



Realizacja przez Polskę celów redukcji emisji gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń powietrza na 2020 r.

MONOGRAFIA

Warszawa 2023

Praca zbiorowa pod redakcją:

Iwony Kargulewicz i Przemysława Żydaka

Autorzy (wymienieni w kolejności alfabetycznej):

Katarzyna Bebkiewicz, Magdalena Bodył, Katarzyna Jabłońska, Iwona Kargulewicz, Magdalena Kruza-Bautista, Paweł Mzyk, Anna Olecka, Anna Paczosa, Agnieszka Patoka-Janowska, Monika Sklarzewska, Sylwia Waśniewska, Przemysław Żydak

Afiliacja autorów:

Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy

Recenzja naukowa:

dr hab. Zbigniew Bukowski, prof. UKW

prof. dr hab. Mariusz Holtzer

Wydawca:

Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy

ul. Słowicza 32, 02-170 Warszawa

tel. 22 37 50 558; www.ios.edu.pl; e-mail: wydawnictwa@ios.edu.pl

ISBN 978-83-966110-3-1

Wydanie I

Publikacja dostępna na licencji: CC BY-NC-ND 3.0 PL

Projekt graficzny, skład i korekta:

Studio Grafpa

Spis treści

Wstęp	7
1. Zobowiązanie Polski w zakresie redukcji emisji gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń powietrza na 2020 r.	9
1.1. Wprowadzenie	9
1.2. Cele dla Polski na 2020 r. w zakresie redukcji emisji gazów cieplarnianych	9
1.2.1. Problematyka ograniczania emisji gazów cieplarnianych w polityce i prawie ochrony środowiska.	9
1.2.2. Informacja o celu Polski w zakresie redukcji emisji gazów cieplarnianych na rok 2020. ...	15
1.3. Cele dla Polski na 2020 r. w zakresie redukcji emisji zanieczyszczeń powietrza	16
1.3.1. Problematyka ograniczania emisji zanieczyszczeń powietrza w polityce i prawie ochrony środowiska.	16
1.3.2. Informacja o celach Polski w zakresie redukcji emisji zanieczyszczeń powietrza na rok 2020	20
1.4. Zobowiązania redukcyjne Polski na 2020 r. na tle wybranych krajów UE	21
1.4.1. Emisje GC	21
1.4.2. Emisje zanieczyszczeń powietrza.	23
1.5. Bibliografia.	28
2. Realizacja celów redukcji emisji gazów cieplarnianych określonych dla Polski na 2020 r.	32
2.1. Wprowadzenie	32
2.2. Krajowa emisja gazów cieplarnianych	32
2.3. Struktura krajowej emisji gazów cieplarnianych według sektorów	35
2.4. Struktura krajowej emisji gazów cieplarnianych według gazów.	37
2.5. Krajowa emisja gazów cieplarnianych w sektorze non-ETS w stosunku do przyznaných limitów emisji	40
2.6. Podsumowanie i wnioski	43
2.7. Bibliografia.	43
3. Realizacja celów redukcji emisji zanieczyszczeń powietrza określonych dla Polski na 2020 r.	45
3.1. Wprowadzenie	45
3.2. Dwutlenek siarki.	46
3.3. Tlenki azotu	48
3.4. Amoniak.	49
3.5. Niemetanowe lotne związki organiczne	51
3.6. Pył PM _{2,5}	53

3.7. Podsumowanie i wnioski	55
3.8. Bibliografia	56
4. Kluczowe polityki i działania, które przyczyniły się do realizacji celów redukcyjnych określonych dla Polski na 2020 r.	57
4.1. Wprowadzenie	57
4.2. Sektor energii	57
4.2.1. Dostawy energii	58
4.2.2. Zużycie energii	61
4.3. Sektor transportu	64
4.4. Sektor procesów przemysłowych	68
4.5. Sektor rolnictwa	70
4.6. Sektor leśnictwa	75
4.7. Sektor odpadów	76
4.8. Szacunki efektów redukcyjnych wybranych działań	80
4.9. Bibliografia	81
5. Podsumowanie	86

Spis skrótów

- AEA** Jednostki przyznanej emisji służące do rozliczania emisji w sektorze non-ETS, tj. roczne limity emisji (Annual Emission Allocation)
- AKPOŚK** Aktualizacja Krajowego Programu Oczyszczania Ścieków Komunalnych
- BAT** Najlepsze Dostępne Techniki (Best Available Techniques)
- BDS** Baza Danych Sprawozdań
- CNG** Sprężony gaz ziemny (Compressed natural gas)
- CO₂** Dwutlenek węgla
- CMP** Spotkanie Stron Protokołu z Kioto (ang. Meeting of the Parties to the Kyoto Protocol)
- COP** Konferencja Stron Konwencji Klimatycznej (Conferences of the Parties)
- CRF** Tablice Wspólnego Raportowania (Common reporting format)
- CRO** Centralny Rejestr Operatorów
- CUPT** Centrum Unijnych Projektów Transportowych
- DKR** Dobra kultura rolna
- Dyrektywa IED** Dyrektywa 2010/75/UE dotycząca emisji przemysłowych
- Dyrektywa NEC** Dyrektywa (UE) 2016/2284 dotycząca krajowych redukcji emisji zanieczyszczeń powietrza
- EOG** Europejski Obszar Gospodarczy
- ESD** Decyzja 2009/406/WE dotycząca rocznych limitów emisji dla sektorów nieobjętych systemem EU ETS na lata 2013–2020 (Effort Sharing Decision)
- ESR** Rozporządzenie (UE) 2018/842 dotyczące rocznych limitów emisji dla sektorów nieobjętych systemem EU ETS na lata 2021–2030 (Effort Sharing Regulation)
- EU ETS** Unijny system handlu uprawnieniami do emisji (EU Emission Trading System)
- EUA** Uprawnienie do emisji CO₂ w ramach EU ETS (EU Allowance)
- F-gazy** Fluorowane gazy cieplarniane
- FTiR** Fundusz Termomodernizacji i Remontów
- GC** Gazy cieplarniane
- GUS** Główny Urząd Statystyczny
- GWP** Współczynnik globalnego ocieplenia (Global Warming Potential)
- HFCs** Hydrofluorowęglowodory (Hydrofluorocarbons)
- IPCC** Międzyrządowy Zespół ds. Zmian Klimatu (Intergovernmental Panel on Climate Change)
- KE** Komisja Europejska
- KOBiZE** Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami

- KPEiK** Krajowy Plan na rzecz Energii i Klimatu
- KPGO** Krajowy plan gospodarki odpadami
- KPOZP** Krajowy Program Ograniczania Zanieczyszczenia Powietrza
- LGW** Leśne Gospodarstwa Węglowe
- LNG** Ciekły gaz ziemny (Liquefied natural gas)
- LRTAP** Konwencja w sprawie transgranicznego zanieczyszczania powietrza na dalekie odległości, sporządzona w Genewie dnia 13 listopada 1979 r.
- LULUCF** Użytkowanie gruntów, zmiany użytkowania gruntów i leśnictwo (Land Use, Land Use Change and Forestry)
- LZO** Lotne związki organiczne
- NCW** Narodowy Cel Wskaźnikowy
- NFOŚiGW** Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej
- NH₃** Amoniak
- NMLZO** Niemetanowe lotne związki organiczne
- Non-ETS** Część krajowej emisji GC nieobjęta systemem EU ETS
- ONZ** Organizacja Narodów Zjednoczonych
- OZE** Odnawialne źródła energii
- PFCs** Perfluorowęglowodory (Perfluorocarbons)
- PM_{2,5}** Pył drobny o średnicy ≤2,5µm
- POIiŚ** Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko
- Poprawka dahuńska** Poprawka do Protokołu z Kioto przyjęta podczas 8 sesji Konferencji Stron 8 grudnia 2012 r. w Dausze
- Porozumienie z Cancun** Pakiet decyzji podjętych w trakcie 16 sesji Konferencji Stron UNFCCC, która miała miejsce 29 listopada – 10 grudnia 2010 r. w Cancun
- PROW** Program Rozwoju Obszarów Wiejskich
- PSZOK** Punkt Selektywnej Zbiórki Odpadów Komunalnych
- SF₆** Heksafluorek siarki (sześćfluorek siarki)
- UE** Unia Europejska
- UNFCCC** Ramowa konwencja Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu (United Nations Framework Convention on Climate Change), tzw. Konwencja klimatyczna, sporządzona w Nowym Jorku 9 maja 1992 r.
- WPGO** Wojewódzki Plan Gospodarki Odpadami
- WPR** Wspólna Polityka Rolna
- ZDPR** Zwykła dobra praktyka rolnicza
- ZP** Zanieczyszczenia powietrza

Wstęp

Na Polsce ciążyą zobowiązania redukcji antropogenicznych emisji gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń powietrza, wynikające zarówno z prawa Unii Europejskiej (UE), jak i z prawa międzynarodowego. Są one określane w kolejnych horyzontach czasowych i są coraz ambitniejsze. W zakresie gazów cieplarnianych zawsze dotyczą następujących substancji: CO₂, N₂O, CH₄, PFCs, HFCs, SF₆, a po 2012 r., w określonych przypadkach, także NF₃. Emisje poszczególnych gazów cieplarnianych (GC) można przeliczyć na ekwiwalent CO₂ przy pomocy wskaźników globalnego ocieplenia (GWP) publikowanych przez IPCC. Ustanawiane cele redukcyjne dotyczą właśnie emisji całkowitej gazów cieplarnianych wyrażonej w ekwiwalencie CO₂, natomiast cele redukcyjne w zakresie zanieczyszczeń powietrza ukierunkowane są na obniżenie emisji głównych substancji mających negatywny wpływ na zdrowie i życie ludzi oraz na środowisko i ekosystemy, takich jak np. SO₂, NO_x, pyły czy NH₃.

W zakresie emisji gazów cieplarnianych pierwsze zobowiązania wynikały z Protokołu z Kioto do Ramowej konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu (tzw. Konwencji UNFCCC) i dotyczyły lat 2008–2012. Ustalenia co do emisji zanieczyszczających powietrza mają swoje źródło w protokołach do Konwencji w sprawie transgranicznego zanieczyszczania powietrza na dalekie odległości (tzw. Konwencji LRTAP), a przede wszystkim – w Protokole z Göteborga. Dozwolone poziomy emisji wynikające z tego Protokołu wykorzystano w Traktacie o przystąpieniu Rzeczypospolitej Polskiej do UE do określenia zobowiązań Polski wynikających z dyrektywy 2001/81/WE [Dyrektywa... 2001], tj. ograniczenia emisji SO₂, NO_x, LZO i NH₃ do 2010 r.

Kolejne zobowiązania w zakresie ograniczenia emisji dotyczyły roku 2020. Tak jak te wcześniejsze, mają one swoje źródło w aktach prawnych Unii Europejskiej (UE) i Organizacji Narodów Zjednoczonych (ONZ). Cele redukcji emisji gazów cieplarnianych dotyczące Polski wynikają z dokumentów UNFCCC (Porozumie z Cancun, Poprawka dauhańska) oraz z unijnej decyzji 2009/406/WE [Decyzja... 2009]. Należy też zaznaczyć, że w związku z członkostwem Polski w UE unijny cel redukcji emisji gazów cieplarnianych Polska realizuje wspólnie z innymi państwami członkowskimi. Cele dotyczące redukcji emisji zanieczyszczeń powietrza (SO₂, NO_x, NMLZO, NH₃ i PM_{2,5}) nałożone są na poszczególne państwa członkowskie i wynikają z dyrektywy (UE) 2016/2248 (tzw. dyrektywa NEC) [Dyrektywa... 2016], która transponuje do prawa UE postanowienia zmienionego w 2012 r. Protokołu z Göteborga do Konwencji LRTAP.

Opracowywane corocznie dane dotyczące historycznych emisji gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń powietrza za rok x-2 stanowią podstawę oceny postępu w realizacji celów i realizacji samych zobowiązań. Po opracowaniu i przekazaniu do odpowiednich instytucji dane te są poddawane weryfikacji w ramach międzynarodowych i unijnych przeglądów, po której dopiero dostępne są dane finalne. W związku z powyższym dopiero po upływie około dwóch lat, czyli pod koniec 2022 r., dostępne stały się finalne dane dotyczące emisji w 2020 r. i możliwe było podsumowanie realizacji zobowiązań ustanowionych na ten rok.

W kolejnych częściach niniejszej publikacji omówiono uwarunkowania realizacji przez Polskę nałożonych na nią celów redukcji emisji gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń powietrza. Rozdział 1 przedstawia zobowiązania redukcyjne Polski dotyczące redukcji emisji ww. substancji. Rozdziały 2 i 3 zawierają szczegółową analizę danych w zakresie emisji gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń powietrza, a rozdział 4 odnosi się do polityk i działań, które przyczyniły się do osiągnięcia redukcji tych emisji do 2020 r.

1. Zobowiązanie Polski w zakresie redukcji emisji gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń powietrza na 2020 r.

1.1. Wprowadzenie

W niniejszym rozdziale omówiono zobowiązania Polski w zakresie redukcji emisji gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń powietrza do 2020 r., wynikające z prawa międzynarodowego i prawa Unii Europejskiej. Potrzebny wysiłek redukcyjny Polski zestawiono także ze zobowiązaniami kilku przykładowych krajów Unii Europejskiej.

1.2. Cele dla Polski na 2020 r. w zakresie redukcji emisji gazów cieplarnianych

1.2.1. Problematyka ograniczania emisji gazów cieplarnianych w polityce i prawie ochrony środowiska

Polityka i prawo międzynarodowe

Problematyka ochrony klimatu stanowi przedmiot dyskusji na arenie międzynarodowej już od dawna. Konwencja UNFCCC [Konwencja UNFCCC], wskazująca konieczność podjęcia działań w tym zakresie – tj. osiągnięcia stabilizacji stężeń gazów cieplarnianych w powietrzu na poziomie, który zapobiegłby groźnej ingerencji antropogenicznej w system klimatyczny – została przyjęta w 1992 r. Pięć lat później (1997 r.) Protokół z Kioto [Protokół z Kioto] do tej konwencji określił cele redukcji emisji gazów cieplarnianych dla krajów rozwiniętych. Konwencja UNFCCC weszła w życie w 1994 r. i została ratyfikowana przez 198 Stron, natomiast Protokół z Kioto zaczął prawnie obowiązywać dopiero w 2005 r., gdy spełnione zostały wszystkie zdefiniowane przesłanki. Od tamtej pory społeczność międzynarodowa aktywnie działa dalej w celu ograniczenia wpływu antropogenicznych emisji GC na klimat [Borek, Wróblewski i in. 2021]. Podejmowane są nowe ustalenia i zobowiązania, jednakże określenie zobowiązań redukcyjnych na 2020 r. oraz opracowanie zasad ich realizacji zajęło kilka lat i zostało wypracowane w żmudnym procesie negocjacji na forum Konwencji UNFCCC.

Jeśli przyjrzeć się zobowiązaniom na 2020 r., kluczowe są: Pakt z Kopenhagi [Pakt z Kopenhagi], negocjowany w 2009 r. podczas 15 Spotkania Stron Konwencji UNFCCC, Porozumienie z Cancun [Porozumienie z Cancun], przyjęte w 2010 r. podczas 16 Spotkania Stron Konwencji UNFCCC, oraz Poprawka dauhańska [Poprawka dauhańska] do Protokołu z Kioto, przyjęta w 2012 r. podczas 8 spotkania Stron Protokołu z Kioto.

Należy zaznaczyć, że Pakt z Kopenhagi nie został finalnie przyjęty w formie decyzji UNFCCC, nie stanowi zatem formalnego dokumentu, ale został poparty przez ponad 140 państw – Stron UNFCCC. Intencją zawarcia porozumienia było m.in. wprowadzenie zobowiązań redukcyjnych do 2020 r. dla krajów rozwiniętych, które miały zostać zgłoszone do Sekretariatu UNFCCC do końca stycznia 2010 r. Kluczowe postanowienia Paktu z Kopenhagi zostały jednak sformalizowane rok później, podczas konferencji klimatycznej w 2010 r. w Cancun, w tzw. Porozumieniu z Cancun.

Porozumienie z Cancun potwierdziło konieczność dalszej walki z globalnym ociepleniem klimatu i konieczność ograniczenia wzrostu średniej temperatury do 2°C w porównaniu z okresem sprzed rewolucji przemysłowej. Uzgodniono potrzebę dalszych redukcji emisji przez kraje rozwinięte, określanych w formie ilościowych celów redukcji emisji w skali gospodarki (quantified economy-wide emission reduction target) – tzw. Cancun pledge – wprowadzono zarówno bardziej rygorystyczny system monitorowania, raportowania i weryfikacji emisji GC, jak i finansowania działań ochrony klimatu.

Z kolei Poprawka dauhańska ustanowiła drugi okres zobowiązań Protokołu z Kioto, obejmujący lata 2013–2020. Mimo że była przyjęta w 2012 r., w życie weszła dopiero 31 grudnia 2020 r. po spełnieniu niezbędnych warunków, tj. po upływie 90 dni od daty otrzymania przez depozytariusza UNFCCC dokumentu przyjęcia od co najmniej trzech czwartych Stron Protokołu z Kioto (tj. 144 Stron), co nastąpiło 2 października 2020 r. Poprawkę dauhańską ratyfikowało w sumie 148 Stron [UNFCCC 2022]. Nie ma wśród nich m.in. Kanady, Japonii i Stanów Zjednoczonych. W ramach Poprawki dauhańskiej Strony zobowiązały się do redukcji emisji GC¹ do 2020 r. o co najmniej 18% w stosunku do poziomu w 1990 r. Poprawka dauhańska zmieniła załącznik B do Protokołu z Kioto poprzez ustanowienie dalszych prawnie wiążących zobowiązań w zakresie redukcji emisji GC dla poszczególnych krajów rozwiniętych w drugim okresie rozliczeniowym, tj. 2013–2020, oraz zmodyfikowała zasady dotyczące realizacji tych zobowiązań.

Ocenę postępu w realizacji zobowiązań na arenie UNFCCC umożliwiają inwentaryzacje emisji gazów cieplarnianych przekazywane corocznie przez Strony oraz projekcje emisji gazów cieplarnianych stanowiące element Raportów Rządowych (przekazywanych do UNFCCC co 4 lata) i Raportów Dwulettnich (składanych co 2 lata).

Polityka i prawo UE

Jako że UE jako organizacja jest odrębną Stroną UNFCCC, kwestia ochrony klimatu stanowi również istotny element polityki UE. W związku z powolnym postępem negocjacji klimatycznych na forum ONZ po 2005 r. UE podnosiła ambicję swojej polityki ochrony klimatu, niezależnie od rozwoju sytuacji na arenie międzynarodowej. W ten sposób w 2008 r. KE opublikowała komunikat „20 i 20 do 2020 r.” [Komisja Europejska... 2008], przedstawiający propozycję celu redukcji emisji GC w UE do 2020 r. i zasady jego realizacji w okresie

¹ CO₂, N₂O, CH₄, PFCs, HFCs, SF₆, NF₃.

2013–2020, co zakończyło się przyjęciem w 2009 r. odpowiednich regulacji prawnych zawartych w tzw. Pakiecie klimatyczno-energetycznym².

Pakiet ten ustanowił jako cel redukcję emisji GC³ o 20% w stosunku do poziomu emisji w 1990 r., a realizacja założeń miała się odbywać z podziałem na dwa obszary, tj. obszar sektorów objętych systemem handlu uprawnieniami do emisji, tzw. EU ETS (tj. wytwarzanie energii elektrycznej i ciepła, część przemysłu, lotnictwo), obejmujący ok. 40% emisji GC w UE [Komisja Europejska... 2022], oraz obszar tzw. non-ETS, obejmujący pozostałe sektory gospodarki (tj. sektor komunalno-bytowy, transport, przemysł pozostający poza systemem EU ETS, rolnictwo, odpady), obejmujący ok. 60% emisji GC w UE. Obrany cel redukcyjny został rozdzielony na te dwa obszary, by określić niezbędne w nich redukcje w odniesieniu do poziomu emisji w 2005 r. – tj. 21% redukcji emisji GC w obszarze EU ETS i 10% redukcji emisji GC w obszarze non-ETS. Cel w ramach systemu EU ETS był realizowany kolektywnie przez wszystkie objęte nim instalacje (co oznacza, że państwa członkowskie nie ponosiły odpowiedzialności za realizację tego celu). W obszarze non-ETS zostały określone indywidualne cele redukcji emisji GC dla poszczególnych państw członkowskich.

Kwestie te zostały wdrożone do unijnego prawa poprzez nowelizację dyrektywy ETS [Dyrektywa... 2009] oraz przyjęcie decyzji 2009/406/WE (tzw. decyzja ESD) [Decyzja... 2009]. Bardziej szczegółowe informacje dotyczące aspektu prawnego omawianych zagadnień można znaleźć w dostępnych publikacjach, m.in. [Borek i in. 2021] [Mik i in. 2021].

System EU ETS⁴, wprowadzony w 2005 r. na mocy dyrektywy 2003/87/WE [Dyrektywa... 2003], jest instrumentem rynkowym obejmującym emisje przede wszystkim CO₂, a także niewielkich ilości N₂O (z produkcji kwasu azotowego, adypinowego, glioksalowego, glioksyłowego) i PFCs (z produkcji aluminium). Systemem objęte są instalacje z sektora energetycznego o mocy powyżej 20 MW oraz instalacje przemysłowe (np. z przemysłu cementowego, chemicznego, koksowniczego, rafineryjnego) powyżej określonego progu poziomu produkcji, a także statki powietrzne (loty wewnątrz UE i obszaru EOG). Instalacje te corocznie otrzymują lub nabywają na aukcjach przydziały emisji (tzw. uprawnienia do emisji, ang. EU allowances, EUA), którymi następnie rozliczają swoje emisje rzeczywiste. W przypadku liczby EUA niewystarczającej do pokrycia emisji rzeczywistych brakujące uprawnienia do emisji należy zakupić na rynku (na giełdzie⁵) lub też można skorzystać z mechanizmów elastyczności umożliwiających bilansowanie uprawnień i emisji rzeczywistych w ciągu okresu rozliczeniowego. Liczba instalacji objętych EU ETS ulega nieznacznym wahaniom z uwagi na zmiany wynikające z włączenia nowych instalacji spełniających kryteria uczestnictwa

² Pakiet aktów prawnych określający zobowiązania redukcyjne UE do 2020 r. w zakresie emisji GC oraz cele rozwoju OZE i poprawy efektywności energetycznej. Zawiera m.in. nowelizację dyrektyw ETS (dyrektywa 2009/29/WE), decyzję 2009/406/WE, dyrektywę 2009/28/WE, dyrektywę 2009/31/WE, dyrektywę 2009/30/WE, dyrektywę 2012/27/WE.

³ CO₂, N₂O, CH₄, PFCs, HFCs, SF₆.

⁴ Oprócz instalacji państw członkowskich UE w systemie EU ETS uczestniczą też instalacje obszaru EOG, tj. Islandii, Lichtensteinu i Norwegii.

⁵ Uprawnienia do emisji są sprzedawane na rynku pierwotnym (na aukcjach na platformie European Energy Exchange – w skrócie EEX) oraz na rynku wtórnym (najwięcej uprawnień sprzedawanych jest na giełdach EEX i ICE Futures Europe).

w systemie EU ETS oraz wyłączenia instalacji z systemu EU ETS, wynikające z zaprzestania działalności lub spadku wartości progowych odniesionych do zdolności produkcyjnej instalacji kwalifikujących do uczestnictwa w systemie, czy też wynikające z połączenia lub podziału instalacji. W 2020 r. systemem EU ETS objętych było w sumie ok. 10,4 tys. instalacji oraz ok. 300 operatorów statków powietrznych [Komisja Europejska... 2021].

Liczba wszystkich emitowanych uprawnień do emisji stanowi limit, za pomocą którego regulowana jest całkowita emisja z instalacji objętych systemem. Dzięki temu można na poziomie całego systemu EU ETS zrealizować założony cel redukcyjny.

Dyrektywa 2009/29/WE wprowadziła pewne zmiany dotyczące zasad funkcjonowania systemu EU ETS po 2012 r. (względem zasad obowiązujących na mocy dyrektywy 2003/87/WE). Główną zasadą alokacji uprawnień do emisji stała się sprzedaż uprawnień na aukcjach. Przydział bezpłatnych uprawnień do emisji został ograniczony do instalacji, w których nie wytwarzano energii elektrycznej, i odbywał się on na podstawie benchmarków produktowych (określonych jako średnia emisji ekw. CO₂ na dany produkt) oraz historycznych poziomów produkcji danej instalacji. Ponadto łączna liczba uprawnień do emisji CO₂ była zmniejszana corocznie, począwszy od 2013 r. (początkowy limit 2 084 301 856 EUA) o 1,74% średniej liczby EUA w okresie 2008–2012 [Dyrektywa... 2009]. Dodatkowo od 2019 r. pulę uprawnień do sprzedaży na aukcji zredukowano poprzez zastosowanie mechanizmu MSR (tzw. rezerwa stabilności rynkowej, ang. market stability reserve), umożliwiającego – w określonych warunkach – wycofanie z rynku nadwyżki aukcyjnych uprawnień do emisji CO₂ [Decyzja... 2015].

Decyzja 2009/406/WE dotycząca obszaru non-ETS – czyli takich sektorów jak sektor komunalno-bytowy, transport, przemysł pozostający poza systemem EU ETS, rolnictwo i odpady – zawierała indywidualne cele ograniczenia emisji GC⁶ w obszarze non-ETS dla wszystkich państw członkowskich na 2020 r. Cele wskazane w tej decyzji przyjmowały wartości od –20% do +20% względem poziomu emisji w 2005 r., a u ich podstaw leżała zasada solidarności państw członkowskich oraz potrzeba zrównoważonego rozwoju gospodarczego UE, z uwzględnieniem PKB na mieszkańca w każdym kraju. Państwom o niskim PKB zezwolono na wzrost emisji GC w stosunku do 2005 r. – określono jednak jego maksimum. Natomiast państwa o stosunkowo wysokim PKB na mieszkańca miały zredukować swoje emisje GC w porównaniu z poziomem z 2005 r. Decyzja określała także zasady realizacji tych celów – wprowadzała m.in. roczne limity emisji⁷ (annual emission allocation, AEA) na lata 2013–2020 i zasady ich rozliczania na podstawie corocznych inwentaryzacji emisji GC, w tym mechanizmy elastyczności umożliwiające bilansowanie przyznaných limitów i emisji rzeczywistych (np. bankowanie, pożyczanie) w ciągu okresu rozliczeniowego 2013–2020 [Decyzja... 2009].

Jednocześnie UE była aktywna w procesie międzynarodowym, brała czynny udział w negocjacjach nad działaniami ochrony klimatu po 2012 r. Należy jednak zwrócić uwagę, że podejmowane tam zobowiązania są w pewnym sensie wtórne w stosunku do wewnętrznych decyzji samej UE i jej państw członkowskich.

⁶ Obejmuje 6 gazów cieplarnianych: CO₂, N₂O, CH₄, PFCs, HFCs, SF₆.

⁷ Ich szczegółowe przydziały dla poszczególnych państw członkowskich określa decyzja Komisji nr 2013/162/UE (Dz.Urz. UE L 90 z 28.3.2013).

UE i jej państwa członkowskie przekazały w 2010 r. do Sekretariatu UNFCCC swój wspólny cel redukcyjny, tzw. Cancun pledge⁸, wynoszący 20% redukcji emisji GC w stosunku do poziomu z 1990 r. [UNFCCC 2011, UNFCCC 2022a]. Podjęto też decyzję o ratyfikacji⁹ Poprawki dauhańskiej i wspólnym zobowiązaniu do redukcji emisji o 20% w drugim okresie rozliczeniowym Protokołu z Kioto. Zobowiązanie to zostało ustalone na podstawie całkowitego poziomu emisji GC dopuszczalnego w okresie 2013–2020 w ramach Pakietu klimatyczno-energetycznego. Docelowe poziomy emisji GC dla UE i jej państw członkowskich są wymienione w Poprawce dauhańskiej z przypisem wyjaśniającym, iż te docelowe poziomy opierają się na założeniu, że zostaną zrealizowane wspólnie przez UE i jej państwa członkowskie, zgodnie z art. 4 Protokołu z Kioto. UE i jej państwa członkowskie zgodziły się na Poprawkę dauhańską jako część pakietu, w ramach którego Strony Konwencji UNFCCC zgodziły się przyjąć do końca 2015 r. inny dokument o mocy prawnej na podstawie Konwencji UNFCCC, mający zastosowanie do wszystkich Stron, który powinien wejść w życie od 2020 r. [Decyzja... 2015]. Negocjacje w sprawie tego instrumentu zakończyły się przyjęciem Porozumienia paryskiego.

Realizacja celów UE na poziomie UNFCCC jest zależna od wypełnienia przez państwa członkowskie wewnętrznych zobowiązań w ramach UE, wynikających z decyzji 2009/406/WE i dyrektywy 2009/29/WE. Polska jako członek UE realizuje zobowiązania redukcyjne wspólnie z innymi państwami członkowskimi. UE i jej państwa członkowskie corocznie opracowują inwentaryzacje emisji GC i przekazują je do Sekretariatu UNFCCC. Następnie dane te podlegają weryfikacji przez niezależnych ekspertów i stanowią podstawę do oceny postępów w realizacji zobowiązań.

Polityka i prawo Polski

Polski rząd aktywnie angażuje się w politykę ochrony klimatu zarówno na forum światowym, jak i UE [Jeszke i in. 2019]. Poprawka dauhańska została ratyfikowana [Ustawa... 2018] i formalny dokument w tym zakresie złożono we wrześniu 2018 r. Polska razem z innymi państwami członkowskimi współuczestniczy w realizacji celów redukcji emisji ustanowionych dla UE, m.in. o 20% redukcji emisji GC do 2020 r. w stosunku do poziomu z 1990 r. Ma to swoje odzwierciedlenie w kluczowych dokumentach strategicznych dotyczących kierunków rozwoju kraju i polityki ekologicznej. Najistotniejsze z zapisów przedstawiono poniżej.

Strategia Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030 r.) [SOR 2017], przyjęta w 2017 r. i stanowiąca kluczowy dokument w obszarze średnio- i długofalowej polityki gospodarczej, wskazuje jako swój główny cel stworzenie warunków do wzrostu dochodów mieszkańców Polski przy jednoczesnym wzroście spójności w wymiarze społecznym, ekonomicznym, środowiskowym i terytorialnym. Dokument odnosi się do obszarów środowiska, energii i transportu jako istotnych dla wypełnienia kluczowych założeń. Wyznaczone cele szczegółowe dotyczą m.in. wspierania działań ograniczających emisje gazów cieplarnianych i przyczyniających się do osiągnięcia wymaganych redukcji emisji do 2020 r.

⁸ Obejmuje 6 gazów cieplarnianych: CO₂, N₂O, CH₄, PFCs, HFCs, SF₆.

⁹ Decyzja Rady (UE) 2015/1339, formalny dokument został złożony w grudniu 2017 r.

Z kolei Strategia Bezpieczeństwo Energetyczne i Środowisko – perspektywa do 2020 r. [Strategia... 2014] została przyjęta w 2014 r. w odpowiedzi na najważniejsze wyzwania stojące przed Polską w perspektywie do 2020 r. w zakresie środowiska i energetyki – wyzwania wynikające m.in. z celów Strategii Europa 2020. Głównym celem omawianego dokumentu było zapewnienie dobrej jakości życia obecnych i przyszłych pokoleń z uwzględnieniem ochrony środowiska oraz stworzenie warunków do zrównoważonego rozwoju nowoczesnego sektora energetycznego, który zapewni Polsce bezpieczeństwo energetyczne oraz gospodarkę konkurencyjną i efektywną energetycznie. Jednym z priorytetów tego dokumentu było ograniczenie emisji gazów cieplarnianych m.in. poprzez modernizację sektora energetyczno-ciepłowniczego.

Celem Polityki ekologicznej państwa 2030 – strategii rozwoju w obszarze środowiska i gospodarki wodnej z 2019 r. [PEP 2019] jest zapewnienie bezpieczeństwa ekologicznego Polski oraz wysokiej jakości życia dla wszystkich mieszkańców. Szczegółowe cele strategii określono w odpowiedzi na najważniejsze trendy w obszarze środowiska, w sposób umożliwiający połączenie kwestii ochrony środowiska z potrzebami gospodarczymi i społecznymi. Dotyczą one zdrowia, gospodarki oraz klimatu i wychodzą poza horyzont 2020 r., gdyż uwzględniają wyzwania dla kolejnej dekady.

Jeśli chodzi o regulacje UE, dyrektywa 2003/87/WE została transponowana do krajowego porządku prawnego w 2004 r. za pomocą ustawy o systemie handlu uprawnieniami do emisji gazów cieplarnianych [Ustawa... 2015], która od tamtej pory była wielokrotnie nowelizowana w odpowiedzi na zmiany zachodzące w legislacji unijnej. Ustawa ta określa zasady funkcjonowania systemu handlu uprawnieniami do emisji gazów cieplarnianych w Polsce. Systemem objęte są instalacje prowadzące działalności wskazane w dyrektywie (spełniające jednocześnie wartości progowe dot. zdolności produkcyjnej) oraz operacje lotnicze. Liczba instalacji objętych systemem w Polsce na przestrzeni lat funkcjonowania EU ETS, czyli od 2005 r., ulegała pewnym wahaniom. W 2020 r. systemem objętych było ok. 640 instalacji i 7 operatorów statków powietrznych. W okresie 2013–2020 Polska skorzystała z derogacji dotyczących bezpłatnego przydziału uprawnień do emisji dla wytwórców energii elektrycznej, co wymagało przyjęcia krajowego planu inwestycyjnego (KPI) obejmującego przedsięwzięcia, których wartość bilansowała wartość przydzielanych bezpłatnie uprawnień. Były to przede wszystkim inwestycje w nowe jednostki i w modernizację starych jednostek wytwarzania energii elektrycznej. Uprawnienia do emisji przydzielone wytwórcom energii elektrycznej pochodziły z puli uprawnień do emisji, które Polska w okresie 2013–2020 mogła sprzedać na aukcji. W ramach tych derogacji polskim wytwórcom energii elektrycznej wydano 264,7 mln EUA [Komisja Europejska... 2021a].

Cel ograniczenia emisji GC w obszarze non-ETS ustanowiony dla Polski w decyzji 2009/406/WE obowiązuje wprost, podobnie jak podstawowe zasady jego rozliczania. Zobowiązuje on Polskę do ograniczenia wzrostu emisji GC do maksymalnie 14% w stosunku do poziomu w roku bazowym 2005 r. Mechanizmy zapewniające jego realizację na poziomie krajowym zostały uregulowane w ustawie o systemie zarządzania emisjami gazów cieplarnianych i innych substancji [Ustawa... 2009]. Ustawa ta reguluje m.in. kwestie opracowywania strategii zarządzania krajowym limitem GC, zasady nabywania od innych państw brakujących

jednostek AEA czy sprzedaży ich nadmiaru, a także zasady opracowywania planu działań korygujących w przypadku braku wystarczających postępów w wypełnianiu zobowiązań.

Emisje GC z obszaru non-ETS w Polsce i każdym państwie członkowskim są corocznie opracowywane wg spójnych i wspólnych zasad, corocznie też raportuje się je do KE. Podlegają unijnemu procesowi weryfikacji, a następnie każdy kraj rozlicza się ze swoich emisji względem przyznanego mu rocznego limitu jednostek AEA. Podczas rozliczania emisji w non-ETS w okresie 2013–2020 można było korzystać z mechanizmów elastyczności określonych w decyzji 2009/406/WE, takich jak przenoszenie, pożyczanie i transferowanie jednostek AEA oraz wykorzystanie określonych rodzajów jednostek CER i ERU. Polska dla zrealizowania celu wynikającego z decyzji 2009/406/WE skorzystała z jednego z nich, tj. bankowania jednostek AEA, czyli przenosiła niewykorzystaną liczbę jednostek AEA na kolejne lata okresu rozliczeniowego.

Regulacje unijne dotyczące obszaru non-ETS określają tylko krajowe cele redukcyjne i zasady rozliczania ich realizacji. Dopiero wdrożenie polityk i działań w konkretnych sektorach znajdujących się w obszarze non-ETS przekłada się na osiągnięcie wyznaczonego celu redukcyjnego. Dlatego tak ważne stało się podejmowanie odpowiednich, umocowanych prawnie działań w poszczególnych sektorach gospodarki, takich jak sektor komunalno-bytowy, transport, rolnictwo czy odpady. Kluczowe z nich omówiono w rozdziale 4.

1.2.2. Informacja o celu Polski w zakresie redukcji emisji gazów cieplarnianych na rok 2020

Jako członek UE Polska wdrażała, wspólnie ze wszystkimi państwami członkowskim, cel redukcji emisji GC ustanowiony dla UE na forum Konwencji UNFCCC, tj. cel na 2020 r. wynikający z Porozumienia z Cancun (tzw. Cancun pledge) oraz cel na lata 2013–2020 wskazany z Poprawce dauhańskiej do Protokołu z Kioto. Zasady realizacji celu na 2020 r. i kontrybucji poszczególnych państw członkowskich w jego osiągnięcie zostały umocowane w omówionym wcześniej prawie UE. Decyzja 2009/406/WE określa wkład każdego z państw w realizację celu UE, a akty prawne regulujące zasady funkcjonowania systemu EU ETS zapewniają odpowiednią kontrybucję w zakresie redukcji emisji GC z sektorów objętych tym systemem. W tabeli 1-1 zestawiono zobowiązania redukcyjne Polski na 2020 r. w zakresie emisji gazów cieplarnianych.

Tabela 1-1. Podsumowanie informacji o celu Polski na 2020 r. w zakresie redukcji emisji gazów cieplarnianych

Specyfikacja	ONZ		UE	
	UNFCCC – Cancun pledge	Protokół z Kioto – drugi okres	EU ETS	non-ETS
Okres zobowiązania	2020 r.	2013–2020 r.	2013–2020 r.	
Cel redukcyjny	-20% (na poziomie UE)	-20% (na poziomie UE)	-20% na poziomie UE	
			brak celów krajowych na poziomie państw członkowskich; redukcja emisji łącznie w UE o 21% w stosunku do 2005 r.	cel krajowy dla Polski: wzrost emisji o nie więcej niż 14% w stosunku do poziomu z 2005 r.
Rok bazowy	1990 r.	1990 r. lub inny*	2005 r. 1990 r. dla łącznej emisji UE	
Gazy objęte	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, HFCs, PFCs, SF ₆	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, HFCs, PFCs, SF ₆ , NF ₃	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, HFCs, PFCs, SF ₆	
Sektory objęte	energia, procesy przemysłowe i użytkowanie produktów, rolnictwo, odpady, lotnictwo (loty w EOG)	energia, procesy przemysłowe i użytkowanie produktów, rolnictwo, odpady, LULUCF (zgodnie z zasadami rozliczania)	produkcja energii elektrycznej i ciepła oraz przemysł (w tym: cementowy, chemiczny, koksowniczy, rafineryjny), lotnictwo (loty w EOG)	transport (bez lotnictwa), sektor komunalno-bytowy, przemysł (poza EU ETS), rolnictwo, odpady

* Rok bazowy dla Polski: 1988 dla CO₂, CH₄, N₂O; 1995 dla HFCs, PFCs, SF₆; 2000 dla NF₃.

Źródło: opracowanie KOBiZE IOŚ-PIB.

1.3. Cele dla Polski na 2020 r. w zakresie redukcji emisji zanieczyszczeń powietrza

1.3.1. Problematyka ograniczania emisji zanieczyszczeń powietrza w polityce i prawie ochrony środowiska

Polityka i prawo międzynarodowe

Działania społeczności międzynarodowej na rzecz ochrony powietrza sięgają lat 70. XX w. Konwencja EKG ONZ w sprawie transgranicznego zanieczyszczania powietrza na dalekie odległości (Konwencja LRTAP) została przyjęta w 1979 r. i stanowi kluczowy dokument w zakresie polityki czystego powietrza [Konwencja LRTAP]. W kolejnych latach do Konwencji

LRTAP przyjęto osiem szczegółowych protokołów, w tym Protokół z Göteborga z 1999 r. w sprawie przeciwdziałania zakwaszeniu, eutrofizacji i powstawaniu ozonu w warstwie przyziemnej [Protokół z Göteborga 1999], który wszedł w życie 17 maja 2005 r. i określił maksymalne dozwolone poziomy emisji (tzw. pułapy emisji) dla każdej Strony w odniesieniu do czterech głównych zanieczyszczeń odpowiedzialnych za zakwaszenie, eutrofizację i ozon w warstwie przyziemnej (wspomniane zanieczyszczenia to: SO₂, NO_x, LZO i NH₃). Pułapy te miały zostać osiągnięte do 2010 r. Następnie w 2012 r. Protokół z Göteborga został zmieniony [Protokół z Göteborga 2012] i w tej zmodyfikowanej postaci wszedł w życie 7 października 2019 r. Wprowadzone zmiany dotyczyły zaostżenia wymogów dot. krajowych redukcji emisji dla SO₂, NO_x, NMLZO i NH₃, dodano też wymogi dla drobnego pyłu zawieszonego (PM_{2,5}). Dla każdej Strony określono również nowe pułapy emisji dotyczące ww. zanieczyszczeń, obowiązujące od 2020 r. i ustalone względem emisji z 2005 r.

Ocenę postępu w realizacji zobowiązań umożliwiającą inwentaryzację emisji zanieczyszczeń powietrza przekazywane corocznie przez Strony, a co 2 lata także projekcje emisji zanieczyszczeń powietrza.

Polityka i prawo UE

Kwestia ochrony powietrza, podobnie jak ochrony klimatu, stanowi istotny element polityki wspólnoty państw europejskich. UE i państwa członkowskie są stronami Konwencji LRTAP [Decyzja... 1981] oraz kilku protokołów do niej, w tym Protokołu z Göteborga¹⁰ z 1999 r., zmienionego w 2012 r. [Decyzja... 2003, Decyzja... 2017]. Realizacja postanowień tych międzynarodowych dokumentów jest zakotwiczona w polityce ochrony powietrza UE, którą ukierunkowano zarówno na poprawę jakości powietrza, jak i na ograniczanie emisji zanieczyszczeń w celu ochrony środowiska i zdrowia ludzi.

Kwestie te były regulowane m.in. w dyrektywie 2001/81/WE o krajowych pułapach emisji [Dyrektywa... 2001] i dyrektywie 2008/50/WE dot. jakości powietrza [Dyrektywa... 2008]. Następnie znalazły odzwierciedlenie m.in. w komunikacie KE „Czyste powietrze dla Europy” z 2013 r. [Komisja Europejska... 2013], w którym KE przedstawiła działania mające na celu zapewnienie dotrzymania celów redukcji emisji zanieczyszczeń powietrza na 2020 r., wynikających ze zmienionego w 2012 r. Protokołu z Göteborga, oraz wyznaczyła nowe cele polityki ochrony powietrza do 2030 r. W pakiecie dokumentów opublikowanych w 2013 r. znalazły się propozycje dot. zmiany dyrektywy 2001/80/WE (projekt dyrektywy (UE) 2016/2284), wprowadzenia wymagań dla średnich instalacji spalania paliw (150 MW) oraz potwierdzenie przystąpienia przez UE do zmienionego Protokołu z Göteborga.

Protokół z Göteborga w pierwotnym brzmieniu został przeniesiony do prawa UE głównie przez dyrektywę 2001/80/WE, natomiast zmieniony Protokół z Göteborga stanowił podstawę do opracowania m.in. dyrektywy (UE) 2016/2284, tzw. dyrektywy NEC [Dyrektywa... 2016] – w jej załączniku dla poszczególnych państw członkowskich określono cele redukcji emisji

¹⁰ Mimo że Poprawka do Protokołu z Göteborga weszła w życie w dniu 7 października 2019 r., po uzyskaniu wymaganej liczby ratyfikacji przez państwa-strony Konwencji, trzeba zauważyć, że część państw członkowskich UE nie wyraziła ostatecznej woli związania się zmianami do Protokołu z Göteborga, a niektóre nie związały się nawet samym Protokołem z 1999 r. (Polska, Austria, Grecja, Irlandia, Włochy).

dla pięciu zanieczyszczeń powietrza na 2020 r. i lata kolejne, zgodnie z postanowieniami ww. zmienionego Protokołu. Ponadto w dyrektywie tej określono także zastrzone cele redukcyjne mające obowiązywać w UE od 2030 r. Dyrektywa zobowiązuje państwa członkowskie do monitorowania i raportowania emisji zanieczyszczeń powietrza (coroczne inwentaryzacje emisji i projekcje emisji co 2 lata) oraz opracowania i aktualizowania Krajowych Programów Ograniczania Zanieczyszczenia Powietrza (KPOZP), w których należy określić sposób realizacji celów redukcyjnych na lata 2020–2029 i od 2030 r. Dyrektywa wprowadza też pewne elastyczności dot. realizacji celów w niej ustanowionych. Dotyczą one przypadków, gdy realizacja zobowiązań nie jest racjonalna pod względem kosztów czy została zakłócona wystąpieniem nagłych i niespodziewanych zdarzeń dotyczących produkcji i dostawy energii.

Realizacja wymagań zmienionego Protokołu z Göteborga powiązana jest także z przepisami m.in. dyrektywy w sprawie emisji przemysłowych (2010/75/UE), tzw. dyrektywy IED [Dyrektywa... 2010], która wprowadziła m.in. zastrzone standardy emisyjne oraz wzmocniła rolę najlepszych dostępnych technik (BAT) poprzez nadanie konkluzjom BAT rangi prawnie wiążących dokumentów.

Polityka i prawo Polski

Problematyka ochrony powietrza, w tym poprawy jakości powietrza oraz redukcji emisji zanieczyszczeń, stanowi kluczowy element dokumentów strategicznych Polski dotyczących kierunków rozwoju kraju i polityki ekologicznej.

Strategia Bezpieczeństwo Energetyczne i Środowisko – perspektywa do 2020 r. [Strategia... 2014], przyjęta w 2014 r., odnosi się do wyzwań stojących przed Polską i wymagających realizacji do 2020 r., a dotyczących środowiska i energetyki, które są powiązane m.in. z celami Strategii Europa 2020. Są to zapewnienie dobrej jakości życia obecnych i przyszłych pokoleń z uwzględnieniem ochrony środowiska oraz stworzenie warunków do zrównoważonego rozwoju nowoczesnego sektora energetycznego, zdolnego zapewnić Polsce bezpieczeństwo energetyczne oraz gospodarkę konkurencyjną i efektywną energetycznie. Strategia m.in. wskazała konieczność opracowania Krajowego Programu Ochrony Powietrza, który wyznaczyłby główne cele do realizacji w programach ochrony powietrza na szczeblu regionalnym i wojewódzkim. W Strategii tej określono również działania dotyczące upowszechnienia stosowania technologii ograniczających emisje pyłów, NO_x i SO_x, oraz wdrożenia instrumentów sprzyjających poprawie jakości powietrza, a także poprawy efektywności energetycznej poprzez wspieranie budownictwa efektywnego energetycznie oraz wysokosprawnej kogeneracji i ciepłownictwa.

Krajowy Program Ochrony Powietrza [KPOP 2015] opracowany w 2015 r. wskazał jako główny cel poprawę jakości życia mieszkańców Polski, zwłaszcza ochronę ich zdrowia i warunków bytowania, z uwzględnieniem ochrony środowiska i z jednoczesnym zachowaniem zasad zrównoważonego rozwoju. Zgodnie z art. 91c ustawy Prawo ochrony środowiska (POŚ) [Ustawa... 2001] Krajowy Program Ochrony Powietrza stał się dokumentem o charakterze strategicznym, wyznaczającym cele i kierunki działań, jakie powinny zostać uwzględnione – w szczególności na szczeblu lokalnym – w programach ochrony powietrza. Jednocześnie zawarte w nim wnioski i zalecenia powinny znaleźć odzwierciedlenie we wszystkich dokumentach strategicznych i wykonawczych dotyczących tematyki środowiska

lub mających na nią wpływ – dotyczy to oczywiście dokumentów na wszystkich szczeblach zarządzania. Zgodnie z zapisami tego dokumentu najważniejszym celem działań w zakresie ochrony powietrza jest ograniczenie emisji zanieczyszczeń do powietrza w sposób pozwalający na osiągnięcie poprawy jego jakości i dotrzymanie standardów określonych prawem.

Z kolei Strategia Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030 r.) przyjęta w 2017 r. [SOR 2017], stanowiąca kluczowy dokument o charakterze średnio- i długoterminowej polityki gospodarczej, wskazuje konieczność wspierania działań ukierunkowanych na ograniczenie emisji zanieczyszczeń powietrza oraz wypełnienie zobowiązań nałożonych na Polskę w tym zakresie. Wśród wskazanych działań znalazły się m.in. realizacja niskoemisyjnych strategii miejskich czy też działania mające wpływ na poprawę jakości powietrza, w tym ukierunkowane na zmniejszenie emisji zanieczyszczeń z sektora komunalno-bytowego i transportu.

Inny dokument, Polityka ekologiczna państwa 2030 – strategia rozwoju w obszarze środowiska i gospodarki wodnej [PEP 2019], przyjęta w 2019 r., wskazuje jako główny cel zapewnienie bezpieczeństwa ekologicznego kraju oraz wysokiej jakości życia wszystkich mieszkańców. W dokumencie tym doprecyzowano i zoperacjonalizowano jeden z celów Strategii na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020 – rozwój potencjału środowiska na rzecz obywateli i przedsiębiorców. Cele szczegółowe strategii dotyczą zdrowia, gospodarki oraz klimatu i mają być realizowane m.in. przez takie kierunki interwencji jak m.in.: likwidacja źródeł emisji zanieczyszczeń do powietrza, wspieranie wdrażania ekoinnowacji, upowszechnianie BAT. Ponadto szczególny nacisk został położony na działania ukierunkowane na poprawę jakości powietrza przez ograniczenie niskiej emisji.

W ramach realizacji obowiązków wynikających z dyrektywy NEC, transponowanej do polskiego prawa ustawą o systemie zarządzania emisjami gazów cieplarnianych i innych substancji [Ustawa... 2009], został również opracowany Krajowy Program Ograniczenia Zanieczyszczenia Powietrza [KPOZP 2019]. Określa on sposób realizacji przez Polskę celów redukcji emisji pięciu zanieczyszczeń powietrza: SO₂, NO_x, NMLZO, NH₃ i pyłu PM_{2,5}. Zobowiązania w zakresie redukcji emisji są określone względem roku bazowego 2005 i odnoszą się do dwóch okresów: pierwszy obejmuje lata 2020–2029, a drugi – okres od 2030 r.

Polski rząd aktywnie angażuje się w politykę ochrony powietrza zarówno na forum światowym, jak i UE. W 1985 r. Polska ratyfikowała Konwencję LRTAP. Protokół z Göteborga (z 1999 r. i zmieniony w 2012 r.) został ratyfikowany przez UE i jego wymagania przeniesiono do regulacji prawnych UE, w związku z czym mają również zastosowanie do Polski jako państwa członkowskiego UE. Należy zaznaczyć, że umowy ratyfikowane przez UE wiążą jej instytucje oraz państwa członkowskie niezależnie od tego, czy państwa te są także niezależnymi stronami danej umowy. Dla państw członkowskich oznacza to obowiązek implementowania postanowień umowy ratyfikowanej przez UE [KOBiZE 2011].

W Traktacie o przystąpieniu Rzeczypospolitej Polskiej do Unii Europejskiej ustalono dla Polski limity emisyjne wynikające z dyrektywy 2001/81/WE, które określono na poziomie wskazanym w Protokole z Göteborga z 1999 r. Natomiast cele zapisane w dyrektywie (UE) 2016/2284 są spójne z celami dla Polski wskazanymi w Protokole z Göteborga po zmianach wprowadzonych w 2012 r.

Kwestie te zostały także transponowane do polskiego prawa przy pomocy ustawy o systemie zarządzania emisjami gazów cieplarnianych i innych substancji – w jej załączniku 3 wskazano zobowiązania redukcyjne Polski w zakresie emisji pięciu zanieczyszczeń powietrza, spójne z wymaganiami ww. dyrektywy. W ustawie tej określono także obowiązki wynikające z ww. dokumentu dotyczące monitorowania i raportowania emisji zanieczyszczeń powietrza.

Do realizacji tych zobowiązań redukcyjnych przyczyniają się także przepisy stanowiące transpozycję do polskiego prawa, m.in. dyrektywy IED, tj. ustawa Prawo ochrony środowiska (POŚ) [Ustawa... 2001] (wprowadzająca obowiązek uzyskania odpowiedniego pozwolenia dla instalacji emitującej zanieczyszczenia, czyli pozwolenia zintegrowanego lub pozwolenia na wprowadzanie gazów lub pyłów do powietrza) oraz wydane na mocy POŚ rozporządzenie określające standardy emisji [Rozporządzenie... 2020], wskazujące dopuszczalne wielkości emisji m.in. dla źródeł spalania paliw, w tym wymagania spójne z wynikającymi z dyrektywy IED. Kluczowe działania mające wpływ na ograniczenie emisji zanieczyszczeń powietrza do 2020 r. przedstawiono w rozdziale 4.

1.3.2. Informacja o celach Polski w zakresie redukcji emisji zanieczyszczeń powietrza na rok 2020

Cele redukcji emisji zanieczyszczeń powietrza na 2020 r. dotyczą pięciu substancji, tj. SO₂, NO_x, NMLZO, NH₃ i PM_{2,5}. Zobowiązania Polski w tym zakresie wynikają z regulacji UE, m.in. dyrektywy NEC, która przenosi na grunt prawa UE wymagania Protokołu z Göteborga zmienionego w 2012 r. Wymogi te zestawiono w tabeli 1-2.

Tabela 1-2. Podsumowanie informacji o celach Polski na 2020 r. w zakresie redukcji emisji zanieczyszczeń powietrza

Zanieczyszczenie powietrza	Cel redukcji emisji [%] na 2020 r. w stosunku do wielkości emisji w 2005 r.
SO ₂	59
NO _x	30
NMLZO	25
NH ₃	1
PM _{2,5}	16

Źródło: opracowanie KOBiZE IOŚ-PIB na podstawie dyrektywy (UE) 2016/2284.

1.4. Zobowiązania redukcyjne Polski na 2020 r. na tle wybranych krajów UE

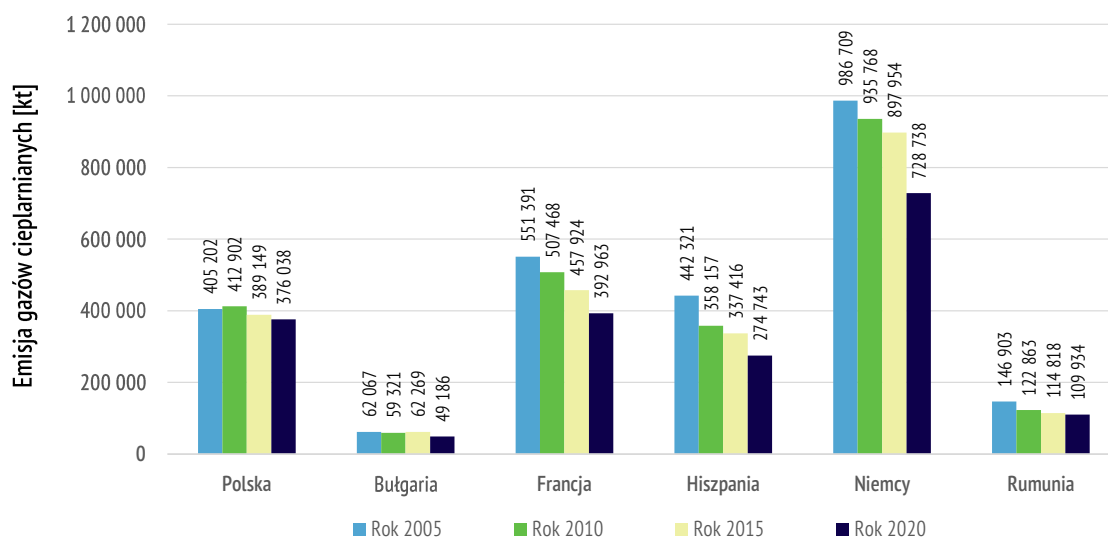
1.4.1. Emisje GC

Całkowita emisja gazów cieplarnianych (bez LULUCF) w UE w 2020 r. wyniosła ponad 3 298 000 kt ekw. CO₂. Niemcy są największym emitentem gazów cieplarnianych we wspólnocie państw europejskich i odpowiadają za około 22% emisji całkowitej. Francja zajmuje drugie miejsce i emituje około 12% gazów cieplarnianych w UE. Trzecie miejsce zajmują Włochy. Polska i Hiszpania są odpowiednio czwarte i piąte w tej klasyfikacji i odpowiadają za 11% i 8% emisji całkowitej.

W dalszej części rozdziału porównano wielkość emisji w Polsce z wielkością emisji w wybranych krajach UE. Wybrano dwa kraje uznawane za liderów UE – Francję i Niemcy – oraz trzy kraje, które uznano za właściwy punkt odniesienia w porównaniu z Polską – Bułgarię, Hiszpanię i Rumunię.

Emisja całkowita gazów cieplarnianych w Polsce spadła pomiędzy rokiem 2005 a 2020. Podobną sytuację obserwuje się w pozostałych krajach ujętych w porównaniu. Rysunek 1-1 prezentuje wielkość emisji całkowitej gazów cieplarnianych w Polsce i wybranych krajach UE w latach 2005, 2010, 2015 i 2020.

W tabeli 1-3 zestawiono cele redukcji emisji gazów cieplarnianych w obszarze non-ETS określone dla Polski oraz wybranych krajów UE na 2020 r.



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z bazy danych Europejskiej Agencji Środowiska (EEA – European Environment Agency).

Rysunek 1-1. Emisje gazów cieplarnianych w Polsce na tle wybranych krajów UE w 2005, 2010, 2015 oraz 2020 r. (emisja całkowita bez LULUCF)

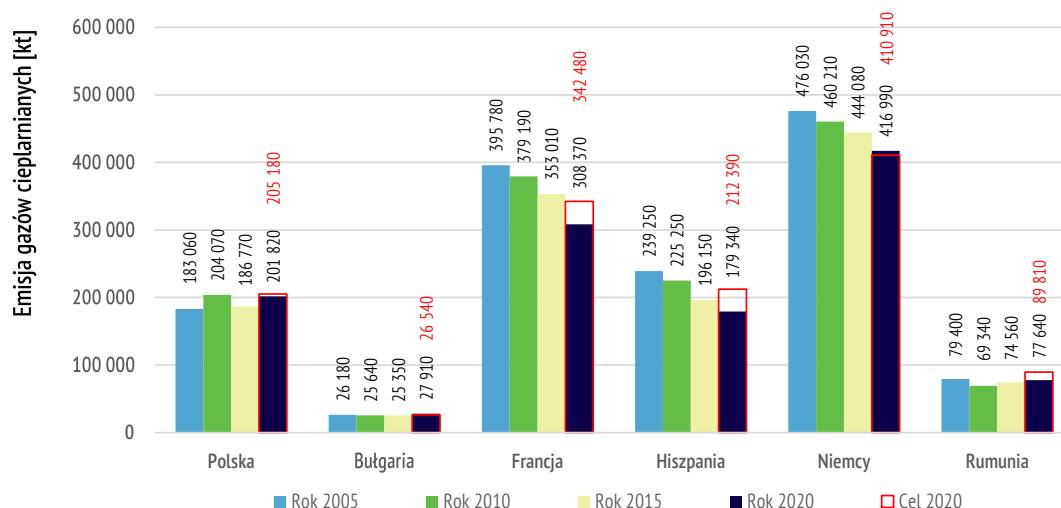
Tabela 1-3. Cele ESD w zakresie redukcji emisji gazów cieplarnianych na 2020 r. dla Polski i wybranych krajów UE

Kraj	Cele 2020 [%]
Polska	14
Bułgaria	20
Francja	-14
Hiszpania	-10
Niemcy	-14
Rumunia	19

Źródło: opracowanie własne na podstawie decyzji 2009/406/WE.

W przypadku Francji, Niemiec oraz Hiszpanii decyzja określiła cele redukcyjne na poziomie: 14% dla Francji i Niemiec oraz 10% dla Hiszpanii w stosunku do poziomu emisji gazów cieplarnianych w roku 2005. W przypadku Polski, Bułgarii oraz Rumunii określone zostały cele w postaci limitu wzrostu emisji gazów cieplarnianych w obszarze non-ETS, odpowiednio 14%, 20% oraz 19% w stosunku do poziomu emisji w roku 2005.

Rysunek 1-2 przedstawia emisję gazów cieplarnianych w obszarze non-ETS w Polsce oraz – wyróżnione kolorem czerwonym – dozwolone poziomy emisji w 2020 r. na tle wybranych krajów UE w latach 2005, 2010, 2015 oraz 2020.



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostat oraz decyzji 2009/406/WE.

Rysunek 1-2. Emisja gazów cieplarnianych objęta ESD w Polsce w 2005, 2010, 2015 oraz 2020 r. oraz cel na 2020 r. na tle wybranych krajów UE

Francja, Hiszpania i Niemcy odnotowały spadek emisji gazów cieplarnianych w obszarze non-ETS, natomiast poziom emisji w Polsce, Bułgarii i Rumunii na przestrzeni lat 2005–2020 fluktuował. W Polsce i w Bułgarii zanotowano wyższe emisje w 2020 r. niż w roku 2005, natomiast w Rumunii emisja całkowita gazów cieplarnianych w obszarze non-ETS

w 2020 r. była niższa niż w 2005 r. pomimo dodatniego celu redukcyjnego. Należy zaznaczyć, że – zgodnie z obowiązującymi zasadami rozliczania celu ESD – o jego wykonaniu finalnie decydują poziomy emisji rozliczane corocznie w stosunku do rocznych limitów emisji (AEA) w całym okresie 2013–2020 (patrz rozdział 1.2), więc na podstawie porównania danych za 2005 r. i 2020 r. nie można wysnuć jednoznacznych wniosków. Realizacja celu ESD przez Polskę została szczegółowo omówiona w rozdziale 2.

1.4.2. Emisje zanieczyszczeń powietrza

UE określiła cele na 2020 r. w zakresie redukcji emisji pięciu kluczowych zanieczyszczeń powietrza, tj. amoniaku, niemetanowych lotnych związków organicznych, tlenków azotu, pyłu PM_{2,5} oraz dwutlenku siarki. Cele zostały określone w dyrektywie NEC [Dyrektywa... 2016] jako redukcja emisji w stosunku do wartości emisji w 2005 r. Tabela 1-4 przedstawia cele redukcyjne w zakresie emisji zanieczyszczeń powietrza dla Polski na 2020 r. na tle wybranych krajów UE.

Tabela 1-4. Cele redukcyjne [%] w zakresie emisji zanieczyszczeń powietrza dla Polski na 2020 r. na tle wybranych krajów UE (względem poziomu emisji w 2005 r.)

Kraj	NH ₃	NM VOC	NO _x	PM _{2,5}	SO ₂
Polska	1	25	30	16	59
Bułgaria	3	21	41	20	78
Francja	4	43	50	27	55
Hiszpania	3	22	41	15	67
Niemcy	5	13	39	26	21
Rumunia	13	25	45	28	77

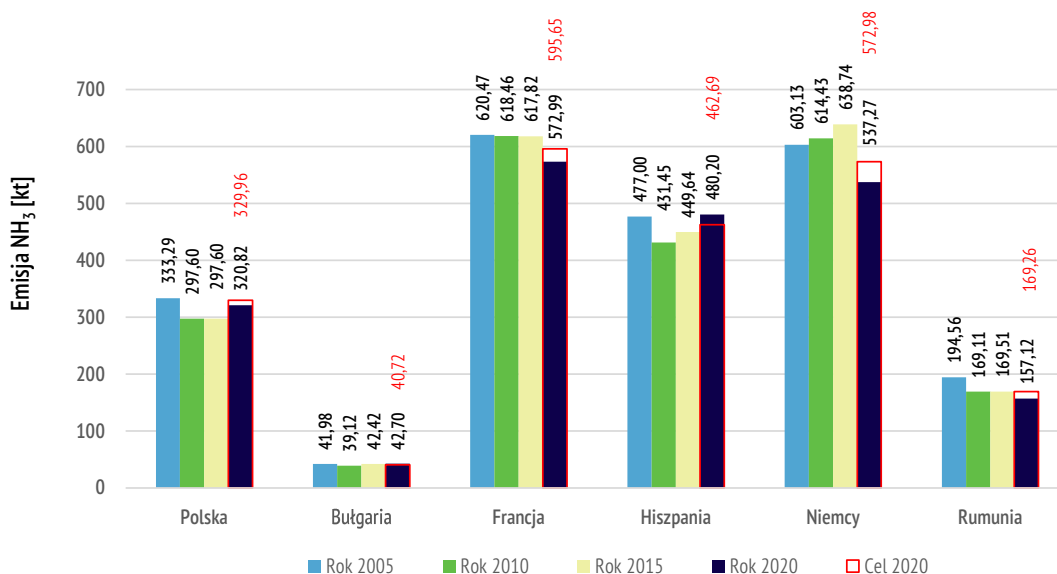
Źródło: opracowanie własne na podstawie Dyrektywy (UE) 2016/2284.

Cele redukcyjne zostały ustalone osobno dla poszczególnych krajów i dla pięciu głównych zanieczyszczeń powietrza. Cele te znacząco się różnią pomiędzy krajami w obrębie poszczególnych zanieczyszczeń, co wynika m.in. z wartości tej emisji w roku bazowym, z poziomu rozwoju gospodarczego oraz z innych czynników.

Amoniak – NH₃

UE wyemitowała w 2020 r. ponad 3 434 kt amoniaku, o 10% mniej niż w roku 2005. Emisja amoniaku w Polsce spadła w latach 2005–2020 i stanowiła około 9% emisji UE. Bardzo podobny trend odnotowano we Francji, Niemczech i Rumunii, natomiast w Bułgarii i Hiszpanii zauważono wzrost emisji amoniaku w tym samym okresie. Wśród analizowanych krajów największy udział w całkowitej emisji amoniaku w UE miała Francja (17%), następnie Niemcy (16%) oraz Hiszpania (14%). Udział Rumunii wyniósł w 2020 r. 5%, a Bułgarii – 1%.

Rysunek 1-3 przedstawia emisję amoniaku w Polsce w latach 2005, 2010, 2015 i 2020 na tle emisji wybranych krajów UE oraz – wyróżnione kolorem czerwonym – dozwolone poziomy emisji tego zanieczyszczenia na rok 2020.

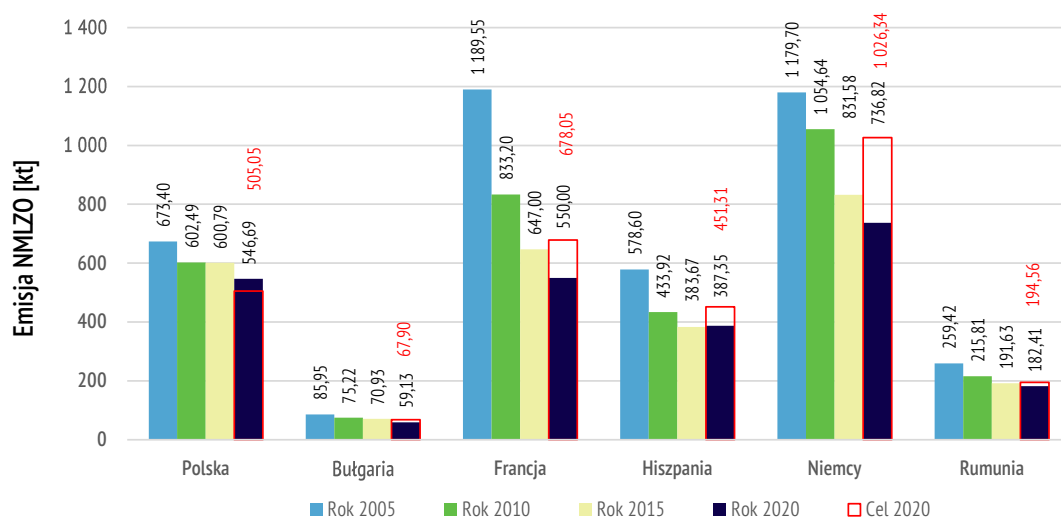


Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z bazy danych Europejskiej Agencji Środowiska (EEA – European Environment Agency) oraz dyrektywy (UE) 2016/2284.

Rysunek 1-3. Emisja amoniaku w Polsce w latach 2005, 2010, 2015 i 2020 oraz w wybranych krajach UE na tle dozwolonych poziomów emisji w 2020 r. Niemetanowe lotne związki organiczne – NMLZO

Emisja niemetanowych lotnych związków organicznych w UE w 2020 r. wyniosła 4 629 kt i od 2005 r. spadła o 38%. Emisja w Polsce w latach 2005–2020 r. również spadła, podobnie jak w pozostałych krajach objętych analizą (Bułgaria, Francja, Niemcy i Rumunia). Udział Polski w emisji całkowitej UE wyniósł 12% – taki sam zanotowała Francja. Większy udział dotyczy Niemiec (16%), natomiast mniejszy charakteryzuje Hiszpanię (8%), Rumunię (4%) i Bułgarię (1%).

Rysunek 1-4 przedstawia szczegółowe dane o emisji niemetanowych lotnych związków organicznych w Polsce w latach 2005, 2010, 2015 i 2020 na tle emisji wybranych krajów UE oraz – wyróżnione kolorem czerwonym – dozwolone poziomy emisji tego zanieczyszczenia na rok 2020.



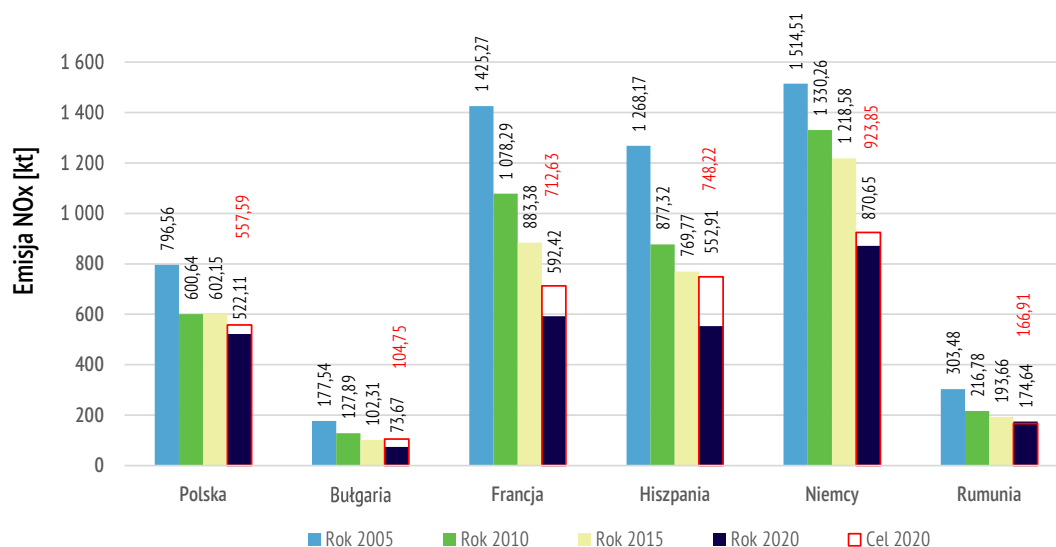
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z bazy danych Europejskiej Agencji Środowiska (EEA – European Environment Agency) oraz dyrektywy (UE) 2016/2284.

Rysunek 1-4. Emisja niemetanowych lotnych związków organicznych w Polsce w latach 2005, 2010, 2015 i 2020 oraz w wybranych krajach UE na tle dozwolonych poziomów emisji w 2020 r.

Tlenki azotu – NOx

Całkowita emisja tlenków azotu w UE w 2020 r. wyniosła 4 815 kt i od 2005 r. spadła o 52%. Emisja w Polsce oraz w pozostałych krajach objętych analizą również spadła w latach 2005–2020. Udział Polski, Francji i Hiszpanii w całkowitej emisji tlenków azotu kształtował się na podobnym poziomie i wynosił odpowiednio: 11, 12 i 11%. Wyższy udział w emisji UE miały Niemcy (18%), natomiast Rumunia i Bułgaria miały znacznie niższe udziały, odpowiednio 4% i 2%.

Rysunek 1-5 przedstawia szczegółowe dane dotyczące emisji tlenków azotu w Polsce w latach 2005, 2010, 2015 i 2020 na tle emisji wybranych krajów UE oraz – wyróżnione kolorem czerwonym – dozwolone poziomy emisji tego zanieczyszczenia na rok 2020.



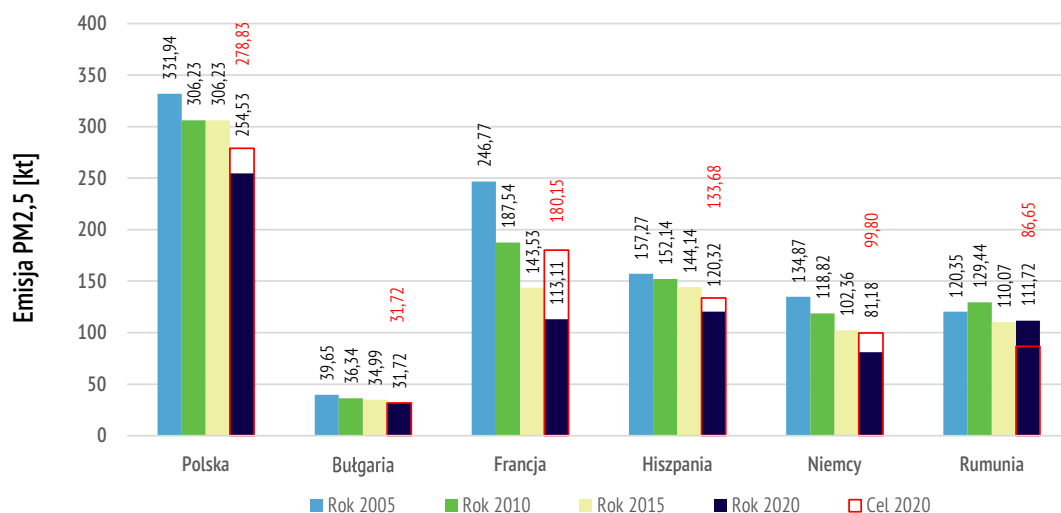
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z bazy danych Europejskiej Agencji Środowiska (EEA – European Environment Agency) oraz dyrektywy (UE) 2016/2284.

Rysunek 1-5. Emisja tlenków azotu w Polsce w latach 2005, 2010, 2015 i 2020 oraz w wybranych krajach UE na tle dozwolonych poziomów emisji w 2020 r.

Pył PM_{2,5}

Emisja pyłu PM_{2,5} w UE w 2020 r. wyniosła 1 183 kt i od 2005 r. spadła o 24%. Emisja w Polsce była stosunkowo wysoka w odniesieniu do krajów objętych porównaniem. W latach 2005–2020 Polska zredukowała emisję pyłu, jednak nadal pozostaje największym emitentem spośród analizowanych krajów (22% emisji UE). W pozostałych państwach (Bułgaria, Francja, Hiszpania, Niemcy, Rumunia) na przestrzeni lat 2005–2020 nastąpiła redukcja emisji pyłu PM_{2,5}, a ich odpowiednie udziały w emisji UE wynosiły kolejno: 3%, 10%, 10%, 7% oraz 9%.

Rysunek 1-6 przedstawia szczegółowe dane dotyczące emisji pyłu PM_{2,5} w Polsce w latach 2005, 2010, 2015 i 2020 na tle emisji wybranych krajów UE oraz – wyróżnione kolorem czerwonym – dozwolone poziomy emisji tego zanieczyszczenia na rok 2020.



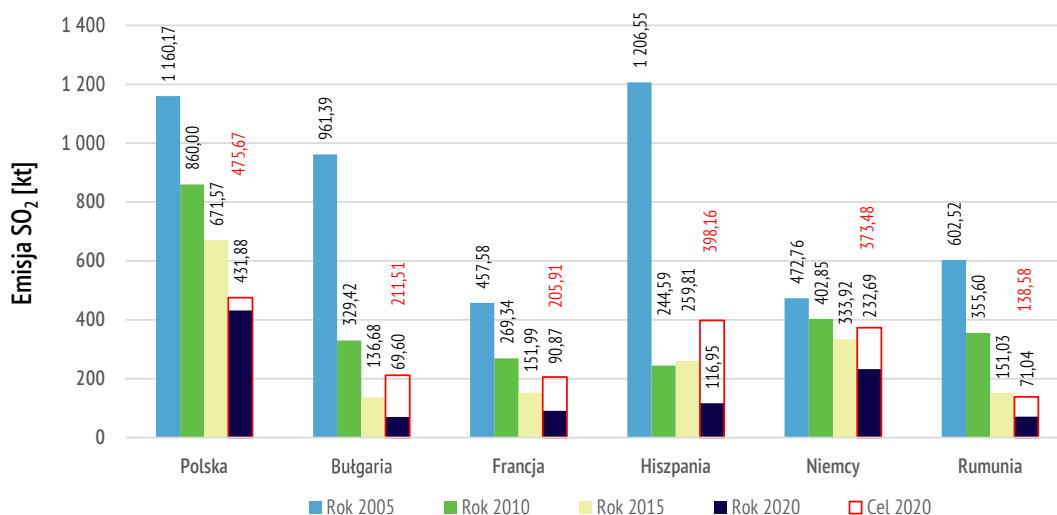
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z bazy danych Europejskiej Agencji Środowiska (EEA – European Environment Agency) oraz dyrektywy (UE) 2016/2284.

Rysunek 1-6. Emisja pyłu PM_{2,5} w Polsce w latach 2005, 2010, 2015 i 2020 oraz w wybranych krajach UE na tle dozwolonych poziomów emisji w 2020 r.

Dwutlenek siarki – SO₂

Emisja dwutlenku siarki w Unii Europejskiej w 2020 r. wynosiła 1 441 kt i od 2005 r. spadła o 79% w stosunku do roku bazowego. Największymi emitentami spośród analizowanych krajów byli Polska (30% emisji UE w 2020 r.) oraz Niemcy (16%). Polska, podobnie jak Hiszpania, stała się w 2005 r. jednym z głównych emitentów dwutlenku siarki, jednak stopniowo zmniejszyła emisję tego zanieczyszczenia powietrza. W pozostałych krajach również zredukowana została emisja dwutlenku siarki w stosunku do roku 2005, a udziały w 2020 r. w emisji UE dla Bułgarii, Francji, Hiszpanii i Rumunii wynosiły odpowiednio 5%, 6%, 8% oraz 5%.

Rysunek 1-7 przedstawia szczegółowe dane dotyczące emisji dwutlenku siarki w Polsce w latach 2005, 2010, 2015 i 2020 na tle emisji wybranych krajów UE oraz – wyróżnione kolorem czerwonym – dozwolone poziomy emisji tego zanieczyszczenia na rok 2020.



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z bazy danych Europejskiej Agencji Środowiska (EEA – European Environment Agency) oraz dyrektywy (UE) 2016/2284.

Rysunek 1-7. Emisja dwutlenku siarki w Polsce w latach 2005, 2010, 2015 i 2020 oraz w wybranych krajach UE na tle dozwolonych poziomów emisji w 2020 r.

1.5. Bibliografia

Baza danych Europejskiego Urzędu Statystycznego EUROSTAT <https://ec.europa.eu/eurostat> dostęp: 28.10.2022.

Baza danych Europejskiej Agencji Środowiska (EEA – European Environment Agency; National emissions reported to the UNFCCC and to the EU Greenhouse Gas Monitoring Mechanism) <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/national-emissions-reported-to-the-unfccc-and-to-the-eu-greenhouse-gas-monitoring-mechanism-18>, dostęp: 28.10.2022.

Baza danych Europejskiej Agencji Środowiska (EEA – European Environment Agency; National Emission reductions Commitments Directive emission inventory data) <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/national-emission-ceilings-nec-directive-inventory-19>, dostęp: 28.10.2022.

Borek A., Bator A., Łuczak K., Siwior P., Rybicka A., Wróblewski E. 2021. Adaptacja do zmian klimatu w unijnej i polskiej polityce klimatycznej oraz prawie klimatycznym. Monografia – praca zbiorowa pod red. A. Borek. Wydawnictwo IOŚ-PIB.

Borek A., Wróblewski E. i in. 2021. Prawne aspekty adaptacji do zmian klimatu z perspektywy UNFCCC i prawa krajowego. Monografia – praca zbiorowa pod red. A. Borek i E. Wróblewskiego. Wydawnictwo IOŚ-PIB.

Decyzja Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2015/1814 z dnia 6 października 2015 r. w sprawie ustanowienia i funkcjonowania rezerwy stabilności rynkowej dla unijnego systemu handlu uprawnieniami do emisji gazów cieplarnianych i zmiany dyrektywy 2003/87/WE (Dz.Urz. UE L 264 z 9.10.2015).

Decyzja Parlamentu Europejskiego i Rady Nr 2009/406/WE z dnia 23 kwietnia 2009 r. w sprawie wysiłków podjętych przez państwa członkowskie, zmierzających do zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych

- w celu realizacji do roku 2020 zobowiązań Wspólnoty dotyczących redukcji emisji gazów cieplarnianych (Dz.Urz. UE L 140 z 5.6.2009 ze zm.).
- Decyzja Rady (UE) 2015/1339 z dnia 13 lipca 2015 r. w sprawie przyjęcia w imieniu Unii Europejskiej poprawki dauhańskiej do Protokołu z Kioto do Ramowej konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu i wspólnej realizacji wynikających z niego zobowiązań (Dz.Urz. UE L 207 z 4.8.2015).
- Decyzja Rady (UE) 2017/1757 z dnia 17 lipca 2017 r. w sprawie przyjęcia w imieniu Unii Europejskiej zmiany Protokołu z 1999 r. do Konwencji w sprawie transgranicznego zanieczyszczania powietrza na dalekie odległości w zakresie przeciwdziałania zakwaszeniu, eutrofizacji i powstawaniu ozonu w warstwie przyziemnej z 1979 r. (Dz.Urz. UE L 248 z 27.9.2017).
- Decyzja Rady 2003/507/WE z dnia 13 czerwca 1975 r. w sprawie przystąpienia Wspólnoty Europejskiej do Protokołu do Konwencji w sprawie transgranicznego zanieczyszczania powietrza na dalekie odległości z 1979 r. w zakresie przeciwdziałania zakwaszeniu, eutrofizacji i powstawaniu ozonu w warstwie przyziemnej (Dz.Urz. UE L 179 z 17.7.2003 ze zm.).
- Decyzja Rady 81/462/EWG z dnia 11 czerwca 1981 r. w sprawie zawarcia Konwencji w sprawie transgranicznego zanieczyszczania powietrza na dalekie odległości (Dz.Urz. UE L 171 z 27.6.1981).
- Dyrektywa 2008/50/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 21 maja 2008 r. w sprawie jakości powietrza i czystsze powietrze dla Europy (Dz.U. UE L 152 z 11.06.2008).
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/2284 z dnia 14 grudnia 2016 r. w sprawie redukcji krajowych emisji niektórych rodzajów zanieczyszczeń atmosferycznych, zmiany dyrektywy 2003/35/WE oraz uchylecia dyrektywy 2001/81/WE (Dz.Urz. UE L 344 z 17.12.2016).
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2001/81/WE z dnia 23 października 2001 r. w sprawie krajowych poziomów emisji dla niektórych rodzajów zanieczyszczenia powietrza (Dz.Urz. UE L 309 z 27.11.2001).
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2003/87/WE z dnia 13 października 2003 r. ustanawiająca system handlu przydziałami emisji gazów cieplarnianych w Unii oraz zmieniająca dyrektywę Rady 96/61/WE (Dz.Urz. UE L 275 z 25.10.2003 ze zm.).
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/29/WE z dnia 23 kwietnia 2009 r. zmieniająca dyrektywę 2003/87/WE w celu usprawnienia i rozszerzenia wspólnotowego systemu handlu uprawnieniami do emisji gazów cieplarnianych (Dz.Urz. UE L 140 z 5.6.2009).
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/75/UE z dnia 24 listopada 2010 r. w sprawie emisji przemysłowych (zintegrowane zapobieganie zanieczyszczeniom i ich kontrola) (wersja przekształcona) (Dz.Urz. UE L 334 z 17.12.2010).
- Jeszke R. i in. 2019. Klimat dla Polski – Polska dla klimatu 1988-2018-2050. Praca zbiorowa pod red. R. Jeszke. Warszawa. Wydawnictwo IOŚ-PIB.
- KOBiZE 2011. Wybrane obowiązki sprawozdawcze wynikające z przepisów prawa międzynarodowego, unijnego oraz krajowego w zakresie ochrony powietrza, KOBiZE IOŚ-PIB czerwiec 2011.
- Komisja Europejska 2008. Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady Europejskiej, Rady, Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów, 20 i 20 do 2020 r. Szansa Europy na przeciwdziałanie zmianom klimatycznym. COM(2008) 30 final.
- Komisja Europejska 2013. Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów Program „Czyste powietrze dla Europy”, COM(2013) 918 final.

- Komisja Europejska 2021. Application of the European Union Emissions Trading Directive. Analysis of national responses under article 21 of the EU ETS Directive in 2021 (on data reported in 2020), European Union, 2022.
- Komisja Europejska 2021a. Commission Staff Working Document accompanying Report from the Commission to the European Parliament and the Council on the Functioning of the European Carbon Market in 2020 pursuant to Articles 10(5) and 21(2) of Directive 2003/87/EC (as amended by Directive 2009/29/EC and Directive (EU) 2018/410), COM(2021) 950 final, COM(2021) 962 final. SWD(2021) 308 final.
- Komisja Europejska 2022. Informacje dotyczące systemu EU ETS, https://climate.ec.europa.eu/eu-action/eu-emissions-trading-system-eu-ets_en, dostęp: 28.09.2022.
- Konwencja LRTAP. Konwencja w sprawie transgranicznego zanieczyszczenia powietrza na dalekie odległości, sporządzona w Genewie dnia 13 listopada 1979 r. (Dz.U. z 1985 r. poz. 311).
- Konwencja UNFCCC. Ramowa konwencja Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu, sporządzona w Nowym Jorku dnia 9 maja 1992 r. (Dz.U. z 1996 r. poz. 238).
- KPOZP 2019. Krajowy program ograniczania zanieczyszczenia powietrza, przyjęty przez Radę Ministrów w dniu 29 kwietnia 2019 r. (M.P. poz. 572).
- Mik C. i in. 2021. Zmiany klimatu w świetle prawa Unii Europejskiej i prawa polskiego na tle porównawczym. Monografia – Praca zbiorowa pod red. C. Mika i A. Borek. Wydawnictwo IOŚ-PIB.
- Pakt z Kopenhagi. Copenhagen Accord, projekt decyzji 2/CP.15, 2009.
- PEP 2019. Polityka ekologiczna państwa 2030 – strategia rozwoju w obszarze środowiska i gospodarki wodnej przyjęta przez Radę Ministrów w dniu 16 lipca 2019 r. (M. P. poz. 794).
- Poprawka dauhańska. Poprawka dauhańska do Protokołu z Kioto do Ramowej konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu, sporządzonego w Kioto dnia 11 grudnia 1997 r., sporządzona w Ad-Dausze dnia 8 grudnia 2012 r. (Dz.U. 2021 poz. 947).
- Porozumienie z Cancun. The Cancun Agreements: Outcome of the work of the Ad Hoc Working Group on Long-term Cooperative Action under the Convention, decyzja 1/CP.16, przyjęte 29.11.2010 r.
- Protokół z Göteborga 1999. Protokół z Göteborga z 1999 r. w sprawie przeciwdziałania zakwaszeniu, eutrofizacji i powstawaniu ozonu w warstwie przyziemnej, Protocol to the 1979 Convention On Long-Range Transboundary Air Pollution to Abate Acidification, Eutrophication And Ground-Level Ozone, <https://unece.org/environment-policy/air/protocol-abate-acidification-eutrophication-and-ground-level-ozone>.
- Protokół z Göteborga 2012. Protokół z Göteborga z 1999 r. w sprawie przeciwdziałania zakwaszeniu, eutrofizacji i powstawaniu ozonu w warstwie przyziemnej, zmieniony w 4 maja 2012 r., 1999 Protocol to Abate Acidification, Eutrophication and Ground-level Ozone to the Convention on Longrange Transboundary Air Pollution, as amended on 4 May 2012, <https://unece.org/environment-policy/air/protocol-abate-acidification-eutrophication-and-ground-level-ozone>.
- Protokół z Kioto. Protokół z Kioto do Ramowej konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu, sporządzony w Kioto dnia 11 grudnia 1997 r. (Dz.U. z 2002 r. poz. 1684).
- Rozporządzenie Ministra Klimatu z dnia 24 września 2020 r. w sprawie standardów emisyjnych dla niektórych rodzajów instalacji, źródeł spalania paliw oraz urządzeń spalania lub współspalania odpadów (Dz.U. poz. 1860).
- SOR 2017. Strategia na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030 r.), przyjęta przez Radę Ministrów w dniu 14 lutego 2017 r. (M.P. poz. 260).
- Strategia 2014. Strategia Bezpieczeństwo Energetyczne i Środowisko – perspektywa do 2020 r., przyjęta przez Radę Ministrów w dniu 15 kwietnia 2014 r. (M. P. poz. 469).

UNECE 2022. Informacje dotyczące ratyfikacji protokołów do Konwencji LRTAP, <https://unece.org/protocols>, dostęp 14.10.2022.

UNFCCC 2011. Compilation of economy-wide emission reduction targets to be implemented by Parties included in Annex I to the Convention, FCCC/SB/2011/INF.1/Rev.1, 7.06.2011 r.

UNFCCC 2022. Informacje dotyczące ratyfikacji Poprawki dauhąńskiej, <https://unfccc.int/process/the-kyoto-protocol/the-doha-amendment>, dostęp 28.09.2022.

UNFCCC 2022a. <https://unfccc.int/topics/mitigation/workstreams/pre-2020-ambition/compilation-of-economy-wide-emission-reduction-targets-to-be-implemented-by-parties-included-in-annex-i-to-the-convention>, dostęp 28.09.2022.

Ustawa z dnia 8 lutego 2018 r. o ratyfikacji Poprawki dauhąńskiej do Protokołu z Kioto do Ramowej konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu, sporządzonego w Kioto dnia 11 grudnia 1997 r., sporządzonej w Ad-Dausze dnia 8 grudnia 2012 r. (Dz.U. poz. 669).

Ustawa z dnia 12 czerwca 2015 r. o systemie handlu uprawnieniami do emisji gazów cieplarnianych (Dz.U. z 2021 r. poz. 1047).

Ustawa z dnia 17 lipca 2009 r. o systemie zarządzania emisjami gazów cieplarnianych i innych substancji (Dz.U. z 2022 r. poz. 673).

Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz.U. z 2021 r. poz. 1973 ze zm.).

2. Realizacja celów redukcji emisji gazów cieplarnianych określonych dla Polski na 2020 r.

2.1. Wprowadzenie

W niniejszym rozdziale przedstawiono emisję gazów cieplarnianych w Polsce w rozbiu na poszczególne gazy (CO₂, CH₄, N₂O i fluorowane gazy przemysłowe – tzw. F-gazy) oraz na kategorie źródeł emisji. Opisano zmiany wielkości emisji na przestrzeni lat 1988–2020. Omówione zostały cele redukcyjne w zakresie emisji GC i realizacja celu na rok 2020. Szczegóły dotyczące realizacji tego zobowiązania przedstawione zostały w rozdziale 2.5. Zawarte informacje oparte są na danych z krajowej inwentaryzacji emisji i pochłaniania gazów cieplarnianych za lata 1988–2020, zgłoszonej przez Polskę w 2022 r. [NIR 2022].

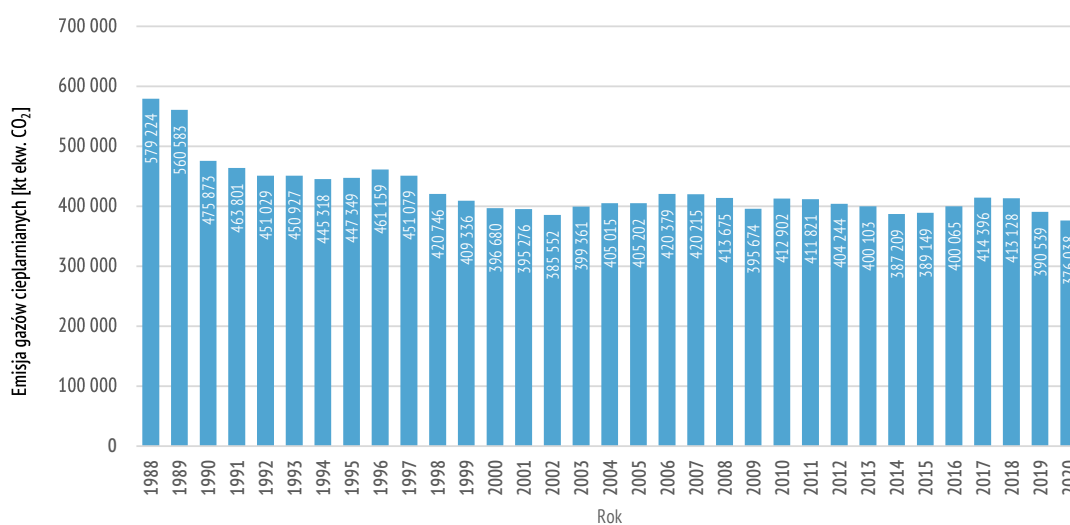
2.2. Krajowa emisja gazów cieplarnianych

Format i zakres krajowych inwentaryzacji emisji i pochłaniania gazów cieplarnianych, raportowanych w latach 2015–2022 (dla lat 2013–2020) do konwencji UNFCCC [Konwencja... 1992], określa decyzja nr 24/CP.19 [Decyzja COP... 2013]. Wskazano w niej także wytyczne metodyczne IPCC z 2006 r. jako obowiązujące do stosowania w szacowaniu emisji i pochłaniania GC w tym okresie. W tym samym czasie państwa – strony Protokołu z Kioto, w tym Polska, raportowały jeszcze dodatkowe informacje zgodnie ze stosownymi decyzjami CMP, dotyczące np.: rejestru jednostek emisji i pochłaniania (tzw. jednostek Kioto), zmian w systemie inwentaryzacji czy dodatkowych działań wynikających z art. 3.3 i 3.4 Protokołu z Kioto związanych z zalesieniami i wylesieniami (tzw. KP-LULUCF).

Jednocześnie – zgodnie ze zobowiązaniami wynikającymi z rozporządzenia (UE) 525/2013 [Rozporządzenie... 2013], a także na podstawie rozporządzenia (UE) 749/2014 [Rozporządzenie... 2014] – Polska przekazuje każdego roku (również na potrzeby UE) krajową inwentaryzację emisji i pochłaniania gazów cieplarnianych opracowywaną przez KOBiZE IOŚ-PIB [Ustawa... 2009]. Obejmuje ona następujące gazy/grupy gazów: CO₂, CH₄, N₂O, HFCs – fluorowęglowodory, PFCs – perfluorowęglowodory, SF₆ i NF₃. Emisje są raportowane według klasyfikacji obejmującej pięć głównych kategorii źródeł:

1. *Energia.*
2. *Procesy przemysłowe i użytkowanie produktów.*
3. *Rolnictwo.*
4. *Użytkowanie gruntów, zmiany użytkowania gruntów i leśnictwo (LULUCF).*
5. *Odpady.*

Dane są zestawiane w formie tzw. Tablic Wspólnego Raportowania (CRF). Inwentaryzacja jest opracowywana zgodnie z wytycznymi IPCC [IPCC 2006], a sumaryczną emisję gazów cieplarnianych wyraża się w ekwiwalencie CO₂, co oznacza, że emisje poszczególnych gazów cieplarnianych innych niż CO₂ są przeliczane na ekwiwalent CO₂ z wykorzystaniem współczynników globalnego ocieplenia (GWP) określonych w aneksie III decyzji 24/CP.19 [Decyzja COP... 2013]. W zgłaszanej inwentaryzacji wymaga się zachowania spójności raportowanej wielkości emisji i pochłaniania gazów cieplarnianych dla całego okresu, stąd każdorazowa zmiana metodyki zastosowanej do szacowania emisji powoduje konieczność rekalkulacji danych dla całego trendu aż do roku 1988. Z tego względu emisja wyliczona dla roku 1988 i następnych lat może się zmieniać w kolejnych raportach inwentaryzacyjnych. Jednak na potrzeby rozliczenia celu redukcyjnego Unii Europejskiej w drugim okresie zobowiązań Protokołu z Kioto emisja gazów cieplarnianych w Polsce dla roku bazowego (1988)¹¹, zgłoszona i zweryfikowana w 2016 r., została „zamrożona”. Przy rozliczaniu krajowej emisji w ramach przyjętych zobowiązań redukcyjnych uwzględnia się sumę emisji GC z wyłączeniem bilansu emisji i pochłaniania w kategorii 4. *Użytkowanie gruntów, zmiany użytkowania gruntów i leśnictwo* (tzw. LULUCF). Tak oszacowane emisje krajowe dla Polski, dla lat 1988–2020, prezentuje rysunek 2-1. Przedstawiony trend całkowitej emisji GC (bez kategorii 4) jest zgodny z raportem inwentaryzacyjnym zgłoszonym do UNFCCC w roku 2022 [NIR 2022]¹².



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z inwentaryzacji emisji GC.

Rysunek 2-1. Emisja gazów cieplarnianych (bez LULUCF) w Polsce w latach 1988–2020

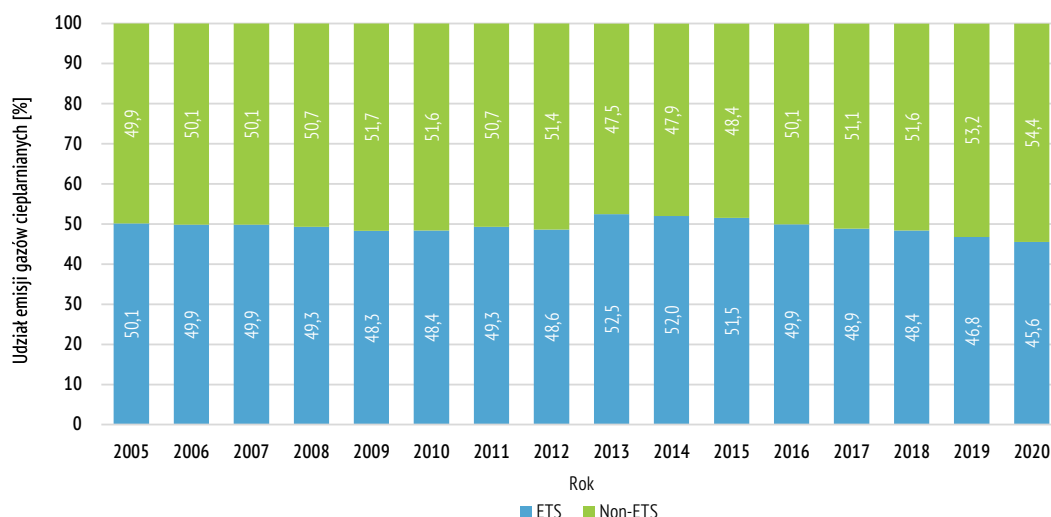
¹¹ Zgodnie z zapisami artykułu 4.6 konwencji UNFCCC oraz decyzji 9/CP.2 Polska stosuje rok 1988 jako bazowy we wdrażaniu zobowiązań dla następujących gazów cieplarnianych: dwutlenek węgla (CO₂), metan (CH₄) i podtlenek azotu (N₂O). Ponadto w późniejszych decyzjach dla następujących grup gazów: HFCs, PFCs oraz sześćsiorku siarki (SF₆) przyjęto rok 1995 jako bazowy, natomiast dla trójfluorku azotu (NF₃) – rok 2000.

¹² Wskazane zgłoszenie będzie uwzględniane przy rozliczeniu celów redukcyjnych Unii Europejskiej zarówno w ramach konwencji UNFCCC (–20% w 2020 r. w stosunku do roku 1990), jak i drugiego okresu zobowiązań Protokołu z Kioto (–20% średniorocznie w latach 2013–2020 w stosunku do roku bazowego).

Oszacowana wielkość emisji GC w Polsce dla roku 2020 była niższa o 35% w stosunku do roku 1988 i o 21% w porównaniu z rokiem 1990. W okresie 1988–2020 o ponad 170 mln t ekw. CO₂ zmniejszyła się emisja w samej kategorii 1. *Energia*, co stanowiło ok. 84% krajowej redukcji gazów cieplarnianych. Największe procentowe spadki emisji GC w ramach poszczególnych kategorii IPCC nastąpiły w sektorach: 5. *Odpady*, 1. *Energia* i 3. *Rolnictwo* (odpowiednio o 48,2%, 35,9% i 31,6%). W sektorze 5. było to spowodowane rozwojem technologii składowania, recyklingu i termicznego przekształcania odpadów, w wyniku czego w 2020 r. składowaniu poddano o 68% mniej odpadów w stosunku do masy odpadów zdeponowanych na składowiskach w roku 1988. Obniżenie emisji w sektorze 1. wynikało przede wszystkim z ograniczenia emisji ze spalania paliw, głównie w energetyce i ciepłownictwie. Decydujące było zmniejszenie ilości spalanego węgla (łącznie w energetyce i przemyśle o ponad 53% w przypadku węgla kamiennego i o prawie 36% w przypadku węgla brunatnego). Spadło również zużycie tego paliwa w gospodarstwach domowych (o ok. 60%). Odnotowano też znaczące zmniejszenie wydobycia węgla kamiennego (o prawie 72% w stosunku do roku 1988), co skutkowało spadkiem emisji lotnej. W rolnictwie natomiast tak znaczący spadek emisji spowodowany był zmianami strukturalnymi i ekonomicznymi po 1989 r., w tym zmniejszeniem produkcji zwierzęcej i roślinnej (np. spadek pogłowia bydła w latach 1988–2020 wyniósł ok. 39%, a owiec – ponad 93%).

Analiza emisji GC w latach 2013–2020, objętych drugim okresem zobowiązań określonych w ramach protokołu z Kioto oraz prawem UE (Pakiem klimatyczno-energetycznym), wskazuje, że – po spadku emisji w latach 2013 i 2014 – w okresie 2015–2017 zaczęła ona lekko rosnąć w wyniku ożywienia gospodarczego. Znaczący wpływ na zmiany emisji w tym okresie miał też wzrost zużycia paliw w sektorze transportu drogowego, który był efektem nie tylko wzrostu liczby samochodów i wykonanej pracy przewozowej, ale także skuteczniejszej walki z szarą strefą na rynku paliw płynnych, dzięki czemu urealnione zostały dane o zużyciu paliw w transporcie podawane w statystyce publicznej, będące podstawą do szacowania wielkości emisji. Od 2018 r. nastąpił spadek krajowej emisji GC. W latach 2019 i 2020 widoczne jest stopniowe obniżenie emisji GC kolejno o 5%, a następnie o 4%, związane głównie ze znaczącym zmniejszeniem zużycia węgla i jego wydobycia. Ograniczona została także produkcja przemysłowa, przede wszystkim w przemyśle hutniczym. Spadek emisji GC wystąpił także w sektorze odpadów, a to dzięki zmniejszeniu ilości odpadów komunalnych utylizowanych poprzez składowanie. W 2020 r., pierwszym roku pandemii COVID-19, dodatkowym czynnikiem wpływającym na obniżenie emisji stał się również spadek zużycia paliw w transporcie.

Jak już wspomniano w rozdziale 2.1, realizacja celów redukcji emisji GC wiąże się z podziałem emisji na pochodzącą z instalacji objętych systemem EU ETS (z sektora energetycznego, ciepłowniczego i innych gałęzi przemysłu, których udział w systemie handlu uprawnieniami do emisji jest określony w Rozporządzeniu Komisji UE [Rozporządzenie... 2012]) oraz na pozostałą – ze źródeł tzw. non-ETS (transport, rolnictwo, odpady, sektor komunalno-bytowy, część przemysłu funkcjonująca poza EU ETS). Podział emisji krajowej na te dwa obszary prezentuje rysunek 2-2. Zarówno udziały emisji z EU ETS, jak i non-ETS są bliskie 50%, ale w ostatnich latach (od roku 2015) dał się zauważyć trend zwiększania się udziału emisji z non-ETS (z 48% w 2015 r. do ponad 54% w 2020), wynikający przede wszystkim ze wzrostu emisji z transportu przy malejącej od 2017 r. emisji w obszarze EU ETS.



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z inwentaryzacji emisji GC oraz raportów instalacji składanych w ramach EU ETS.

Rysunek 2-2. Udział procentowy emisji gazów cieplarnianych z EU ETS i non-ETS w Polsce w latach 2005–2020

Informacja o wielkości emisji GC ze źródeł objętych EU ETS jest uzyskiwana na podstawie raportów z instalacji uczestniczących w systemie handlu emisjami, które są zobligowane do corocznego złożenia raportu (pierwsze raporty, zawierające dane za 2005 rok, składane były w roku 2006). Jak przedstawiono w rozdziale 1, w odniesieniu do emisji EU ETS nie ma określonego krajowego celu redukcyjnego na lata 2013–2020, ponieważ limit na te emisje nałożony jest na poziomie całego systemu (tzw. cap), zaś emisje w ramach tego limitu są rozliczane bezpośrednio przez prowadzących instalacje.

2.3. Struktura krajowej emisji gazów cieplarnianych według sektorów

Jak przedstawiono w rozdziale 2.2, emisje gazów cieplarnianych są raportowane według klasyfikacji zawierającej pięć głównych kategorii źródeł: 1. *Energia*, 2. *Procesy przemysłowe i użytkowanie produktów* (w publikacji będzie pojawiać się często skrócona nazwa tej kategorii, tj. *Procesy przemysłowe*), 3. *Rolnictwo*, 4. *Użytkowanie gruntów, zmiany użytkowania gruntów i leśnictwo* (LULUCF) oraz 5. *Odpady*. Ze względu na to, że na potrzeby rozliczania krajowej emisji w ramach przyjętych celów redukcyjnych uwzględnia się sumę emisji gazów cieplarnianych bez bilansu emisji i pochłaniania GC w kategorii LULUCF, kategoria ta nie będzie opisywana w niniejszej pracy. Nie będzie też uwzględniana w przedstawianych danych i analizach. Kategoria 1. *Energia* jest natomiast tak szeroka, że w poniższych analizach emisji gazów cieplarnianych dla bardziej szczegółowej informacji wykorzystano rozbięcie na

podkategorii, które obejmują: 1A. *Spalanie paliw* i 1B. *Emisję lotną z paliw*. W ramach kategorii 1A. wyróżnia się:

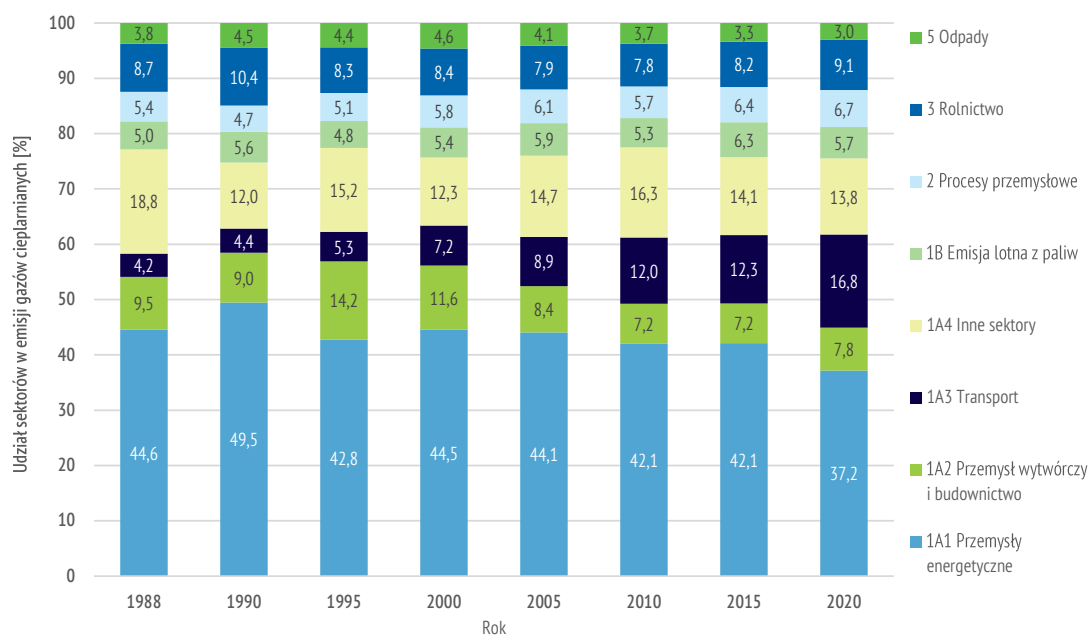
1A1. *Przemysły energetyczne*.

1A2. *Przemysł wytwórczy i budownictwo*.

1A3. *Transport*.

1A4. *Inne sektory* (do tej podkategorii zaliczone są emisje m.in. ze spalania paliw w sektorze usług, handlu, instytucjach, gospodarstwach domowych i rolnictwie).

We wszystkich latach objętych raportowaniem (czyli od roku 1988) dominującą pozycję pod względem wielkości emisji gazów cieplarnianych ma kategoria 1. *Energia*, z której emisja przekracza 80% całej krajowej emisji GC. Spośród sektorów należących do kategorii 1. największy udział ma emisja z podkategorii 1A1. *Przemysły energetyczne*, chociaż widoczny jest spadek tego udziału w sumie emisji krajowej GC z ponad 49% w roku 1990 do ok. 37% w 2020 r. (rysunek 2-3). Jednocześnie na przedstawionym wykresie da się zauważyć wyraźny wzrost udziału emisji z transportu z ok. 4% w 1988 i 1990 r. do prawie 17% w roku 2020. Istotnym źródłem emisji GC, utrzymującym się na poziomie kilkunastu procent w całym analizowanym okresie, jest podkategoria 1A4, w której przeważają emisje ze spalania paliw w gospodarstwach domowych. Udział emisji GC z kategorii 3. *Rolnictwo* utrzymuje się na poziomie ok. 8–10%, z kategorii 2. *Procesy przemysłowe* wynosi 4–7%, z kategorii 5. *Odpady* spadł z 4–4,5% do 3% w 2020 r.



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z inwentaryzacji emisji GC.

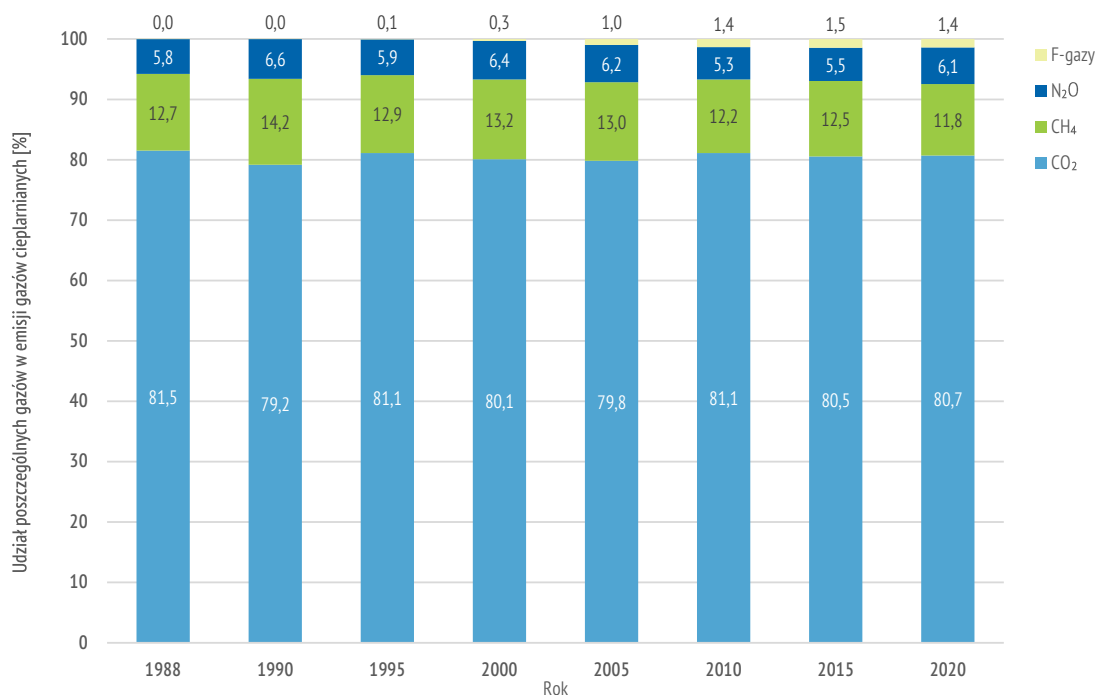
Rysunek 2-3. Udział poszczególnych sektorów (bez LULUCF) w krajowej emisji GC dla lat 1988–2020

2.4. Struktura krajowej emisji gazów cieplarnianych według gazów

Na krajową sumę emisji gazów cieplarnianych składa się emisja następujących gazów: CO₂, CH₄, N₂O oraz fluorowanych gazów przemysłowych, tzw. F-gazów, czyli grupy gazów, w której wyróżnia się HFCs – fluorowęglowodory, PFCs – perfluorowęglowodory, SF₆ i NF₃.

Jak wspomniano w rozdziale 2.2, dla określenia sumarycznej emisji GC emisja poszczególnych gazów jest przeliczana na ekwiwalent CO₂ z wykorzystaniem współczynników globalnego ocieplenia (GWP), określonych w aneksie III decyzji 24/CP.19 [Decyzja COP... 2013]. Zgodnie ze wskazaną decyzją wartości współczynników obowiązujące do 2020 r. to: 1 dla CO₂, 25 dla CH₄, 298 dla N₂O, 22 800 dla SF₆ i 17 200 dla NF₃. Grupa gazów PFCs i HFCs jest liczna, a każdemu z nich jest przypisana inna wartość GWP, stąd nie będą one przytaczane w niniejszym rozdziale.

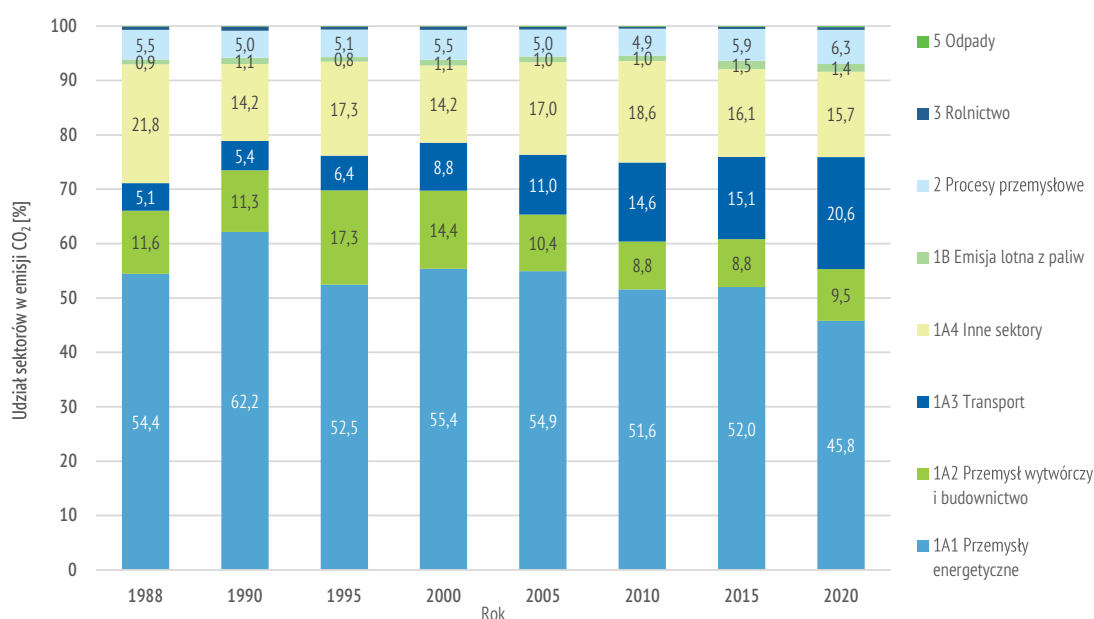
Rysunek 2-4 prezentuje procentowe udziały poszczególnych gazów w całkowitej emisji gazów cieplarnianych w Polsce. Zdecydowanie największy udział ma CO₂ – ok. 80% (z drobnymi fluktuacjami) w całym analizowanym okresie. Udział emisji metanu stanowi 12–14%. Emisja N₂O utrzymuje się na poziomie ok. 6%. Istotny wzrost udziału widoczny jest w przypadku F-gazów, ale mimo to pozostaje on na niskim poziomie, ok. 1,4% w 2020 r.



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z inwentaryzacji emisji GC.

Rysunek 2-4. Udział poszczególnych gazów w krajowej emisji GC dla lat 1988–2020 (bez LULUCF)

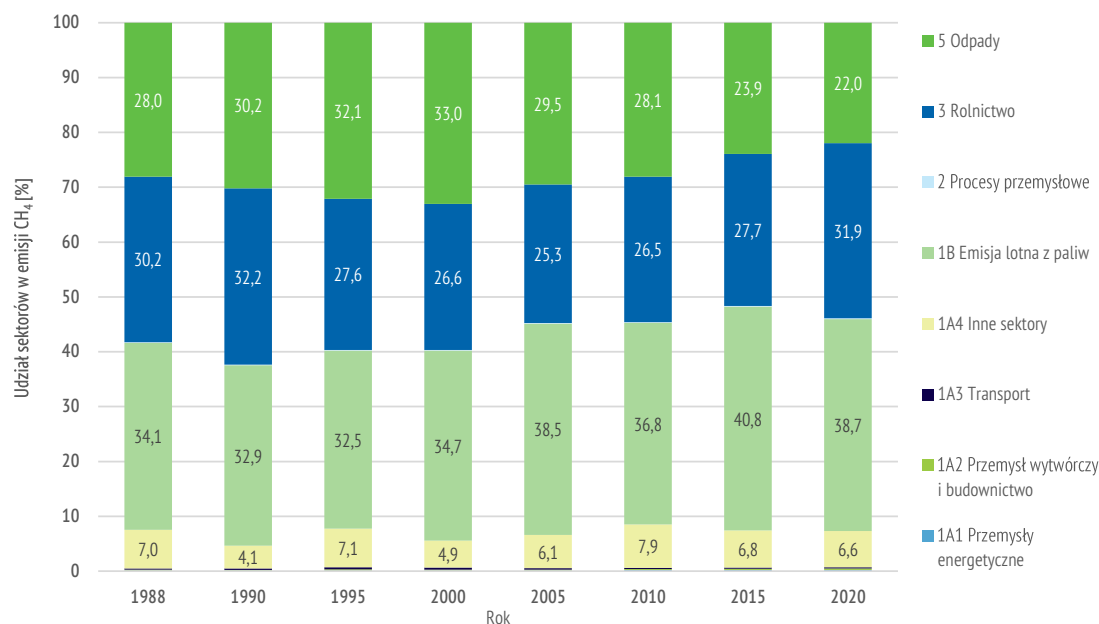
Głównym źródłem emisji CO₂ jest spalanie paliw. Udział podkategorii 1A. *Spalanie paliw* w całkowitej emisji CO₂ wynosił we wszystkich latach ponad 90% (w zakresie od 91% do 95%). Dla roku 2020 było to 91,6% z następującymi udziałami poszczególnych podkategorii: *Przemysł energetyczne* – 45,8%, *Przemysł wytwórczy i budownictwo* – 9,5%, *Transport* – 20,6% oraz *Inne sektory* – 15,7% (rysunek 2-5). Emisja CO₂ (bez LULUCF) była w roku 2020 niższa o 35,7% w porównaniu z rokiem 1988. Największa redukcja emisji (o ponad 36%) nastąpiła w sektorze 1. *Energia*, mimo dużego procentowego wzrostu emisji z transportu (o ponad 160%). Przyczyną tak znaczącego spadku emisji CO₂ było głównie ograniczenie ilości węgla spalane w Polsce.



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z inwentaryzacji emisji GC.

Rysunek 2-5. Udział poszczególnych sektorów (bez LULUCF) w krajowej emisji CO₂ dla lat 1988–2020

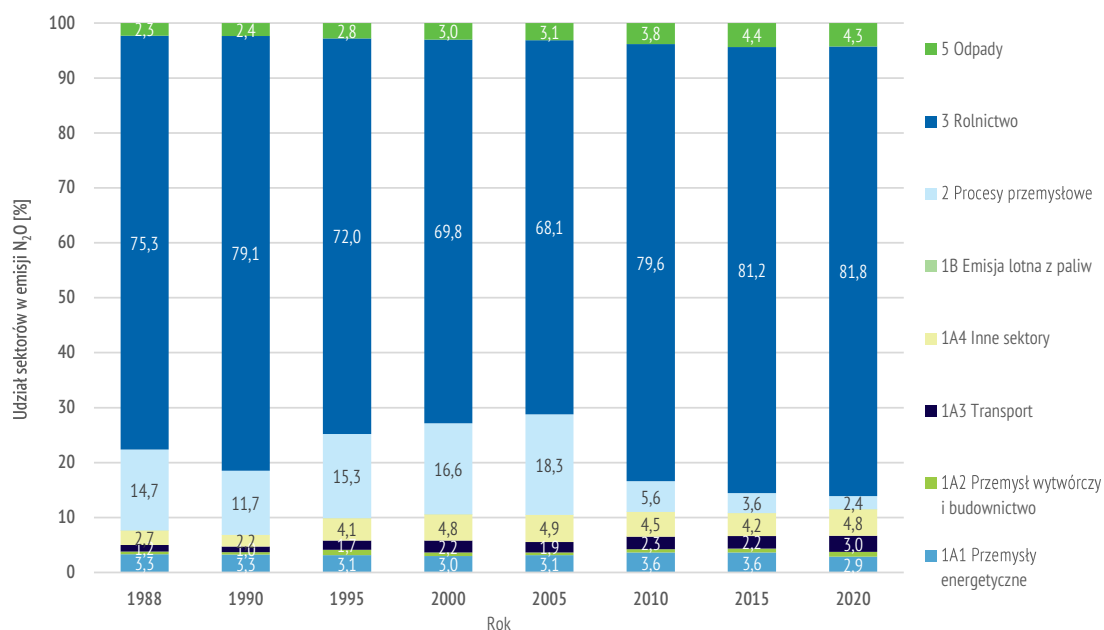
Emisja metanu pochodzi głównie z kategorii: 1B. *Emisja lotna z paliw*, 3. *Rolnictwo* oraz 5. *Odpady* (rysunek 2-6). W 2020 r. udziały wymienionych kategorii w krajowej emisji CH₄ stanowiły kolejno: 38,7%, 31,9% oraz 22,0%. W tej grupie dominujące pod względem udziału w krajowej emisji CH₄ były następujące podkategorie: *Wydobycie węgla* (1B1) – udział 32,6%, *Fermentacja jelitowa* (3A) – ok. 29,1% i *Składowiska odpadów* (5A) – ok. 17%. Emisja metanu w Polsce spadła w 2020 r. w stosunku do roku 1988 o prawie 40%. Redukcja emisji dotyczyła wszystkich trzech głównych jej źródeł i wyniosła prawie 53% w kategorii 5. *Odpady*, ponad 36% w kategorii 3. *Rolnictwo* i prawie 32% w 1B. *Emisja lotna*. Powodem przedstawionych spadków emisji metanu było m.in. ograniczenie ilości składowanych odpadów komunalnych, zmniejszenie pogłowia zwierząt gospodarskich oraz spadek wydobycia węgla.



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z inwentaryzacji emisji GC.

Rysunek 2-6. Udział poszczególnych sektorów (bez LULUCF) w krajowej emisji CH₄ dla lat 1988–2020

W przypadku N₂O zdecydowanie najistotniejszym źródłem emisji jest kategoria 3. *Rolnictwo* (rysunek 2-7), której udział w krajowej emisji N₂O w 2020 r. wyniósł 81,8%, w tym głównie z podkategorii 3D. *Gleby rolne* (udział 68,9%). Pozostałe istotne źródła emisji N₂O to podkategorie: 3B. *Odchody zwierzęce* – z udziałem 12,9% i 1A. *Spalanie paliw* – udział: 11,5%. Krajowa emisja N₂O w 2020 r. była niższa niż w roku 1988 o prawie 32%. Największe redukcje emisji nastąpiły w rolnictwie (w podkategorii 3D. *Gleby rolne* – spadek emisji o ponad 25%, a w 3B. *Odchody zwierzęce* – o prawie 29%) oraz w przemyśle (w podkategorii 2B. *Przemysł chemiczny* emisja N₂O została zredukowana o ok. 91%, przez co w 2020 r. udział tego źródła w emisji krajowej spadł do poziomu 1,8%). Przyczyny wspomnianych zmian w emisji to m.in.: w rolnictwie – spadek zużycia nawozów, zarówno organicznych, jak i mineralnych, oraz zmniejszenie pogłowia zwierząt gospodarskich, a w przemyśle – zastosowanie skutecznych katalizatorów redukcji N₂O w procesie produkcji kwasu azotowego i kaprolaktamu.



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z inwentaryzacji emisji GC.

Rysunek 2-7. Udział poszczególnych sektorów (bez LULUCF) w krajowej emisji N₂O dla lat 1988–2020

Emisja fluorowanych gazów przemysłowych (HFCs, PFCs i SF₆) w 2020 r. stanowiła łącznie 1,4% całkowitej emisji GC i wzrosła o 1326% w stosunku do roku bazowego (1995). Tak duży wzrost emisji wynika z rosnącej liczby użytkowanych urządzeń chłodzących i klimatyzacyjnych [Popławska-Jach 2021]. Udziały emisji HFCs, PFCs oraz SF₆ w całkowitej emisji gazów cieplarnianych w 2020 r. wyniosły odpowiednio: 1,39%, 0,003% i 0,02%, a emisja NF₃ nie wystąpiła.

2.5. Krajowa emisja gazów cieplarnianych w sektorze non-ETS w stosunku do przyznanego limitu emisji

Jak wspomniano w rozdziale 1, w celu zapewnienia realizacji unijnego celu redukcyjnego dla gazów cieplarnianych w Pakiecie klimatyczno-energetycznym przyznano państwom członkowskim roczne limity emisji (Annual Emission Allocations – AEA). AEA objęły emisje GC dla sektorów będących poza EU ETS w okresie 2013–2020 na podstawie zapisów art. 3 oraz art. 10 decyzji 2009/406/WE [Decyzja... 2009]. Podstawę do obliczeń limitów emisji non-ETS stanowiły wyniki ostatecznych krajowych inwentaryzacji emisji GC zgłoszonych 15 marca 2012 r. do UE i zweryfikowanych podczas unijnego przeglądu. Zostały one opublikowane w decyzji Komisji z dnia 26 marca 2013 r. nr 2013/162/UE (zał. II, wg GWP z AR4) [Decyzja... 2013]. Następnie limity te zostały dostosowane poprawkami związanymi ze zmianą zakresu EU ETS po 2012 r., wskazanymi w decyzji wykonawczej Komisji z dnia 31 października 2013 r. nr 2013/634/UE (zał. II, wg GWP z AR4) [Decyzja wykonawcza... 2013].

Jednakże w związku ze zmianą obowiązujących wytycznych metodycznych do szacowania krajowych inwentaryzacji (z wytycznych IPCC z 1997 r. na te z 2006 r.) od 2015 r. konieczna była weryfikacja przyznanych limitów. Stąd w 2017 r., po unijnym przeglądzie krajowych inwentaryzacji gazów cieplarnianych, limity na lata 2017–2020 zostały skorygowane decyzją Komisji (UE) 2017/1471 (zał. II, wg GWP z AR4) [Decyzja... 2017]. Wielkości dostosowania rocznych limitów wskazane w decyzji 2013/634/UE pozostały niezmienione.

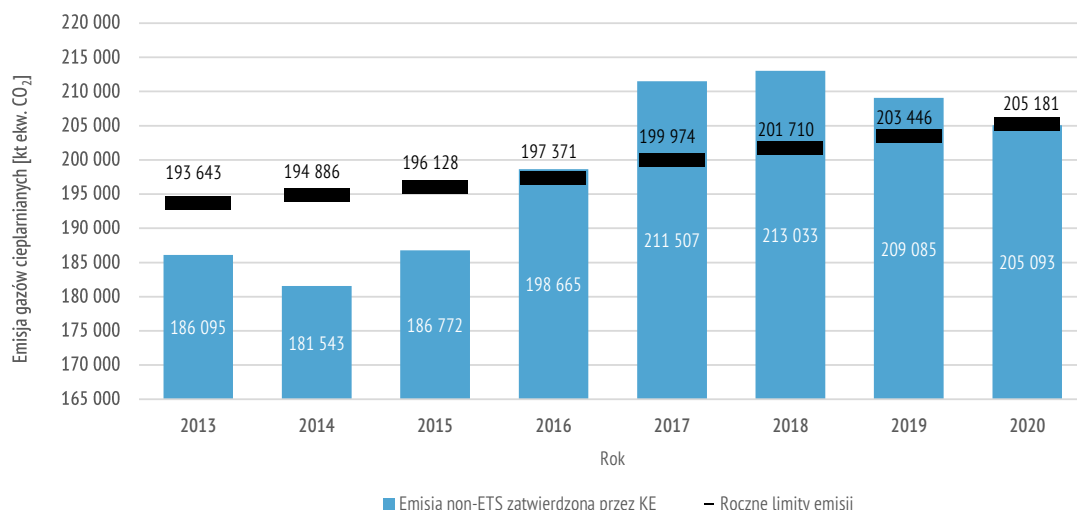
Warto w tym miejscu wskazać, że emisji w sektorach nieobjętych ETS nie szacuje się niezależnie od emisji objętej EU ETS. Przeciwnie, oblicza się ją jako różnicę sumy krajowej emisji GC (bez LULUCF i bez emisji z lotnictwa krajowego) oraz emisji z polskiej części¹³ EU ETS za dany rok. Emisje w non-ETS po unijnych przeglądach były zatwierdzane przez KE co roku i nie korygowano ich dla lat historycznych, nawet w przypadku rekalkulacji krajowych emisji w kolejnych latach czy weryfikacji historycznych emisji w EU ETS. Ostateczne wielkości emisji w non-ETS dla państw członkowskich opublikowano w decyzjach wykonawczych (tab. 2.1).

Emisja w sektorach non-ETS w Polsce wahała się od 186,1 mln t ekw. CO₂ w 2013 r. do 213,0 mln t ekw. CO₂ w 2018 r. (rysunek 2-8). W przypadku lat 2016–2019 emisja non-ETS przekroczyła przyznane Polsce limity emisji, jednakże ich skumulowana nadwyżka z wcześniejszych lat pokryła niedobór dla lat późniejszych i w rezultacie w całym okresie 2013–2020 Polska wywiązała się z celu redukcyjnego wskazanego w decyzji 2009/406/WE [Decyzja... 2009] z niewielką nadwyżką 0,545 mln t ekw. CO₂.

Główną przyczyną zwiększenia emisji w sektorze non-ETS w latach 2016–2017 był istotny wzrost zużycia paliw (o ponad 37%) w sektorze transportu drogowego [Bebkiewicz i in. 2020], w stosunku do lat wcześniejszych [Chłopek i in. 2018], na co miały wpływ – poza wprowadzeniem w 2016 r. dodatkowych działań zwalczających nielegalny obrót paliwami płynnymi – także dodatnie wyniki polskiej gospodarki i podniesienie się zamożności społeczeństwa, co przełożyło się na wzrost ruchu samochodowego. W latach 2018 i 2019 emisja w sektorze transportu nadal rosła w stosunku do roku poprzedzającego, jednakże już w mniejszym tempie: odpowiednio o 3,3% oraz 1,2%. Natomiast w 2020 r. (pandemia COVID-19) odnotowano spadek emisji z transportu o 4,2% w związku z niższym zużyciem paliw.

W przypadku rolnictwa, również wchodzącego w skład non-ETS, odnotowano niewielkie zmiany emisji z roku na rok, od ok. –4% do +4%, zależne od zmian w produkcji zwierzęcej i roślinnej oraz od ilości zastosowanych nawozów mineralnych. W sektorze odpadów zaś widoczne jest stopniowe zmniejszenie emisji w latach 2013–2020, co było spowodowane spadkiem ilości odpadów komunalnych utylizowanych poprzez składowanie, a także odpadów komunalnych utylizowanych termicznie bez odzysku energii.

¹³ Przez „polską część EU ETS” należy rozumieć emisje ze źródeł znajdujących się na obszarze Polski.



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z inwentaryzacji emisji GC i decyzji KE.

Rysunek 2-8. Zestawienie emisji w sektorach non-ETS z rocznymi limitami emisji

Tabela 2-1. Porównanie wielkości emisji gazów cieplarnianych w sektorach nonETS w Polsce w latach 2013–2020 z limitami emisji oraz informacja o decyzjach wykonawczych KE zatwierdzających emisje nonETS państw członkowskich

Rok	Emisja w sektorach nonETS	Limity emisji	Różnica między limitami a emisją nonETS	Decyzje wykonawcze KE zatwierdzające emisje w nonETS
	[tony ekw. CO ₂ wg GWP z AR4]			
2013	186 095 049	193 642 822	7 547 773	2016/2132
2014	181 543 023	194 885 546	13 342 523	2017/1015
2015	186 772 424	196 128 269	9 355 845	2017/2377
2016	198 664 758	197 370 991	-1 293 767	2018/1855
2017	211 506 734	199 974 468	-11 532 266	2019/2005
2018	213 033 372	201 710 045	-11 323 327	2020/1834
2019	209 084 930	203 445 622	-5 639 308	2021/1876
2020	205 093 211	205 181 199	87 988	2022/1953
Łącznie dla lat 2013–2020	1 591 793 501	1 592 338 962	545 461	–

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z inwentaryzacji emisji GC i decyzji Komisji.

2.6. Podsumowanie i wnioski

Jak przedstawiono w rozdziale 2.5, Polska spełniła swój cel na rok 2020 – ograniczenia wzrostu emisji GC w obszarze non-ETS do 14% względem poziomu emisji w 2005 r., który wynikał z decyzji 2009/406/WE [Decyzja... 2009]. Zrealizowała tym samym swój wkład w wypełnienie celu UE na 2020 r., określonego jako dwudziestoprocentowa redukcja emisji GC w porównaniu z poziomem emisji w 1990 r. Na dotrzymanie wyznaczonego poziomu emisji pozwoliły m.in. polityki i działania opisane szczegółowo w rozdziale 4 monografii. Mając na uwadze dalsze cele, określone na rok 2030, które zostały wspomniane w rozdziale 5 niniejszej pracy, działania w zakresie ograniczenia emisji GC muszą być kontynuowane i rozszerzane.

2.7. Bibliografia

- Bebkiewicz K., Chłopek Z., Lasocki J., Szczepański K., Zimakowska-Laskowska M. 2020. Analysis of emission of greenhouse gases from road transport in Poland between 1990 and 2017. *Atmosphere* 11, 4: 387. DOI: <https://doi.org/10.3390/atmos11040387>.
- Chłopek Z., Olecka A., Szczepański K., Bebkiewicz K. 2018. Share of road transport in greenhouse gas emissions in Poland in 1988–2015. *Environmental Protection and Natural Resources – Ochrona Środowiska i Zasobów Naturalnych* 77, 3: 13–20. DOI 10.2478/oszn-2018-0014.
- Decyzja 24 COP 19 (19. Konferencji Stron Konwencji Klimatycznej) z 2013 r. – FCCC/CP/2013/10/Add.3 2 Decision 24/CP.19 Revision of the UNFCCC reporting guidelines on annual inventories for Parties included in Annex I to the Convention.
- Decyzja Komisji (UE) nr 2013/162/UE z dnia 26 marca 2013 r. określająca roczne limity emisji państw członkowskich na lata 2013–2020 zgodnie z decyzją Parlamentu Europejskiego i Rady nr 2009/406/WE (Dz.Urz. UE L 90 z 28.3.2013).
- Decyzja Komisji (UE) nr 2017/1471/UE z dnia 10 sierpnia 2017 r. zmieniająca decyzję 2013/162/UE w celu skorygowania rocznych limitów emisji państw członkowskich na okres od 2017 r. do 2020 r. (Dz.Urz. UE L 209 z 12.8.2017).
- Decyzja Parlamentu Europejskiego i Rady nr 2009/406/WE z dnia 23 kwietnia 2009 r. w sprawie wysiłków podjętych przez państwa członkowskie, zmierzających do zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych w celu realizacji do roku 2020 zobowiązań Wspólnoty dotyczących redukcji emisji gazów cieplarnianych (Dz.Urz. UE L 140 z 5.6.2009).
- Decyzja Wykonawcza Komisji (UE) nr 2013/634/UE z dnia 31 października 2013 r. dotycząca dostosowania rocznych limitów emisji państw członkowskich na lata 2013–2020 zgodnie z decyzją Parlamentu Europejskiego i Rady nr 2009/406/WE (Dz.Urz. UE L 292 z 1.11.2013).
- IPCC 2006. 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme, Eggleston H.S., Buendia L., Miwa K., Ngara T. and Tanabe K. (eds). Published: IGES, Japan.
- Konwencja UNFCCC. Ramowa konwencja Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu, sporządzona w Nowym Jorku dnia 9 maja 1992 r. (Dz.U. z 1996 r. poz. 238).

- NIR 2022. Poland's national inventory report 2022. Greenhouse gas inventory for 1988–2020. Submission under the UN framework convention on climate change and its Kyoto protocol. Institute of Environmental Protection – National Research Institute. National Centre for Emission Management (KOBiZE). Warszawa. (2022) (National Inventory Submissions 2022. <https://unfccc.int/ghg-inventories-annex-i-parties/2022>).
- Popławska-Jach J. 2021. Opracowanie zestawień i analiza danych dotyczących bilansu substancji: HFC, PFC, SF₆, NF₃ w roku 2020 r. wraz z weryfikacją danych od 1988 r. z wykorzystaniem metodyki opisanej w wytycznych: 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Warszawa.
- Poprawka dauhańska. Poprawka dauhańska do Protokołu z Kioto do Ramowej konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu, sporządzonego w Kioto dnia 11 grudnia 1997 r., sporządzona w Ad-Dausze dnia 8 grudnia 2012 r. (Dz.U. 2021 poz. 947).
- Rozporządzenie Komisji (UE) nr 601/2012 z dnia 21 czerwca 2012 r. w sprawie monitorowania i raportowania w zakresie emisji gazów cieplarnianych zgodnie z dyrektywą 2003/87/WE Parlamentu Europejskiego i Rady (Dz.Urz. UE L 181 z 12.7.2012).
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 525/2013 z dnia 21 maja 2013 r. w sprawie mechanizmu monitorowania i sprawozdawczości w zakresie emisji gazów cieplarnianych oraz zgłaszania innych informacji na poziomie krajowym i unijnym, mających znaczenie dla zmiany klimatu, oraz uchylające decyzję nr 280/2004/WE (Dz.Urz. UE L 165 z 18.6.2013).
- Rozporządzenie wykonawcze Komisji (UE) nr 749/2014 z dnia 30 czerwca 2014 r. w sprawie struktury, formatu, procesu przekazywania i przeglądu informacji zgłaszanych przez państwa członkowskie zgodnie z rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 525/2013 (Dz.Urz. UE L 203 z 11.7.2014).
- Ustawa z dnia 17 lipca 2009 r. o systemie zarządzania emisjami gazów cieplarnianych i innych substancji (Dz.U. 2019 poz. 1447, 1501 z późn. zm.).

3. Realizacja celów redukcji emisji zanieczyszczeń powietrza określonych dla Polski na 2020 r.

3.1. Wprowadzenie

Na podstawie międzynarodowych i krajowych przepisów prawa Polska realizuje politykę ograniczania emisji zanieczyszczeń do powietrza. Polityka ta ma na celu nie tylko zapewnienie mieszkańcom Polski dostępu do czystego powietrza, ale również ograniczenie wpływu zanieczyszczeń na efekt cieplarniany (ponieważ niektóre zanieczyszczenia powietrza są tak zwanymi prekursorami gazów cieplarnianych¹⁴).

W niniejszym rozdziale przedstawiono informacje dotyczące emisji pięciu zanieczyszczeń powietrza objętych limitami emisji na podstawie przepisów Dyrektywy NEC [Dyrektywa... 2016]. Do zanieczyszczeń tych należą:

- dwutlenek siarki (SO₂),
- tlenki azotu (NO_x),
- amoniak (NH₃),
- niemetanowe lotne związki organiczne (NMLZO),
- pył zawieszony (PM_{2,5}).

Krajowe emisje poszczególnych zanieczyszczeń powietrza raportowane są na podstawie obowiązującej obecnie struktury źródeł emisji w układzie klasyfikacji NFR (ang. Nomenclature for Reporting), analogicznej do wyszczególnionej w rozdziałach 2.2 i 2.3. W rozdziale podano główne źródła emisji tych zanieczyszczeń, omówiono trend emisji i wyjaśniono główne przyczyny zmian. Odniesiono się również – co stanowi zasadniczy cel niniejszej monografii – do limitów emisji nałożonych przepisami Dyrektywy NEC pod względem spełnienia przez Polskę nałożonych na nią zobowiązań.

Należy podkreślić, że – podobnie jak w przypadku GC – corocznie dokonywana aktualizacja i rozwój metodyki inwentaryzacji emisji zanieczyszczeń powodują zmiany, które mają również wpływ na emisje historyczne (tzw. rekalkulacja emisji). Wynika to z konieczności zachowania spójności metodyki szacowania emisji zanieczyszczeń powietrza (taka sama zasada jak w GC) w całym trendzie (czyli od 1990 r.) i oznacza, że emisje historyczne (już policzone we wcześniejszych latach) mogą się różnić w kolejnych zgłoszeniach. Ponadto w przeciwieństwie do celów redukcji emisji w non-ETS (GC) emisja z roku bazowego i lat

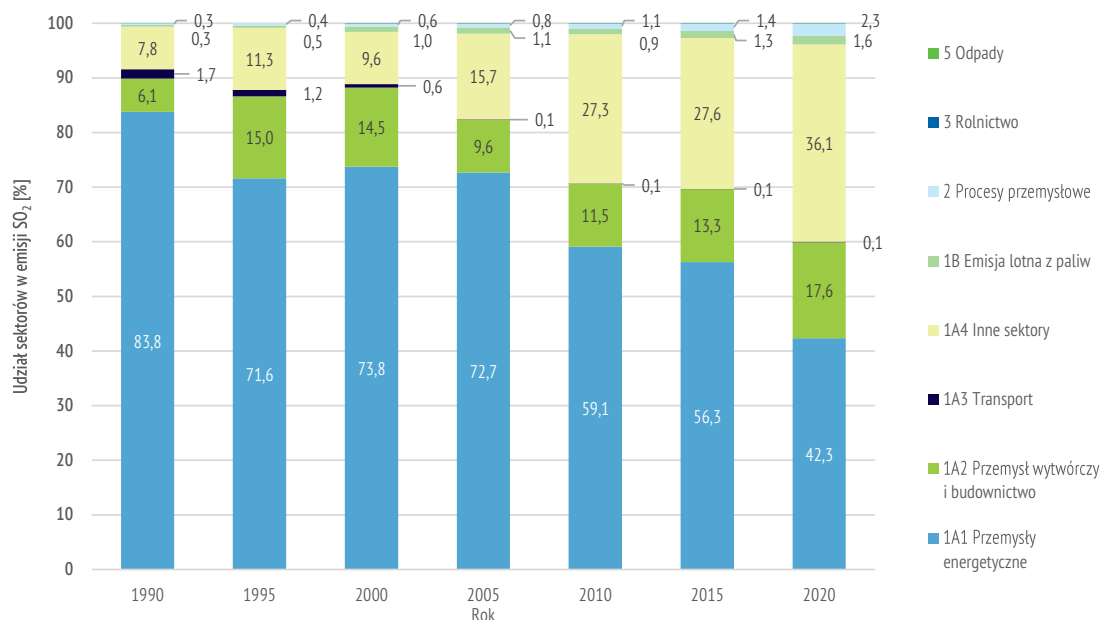
¹⁴ Zgodnie z rozdziałem 7 wytycznych IPCC do inwentaryzacji emisji gazów cieplarnianych (*2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*) tlenek węgla (CO), tlenki azotu (NO_x) i NMLZO w obecności światła słonecznego przyczyniają się do powstawania w troposferze gazu cieplarnianego ozonu (O₃) i dlatego są często nazywane „prekursorami ozonu”. Emisje dwutlenku siarki prowadzą zaś do powstawania cząstek siarczanu, które również odgrywają pewną rolę w zmianach klimatu.

objętych zobowiązaniami nie została „zamrożona”, a więc z powodu rekalkulacji emisja z roku bazowego (2005) oraz emisje z pozostałych lat co roku się zmieniają, co wymaga aktualizacji wniosków dotyczących wykonania zobowiązań redukcyjnych. Zmiany mają różny charakter, najczęściej o niewielkim wpływie na poziomy emisji, choć zdarzają się również istotne zmiany.

Przedstawiona ocena wykonania celów redukcji emisji powstała na podstawie inwentaryzacji emisji dla lat 1990–2020, zgłoszonej w 2022 roku (IIR 2022). Należy jednak zwrócić uwagę, że – w przypadku zanieczyszczeń powietrza – korekty zużycia paliw wprowadzane w krajowych bilansach paliwowo-energetycznych już po opracowaniu IIR 2022 (w danych historycznych do 2020 roku) mogą mieć istotny wpływ na realizację celów 2020. Nie dotyczy to GC, dla których realizacja celów 2020 jest już zamknięta i rozliczona.

3.2. Dwutlenek siarki

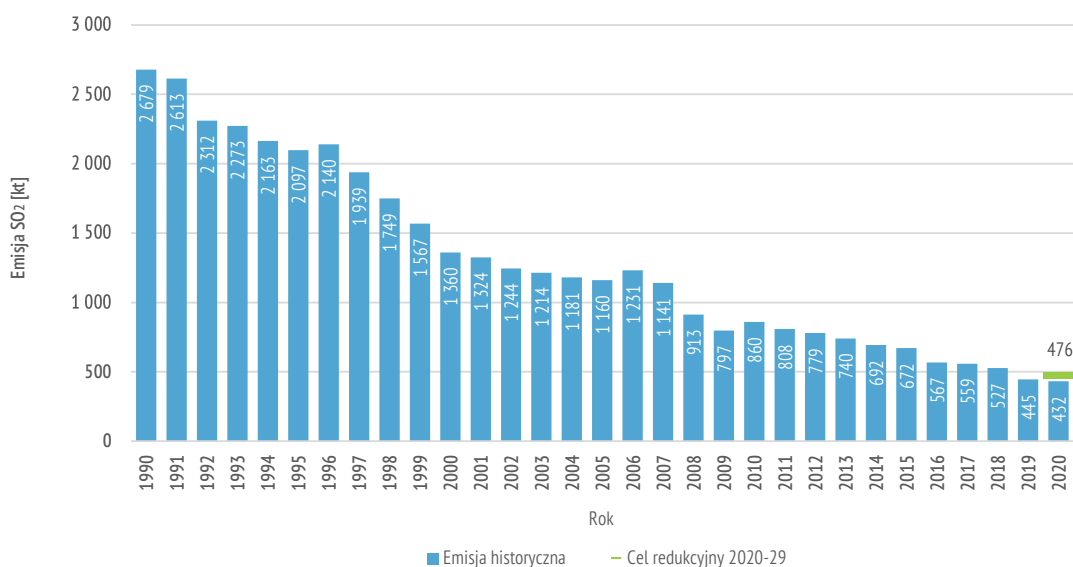
Głównym źródłem emisji dwutlenku siarki (SO₂) w Polsce jest energetyczne spalanie paliw (głównie węgla), tj. sektory 1.A.1-1.A.4, które łącznie są odpowiedzialne za 96% krajowej emisji dwutlenku siarki w roku 2020. Najwięcej emisji SO₂ pochodzi z sektora 1A1. *Przemysły energetyczne*, chociaż jego udział stopniowo maleje. Rysunek 3-1 przedstawia udziały sektorów w krajowej emisji SO₂ w wybranych latach.



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z inwentaryzacji emisji zanieczyszczeń powietrza.

Rysunek 3-1. Udziały poszczególnych sektorów w całkowitej emisji SO₂ w wybranych latach

Wartość emisji SO₂ zmniejszyła się o 84% od roku 1990 do roku 2020. Zmiany zapoczątkowało załamanie się przemysłu ciężkiego w końcu lat 80. i na początku lat 90. XX w., co było w dużej mierze konsekwencją przemian polityczno-gospodarczych w naszym państwie. 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. Na spadek krajowej emisji SO₂ po 2015 r. 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 [Dyrektywa ... 2010] w sprawie emisji przemysłowych (dyrektywa IED) w zakresie zaostrożonych standardów emisji SO₂, NO_x oraz pyłu całkowitego. Operatorzy zakładów z tej grupy 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, wprowadzonych decyzją wykonawczą Komisji z 2021 r. [Decyzja wykonawcza... 2021]. Rysunek 3-2 przedstawia trend emisji SO₂ w latach 1990–2020 wraz z odniesieniem do celu redukcyjnego na rok 2020.



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z inwentaryzacji emisji zanieczyszczeń powietrza i Dyrektywy (UE) 2016/2284.

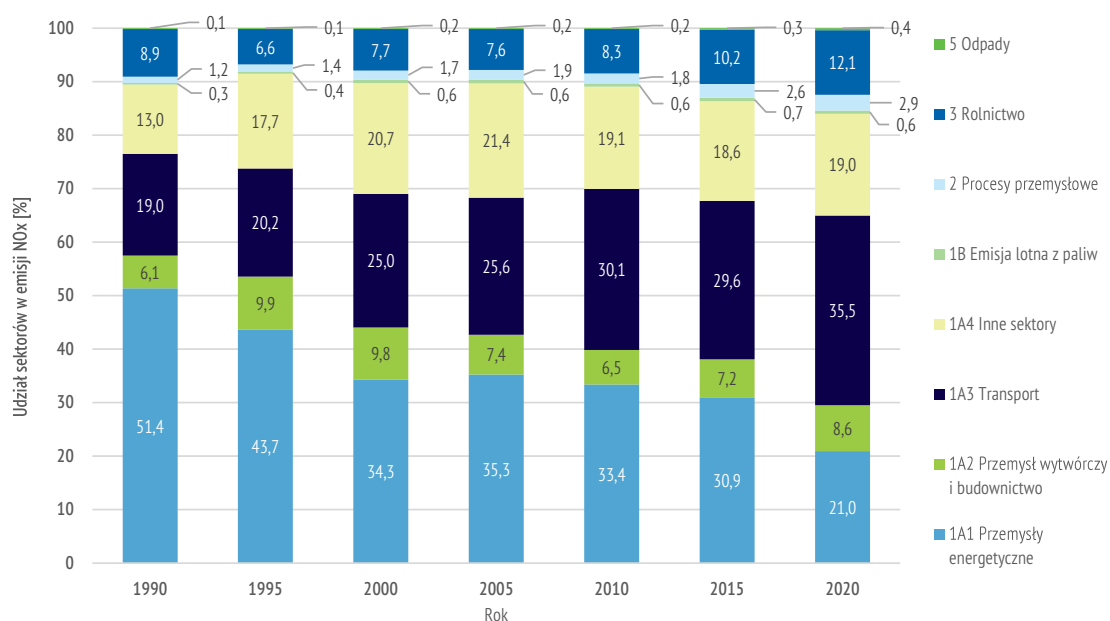
Rysunek 3-2. Trend emisji SO₂ w latach 1990–2020 wraz z celem redukcyjnym na 2020 r.

Dwutlenek siarki jest zanieczyszczeniem objętym limitem emisji określonym w dyrektywie 2001/81/WE [Dyrektywa... 2001]. Zgodnie z tym dokumentem najpóźniej do roku 2010 Polska miała ograniczyć roczną emisję SO₂ do ilości nie większej niż 1397 kt. Limit ten został osiągnięty w okresie 2010–2019.

Zgodnie z obecnie obowiązującą dyrektywą NEC [Dyrektywa... 2016] i wskazanym w niej celem na lata 2020–2029 w roku 2020 Polska powinna osiągnąć poziom redukcji SO₂ wynoszący 59% w stosunku do roku 2005. Oznacza to, że emisja SO₂ w latach 2020–2029 nie powinna być większa niż 476 kt (według danych z IIR 2022). W 2020 r. redukcja tego zanieczyszczenia w odniesieniu do 2005 r. przekroczyła poziom wymagany dyrektywą NEC i wyniosła 62,8%, a więc założony cel został osiągnięty (rysunek 3-2).

3.3. Tlenki azotu

Głównym źródłem emisji tlenków azotu (NO_x) w Polsce jest proces spalania paliw, zwłaszcza w sektorze 1A1. *Przemysł energetyczny*. Emisja NO_x z tego sektora stopniowo maleje, a zwiększa się udział sektora 1A3. *Transport* – tu za większość emisji odpowiada transport drogowy [Szczepański i in. 2022]. Również emisja z gospodarstw domowych objęta sektorem 1A4. *Inne sektory* ma znaczny udział w emisji NO_x. Rysunek 3-3 przedstawia udziały sektorów w krajowej emisji NO_x w wybranych latach.



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z inwentaryzacji emisji zanieczyszczeń powietrza.

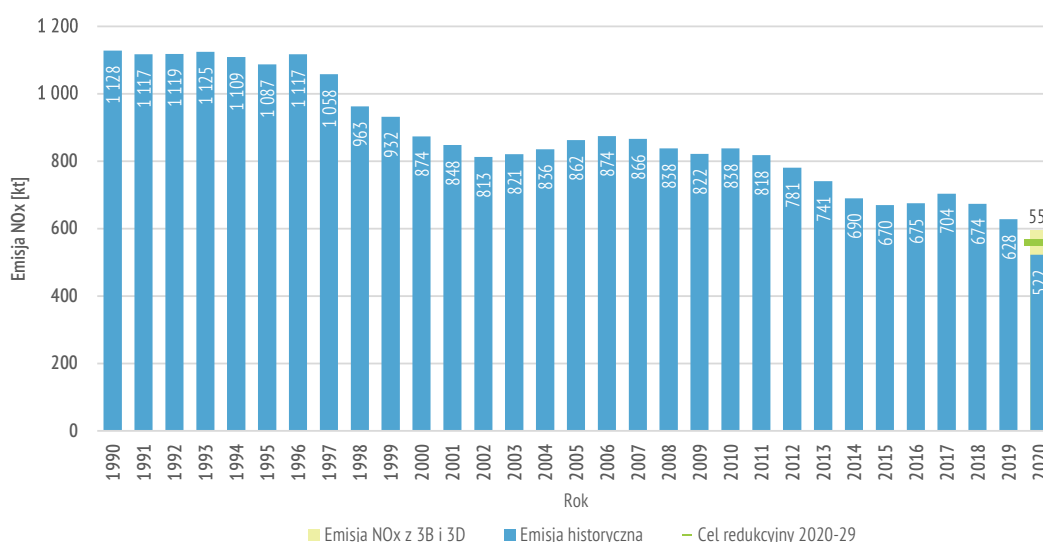
Rysunek 3-3. Udziały poszczególnych sektorów w całkowitej emisji NO_x w wybranych latach

Wielkość emisji tlenków azotu zmniejszyła się o 47% od roku 1990 do roku 2020. Podobnie jak w przypadku dwutlenku siarki, zmiany zapoczątkowane były przez znaczące zmniejszenie aktywności przemysłu ciężkiego w końcu lat 80. i na początku lat 90. XX w. Od końca lat 90. największym źródłem emisji tlenków azotu jest spalanie paliw w transporcie drogowym, z którego emisja systematycznie rośnie do roku 2017 [IIR 2022][Szczepański i in. 2022]. Spowodowane jest to głównie zwiększeniem liczby pojazdów oraz zużycia paliwa w transporcie drogowym (w tym benzyny, oleju napędowego, LPG i CNG) od roku 1990. Natomiast spadek emisji NO_x w transporcie drogowym od roku 2017 spowodowany jest coraz większym udziałem (w strukturze pojazdów) samochodów spełniających najnowsze normy emisji Euro. W 2020 r. emisja w sektorze transportu obniżyła się w porównaniu z rokiem 2019 również z powodu niższego sumarycznego zużycia paliwa w transporcie drogowym i lotniczym.

Spadek emisji NO_x w 2020 roku w odniesieniu do roku 2019 zaobserwowano również w sektorze energetyki zawodowej – o 10%, co wynika z wdrożenia przez operatorów zaostrożonych standardów emisyjnych, w tym podejmowania działań zmierzających do dostosowania do wymagań określonych w konkluzjach BAT [Decyzja wykonawcza... 2021] oraz

z mniejszego zużycia węgla kamiennego i brunatnego. Rysunek 3-4 przedstawia trend emisji NO_x w latach 1990–2020 wraz z odniesieniem do celu redukcyjnego na rok 2020.

Tlenki azotu są zanieczyszczeniem objętym limitem emisji określonym w dyrektywie 2001/81/WE [Dyrektywa... 2001]. Zgodnie z nią najpóźniej do roku 2010 Polska miała ograniczyć roczną emisję NO_x do wartości nie większej niż 879 kt (według danych z IIR 2022). Limit ten został spełniony w okresie 2010–2019.



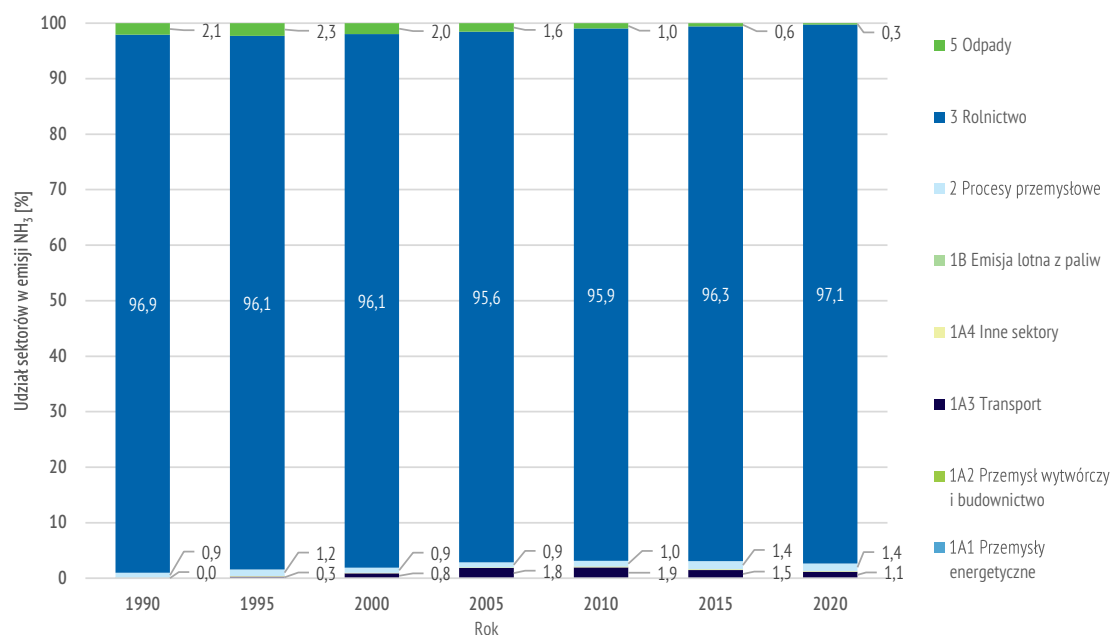
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z inwentaryzacji emisji zanieczyszczeń powietrza i Dyrektywy (UE) 2016/2284.

Rysunek 3-4. Trend emisji NO_x w latach 1990–2020 wraz z celem redukcyjnym na 2020 r.

Z kolei cel redukcyjny dla Polski na lata 2020–2029, określony w dyrektywie NEC [Dyrektywa... 2016], wynosi 30% w stosunku do emisji w 2005 r. Oznacza to, że emisja NO_x w latach 2020–2029 nie powinna być większa niż 558 kt (według danych z IIR 2022), przy czym zgodnie z art. 4 ww. dyrektywy emisja NO_x z sektorów 3B (nawozy naturalne) i 3D (gleby rolne) nie jest objęta celem redukcyjnym określonym dla państw członkowskich UE. Krajowa emisja NO_x (bez sektorów 3B i 3D) w 2020 r. była niższa od tej w 2005 r. o 34,5%, a zatem limit emisji został spełniony (rysunek 3-4).

3.4. Amoniak

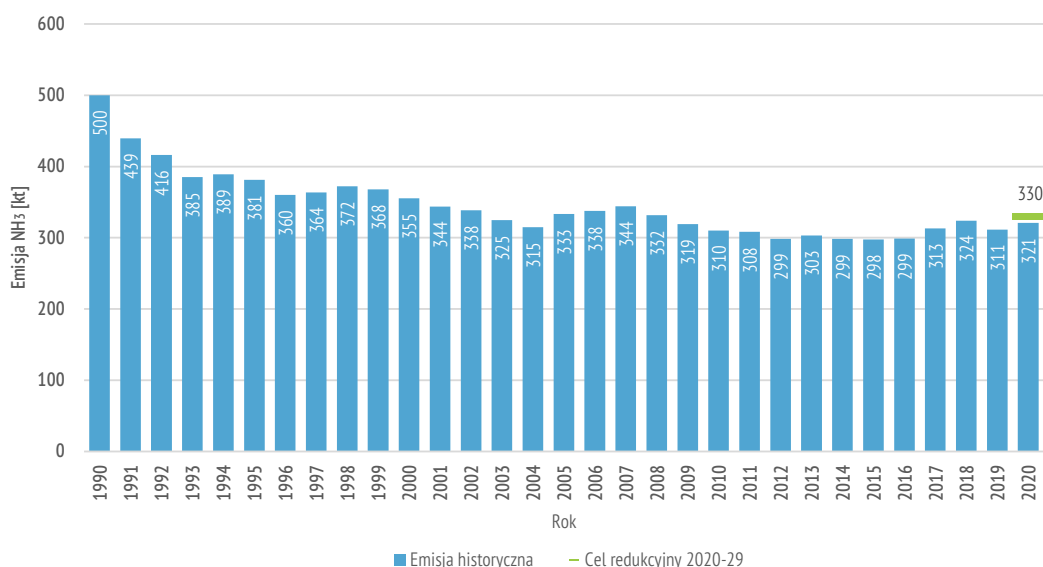
Głównymi źródłami emisji amoniaku w Polsce są te należące do kategorii 3. *Rolnictwo*, które odpowiadają za 97% całkowitej emisji tego zanieczyszczenia. Dominują tu dwa źródła: odchody zwierząt gospodarskich w postaci nawozów naturalnych stosowanych na gleby, odpowiedzialne za 80% emisji w tej kategorii (kat. 3B, 3Da2, 3Da3), oraz nawozy mineralne (kat. 3Da1), na które przypada 20% emisji. Rysunek 3-5 przedstawia udziały sektorów w krajowej emisji NH₃ w wybranych latach.



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z inwentaryzacji emisji zanieczyszczeń powietrza.

Rysunek 3-5. Udziały poszczególnych sektorów w całkowitej emisji NH₃ w wybranych latach

Wielkość emisji amoniaku w 2020 r. zmniejszyła się o 36% od 1990 r., przy czym największy spadek emisji NH₃ nastąpił w latach 90. Od 2000 r. emisja amoniaku z rolnictwa wahała się nieznacznie w zależności od wielkości produkcji rolnej. W 2020 r., w porównaniu z rokiem poprzednim, zanotowano wzrost wielkości emisji amoniaku o 3%. Największy wpływ na tę zmianę miały wzrost pogłowia trzody chlewnej o 6%, owiec – o 5% i drobiu – o 2% oraz większe o 4% zużycie nawozów mineralnych. Rysunek 3-6 przedstawia trend emisji NH₃ w latach 1990–2020 wraz z odniesieniem do celu redukcyjnego na rok 2020.



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z inwentaryzacji emisji zanieczyszczeń powietrza i Dyrektywy (UE) 2016/2284.

Rysunek 3-6. Trend emisji NH₃ w latach 1990–2020 wraz z celem redukcyjnym na 2020 r.

Amoniak jest zanieczyszczeniem objętym limitem emisji określonym w dyrektywie 2001/81/WE [Dyrektywa... 2001]. Zgodnie z nią najpóźniej do roku 2010 Polska miała ograniczyć roczną emisję do ilości nie większej niż 468 kt. Limit ten został osiągnięty w okresie 2010–2019.

Zgodnie z obecnie obowiązującą dyrektywą NEC [Dyrektywa... 2016] i wskazanym w niej celem na lata 2020–2029 w roku 2020 Polska powinna osiągnąć poziom redukcji tego zanieczyszczenia na poziomie 1% w stosunku do roku 2005. Oznacza to, że emisja NH₃ w latach 2020–2029 nie powinna być większa niż 330 kt (według danych z IIR 2022). W 2020 r. wielkość redukcji emisji NH₃ w odniesieniu do 2005 r. wyniosła 3,7%, a zatem cel został osiągnięty.

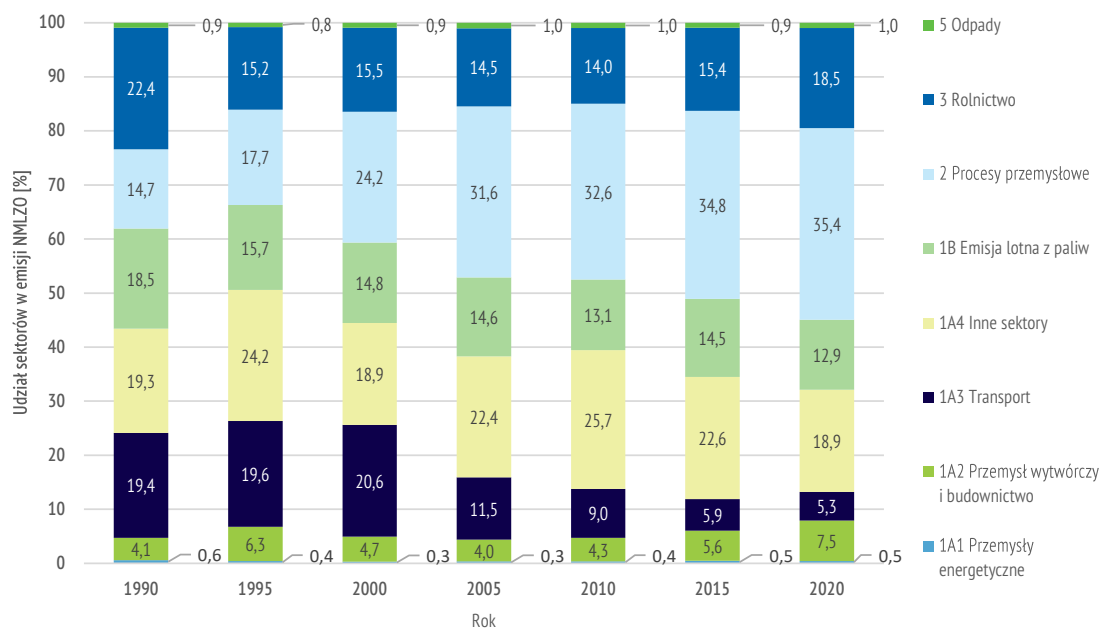
3.5. Niemetanowe lotne związki organiczne

Największy udział w emisji NMLZO w Polsce ma kategoria 2. *Procesy przemysłowe*, której udział w całkowitej emisji NMLZO systematycznie rośnie. Z drugiej strony maleje udział kategorii 1A3. *Transport* w emisji krajowej. W przypadku procesów przemysłowych większość emisji pochodzi z podkategorii 2D. *Stosowanie rozpuszczalników i innych produktów*. Istotnymi źródłami emisji NMLZO są również kategorie: 1A4. *Inne sektory* (m.in. spalanie paliw w sektorze komunalno-bytowym) i 3. *Rolnictwo*.

Emisje niemetanowych lotnych związków organicznych ze źródeł naturalnych (pożary lasów i emisja biogeniczna – kategoria NFR 11) szacuje się w roku 2020 na poziomie 279 kt. Zgodnie z załącznikiem I (tabela A) dyrektywy NEC [Dyrektywa... 2016] emisja zanieczyszczeń ze źródeł naturalnych nie jest jednak ani wliczana do sumy krajowej, ani

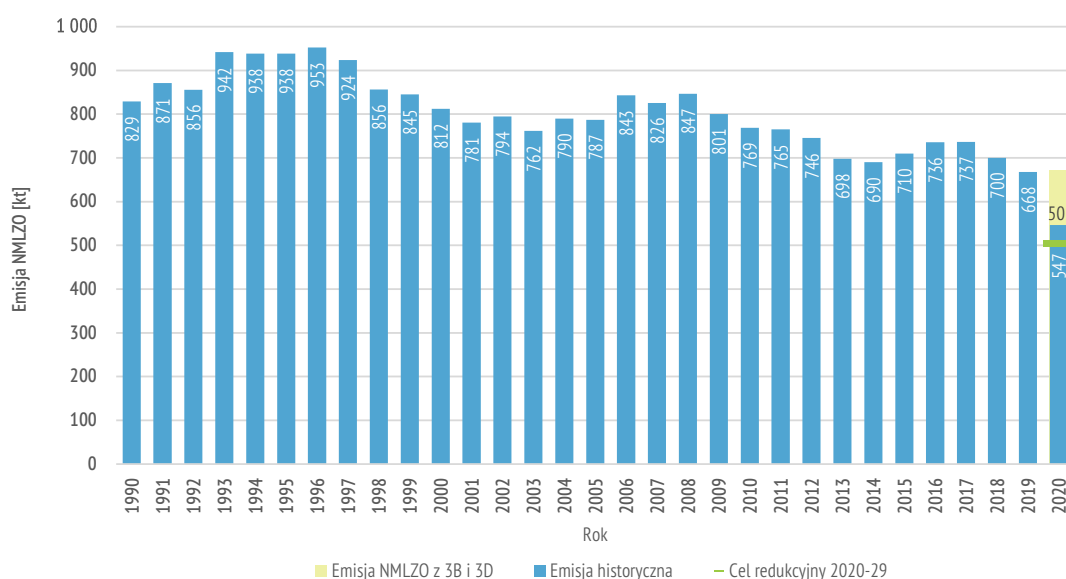
uwzględniana przy rozliczaniu celów redukcji emisji, dlatego raportuje się ją osobno (kat. 11) i nie została uwzględniona na rysunku 3-7.

Rysunek 3-7 przedstawia udziały sektorów w krajowej emisji NMLZO w wybranych latach. Emisja NMLZO w 2020 r. zmniejszyła się o 19% w stosunku do 1990 r. Rysunek 3-8 przedstawia trend emisji NMLZO w latach 1990–2020 wraz z odniesieniem do celu redukcyjnego na rok 2020.



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z inwentaryzacji emisji zanieczyszczeń powietrza.

Rysunek 3-7. Udziały poszczególnych sektorów w całkowitej emisji NMLZO w wybranych latach



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z inwentaryzacji emisji zanieczyszczeń powietrza i Dyrektywy (UE) 2016/2284.

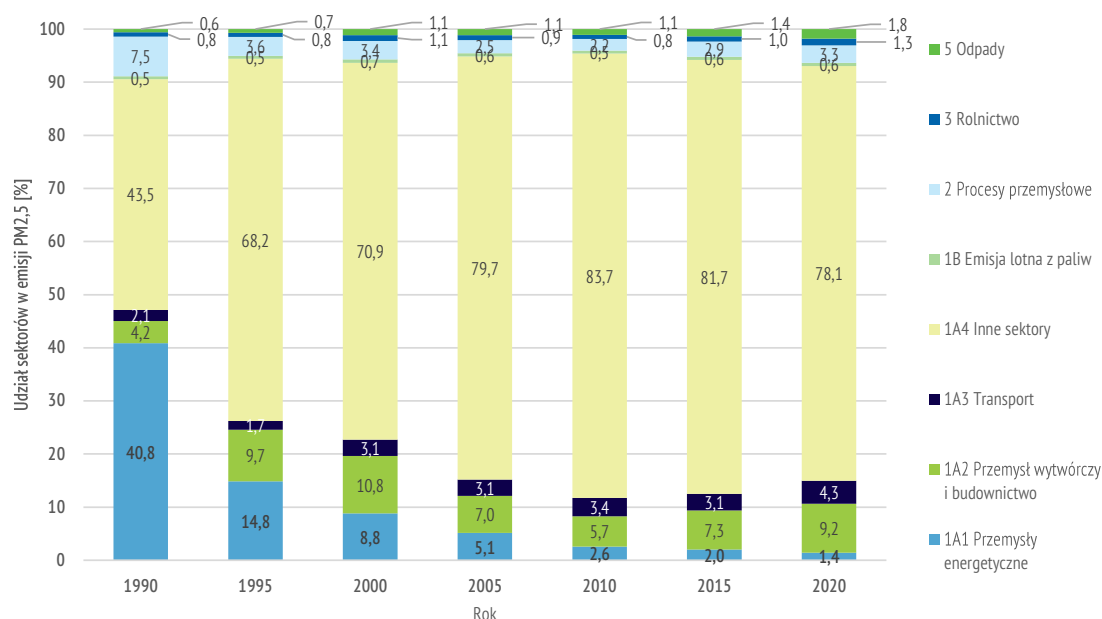
Rysunek 3-8. Trend emisji NMLZO w latach 1990–2020 wraz z celem redukcyjnym na 2020 r.

Niemetanowe lotne związki organiczne są zanieczyszczeniem objętym limitem emisji określonym w dyrektywie 2001/81/WE [Dyrektywa...2001]. Zgodnie z nią najpóźniej do roku 2010 Polska powinna była ograniczyć roczną emisję NMLZO do ilości nie większej niż 800 kt. Limit ten został spełniony w okresie 2010–2019.

Zgodnie z obecnie obowiązującą dyrektywą NEC [Dyrektywa... 2016] i wskazanym w niej celem na lata 2020–2029 w 2020 r. Polska powinna zredukować emisję tego zanieczyszczenia o 25% w stosunku do roku 2005. Oznacza to, że emisja NMLZO w latach 2020–2029 nie powinna być większa niż 505 kt (według danych z IIR 2022). 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 2020–2030. W 2020 r. poziom redukcji w odniesieniu do 2005 r. (bez uwzględnienia sektorów 3B i 3D) wyniósł 18,8%. Polska nie spełniła zatem w 2020 r. celu dotyczącego redukcji emisji NMLZO wynikającego z dyrektywy NEC. Od 2021 r. toczą się prace nad aktualizacją Krajowego Programu Ograniczania Zanieczyszczenia Powietrza (KPOZP), którego celem jest m.in. taka weryfikacja krajowych polityk i działań, aby wszystkie zobowiązania wynikające z dyrektywy NEC zostały jak najszybciej spełnione.

3.6. Pył PM_{2,5}

Głównym źródłem emisji pyłu drobnego PM_{2,5} w Polsce jest spalanie paliw. Największa część emisji pochodzi z kategorii 1A4. *Inne sektory* i jest związana głównie ze spalaniem węgla kamiennego i drewna w gospodarstwach domowych. Rysunek 3-9 przedstawia udziały sektorów w krajowej emisji pyłu PM_{2,5} w wybranych latach.



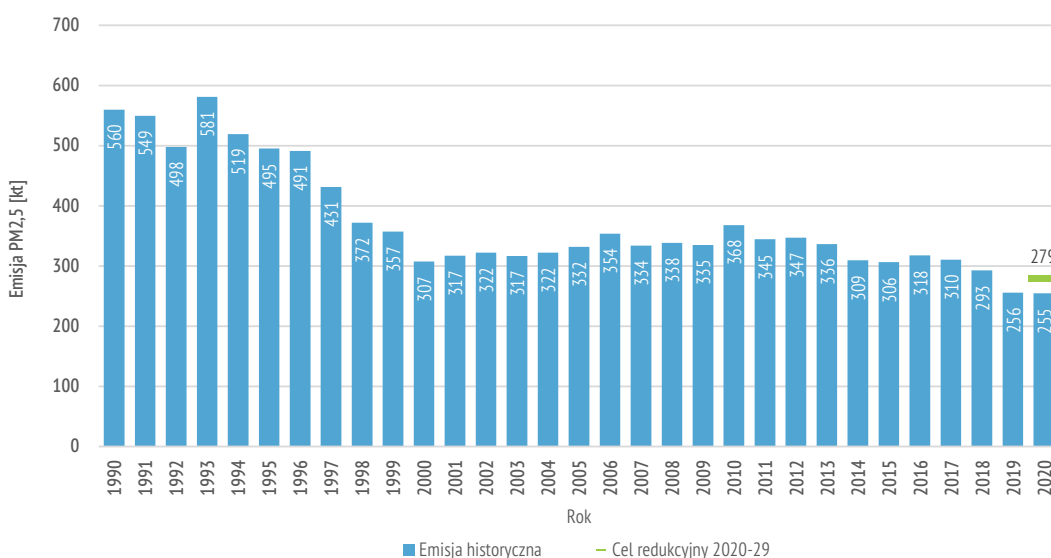
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z inwentaryzacji emisji zanieczyszczeń powietrza.

Rysunek 3-9. Udziały poszczególnych sektorów w całkowitej emisji PM_{2,5} w wybranych latach

Emisja pyłu PM_{2,5} w 2020 r. zmniejszyła się o 55% od 1990 r. Zmiany zapoczątkowane były przez przekształcenia w przemyśle w końcu lat 80. i na początku lat 90. XX w., które stanowiły konsekwencję przemian polityczno-ustrojowych, jakie zachodziły w tym okresie w naszym państwie. 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. Na spadek krajowej emisji PM_{2,5} po 2015 r. 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 [Dyrektywa... 2010] w sprawie emisji przemysłowych (dyrektywa IED) w zakresie zostrzonych standardów emisji SO₂, NO_x oraz pyłu całkowitego. Operatorzy zakładów z tej grupy również podejmowali 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 wykonawcza... 2021].

Obecnie największa emisja pyłu PM_{2,5} pochodzi ze spalania węgla kamiennego i biomasy w gospodarstwach domowych. Sektor komunalno-bytowy jest znaczącym źródłem emisji pyłów, w tym frakcji kondensującej, zwłaszcza w przypadku spalania biomasy w starych, wysokoemisyjnych źródłach ciepła wykorzystywanych do celów energetycznych. Na frakcję kondensującą pyłu zawieszzonego, 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.

Rysunek 3-10 przedstawia trend emisji PM_{2,5} w latach 1990–2020 wraz z odniesieniem do celu redukcyjnego na rok 2020.



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z inwentaryzacji emisji zanieczyszczeń powietrza i Dyrektywy (UE) 2016/2284.

Rysunek 3-10. Trend emisji PM_{2,5} w latach 1990–2020 wraz z celem redukcyjnym na 2020 r.

Pył PM_{2,5} jest zanieczyszczeniem objętym limitem emisji określonym na lata 2020–2029 w dyrektywie NEC [Dyrektywa... 2016]. Zgodnie z nią w roku 2020 Polska powinna zmniejszyć emisję PM_{2,5} o 16% w stosunku do roku 2005. Oznacza to, że emisja PM_{2,5} w latach 2020–2029 nie powinna być większa niż 279 kt (według danych z IIR 2022). W 2020 r. redukcja w odniesieniu do 2005 r. wyniosła 23,3%, a zatem cel został osiągnięty.

3.7. Podsumowanie i wnioski

Należy podkreślić, że w Polsce na przestrzeni ostatnich 30 lat zostało wprowadzone wiele zmian o charakterze polityczno-społeczno-gospodarczym, które pozwoliły na spełnienie celów redukcji emisji zanieczyszczeń w okresie do 2010, określonych w dyrektywie 2001/81/WE [Dyrektywa... 2001]. Działania te kontynuowano, co pozwoliło na osiągnięcie limitów określonych dyrektywą NEC [Dyrektywa... 2016] na lata 2020–2029 dla wszystkich zanieczyszczeń z wyjątkiem NMLZO. Osiągnięte poziomy redukcji przedstawiono w tabeli 3-1.

Tabela 3-1. Osiągnięty przez Polskę poziom redukcji emisji zanieczyszczeń powietrza w 2020 r. w stosunku do 2005 r.

Zanieczyszczenie	Całkowite emisje [kt]		Redukcja emisji [%] osiągnięta w porównaniu z 2005 r.	Krajowe zobowiązanie w zakresie redukcji emisji na lata 2020– 2029 [%]
	2005 r.	2020 r.	2020 r.	
NH₃	333,29	320,82	3,7	1
NMLZO	673,40	546,69	18,8	25
NO_x	796,56	522,11	34,5	30
PM_{2,5}	331,94	254,53	23,3	16
SO₂	1160,17	431,88	62,8	59

Źródło: opracowanie własne na podstawie IIR 2022.

Cele zostały zrealizowane dla SO₂, NO_x, NH₃ i PM_{2,5}. Problematiczne są emisje NMLZO, których poziom w 2020 r. przekroczył dozwolony limit wynikający z dyrektywy NEC. Od 2021 r. toczą się prace nad aktualizacją Krajowego Programu Ograniczania Zanieczyszczenia Powietrza (KPOZP), którego celem jest m.in. taka weryfikacja krajowych polityk i działań, aby wszystkie zobowiązania wynikające z dyrektywy NEC zostały jak najszybciej spełnione. Należy podkreślić, że osiągnięcie ww. poziomów redukcji emisji będzie ściśle zależne od realizacji wskazanych na te potrzeby polityk i działań, ponieważ istnieje konieczność prowadzenia dalszych działań nakierowanych na redukcję emisji zanieczyszczeń powietrza, przede wszystkim NMLZO. Zgodnie z przyjętymi w naszym kraju dokumentami podejmowane działania są nakierowane na poprawę jakości życia mieszkańców Polski, zwłaszcza ochronę ich zdrowia, z uwzględnieniem ochrony powietrza, z jednoczesnym zachowaniem zasad

zrównoważonego rozwoju. Z pewnością istotnym obszarem jest spalanie paliw w sektorze komunalno-bytowym, w którym są i będą wdrażane zmiany związane z jakością wykorzystywanych urządzeń oraz stosowanych paliw.

3.8. Bibliografia

- Decyzja wykonawcza Komisji (UE) 2021/2326 z dnia 30 listopada 2021 r. ustanawiająca konkluzje dotyczące najlepszych dostępnych technik (BAT) w odniesieniu do dużych obiektów energetycznego spalania zgodnie z dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/75/UE (Dz.Urz. UE L 469 z 30.12.2021, str. 1).
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/2284 z dnia 14 grudnia 2016 r. w sprawie redukcji krajowych emisji niektórych rodzajów zanieczyszczeń atmosferycznych.
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2001/81/WE z dnia 23 października 2001 r. w sprawie krajowych poziomów emisji dla niektórych rodzajów zanieczyszczenia powietrza (Dz.Urz. UE L 309 z 27.11.2001, str.22).
- 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 2022, Poland's Informative Inventory Report 2022, Submission under the UNECE CLRTAP and NEC Directive, Air pollutant emissions in Poland 1990–2020 (Warszawa 2022).
- Szczepański K., Chłopek Z., Bebkiewicz K., Sar H. 2022. Assessment of pollutant emission in Poland from various categories of transport. Environmental Protection and Natural Resources – Ochrona Środowiska i Zasobów Naturalnych 93, 3: 1-9. DOI 10.2478/oszn-2022-0008.
- UNCE CLRTAP, Konwencja EKG ONZ w sprawie transgranicznego zanieczyszczenia powietrza na dalekie odległości (UNECE Convention on Long-range Transboundary Air Pollution).

4. Kluczowe polityki i działania, które przyczyniły się do realizacji celów redukcyjnych określonych dla Polski na 2020 r.

4.1. Wprowadzenie

W niniejszym rozdziale omówiono kluczowe polityki i działania wdrażane w poszczególnych sektorach gospodarki – tj. energia (dostawy i zużycie), transport, procesy przemysłowe, rolnictwo, odpady i leśnictwo – które przyczyniły się do redukcji emisji zarówno gazów cieplarnianych, jak i zanieczyszczeń powietrza w Polsce do 2020 r. Dla każdego sektora przedstawiono adekwatne dokumenty strategiczne, regulacje prawne i wynikające z nich konkretne działania mające wpływ na poziomy emisji ww. substancji. Ponadto w rozdziale 4.8 dla wybranych polityk i działań zaprezentowano szacunki efektów redukcji emisji gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń powietrza. Należy zaznaczyć, że w tym obszarze nie ma jednej zalecanej czy poprawnej metodyki. Zastosowane podejście uwarunkowane jest dostępnością danych i informacji niezbędnych do przeprowadzenia takiej analizy i obliczeń.

4.2. Sektor energii

Sektor energii (bez transportu) jest głównym źródłem emisji gazów cieplarnianych (65% całkowitej emisji w Polsce w 2020 r.) oraz zanieczyszczeń powietrza w zakresie SO₂, PM_{2,5} oraz NO_x w Polsce (odpowiednio 98%, 89% i 49%). Jest to związane z bardzo dużym udziałem paliw kopalnych w krajowej strukturze produkcji energii elektrycznej oraz ciepła wytwarzanych przez przemysł energetyczny. Istotny wpływ na emisję ma również spalanie tych samych paliw w indywidualnych źródłach ciepła, co powoduje wysoką emisję szczególnie pyłu PM_{2,5} w sektorze komunalno-bytowym. Jednocześnie wzrost wykorzystania biomasy, który pozytywnie wpływa na redukcję emisji gazów cieplarnianych, negatywnie wpływa na emisje zanieczyszczeń powietrza, w tym w szczególności niemetanowych lotnych związków organicznych.

Istotny wpływ sektora energii (bez transportu) na poziom emisji gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń powietrza w Polsce wiązał się również z realizacją licznych polityk i działań w zakresie redukcji ww. emisji. Poniżej zostały one przedstawione z podziałem na dwa obszary: obszar dostaw energii oraz obszar jej zużycia.

4.2.1. Dostawy energii

Działania realizowane przez Polskę w zakresie redukcji emisji gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń powietrza w obszarze dostaw energii były ukierunkowane głównie na dywersyfikację struktury produkcji energii elektrycznej i ciepła, w tym m.in. na rozwój OZE oraz podniesienie poziomu efektywności produkcji energii poprzez wsparcie np. kogeneracji czy wykorzystania nowoczesnych, niskoemisyjnych kotłów. Podstawą realizacji tych działań były unijne i krajowe regulacje i strategie.

W zakresie gazów cieplarnianych głównym narzędziem do redukcji emisji jest system handlu uprawnieniami do emisji gazów cieplarnianych (EU ETS). System został wdrożony w wyniku przyjęcia dyrektywy ustanawiającej system handlu przydziałami emisji gazów cieplarnianych [Dyrektywa... 2003] i jej transpozycji do krajowego porządku prawnego w 2004 r. za pomocą ustawy o systemie handlu uprawnieniami do emisji gazów cieplarnianych [Ustawa... 2004] i jej kolejnych nowelizacji. Celem systemu na rok 2020 było osiągnięcie redukcji emisji gazów cieplarnianych w UE na poziomie 21% w porównaniu z 2005 r.

W sektorze dostaw energii system EU ETS obejmuje instalacje spalania paliw o całkowitej nominalnej mocy cieplnej przekraczającej 20 MW, z wyjątkiem instalacji spalania odpadów niebezpiecznych lub komunalnych. Każdy operator takiej instalacji ma obowiązek corocznie rozliczać swoje emisje gazów cieplarnianych. Rozliczenie odbywa się poprzez umorzenie odpowiedniej liczby uprawnień do emisji, odpowiadające rzeczywistej emisji gazów cieplarnianych z instalacji w danym roku. W latach 2013–2020 (tzw. trzecim okresie rozliczeniowym) uprawnienia do emisji gazów cieplarnianych były sprzedawane na aukcjach, a ilość dostępnych uprawnień podlegała corocznej redukcji. Jednocześnie art. 10a pkt 4 dyrektywy ETS przewidywał bezpłatne uprawnienia dla sieci ciepłowniczych oraz kogeneracji o wysokiej sprawności w celu zaspokojenia ekonomicznie uzasadnionego popytu w odniesieniu do wytwarzania energii cieplnej i chłodu.

Równoległe Polska uzyskała derogacje w ramach art. 10c dyrektywy ETS. W zamian za przyjęcie i wdrożenie krajowego planu inwestycyjnego (KPI), który obejmował inwestycje w nowe i modernizację starych jednostek wytwarzania energii elektrycznej, Polska otrzymała prawo do bezpłatnego przydziału części uprawnień dla wytwórców energii elektrycznej. Ilość bezpłatnych uprawnień była corocznie redukowana, a w 2020 r. derogacja wygasła.

Poza mechanizmem EU ETS w Polsce podejmowano do 2020 r. liczne działania, które przyczyniły się do zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń powietrza. W pierwszej kolejności wynikały one z Polityki energetycznej Polski do 2030 roku [Polityka... 2009], przyjętej przez Radę Ministrów 10 listopada 2009 r. Dokument zawierał m.in. długoterminową strategię rozwoju sektora energetycznego, prognozę zapotrzebowania na paliwa i energię oraz program działań wykonawczych. Na podstawie Polityki podejmowane były działania w zakresie poprawy efektywności energetycznej, dywersyfikacji struktury wytwarzania energii elektrycznej poprzez rozwój energetyki jądrowej oraz odnawialnych źródeł energii, a także działania zmierzające do ograniczenia negatywnego oddziaływania energetyki na środowisko.

Drugim podstawowym dokumentem określającym działania w sektorze dostaw energii jest ustawa Prawo energetyczne [Ustawa... 1997], w której określono zasady kształtowania polityki energetycznej państwa, zasady i warunki zaopatrzenia i użytkowania paliw i energii, w tym ciepła oraz działalności przedsiębiorstw energetycznych, a także ustanowiono organy

właściwe w sprawach gospodarki paliwami i energią. Ustawa, pierwotnie uchwalona w 1997 r., przechodziła wiele nowelizacji. W zakresie redukcji emisji gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń powietrza ustawa Prawo energetyczne wprowadziła m.in. preferencje dla wytwórców energii w wysokosprawnej kogeneracji oraz w OZE w zakresie dostępu do sieci, a także system wsparcia wysokosprawnej kogeneracji, mający u podstaw świadectwa pochodzenia.

Pierwotnie ustawa Prawo energetyczne wprowadzała również system wsparcia dla OZE, oparty na świadectwach pochodzenia. W 2017 r. przyjęto ustawę o odnawialnych źródłach energii [Ustawa... 2015], która utrzymała system wsparcia działający na podstawie świadectwa pochodzenia dla instalacji OZE z niego korzystających oraz wprowadziła nowy system wsparcia udzielanego na podstawie aukcji. Jednocześnie wprowadzony został system taryf gwarantowanych i dopłat do OZE (ang. FIT: feed-in tariff oraz FIP: feed-in premium) oraz obowiązek zakupu energii elektrycznej wytwarzanej w instalacjach OZE o łącznej mocy zainstalowanej mniejszej niż 500 kW przez sprzedawcę zobowiązanego. W 2018 r. również kwestia wsparcia wysokosprawnej kogeneracji doczekała się osobnej ustawy [Ustawa... 2018], która wprowadziła aukcyjny system wsparcia.

Rozwiązania opisane powyżej były wspierane w ramach POIiŚ 2014–2020 oraz przez programy NFOŚiGW, które zapewniały wsparcie finansowe przy realizacji projektów w zakresie rozwoju wytwarzania i dystrybucji energii z OZE, modernizacji źródeł ciepła oraz rozbudowy sieci ciepłowniczych i poprawy efektywności dystrybucji ciepła i chłodu. Część programów wystartowała przed 2020 r., jednak ich główne efekty przypadają po 2020 r. (np. Program Priorytetowy „Mój Prąd”, wspierający rozwój indywidualnych instalacji fotowoltaicznych).

Istotną rolę w obniżeniu emisji zanieczyszczeń powietrza (SO₂, NO_x oraz pyłów) odegrało zaostrzenie standardów emisji (obowiązujących od 1 stycznia 2016 r.) w wyniku implementacji dyrektywy IED [Dyrektywa... 2010], wprowadzone rozporządzeniem Ministra Środowiska w sprawie standardów emisyjnych dla niektórych rodzajów instalacji, źródeł spalania paliw oraz urządzeń spalania lub współspalania odpadów [Rozporządzenie... 2014]. Rozporządzenie to zostało następnie zaktualizowane w 2018 r. rozporządzeniem Ministra Klimatu w sprawie standardów emisyjnych dla niektórych rodzajów instalacji, źródeł spalania paliw oraz urządzeń spalania lub współspalania odpadów [Rozporządzenie... 2018], które stanowiło implementację dyrektywy MCP [Dyrektywa... 2015], wprowadzającej standardy emisyjne i wymagania pomiarowe w zakresie SO₂, NO_x i pyłów dla obiektów energetycznego spalania o nominalnej mocy cieplnej nie mniejszej niż 1 MW i mniejszej niż 50 MW.

Jednocześnie energetyka zawodowa dążyła do ograniczenia emisji zanieczyszczeń powietrza poprzez stopniowe podejmowanie działań zmierzających do dostosowania (do 16 sierpnia 2021 r.) tzw. dużych obiektów energetycznego spalania paliw do wymagań określonych w konkluzjach BAT¹⁵, wprowadzonych decyzją wykonawczą Komisji z 2021 r. [Decyzja wykonawcza... 2021].

¹⁵ Decyzja wykonawcza Komisji (UE) 2021/2326 z dnia 30 listopada 2021 r. *ustanawiająca konkluzje dotyczące najlepszych dostępnych technik (BAT) w odniesieniu do dużych obiektów energetycznego spalania zgodnie z dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/75/UE* (Dz.Urz. UE L 469 z 30.12.2021, str. 1). W dniu 27.01.2021 r. Sąd Unii Europejskiej wydał wyrok w sprawie T 699/17 i stwierdził nieważność decyzji wykonawczej Komisji (UE) 2017/1442 w całości, ale jednocześnie utrzymał w mocy skutki tej decyzji do czasu wejścia w życie w rozsądnym terminie nowego aktu, który ma ją zastąpić. Pomimo że nowa decyzja wykonawcza w tym zakresie (2021/2326) została ogłoszona dopiero 30 grudnia 2021 r., zgodnie ze stanowiskiem Ministra Klimatu i Środowiska termin dostosowania dużych obiektów spalania do wymagań wynikających z Konkluzji BAT dla LCP upłynął 17 sierpnia 2021 r. (Minister Klimatu i Środowiska; ekoportal.gov.pl).

W ramach działań zwalczających emisję zanieczyszczeń powietrza wprowadzono w 2018 r. również nowe wymagania jakościowe dla paliw stałych [Rozporządzenie... 2018]. Rozporządzenie określiło graniczne wartości takich parametrów jak zawartość popiołu, siarki, wartość opałowa, zawartość wilgoci itp. w zależności od rodzaju paliwa.

Tabela 4-1 zawiera główne działania mające wpływ na redukcję emisji gazów cieplarnianych i emisję zanieczyszczeń powietrza do 2020 r. w sektorze dostaw energii w Polsce.

Tabela 4-1. Główne działania mające wpływ na redukcję emisji gazów cieplarnianych i emisji zanieczyszczeń powietrza do 2020 r. w sektorze dostaw energii

Nazwa działania	Krótki opis	Organ wdrażający	Okres wdrażania
System EU ETS	polityka wielosektorowa mająca na celu redukcję emisji GC; w odniesieniu do sektora dostaw energii objęta instalacje spalania o całkowitej nominalnej mocy cieplnej przekraczającej 20 MW, z wyjątkiem instalacji spalania odpadów niebezpiecznych lub komunalnych	Minister Klimatu i Środowiska	od 2005 r.
Certyfikacyjny system wsparcia rozwoju kogeneracji	system wsparcia dla produkcji energii elektrycznej w wysokosprawnej kogeneracji funkcjonującej na podstawie świadectwa pochodzenia	Minister Klimatu i Środowiska, Prezes Urzędu Regulacji Energetyki	2007–2018 r.
System świadectw pochodzenia OZE (system zielonych certyfikatów)	system wsparcia dla produkcji energii elektrycznej z OZE na podstawie świadectwa pochodzenia	Minister Klimatu i Środowiska, Prezes Urzędu Regulacji Energetyki	2005–2035 r.
Aukcyjny system wsparcia OZE	system wsparcia dla produkcji energii elektrycznej z OZE przyznawanego w drodze aukcji	Minister Klimatu i Środowiska, Prezes Urzędu Regulacji Energetyki	2016–2035 r.
Standardy emisji dla instalacji spalania	wprowadzenie nowych norm w zakresie emisji zanieczyszczeń powietrza (gazów lub pyłów) ze źródeł spalania paliw; działanie stanowi m.in. implementację wymagań dyrektywy IED	Minister Klimatu i Środowiska	od 2014 r.
Wprowadzenie wymagań jakościowych dla paliw stałych	wprowadzenie nowego rozporządzenia określającego graniczne wartości takich parametrów jak zawartość popiołu, siarki, wartość opałowa, zawartość wilgoci itp. w zależności od rodzaju paliwa stałego	Minister Klimatu i Środowiska	od 2018 r.

Źródło: analizy własne KOBiZE IOŚ-PIB.

4.2.2. Zużycie energii

Poprawa efektywności energetycznej jest ważnym elementem działań w obszarze energii i ochrony klimatu. Zgodnie z postanowieniami poczynionymi w ramach unii energetycznej z 2015 r. [Komunikat Komisji... 2015] jednym z pięciu celów polityki energetycznej UE jest poprawa efektywności energetycznej i zmniejszenie zależności od importu energii.

Poprawa efektywności energetycznej to także jeden z priorytetów polityki energetycznej Polski, a obszar zużycia energii objęty jest wieloma regulacjami na szczeblu krajowym, często stanowiącym implementację przepisów UE. Działania podejmowane w obszarze zużycia energii są ukierunkowane na optymalizację tego procesu i podnoszenie efektywności energetycznej zarówno w budynkach, jak i w przemyśle. Działania obejmują m.in. ograniczenie energochłonności gospodarki, zmniejszenie zużycia energii u odbiorców, głównie poprzez poprawę efektywności energetycznej procesów przemysłowych i energetycznych oraz termomodernizację budynków.

Najważniejszym aktem prawnym dotyczącym efektywności energetycznej w Polsce jest ustawa o efektywności energetycznej [Ustawa... 2016], na podstawie której podmioty zobowiązane są do realizacji obowiązku uzyskania oszczędności energii. Obowiązek ten podmioty zobowiązane mogą wypełnić przez zrealizowanie przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej u odbiorcy końcowego lub uzyskanie i przedstawienie do umorzenia Prezesowi URE świadectwa efektywności energetycznej, a także poprzez zrealizowanie programów bezzwrotnych dofinansowań polegających na współfinansowaniu przedsięwzięć, tj. wymianie urządzeń lub instalacji służących do celów ogrzewania lub przygotowania ciepłej wody użytkowej. Ustawa dotyczy sektora prywatnego i sektora publicznego. Określa ona też środki na zwiększenie efektywności energetycznej przedsięwzięć, jakimi mogą posłużyć się jednostki sektora publicznego, włączając w to rozwiązanie w postaci zawarcia umowy o poprawę efektywności.

System białych certyfikatów, wprowadzony na mocy ww. ustawy, stanowi podstawowy mechanizm wsparcia dla działań mających na celu poprawę efektywności energetycznej gospodarki, zwiększenie oszczędności energii przez odbiorców końcowych, zmniejszenie strat energii elektrycznej, ciepła, gazu ziemnego lub paliw ciekłych w przesyłce lub dystrybucji. Systemem objęto przedsiębiorstwa energetyczne. Głównym zadaniem systemu białych certyfikatów jest doprowadzenie do wypełnienia celu w obszarze efektywności energetycznej. W ramach systemu białych certyfikatów można ubiegać się o uzyskanie świadectw efektywności energetycznej m.in. za realizację następujących przedsięwzięć: izolacja instalacji przemysłowych, przebudowa lub remont budynku wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi, modernizacja lub wymiana oświetlenia, urządzeń wykorzystywanych w procesach przemysłowych, sieci ciepłowniczych, urządzeń przeznaczonych do użytku domowego, pojazdów, odzyskiwanie energii lub ograniczanie strat.

Ponadto zgodnie z zapisami ustawy o efektywności energetycznej sektor prywatny – a w jego ramach duże przedsiębiorstwa – zobligowane są do wykonywania audytów energetycznych w odstępach czteroletnich.

Krajowy Plan Działań dotyczący efektywności energetycznej dla Polski 2017 [Krajowy Plan Działań... 2018] zawiera przegląd stanu działań i podjętych środków w ramach efektywności

energetycznej, z uwzględnieniem już osiągniętych efektów, a ponadto pełni on funkcję informacyjną oraz porządkującą w zakresie działań Polski na rzecz zwiększania efektywności energetycznej. Krajowy Plan Działań 2017 dotyczący efektywności energetycznej dla Polski był ostatnim, kolejne sprawozdania stanowią część KPEiK.

Działania w obszarze zmniejszenia zużycia energii realizowane są także w sektorze budownictwa poprzez tworzenie i aktualizację przepisów w zakresie poprawy charakterystyki energetycznej budynków, w tym wymagań dotyczących energooszczędności i ochrony cieplnej budynków. Regulacje te mają wpływ na zmniejszenie emisji zanieczyszczeń powietrza z sektora komunalno-bytowego. Główną regulacją w tym zakresie jest ustawa o charakterystyce energetycznej budynków [Ustawa... 2014], która określa zasady sporządzania i przekazywania świadectw charakterystyki energetycznej budynków, zasady kontroli systemu ogrzewania i klimatyzacji w budynkach oraz zasady prowadzenia centralnego rejestru charakterystyki energetycznej budynków. Z kolei kwestie związane z wyposażeniem technicznym budynku, oszczędnością energii i izolacyjnością cieplną w odniesieniu do budynków projektowanych, budowanych i podlegających przebudowie lub przy zmianie sposobu użytkowania reguluje rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie [Rozporządzenie... 2002]. Aktualne wymagania sformułowano tak, aby dopuszczalny poziom charakterystyki energetycznej skutkował najniższym kosztem użytkowania w trakcie szacunkowego ekonomicznego cyklu życia budynku.

Oprócz rozwiązań systemowych istotnym działaniem jest także wspieranie oszczędności energii finalnej z Funduszu Termomodernizacji i Remontów (FTiR). FTiR nadzorowany przez Bank Gospodarki Krajowej (BGK) funkcjonuje na podstawie ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów oraz o centralnej ewidencji emisyjności budynków [Ustawa... 2008]. W ustawie określono zasady finansowania ze środków FTiR części kosztów przedsięwzięć termomodernizacyjnych i remontowych oraz przedsięwzięć niskoemisyjnych. Celem funkcjonowania FTiR jest udzielanie pomocy finansowej inwestorom na przedsięwzięcia poprawiające stan techniczny istniejących budynków mieszkalnych.

Ponadto funkcjonują także programy finansowe wspierające poprawę efektywności energetycznej oraz termomodernizację budynków, na podstawie których możliwe jest uzyskanie dotacji i pożyczek z NFOŚiGW oraz w ramach POIiŚ 2014–2020.

Dotychczasowe działania Polski w obszarze poprawy efektywności energetycznej pozwoliły na realizację celu zużycia energii finalnej na poziomie 71,6 Mtoe w 2020 r., natomiast redukcja zużycia energii pierwotnej nie okazała się wystarczająca, aby osiągnąć poziom docelowy na 2020 r., odpowiadający 96,4 Mtoe. Oznacza to, iż w kolejnej dekadzie działania związane z poprawą efektywności energetycznej powinny zostać wzmocnione.

Tabela 4-2 zawiera główne działania mające wpływ na redukcję emisji gazów cieplarnianych i emisję zanieczyszczeń powietrza do 2020 r. w sektorze zużycia energii w Polsce.

Tabela 4-2. Główne działania mające wpływ na redukcję emisji gazów cieplarnianych i emisji zanieczyszczeń powietrza do 2020 r. w sektorze zużycia energii

Nazwa działania	Krótki opis	Organ wdrażający	Okres wdrażania
System świadectw efektywności energetycznej (tzw. system białych certyfikatów)	system obejmujący przedsiębiorstwa energetyczne, stanowiący podstawowy mechanizm wsparcia dla działań mających na celu poprawę efektywności energetycznej gospodarki, zwiększenie oszczędności energii przez odbiorców końcowych, zmniejszenie strat energii elektrycznej, ciepła lub gazu ziemnego w przesyłce lub dystrybucji	Minister Klimatu i Środowiska, Urząd Regulacji Energetyki (URE)	od 2013 r.
Audyty energetyczne i systemy zarządzania energią	obowiązek dużych przedsiębiorców do przeprowadzania co 4 lata audytów energetycznych przedsiębiorstwa dotyczących zużycia energii; celem tego działania jest określenie potencjalnych oszczędności energii w przedsiębiorstwie	Minister Klimatu i Środowiska, Urząd Regulacji Energetyki (URE)	od 2016 r.
Fundusz Termomodernizacji i Remontów	pomoc finansowa dla inwestorów na przedsięwzięcia poprawiające stan techniczny istniejących budynków mieszkalnych oraz na wypłatę rekompensat dla właścicieli budynków mieszkalnych za przeprowadzenie działań wpływających znacząco na zmniejszenie zużycia energii w budynkach	Minister Rozwoju i Technologii, Bank Gospodarstwa Krajowego	od 1999 r.
Program Priorytetowy NFOŚiGW LEMUR – Energooszczędne Budynki Użyteczności Publicznej	wsparcie skierowane na zmniejszenie zużycia energii, a w konsekwencji ograniczenie lub uniknięcie emisji CO ₂ w związku z projektowaniem i budową nowych energooszczędnych budynków użyteczności publicznej oraz zamieszkania zbiorowego	Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, Ministerstwo Klimatu i Środowiska	2015–2020 r.
POIiŚ 2014–2020: Działanie 1.3.2 – Wspieranie efektywności energetycznej w sektorze mieszkaniowym	wsparcie skierowane na tzw. głęboką, kompleksową modernizację energetyczną wielorodzinnych budynków mieszkalnych; zakres projektu musi wynikać z przeprowadzonego audytu energetycznego ex-ante i prowadzić do redukcji zużycia energii końcowej o co najmniej 25%	Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, Ministerstwo Klimatu i Środowiska, Ministerstwo Funduszy i Polityki Regionalnej	2014–2023 r.

Źródło: analizy własne KOBiZE IOŚ-PIB.

4.3. Sektor transportu

Sektor transportu odpowiada zarówno za emisję gazów cieplarnianych (CO₂, N₂O i CH₄), jak i zanieczyszczeń powietrza (NO_x, SO₂, PM_{2,5}, NMLZO). W 2020 r. sektor transportu odpowiedzialny był za emisję około 17% całkowitej emisji krajowej gazów cieplarnianych [NIR 2022]. Głównym zanieczyszczeniem powietrza pochodzącym z transportu są tlenki azotu (NO_x). W 2020 r. transport odpowiadał za ponad 30% całkowitej emisji tego zanieczyszczenia [Sprawozdanie... 2022]. Ponieważ emisje kluczowych dla tego sektora gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń powietrza pochodzą głównie z transportu drogowego [Raport CAKE 2020], szereg działań redukcyjnych skupia się przede wszystkim na tym rodzaju transportu. Dlatego też w tym rozdziale zostanie omówiony jedynie wpływ polityk i działań dotyczących sektora transportu drogowego na redukcję emisji.

Konieczność podejmowania działań redukcyjnych emisji gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń powietrza w sektorze transportu drogowego znajduje odzwierciedlenie w dokumentach strategicznych i politykach sektorowych, takich jak Strategia Zrównoważonego Rozwoju Transportu do 2020 r. (z perspektywą do 2030 r.) [Strategia... 2013], przyjęta w 2013 r., Pakiet na Rzecz Czystego Transportu, przyjęty w marcu 2017 r., w tym: Plan Rozwoju Elektromobilności w Polsce – Energia do Przyszłości [Plan rozwoju... 2017] i Krajowe ramy polityki rozwoju infrastruktury paliw alternatywnych [Krajowe ramy polityki... 2017], a także Krajowa Polityka Miejska 2023 [Krajowa Polityka... 2015], przyjęta w 2015 r. Działania redukcyjne zawarte w przywołanych dokumentach skupiają się przede wszystkim na promowaniu nisko- i zeroemisyjnego transportu, promocji transportu zbiorowego w aglomeracjach miejskich, wykorzystaniu biopaliw w transporcie, a także poprawie infrastruktury oraz wdrażaniu rozwiązań ograniczających negatywny wpływ sektora transportu na środowisko.

Jednym z głównych dokumentów wpływających na rozwój transportu drogowego była Strategia Zrównoważonego Rozwoju Transportu do 2020 r. (z perspektywą do 2030 r.). Głównym celem Strategii jest zwiększenie dostępności transportowej przy jednoczesnej poprawie bezpieczeństwa uczestników ruchu i efektywności sektora transportowego poprzez tworzenie spójnego, zrównoważonego, innowacyjnego i przyjaznego użytkownikowi systemu transportowego. W ramach Strategii najważniejszymi kierunkami interwencji są: budowa zintegrowanej, wzajemnie powiązanej sieci transportowej służącej konkurencyjnej gospodarce, poprawa sposobu organizacji systemu transportowego i zarządzania nim, zmiany w indywidualnej i zbiorowej mobilności, poprawa bezpieczeństwa uczestników ruchu oraz przewożonych towarów, ograniczenie negatywnego wpływu transportu na środowisko oraz poprawa efektywności wykorzystania publicznych środków na przedsięwzięcia transportowe.

Pakiet na rzecz Czystego Transportu obejmuje Plan Rozwoju Elektromobilności w Polsce – Energia do Przyszłości i Krajowe ramy polityki rozwoju infrastruktury paliw alternatywnych. Generalnie Pakiet ma na celu promocję oraz stworzenie warunków do rozwoju elektromobilności i paliw alternatywnych w transporcie, rozwój przemysłu oraz infrastruktury do ładowania pojazdów elektrycznych i tankowania pojazdów zasilanych CNG i LNG, a także stabilizację sieci elektroenergetycznej poprzez integrację pojazdów z siecią. W konsekwencji wdrożenie działań przedstawionych w Pakiecie przyczyniło się do zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych oraz zanieczyszczeń powietrza pochodzących z sektora transportu.

Należy zaznaczyć, że Plan Rozwoju Elektromobilności w Polsce to dokument pokazujący obszary i fazy rozwoju elektromobilności wraz z propozycją narzędzi interwencji. Głównym celem Planu jest rozwój przemysłu elektromobilności w Polsce i stworzenie warunków do jego dalszego funkcjonowania (w tym także rozwoju infrastruktury) oraz stabilizacja sieci elektroenergetycznej.

Z kolei Krajowe ramy polityki rozwoju infrastruktury paliw alternatywnych to dokument zawierający analizę aktualnego stanu rozwoju paliw alternatywnych w Polsce, diagnozę barier dalszego upowszechniania tych paliw, określenie celów w zakresie rozwoju infrastruktury, propozycję instrumentów wsparcia budowy infrastruktury i rozwoju rynku pojazdów zasilanych paliwami alternatywnymi. Zakładany systematyczny wzrost liczby pojazdów elektrycznych pozwoli w odpowiedni sposób wpłynąć na rozwój infrastruktury do ładowania samochodów elektrycznych, zmodernizować lub stworzyć odpowiednią infrastrukturę elektroenergetyczną oraz w odpowiedni sposób wykreować ramy prawne dla rynku elektromobilności. Rozwój infrastruktury do tankowania CNG, zwłaszcza w aglomeracjach i innych obszarach gęsto zaludnionych, pozwoli na systematyczny wzrost liczby pojazdów zasilanych tym paliwem.

Głównym aktem prawnym wspierającym działania przedstawione w Planie Rozwoju Elektromobilności w Polsce jest ustawa o elektromobilności i paliwach alternatywnych [Ustawa... 2018]. Ustawa określa zasady rozwoju i funkcjonowania infrastruktury służącej do wykorzystywania paliw alternatywnych w transporcie, obowiązki podmiotów publicznych w zakresie rozwoju infrastruktury paliw alternatywnych, obowiązki informacyjne w zakresie paliw alternatywnych, warunki funkcjonowania stref czystego transportu oraz krajowe ramy polityki rozwoju infrastruktury paliw alternatywnych oraz sposób ich realizacji. Efektem wdrożenia ustawy jest rozwój elektromobilności i wzrost udziału paliw alternatywnych w transporcie. W 2020 r. w Polsce było 18 875 szt. samochodów osobowych elektrycznych, 4 921 szt. samochodów osobowych i dostawczych CNG/LNG oraz 1 364 szt. stacji ładowania dla pojazdów elektrycznych [Liczniki elektromobilności].

Ponadto ważnym aktem prawnym mającym znaczenie w ograniczeniu emisji gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń powietrza z transportu przy wykorzystaniu paliw alternatywnych jest ustawa o biokomponentach i biopaliwach ciekłych [Ustawa... 2006], która wypełnia założenia Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) [Dyrektywa... 2009] w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych. Ustawa ta określa udział paliw alternatywnych w transporcie oraz zakres certyfikacji zrównoważonej produkcji biopaliw. Przepisy ustawy stosuje się do biokomponentów, paliw, wodoru oraz energii elektrycznej wykorzystywanych w transporcie. Ustawa zawiera przepisy regulujące realizację Narodowego Celu Wskaźnikowego (NCW), czyli minimalnego udziału paliw odnawialnych i biokomponentów w ogólnej ilości paliw ciekłych i biopaliw ciekłych zużywanych w ciągu roku kalendarzowego w transporcie drogowym.

Kolejnym dokumentem, który przyczynił się do wypełnienia zobowiązań wobec zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń powietrza w sektorze transportu, jest Krajowa Polityka Miejska 2023. Działania ujęte w tym akcie mają na celu przede wszystkim zmniejszenie emisyjności sektora transportu w środowisku zurbanizowanym. W odniesieniu do środowiska miejskiego kluczowe znaczenie mają działania w zakresie integracji systemu

transportowego, optymalizacji potoków ruchu, w tym ograniczenie ruchu samochodów i ich prędkości, polityki parkingowej czy wspierania usług w zakresie logistyki miejskiej. Tym samym jedną z korzyści promowania działań w tym zakresie jest zmniejszenie zużycia energii i redukcja emisji spalin. Jednym z głównych działań jest rozwój transportu zbiorowego, a w nim: rozwój efektywnych i niezawodnych sieci transportu zbiorowego w miejskich obszarach funkcjonalnych wraz z wymianą floty transportu publicznego na pojazdy nisko- i zeroemisyjne (przykładowo w 2020 r. w Polsce było 430 szt. autobusów elektrycznych) oraz promowanie systemu proekologicznych rozwiązań, np. park and ride (tj. parkuj i jedź) w ramach zachęty użytkowników do pozostawienia samochodów na obrzeżach aglomeracji miejskich i korzystania z transportu publicznego w miastach.

Warto zwrócić uwagę, że funkcjonują także programy finansowe wspierające wzrost udziału elektromobilności i paliw alternatywnych w transporcie, jak np. „Program GEPARD II” – dofinansowanie bezemisyjnego transportu publicznego – na podstawie których możliwe staje się uzyskanie dotacji i pożyczek z NFOŚiGW i POLiŚ 2014–2020.

W Polsce stosuje się również normy Euro – unijne wymagania w zakresie emisji zanieczyszczeń, tj. NO_x, PM (pył), CO i węglowodorów. Wymagania te stosowane są na podstawie szeregu rozporządzeń Parlamentu Europejskiego i Rady UE. W 2020 r. obowiązywały normy do Euro 6 dla samochodów osobowych, lekkich samochodów dostawczych, skuterów, motocykli [Rozporządzenie... 2007] i do Euro VI dla pojazdów ciężarowych i autobusów [Rozporządzenie... 2009]. Spełnienie norm Euro warunkuje uzyskanie homologacji typu pojazdu, co stanowi wymóg wprowadzenia go do obrotu, a następnie zarejestrowania i dopuszczenia do użytkowania. Systematyczne zaostrzanie tych norm wraz z procesem odnowy parku pojazdów jest głównym czynnikiem zmniejszającym jednostkowe emisje zanieczyszczeń z pojazdów drogowych.

Przykłady głównych działań mających wpływ na redukcję emisji gazów cieplarnianych i emisji zanieczyszczeń powietrza do 2020 r. w sektorze transportu, wynikających z opisanych powyżej strategii, polityk sektorowych i regulacji, przedstawione są w tabeli 4-3.

Tabela 4-3. Główne działania mające wpływ na redukcję emisji gazów cieplarnianych i emisji zanieczyszczeń powietrza do 2020 r. w sektorze transportu

Nazwa działania	Krótki opis	Organ wdrażający	Okres wdrażania
Program NFOŚiGW: GEPARD II	wsparcie finansowe dla przedsięwzięć polegających na obniżeniu zużycia energii i paliw w transporcie publicznym, takich jak przedsięwzięcia dotyczące taboru oraz infrastruktury, i zarządzania polegające na modernizacji lub budowie stacji ładowania pojazdów transportu zbiorowego w zakresie dostosowania do autobusów elektrycznych	Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej	od 2018 r.
Zwolnienie z podatku akcyzowego dla pojazdów elektrycznych i hybrydowych	zwolnienie z podatku akcyzowego dla pojazdów elektrycznych i pojazdów hybrydowych	Minister Klimatu i Środowiska, Minister Finansów	od 2018 r.
Rozwój infrastruktury do ładowania pojazdów elektrycznych	stworzenie warunków do rozwoju elektromobilności w Polsce poprzez upowszechnienie infrastruktury ładowania oraz stabilizację sieci elektroenergetycznej dzięki integracji pojazdów z siecią	Minister Klimatu i Środowiska	od 2018 r.
Normy w zakresie emisyjności pojazdów	stosowanie klasyfikacji norm Euro określających dopuszczalne poziomy emisji zanieczyszczeń dla samochodów osobowych i lekkich samochodów dostawczych, dla samochodów ciężarowych, autobusów oraz skuterów i motocykli	Minister Infrastruktury, Minister Klimatu i Środowiska	od 1993 r.

Źródło: analizy własne KOBiZE IOŚ-PIB.

4.4. Sektor procesów przemysłowych

Sektor procesów przemysłowych odpowiada za emisję gazów cieplarnianych (GC) i zanieczyszczeń powietrza (ZP). Wg danych za 2020 r. generuje on poniżej 10% całkowitej emisji gazów cieplarnianych, w tym jest odpowiedzialny za emisję F-gazów, jednak mają one niewielki udział w całkowitej krajowej emisji GC. W przypadku zanieczyszczeń powietrza sektor procesów przemysłowych jest odpowiedzialny za ponad 1/3 całkowitej emisji NMLZO oraz mniej niż 5% całkowitej emisji PM_{2,5} (wg danych za 2020 r.).

Instalacje przemysłowe objęte są unijnym systemem handlu uprawnieniami do emisji gazów cieplarnianych (EU ETS). Ponadto w tym sektorze podejmuje się działania mające na celu ograniczenie emisji F-gazów [Popławska-Jach 2019], zaś w ramach ograniczania emisji ZP działania w sektorze procesów przemysłowych skupiają się na ograniczeniu emisji NMLZO (niemetanowych lotnych związków organicznych) oraz wdrażaniu dyrektywy w sprawie emisji przemysłowych (zintegrowane zapobieganie zanieczyszczeniom i ich kontrola)

[Dyrektywa... 2010], tzw. dyrektywy IED i konkluzji BAT. W tym sektorze podejmowane są także działania związane ze zwiększeniem efektywności wykorzystania energii (co przekłada się na ograniczenie emisji zarówno GC, jak i ZP).

EU ETS stanowi podstawową politykę ograniczania emisji GC w sektorze procesów przemysłowych, a zasady jego funkcjonowania zawarto w dyrektywie ustanawiającej system handlu przydziałami emisji gazów cieplarnianych we Wspólnocie [Dyrektywa... 2003]. Dyrektywa ta została transponowana do polskiego prawa w 2004 r. ustawą o systemie handlu uprawnieniami do emisji gazów cieplarnianych [Ustawa... 2015] i jej kolejnymi nowelizacjami. Systemem zostały objęte instalacje przemysłowe, m.in.: hutnictwo żelaza i stali, hutnictwo metali nieżelaznych, przemysł cementowy, przemysł chemiczny (w tym produkcja kwasu azotowego, amoniaku, produkcja kwasu glioksalowego i glioksyłowego), szklarski, wapienniczy czy też przemysł papierniczy. Za największy udział emisji GC z sektora EU ETS w sektorze procesów przemysłowych odpowiada przemysł cementowy, chemiczny oraz hutnictwo żelaza i stali.

Innym działaniem podejmowanym w sektorze procesów przemysłowych jest ograniczenie emisji F-gazów, czyli HFCs, PFCs, SF₆. W polskim prawie działania te są wprowadzone na mocy ustawy o substancjach zubożających warstwę ozonową oraz o niektórych fluorowanych gazach cieplarnianych [Ustawa... 2015], która transponuje przepisy rozporządzenia (UE) w sprawie fluorowanych gazów cieplarnianych [Rozporządzenie... 2014] i rozporządzenia w sprawie substancji zubożających warstwę ozonową [Rozporządzenie... 2009]. Polegają one na stopniowym wycofywaniu substancji zubożających warstwę ozonową, a także ograniczaniu dostępności i stosowania czynników chłodzących z grupy F-gazów. Są one realizowane za pomocą: nałożenia obowiązków na podmioty prowadzące działalność gospodarczą związaną z produkcją i usługami wiążącymi się ze stosowaniem substancji zubożających warstwę ozonową oraz F-gazów, ustanowieniu sankcji za naruszenie ww. przepisów, wprowadzenia systemu certyfikacji osób oraz przedsiębiorstw prowadzących działalność w obszarze F-gazów. Ponadto ustanowiono obowiązek sporządzania elektronicznej dokumentacji dla urzędów i systemów zawierających F-gazy w Centralnym Rejestrze Operatorów (CRO) oraz obowiązek cyklicznej (co roku), elektronicznej sprawozdawczości w zakresie prowadzenia działalności z wykorzystaniem z F-gazów w Bazie Danych Sprawozdań (BDS).

W sferze procesów przemysłowych podejmowane są także działania dotyczące zużycia energii i polegają one przede wszystkim na optymalizacji tego procesu oraz podnoszeniu efektywności energetycznej. Działania te zostały szczegółowo opisane w rozdziale dotyczącym sektora zużycia energii.

W zakresie redukcji emisji ZP w sektorze procesów przemysłowych podejmowane są działania polegające na ograniczeniu emisji LZO (lotnych związków organicznych), należących do grupy NMLZO. W przepisach ustanowiono maksymalną dopuszczalną zawartości LZO w farbach i lakierach przeznaczonych do malowania budynków i ich elementów wykończeniowych, wyposażeniowych oraz związanych z budynkami i tymi elementami konstrukcji. Wymogi te zawarte są w rozporządzeniu Ministra Rozwoju [Rozporządzenie... 2016]. Zgodnie z art. 168a ustawy Prawo ochrony środowiska [Ustawa... 2001] realizacja tych wymogów podlega corocznej kontroli prowadzonej przez Inspekcję Ochrony Środowiska u producentów i użytkowników tych produktów oraz przez Inspekcję Handlową u importerów oraz

sprzedawców hurtowych i detalicznych tych produktów. Natomiast w zakresie wyrobów budowlanych kontrola ta jest prowadzona przez organy nadzoru budowlanego.

Dla ograniczenia emisji zanieczyszczeń powietrza w sektorze procesów przemysłowych znaczenie mają przepisy rozdziału V dyrektywy IED, które zawierają wymogi dotyczące instalacji i czynności z wykorzystaniem rozpuszczalników organicznych oraz konkluzje BAT wynikające z ww. dyrektywy. Dyrektywa IED zawiera przepisy szczególne dotyczące instalacji i czynności z wykorzystaniem rozpuszczalników organicznych, dla których określono dopuszczalne wielkości emisji w gazach odlotowych, w zależności od progów zużycia rozpuszczalnika dla poszczególnych czynności. Natomiast konkluzje BAT w ramach przemysłu, przyjmowane w latach 2012–2020, dotyczą następujących obszarów: wspólnych systemów oczyszczania ścieków/gazów odlotowych i zarządzania nimi w sektorze chemicznym, produkcji płyt drewnopochodnych, produkcji masy włóknistej, papieru i tektury, produkcji cementu, wapna i tlenku magnezu, garbowania skór, produkcji szkła oraz produkcji żelaza i stali, produkcji wielkotonażowych organicznych substancji chemicznych, a także przemysłu spożywczego, produkcji napojów i przemysłu mleczarskiego oraz obróbki powierzchniowej z wykorzystaniem rozpuszczalników organicznych, w tym konserwacji drewna i wyrobów z drewna produktami chemicznymi. Konkluzje BAT mają na celu wdrażanie technik redukcji zanieczyszczeń powietrza, a także zapewnienie zwiększonej kontroli emisji niezorganizowanych z procesów przemysłowych. Prowadzący instalacje są zobowiązani do dostosowania się do wymogów konkluzji w terminie 4 lat od ich publikacji.

Główne działania mające wpływ na redukcję emisji gazów cieplarnianych i emisji zanieczyszczeń powietrza do 2020 r. w sektorze procesów przemysłowych prezentuje tabela 4-4.

Tabela 4-4. Główne działania mające wpływ na redukcję emisji gazów cieplarnianych i emisji zanieczyszczeń powietrza do 2020 r. w sektorze procesów przemysłowych

Nazwa działania	Krótki opis	Organ wdrażający	Okres wdrażania
Ograniczenie emisji F-gazów	zmniejszenie emisji F-gazów poprzez stopniowe wycofywanie oraz ograniczenie dostępności i stosowania czynników chłodniczych z grupy F-gazów	Ministerstwo Klimatu i Środowiska	od 2011 r.
System handlu emisjami EU ETS w odniesieniu do sektora procesów przemysłowych	polityka wielosektorowa mająca na celu redukcję emisji GC; w odniesieniu do sektora przemysłu obejmuje m.in. niektóre instalacje chemiczne, hutnictwo metali żelaznych i nieżelaznych, cementownie, przemysł wapienniczy, szklarski	Ministerstwo Klimatu i Środowiska	od 2005 r.
Ograniczenia emisji LZO w farbach i lakierach	ograniczenie zawartości LZO w farbach i lakierach przeznaczonych do malowania budynków i ich elementów wykończeniowych, wyposażeniowych oraz związanych z budynkami i elementami konstrukcji	Ministerstwo Klimatu i Środowiska	od 2005 r.
Przepisy dotyczące instalacji i czynności z wykorzystaniem rozpuszczalników organicznych	ograniczenie emisji LZO poprzez ustanowienie szczególnych wymagań dotyczących instalacji i czynności z wykorzystaniem rozpuszczalników organicznych	Ministerstwo Klimatu i Środowiska	od 2010 r.
Konkluzje BAT w zakresie procesów przemysłowych	zbiór opisu technik mających na celu ograniczenie emisji zanieczyszczeń do powietrza; ustanawiają także dopuszczalne poziomy emisji z poszczególnych etapów produkcji w zależności od obszaru, którego dotyczą; przykładowo obejmują następujące obszary: produkcję płyt drewnopochodnych, produkcję masy włóknistej, papieru i tektury, produkcję cementu, wapna i tlenku magnezu, garbowania skór, produkcji szkła oraz produkcji żelaza, stali itd.	Ministerstwo Klimatu i Środowiska	od 2012 r.

Źródło: analizy własne KOBiZE.

4.5. Sektor rolnictwa

Sektor rolnictwa odpowiada za ponad 9% (w 2020 r.) emisji gazów cieplarnianych, na którą składa się głównie emisja metanu i N₂O. Emisje te pochodzą z produkcji zwierzęcej (fermentacja jelitowa oraz odchody zwierząt hodowlanych) oraz użytkowania rolniczego gleb (stosowanie nawozów, mocznika, wapnowanie). Rolnictwo jest głównym źródłem

emisji amoniaku i odpowiada za 97% całkowitej emisji tego zanieczyszczenia, pochodzącego przede wszystkim z odchodów zwierząt gospodarskich oraz nawozów mineralnych, na które przypada ok. 20% emisji.

Polska wieś i rolnictwo od 2004 r. funkcjonują na jednolitym rynku Unii Europejskiej i korzystają z unijnych polityk. Wspólna Polityka Rolna to polityka dotycząca wszystkich państw członkowskich, jest zarządzana i finansowana na poziomie europejskim ze środków pochodzących z budżetu UE. Jednym z wyzwań podjętych we Wspólnej Polityce Rolnej stała się walka ze zmianami klimatu i zrównoważone gospodarowanie zasobami naturalnymi. Działania prośrodowiskowe zostały ujęte i wsparte w I filarze (tj. płatności bezpośrednie) i II filarze (tj. Program Rozwoju Obszarów Wiejskich, PROW) WPR. Są to działania odtwarzające, ochronne i wzbogacające ekosystemy związane z rolnictwem i jednocześnie realizujące cele polityki rozwoju obszarów wiejskich, do których zalicza się m.in. przeciwdziałanie zmianom klimatu i przystosowanie się do nich.

W ramach WPR w latach 2004–2020 istniało wiele zachęt mających na celu promowanie zrównoważonego systemu gospodarowania, polegającego na racjonalnym wykorzystaniu zasobów przyrody, które umożliwiają ograniczenie negatywnego wpływu rolnictwa na środowisko oraz zapobiega ubytкови substancji organicznej w glebie.

W polskim porządku prawnym obowiązuje wiele regulacji dotyczących rolnictwa, podejmowanych w celu zapewnienia bezpiecznego, niskoemisyjnego korzystania ze środowiska naturalnego. Poniżej zestawiono najważniejsze akty prawne dotyczące rolnictwa, które wpływają na redukcję emisji gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń powietrza.

Prawo regulujące zasady ochrony środowiska określa wiodąca ustawa Prawo ochrony środowiska [Ustawa... 2001] oraz liczne ustawy powiązane, w tym:

- Ustawa o ochronie przyrody [Ustawa... 2004], określająca przepisy dotyczące ochrony obszarów i obiektów o wartościach przyrodniczych, krajobrazu, zwierząt i roślin zagrożonych wyginięciem oraz drzew, krzewów i zieleni,
- Prawo wodne [Ustawa... 2017] określające szczegółowe zasady ochrony wód m.in. przed zanieczyszczeniami pochodzenia rolniczego,
- Ustawa o nawozach i nawożeniu [Ustawa... 2007] – określa m.in. warunki i tryb wprowadzania do obrotu nawozów i środków uprawy roślin, kwestie bezpiecznego użytkowania preparatów mineralnych i naturalnych oraz obsługę rolnictwa od strony agrochemicznej,
- Ustawa o ochronie zwierząt [Ustawa... 1997], określająca przepisy utrzymania i hodowli zwierząt gospodarskich i domowych,
- Ustawa o ochronie gruntów rolnych i leśnych [Ustawa... 1995], określająca przepisy o ochronie gruntów rolnych i leśnych przed przeznaczaniem ich na cele nierolnicze i nieleśne,

a także przepisy wykonawcze do nich [Nowak i in. 2020].

Najważniejszymi działaniami wpływającymi na redukcję amoniaku oraz tlenków azotu, tj. głównych zanieczyszczeń emitowanych przez sektor rolnictwa, są przedstawione poniżej programy.

Na podstawie ustawy Prawo wodne przyjęty został w 2018 r. „Program działań mających na celu zmniejszenie zanieczyszczenia wód azotanami pochodzącymi ze źródeł rolniczych oraz zapobieganie dalszemu zanieczyszczeniu”, zwany w skrócie „Programem azotanowym”

[Rozporządzenie... 2018]. Nazwa programu sugeruje jego ukierunkowanie na ochronę wód, jednak wpływa on na redukcję emisji amoniaku, który – w cyklu przemiany azotu – powstaje w procesie amonifikacji szczątków roślinnych i zwierzęcych oraz odchodów, następnie w procesie nitryfikacji zostaje przekształcony do azotanów. Najważniejsze działania określone w „Programie azotanowym” to: ustalenie warunków rolniczego wykorzystania nawozów azotowych, wprowadzenie terminów nawożenia, określenie warunków przechowywania nawozów naturalnych oraz zapobiegania przedostaniu się odcieków do wód i gruntu, ustalenie sposobu obliczania rocznej dawki nawozów naturalnych zawierającej nie więcej niż 170 kg N/ha, wprowadzenie obowiązku opracowywania planu nawożenia azotem oraz wskazanie terminów dostosowania powierzchni i pojemności przechowywania nawozów naturalnych przez podmioty prowadzące chów lub hodowlę. „Program azotanowy” uwzględnia w swej treści system kar, którego gradacja uzależniona jest od zakresu i stopnia naruszenia wyznaczonych norm.

Natomiast „Kodeks dobrej praktyki rolniczej w zakresie ograniczenia emisji amoniaku” [Kodeks... 2019], opracowany w 2019 r. na podstawie ustawy o nawozach i nawożeniu przez ekspertów z instytutów nadzorowanych przez Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi, określa szereg praktyk możliwych do zastosowania w rolnictwie i skutkujących redukcją emisji NH₃ do atmosfery. Obejmuje zalecenia dotyczące: zarządzania azotem z uwzględnieniem jego pełnego obiegu w środowisku, sposobów żywienia zwierząt gospodarskich, technik rozprowadzania nawozów ograniczających emisję amoniaku, sposobów przechowywania nawozów ograniczających emisję amoniaku, sposobów chowu zwierząt gospodarskich ograniczających emisję amoniaku, możliwości ograniczania emisji amoniaku pochodzącej ze stosowania nawozów mineralnych.

Zarówno „Kodeks dobrej praktyki rolniczej w zakresie ograniczenia emisji amoniaku”, jak i „Program azotanowy” są dokumentami stosunkowo nowymi, jednak działania w nich wskazane były stosowane już wcześniej. Wskazania dla rolników zawarto m.in. w zasadach „Zwykłej dobrej praktyki rolniczej” (ZDPR) [Obwieszczenie... 2004], która stanowiła element Planu Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2004–2006 [Obwieszczenie ... 2004]. ZDPR oznaczała podstawowe standardy gospodarowania uwzględniające ochronę środowiska, których powinien przestrzegać każdy racjonalnie postępujący rolnik, i była obowiązkowa dla beneficjentów dwóch działań w PROW, tj. Wspieranie działalności rolniczej na obszarach o niekorzystnych warunkach gospodarowania (ONW) oraz Wspieranie przedsięwzięć rolnośrodowiskowych i dobrostanu zwierząt [Obwieszczenie ... 2004].

Standardy ZDPR dotyczyły przede wszystkim wymogów związanych z racjonalną gospodarką nawozami, ochroną wód i gleb, zachowaniem cennych siedlisk i gatunków występujących na obszarach rolnych, ochroną walorów krajobrazu. ZDPR zawiera wytyczne zebrane w nieaktualnych już aktach prawnych: Ustawie Prawo Wodne [Ustawa ... 2001], Ustawie o nawozach i nawożeniu [Ustawa ... 2000], Ustawie o ochronie roślin uprawnych [Ustawa... 1995], Ustawie o ochronie przyrody [Ustawa ... 1991], Ustawie o odpadach [Ustawa... 1997].

Wspólna Polityka Rolna na lata 2014–2020 przewidywała m.in. uzależnienie 30% dopłat bezpośrednich od spełnienia przez rolników wymogów ekologicznych. Rolnicy wnioskujący o płatności bezpośrednie w ramach PROW 2014–2020 UE zobowiązani byli do spełnienia

wymagań dotyczących utrzymania gruntów wchodzących w skład gospodarstwa w dobrej kulturze rolnej (DKR), zgodnej z zasadami ochrony środowiska oraz podstawowymi wymogami z zakresu zarządzania, określonymi w załączniku II do rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1306/2013.

Celem DKR, wprowadzonej w 2015 r. [Rozporządzenie... 2015], jest właściwe zarządzanie glebą poprzez przestrzeganie norm dotyczących przeciwdziałania erozji gleby, ograniczania degradacji substancji organicznej, przeciwdziałania zmianom struktury gleby, zarządzania zasobami wodnymi w rolnictwie i ochroną wody oraz ukierunkowanie na wzmocnienie standardów w zakresie ochrony środowiska oraz zmian klimatu.

Zasada wzajemnej zgodności ma zachęcać rolników do przestrzegania wysokich standardów unijnych dotyczących zdrowia publicznego, zdrowia roślin oraz zdrowia i dobrostanu zwierząt. Wszyscy rolnicy niezależnie od tego, czy otrzymują wsparcie w ramach WPR, muszą przestrzegać wymogów podstawowych w zakresie zarządzania gospodarstwem. Wymogi te obejmują przepisy UE dotyczące zdrowia publicznego, zdrowia zwierząt i roślin, dobrostanu zwierząt oraz środowiska. Wymogi wzajemnej zgodności stanowią mechanizm powiązania płatności I filara WPR i niektórych działań PROW realizowanych w ramach II filaru WPR.

Rolnictwo ekologiczne to jedno z działań PROW 2014–2020, a podstawą do jego wdrażania stała się ustawa o wspieraniu rozwoju obszarów wiejskich z udziałem środków Europejskiego Funduszu Rolnego na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich w ramach Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2014–2020 [Ustawa... 2015]. Wdrożono również przepisy szczegółowe rozporządzenia w sprawie szczegółowych warunków i trybu przyznawania pomocy finansowej w ramach działania „Rolnictwo ekologiczne”, objętego Programem Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2014–2020 [Rozporządzenie... 2015].

Celem tego działania jest wspieranie dobrowolnych zobowiązań rolników, którzy podejmują się utrzymać lub przejść na praktyki metody produkcji określonej w przepisach dotyczących rolnictwa ekologicznego w rozporządzeniu Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi [Rozporządzenie... 2010].

Produkcja w ekologicznym gospodarstwie rolnym jest prowadzona zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju, uaktywnia biologiczne procesy poprzez stosowanie naturalnych środków produkcji oraz zapewnia trwałą żyzność gleby, zdrowotność roślin i zwierząt. W szczególności produkcja ta polega na stosowaniu prawidłowego płodozmianu i innych naturalnych metod utrzymywania lub podwyższania biologicznej aktywności i żyzności gleby, a także na doborze gatunków i odmian roślin oraz gatunków i ras zwierząt uwzględniającym ich naturalną odporność na choroby.

Produkcja metodami ekologicznymi zapewnia wysoką jakość produktu, skupia się na wykorzystaniu metod naturalnych w jak największym stopniu, a to sprzyja nienaruszaniu naturalnej równowagi. Zasada ta dotyczy wszystkich rodzajów i etapów produkcji – zarówno roślinnej, jak i hodowli zwierząt, produktów akwakultury i przetwórstwa.

Do 2020 r. w Polsce prowadzony był program „Kierunki rozwoju biogazowni rolniczych w Polsce w latach 2010-2020”. Zasadniczym jego elementem stała się optymalizacja systemu prawno-administracyjnego w zakresie zakładania biogazowni rolniczych w Polsce oraz wskazanie możliwości współfinansowania tego typu instalacji ze środków publicznych – zarówno krajowych, jak i Unii Europejskiej, dostępnych w ramach krajowych i regionalnych

programów operacyjnych. Według rejestru prowadzonego przez Krajowy Ośrodek Wspierania Rolnictwa w Polsce w latach 2010–2020 powstały 103 instalacje biogazowni rolniczych.

Biogazownie wykorzystują do produkcji biogazu surowce rolnicze, produkty uboczne rolnictwa, płynne lub stałe odchody zwierzęce, odpady lub pozostałości z przetwórstwa produktów pochodzenia rolniczego. Pozyskiwanie energii w biogazowniach rolniczych przyczynia się do zmniejszenia problemu składowania odpadów rolniczych, ogranicza jednocześnie emisję do atmosfery metanu pochodzącego z fermentacji wolno składowanej biomasy. Przetwarzanie substancji organicznych może też stanowić źródło nawozu cennego dla rolnictwa.

Tabela 4-5 zawiera główne działania mające wpływ na redukcję emisji gazów cieplarnianych i emisję zanieczyszczeń powietrza do 2020 r. w sektorze zużycia rolnictwa w Polsce.

Tabela 4-5. Główne działania mające wpływ na redukcję emisji gazów cieplarnianych i emisji zanieczyszczeń powietrza do 2020 r. w sektorze rolnictwa

Nazwa działania	Krótki opis	Organ wdrażający	Okres wdrażania
Wspieranie działań adaptacyjnych i redukujących emisję w gospodarstwach rolnych	wspieranie inwestycji związanych z budową zbiorników na obornik i gnojowicę, maszyn i urządzeń do aplikacji nawozów	Minister Rolnictwa i Rozwoju Wsi, Agencja Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa	od 2004 r.
Rolnictwo ekologiczne	wspieranie i zachęcanie do prowadzenia produkcji zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju, zaprzestanie stosowania w produkcji żywności środków chemii rolniczej, weterynaryjnej i spożywczej	Minister Rolnictwa i Rozwoju Wsi, Agencja Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa	od 2007 r.
Rozwój biogazowni rolniczych	zwiększenie udziału OZE w produkcji energii z wykorzystaniem surowców pochodzących z rolnictwa	Minister Rolnictwa i Rozwoju Wsi, Agencja Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa, Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej	od 2010 r.
Program azotanowy	wskazanie praktyk mających na celu zmniejszenie zanieczyszczenia wód azotanami pochodzącymi ze źródeł rolniczych oraz zapobieganie dalszemu zanieczyszczeniu	Minister Infrastruktury	od 2018 r.
Kodeks dobrej praktyki rolniczej w zakresie ograniczenia emisji amoniaku	wskazanie możliwych do zastosowania w rolnictwie praktyk skutkujących redukcją emisji NH ₃ do atmosfery	Minister Rolnictwa i Rozwoju Wsi	od 2019 r.

Źródło: analizy własne KOBiZE IOŚ-PIB.

4.6. Sektor leśnictwa

Tereny zalesione i zadrzewione oraz gospodarka leśna to istotne pochłaniacze gazów cieplarnianych. Biorąc pod uwagę całkowitą krajową emisję GC, grunty leśne i produkty drzewne bilansują około 8% (w 2020 r.) emisji. Leśnictwo nie ma natomiast znaczącego wpływu na wielkość emisji zanieczyszczeń powietrza. Pewne ilości tych zanieczyszczeń powstają podczas niezamierzonych pożarów lasów i obejmują niewielkie ilości niemetanowych lotnych związków organicznych oraz dioksyn, a także pochodzą z olejków eterycznych (naturalnie wydzielanych przez drzewa liściaste i iglaste), które zawierają substancje zaliczane do NMLZO.

W celu ochrony gruntów rolnych i leśnych wprowadzono ograniczenia prawne [Ustawa... 1995] dotyczące możliwości ich przekształcania. Na cele nierolnicze i nieleśne można przeznaczać przede wszystkim grunty oznaczone w ewidencji jako nieużytki, a w razie ich braku – inne grunty o najniższej przydatności produkcyjnej. Przy budowie obiektów związanych z działalnością przemysłową, a także innych obiektów budowlanych, należy stosować takie rozwiązania, które ograniczają skutki negatywnego oddziaływania na grunty. Ponadto przeznaczenie gruntów rolnych i leśnych na cele nierolnicze i nieleśne wymaga uzyskania zgody od właściwych instytucji.

Zwiększanie lesistości stanowi istotny element polityki ekologicznej, przestrzennej i gospodarczej Polski, w tym stanowi jeden z głównych celów Polityki Leśnej Państwa. Podstawę realizacji tego celu stanowi Krajowy Program Zwiększania Lesistości [KPZL... 1995], przyjęty przez Radę Ministrów w 1995 r. i uaktualniony w 2014 r. [Kaliszewski i in. 2014]. Program został opracowany przez Instytut Badawczy Leśnictwa na zlecenie Ministerstwa Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa i zaakceptowany do realizacji przez Radę Ministrów 23 czerwca 1995 r. Podlega on cyklicznym aktualizacjom, a głównym jego celem jest stworzenie warunków do zwiększenia lesistości Polski do 30% w 2020 r. i 33% w 2050 r., zapewnienie optymalnego przestrzenno-czasowego rozmieszczenia zalesień oraz ustalenie priorytetów ekologicznych i gospodarczych oraz preferencji zalesieniowych gmin. Do realizacji celu poprawy lesistości przyczyniają się m.in. działania ujęte w Programie Rozwoju Obszarów Wiejskich (PROW 2014–2020, 2014–2007, 2007–2004) ukierunkowane na rozwój obszarów leśnych i poprawę żywotności lasów [Kaliszewski 2016]. Zalesienia są ważnym sposobem zagospodarowania ziemi o słabej jakości. Odgrywają one ważną rolę w procesie pochłaniania dwutlenku węgla z atmosfery i trwałego jego magazynowania w postaci węgla w biomasie drzewnej. Zwiększają bioróżnorodność poprzez wspomaganie utrzymania w krajobrazie wielu gatunków flory i fauny oraz są kanałami migracji dziko żyjących zwierząt. Przyczyniają się również do ograniczania zjawiska adwekcji na sąsiadujących z nimi polach uprawnych, co ogranicza ich erozję i w konsekwencji osłabia negatywny wpływ susz, coraz częściej występujących w Polsce, na produkcję rolniczą. Tereny zadrzewione przeciwdziałają rozprzestrzenianiu się zanieczyszczeń chemicznych z rolnictwa do wód gruntowych i akwenu otwartych [Józwiak 2018].

Według danych GUS w latach 1995–2020 zalesiono 283,7 tys. ha (średnio 10,9 tys. ha rocznie). Jednocześnie powierzchnia lasów w Polsce wzrosła z 8756,1 tys. ha w 1995 r. (29,4% powierzchni kraju) do 9258,8 tys. ha w 2020 r. (30,9%). Od 2004 r. zalesianie jest

wspierane przez Program Rozwoju Obszarów Wiejskich (PROW). Do grudnia 2020 r. z tego źródła wsparto zalesienie 80,2 tys. hektarów, większość z nich w ramach PROW 2004–2006 (39,3 tys. ha).

Tabela 4-6 zawiera główne działania mające wpływ na redukcję emisji gazów cieplarnianych i emisję zanieczyszczeń powietrza do 2020 r. w sektorze leśnictwa w Polsce.

Tabela 4-6. Główne działania mające wpływ na redukcję emisji gazów cieplarnianych i emisji zanieczyszczeń powietrza do 2020 r. w sektorze leśnictwa

Nazwa działania	Krótki opis	Organ wdrażający	Okres wdrażania
Ochrona gruntów rolnych i leśnych	ochrona gruntów rolnych oraz leśnych przed przeznaczeniem ich na inne cele, osiągnięta poprzez wprowadzenie regulacji prawnych ograniczających przekształcania na cele nierolnicze i nieleśne	Minister Rolnictwa i Rozwoju Wsi, Minister Klimatu i Środowiska, samorząd terytorialny	od 1995 r.
Zalesienia i poprawa żywotności lasów	wspieranie rozwoju obszarów leśnych poprzez zalesianie i tworzenie terenów zalesionych na gruntach rolnych oraz innych niż rolne poprzez wprowadzenie dotacji do zalesień oraz dopłat do pielęgnacji upraw leśnych	Minister Rolnictwa i Rozwoju Wsi, Minister Klimatu i Środowiska, samorząd terytorialny	od 2007 r.

Źródło: analizy własne KOBiZE IOŚ-PIB.

4.7. Sektor odpadów

Gospodarka odpadami, ich składowanie i utylizacja, szczególnie przy użyciu tradycyjnych metod, jest źródłem emisji przede wszystkim metanu (22% w 2020 r.) oraz znacznej ilości zanieczyszczeń powietrza, głównie trwałych związków organicznych (TZO): dioksyn i furanów (PCDD/F:17,6%), heksachlorobenzenu (HCB: 2,69%) oraz wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA:1,97%).

Składowanie odpadów stanowi główne źródło emisji metanu w związku z obecnością na składowiskach mikroorganizmów i odpadów biodegradowalnych, takich jak żywność czy papier. Składowiska mogą być także źródłem zanieczyszczenia gleby i wody. Oprócz składowania odpadów metan uwalniany jest do atmosfery także w czasie procesu oczyszczania ścieków, będącego również źródłem emisji podtlenku azotu. W procesie spalania odpadów emitowany jest dwutlenek węgla.

Mimo że sektor odpadów nie jest głównym emitentem gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń powietrza do atmosfery, ma istotny potencjał redukcji, możliwy do osiągnięcia poprzez stosowanie optymalnych, niskoemisyjnych metod ich przetwarzania oraz przez intensyfikację procesu recyklingu.

System gospodarki odpadami w Polsce funkcjonuje na bazie instalacji do mechaniczno-biologicznego przetwarzania zmieszanych odpadów komunalnych (MBP) [Ziora, Pasko 2018].

Obowiązujące przepisy prawne regulują zasady gospodarowania odpadami komunalnymi na terenie kraju, realizują podstawowe cele oraz zasady polityki środowiskowej UE i zapewniają zgodność prawa polskiego z prawodawstwem europejskim.

Działania w sektorze odpadów dotyczą rozwoju gospodarki wodno-ściekowej i gospodarki odpadami poprzez realizację odpowiednich inwestycji mających na celu m.in. ograniczenie ilości ścieków nieoczyszczonych i wielkości ładunku zanieczyszczeń oraz racjonalną gospodarkę odpadami, zgodnie z hierarchią sposobów postępowania z nimi, zasadą „zanieczyszczający płaci” oraz ideą gospodarki o obiegu zamkniętym (GOZ).

Kluczowe znaczenie dla całego polskiego systemu odpadowego ma ustawa o odpadach [Ustawa... 2012]. Implementuje ona do polskiego prawa przepisy dyrektywy o odpadach [Dyrektywa... 2008] oraz innych dyrektyw z obszaru sektora odpadowego [m.in. Dyrektywa... 1999]. Na podstawie przepisów tej ustawy – dla osiągnięcia celów założonych w polityce ochrony środowiska – opracowuje się plany gospodarki odpadami. Podstawowym ogólnokrajowym programem w sektorze odpadów jest Krajowy plan gospodarki odpadami 2022 przyjęty przez Radę Ministrów 1 lipca 2016 r. (Kpgo 2022) [Krajowy plan... 2016], który zakłada m.in. osiągnięcie poziomu recyklingu i przygotowania do ponownego użycia papieru, metali, tworzyw sztucznych i szkła pochodzących ze strumienia odpadów komunalnych w wysokości minimum 50% ich masy – do 2020 r., 60% – w 2025 r. oraz na poziomie 65% – w 2030 r., redukcję składowania odpadów komunalnych do maksymalnie 10% do 2030 r., zmniejszenie ilości odpadów komunalnych ulegających biodegradacji i kierowanych na składowiska odpadów. Częściową transpozycją ww. dyrektyw [Dyrektywa... 2008, Dyrektywa... 1999] do polskiego prawa są zmiany ustawy o utrzymaniu czystości i porządku w gminach [Ustawa... 1996]. Ustawa ta zawiera regulacje dotyczące selektywnego zbierania odpadów komunalnych, w tym funkcjonowania PSZOK, co ma zapewnić odbiór wszystkich odpadów wytwarzanych w gospodarstwach domowych.

Drugim istotnym programem sektorowym jest Krajowy Program Oczyszczania Ścieków Komunalnych (KPOŚK) [Krajowy Program... 2003] oraz kolejne jego aktualizacje, opracowany w związku z potrzebą uporządkowania gospodarki ściekowej oraz uszeregowania koniecznych inwestycji w sposób umożliwiający wywiązanie się Polski ze zobowiązań wynikających z dyrektywy dotyczącej oczyszczania ścieków komunalnych [Dyrektywa...1991] zgodnie z terminami i okresami przejściowymi zawartymi w Traktacie Akcesyjnym Polski do UE [Traktat...2003]. Program ten identyfikuje potrzeby w zakresie gospodarki ściekowej oraz określa plan działań w zakresie wyposażenia aglomeracji w systemy kanalizacji zbiorczej i oczyszczalnie ścieków, budowy, rozbudowy i/lub modernizacji oczyszczalni ścieków komunalnych i systemów kanalizacji zbiorczej w aglomeracjach. Dla celów redukcji emisji gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń powietrza na 2020 r. szczególnie istotna była piąta aktualizacja KPOŚK z 31 lipca 2017 r. (AKPOŚK 2017) [Krajowy Program...2017], zawierająca listę zadań zaplanowanych do realizacji przez samorządy w latach 2016–2021. AKPOŚK 2017 dotyczy 1 587 aglomeracji, w których zlokalizowanych jest 1 769 oczyszczalni ścieków komunalnych. W ramach wypełniania celów zadeklarowanych w Kpgo 2022 i AKPOŚK

2017 realizuje się programy finansowane ze środków krajowych oraz unijnych (NFOŚiGW oraz POIiŚ 2014-2020, tab. 7).

Omawiane powyżej programy sektorowe wskazują przede wszystkim na konieczność znacznej redukcji ilości składowanych odpadów oraz ograniczenia składowania wyłącznie do odpadów uprzednio przetworzonych. Zgodnie z założeniami w trakcie realizacji Kpgo 2022 na poziomie Wojewódzkich Planów Gospodarki Odpadami (WPGO) konieczna była weryfikacja istniejących i planowanych w najbliższych latach mocy przerobowych instalacji przetwarzania odpadów (mechaniczne, mechaniczno-biologiczne) w celu stopniowego przekształcenia tych instalacji w sortownie doczyszczające odpady selektywnie zebrane oraz instalacje biologicznego przetwarzania bioodpadów i odpadów zielonych [Krajowy plan...2022]. Niezbędny okazał się także wysoki priorytet działań związanych z poprawą gospodarki wodno-ściekowej w celu zapewnienia prawidłowego zbierania i oczyszczania ścieków komunalnych, a także nadzoru nad postępowaniem ze ściekami komunalnymi.

Największy odsetek ścieków powstających w Polsce stanowią jednak ścieki przemysłowe (około 82%). Ich zdecydowana większość była poddawana procesom oczyszczania. Ścieki nieoczyszczone w 2020 r. stanowiły 1,9% całości. W przypadku ścieków komunalnych nieoczyszczone ścieki odprowadzane siecią kanalizacyjną w 2020 r. stanowiły 0,8% całości ścieków komunalnych. Z tego względu istotnym zagadnieniem w gospodarce wodno-ściekowej jest również ilość ścieków odprowadzanych do wód lub do ziemi.

Tabela 4-7 zawiera główne działania mające wpływ na redukcję emisji gazów cieplarnianych i emisję zanieczyszczeń powietrza do 2020 r. w sektorze odpadów w Polsce.

Tabela 4-7. Główne działania mające wpływ na redukcję emisji gazów cieplarnianych i emisję zanieczyszczeń powietrza do 2020 r. w sektorze odpadów

Nazwa działania	Krótki opis	Organ wdrażający	Okres wdrażania
Program NFOŚiGW: Racjonalna gospodarka odpadami Część 1. Gminne systemy gospodarowania odpadami komunalnymi	dofinansowanie przedsięwzięć mających na celu przeciwdziałanie powstawaniu odpadów, redukcja ilości składowanych odpadów komunalnych i zwiększenie udziału odpadów komunalnych poddawanych odzyskowi i unieszkodliwianiu innymi metodami niż składowanie	Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, samorząd terytorialny, Ministerstwo Klimatu i Środowiska,	2014–2020 r.
Program NFOŚiGW: Selektywne zbieranie i zapobieganie powstawaniu odpadów	dofinansowanie działań dot. realizacji zasad gospodarki odpadami, a w szczególności hierarchii sposobów postępowania z odpadami, poprzez: zapobieganie powstawaniu odpadów, ustanowienie i utrzymanie powszechnych systemów selektywnego zbierania odpadów, tu m.in. budowa lub modernizacja systemów selektywnego zbierania odpadów oraz stacjonarnych punktów selektywnego zbierania odpadów komunalnych	Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, samorząd terytorialny, Ministerstwo Klimatu i Środowiska	2015–2026 r.
POIiŚ 2014–2020: Działanie 2.2. Gospodarka odpadami komunalnymi	celem działania jest dofinansowanie przedsięwzięć dot. zmniejszenia ilości odpadów komunalnych podlegających składowaniu m.in. dzięki racjonalizacji systemu gospodarki odpadami (m.in. zapewnienie właściwej infrastruktury do zagospodarowywania odpadów)	Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, samorząd terytorialny, Ministerstwo Klimatu i Środowiska, Ministerstwo Funduszy i Polityki Regionalnej	2015–2023 r.
Program NFOŚiGW: Gospodarka ściekowa w ramach Krajowego Programu Oczyszczania Ścieków Komunalnych	dofinansowanie przedsięwzięć dot. poprawy stanu wód powierzchniowych i podziemnych poprzez wyposażenie aglomeracji w systemy kanalizacji zbiorczej oraz oczyszczalnie ścieków; działanie obejmuje m.in. budowę, rozbudowę lub modernizację oczyszczalni ścieków komunalnych oraz systemów kanalizacji sanitarnej	Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, samorząd terytorialny, Ministerstwo Klimatu i Środowiska	2015–2025 r.

Źródło: analizy własne KOBiZE IOŚ-PIB.

4.8. Szacunki efektów redukcyjnych wybranych działań

W tabeli 4-8 przedstawiono efekty redukcyjne dla wybranych polityk i działań w 2020 r.

Tabela 4–8. Efekty redukcyjne wybranych polityk i działań w 2020 r.

Nazwa działania	Informacja o metodyce szacowania efektu redukcyjnego	Efekty redukcyjne w 2020 r.	
		gazy cieplarniane [kt CO ₂ ekw.]	zanieczyszczenia powietrza [kt]
System świadectw pochodzenia OZE (system zielonych certyfikatów)	redukcję emisji oszacowano na podstawie informacji o ilości energii elektrycznej wytworzonej z OZE w latach 2005–2020, potwierdzonej świadectwami pochodzenia wydanymi do dnia 30.09.2021 r., opublikowanej przez Prezesa URE; wskaźniki emisyjności zaczerpnięto z raportu KOBiZE „Wskaźniki emisyjności CO ₂ , SO ₂ , NO _x , CO i pyłu całkowitego dla energii elektrycznej na podstawie informacji zawartych w Krajowej bazie o emisjach gazów cieplarnianych i innych substancji za 2020 rok”	11 516	SO ₂ : 8,41 NO _x : 8,61 PM _{2,5} : 0,15
Aukcyjny system wsparcia OZE	redukcję emisji oszacowano na podstawie wyników aukcji publikowanych przez prezesa URE; wskaźniki emisyjności zaczerpnięto z raportu KOBiZE „Wskaźniki emisyjności CO ₂ , SO ₂ , NO _x , CO i pyłu całkowitego dla energii elektrycznej na podstawie informacji zawartych w Krajowej bazie o emisjach gazów cieplarnianych i innych substancji za 2020 rok”	1 170	SO ₂ : 0,85 NO _x : 0,87 PM _{2,5} : 0,02
Obowiązek zakupu energii elektrycznej wytwarzanej w instalacjach OZE o łącznej mocy zainstalowanej mniejszej niż 500 kW	redukcję emisji oszacowano na podstawie danych prezesa URE (zbiorcza informacja dotycząca wytwarzania energii elektrycznej z odnawialnych źródeł energii w małej instalacji za 2020 r.) wskaźniki emisyjności zaczerpnięto z raportu KOBiZE „Wskaźniki emisyjności CO ₂ , SO ₂ , NO _x , CO i pyłu całkowitego dla energii elektrycznej na podstawie informacji zawartych w Krajowej bazie o emisjach gazów cieplarnianych i innych substancji za 2020 rok”	253	SO ₂ : 0,19 NO _x : 0,19 PM _{2,5} : 0,003
System białych certyfikatów	efekt redukcyjny został oszacowany na podstawie uzyskanych oszczędności energii finalnej przy wykorzystaniu wskaźników emisyjności zawartych w raporcie KOBiZE „Wskaźniki emisyjności CO ₂ , SO ₂ , NO _x , CO i pyłu całkowitego dla energii elektrycznej na podstawie informacji zawartych w Krajowej bazie o emisjach gazów cieplarnianych i innych substancji za 2020 rok”	17 770	SO ₂ : 12,96 NO _x : 13,29 PM _{2,5} : 0,23

Nazwa działania	Informacja o metodyce szacowania efektu redukcyjnego	Efekty redukcyjne w 2020 r.	
		gazy cieplarniane [kt CO ₂ ekw.]	zanieczyszczenia powietrza [kt]
Fundusz Termomodernizacji i Remontów	efekt redukcyjny został oszacowany na podstawie uzyskanych oszczędności energii finalnej przy wykorzystaniu wskaźników emisyjności zawartych w raporcie KOBiZE „Wskaźniki emisyjności CO ₂ , SO ₂ , NO _x , CO i pyłu całkowitego dla energii elektrycznej na podstawie informacji zawartych w Krajowej bazie o emisjach gazów cieplarnianych i innych substancji za 2020 rok”	904	SO ₂ : 0,7 NO _x : 0,7 PM 2,5: 0,01
Rozwój elektromobilności (elektrycznych samochodów osobowych)	efekty redukcyjne zostały oszacowane na podstawie założenia, że określona liczba samochodów osobowych z silnikiem o zapłonie iskrowym (ZI) zasilanych benzyną została zastąpiona taką samą liczbą samochodów elektrycznych przy wykorzystaniu wskaźników emisyjności zawartych w raporcie KOBiZE „Wskaźniki emisyjności CO ₂ , SO ₂ , NO _x , CO i pyłu całkowitego dla energii elektrycznej na podstawie informacji zawartych w Krajowej bazie o emisjach gazów cieplarnianych i innych substancji za 2020 rok”	12	NO _x : 0,008 PM 2,5: 0,001
Rozwój biogazowni rolniczych	efekty redukcyjne zostały oszacowane na podstawie założenia, że wielkość redukcji emisji wynika z zastępowania energii elektrycznej pochodzącej z sieci elektroenergetycznej, ciepła uzyskanego z paliw kopalnych i paliwa gazowego kopalnego przez energię elektryczną, ciepło i biogaz produkowane przez biogazownie rolnicze; do wyliczeń wykorzystano wskaźniki emisyjności zawarte w raporcie KOBiZE „Wskaźniki emisyjności CO ₂ , SO ₂ , NO _x , CO i pyłu całkowitego dla energii elektrycznej na podstawie informacji zawartych w Krajowej bazie o emisjach gazów cieplarnianych i innych substancji za 2020 rok”	513	SO ₂ : 0,382 NO _x : 0,384

Źródło: analizy własne KOBiZE IOŚ-PIB.

4.9. Bibliografia

Dane dotyczące działalności wytwórców biogazu rolniczego w latach 2011–2021 <https://bip.kowr.gov.pl/informacje-publiczne/odnawialne-zrodla-energii/biogaz-rolniczy/dane-dotyczace-dzialalnosci-wytworcow-biogazu-rolniczego-w-latach-2011-2021>, dostęp: 28.10.2022.

- Dane dotyczące działalności wytwórców biogazu rolniczego w latach 2011–2021, <https://bip.kowr.gov.pl/informacje-publiczne/odnawialne-zrodla-energii/biogaz-rolniczy/dane-dotyczace-dzialalnosci-wytworcow-biogazu-rolniczego-w-latach-2011-2021>.
- Dyrektywa 2003/87/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 13 października 2003 r. ustanawiającej system handlu przydziałami emisji gazów cieplarnianych we Wspólnocie oraz zmieniająca dyrektywę Rady 96/61/WE (Dz.Urz. WE L 275 z 25.10.2003, str. 32, z późn. zm.).
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2015/2193 z dnia 25 listopada 2015 r. w sprawie ograniczenia emisji niektórych zanieczyszczeń do powietrza ze średnich obiektów energetycznego spalania (Dz.Urz. UE L 313 z 28.11.2015).
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/98/WE z dnia 19 listopada 2008 r. w sprawie odpadów oraz uchylająca niektóre dyrektywy (Dz.Urz. UE. L. z 2008 r. Nr 312, str. 3 z późn. zm.).
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/28/WE, z dnia 23 kwietnia 2009 r., w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych zmieniająca i w następstwie uchylająca dyrektywy 2001/77/WE oraz 2003/30/WE (Dz.Urz. UE L 140 z 05.06.2009, str. 16, z późn. zm.).
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/75/UE z dnia 24 listopada 2010 r. w sprawie emisji przemysłowych (zintegrowane zapobieganie zanieczyszczeniom i ich kontrola) (Dz.Urz. UE L 334 z 17.12.2010, str. 17, z późn. zm.)
- Dyrektywa Rady 1999/31/WE z dnia 26 kwietnia 1999 r. w sprawie składowania odpadów (Dz.Urz. UE. L. z 1999 r. Nr 182, str. 1 z późn. zm.).
- Dyrektywa Rady z dnia 21 maja 1991 roku dotycząca oczyszczania ścieków komunalnych (91/271/EWG) (Dz.Urz. L 135 z 30.05.1991, str. 40, z późn. zm.).
- Józwiak W., Zieliński M.(red.). 2018. Ocena funkcjonowania gospodarstw zalesiających grunty na tle gospodarstw pozostałych (lata 2006–2014), Monografie Programu Wieloletniego 76, nr 51 Przedsiębiorstwo i gospodarstwo rolne wobec zmian klimatu i polityki rolnej (3), Warszawa: IERiGŻ-PIB, 2018. str. 56–74.
- Kaliszewski A. 2016. Studia i Materiały CEPL w Rogowie R. 18. Zeszyt 49B /5/ 2016 Krajowy program zwiększania lesistości – stan i trudności realizacji z perspektywy lokalnej.
- Kaliszewski A., Wysocka-Fijorek E., Jabłoński M., Młynarski W. 2014. Aktualizacja „Krajowego programu zwiększania lesistości” 2014. Dokumentacja IBL, Sękocin Stary.
- Kodeks Doradczy Dobrej Praktyki Rolniczej Dotyczący Ograniczenia Emisji Amoniaków. 2019. MRiRW, Warszawa.
- Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego, Komitetu Regionów i Europejskiego Banku Inwestycyjnego, Strategia ramowa na rzecz stabilnej unii energetycznej opartej na przyszłościowej polityce w dziedzinie klimatu (COM(2015) 80 final).
- Krajowa Polityka Miejska 2023 przyjęta uchwałą nr 198 Rady Ministrów z dnia 20 października 2015 r. w sprawie przyjęcia Krajowej Polityki Miejskiej (M.P. 2015 poz. 1235).
- Krajowe ramy polityki rozwoju infrastruktury paliw alternatywnych przyjęte przez Radę Ministrów w dniu 29 marca 2017 r.
- Krajowy Plan Działań dotyczący efektywności energetycznej dla Polski 2017, przyjęty przez Radę Ministrów w dniu 23 stycznia 2018 r.
- Krajowy plan gospodarki odpadami 2022 przyjęty przez Radę Ministrów w dniu 1 lipca 2016 r.
- Krajowy Program Oczyszczania Ścieków Komunalnych (KPOŚK) przyjęty przez Radę Ministrów w dniu 16 grudnia 2003 r., ostatnia piąta aktualizacja (AKPOŚK) przyjęta przez Radę Ministrów w dniu 31 lipca 2017 r.
- Liczniki elektromobilności za grudzień 2020 [pzpm.org.pl].

- MOŚZNiL 1995. Krajowy program zwiększania lesistości. Ministerstwo Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa, Warszawa.
- MOŚZNiL 1997. Polityka leśna państwa. Dokument przyjęty przez Radę Ministrów w dniu 22 kwietnia 1997 r. Ministerstwo Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa, Warszawa.
- NIR 2022. Poland's national inventory report 2022. Greenhouse gas inventory for 1988–2020. Submission under the UN framework convention on climate change and its Kyoto protocol. Institute of Environmental Protection – National Research Institute. National Centre for Emission Management (KOBiZE). Warszawa. (National Inventory Submissions 2022. <https://unfccc.int/ghg-inventories-annex-i-parties/2022>).
- Nowak D., Kajdan-Zysnarska I., Zborowski D., Pikosz M., Ciemiński L. 2020. Ochrona środowiska w gospodarstwie rolnym. Poradnik dla doradcy. Wyd. Centrum Doradztwa Rolniczego w Brwinowie.
- Obwieszczenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 15 listopada 2004 r. w sprawie planu rozwoju obszarów wiejskich (M. P. z 2004 r. Nr 56, poz. 958), załącznik W. Skrócony zbiór zasad Dobrej Praktyki Rolniczej.
- Plan Rozwoju Elektromobilności w Polsce – Energia do Przyszłości przyjęty przez Radę Ministrów w dniu 16 marca 2017 r.
- Popławska-Jach J. 2019. Opracowanie zestawień i analiza danych dotyczących prognozowanych emisji substancji: HFC, PFC, SF₆, NF₃ w latach 2020, 2025, 2030, 2035 i 2040 w Polsce. Oszacowanie skutków polityk i działań mających na celu ograniczenie stosowania fluorowanych gazów cieplarnianych, bądź skutkujących takim ograniczeniem. Warszawa.
- Raport CAKE. 2020 Ścieżki redukcji emisji CO₂ w sektorze transportu w Polsce w kontekście Europejskiego Zielonego Ładu. Warszawa.
- Raport o stanie lasów w Polsce, Centrum Informacyjne Lasów Państwowych. Warszawa 2021.
- Rocznik statystyczny leśnictwa 2021. GUS, Warszawa.
- Rozporządzenie (WE) nr 715/2007 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 20 czerwca 2007 r. w sprawie homologacji typu pojazdów silnikowych w odniesieniu do emisji zanieczyszczeń pochodzących z lekkich pojazdów pasażerskich i użytkowych (Euro 5 i Euro 6) oraz w sprawie dostępu do informacji dotyczących naprawy i utrzymania pojazdów (Dz.Urz. UE L 171 z 29.06.2007, str. 1).
- Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 27 września 2018 r. w sprawie wymagań jakościowych dla paliw stałych (Dz.U. poz. 1890).
- Rozporządzenie Ministra Klimatu z dnia 24 września 2020 r. w sprawie standardów emisyjnych dla niektórych rodzajów instalacji, źródeł spalania paliw oraz urządzeń spalania lub współspalania odpadów (Dz.U. poz. 1860).
- Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 13 marca 2015 r. w sprawie szczegółowych warunków i trybu przyznawania pomocy finansowej w ramach działania „Rolnictwo ekologiczne” objętego Programem Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2014–2020 (Dz.U. z 2018 r. poz. 1784 z późn. zm.).
- Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 18 marca 2010 r. w sprawie niektórych warunków produkcji ekologicznej (Dz.U. Nr 56, poz. 348).
- Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 9 marca 2015 r. w sprawie norm w zakresie dobrej kultury rolnej zgodnej z ochroną środowiska (Dz.U. poz. 344 z późn. zm.).
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 8 sierpnia 2016 r. w sprawie ograniczenia emisji lotnych związków organicznych zawartych w niektórych farbach i lakierach przeznaczonych do malowania budynków i ich elementów wykończeniowych, wyposażeniowych oraz związanych z budynkami i tymi elementami konstrukcji oraz w mieszaninach do odnawiania pojazdów (Dz.U. poz. 1353).

- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 517/2014 z dnia 16 kwietnia 2014 r. w sprawie fluorowanych gazów cieplarnianych i uchylenia rozporządzenia (WE) nr 842/2006 (Dz.Urz. UE L 150 z 20.05.2014, str. 195, z późn. zm.).
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1005/2009 z dnia 16 września 2009 r. w sprawie substancji zubożających warstwę ozonową (Dz.Urz. UE L 286 z 31.10.2009, str. 1, z późn. zm.).
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 595/2009 z dnia 18 czerwca 2009 r. dotyczące homologacji typu pojazdów silnikowych i silników w odniesieniu do emisji zanieczyszczeń pochodzących z pojazdów ciężarowych o dużej ładowności (Euro VI) oraz w sprawie dostępu do informacji dotyczących naprawy i obsługi technicznej pojazdów, zmieniające rozporządzenie (WE) nr 715/2007 i dyrektywę 2007/46/WE oraz uchylające dyrektywy 80/1269/EWG, 2005/55/WE i 2005/78/WE (Dz.Urz. UE L 188 z 18.07.2009, str. 1).
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 12 lutego 2020 r. w sprawie przyjęcia „Programu działań mających na celu zmniejszenie zanieczyszczenia wód azotanami pochodzącymi ze źródeł rolniczych oraz zapobieganie dalszemu zanieczyszczeniu” (Dz.U. poz. 243).
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 14 kwietnia 2004 r. w sprawie szczegółowych warunków i trybu udzielania pomocy finansowej na wspieranie działalności rolniczej na obszarach o niekorzystnych warunkach gospodarowania objętej planem rozwoju obszarów wiejskich (Dz.U. nr 73, poz. 657 z późn. zm.).
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 5 czerwca 2018 r. w sprawie przyjęcia „Programu działań mających na celu zmniejszenie zanieczyszczenia wód azotanami pochodzącymi ze źródeł rolniczych oraz zapobieganie dalszemu zanieczyszczeniu” (Dz.U. poz. 1339).
- Sprawozdanie z realizacji KPOZP za rok 2021. 2022. Warszawa.
- Strategia Zrównoważonego Rozwoju Transportu do 2020 r. (z perspektywą do 2030 r.) przyjęta uchwałą nr 6/2013 Rady Ministrów z dnia 22 stycznia 2013 r. w sprawie „Strategii Zrównoważonego Rozwoju Transportu do 2020 r. (z perspektywą do 2030 r.)” (M.P. 2013 poz. 75).
- Traktat dotyczący przystąpienia Republiki Czeskiej, Republiki Estońskiej, Republiki Cypryjskiej, Republiki Łotewskiej, Republiki Litewskiej, Republiki Węgierskiej, Republiki Malty, Rzeczypospolitej Polskiej, Republiki Słowenii i Republiki Słowackiej do Unii Europejskiej, podpisany w Atenach w dniu 16 kwietnia 2003 r. (Dz.U. z 2004 r. poz. 864).
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. – Prawo energetyczne (Dz.U. z 2022 r. poz. 1385 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 10 lipca 2007 r. o nawozach i nawożeniu (Dz.U. z 2021 r. poz. 76 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 11 stycznia 2018 r. o elektromobilności i paliwach alternatywnych (Dz.U. z 2022 r. poz. 1083).
- Ustawa z dnia 12 czerwca 2015 r. o systemie handlu uprawnieniami do emisji gazów cieplarnianych (Dz.U. z 2022 r. poz. 1092, 1576 i 1967).
- Ustawa z dnia 12 lipca 1995 r. o ochronie roślin uprawnych (Dz.U. z 2002 r. Nr 171, poz. 1398 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 13 września 1996 r. o utrzymaniu czystości i porządku w gminach (Dz.U. z 2022 r. poz. 1297 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz.U. z 2021 r. poz. 779, z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 14 grudnia 2018 r. o promowaniu energii elektrycznej z wysokosprawnej kogeneracji (Dz.U. z 2022 r. poz. 553).
- Ustawa z dnia 15 maja 2015 r. o substancjach zubożających warstwę ozonową oraz o niektórych fluorowanych gazach cieplarnianych (Dz.U. z 2020 r. poz. 2065).
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz.U. z 2022 r. poz. 916 z późn. zm.).

- Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. – Prawo wodne (Dz.U. z 2017 r. poz. 1121 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne (Dz.U. z 2021 r. poz. 2233 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii (Dz.U. z 2022 r. poz. 1378 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 20 lutego 2015 r. o wspieraniu rozwoju obszarów wiejskich z udziałem środków Europejskiego Funduszu Rolnego na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich w ramach Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2014-2020 (Dz.U. z 2022 r. poz. 1234 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej (Dz.U. z 2021 r. poz. 2166).
- Ustawa z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów oraz o centralnej ewidencji emisyjności budynków (Dz.U. z 2021 r. poz. 554).
- Ustawa z dnia 21 sierpnia 1997 r. o ochronie zwierząt (Dz.U. z 2022 r. poz. 572).
- Ustawa z dnia 25 czerwca 2009 r. o rolnictwie ekologicznym (Dz.U. z 2020 r. poz. 1324).
- Ustawa z dnia 25 sierpnia 2006 r. o biokomponentach i biopaliwach ciekłych (Dz.U. z 2022 r. poz. 403).
- Ustawa z dnia 26 lipca 2000 r. o nawozach i nawożeniu (Dz.U. Nr 89, poz. 991 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 27 czerwca 1997 r. o odpadach (Dz.U. Nr 96, poz. 592 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz.U. z 2021 r. poz. 1973 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 28 września 1991 r. o lasach (Dz.U. z 2022 r. poz. 672 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków (Dz.U. z 2021 r. poz. 497).
- Ustawa z dnia 3 lutego 1995 r. o ochronie gruntów rolnych i leśnych (Dz.U. z 2021 r. poz. 1326 z późn. zm.).
- Wyniki aktualizacji stanu powierzchni leśnej i zasobów drzewnych w Lasach Państwowych na dzień 1 stycznia 2021 r. Bank danych o lasach. Sękocin Stary 2022. https://www.bdl.lasy.gov.pl/portal/Media/Default/Publikacje/Aktualizacja_2021.pdf dostęp: 27.10.2022.
- Ziora J., Pasko B. 2018. Gospodarka odpadami w obliczu nowych wyzwań. Śląski Związek Gmin i Powiatów. Katowice.

5. Podsumowanie

Podsumowanie realizacji celów redukcyjnych na 2020 r.

Polska zrealizowała swój cel ograniczenia emisji GC na 2020 r. wynikający z decyzji 2009/406/WE, tj. ograniczenie wzrostu emisji GC w obszarze non-ETS do 14% względem poziomu emisji w 2005 r. Tym samym zrealizowała swój wkład w realizację celu UE na 2020 r., wynoszącego 20% redukcji emisji GC w porównaniu z poziomem w 1990 r.

Natomiast w zakresie zanieczyszczeń powietrza Polska dotrzymała swoich zobowiązań na 2020 r. odnośnie do czterech z pięciu substancji. Cele zostały zrealizowane dla SO₂, NO_x, NH₃ i PM_{2,5}. Problematiczne są emisje NMLZO, których poziom w 2020 r. przekroczył dozwolony poziom wynikający z dyrektywy NEC.

UE prowadzi ambitną politykę w zakresie ograniczenia emisji zarówno gazów cieplarnianych, jak i zanieczyszczeń powietrza. Dalsza redukcja antropogenicznych emisji tych substancji stanowi priorytet działań UE na kolejne dekady. Polska jako członek UE będzie w nich współuczestniczyć.

Należy także zwrócić uwagę na dodatkowy czynnik, który z pewnością ma i będzie miał w przyszłości wpływ na miks paliwowo-energetyczny w naszym kraju, a co za tym idzie – emisje gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń powietrza z sektora energii. Jest nim rozpoczęta w lutym 2022 r. inwazja Rosji na Ukrainę, która spowodowała ograniczenia i zmiany w dostawach paliw do UE, w tym Polski, i w dalszej perspektywie może doprowadzić do znaczącego przeformułowania polskiego miks energetycznego w zakresie kierunków dostaw i samej struktury paliw.

Spojrzenie w przyszłość – dalsza redukcja emisji gazów cieplarnianych

W odniesieniu do emisji GC kilka lat temu został już ustanowiony cel redukcji emisji na 2030 r. Wynika on z regulacji UE przyjętych w 2018 r. oraz dokumentów przedłożonych do sekretariatu UNFCCC na mocy Porozumienia paryskiego, przyjętego w 2015 r. [Porozumienie paryskie] i ratyfikowanego przez UE w 2016 r. [Decyzja... 2016]. Ma być realizowany tak, jak cel na 2020 r., przy uwzględnieniu podziału na obszar EU ETS i obszar non-ETS.

Pierwotnie unijny cel na 2030 r. został określony jako 40% redukcji emisji GC w porównaniu z poziomem w 1990 r. i miał być realizowany na zasadach określonych w dyrektywie (UE) 2018/410 [Dyrektywa... 2018] i w rozporządzeniu (UE) 2018/842 (tzw. rozporządzenie ESR) [Rozporządzenie... 2018] oraz w myśl dodatkowych reguł ujętych w rozporządzeniu (UE) 2018/841 [Rozporządzenie... 2018], wprowadzającym zasady włączenia sektora LULUCF do rozliczania realizacji celów redukcyjnych poszczególnych państw określonych w rozporządzeniu ESR. Cel redukcyjny dla Polski zawarty w rozporządzeniu ESR wynosi 7% redukcji emisji GC w porównaniu z poziomem w 2005 r.

Jednakże w konsekwencji dalszych propozycji KE [Komisja... 2019, Komisja... 2020] oraz decyzji Rady [Rada... 2020] przyjęte w 2021 r. Europejskie prawo o klimacie [Rozporządzenie... 2021] podniosło ambicje UE na 2030 r. z redukcji na poziomie 40% do co najmniej 55% redukcji netto w UE w stosunku do poziomu w 1990 r.

Obecnie toczą się prace nad zmianami regulacji UE, które mają umożliwić realizację tego podwyższonego celu. Propozycje w tym zakresie KE opublikowała w 2021 r. w tzw. Pakiecie „Fit for 55” [Komisja... 2021]. Obejmują one m.in. zmianę rozporządzenia (UE) 2018/842 [Komisja... 2021a], gdzie pierwotnie zostały określone cele redukcji emisji GC w obszarze non-ETS na 2030 r. dla poszczególnych krajów (nowy cel dla Polski to redukcja emisji GC o 17,7%) i zmiany dyrektywy 2003/87/WE określające zweryfikowane zasady funkcjonowania systemu EU ETS [Komisja... 2021b].

Cele redukcji emisji GC na 2030 r. dla Polski i kilku wybranych krajów UE zestawiono w tabeli 5-1. Ich realizacja będzie wymagała wzmożonych działań. Sposób realizacji celów rozporządzenia ERS państwa członkowskie przedstawiły w Krajowych planach na rzecz energii i klimatu (KPEiK), opracowanych na mocy rozporządzenia (UE) 2018/1999 i przekazanych do KE w 2019 r. Polski KPEiK został przekazany w grudniu 2019 r. [KPEiK 2019]. Dokumenty te nie odnoszą się jednak do podwyższonego celu wynikającego ze zmiany rozporządzenia ESR, nad którą trwają obecnie prace. Wypełnienie tego nowego, podwyższonego zobowiązania będzie wymagało dalszych znaczących wysiłków i stanowić będzie m.in. przedmiot aktualizacji KPEiK, której finalną wersję należy przekazać do KE w 2024 r. Na podstawie przykładów zawartych w tabeli 5-1 widać, że podwyższenie indywidualnych celów krajowych jest istotne.

Tabela 5-1. Cele redukcji emisji gazów cieplarnianych na 2030 r. w obszarze non-ETS według ESR i propozycji zmiany ESR z 2021 r. dla Polski i wybranych krajów UE

Kraj	Cel redukcji emisji GC na 2030 r. [%] w stosunku do poziomu emisji w 2005 r.	
	ESR	Propozycja zmiany ESR
Polska	7	17,7
Bułgaria	0	10
Francja	37	47,5
Hiszpania	26	37,7
Niemcy	8	50
Rumunia	2	12,7

Źródło: opracowanie własne na podstawie rozporządzenia (UE) 2018/842 i wniosku Komisji 2021/0200 (COD).

KE corocznie ocenia postępy w realizacji celów redukcji emisji GC. Z raportu opublikowanego w 2022 r. wynika, że w odniesieniu do celu na 2030 r. przy wdrożeniu wszystkich obecnie planowanych polityk i działań państwa członkowskie wypełniłyby swoje cele określone w rozporządzeniu ESR, jednakże do osiągnięcia podwyższonych celów niezbędne wydają się dalsze wysiłki [Komisja... 2022].

Należy również zwrócić uwagę, że UE określiła już swój cel w zakresie emisji GC na rok 2050. Osiągnięcie neutralności klimatycznej netto do 2050 r. jest wpisane do Europejskiego prawa o klimacie [Rozporządzenie... 2021] i należy oczekiwać, że w kolejnych latach będą

się toczyć prace nad kolejnymi zmianami do unijnych regulacji mającymi na celu zapewnienie realizacji tego zobowiązania.

Spojrzenie w przyszłość – dalsza redukcja emisji zanieczyszczeń powietrza

Ograniczenie emisji zanieczyszczeń powietrza stanowi jeden z trzech kluczowych elementów długofalowej polityki UE w zakresie poprawy jakości powietrza (obok norm jakości powietrza i norm emisji dla kluczowych źródeł emisji), polegającej na osiągnięciu poziomów zanieczyszczenia powietrza, które nie powodują znacznych, negatywnych skutków ani zagrożeń dla zdrowia ludzi czy środowiska naturalnego. W kontekście dalszych działań dotyczących kolejnej dekady w „Programie czyste powietrze dla Europy”, opublikowanym w 2013 r., [Komisja... 2013] wskazano dwa główne cele na 2030 r., tj. zmniejszenie liczby przedwczesnych zgonów z powodu pyłu zawieszonego i ozonu o 52% oraz zmniejszenie obszaru ekosystemu przekraczającego limity eutrofizacji do 35%.

Ponadto w komunikacie „Europejski zielony ład” z 2019 r. [Komisja... 2019] KE wskazała konieczność działań na rzecz zmniejszenia zanieczyszczenia powietrza z głównych sektorów gospodarki, które mają największy wpływ na jego stan, oraz podkreśliła konieczność sprostania wyzwaniom dotyczącym powiązań walki z ograniczeniem emisji zanieczyszczeń powietrza i ograniczeniem emisji gazów cieplarnianych. W dokumencie tym została też wskazana kwestia całkowitego wyeliminowania emisji zanieczyszczeń powietrza w UE do 2050 r.

W obszarze redukcji emisji zanieczyszczeń powietrza dyrektywa NEC przyjęta w 2016 r. [Dyrektywa... 2016], wychodząca ponad uregulowania Konwencji LRTAP i Protokołu z Göteborga, określa dla państw członkowskich cele redukcji emisji pięciu zanieczyszczeń powietrza (SO₂, NO_x, NH₃, NMLZO, PM_{2,5}) także na okres od 2030 r. Charakteryzują się one większą ambicją niż cele redukcyjne określone dla 2020 r. (okresu 2020-2029). Ich realizacja będzie wymagała wzmoczonych wysiłków redukcyjnych, w tym podejmowania i wdrażania nowych działań. Cele dla Polski i kilku wybranych państw UE, zestawione w tabeli 5-2, obrazują wzrost ambicji redukcyjnych, co oznacza, że potrzeba dalszych wysiłków będzie istotna.

Tabela 5-2. Cele redukcji emisji zanieczyszczeń powietrza na 2030 r. według dyrektywy NEC dla Polski i wybranych krajów UE

Kraj	Cele redukcji emisji [%] na 2030 r. w stosunku do poziomu w 2005 r.				
	NH ₃	NM VOC	NO _x	PM _{2,5}	SO ₂
Polska	17	26	39	58	70
Bułgaria	12	42	58	41	88
Francja	13	52	69	57	77
Hiszpania	16	39	62	50	88
Niemcy	29	28	65	43	58
Rumunia	25	45	60	58	88

Źródło: opracowanie własne na podstawie dyrektywy (UE) 2016/2284.

Sposób realizacji tych zobowiązań określają Krajowe programy ograniczania zanieczyszczenia powietrza (KPOZP), opracowywane przez państwa członkowskie na mocy dyrektywy NEC. Polska opracowała i przekazała do KE w 2019 r. swój pierwszy taki plan [KPOZP 2019]. Wskazuje on działania, które należy wdrożyć w celu wypełnienia zobowiązań redukcji emisji zanieczyszczeń powietrza na 2030 r. Wśród nich są działania wynikające m.in. z implementacji dyrektywy MCP dot. średnich źródeł spalania paliw czy konkluzji BAT dla dużych źródeł spalania paliw oraz działania w zakresie poprawy efektywności energetycznej i rozwoju czystego transportu. Obecnie toczą się także prace nad aktualizacją dokumentu z 2019 r.

KE prowadzi analizy postępu w realizacji redukcji emisji zanieczyszczeń powietrza w UE zarówno do 2030 r., jak i w dalszym okresie. Zawierają one ocenę realizacji zobowiązań redukcji emisji wynikających z dyrektywy NEC. Odnoszą się również do konsekwencji redukcji emisji dla kwestii jakości powietrza, zdrowia, wpływu na ekosystem oraz kosztów i korzyści dla społeczeństwa. Przedmiotem analiz jest również interakcja pomiędzy polityką klimatyczną a polityką dot. czystego powietrza.

W drugim wydaniu Prognozy w sprawie czystego powietrza [Komisja... 2021c] zawarto ocenę perspektyw w zakresie osiągnięcia celów dyrektywy NEC na 2030 r. i na kolejne lata, uwzględniono przy tym dążenie do osiągnięcia zerowego poziomu emisji zanieczyszczeń przewidziane w ramach „Europejskiego zielonego ładu” oraz cel programu „Czyste powietrze dla Europy”, polegający na ograniczeniu o połowę wpływu zanieczyszczenia powietrza na zdrowie do 2030 r. w porównaniu z 2005 r. W dokumencie wskazano, że osiągnięcie celu w zakresie redukcji emisji GC na 2030 r. przyczyni się w znaczący sposób do zmniejszenia do 2030 r. skutków zdrowotnych związanych z zanieczyszczeniem powietrza.

Analizy przeprowadzone na potrzeby tej prognozy wskazują, że wdrożenie wszystkich przepisów prawnych UE przyjętych do 2018 r. oraz działań wskazanych przez państwa członkowskie w KPOZP i przekazanych do KE pozwoliłoby na to, żeby UE jako całość osiągnęła ograniczenie emisji zanieczyszczeń powietrza odpowiadające zaostrożnym zobowiązaniom na 2030 r. i zawartym w dyrektywie NEC. Należy jednak zwrócić uwagę, że istnieją istotne różnice pomiędzy państwami członkowskimi i większość z nich musi już teraz podejmować dodatkowe działania ukierunkowane na wypełnienie mniej rygorystycznych zobowiązań na lata 2020–2029.

Ponadto w maju 2021 r. KE przyjęła kolejny dokument, tj. Plan działania UE na rzecz eliminacji zanieczyszczeń wody, powietrza i gleby [Komisja... 2021d], który dotyczy okresu do 2050 r. i ma na celu określenie działań koniecznych do realizacji założeń dot. obszaru ochrony powietrza wskazanych w „Europejskim zielonym ładzie”. Plan ten ma na celu zapewnienie UE wiodącej pozycji w dziedzinie ekologii, cyfryzacji i gospodarki przy jednoczesnym budowaniu zdrowszej i bardziej sprawiedliwej społecznie Europy i planety. Dokument zakłada ograniczenie zanieczyszczenia powietrza, wody i gleby do poziomów, które nie są uznawane za szkodliwe dla zdrowia ludzi i naturalnych ekosystemów. Przekłada się to na cele określone na 2030 r., których realizacja pozwoli przyspieszyć redukcję zanieczyszczeń u źródła. Wśród nich wskazano m.in. poprawę jakości powietrza (zakłada się redukcję liczby przedwczesnych zgonów spowodowanych jego zanieczyszczeniem o 55%) oraz ograniczenie o 25% powierzchni ekosystemów UE, w których zanieczyszczenie powietrza zagraża różnorodności biologicznej.

Podsumowując, należy podkreślić, że – biorąc pod uwagę ambicję unijnej polityki ochrony klimatu i ochrony powietrza w perspektywie kolejnych dekad – przed Polską jeszcze dużo wyzwań w zakresie redukcji emisji gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń powietrza. Realizacja celów na 2020 r. to tylko jeden z początkowych etapów tego procesu. Obowiązujące w kraju dokumenty strategiczne, jak np. Polityka ekologiczna państwa do 2030 r. z 2019 r. czy Polityka energetyczna Polski do 2040 r. z 2021 r., jedynie częściowo adresują wymaganą ambicję dalszych działań redukcyjnych. Konieczna będzie ich aktualizacja.

Bibliografia

- Decyzja Rady (UE) 2016/1841 z dnia 5 października 2016 r. w sprawie zawarcia, w imieniu Unii Europejskiej, porozumienia paryskiego przyjętego na mocy Ramowej konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu (Dz.Urz. UE L 282 z 19.10.2016).
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2015/2193 z dnia 25 listopada 2015 r. w sprawie ograniczenia emisji niektórych zanieczyszczeń do powietrza ze średnich obiektów energetycznego spalania (Dz.Urz. UE L 313 z 28.11.2015).
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/410 z dnia 14 marca 2018 r. zmieniająca dyrektywę 2003/87/WE w celu wzmocnienia efektywnych pod względem kosztów redukcji emisji oraz inwestycji niskoemisyjnych oraz decyzję (UE) 2015/1814 (Dz.Urz. UE L 76 z 19.3.2018).
- Komisja Europejska 2013. Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów Program „Czyste powietrze dla Europy”, COM(2013) 918 final.
- Komisja Europejska 2019. Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady Europejskiej, Rady, Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów, Europejski zielony ład. COM(2019) 640 final.
- Komisja Europejska 2020. Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów, Europejski pakt klimatyczny. COM(2020) 788 final.
- Komisja Europejska 2021. Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów, „Gotowi na 55”: osiągnięcie unijnego celu klimatycznego na 2030 r. w drodze do neutralności klimatycznej. COM(2021) 550 final.
- Komisja Europejska 2021a. Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council amending Regulation (EU) 2018/842 on binding annual greenhouse gas emission reductions by Member States from 2021 to 2030 contributing to climate action to meet commitments under the Paris Agreement, 2021/0200 (COD).
- Komisja Europejska 2021b. Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council amending Directive 2003/87/EC establishing a system for greenhouse gas emission allowance trading within the Union, Decision (EU) 2015/1814 concerning the establishment and operation of a market stability reserve for the Union greenhouse gas emission trading scheme and Regulation (EU) 2015/757, 2021/0211 (COD).
- Komisja Europejska 2021c. Sprawozdanie Komisji dla Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów, Druga prognoza w sprawie czystego powietrza, COM(2021) 3 final.

- Komisja Europejska 2021d. Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów „Droga do zdrowej planety dla wszystkich. Plan działania UE na rzecz eliminacji zanieczyszczeń wody, powietrza i gleby”, COM(2021) 400 final.
- Komisja Europejska 2022. Report from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions Accelerating the transition to climate neutrality for Europe's security and prosperity, EU Climate Action Report 2022, COM(2022) 514 final.
- Konkluzje Rady Europejskiej z 11–12 grudnia 2020 r., 2020, EUCO 22/20.
- KPEiK 2019. Krajowy plan na rzecz energii i klimatu na lata 2021-2030, przyjęty przez Radę Ministrów w dniu 18 grudnia 2019 r.
- KPOZP 2019. Krajowy program ograniczania zanieczyszczenia powietrza, przyjęty przez Radę Ministrów w dniu 29 kwietnia 2019 r. (M.P. poz. 572).
- Porozumienie paryskie. Porozumienie paryskie do Ramowej konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu, sporządzonej w Nowym Jorku dnia 9 maja 1992 r., przyjęte w Paryżu dnia 12 grudnia 2015 r. (Dz.U. 2017 r., poz. 36).
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/1999 z dnia 11 grudnia 2018 r. w sprawie zarządzania unią energetyczną i działaniami w dziedzinie klimatu, zmiany rozporządzeń Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 663/2009 i (WE) nr 715/2009, dyrektyw Parlamentu Europejskiego i Rady 94/22/WE, 98/70/WE, 2009/31/WE, 2009/73/WE, 2010/31/UE, 2012/27/UE i 2013/30/UE, dyrektyw Rady 2009/119/WE i (EU) 2015/652 oraz uchylecia rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 525/2013 (Dz.Urz. UE L 328 z 21.12.2018).
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/841 z dnia 30 maja 2018 r. w sprawie włączenia emisji i pochłaniania gazów cieplarnianych w wyniku działalności związanej z użytkowaniem gruntów, zmianą użytkowania gruntów i leśnictwem do ram polityki klimatyczno – energetycznej do roku 2030 i zmieniające rozporządzenie (UE) nr 525/2013 oraz decyzję nr 529/2013/UE, Rozporządzenie LULUCF, (Dz.Urz. UE L 156 z 19.6.2018).
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/842 z dnia 30 maja 2018 r. w sprawie wiążących rocznych redukcji emisji gazów cieplarnianych przez państwa członkowskie od 2021 r. do 2030 r. przyczyniających się do działań na rzecz klimatu w celu wywiązania się z zobowiązań wynikających z Porozumienia paryskiego (Dz.Urz. UE L 156 z 19.6.2018).
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2021/1119 z dnia 30 czerwca 2021 r. w sprawie ustanowienia ram na potrzeby osiągnięcia neutralności klimatycznej i zmiany rozporządzeń (WE) nr 401/2009 i (UE) 2018/1999 (Europejskie prawo o klimacie) (Dz.Urz. UE L 243 z 9.7.2021).



IOŚ-PIB

Institut Ochrony Środowiska
Państwowy Instytut Badawczy

