procesy przemysłowe</b>                           | <b>7,33</b>     | <b>11,26</b>    | <b>7,00</b>   | <b>5,81</b>   | <b>5,96</b>   |
| A. Produkty mineralne                                   | 0,00            | 0,00            | 0,00          | 0,00          | 0,00          |
| B. Przemysł chemiczny                                   | 4,06            | 4,40            | 4,37          | 3,50          | 3,60          |
| C. Produkcja metali                                     | 2,07            | 5,85            | 1,82          | 1,45          | 1,47          |
| D. Stosowanie rozpuszczalników i innych produktów       | 0,00            | 0,00            | 0,00          | 0,00          | 0,00          |
| G. – L. Inne                                            | 1,20            | 1,00            | 0,81          | 0,86          | 0,89          |
| <b>3. Rolnictwo</b>                                     | <b>0,02</b>     | <b>0,01</b>     | <b>0,01</b>   | <b>0,00</b>   | <b>0,00</b>   |
| 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            | 0,01          | 0,00          | 0,00          |
| <b>5. Odpady</b>                                        | <b>0,03</b>     | <b>0,03</b>     | <b>0,06</b>   | <b>0,06</b>   | <b>0,06</b>   |
| A. Składowiska odpadów stałych                          | 0,00            | 0,00            | 0,00          | 0,00          | 0,00          |
| C. Spopielanie i otwarte spalanie odpadów               | 0,03            | 0,03            | 0,06          | 0,06          | 0,06          |
| 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 poszczególnych sektorów w emisji SO<sub>2</sub> w roku 2024

Trend emisji SO<sub>2</sub> w latach 1990 – 2024 przedstawiono na rysunku 2.

Rysunek 2. Trend emisji SO<sub>2</sub> w latach 1990 – 2024

Zgodnie z dyrektywą NEC w latach 2020 - 2029 Polska powinna osiągnąć poziom redukcji SO<sub>2</sub> wynoszący minimum 59% w stosunku do roku 2005. Poziom ten został spełniony w latach 2020 – 2024. Redukcja emisji tego zanieczyszczenia w odniesieniu do 2005 roku przekroczyła poziom wymagany dyrektywą NEC i wyniosła w 2020 roku 68,6%, a w 2024 roku 77,8%.

### 2.1.2 Emisja tlenków azotu

Największym źródłem emisji tlenków azotu w roku 2024 było spalanie paliw w sektorach: 1A3. *Transport* – 35% emisji krajowej NO<sub>x</sub> (z którego za większość emisji odpowiada transport drogowy), 1A4. *Inne sektory* (m.in. emisja z gospodarstw domowych) – 21% oraz 1A1. *Przemysły energetyczne* – 18%. Udziały sektorów w krajowej emisji NO<sub>x</sub> w roku 2024 pokazano na rysunku 3.

Emisja tlenków azotu zmniejszyła się o 57% od roku 1990 do roku 2024. 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 rosła do roku 2017. Spowodowane było to głównie zwiększeniem liczby pojazdów o 182,5% od roku 1990 i związanym z tym zwiększeniem pracy przewozowej i zużycia paliwa (w tym benzyny, oleju napędowego i LPG). Natomiast spadek emisji NO<sub>x</sub> od roku 2017 spowodowany jest coraz większym udziałem w strukturze pojazdów samochodów spełniających najnowsze standardy emisji. Na spadek krajowej emisji NO<sub>x</sub> w ostatnich latach wpłynęło również zmniejszenie emisji tego zanieczyszczenia z energetyki zawodowej, co podobnie jak w przypadku SO<sub>x</sub> i pyłów, wynikało z wdrażania kolejnych przepisów zaostrzających standardy emisyjne (opisanych szerzej w rozdziale 2.1.1.). Wdrożenie tych przepisów przyczyniło się do obniżenia emisji NO<sub>x</sub> o niemal 58% ze wszystkich obiektów LCP na przestrzeni lat 2016-2024 (Tabela 4).

Tabela 4. Emisja NO<sub>x</sub> z obiektów LCP [Mg] w latach 2016-2024 (źródło: Krajowa baza)

|                 | 2016    | 2017    | 2018    | 2019    | 2020    | 2021    | 2022   | 2023   | 2024   |
|-----------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|--------|--------|
| NO <sub>x</sub> | 170 908 | 158 419 | 133 147 | 118 909 | 102 897 | 111 999 | 99 329 | 77 376 | 72 184 |

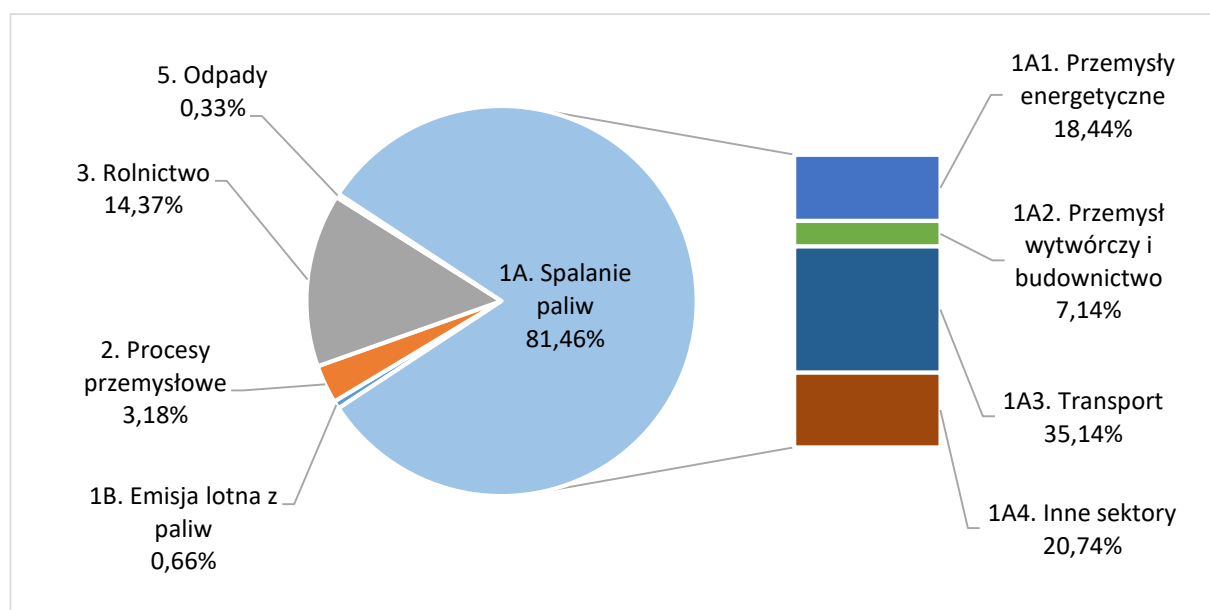
Sumaryczna emisja tlenków azotu w roku 2024 zmniejszyła się o ponad 5% w stosunku do roku 2023. Spowodowane to było głównie zmniejszeniem emisji NO<sub>x</sub> z sektora 1A3. *Transportu* (drogowego) i 1A4. *Inne sektory*. W 2024 roku emisja NO<sub>x</sub> w sektorze transportu drogowego obniżyła się w porównaniu do roku 2023 z powodu odnawiania się struktury wiekowej pojazdów (coraz większy udział pojazdów spełniających najnowsze standardy emisji i zmniejszająca się liczba pojazdów spełniających niższe wymagania środowiskowe), jak również zwiększaniem udziału pojazdów hybrydowych oraz elektrycznych. Natomiast spadek emisji w sektorze 1A4. *Inne sektory* – spowodowany był zmniejszeniem zużycia paliw (głównie węgla kamiennego i brunatnego) w gospodarstwach domowych oraz oleju napędowego stosowanego do pojazdów rolniczych (poza drogowych). Dane o emisji tlenków azotu przedstawiono w tabeli 5.

Tabela 5. Emisja tlenków azotu w Polsce w wybranych latach

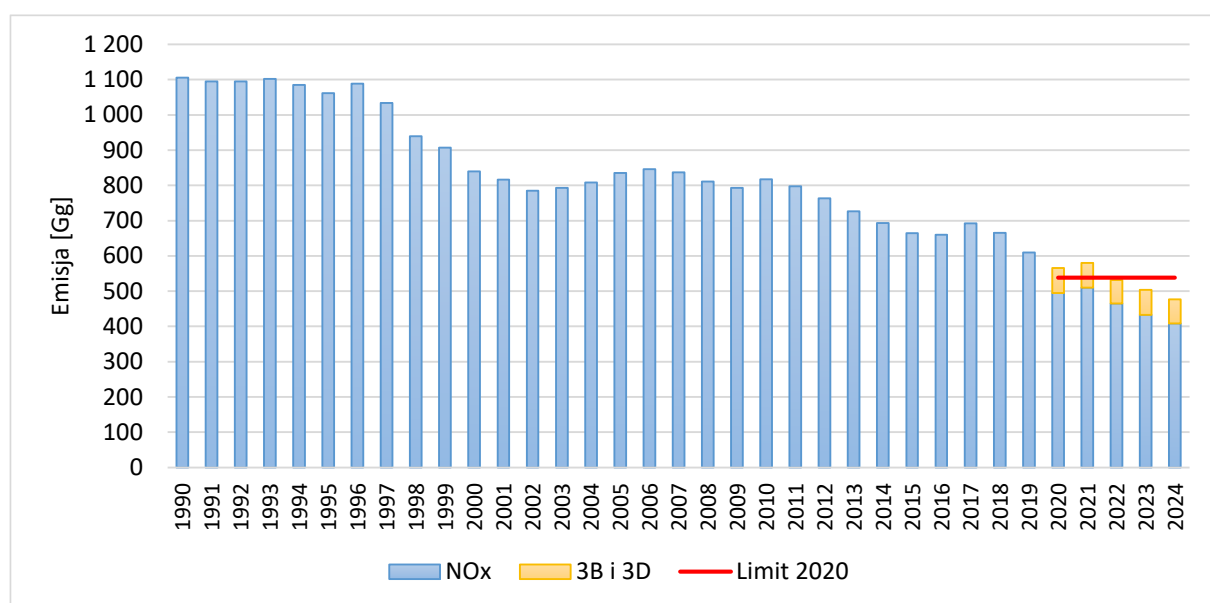
| Źródło emisji wg kategorii NFR                          | 1990            | 2005          | 2020          | 2023          | 2024          |
|---------------------------------------------------------|-----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|                                                         | Gg              | Gg            | Gg            | Gg            | Gg            |
| <b>Ogółem</b>                                           | <b>1 105,68</b> | <b>835,72</b> | <b>565,46</b> | <b>503,34</b> | <b>476,84</b> |
| <b>1. Energia</b>                                       | <b>989,55</b>   | <b>753,32</b> | <b>476,44</b> | <b>417,51</b> | <b>391,56</b> |
| <b>A. Spalanie paliw</b>                                | 988,28          | 751,54        | 473,03        | 414,39        | 388,43        |
| 1. Przemysły energetyczne                               | 577,04          | 293,81        | 113,75        | 92,94         | 87,91         |
| 2. Przemysł wytwórczy i budownictwo                     | 65,87           | 59,88         | 40,15         | 35,75         | 34,06         |
| 3. Transport                                            | 200,64          | 214,09        | 199,48        | 179,03        | 167,55        |
| 4. Inne sektory                                         | 144,74          | 183,76        | 119,65        | 106,68        | 98,91         |
| <b>B. Emisja lotna z paliw</b>                          | 1,27            | 1,78          | 3,41          | 3,12          | 3,13          |
| 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 | 1,26            | 1,78          | 3,40          | 3,11          | 3,12          |
| <b>2. Procesy przemysłowe</b>                           | <b>12,88</b>    | <b>14,54</b>  | <b>16,27</b>  | <b>13,32</b>  | <b>15,18</b>  |
| A. Produkty mineralne                                   | 0,00            | 0,00          | 0,00          | 0,00          | 0,00          |
| B. Przemysł chemiczny                                   | 7,90            | 11,39         | 12,54         | 9,99          | 11,83         |
| C. Produkcja metali                                     | 4,28            | 2,19          | 2,79          | 2,43          | 2,37          |
| D. Stosowanie rozpuszczalników i innych produktów       | 0,00            | 0,00          | 0,00          | 0,00          | 0,00          |



| Źródło emisji wg kategorii NFR            | 1990          | 2005         | 2020         | 2023         | 2024         |
|-------------------------------------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|                                           | Gg            | Gg           | Gg           | Gg           | Gg           |
| G. – L. Inne                              | 0,70          | 0,97         | 0,94         | 0,90         | 0,99         |
| <b>3. Rolnictwo</b>                       | <b>101,97</b> | <b>66,74</b> | <b>71,11</b> | <b>70,79</b> | <b>68,54</b> |
| B. Nawozy naturalne                       | 9,04          | 5,86         | 4,93         | 4,95         | 5,39         |
| D. Gleby rolne                            | 92,85         | 60,81        | 66,15        | 65,81        | 63,14        |
| F. Spalanie resztek roślinnych            | 0,08          | 0,07         | 0,03         | 0,02         | 0,01         |
| <b>5. Odpady</b>                          | <b>1,28</b>   | <b>1,11</b>  | <b>1,64</b>  | <b>1,72</b>  | <b>1,55</b>  |
| A. Składowiska odpadów stałych            | 0,00          | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         |
| C. Spopielanie i otwarte spalanie odpadów | 1,28          | 1,11         | 1,64         | 1,72         | 1,55         |
| 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 poszczególnych sektorów w emisji NO<sub>x</sub> w roku 2024

Trend emisji NO<sub>x</sub> w latach 1990 - 2024 przedstawiono na rysunku 4.

Rysunek 4. Trend emisji NO<sub>x</sub> w latach 1990 – 2024

Cel redukcyjny dla Polski na lata 2020 - 2029, określony w dyrektywie NEC, wynosi 30% w stosunku do emisji NO<sub>x</sub> w 2005 r., przy czym zgodnie z art. 4 ww. dyrektywy emisja NO<sub>x</sub> z sektorów 3B (nawozy naturalne) i 3D (gleby rolne) nie jest objęta celem redukcyjnym określonym dla państw członkowskich UE. Limit emisji tego zanieczyszczenia w latach 2020 - 2024 został spełniony. Krajowa emisja NO<sub>x</sub> (bez sektorów 3B i 3D) w roku 2020 była niższa od tej w 2005 r. o 35,7%, a w 2024 o 46,9%.

### 2.1.3 Emisja niemetanowych lotnych związków organicznych

Największy udział w emisji NMLZO ma sektor 2. *Procesy przemysłowe* – 37%, z którego większość tej emisji pochodzi z podsektora 2D. *Stosowanie rozpuszczalników i innych produktów*. Istotnymi źródłami emisji NMLZO są również sektory: 3. *Rolnictwo* – 21%, 1A4. *Inne sektory* z udziałem 20% i 1B. *Emisja lotna z paliw* z udziałem 11%. Emisje niemetanowych lotnych związków organicznych ze źródeł naturalnych (pożary lasów i emisja biogeniczna) szacuje się w roku 2024 na poziomie 276 Gg. Zgodnie z załącznikiem I (tabela A) dyrektywy NEC, emisja ze źródeł naturalnych nie jest ani wliczana do sumy krajowej, ani uwzględniana przy rozliczaniu celów redukcji emisji, dlatego jest raportowana osobno (kat. 11). Udziały sektorów w krajowej emisji NMLZO w roku 2024 pokazano na rysunku 5.

Emisja NMLZO w 2024 r. zmniejszyła się o 22% w stosunku do 1990 roku. W stosunku do roku 2023 w 2024 r. zanotowano wzrost tej emisji o 1%, co spowodowane było głównie znacznym wzrostem zużycia farb rozpuszczalnikowych o 95% w podkategorii 2D. *Stosowanie rozpuszczalników i innych produktów* oraz wzrostem pogłowia drobiu kurzego o 25% w podkategorii 3B. *Nawozy naturalne*. Dane o emisji niemetanowych lotnych związków organicznych przedstawiono w tabeli 6.

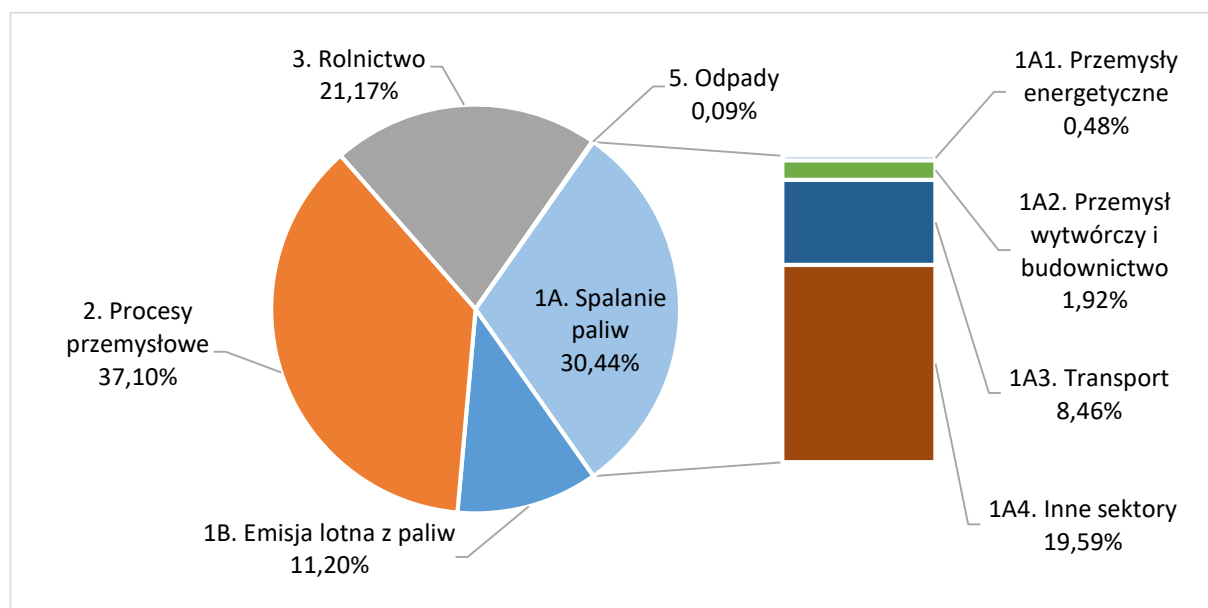
Tabela 6. Emisja NMLZO w Polsce w wybranych latach

| Źródło emisji wg kategorii NFR                          | 1990          | 2005          | 2020          | 2023          | 2024          |
|---------------------------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|                                                         | Gg            | Gg            | Gg            | Gg            | Gg            |
| <b>Ogółem</b>                                           | <b>791,14</b> | <b>818,67</b> | <b>729,95</b> | <b>606,17</b> | <b>614,38</b> |
| <b>1. Energia</b>                                       | 529,77        | 450,64        | 332,54        | 275,51        | 255,83        |
| <b>A. Spalanie paliw</b>                                | 368,73        | 335,45        | 255,14        | 204,42        | 187,01        |
| 1. Przemysły energetyczne                               | 7,37          | 2,73          | 3,07          | 3,01          | 2,93          |
| 2. Przemysł wytwórczy i budownictwo                     | 23,80         | 17,18         | 13,77         | 12,21         | 11,79         |
| 3. Transport                                            | 178,08        | 139,25        | 63,86         | 57,10         | 51,95         |
| 4. Inne sektory                                         | 159,47        | 176,30        | 174,44        | 132,10        | 120,33        |
| <b>B. Emisja lotna z paliw</b>                          | 161,05        | 115,19        | 77,40         | 71,10         | 68,82         |
| 1. Lotna emisja z paliw stałych                         | 131,62        | 90,08         | 52,77         | 46,76         | 43,41         |
| 2. Lotna emisja z systemu gazu ziemnego i ropy naftowej | 29,43         | 25,11         | 24,63         | 24,33         | 25,41         |
| <b>2. Procesy przemysłowe</b>                           | <b>126,68</b> | <b>271,00</b> | <b>275,67</b> | <b>206,69</b> | <b>227,93</b> |
| A. Produkty mineralne                                   | 0,00          | 0,00          | 0,00          | 0,00          | 0,00          |
| B. Przemysł chemiczny                                   | 1,49          | 2,84          | 5,68          | 4,90          | 5,32          |
| C. Produkcja metali                                     | 1,89          | 1,07          | 0,91          | 0,67          | 0,74          |
| D. Stosowanie rozpuszczalników i innych produktów       | 117,32        | 259,92        | 260,07        | 192,21        | 212,52        |
| G. – L. Inne                                            | 5,98          | 7,17          | 9,00          | 8,91          | 9,34          |
| <b>3. Rolnictwo</b>                                     | <b>132,40</b> | <b>95,66</b>  | <b>121,10</b> | <b>123,33</b> | <b>130,05</b> |
| B. Nawozy naturalne                                     | 125,28        | 90,22         | 114,09        | 116,08        | 123,21        |
| D. Gleby rolne                                          | 7,10          | 5,43          | 7,00          | 7,24          | 6,84          |
| F. Spalanie resztek roślinnych                          | 0,02          | 0,01          | 0,01          | 0,00          | 0,00          |



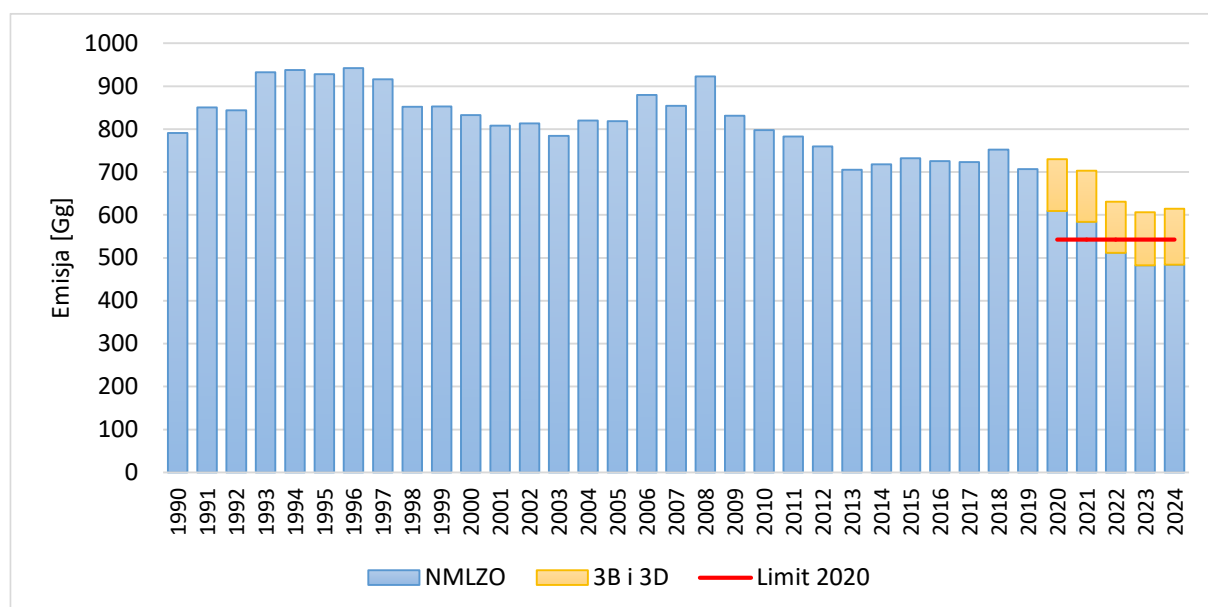
| Źródło emisji wg kategorii NFR            | 1990          | 2005          | 2020          | 2023          | 2024          |
|-------------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|                                           | Gg            | Gg            | Gg            | Gg            | Gg            |
| <b>5. Odpady</b>                          | <b>2,29</b>   | <b>1,37</b>   | <b>0,65</b>   | <b>0,64</b>   | <b>0,58</b>   |
| A. Składowiska odpadów stałych            | 1,92          | 1,03          | 0,17          | 0,13          | 0,12          |
| C. Spopielanie i otwarte spalanie odpadów | 0,33          | 0,31          | 0,45          | 0,48          | 0,43          |
| 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          |
| <b>11. Źródła naturalne*</b>              | <b>228,22</b> | <b>243,10</b> | <b>279,30</b> | <b>277,56</b> | <b>276,46</b> |

\*Emisja z pożarów lasów i emisja biogeniczna - niewliczana do sumy krajowej



Rysunek 5. Udział poszczególnych sektorów w emisji NMLZO w roku 2024

Trend emisji w latach 1990-2024 przedstawiono na rysunku 6.



Rysunek 6. Trend emisji NMLZO w latach 1990-2024

Zgodnie z dyrektywą NEC, w roku 2020 Polska powinna była zmniejszyć emisję NMLZO o min. 25% w stosunku do roku 2005. Należy 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 2020-2029. W 2020 poziom redukcji w odniesieniu do 2005 roku wyniósł 15,8%, w 2021 19,3%, a w 2024 roku 33,0% bez uwzględnienia sektorów 3B i 3D. Polska tylko w latach 2020-2021 nie spełniła celu dotyczącego redukcji emisji NMLZO wynikającego z dyrektywy pułapowej. Ponieważ trend emisji jest malejący, w latach 2022 - 2024 limit został dotrzymany.

Ponadto należy zwrócić uwagę, że na przełomie 2021 i 2022 r. GUS dokonał aktualizacji metodyki wykonywania bilansu paliw za lata 2018-2020 (i lat kolejnych) oraz szacunków zużycia paliw dla tych lat. Skorygowane dane zostały przekazane do Eurostatu, który opublikował je na początku 2022 r. Korekta dotyczyła ilości biomasy stałej zużytej w gospodarstwach domowych i polegała na podwojeniu tej ilości dla lat 2018-2020 w stosunku do poprzedniego bilansu. Zmiana ta miała bardzo duży wpływ na emisję zanieczyszczeń do powietrza, szczególnie NMLZO i pyłów, dla tych oraz kolejnych lat, ponieważ biomasa spalana w małych źródłach spalania paliw (szczególnie kotłach c.o. starej konstrukcji) jest znaczącym źródłem emisji zanieczyszczeń. Aktualizacja objęła tylko lata od 2018-2021, a nie objęła roku bazowego (2005), na podstawie którego określa się stopień redukcji emisji zanieczyszczeń dla lat 2020-2029 oraz ocenia, czy zostały spełnione limity emisji zanieczyszczeń nałożone w NECD, dlatego zmiana negatywnie wpłynęła na trend emisji tych zanieczyszczeń i utrudniła wypełnienie przez Polskę celów redukcji emisji zanieczyszczeń, w tym głównie NMLZO i PM<sub>2,5</sub>. Obecnie toczą się prace mające na celu korektę danych o zużyciu biomasy w gospodarstwach domowych dla lat wcześniejszych (co najmniej od 2005 roku). Korekta ta pozwoli na właściwą ocenę stopnia redukcji emisji NMLZO przez Polskę.

#### 2.1.4 Emisja amoniaku

Głównym źródłem emisji amoniaku w Polsce są źródła należące do kategorii 3. *Rolnictwo*, które odpowiadają za 96% całkowitej emisji tego zanieczyszczenia. Dominują tu dwa źródła: odchody zwierząt gospodarskich (kat. 3B nawozy naturalne), odpowiadające za ponad 41% emisji NH<sub>3</sub> oraz stosowanie nawozów naturalnych i mineralnych na gleby rolne (kat. 3D gleby rolne), z czego pochodzi 55% emisji NH<sub>3</sub>. Udziały sektorów w krajowej emisji NH<sub>3</sub> w roku 2024 pokazano na rysunku 7.

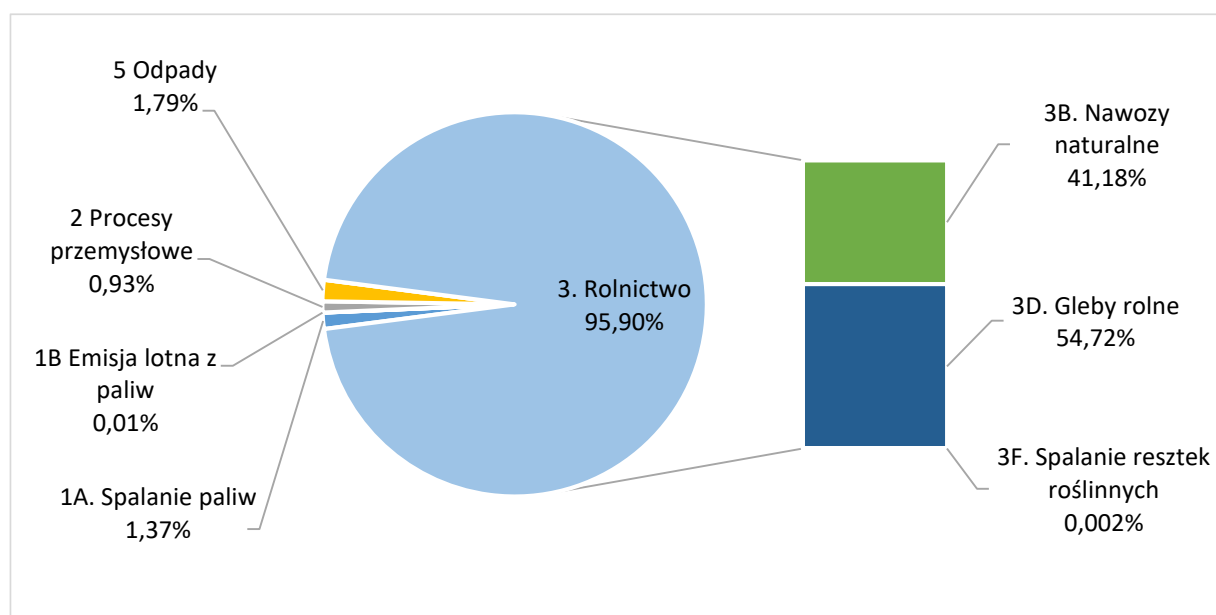
Emisja amoniaku w 2024 r. zmniejszyła się o 38% od 1990 roku, przy czym największy spadek emisji NH<sub>3</sub> nastąpił w latach 1990–1993. W ostatnich 20 latach emisja amoniaku z rolnictwa wahała się nieznacznie, w zależności od wielkości produkcji rolnej. W 2024 roku, w porównaniu z rokiem poprzednim, zanotowano wzrost wartości emisji amoniaku o 1%, na co w największym stopniu wpłynęło wyższe o 25% pogłowie drobiu kurzego.

Począwszy od 2021 r., w związku z nowelizacją ustawy o nawozach i nawożeniu z 2020 r., obserwowane jest stosowanie części mocznika w formie granulowanej z inhibitorem ureazy co powoduje stopniowe zmniejszanie się emisji amoniaku ze stosowania nawozów mineralnych – w okresie 2020-2024 ten spadek wyniósł 32% przy jednoczesnym zmniejszeniu się zużycia nawozów azotowych o 8%.

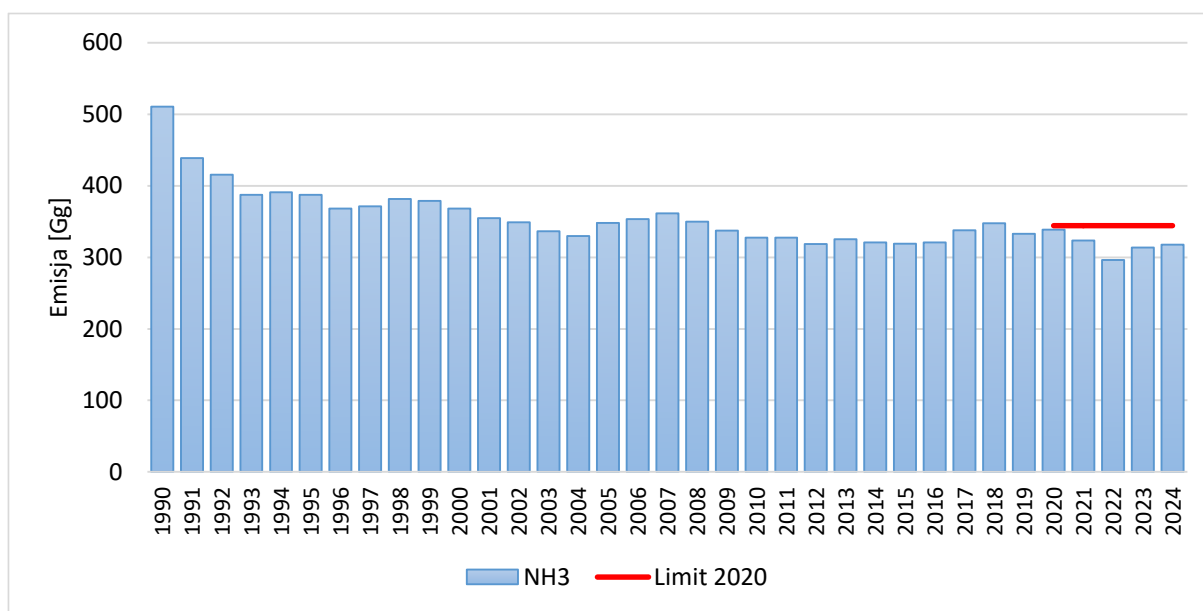
Dane o emisji amoniaku przedstawiono w tabeli 7.

Tabela 7. Emisja amoniaku w Polsce w wybranych latach

| Źródło emisji wg kategorii NFR                          | 1990          | 2005          | 2020          | 2023          | 2024          |
|---------------------------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|                                                         | Gg            | Gg            | Gg            | Gg            | Gg            |
| <b>Ogółem</b>                                           | <b>510,83</b> | <b>348,04</b> | <b>338,95</b> | <b>313,93</b> | <b>317,61</b> |
| <b>1. Energia</b>                                       | <b>0,40</b>   | <b>5,81</b>   | <b>4,56</b>   | <b>4,53</b>   | <b>4,36</b>   |
| <b>A. Spalanie paliw</b>                                | 0,35          | 5,78          | 4,53          | 4,50          | 4,34          |
| 1. Przemysły energetyczne                               | 0,01          | 0,01          | 0,03          | 0,03          | 0,03          |
| 2. Przemysł wytwórczy i budownictwo                     | 0,01          | 0,04          | 0,10          | 0,08          | 0,08          |
| 3. Transport                                            | 0,12          | 5,37          | 3,94          | 4,03          | 3,90          |
| 4. Inne sektory                                         | 0,21          | 0,36          | 0,47          | 0,36          | 0,33          |
| <b>B. Emisja lotna z paliw</b>                          | 0,05          | 0,03          | 0,03          | 0,03          | 0,03          |
| 1. Lotna emisja z paliw stałych                         | 0,05          | 0,03          | 0,03          | 0,03          | 0,03          |
| 2. Lotna emisja z systemu gazu ziemnego i ropy naftowej | 0,00          | 0,00          | 0,00          | 0,00          | 0,00          |
| <b>2. Procesy przemysłowe</b>                           | <b>4,53</b>   | <b>3,03</b>   | <b>4,37</b>   | <b>3,01</b>   | <b>2,96</b>   |
| A. Produkty mineralne                                   | 0,00          | 0,00          | 0,00          | 0,00          | 0,00          |
| B. Przemysł chemiczny                                   | 4,09          | 2,71          | 4,22          | 2,82          | 2,77          |
| 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          | 0,01          | 0,01          |
| G.- L. Inne                                             | 0,42          | 0,31          | 0,14          | 0,18          | 0,19          |
| <b>3. Rolnictwo</b>                                     | <b>495,41</b> | <b>333,66</b> | <b>325,10</b> | <b>300,90</b> | <b>304,59</b> |
| B. Nawozy naturalne                                     | 218,10        | 150,60        | 129,15        | 121,92        | 130,80        |
| D. Gleby rolne                                          | 277,23        | 182,99        | 195,91        | 178,96        | 173,78        |
| F. Spalanie resztek roślinnych                          | 0,08          | 0,07          | 0,04          | 0,02          | 0,01          |
| <b>5. Odpady</b>                                        | <b>10,50</b>  | <b>5,53</b>   | <b>4,92</b>   | <b>5,49</b>   | <b>5,70</b>   |
| A. Składowiska odpadów stałych                          | 0,00          | 0,00          | 0,00          | 0,00          | 0,00          |
| B. Biogazownie                                          | 0,05          | 0,23          | 1,94          | 2,60          | 2,84          |
| C. Spopielanie i otwarte spalanie odpadów               | 0,00          | 0,00          | 0,00          | 0,00          | 0,00          |
| D. Gospodarka ściekami                                  | 10,45         | 5,29          | 2,98          | 2,89          | 2,86          |
| E. Inne                                                 | 0,00          | 0,00          | 0,00          | 0,00          | 0,00          |

Rysunek 7. Udział poszczególnych sektorów w emisji NH<sub>3</sub> w roku 2024

Trend emisji  $\text{NH}_3$  w latach 1990-2024 przedstawiono na rysunku 8.



Rysunek 8. Trend emisji  $\text{NH}_3$  w latach 1990-2024

Zgodnie z dyrektywą NEC, do roku 2020 Polska powinna była zmniejszyć emisję amoniaku o 1% w stosunku do roku 2005. Limit został spełniony w całym okresie 2020-2024. W 2020 roku wielkość redukcji emisji  $\text{NH}_3$  w odniesieniu do 2005 roku wyniosła 2,6%, a w 2024 roku 8,7%, a zatem cel został osiągnięty.

### 2.1.5 Emisja pyłu $\text{PM}_{2,5}$

Głównym źródłem emisji pyłu drobnego  $\text{PM}_{2,5}$  są źródła należące do kategorii 1A. *Spalanie paliw*, z której w 2024 roku pochodzi 92% całkowitej emisji tego zanieczyszczenia. Największą część emisji pochodzi z sektora 1A4. *Inne sektory* (84%) i jest związana głównie ze spalaniem węgla kamiennego i biomasy w gospodarstwach domowych. Udziały sektorów w krajowej emisji pyłu  $\text{PM}_{2,5}$  w roku 2024 pokazano na rysunku 9.

Do wyznaczenia emisji pyłów ze stacjonarnych źródeł spalania paliw stałych w sektorze komunalno-bytowym (instytucje, handel, usługi, gospodarstwa domowe, rolnictwo, leśnictwo - należące do sektora 1A4. *Inne sektory*), zastosowano wskaźniki uwzględniające zarówno frakcję filtrowalną, jak i kondensującą pyłów.

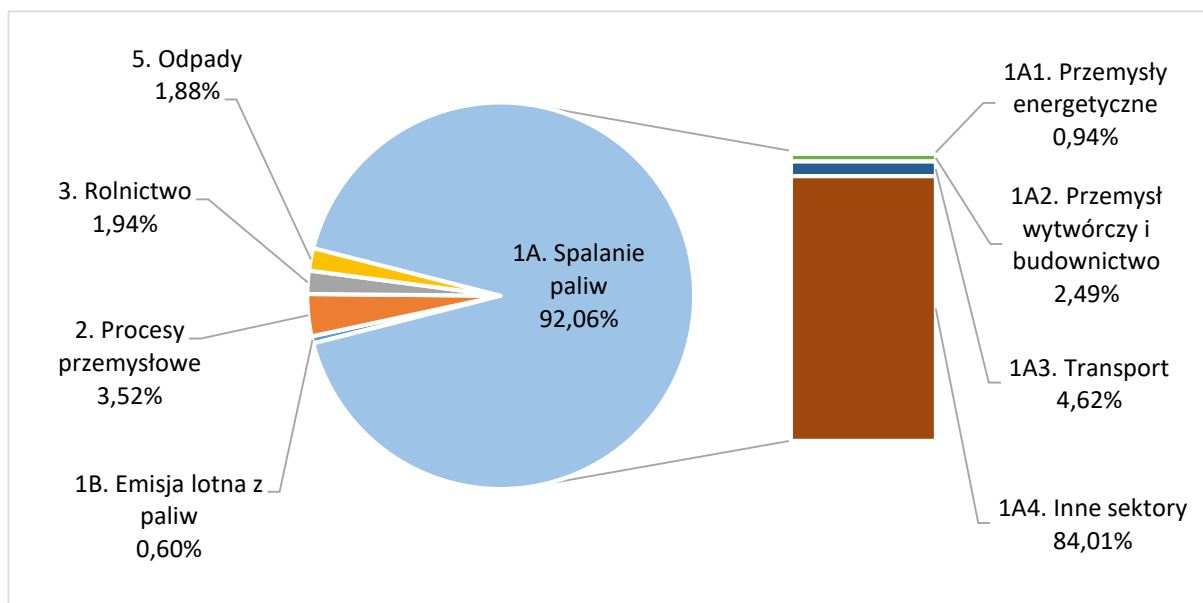
Na frakcję kondensującą pyłu zawieszonego, obok związków nieorganicznych, składają się powstające w procesie spalania związki organiczne, które po schłodzeniu i rozcieńczeniu gazów spalinowych po opuszczeniu komina mogą ulegać kondensacji tworząc wraz z tzw. pyłem filtrowalnym pierwotny aerozol atmosferyczny.

Uwzględnianie w rocznej inwentaryzacji emisji frakcji kondensującej wynika przede wszystkim z rekomendacji UE. Dyskusja na ten temat jest prowadzona na poziomie międzynarodowym już od kilku lat i podejmowane są wysiłki, aby frakcja kondensująca była uwzględniana w inwentaryzacji emisji zanieczyszczeń wszystkich państw objętych obowiązkiem sprawozdawczym. Ponadto sektor komunalno-bytowy jest znaczącym źródłem emisji pyłów, w tym frakcji kondensującej (szczególnie w przypadku spalania biomasy), a więc uwzględnienie tej frakcji w obliczeniach emisji ma ogromne znaczenie, jeśli chodzi o prawidłowe oszacowanie wpływu tego sektora na wielkość emisji rocznej pyłów.

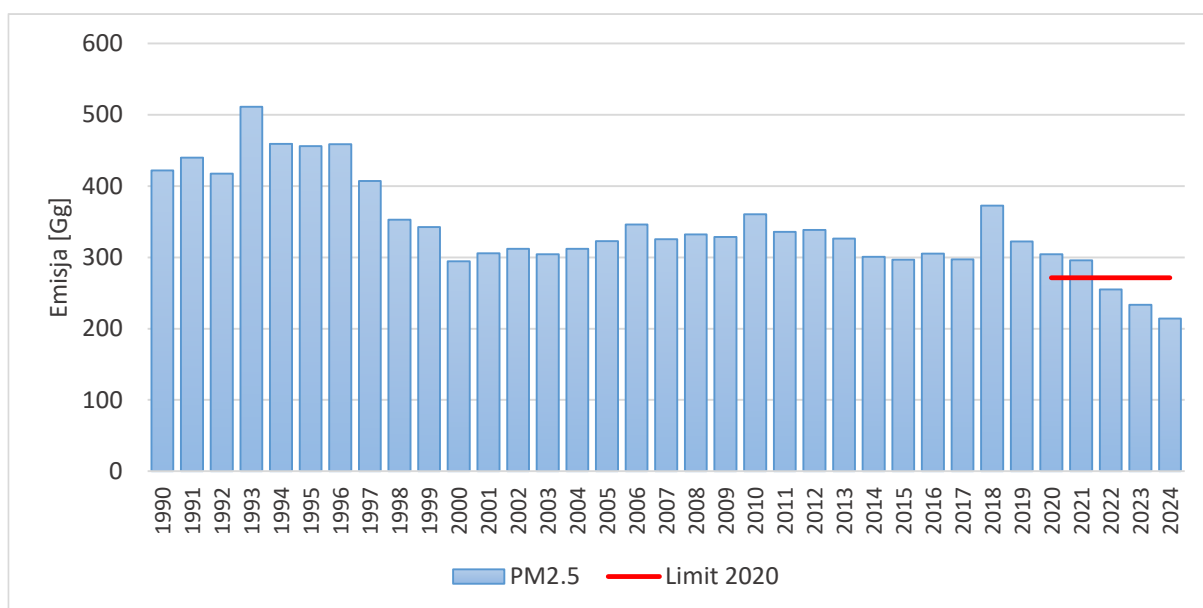
Emisja pyłu PM<sub>2,5</sub> w 2024 r. zmniejszyła się o 49% od 1990 roku. W 2024 roku zanotowano spadek emisji pyłu PM<sub>2,5</sub> w porównaniu z rokiem poprzednim o 9%. Największy spadek emisji odnotowano w sektorze 1A4. *Inne sektory*, co było spowodowane zmniejszeniem zużycia węgla kamiennego oraz wprowadzaniem urządzeń grzewczych nowoczesnej konstrukcji w gospodarstwach domowych. Dane o emisji pyłu PM<sub>2,5</sub> przedstawiono w tabeli 8.

Tabela 8. Emisja pyłu PM<sub>2,5</sub> w Polsce w wybranych latach

| Źródło emisji wg kategorii NFR                          | 1990          | 2005          | 2020          | 2023          | 2024          |
|---------------------------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|                                                         | Gg            | Gg            | Gg            | Gg            | Gg            |
| <b>Ogółem</b>                                           | <b>421,99</b> | <b>322,98</b> | <b>304,41</b> | <b>233,67</b> | <b>214,05</b> |
| <b>1. Energia</b>                                       | <b>372,34</b> | <b>306,31</b> | <b>287,66</b> | <b>217,89</b> | <b>198,34</b> |
| <b>A. Spalanie paliw</b>                                | 369,40        | 304,28        | 286,23        | 216,54        | 197,06        |
| 1. Przemysły energetyczne                               | 91,92         | 10,19         | 3,62          | 2,09          | 2,01          |
| 2. Przemysł wytwórczy i budownictwo                     | 23,59         | 19,61         | 6,54          | 5,64          | 5,33          |
| 3. Transport                                            | 10,86         | 10,47         | 10,93         | 10,35         | 9,90          |
| 4. Inne sektory                                         | 243,04        | 264,01        | 265,13        | 198,47        | 179,82        |
| <b>B. Emisja lotna z paliw</b>                          | 2,94          | 2,02          | 1,44          | 1,35          | 1,28          |
| 1. Lotna emisja z paliw stałych                         | 2,91          | 1,99          | 1,39          | 1,30          | 1,23          |
| 2. Lotna emisja z systemu gazu ziemnego i ropy naftowej | 0,03          | 0,04          | 0,05          | 0,05          | 0,05          |
| <b>2. Procesy przemysłowe</b>                           | <b>40,49</b>  | <b>8,78</b>   | <b>8,02</b>   | <b>7,34</b>   | <b>7,53</b>   |
| A. Produkty mineralne                                   | 31,18         | 2,64          | 2,76          | 2,88          | 2,70          |
| B. Przemysł chemiczny                                   | 2,00          | 1,98          | 2,62          | 1,72          | 1,90          |
| C. Produkcja metali                                     | 4,00          | 1,16          | 0,98          | 0,88          | 1,02          |
| D. Stosowanie rozpuszczalników i innych produktów       | 0,28          | 0,49          | 0,64          | 0,54          | 0,55          |
| G. – L. Inne                                            | 3,04          | 2,52          | 1,02          | 1,31          | 1,37          |
| <b>3. Rolnictwo</b>                                     | <b>5,98</b>   | <b>4,14</b>   | <b>4,20</b>   | <b>3,96</b>   | <b>4,15</b>   |
| B. Nawozy naturalne                                     | 3,68          | 2,22          | 2,57          | 2,37          | 2,49          |
| D. Gleby rolne                                          | 2,11          | 1,76          | 1,56          | 1,54          | 1,64          |
| F. Spalanie resztek roślinnych                          | 0,19          | 0,16          | 0,08          | 0,05          | 0,01          |
| <b>5. Odpady</b>                                        | <b>3,18</b>   | <b>3,75</b>   | <b>4,52</b>   | <b>4,48</b>   | <b>4,03</b>   |
| A. Składowiska odpadów stałych                          | 0,00          | 0,00          | 0,00          | 0,00          | 0,00          |
| C. Spopielanie i otwarte spalanie odpadów               | 1,11          | 1,06          | 1,52          | 1,62          | 1,46          |
| D. Gospodarka ściekami                                  | 0,00          | 0,00          | 0,00          | 0,00          | 0,00          |
| E. Inne                                                 | 2,06          | 2,69          | 3,01          | 2,85          | 2,58          |

Rysunek 9. Udział poszczególnych sektorów w emisji pyłu PM<sub>2,5</sub> w roku 2024

Trend emisji PM<sub>2,5</sub> w latach 1990 – 2024 przedstawiono na rysunku 10.

Rysunek 10. Trend emisji pyłu PM<sub>2,5</sub> w latach 1990 – 2024

Pył PM<sub>2,5</sub> jest zanieczyszczeniem objętym limitem emisji zanieczyszczeń określonym w dyrektywie NEC. Zgodnie z tą dyrektywą do roku 2020 Polska powinna była zmniejszyć emisję PM<sub>2,5</sub> o 16% w stosunku do roku 2005. W 2020 redukcja w odniesieniu do 2005 roku wyniosła 5,7%, w 2021 roku 8,4%, a w 2024 roku 33,7%. Polska tylko w latach 2020-2021 nie spełniła celu dotyczącego redukcji emisji PM<sub>2,5</sub> wynikającego z dyrektywy pułapowej, natomiast trend emisji jest malejący i w latach 2022 - 2024 limit został dotrzymany.

Należy podkreślić, że istotny wpływ na oszacowane wartości emisji PM<sub>2,5</sub> miała wykonana przez GUS na przełomie 2021 i 2022 r. aktualizacja bilansu paliw za lata 2018 – 2020. O szczegółach tej zmiany napisano więcej w rozdziale 2.1.3 dotyczącym emisji NMLZO.

## 2.2 Pozostałe zanieczyszczenia powietrza

W niniejszym rozdziale opisano emisję zanieczyszczeń niewymienionych w rozdziale 2.1, takich jak: CO, TSP, PM10, sadza, dioksyny i furany, HCB, PCB, WWA oraz metale ciężkie.

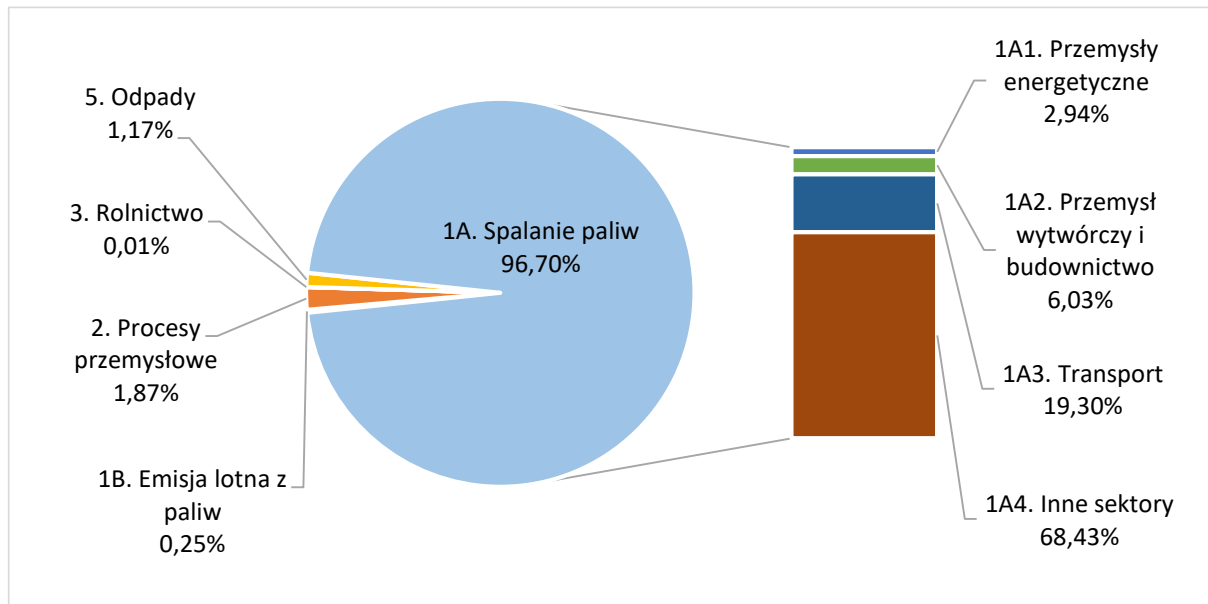
### 2.2.1 Emisja tlenku węgla

W roku 2024 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 ponad 68% krajowej emisji tlenku węgla. Innym znaczącym źródłem emisji tlenku węgla jest sektor 1A3. *Transport* – 19% emisji krajowej (głównie transport drogowy). Na rysunku 11 przedstawiono udziały sektorów w krajowej emisji CO w roku 2024.

Emisja tlenku węgla w 2024 r. zmniejszyła się o 51% od 1990 roku, a w stosunku do roku 2023 o 10%. Największy spadek emisji odnotowano w sektorze 1A4. *Inne sektory*, co było spowodowane zmniejszeniem zużycia węgla kamiennego oraz wprowadzaniem urządzeń grzewczych nowoczesnej konstrukcji w gospodarstwach domowych. Znaczny spadek emisji CO odnotowano również w sektorze 1A3. *Transport*, wynikający głównie z systematycznego zastępowania najstarszych, wysokoemisyjnych pojazdów flotą o najnowszych normach emisji oraz pojazdami elektrycznymi. W tabeli 9 przedstawiono emisję CO w wybranych latach.

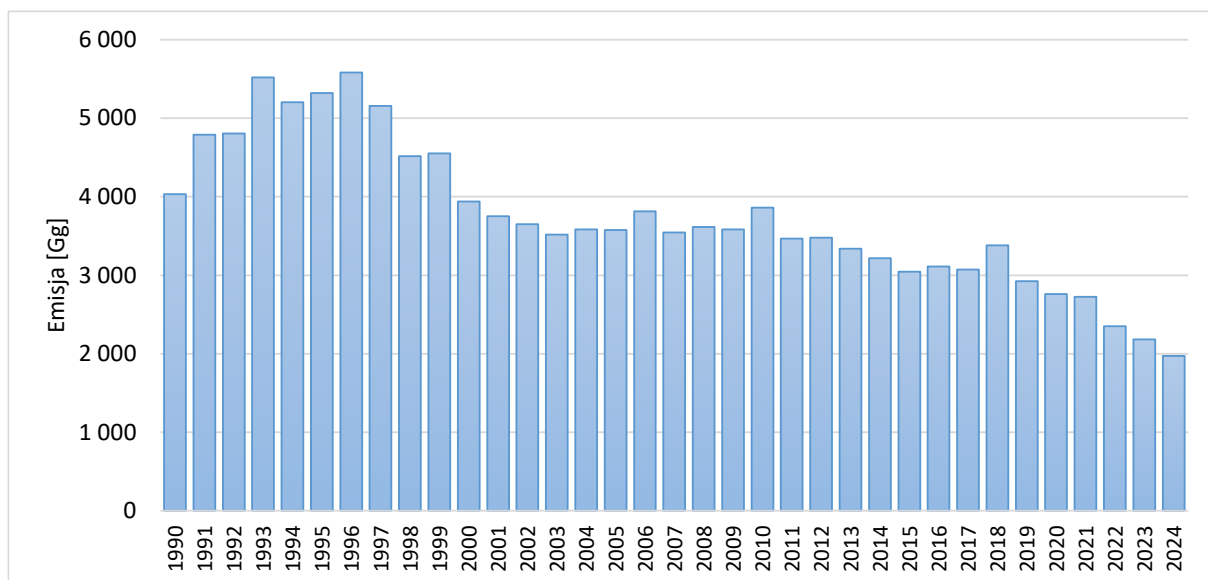
Tabela 9. Emisja tlenku węgla w Polsce w wybranych latach

| Źródło emisji wg kategorii NFR                          | 1990            | 2005            | 2020            | 2023            | 2024            |
|---------------------------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|                                                         | Gg              | Gg              | Gg              | Gg              | Gg              |
| <b>Ogółem</b>                                           | <b>4 030,73</b> | <b>3 574,37</b> | <b>2 761,30</b> | <b>2 182,59</b> | <b>1 971,96</b> |
| <b>1. Energia</b>                                       | <b>3 955,15</b> | <b>3 507,65</b> | <b>2 695,93</b> | <b>2 121,50</b> | <b>1 911,83</b> |
| <b>A. Spalanie paliw</b>                                | 3 948,23        | 3 502,79        | 2 690,94        | 2 116,45        | 1 906,90        |
| 1. Przemysły energetyczne                               | 117,30          | 67,31           | 53,81           | 57,95           | 57,90           |
| 2. Przemysł wytwórczy i budownictwo                     | 198,59          | 178,86          | 153,95          | 124,61          | 118,92          |
| 3. Transport                                            | 1 572,91        | 1 151,03        | 477,91          | 427,24          | 380,63          |
| 4. Inne sektory                                         | 2 059,42        | 2 105,59        | 2 005,27        | 1 506,64        | 1 349,45        |
| <b>B. Emisja lotna z paliw</b>                          | 6,92            | 4,86            | 5,00            | 5,05            | 4,93            |
| 1. Lotna emisja z paliw stałych                         | 6,22            | 3,87            | 3,58            | 3,68            | 3,50            |
| 2. Lotna emisja z systemu gazu ziemnego i ropy naftowej | 0,71            | 1,00            | 1,42            | 1,37            | 1,43            |
| <b>2. Procesy przemysłowe</b>                           | <b>56,37</b>    | <b>48,45</b>    | <b>40,51</b>    | <b>34,90</b>    | <b>36,84</b>    |
| A. Produkty mineralne                                   | 0,00            | 0,00            | 0,00            | 0,00            | 0,00            |
| B. Przemysł chemiczny                                   | 13,02           | 11,96           | 16,95           | 14,59           | 14,25           |
| C. Produkcja metali                                     | 34,91           | 30,48           | 21,18           | 17,54           | 19,74           |
| D. Stosowanie rozpuszczalników i innych produktów       | 0,00            | 0,00            | 0,00            | 0,00            | 0,00            |
| G. – L. Inne                                            | 8,44            | 6,01            | 2,37            | 2,76            | 2,86            |
| <b>3. Rolnictwo</b>                                     | <b>2,30</b>     | <b>1,93</b>     | <b>0,98</b>     | <b>0,63</b>     | <b>0,18</b>     |
| 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            | 0,98            | 0,63            | 0,18            |
| <b>5. Odpady</b>                                        | <b>16,92</b>    | <b>16,34</b>    | <b>23,88</b>    | <b>25,55</b>    | <b>23,10</b>    |
| A. Składowiska odpadów stałych                          | 0,00            | 0,00            | 0,00            | 0,00            | 0,00            |
| B. Biogazownie                                          | 0,04            | 0,18            | 0,71            | 0,80            | 0,89            |
| C. Spopielanie i otwarte spalanie odpadów               | 16,87           | 16,16           | 23,17           | 24,75           | 22,21           |
| 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 poszczególnych sektorów w emisji CO w roku 2024

Trend emisji CO w latach 1990 – 2024 przedstawiono na rysunku 12.



Rysunek 12. Trend emisji CO w latach 1990 – 2024

## 2.2.2 Emisja 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 – 50%. Emisja TSP z sektora 2. *Procesy przemysłowe* stanowi 22% całkowitej tej emisji, z czego największa emisja TSP pochodzi z kategorii 2A. *Produkty mineralne* (wydobywanie innych niż węgiel surowców mineralnych, produkcja cementu, wapna, szkła i in.). Istotny jest również udział sektora 3. *Rolnictwo*, który wynosi 15% emisji TSP. Na rysunku 13 przedstawiono udziały sektorów w krajowej emisji TSP w roku 2024.

Emisja TSP w 2024 r. zmniejszyła się o 70% od 1990 roku. Tak duży spadek emisji pyłów, podobnie jak w przypadku SO<sub>x</sub> i NO<sub>x</sub>, był wynikiem zmian wprowadzanych w energetyce zawodowej, zarówno mniejszego zużycia paliw, zwłaszcza kopalnych (głównie węgla kamiennego) i zastępowanie ich przez nisko i zeroemisyjne źródła energii, jak również wprowadzania kolejnych przepisów zaostrzających standardy emisyjne (opisanych szerzej w rozdziale 2.1.1). Wdrożenie nowych przepisów przyczyniło się do obniżenia emisji pyłu całkowitego ze wszystkich obiektów LCP na przestrzeni lat 2016 - 2024 o ponad 81% (Tabela 10).

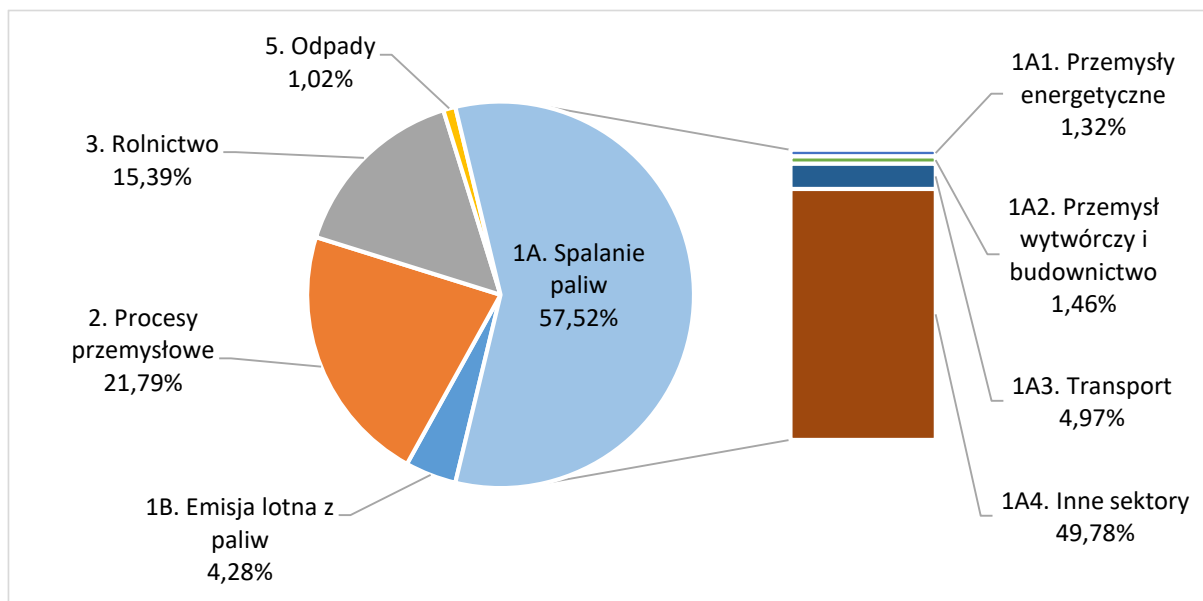
Tabela 10. Emisja pyłu całkowitego z obiektów LCP [Mg] w latach 2016-2024 (źródło: Krajowa baza)

|               | 2016   | 2017   | 2018   | 2019  | 2020  | 2021  | 2022  | 2023  | 2024  |
|---------------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Pył całkowity | 14 257 | 13 586 | 10 871 | 8 921 | 7 318 | 6 772 | 5 591 | 3 148 | 2 642 |

W odniesieniu do roku 2023 emisja TSP w 2024 r. zmniejszyła się o 6%. Największy spadek emisji odnotowano w sektorze 1A4. *Inne sektory*, co było spowodowane zmniejszeniem zużycia węgla kamiennego oraz wprowadzaniem urządzeń grzewczych nowoczesnej konstrukcji w gospodarstwach domowych. W tabeli 11 przedstawiono emisję całkowitego pyłu zawieszonego TSP w wybranych latach.

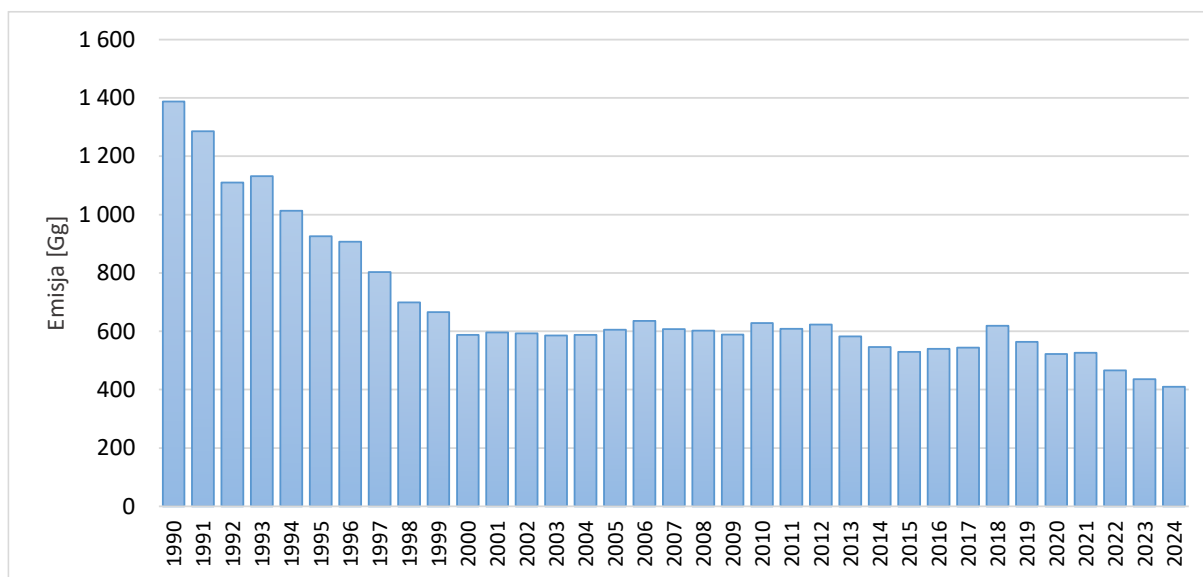
Tabela 11. Emisja całkowitego pyłu zawieszonego TSP w wybranych latach

| Źródło emisji wg kategorii NFR                          | 1990           | 2005          | 2020          | 2023          | 2024          |
|---------------------------------------------------------|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|                                                         | Gg             | Gg            | Gg            | Gg            | Gg            |
| <b>Ogółem</b>                                           | <b>1387,59</b> | <b>604,99</b> | <b>522,21</b> | <b>435,36</b> | <b>410,08</b> |
| <b>1. Energia</b>                                       | <b>1185,18</b> | <b>457,90</b> | <b>362,69</b> | <b>278,23</b> | <b>253,43</b> |
| <b>A. Spalanie paliw</b>                                | 1138,13        | 425,66        | 342,11        | 259,45        | 235,88        |
| 1. Przemysły energetyczne                               | 790,63         | 71,92         | 10,95         | 5,98          | 5,39          |
| 2. Przemysł wytwórczy i budownictwo                     | 26,88          | 22,18         | 7,35          | 6,31          | 5,97          |
| 3. Transport                                            | 13,16          | 15,13         | 20,14         | 20,63         | 20,38         |
| 4. Inne sektory                                         | 307,46         | 316,43        | 303,67        | 226,52        | 204,13        |
| <b>B. Emisja lotna z paliw</b>                          | 47,05          | 32,24         | 20,58         | 18,78         | 17,56         |
| 1. Lotna emisja z paliw stałych                         | 46,97          | 32,13         | 20,42         | 18,63         | 17,40         |
| 2. Lotna emisja z systemu gazu ziemnego i ropy naftowej | 0,08           | 0,11          | 0,15          | 0,15          | 0,16          |
| <b>2. Procesy przemysłowe</b>                           | <b>116,90</b>  | <b>77,66</b>  | <b>93,24</b>  | <b>94,25</b>  | <b>89,35</b>  |
| A. Produkty mineralne                                   | 86,74          | 44,04         | 53,15         | 59,22         | 52,84         |
| B. Przemysł chemiczny                                   | 6,77           | 6,23          | 7,78          | 5,79          | 6,57          |
| C. Produkcja metali                                     | 7,65           | 2,76          | 2,68          | 2,60          | 2,94          |
| D. Stosowanie rozpuszczalników i innych produktów       | 9,35           | 16,93         | 22,33         | 18,76         | 18,87         |
| G. – L. Inne                                            | 6,39           | 7,70          | 7,29          | 7,88          | 8,13          |
| <b>3. Rolnictwo</b>                                     | <b>82,19</b>   | <b>65,56</b>  | <b>61,58</b>  | <b>58,22</b>  | <b>63,10</b>  |
| B. Nawozy naturalne                                     | 44,11          | 34,06         | 33,82         | 30,89         | 34,02         |
| D. Gleby rolne                                          | 37,88          | 31,34         | 27,68         | 27,28         | 29,07         |
| F. Spalanie resztek roślinnych                          | 0,20           | 0,17          | 0,09          | 0,06          | 0,02          |
| <b>5. Odpady</b>                                        | <b>3,31</b>    | <b>3,87</b>   | <b>4,69</b>   | <b>4,66</b>   | <b>4,19</b>   |
| A. Składowiska odpadów stałych                          | 0,02           | 0,01          | 0,01          | 0,01          | 0,00          |
| C. Spopielanie i otwarte spalanie odpadów               | 1,23           | 1,17          | 1,68          | 1,80          | 1,61          |
| D. Gospodarka ściekami                                  | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,00          | 0,00          |
| E. Inne                                                 | 2,06           | 2,69          | 3,01          | 2,85          | 2,58          |



Rysunek 13. Udział poszczególnych sektorów w emisji TSP w roku 2024

Trend emisji TSP w latach 1990 – 2024 przedstawiono na rysunku 14.



Rysunek 14. Trend emisji TSP w latach 1990 – 2024

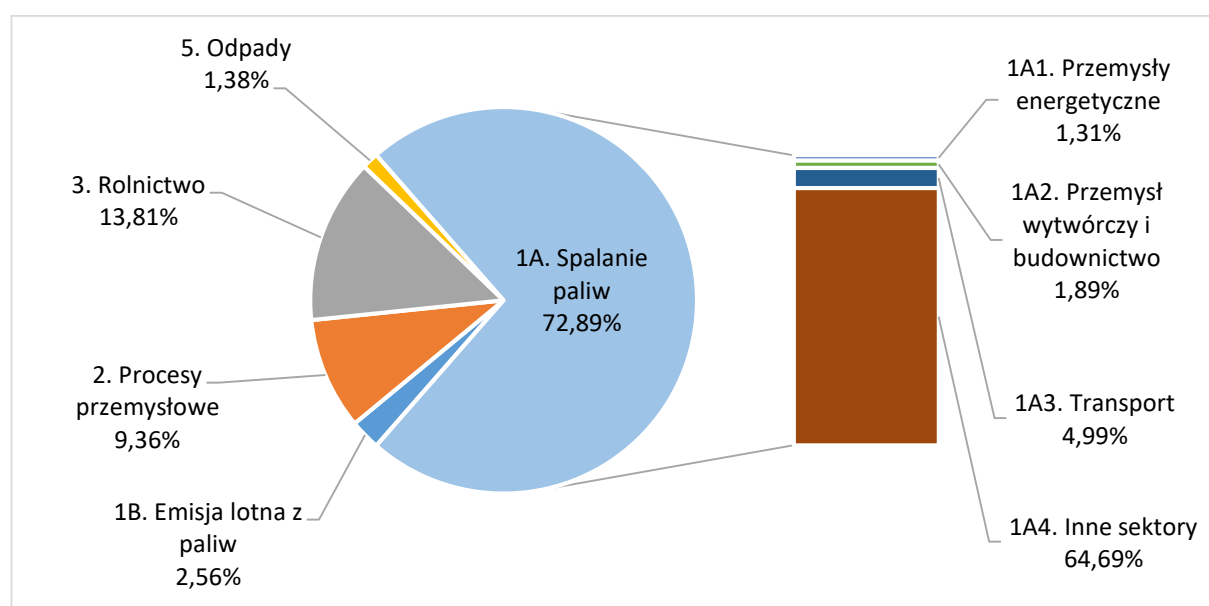
#### 2.2.2.2 Emisja pyłu PM10

Głównym źródłem emisji pyłu PM10 w Polsce, podobnie jak dla całkowitego pyłu zawieszonego, są procesy stacjonarnego spalania, z których większość zalicza się do kategorii 1A4. *Inne sektory* – 65% (głównie ze spalania paliw w sektorze gospodarstw domowych). Kolejnymi pod względem udziału w emisji PM10 sektorami są 3. *Rolnictwo* – 14%. i 2. *Procesy przemysłowe* – 9%. Na rysunku 15 przedstawiono udziały sektorów w krajowej emisji pyłu PM10 w roku 2024.

Emisja PM10 w 2024 r. zmniejszyła się o 62% od 1990 roku. Emisja pyłu PM10 w 2024 roku zmniejszyła się o 7% w stosunku do roku poprzedniego. Największy spadek emisji PM10, podobnie jak w przypadku emisji TSP, związany był ze zmniejszeniem zużycia węgla kamiennego w sektorze 1A4. *Inne sektory*. W tabeli 12 przedstawiono emisję pyłu PM10 w wybranych latach.

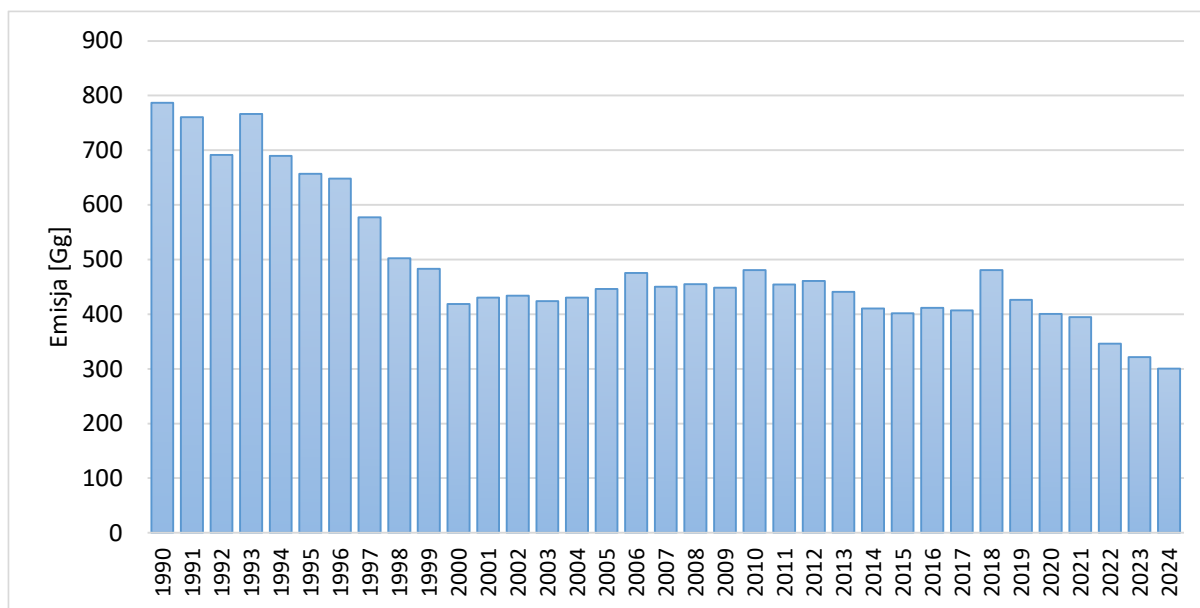
Tabela 12. Emisja pyłu PM10 w wybranych latach

| Źródło emisji wg kategorii NFR                          | 1990          | 2005          | 2020          | 2023          | 2024          |
|---------------------------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|                                                         | Gg            | Gg            | Gg            | Gg            | Gg            |
| <b>Ogółem</b>                                           | <b>786,73</b> | <b>445,88</b> | <b>400,74</b> | <b>321,30</b> | <b>300,27</b> |
| <b>1. Energia</b>                                       | <b>652,23</b> | <b>373,23</b> | <b>326,44</b> | <b>248,78</b> | <b>226,53</b> |
| <b>A. Spalanie paliw</b>                                | 631,91        | 359,23        | 317,45        | 240,58        | 218,85        |
| 1. Przemysły energetyczne                               | 311,95        | 29,61         | 7,44          | 4,11          | 3,94          |
| 2. Przemysł wytwórczy i budownictwo                     | 25,42         | 21,01         | 6,97          | 5,99          | 5,67          |
| 3. Transport                                            | 11,98         | 12,76         | 15,42         | 15,35         | 14,99         |
| 4. Inne sektory                                         | 282,56        | 295,85        | 287,61        | 215,13        | 194,25        |
| <b>B. Emisja lotna z paliw</b>                          | 20,31         | 14,01         | 8,99          | 8,19          | 7,68          |
| 1. Lotna emisja z paliw stałych                         | 20,25         | 13,92         | 8,86          | 8,07          | 7,55          |
| 2. Lotna emisja z systemu gazu ziemnego i ropy naftowej | 0,06          | 0,09          | 0,13          | 0,12          | 0,13          |
| <b>2. Procesy przemysłowe</b>                           | <b>76,83</b>  | <b>26,63</b>  | <b>29,38</b>  | <b>29,47</b>  | <b>28,12</b>  |
| A. Produkty mineralne                                   | 63,05         | 15,39         | 17,65         | 19,38         | 17,49         |
| B. Przemysł chemiczny                                   | 2,69          | 2,66          | 3,52          | 2,31          | 2,55          |
| C. Produkcja metali                                     | 5,28          | 1,66          | 1,57          | 1,55          | 1,79          |
| D. Stosowanie rozpuszczalników i innych produktów       | 2,00          | 3,60          | 4,74          | 4,00          | 4,03          |
| G. – L. Inne                                            | 3,81          | 3,32          | 1,91          | 2,22          | 2,26          |
| <b>3. Rolnictwo</b>                                     | <b>54,41</b>  | <b>42,18</b>  | <b>40,27</b>  | <b>38,45</b>  | <b>41,47</b>  |
| B. Nawozy naturalne                                     | 16,33         | 10,68         | 12,51         | 11,11         | 12,39         |
| D. Gleby rolne                                          | 37,88         | 31,34         | 27,68         | 27,28         | 29,07         |
| F. Spalanie resztek roślinnych                          | 0,20          | 0,16          | 0,08          | 0,05          | 0,02          |
| <b>5. Odpady</b>                                        | <b>3,27</b>   | <b>3,83</b>   | <b>4,64</b>   | <b>4,60</b>   | <b>4,14</b>   |
| A. Składowiska odpadów stałych                          | 0,01          | 0,00          | 0,00          | 0,00          | 0,00          |
| C. Spopielanie i otwarte spalanie odpadów               | 1,20          | 1,14          | 1,63          | 1,75          | 1,57          |
| D. Gospodarka ściekami                                  | 0,00          | 0,00          | 0,00          | 0,00          | 0,00          |
| E. Inne                                                 | 2,06          | 2,69          | 3,01          | 2,85          | 2,58          |



Rysunek 15. Udział poszczególnych sektorów w emisji pyłu PM10 w roku 2024

Trend emisji pyłu PM10 w latach 1990 – 2024 przedstawiono na rysunku 16.



Rysunek 16. Trend emisji pyłu PM10 w latach 1990 – 2024

### 2.2.2.3 Emisja sadzy

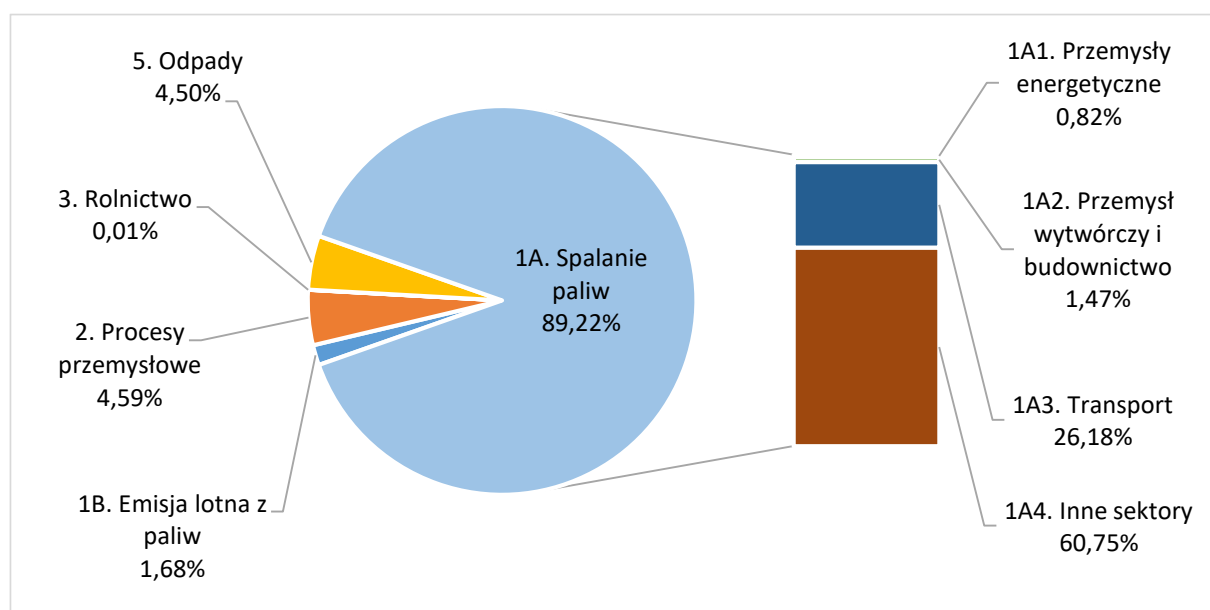
Głównym źródłem emisji sadzy (ang. *black carbon*, BC) w Polsce jest spalanie paliw w sektorze 1A4. *Inne sektory* (głównie spalanie paliw w sektorze gospodarstw domowych), który odpowiada za 61% całkowitej emisji sadzy. Drugim co do wielkości źródłem emisji sadzy jest sektor 1A3. *Transport* z 26%-owym udziałem (emisja pochodzi głównie z transportu drogowego). Na rysunku 17 przedstawiono udziały poszczególnych sektorów w krajowej emisji sadzy w roku 2024.

Emisja BC w 2024 r. zmniejszyła się o 40% od 1990 roku, zaś w stosunku do roku 2023 zmniejszyła się o 8%. Spadek emisji BC w stosunku do roku 2023 był spowodowany głównie mniejszym zużyciem węgla kamiennego w gospodarstwach domowych. W tabeli 13 przedstawiono emisję BC w wybranych latach.

Tabela 13. Emisja BC (sadzy) w wybranych latach

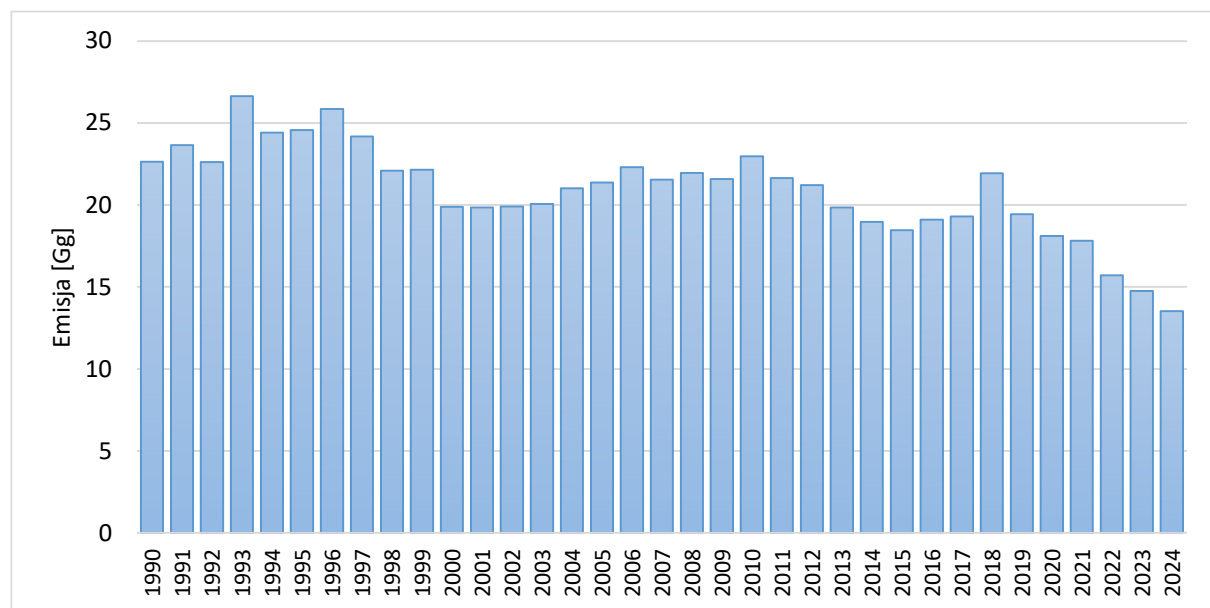
| Źródło emisji wg kategorii NFR                          | 1990         | 2005         | 2020         | 2023         | 2024         |
|---------------------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|                                                         | Gg           | Gg           | Gg           | Gg           | Gg           |
| <b>Ogółem</b>                                           | <b>22,64</b> | <b>21,36</b> | <b>18,12</b> | <b>14,75</b> | <b>13,53</b> |
| <b>1. Energia</b>                                       | <b>19,92</b> | <b>19,90</b> | <b>16,99</b> | <b>13,46</b> | <b>12,30</b> |
| <b>A. Spalanie paliw</b>                                | 19,51        | 19,64        | 16,75        | 13,22        | 12,07        |
| 1. Przemysły energetyczne                               | 1,71         | 0,33         | 0,15         | 0,11         | 0,11         |
| 2. Przemysł wytwórczy i budownictwo                     | 0,63         | 0,61         | 0,23         | 0,22         | 0,20         |
| 3. Transport                                            | 4,95         | 4,62         | 4,45         | 3,84         | 3,54         |
| 4. Inne sektory                                         | 12,21        | 14,08        | 11,92        | 9,05         | 8,22         |
| <b>B. Emisja lotna z paliw</b>                          | 0,40         | 0,25         | 0,23         | 0,24         | 0,23         |
| 1. Lotna emisja z paliw stałych                         | 0,40         | 0,25         | 0,23         | 0,24         | 0,23         |
| 2. Lotna emisja z systemu gazu ziemnego i ropy naftowej | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         |
| <b>2. Procesy przemysłowe</b>                           | <b>2,24</b>  | <b>1,00</b>  | <b>0,49</b>  | <b>0,60</b>  | <b>0,62</b>  |
| A. Produkty mineralne                                   | 0,90         | 0,02         | 0,01         | 0,01         | 0,01         |
| B. Przemysł chemiczny                                   | 0,02         | 0,01         | 0,02         | 0,01         | 0,01         |
| C. Produkcja metali                                     | 0,07         | 0,01         | 0,01         | 0,01         | 0,02         |
| D. Stosowanie rozpuszczalników i innych produktów       | 0,01         | 0,03         | 0,03         | 0,03         | 0,03         |
| G. – L. Inne                                            | 1,23         | 0,93         | 0,41         | 0,54         | 0,55         |

| Źródło emisji wg kategorii NFR            | 1990        | 2005        | 2020        | 2023        | 2024        |
|-------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                                           | Gg          | Gg          | Gg          | Gg          | Gg          |
| <b>3. Rolnictwo</b>                       | <b>0,02</b> | <b>0,01</b> | <b>0,01</b> | <b>0,00</b> | <b>0,00</b> |
| 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        | 0,01        | 0,00        | 0,00        |
| <b>5. Odpady</b>                          | <b>0,47</b> | <b>0,44</b> | <b>0,64</b> | <b>0,68</b> | <b>0,61</b> |
| A. Składowiska odpadów stałych            | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        |
| C. Spopielanie i otwarte spalanie odpadów | 0,47        | 0,44        | 0,64        | 0,68        | 0,61        |
| 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 poszczególnych sektorów w emisji BC (sadzy) w roku 2024

Trend emisji BC w latach 1990 – 2024 przedstawiono na rysunku 18.



Rysunek 18. Trend emisji BC (sadzy) w latach 1990 – 2024

## 2.2.3 Emisja trwałych zanieczyszczeń organicznych

### 2.2.3.1 Emisja polichlorowanych dioksyn i furanów (PCDD/F)

Głównym źródłem emisji PCDD/F w roku 2024 jest kategoria 1A4. *Inne sektory*, z której pochodzi 71% emisji krajowej. W obrębie tej kategorii dominuje emisja z procesów spalania paliw w gospodarstwach domowych.

Znaczna część emisji PCDD/F (14% 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 PCDD/F z pożarów budynków, jednak obliczenia emisji w tej podkategorii obarczone są dużą niepewnością z powodu uogólnienia w metodyce polegającego na uproszczonym podziale pożarów obiektów na pożary budynków wolnostojących, szeregowców, bloków mieszkalnych i budynków przemysłowych. Udział istotnych sektorów w emisji krajowej PCDD/F przedstawia rysunek 19.

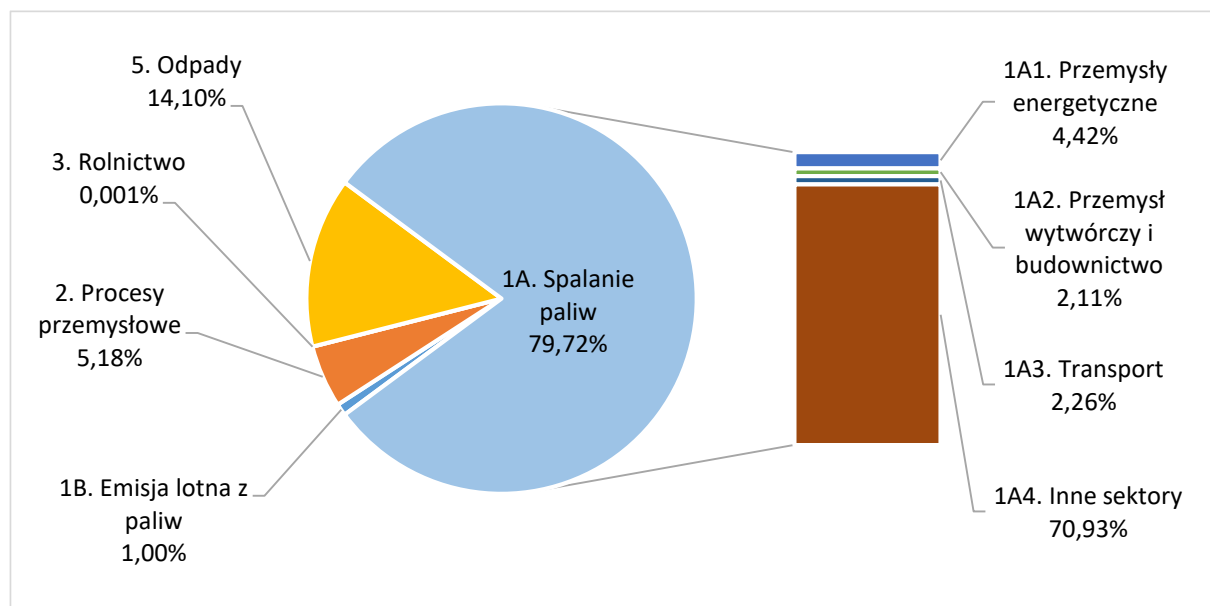
Emisja dioksyn i furanów w 2024 r. zmniejszyła się o 38% od 1990 roku. Emisja ta w 2024 roku zmniejszyła się w porównaniu do roku 2023 o 11%. Zmiany emisji między kolejnymi latami w poszczególnych sektorach wynikają głównie ze zmian aktywności (np. zużycia paliw, liczby pożarów) oraz zmian w technologiach spalania paliw, które wpływają na zastosowane w obliczeniach wskaźniki emisji. Największy spadek wartości emisji PCDD/F miał miejsce w kategorii 1A4. *Inne sektory* (ze względu na mniejsze zużycie węgla kamiennego oraz wprowadzaniem urządzeń grzewczych nowoczesnej konstrukcji w sektorze gospodarstw domowych). W tabeli 14 przedstawiono emisję PCDD/F w wybranych latach.

Tabela 14. Emisja polichlorowanych dioksyn i furanów w wybranych latach

| Źródło emisji wg kategorii NFR                          | 1990          | 2005          | 2020          | 2023          | 2024          |
|---------------------------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|                                                         | g I-TEQ       | g I-TEQ       | g I-TEQ       | g I-TEQ       | g I-TEQ       |
| <b>Ogółem</b>                                           | <b>374,06</b> | <b>348,19</b> | <b>332,54</b> | <b>261,04</b> | <b>231,89</b> |
| <b>1. Energia</b>                                       | <b>296,43</b> | <b>271,51</b> | <b>266,98</b> | <b>205,24</b> | <b>187,18</b> |
| <b>A. Spalanie paliw</b>                                | 292,36        | 268,97        | 264,62        | 202,81        | 184,86        |
| 1. Przemysły energetyczne                               | 25,10         | 10,77         | 11,36         | 10,60         | 10,24         |
| 2. Przemysł wytwórczy i budownictwo                     | 1,80          | 3,35          | 5,98          | 4,96          | 4,89          |
| 3. Transport                                            | 1,74          | 4,82          | 6,33          | 5,62          | 5,25          |
| 4. Inne sektory                                         | 263,72        | 250,02        | 240,94        | 181,64        | 164,49        |
| <b>B. Emisja lotna z paliw</b>                          | 4,07          | 2,54          | 2,37          | 2,43          | 2,31          |
| 1. Lotna emisja z paliw stałych                         | 4,05          | 2,52          | 2,33          | 2,40          | 2,28          |
| 2. Lotna emisja z systemu gazu ziemnego i ropy naftowej | 0,02          | 0,02          | 0,03          | 0,03          | 0,03          |
| <b>2. Procesy przemysłowe</b>                           | <b>15,50</b>  | <b>11,39</b>  | <b>16,00</b>  | <b>12,63</b>  | <b>12,02</b>  |
| A. Produkty mineralne                                   | 0,21          | 0,36          | 0,72          | 0,71          | 0,72          |
| B. Przemysł chemiczny                                   | 0,00          | 0,00          | 0,00          | 0,00          | 0,00          |
| C. Produkcja metali                                     | 12,81         | 7,84          | 11,06         | 7,85          | 7,90          |
| D. Stosowanie rozpuszczalników i innych produktów       | 1,12          | 0,82          | 1,61          | 1,54          | 1,01          |
| G. – L. Inne                                            | 1,36          | 2,36          | 2,61          | 2,54          | 2,39          |
| <b>3. Rolnictwo</b>                                     | <b>0,02</b>   | <b>0,01</b>   | <b>0,01</b>   | <b>0,00</b>   | <b>0,00</b>   |
| 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          | 0,01          | 0,00          | 0,00          |

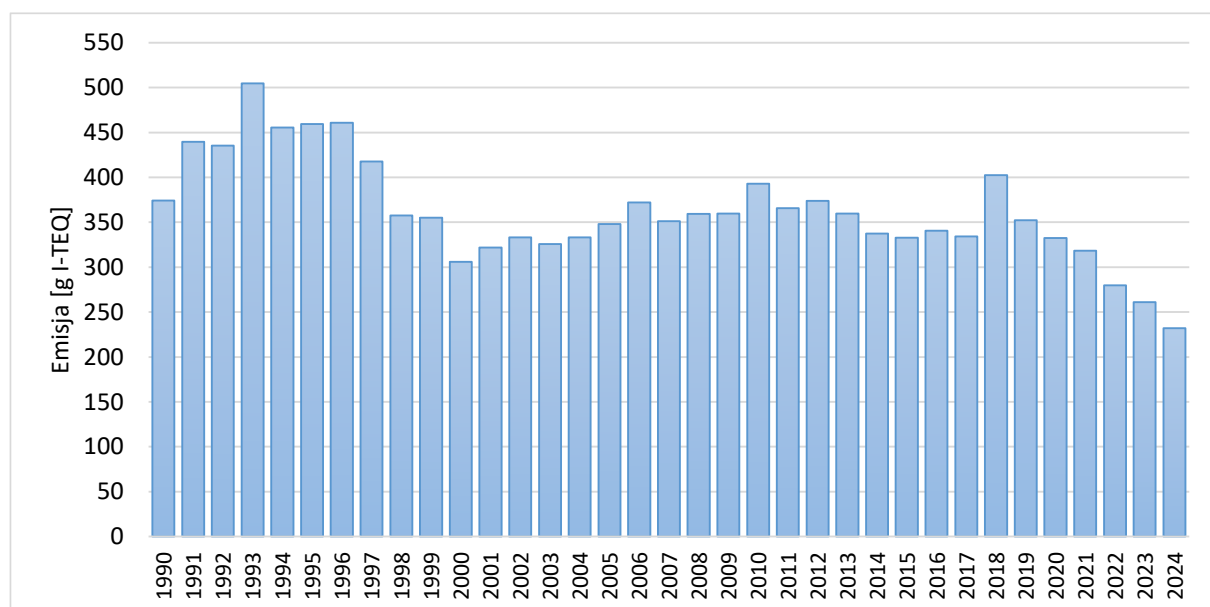


| Źródło emisji wg kategorii NFR            | 1990         | 2005         | 2020         | 2023         | 2024         |
|-------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|                                           | g I-TEQ      | g I-TEQ      | g I-TEQ      | g I-TEQ      | g I-TEQ      |
| <b>5. Odpady</b>                          | <b>62,11</b> | <b>65,28</b> | <b>49,55</b> | <b>43,17</b> | <b>32,70</b> |
| A. Składowiska odpadów stałych            | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         |
| C. Spopielanie i otwarte spalanie odpadów | 2,66         | 2,52         | 3,61         | 3,86         | 3,47         |
| D. Gospodarka ściekami                    | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         |
| E. Inne                                   | 59,45        | 62,76        | 45,94        | 39,30        | 29,23        |



Rysunek 19. Udział poszczególnych sektorów w emisji dioksyn i furanów w roku 2024

Trend emisji dioksyn i furanów w latach 1990 – 2024 przedstawiono na rysunku 20.



Rysunek 20. Trend emisji dioksyn i furanów w latach 1990 – 2024

Na przełomie 2021 i 2022 r. GUS dokonał aktualizacji bilansu paliw za lata 2018 – 2020. Korekta dotyczyła ilości biomasy stałej zużytej w gospodarstwach domowych i polegała na podwojeniu tej ilości dla lat 2018-2020 w stosunku do poprzedniego bilansu. Biomasa jest znaczącym źródłem emisji PCDD/F, więc korekta ta wpłynęła również na oszacowanie wartości emisji tego

zanieczyszczenia dla wszystkich lat od 2018 roku. O szczegółach tej zmiany napisano więcej w rozdziale 2.1.3.

### 2.2.3.2 Emisja heksachlorobenzenu (HCB)

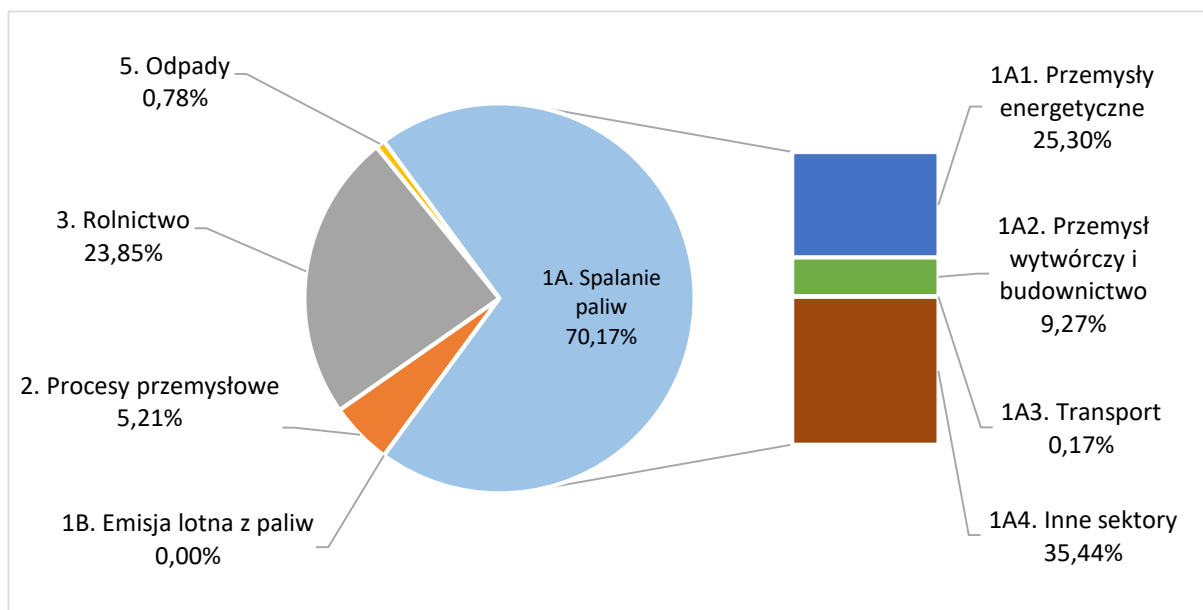
Największy udział w emisji HCB ma kategoria 1A4. *Inne sektory* – 35%. Sektorami o znacznym udziale w emisji HCB są również 1A1. *Przemysły energetyczne* – 25% oraz 3. *Rolnictwo* – 24%. Rysunek 21 prezentuje udziały poszczególnych grup źródeł w emisji krajowej HCB.

Emisja HCB w 2024 r. zmniejszyła się o 96% od 1990 roku. W trendzie emisji zaobserwowano gwałtowny spadek emisji HCB w roku 2000, spowodowany obniżeniem stopnia zanieczyszczenia heksachlorobenzenem chlorotalonilu stosowanego jako składnik fungicydów, natomiast kolejny znaczący spadek w emisji w roku 2020 jest związany z wycofaniem chlorotalonilu ze stosowania w środkach ochrony roślin, zgodnie z rozporządzeniem wykonawczym Komisji (UE) 2019/677. Emisja HCB zmniejszyła się w 2024 roku w porównaniu do 2023 o 8%, w wyniku zmniejszenia ilości stosowanych środków ochrony roślin zawierających substancje aktywne zanieczyszczone HCB w podkategorii 3D. Gleby rolne.

W tabeli 15 przedstawiono emisję HCB w wybranych latach.

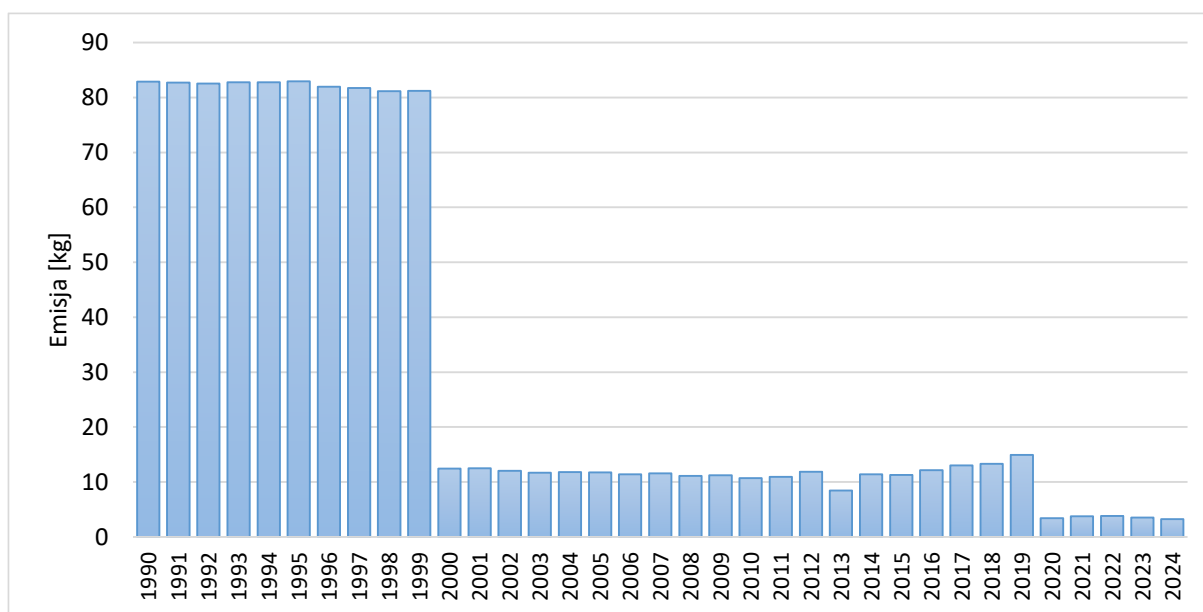
Tabela 15. Emisja HCB w wybranych latach

| Źródło emisji wg kategorii NFR                          | 1990         | 2005         | 2020        | 2023        | 2024        |
|---------------------------------------------------------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|
|                                                         | kg           | kg           | kg          | kg          | kg          |
| <b>Ogółem</b>                                           | <b>82,88</b> | <b>11,72</b> | <b>3,43</b> | <b>3,55</b> | <b>3,26</b> |
| <b>1. Energia</b>                                       | <b>1,78</b>  | <b>1,80</b>  | <b>2,66</b> | <b>2,38</b> | <b>2,29</b> |
| <b>A. Spalanie paliw</b>                                | 1,78         | 1,80         | 2,66        | 2,38        | 2,29        |
| 1. Przemysły energetyczne                               | 1,19         | 0,76         | 0,94        | 0,89        | 0,82        |
| 2. Przemysł wytwórczy i budownictwo                     | 0,12         | 0,20         | 0,38        | 0,31        | 0,30        |
| 3. Transport                                            | 0,01         | 0,01         | 0,01        | 0,01        | 0,01        |
| 4. Inne sektory                                         | 0,47         | 0,84         | 1,33        | 1,17        | 1,15        |
| <b>B. Emisja lotna z paliw</b>                          | 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        |
| <b>2. Procesy przemysłowe</b>                           | <b>0,55</b>  | <b>0,27</b>  | <b>0,20</b> | <b>0,15</b> | <b>0,17</b> |
| 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         | 0,20        | 0,15        | 0,17        |
| 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        |
| <b>3. Rolnictwo</b>                                     | <b>80,55</b> | <b>9,64</b>  | <b>0,55</b> | <b>0,99</b> | <b>0,78</b> |
| B. Nawozy naturalne                                     | 0,00         | 0,00         | 0,00        | 0,00        | 0,00        |
| D. Gleby rolne                                          | 80,55        | 9,64         | 0,55        | 0,99        | 0,78        |
| F. Spalanie resztek roślinnych                          | 0,00         | 0,00         | 0,00        | 0,00        | 0,00        |
| <b>5. Odpady</b>                                        | <b>0,00</b>  | <b>0,00</b>  | <b>0,02</b> | <b>0,02</b> | <b>0,03</b> |
| A. Składowiska odpadów stałych                          | 0,00         | 0,00         | 0,00        | 0,00        | 0,00        |
| C. Spopielanie i otwarte spalanie odpadów               | 0,00         | 0,00         | 0,02        | 0,02        | 0,03        |
| 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 poszczególnych sektorów w emisji HCB w roku 2024

Trend emisji HCB w latach 1990 – 2024 przedstawiono na rysunku 22.



Rysunek 22. Trend emisji HCB w latach 1990 – 2024

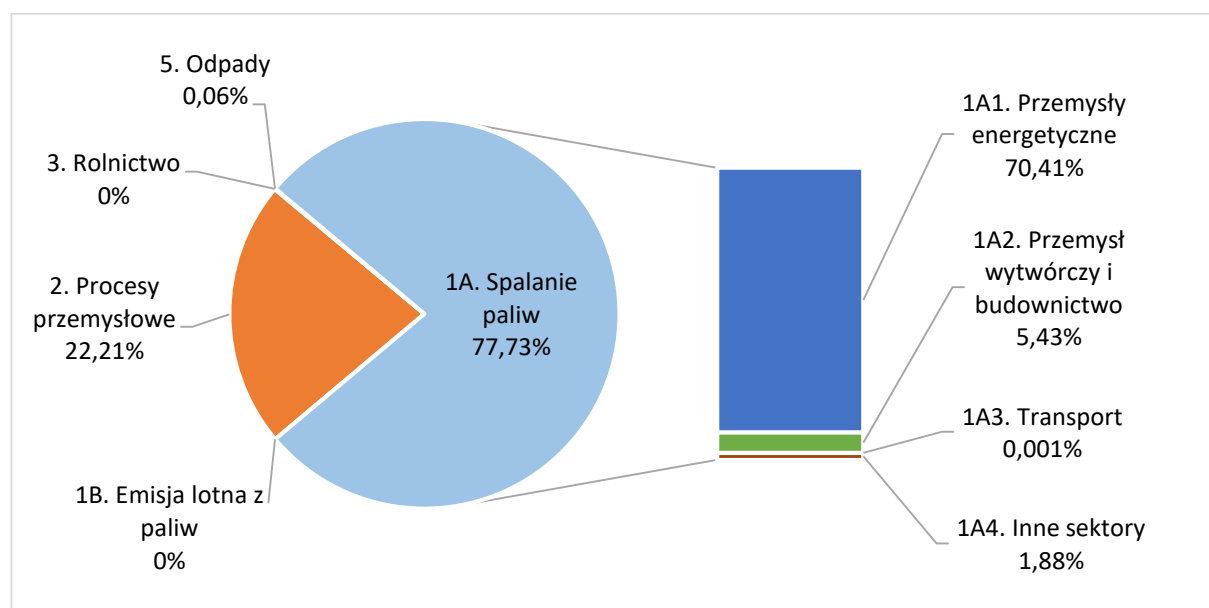
### 2.2.3.3 Emisja polichlorowanych bifenyli (PCB)

Dominującym źródłem emisji PCB, z którego pochodzi ok. 70% całkowitej emisji krajowej, jest kategoria 1A1. *Przemysły energetyczne*. Istotnym źródłem emisji PCB do powietrza w 2024 r. jest także kategoria 2. *Procesy przemysłowe* – 22%. Udział poszczególnych sektorów w emisji krajowej PCB przedstawia rysunek 23.

Emisja PCB w roku 2024 zmniejszyła się o 39% od 1990 roku. W kolejnych latach 2023 i 2024, emisja PCB pozostaje na podobnym poziomie, a nieznaczne zmiany w poszczególnych sektorach wynikają ze zmian w zużyciu paliw. W tabeli 16 przedstawiono emisję PCB w wybranych latach.

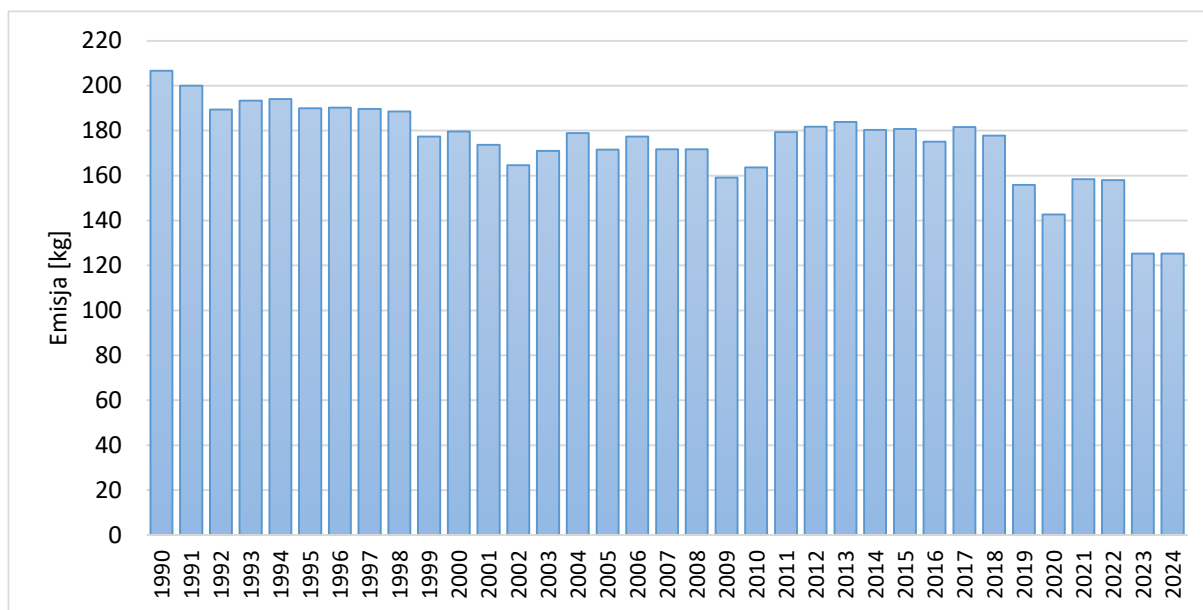
Tabela 16. Emisja PCB w wybranych latach

| Źródło emisji wg kategorii NFR                          | 1990          | 2005          | 2020          | 2023          | 2024          |
|---------------------------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|                                                         | kg            | kg            | kg            | kg            | kg            |
| <b>Ogółem</b>                                           | <b>206,66</b> | <b>171,49</b> | <b>142,64</b> | <b>125,25</b> | <b>125,23</b> |
| <b>1. Energia</b>                                       | <b>161,80</b> | <b>139,46</b> | <b>110,96</b> | <b>97,35</b>  | <b>97,34</b>  |
| <b>A. Spalanie paliw</b>                                | 161,80        | 139,46        | 110,96        | 97,35         | 97,34         |
| 1. Przemysły energetyczne                               | 148,50        | 128,08        | 99,50         | 87,70         | 88,18         |
| 2. Przemysł wytwórczy i budownictwo                     | 9,37          | 7,67          | 7,98          | 7,01          | 6,81          |
| 3. Transport                                            | 0,00          | 0,00          | 0,00          | 0,00          | 0,00          |
| 4. Inne sektory                                         | 3,92          | 3,72          | 3,48          | 2,64          | 2,36          |
| <b>B. Emisja lotna z paliw</b>                          | 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          |
| <b>2. Procesy przemysłowe</b>                           | <b>44,86</b>  | <b>32,02</b>  | <b>31,61</b>  | <b>27,83</b>  | <b>27,82</b>  |
| 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                                     | 44,86         | 32,02         | 31,61         | 27,83         | 27,82         |
| 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          |
| <b>3. Rolnictwo</b>                                     | <b>0,00</b>   | <b>0,00</b>   | <b>0,00</b>   | <b>0,00</b>   | <b>0,00</b>   |
| 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          |
| <b>5. Odpady</b>                                        | <b>0,00</b>   | <b>0,01</b>   | <b>0,07</b>   | <b>0,07</b>   | <b>0,07</b>   |
| A. Składowiska odpadów stałych                          | 0,00          | 0,00          | 0,00          | 0,00          | 0,00          |
| C. Spopielanie i otwarte spalanie odpadów               | 0,00          | 0,01          | 0,07          | 0,07          | 0,07          |
| 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 poszczególnych sektorów w emisji PCB w roku 2024

Trend emisji PCB w latach 1990 – 2024 przedstawiono na rysunku 24.



Rysunek 24. Trend emisji PCB w latach 1990 – 2024

#### 2.2.3.4 Emisja wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA)

Decydująca część emisji WWA (blisko 93%) pochodzi z kategorii 1A4 *Inne sektory*, w większości ze spalania paliw w gospodarstwach domowych. Procentowy udział poszczególnych sektorów w krajowej emisji WWA przedstawia rysunek 25.

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

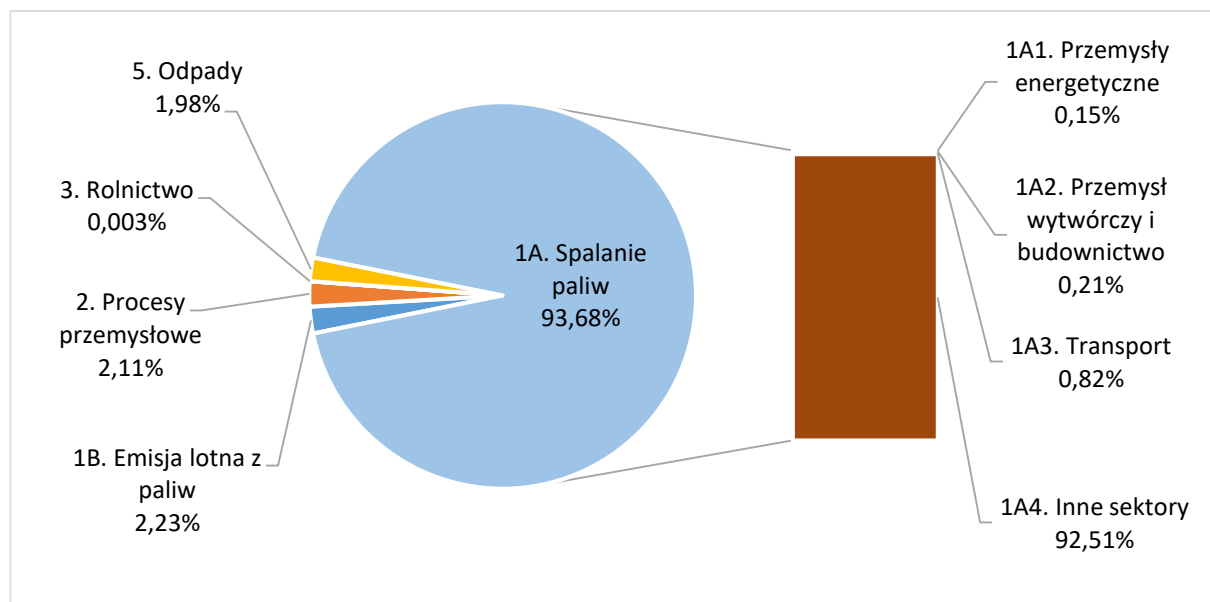
Emisja WWA w roku 2024 zmniejszyła się o 47% od 1990 roku, a w stosunku do poziomu emisji z roku 2023 o 11%. W największym stopniu do zmiany krajowej emisji WWA w 2024 r. przyczynił się spadek emisji WWA z sektora gospodarstw domowych, co jest związane ze zmniejszeniem zużycia węgla kamiennego oraz wprowadzania urządzeń grzewczych nowoczesnej konstrukcji do spalania paliw.

W tabeli 17 przedstawiono emisję WWA w wybranych latach.

Tabela 17. Emisja WWA w wybranych latach

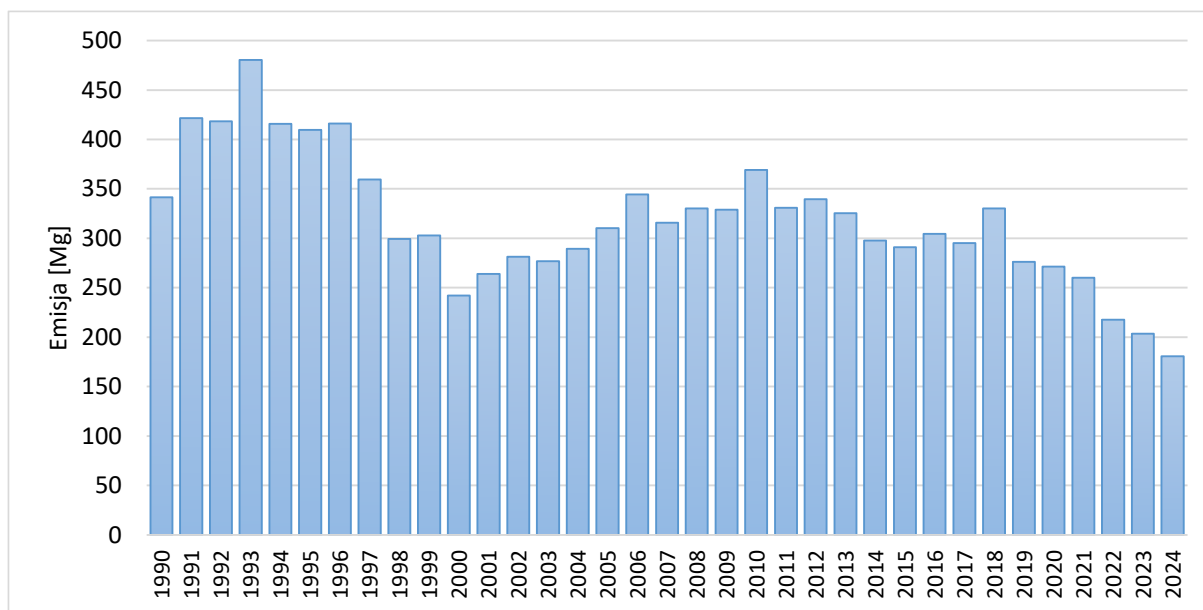
| Źródło emisji wg kategorii NFR                          | 1990          | 2005          | 2020          | 2023          | 2024          |
|---------------------------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|                                                         | Mg            | Mg            | Mg            | Mg            | Mg            |
| <b>Ogółem</b>                                           | <b>341,48</b> | <b>310,38</b> | <b>271,39</b> | <b>203,55</b> | <b>180,66</b> |
| <b>1. Energia</b>                                       | <b>331,03</b> | <b>300,35</b> | <b>261,25</b> | <b>194,74</b> | <b>173,28</b> |
| <b>A. Spalanie paliw</b>                                | 323,86        | 295,90        | 257,13        | 190,50        | 169,25        |
| 1. Przemysły energetyczne                               | 1,00          | 0,29          | 0,29          | 0,27          | 0,27          |
| 2. Przemysł wytwórczy i budownictwo                     | 0,47          | 0,46          | 0,49          | 0,39          | 0,37          |
| 3. Transport                                            | 0,87          | 0,59          | 1,37          | 1,46          | 1,48          |
| 4. Inne sektory                                         | 321,53        | 294,55        | 254,97        | 188,38        | 167,13        |
| <b>B. Emisja lotna z paliw</b>                          | 7,16          | 4,45          | 4,13          | 4,24          | 4,03          |
| 1. Lotna emisja z paliw stałych                         | 7,16          | 4,45          | 4,13          | 4,24          | 4,03          |
| 2. Lotna emisja z systemu gazu ziemnego i ropy naftowej | 0,00          | 0,00          | 0,00          | 0,00          | 0,00          |
| <b>2. Procesy przemysłowe</b>                           | <b>7,03</b>   | <b>6,77</b>   | <b>5,54</b>   | <b>3,91</b>   | <b>3,81</b>   |

| Źródło emisji wg kategorii NFR                    | 1990        | 2005        | 2020        | 2023        | 2024        |
|---------------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                                                   | Mg          | Mg          | Mg          | Mg          | Mg          |
| 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        | 3,43        | 2,68        | 2,81        |
| D. Stosowanie rozpuszczalników i innych produktów | 0,90        | 1,70        | 2,11        | 1,21        | 0,99        |
| G. – L. Inne                                      | 0,02        | 0,02        | 0,01        | 0,01        | 0,01        |
| <b>3. Rolnictwo</b>                               | <b>0,05</b> | <b>0,07</b> | <b>0,03</b> | <b>0,02</b> | <b>0,01</b> |
| 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        | 0,03        | 0,02        | 0,01        |
| <b>5. Odpady</b>                                  | <b>3,36</b> | <b>3,18</b> | <b>4,56</b> | <b>4,88</b> | <b>3,57</b> |
| A. Składowiska odpadów stałych                    | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        |
| C. Spopielanie i otwarte spalanie odpadów         | 3,36        | 3,18        | 4,56        | 4,88        | 3,57        |
| 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 poszczególnych sektorów w emisji WWA w roku 2024

Trend emisji WWA w latach 1990 – 2024 przedstawiono na rysunku 26.



Rysunek 26. Trend emisji WWA w latach 1990 – 2024

Na przełomie 2021 i 2022 r. GUS dokonał aktualizacji bilansu paliw za lata 2018 – 2020. Korekta dotyczyła ilości biomasy stałej zużytej w gospodarstwach domowych i polegała na podwojeniu tej ilości dla lat 2018 – 2020 w stosunku do poprzedniego bilansu. Spalanie biomasy jest znaczącym źródłem emisji WWA, więc zmiana ta wpłynęła również na wielkość emisji tego zanieczyszczenia dla wszystkich lat od 2018 roku. O szczegółach tej zmiany napisano więcej w rozdziale 2.1.3.

#### 2.2.4 Emisja metali ciężkich

Dominującym źródłem emisji ołowiu i kadmu jest sektor 2. *Procesy przemysłowe*, którego udział w całkowitej emisji stanowi 56% emisji Pb i 39% emisji Cd. Również emisja arsenu i rtęci z tego sektora utrzymuje się na znacznym poziomie 27% emisji As i 24% emisji Hg. W przypadku rtęci, arsenu i niklu największym źródłem jest spalanie paliw w sektorze 1A1. *Przemysły energetyczne* – odpowiednio 47%, 44% i 54%. Największy udział w emisji cynku ma sektor 1A4. *Inne sektory* – 32%. Związane jest to głównie ze spalaniem biomasy i węgla kamiennego w sektorze gospodarstw domowych. Sektor 1A3. *Transport* jest źródłem największej emisji miedzi – 74%. Emisja Cu pochodzi głównie z procesów trybologicznych (procesów tarcia) w transporcie drogowym, a jej wzrost związany jest głównie ze zwiększeniem liczby pojazdów i ich pracy przewozowej od roku 1990.

Dane o emisji metali ciężkich do powietrza w roku 1990 i 2024 zawierają tabele 18 i 19. Udział poszczególnych sektorów w emisji krajowej w 2024 przedstawia rysunek 27.

Tabela 18. Emisja metali ciężkich (Pb, Cu, Zn, As) w wybranych latach [Mg]

| Źródło emisji wg kategorii NFR      | Pb            |               | Cu            |               | Zn            |               | As            |              |
|-------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|
|                                     | 1990          | 2024          | 1990          | 2024          | 1990          | 2024          | 1990          | 2024         |
| <b>Ogółem</b>                       | <b>542,06</b> | <b>222,24</b> | <b>200,60</b> | <b>313,83</b> | <b>786,92</b> | <b>463,03</b> | <b>144,27</b> | <b>10,10</b> |
| <b>1. Energia</b>                   | <b>353,34</b> | <b>96,81</b>  | <b>176,10</b> | <b>278,72</b> | <b>685,74</b> | <b>388,78</b> | <b>19,97</b>  | <b>7,24</b>  |
| <b>A. Spalanie paliw</b>            | 348,17        | 93,84         | 175,44        | 278,32        | 682,75        | 387,08        | 19,80         | 7,13         |
| 1. Przemysły energetyczne           | 105,37        | 20,79         | 63,39         | 15,14         | 409,12        | 78,71         | 14,07         | 4,40         |
| 2. Przemysł wytwórczy i budownictwo | 33,08         | 14,74         | 20,28         | 7,92          | 135,48        | 86,73         | 3,31          | 1,27         |

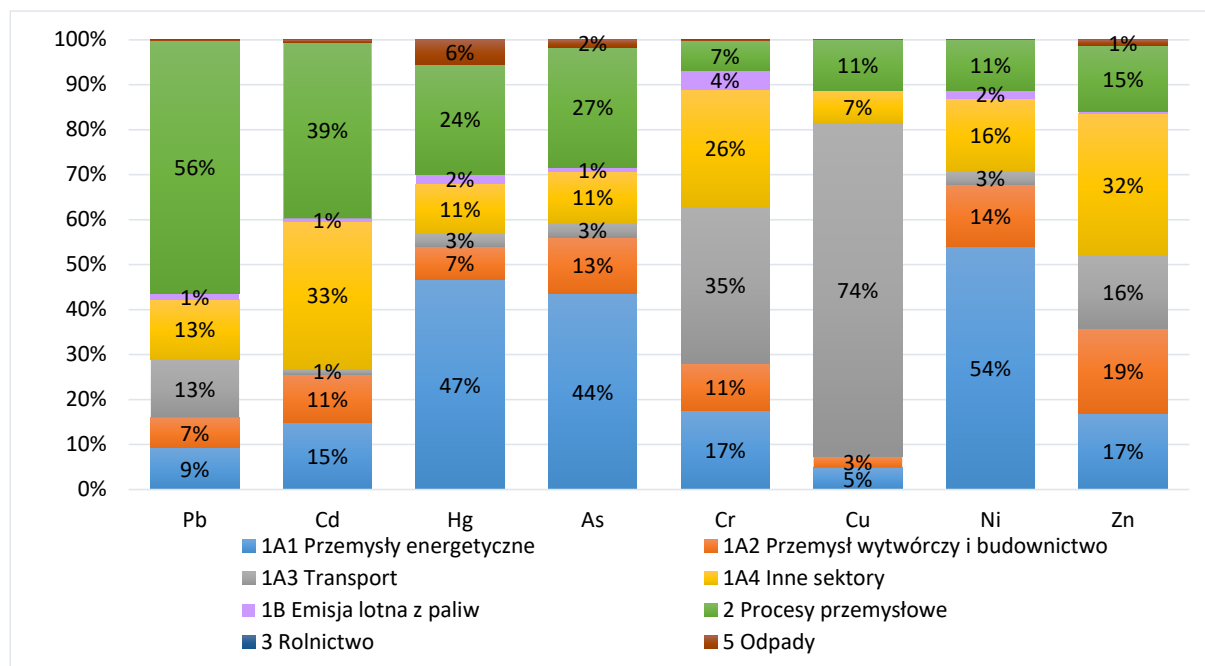
| Źródło emisji wg kategorii NFR                          | Pb            |               | Cu           |              | Zn           |              | As            |             |
|---------------------------------------------------------|---------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|-------------|
|                                                         | 1990          | 2024          | 1990         | 2024         | 1990         | 2024         | 1990          | 2024        |
| 3. Transport                                            | 153,11        | 28,80         | 52,61        | 233,05       | 16,97        | 74,99        | 0,07          | 0,33        |
| 4. Inne sektory                                         | 56,61         | 29,50         | 39,16        | 22,21        | 121,17       | 146,65       | 2,34          | 1,13        |
| <b>B. Emisja lotna z paliw</b>                          | <b>5,17</b>   | <b>2,97</b>   | <b>0,66</b>  | <b>0,40</b>  | <b>2,99</b>  | <b>1,70</b>  | <b>0,18</b>   | <b>0,10</b> |
| 1. Lotna emisja z paliw stałych                         | 5,14          | 2,89          | 0,65         | 0,37         | 2,97         | 1,67         | 0,18          | 0,10        |
| 2. Lotna emisja z systemu gazu ziemnego i ropy naftowej | 0,04          | 0,08          | 0,02         | 0,03         | 0,01         | 0,03         | 0,00          | 0,00        |
| <b>2. Procesy przemysłowe</b>                           | <b>188,58</b> | <b>125,25</b> | <b>24,40</b> | <b>34,99</b> | <b>96,50</b> | <b>68,15</b> | <b>124,17</b> | <b>2,70</b> |
| A. Produkty mineralne                                   | 2,26          | 6,15          | 0,01         | 0,03         | 0,39         | 1,33         | 0,23          | 0,68        |
| B. Przemysł chemiczny                                   | 0,00          | 0,00          | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00          | 0,00        |
| C. Produkcja metali                                     | 185,63        | 114,20        | 16,48        | 0,55         | 91,57        | 46,91        | 123,93        | 2,01        |
| D. Stosowanie rozpuszczalników i innych produktów       | 0,00          | 0,00          | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00          | 0,00        |
| G. – L. Inne                                            | 0,69          | 4,90          | 7,92         | 34,41        | 4,54         | 19,91        | 0,00          | 0,01        |
| <b>3. Rolnictwo</b>                                     | <b>0,00</b>   | <b>0,00</b>   | <b>0,00</b>  | <b>0,00</b>  | <b>0,02</b>  | <b>0,00</b>  | <b>0,00</b>   | <b>0,00</b> |
| 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         | 0,00         | 0,00          | 0,00        |
| <b>5. Odpady</b>                                        | <b>0,14</b>   | <b>0,18</b>   | <b>0,10</b>  | <b>0,12</b>  | <b>4,66</b>  | <b>6,09</b>  | <b>0,13</b>   | <b>0,17</b> |
| A. Składowiska odpadów stałych                          | 0,00          | 0,00          | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00          | 0,00        |
| C. Spopielanie i otwarte spalanie odpadów               | 0,13          | 0,17          | 0,05         | 0,07         | 4,66         | 6,09         | 0,11          | 0,14        |
| D. Gospodarka ściekami                                  | 0,00          | 0,00          | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00          | 0,00        |
| E. Inne                                                 | 0,01          | 0,01          | 0,04         | 0,05         | 0,00         | 0,00         | 0,02          | 0,02        |

Tabela 19. Emisja metali ciężkich (Cd, Hg, Cr, Ni) w wybranych latach [Mg]

| Źródło emisji wg kategorii NFR                          | Cd           |             | Hg           |             | Cr           |              | Ni            |              |
|---------------------------------------------------------|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------|--------------|---------------|--------------|
|                                                         | 1990         | 2024        | 1990         | 2024        | 1990         | 2024         | 1990          | 2024         |
| <b>Ogółem</b>                                           | <b>11,78</b> | <b>9,31</b> | <b>14,68</b> | <b>4,75</b> | <b>55,71</b> | <b>30,98</b> | <b>199,93</b> | <b>58,44</b> |
| <b>1. Energia</b>                                       | <b>6,47</b>  | <b>5,61</b> | <b>12,00</b> | <b>3,33</b> | <b>37,16</b> | <b>28,82</b> | <b>149,11</b> | <b>51,91</b> |
| <b>A. Spalanie paliw</b>                                | <b>6,37</b>  | <b>5,54</b> | <b>11,83</b> | <b>3,23</b> | <b>34,86</b> | <b>27,53</b> | <b>147,42</b> | <b>50,86</b> |
| 1. Przemysły energetyczne                               | 4,58         | 1,38        | 10,26        | 2,21        | 18,03        | 5,41         | 99,32         | 31,61        |
| 2. Przemysł wytwórczy i budownictwo                     | 0,45         | 1,00        | 0,58         | 0,35        | 5,04         | 3,27         | 32,28         | 7,98         |
| 3. Transport                                            | 0,04         | 0,13        | 0,04         | 0,13        | 2,41         | 10,77        | 0,48          | 1,66         |
| 4. Inne sektory                                         | 1,29         | 3,03        | 0,95         | 0,53        | 9,39         | 8,08         | 15,35         | 9,61         |
| <b>B. Emisja lotna z paliw</b>                          | <b>0,10</b>  | <b>0,07</b> | <b>0,17</b>  | <b>0,11</b> | <b>2,30</b>  | <b>1,30</b>  | <b>1,69</b>   | <b>1,05</b>  |
| 1. Lotna emisja z paliw stałych                         | 0,09         | 0,05        | 0,16         | 0,09        | 2,30         | 1,29         | 1,62          | 0,91         |
| 2. Lotna emisja z systemu gazu ziemnego i ropy naftowej | 0,01         | 0,01        | 0,01         | 0,02        | 0,00         | 0,00         | 0,07          | 0,14         |
| <b>2. Procesy przemysłowe</b>                           | <b>5,24</b>  | <b>3,65</b> | <b>2,66</b>  | <b>1,15</b> | <b>18,52</b> | <b>2,12</b>  | <b>50,81</b>  | <b>6,53</b>  |
| A. Produkty mineralne                                   | 0,11         | 0,34        | 0,00         | 0,01        | 0,29         | 0,83         | 0,43          | 1,73         |
| B. Przemysł chemiczny                                   | 0,74         | 0,20        | 0,98         | 0,00        | 0,00         | 0,00         | 0,00          | 0,00         |
| C. Produkcja metali                                     | 3,81         | 2,67        | 1,47         | 0,93        | 18,05        | 0,42         | 49,79         | 3,19         |
| D. Stosowanie rozpuszczalników i innych produktów       | 0,00         | 0,00        | 0,21         | 0,21        | 0,00         | 0,00         | 0,02          | 0,02         |
| G. – L. Inne                                            | 0,59         | 0,44        | 0,00         | 0,00        | 0,19         | 0,87         | 0,58          | 1,60         |
| <b>3. Rolnictwo</b>                                     | <b>0,03</b>  | <b>0,00</b> | <b>0,00</b>  | <b>0,00</b> | <b>0,00</b>  | <b>0,00</b>  | <b>0,00</b>   | <b>0,00</b>  |
| 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         | 0,00        | 0,00         | 0,00        | 0,00         | 0,00         | 0,00          | 0,00         |

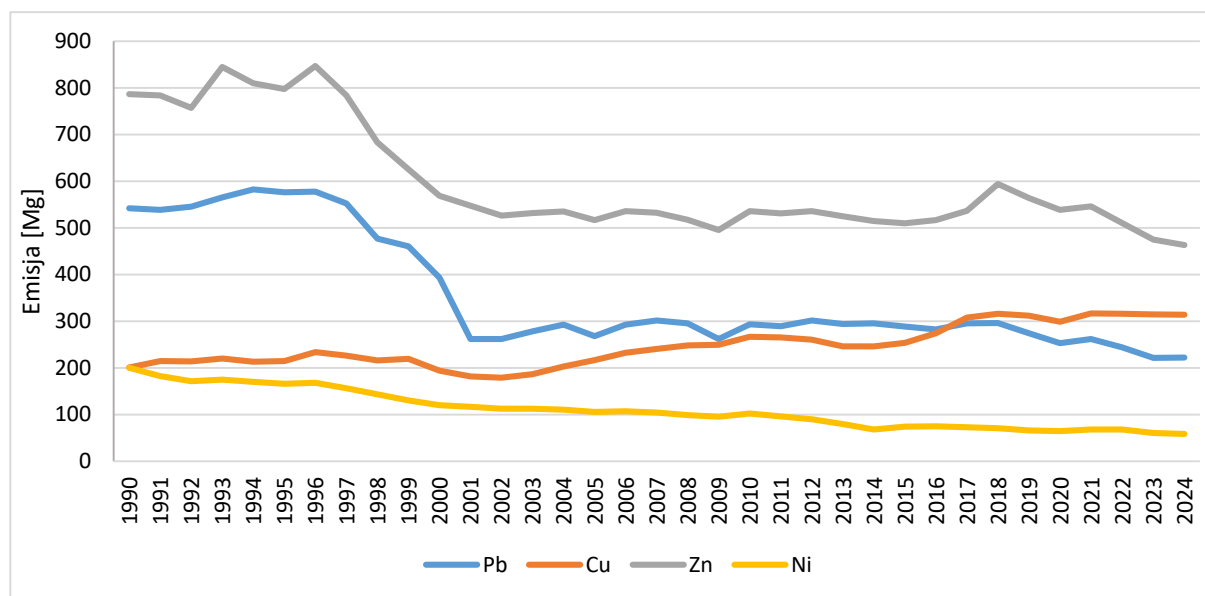


| Źródło emisji wg kategorii NFR            | Cd          |             | Hg          |             | Cr          |             | Ni          |             |
|-------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                                           | 1990        | 2024        | 1990        | 2024        | 1990        | 2024        | 1990        | 2024        |
| <b>5. Odpady</b>                          | <b>0,04</b> | <b>0,05</b> | <b>0,01</b> | <b>0,27</b> | <b>0,02</b> | <b>0,03</b> | <b>0,00</b> | <b>0,00</b> |
| A. Składowiska odpadów stałych            | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        |
| C. Spopielanie i otwarte spalanie odpadów | 0,03        | 0,04        | 0,00        | 0,25        | 0,00        | 0,01        | 0,00        | 0,00        |
| D. Gospodarka ściekami                    | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        |
| E. Inne                                   | 0,01        | 0,02        | 0,01        | 0,02        | 0,02        | 0,02        | 0,00        | 0,00        |

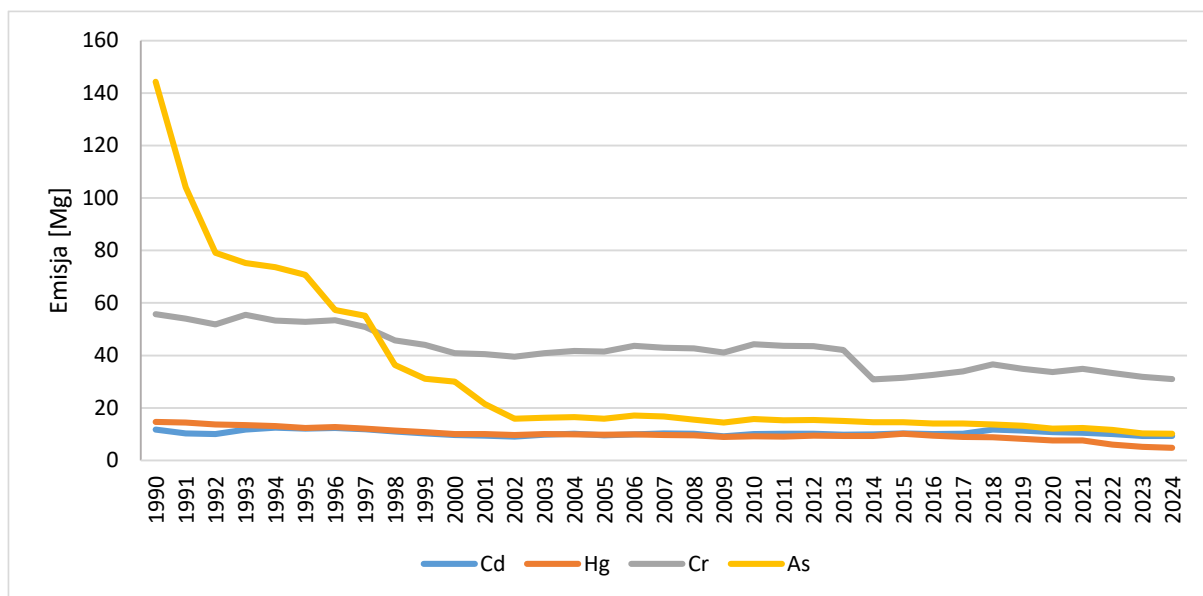


Rysunek 27. Udział istotnych sektorów w emisji metali ciężkich w roku 2024

Trendy emisji metali ciężkich w latach 1990 – 2024 przedstawiono na rysunkach 28 i 29.



Rysunek 28. Trend emisji metali ciężkich (Pb, Cu, Zn, Ni) w latach 1990 – 2024



Rysunek 29. Trend emisji metali ciężkich (Cd, Hg, Cr, As) w latach 1990 – 2024



### 3 PODSUMOWANIE

W ramach pracy przedstawiono wartości emisji 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 ramach przygotowywania krajowej inwentaryzacji emisji zanieczyszczeń, było uwzględnienie zaleceń międzynarodowego przeglądu krajowej inwentaryzacji, który był przeprowadzony na przełomie maja i czerwca 2025 r. w ramach dyrektywy NEC.

Roczną emisję zanieczyszczeń powietrza przedstawiono w skali kraju oraz w podziale na sektory i rodzaje działalności w układzie klasyfikacji źródeł NFR wraz z porównaniem wartości tych emisji w latach 1990, 2005, 2020, 2023 i 2024 w rozdziale 2. Zbiorcze wyniki inwentaryzacji oraz zmiany emisji zanieczyszczeń powietrza na poziomie kraju przedstawiono w tabeli 20.

Tabela 20. Porównanie całkowitych emisji zanieczyszczeń w wybranych latach

|                   | Jedn.   | 1990     | 2005     | 2020     | 2023     | 2024     | 2024/1990<br>[%] | 2024/2005<br>[%] | 2024/2023<br>[%] |
|-------------------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|------------------|------------------|------------------|
| SO <sub>2</sub>   | Gg      | 2 687,54 | 1 107,77 | 348,29   | 269,17   | 245,61   | -90,9            | -77,83           | -8,75            |
| NO <sub>x</sub> * | Gg      | 1 105,68 | 835,72   | 565,46   | 503,34   | 476,84   | -56,9            | -42,94           | -5,27            |
| NMLZO*            | Gg      | 791,14   | 818,67   | 729,95   | 606,17   | 614,38   | -22,3            | -24,95           | 1,35             |
| NH <sub>3</sub>   | Gg      | 510,83   | 348,04   | 338,95   | 313,93   | 317,61   | -37,8            | -8,74            | 1,17             |
| CO                | Gg      | 4 030,73 | 3 574,37 | 2 761,30 | 2 182,59 | 1 971,96 | -51,1            | -44,83           | -9,65            |
| TSP               | Gg      | 1387,59  | 604,99   | 522,21   | 435,36   | 410,08   | -70,4            | -32,22           | -5,81            |
| PM10              | Gg      | 786,73   | 445,88   | 400,74   | 321,30   | 300,27   | -61,8            | -32,66           | -6,54            |
| PM2,5             | Gg      | 421,99   | 322,98   | 304,41   | 233,67   | 214,05   | -49,3            | -33,72           | -8,39            |
| BC                | Gg      | 22,64    | 21,36    | 18,12    | 14,75    | 13,53    | -40,2            | -36,66           | -8,25            |
| Pb                | Mg      | 542,06   | 268,35   | 253,20   | 221,47   | 222,24   | -59,0            | -17,19           | 0,34             |
| Cd                | Mg      | 11,78    | 9,53     | 10,71    | 9,29     | 9,31     | -21,0            | -2,35            | 0,18             |
| Hg                | Mg      | 14,68    | 9,82     | 7,60     | 5,14     | 4,75     | -67,6            | -51,61           | -7,43            |
| As                | Mg      | 144,27   | 15,94    | 12,13    | 10,30    | 10,10    | -93,0            | -36,61           | -1,88            |
| Cr                | Mg      | 55,71    | 41,42    | 33,72    | 31,80    | 30,98    | -44,4            | -25,21           | -2,58            |
| Cu                | Mg      | 200,60   | 216,35   | 298,90   | 314,68   | 313,83   | 56,4             | 45,06            | -0,27            |
| Ni                | Mg      | 199,93   | 105,63   | 64,17    | 60,30    | 58,44    | -70,8            | -44,67           | -3,07            |
| Zn                | Mg      | 786,92   | 516,65   | 538,96   | 474,90   | 463,03   | -41,2            | -10,38           | -2,50            |
| HCB               | kg      | 82,88    | 11,72    | 3,43     | 3,55     | 3,26     | -96,1            | -72,20           | -8,17            |
| PCB               | kg      | 206,66   | 171,49   | 142,64   | 125,25   | 125,23   | -39,4            | -26,98           | -0,02            |
| BaP               | Mg      | 120,16   | 109,07   | 91,54    | 68,03    | 60,07    | -50,0            | -44,93           | -11,70           |
| BbF               | Mg      | 122,45   | 108,41   | 93,62    | 70,50    | 62,80    | -48,7            | -42,08           | -10,92           |
| BkF               | Mg      | 52,08    | 48,20    | 44,55    | 34,08    | 30,58    | -41,3            | -36,55           | -10,27           |
| IP                | Mg      | 41,07    | 39,44    | 36,15    | 27,05    | 24,22    | -41,0            | -38,59           | -10,46           |
| WWA               | Mg      | 341,48   | 310,38   | 271,39   | 203,55   | 180,66   | -47,1            | -41,79           | -11,25           |
| PCDD/F            | g I-TEQ | 374,06   | 348,19   | 332,54   | 261,04   | 231,89   | -38,0            | -33,40           | -11,17           |

\*Wartości emisji NO<sub>x</sub> i NMLZO pokazane w tabeli 17 zawierają również emisje tych zanieczyszczeń z kategorii 3B (nawozy naturalne) i 3D (gleby rolne), które są pomijane przy rozliczaniu celów redukcji emisji zanieczyszczeń określonych w dyrektywie NEC od 2020 r., dlatego w przypadku NO<sub>x</sub> i NMLZO stopień redukcji wskazany ww. tabeli jest niższy, niż ten obliczony na potrzeby rozliczenia zobowiązań.

W porównaniu z rokiem 2023 w roku 2024 zmniejszyły się emisje większości głównych zanieczyszczeń, w największym stopniu emisje CO o 9,7%, SO<sub>2</sub> o 8,8% i pyłów, w tym PM2,5

o 8,4%. Jest to związane ze znacznie mniejszym zużyciem paliw (zwłaszcza węgla kamiennego) w sektorach 1A1. *Przemysły energetyczne* i 1A4. *Inne sektory* (w tym gospodarstwa domowe). Paliwa kopalne stopniowo są zastępowane przez nisko- i zeroemisyjne źródła energii. Węgiel kamienny od wielu lat stanowi podstawę pokrycia zapotrzebowania na energię pierwotną w Polsce, ale trend ten ulega zmianie, ponieważ Polska weszła na ścieżkę transformacji energetycznej. W kolejnych latach wykorzystanie węgla będzie stopniowo zastępowane przez paliwa zeroemisyjne, a przejściowo również przez gaz ziemny.

Nieznaczny wzrost emisji odnotowano w przypadku NMLZO i  $\text{NH}_3$  (ok 1%). Wzrost emisji NMLZO wynika głównie ze wzrostu zużycia farb rozpuszczalnikowych o 95% w podkategorii 2D. *Stosowanie rozpuszczalników i innych produktów* oraz wzrostu pogłowia drobiu kurzego o 25% w podkategorii 3B. *Nawozy naturalne*. Podobnie wzrost emisji amoniaku jest również wynikiem, przede wszystkim, wyższego pogłowia drobiu kurzego o 25%.

W roku 2024 odnotowano również nieznaczny wzrost emisji ołowiu i kadmu w porównaniu do roku 2023, który wynika ze wzrostu produkcji surowki żelaza, stali surowej konwertorowej oraz produkcji spieku w sektorze 2C. *Produkcja metali*. Emisja pozostałych metali ciężkich w 2024 r. zmniejszyła się – w największym stopniu rtęci o 7,4%. Jest to związane głównie ze zmniejszeniem emisji Hg z sektora produkcji energii elektrycznej i ciepła (1A1. *Przemysły energetyczne*). Spadek ten związany jest z zainstalowaniem w jednej z większych elektrociepłowni zawodowych instalacji do ograniczania ilości rtęci w spalinach.

Wzrost emisji odnotowano ponadto w przypadku miedzi w odniesieniu do roku 1990 i 2005. Emisja miedzi pochodzi głównie z procesów trybologicznych (procesów tarcia) w transporcie drogowym, a jej wzrost związany jest ze zwiększoną liczbą pojazdów drogowych i ich pracą przewoźową.

W porównaniu z rokiem 2023, w roku 2024 zmniejszyły się emisje wszystkich trwałych zanieczyszczeń organicznych, co było spowodowane głównie zmniejszeniem zużycia węgla kamiennego w gospodarstwach domowych (sektor 1A4. *Inne sektory*).

W przypadku zanieczyszczeń objętych limitami emisji określonymi dla Polski w dyrektywie NEC, w roku 2020 i 2021 zostały spełnione poziomy emisji dla  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_x$  i  $\text{NH}_3$ . W latach 2022 - 2024 zostały spełnione limity emisji dla wszystkich zanieczyszczeń objętych tą dyrektywą.

Niedotrzymanie limitów emisji NMLZO i  $\text{PM}_{2,5}$  w latach 2020 i 2021 związane jest między innymi z aktualizacją metodyki wykonywania bilansu paliw dla wybranych lat oraz korektą danych o zużyciu paliw, którą GUS przeprowadził na przełomie 2021 i 2022 r. Korekta dotyczyła ilości biomasy stałej zużytej w gospodarstwach domowych i polegała na podwojeniu tej ilości dla lat 2018-2020 w stosunku do poprzedniego bilansu. Kolejne bilanse paliw (dla lat 2021 i następnych) również wykonywane są w oparciu o nową metodykę. Zmiana ta miała bardzo duży wpływ na emisję zanieczyszczeń do powietrza dla lat 2018-2020 oraz kolejnych lat, ponieważ biomasa spalana w urządzeniach grzewczych (szczególnie w urządzeniach starej konstrukcji), jest znaczącym źródłem emisji zanieczyszczeń, szczególnie NMLZO i pyłów. Ponieważ aktualizacja danych objęła tylko lata od roku 2018, a nie objęła roku bazowego (2005), na podstawie którego określa się stopień redukcji emisji zanieczyszczeń dla lat 2020 - 2029 oraz ocenia, czy zostały spełnione limity emisji zanieczyszczeń nałożone w dyrektywie NEC, zmiana negatywnie wpłynęła na trend emisji tych zanieczyszczeń i utrudniła wypełnienie przez Polskę celów redukcji emisji zanieczyszczeń, w tym głównie NMLZO i  $\text{PM}_{2,5}$ . Aby przywrócić możliwość oceny realnych zmian emisji, zużycie biomasy powinno zostać skorygowane wstecz co najmniej od 2005 roku, co jest przedmiotem aktualnie prowadzonych prac w MKiŚ.

## 4 ZMIANY EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ POWIETRZA W STOSUNKU DO UBIEGŁOROCZNEGO RAPORTOWANIA – ZGŁOSZENIE 2025

Dane emisyjne powinny być corocznie aktualizowane dla wszystkich lat trendu (czyli od roku bazowego 1990 do aktualnego roku sprawozdawczego), w przypadku gdy pojawiają się nowe dane dotyczące aktywności lub wskaźników emisji czy zmiany w metodyce. Pełny opis przeprowadzonych rekalkulacji zostanie zawarty w krajowym raporcie inwentaryzacyjnym (ang. *Poland's Informative Inventory Report 2026*). Metodyka szacowania emisji większości zanieczyszczeń została w roku 2025 zweryfikowana w związku z:

- zaleceniami wynikającymi z unijnego przeglądu krajowej inwentaryzacji emisji zanieczyszczeń powietrza raportowanej w ramach dyrektywy 2016/2284 (ang. *Final Review Report 2025*) m.in. w kilku sektorach zweryfikowano metodykę szacowania emisji zanieczyszczeń w wybranych kategoriach (spalanie paliw w przemyśle papierniczym, zużycie rozpuszczalników do impregnacji drewna, klejów i spoiw) oraz dodano źródła emisji dotychczas w inwentaryzacji nieuwzględniane (resztki roślinne pozostawione na glebie – nowe źródło emisji wprowadzone w najnowszych wytycznych EMEP-EEA),
- aktualizacją danych dot. aktywności oraz wskaźników emisji zgodnie z najnowszymi dostępnymi danymi.

Należy podkreślić, że z powodu aktualizacji metodyki zmianie uległy szacunki emisji zanieczyszczeń w kilku kategoriach w stosunku do emisji raportowanej w roku ubiegłym w całym trendzie emisji od roku 1990 (tabela 21).

Tabela 21. Emisja całkowita zawarta w zgłoszeniu z 2025 r. i 2026 r. dla lat 2005 i 2023

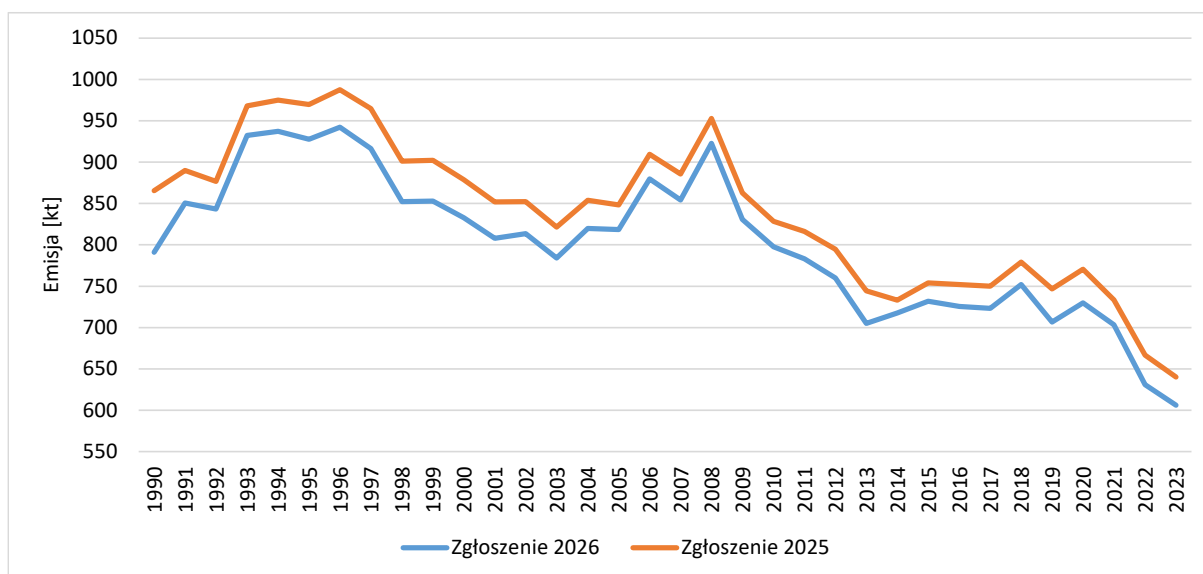
| Zanieczyszczenie  | Jedn.   | 2005       |            |        | 2023       |            |        |
|-------------------|---------|------------|------------|--------|------------|------------|--------|
|                   |         | Zgłoszenie | Zgłoszenie | Zmiana | Zgłoszenie | Zgłoszenie | Zmiana |
| SO <sub>2</sub>   | Gg      | 1 106,6    | 1 107,8    | 0,1    | 273,3      | 269,2      | -1,5   |
| NO <sub>x</sub>   | Gg      | 839,4      | 835,7      | -0,4   | 492,0      | 503,3      | 2,3    |
| NMLZO             | Gg      | 848,3      | 818,7      | -3,5   | 640,2      | 606,2      | -5,3   |
| NH <sub>3</sub>   | Gg      | 345,5      | 348,0      | 0,7    | 310,5      | 313,9      | 1,1    |
| CO                | Gg      | 3 593,8    | 3 574,4    | -0,5   | 2 140,3    | 2 182,6    | 2,0    |
| TSP               | Gg      | 602,2      | 605,0      | 0,5    | 431,4      | 435,4      | 0,9    |
| PM <sub>10</sub>  | Gg      | 445,9      | 445,9      | 0,0    | 321,3      | 321,3      | 0,0    |
| PM <sub>2,5</sub> | Gg      | 323,0      | 323,0      | 0,0    | 233,4      | 233,7      | 0,1    |
| BC                | Gg      | 21,4       | 21,4       | 0,0    | 14,4       | 14,7       | 2,7    |
| Pb                | Mg      | 268,3      | 268,4      | 0,0    | 221,2      | 221,5      | 0,1    |
| Cd                | Mg      | 9,5        | 9,5        | 0,2    | 9,3        | 9,3        | 0,3    |
| Hg                | Mg      | 9,8        | 9,8        | 0,2    | 5,1        | 5,1        | 0,4    |
| As                | Mg      | 15,9       | 15,9       | 0,2    | 10,3       | 10,3       | 0,4    |
| Cr                | Mg      | 41,4       | 41,4       | 0,1    | 31,6       | 31,8       | 0,5    |
| Cu                | Mg      | 216,3      | 216,3      | 0,0    | 311,4      | 314,7      | 1,0    |
| Ni                | Mg      | 105,6      | 105,6      | 0,0    | 60,1       | 60,3       | 0,4    |
| Zn                | Mg      | 516,6      | 516,6      | 0,0    | 474,0      | 474,9      | 0,2    |
| HCB               | kg      | 11,7       | 11,7       | 0,0    | 3,5        | 3,5        | 0,0    |
| PCB               | kg      | 172,1      | 171,5      | -0,4   | 127,0      | 125,3      | -1,4   |
| WWA               | Mg      | 310,3      | 310,4      | 0,0    | 203,4      | 203,6      | 0,1    |
| PCDD/F            | g I-TEQ | 348,2      | 348,2      | 0,0    | 260,6      | 261,0      | 0,2    |

Największą zmianę (spadek emisji) w stosunku do zgłoszenia z 2025 roku zaobserwowano w przypadku emisji niemetanowych lotnych związków organicznych, szczególnie w sektorze 3B1 *Nawozy naturalne - bydło*. Do obniżenia emisji NMLZO przyczyniła się tu zmiana parametru dotyczącego udziału kisonki w składzie paszy dla bydła, zgodnie z najnowszymi wytycznymi EMEP/EEA.

Na zmianę emisji NMLZO miało również wpływ wdrożenie zaleceń z przeglądu krajowej inwentaryzacji, w wyniku którego skorygowano niektóre wskaźniki emisji NMLZO w podsektorach:

- 1A2d. *Przemysł papierniczy* - w celu poprawy dokładności oszacowanej emisji zastosowano wskaźnik emisji ze spalania biomasy odpowiadający metodyce na poziomie Tier 2,
- 2D3i. *Pozostałe zużycie rozpuszczalników* - na podstawie pozyskanych informacji na temat zawartości rozpuszczalników w klejach i spoiwach zaktualizowano metodykę szacowania emisji z tej kategorii do poziomu Tier 2 zgodnie z wytycznymi EMEP/EEA.

Na rysunku poniżej pokazano porównanie przebiegu krajowej emisji NMLZO w latach 1990 – 2023 w zgłoszeniach z 2025 roku i z 2026 roku.



Rysunek 30. Emisja NMLZO w zgłoszeniu z 2025 r. i 2026 r.