



Krajowy Ośrodek Bilansowania
i Zarządzania Emisjami
Instytut Ochrony Środowiska
Państwowy Instytut Badawczy

WWW.KOBIZE.PL



MINISTERSTWO KLIMATU I ŚRODOWISKA

KRAJOWY RAPORT INWENTARYZACYJNY 2025

INWENTARYZACJA EMISJI I POCHŁANIANIA GAZÓW
CIEPLARNIANYCH W POLSCE DLA LAT 1988-2023

RAPORT SYNTETYCZNY

WARSZAWA 2025

Krajowy Raport Inwentaryzacyjny 2025

Inwentaryzacja emisji i pochłaniania gazów cieplarnianych w Polsce dla lat 1988-2023

Raport wykonany w ramach obowiązków sprawozdawczych na potrzeby Ramowej konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu

Raport syntetyczny

Raport przygotowany przez:

Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami (KOBiZE)

w Instytucie Ochrony Środowiska – Państwowym Instytucie Badawczym

Zespół autorski KOBiZE IOŚ-PIB:

Katarzyna Bebkiewicz
Zdzisław Chłopek
Paulina Grzelak
Iwona Kargulewicz
Anna Olecka
Janusz Rutkowski
Jacek Skośkiewicz
Mariusz Walęzak
Sylwia Waśniewska
Dagna Zakrzewska
Marcin Żaczek

Nadzór i korekta: Anna Paczosa, Robert Jeszke

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



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

SPIS TREŚCI

1. Wprowadzenie	4
2. Trendy emisji i pochłaniania gazów cieplarnianych w 2023 r.....	7
3. Emisja i pochłanianie gazów cieplarnianych w 2023 r. według gazów i kategorii źródeł. 10	
3.1. Emisja dwutlenku węgla	13
3.2. Emisja metanu	13
3.3. Emisja podtlenku azotu	14
3.4. Emisja gazów fluorowanych	16
3.5. Emisja i pochłanianie gazów cieplarnianych w sektorze LULUCF.....	16
4. Emisja w obszarach EU ETS, ESR i LULUCF w 2023 r.	19
4.1. Obszar EU ETS	19
4.2. Obszar ESR	19
4.3. Obszar LULUCF.....	20

1. Wprowadzenie

Polska jest sygnatariuszem Ramowej konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu (UNFCCC) od 1994 r. oraz Protokołu z Kioto (PK) od 2002 r., jak również Porozumienia paryskiego¹, tym samym współuczestniczy w działaniach na rzecz ograniczenia zmian klimatu podejmowanych przez społeczność międzynarodową. W pierwszym okresie zobowiązań, wynikających z ratyfikacji przez Polskę Protokołu z Kioto, Polska podjęła się zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych (GC) w latach 2008–2012 o 6% w stosunku do emisji w roku bazowym (1988), przy czym wykonała cel redukcyjny ze znaczącą nadwyżką (wynoszącą 24 punkty procentowe). Natomiast w drugim okresie zobowiązań określonym w poprawce z Doha, w latach 2013–2020, Unia Europejska, jej państwa członkowskie oraz Islandia zawarły porozumienie o wspólnym wypełnieniu celu redukcyjnego na poziomie 80% sumarycznej emisji państw członkowskich w stosunku do lat bazowych, które zostało wykonane z aktywnym udziałem Polski.

W 2018 r. UE przyjęła kolejny pakiet regulacji w obszarze energii i klimatu (tzw. PEK 2030), aby zrealizować m.in. cel redukcji emisji GC do 2030 r. wynikający z ratyfikacji Porozumienia Paryskiego przez Polskę i UE w październiku 2016 r. Pakiet ten zakładał łączną redukcję emisji GC przez UE o 40% w stosunku do 1990 r. Pakiet ten został uaktualniony w 2021 roku² zakładając, że do 2030 r. UE zredukuje o 55% emisje gazów cieplarnianych w stosunku do poziomu emisji z 1990 r. Realizacja zaktualizowanego celu UE na 2030 r. została podzielona na trzy główne obszary gospodarki w następujący sposób:

- cel dla obszaru EU ETS (włączając w to lotnictwo oraz żeglugę): redukcja o 62% emisji GC w stosunku do 2005 r.;
- cel dla obszaru ESR (czyli sektorów objętych rozporządzeniem ESR³): redukcja o 40% emisji GC w stosunku do 2005 r. Cel unijny został rozdzielony na wszystkie państwa członkowskie UE. W ramach tego podziału cel dla Polski to redukcja emisji GC do 2030 r. o 17,7% w stosunku do 2005 r.;
- cel dla obszaru LULUCF⁴: zapewnienie przez państwa członkowskie, że emisje GC nie przewyższą pochłaniania w tym obszarze w latach 2021–2025 r. oraz ogólny unijny cel pochłaniania netto w 2030 (-310 Mt CO₂) z mechanizmem rozdziału na cele krajowe w okresie 2026-2030.

¹ Polska przystąpiła do Porozumienia paryskiego jako członek Unii Europejskiej, w związku z czym uczestniczy we wspólnych wysiłkach UE mających na celu osiągnięcie zadeklarowanych redukcji emisji GC i nie przedkłada indywidualnego NDC do UNFCCC.

² 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, s. 1);

³ 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 oraz zmieniające rozporządzenie (UE) nr 525/2013 (tzw. rozporządzenie ESR) (Dz. Urz. UE L 156 z 19.6.2018, s. 26);

⁴ 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 (tzw. rozporządzenie LULUCF, LULUCFR) (Dz. Urz. UE L 156 z 19.6.2018, s. 1);

Niniejszy raport jest trzecim z kolei obejmującym wymogi sprawozdawcze w zakresie realizacji pośrednich celów klimatycznych UE do roku 2030 określonych w Rozporządzeniu (UE) 2021/1119. Należy zwrócić uwagę, że począwszy od krajowych inwentaryzacji zgłaszanych w 2023 r., w przeliczeniu emisji poszczególnych gazów cieplarnianych na ekwiwalent CO₂ stosowane są współczynniki globalnego ocieplenia (tzw. GWP) z *Piątego raportu IPCC oceniającego zmiany klimatu* (tzw. AR5) w 100-letnim horyzoncie czasowym⁵, zgodnie z decyzją 18/CMA.1. Od 2023 r., zgodnie z rekomendacją międzynarodowego zespołu ekspertów wykonujących przegląd inwentaryzacji w 2022 r., wyłączono tzw. emisję pośrednią CO₂ (pochodzącą z utleniania się NMLZO emitowanych do atmosfery) z sektora 2. *Procesy przemysłowe*. Emisja ta raportowana jest osobno, przy czym, podobnie jak w poprzednich latach, jest włączona do sumy krajowej.

Na potrzeby rozliczania krajowej emisji w ramach przyjętych celów redukcyjnych PEK 2030 przyjmuje się zatem sumę emisji gazów cieplarnianych z uwzględnieniem emisji pośredniej CO₂ oraz częścią salda emisji i pochłaniania gazów cieplarnianych z sektora *Użytkowanie gruntów, zmiany użytkowania gruntów i leśnictwo* (tzw. LULUCF).

Warto podkreślić, że zgodnie z wytycznymi konwencji klimatycznej do raportowania rocznych inwentaryzacji gazów cieplarnianych konieczne jest zachowanie spójności metodycznej zinwentaryzowanych i raportowanych serii danych dotyczących emisji i pochłaniania gazów cieplarnianych. Ewentualne zmiany metodyki zastosowanej do inwentaryzacji skutkują koniecznością rekalkulacji danych historycznych (tj. całej serii inwentaryzowanych danych, począwszy od roku 1988). W efekcie procesu rekalkulacji serii danych, emisje oszacowane od roku bazowego mogą podlegać aktualizacji przy kolejnych iteracjach raportu inwentaryzacyjnego. Stosowne aktualizacje w tym zakresie pozwalają zachować spójność i porównywalność wyników dla poszczególnych lat w odniesieniu do raportowanej serii danych.

Niniejszy raport prezentuje syntetyczne wyniki krajowej inwentaryzacji emisji i pochłaniania gazów cieplarnianych w roku 2023, wraz z trendem od 1988 r., i obejmuje następujące gazy i grupy gazów cieplarnianych: dwutlenek węgla (CO₂), metan (CH₄), podtlenek azotu (N₂O), grupę gazów HFC (fluorowęglowodory), grupę gazów PFC (perfluorowęglowodory), sześćfluorek siarki (SF₆), trójfluorek azotu (NF₃). Emisje są raportowane według klasyfikacji i w formacie tzw. *Common Reporting Tables* (CRT) w pięciu głównych kategoriach źródeł: 1. *Energia*, 2. *Procesy przemysłowe i użytkowanie produktów*, 3. *Rolnictwo*, 4. *Użytkowanie gruntów, zmiany użytkowania gruntów i leśnictwo* (LULUCF) oraz 5. *Odpady*.

Zakres raportowania emisji i pochłaniania gazów cieplarnianych przez strony konwencji UNFCCC został określony w decyzji 18/CMA.1, natomiast format raportowania – w załączniku I do decyzji 5/CMA.3.

Zgodnie z postanowieniami 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, metan i podtlenek azotu. Dla następujących grup gazów: HFC, PFC oraz sześćfluorku siarki (SF₆) przyjęto rok 1995 jako bazowy, natomiast dla trójfluorku azotu (NF₃) – rok 2000.

W procesie szacowania emisji i pochłaniania gazów cieplarnianych zastosowano, przyjętą na forum Konferencji Stron Konwencji Klimatycznej, metodykę opublikowaną w 2006 r. przez Międzyrządowy Zespół ds. Zmian Klimatu (Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC) pn.: *2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*. Stopniowo wchodzi do

⁵ <https://www.ipcc.ch/report/ar5/wg1/> Appendix 8.A, str. 731

użytku również nowsza wersja wytycznych pn: *2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*. Ww. wytyczne pozwalają na szacowanie wartości emisji na różnym stopniu szczegółowości, w zależności od dostępności krajowych metod oraz parametrów i wskaźników emisji. Szczegółowy opis metodyki szacowania emisji i pochłaniania został zawarty w *Krajowym raporcie inwentaryzacyjnym 2025*, przygotowanym w języku angielskim (jednym z oficjalnych, wymaganych języków ONZ) w formacie zgodnym z załącznikiem V do decyzji 5/CMA.3. W kontekście jakości danych należy podkreślić, że krajowe inwentaryzacje emisji przechodzą coroczne międzynarodowe przeglądy, organizowane zarówno pod auspicjami Sekretariatu UNFCCC, jak i Unii Europejskiej. Uzyskane z tych przeglądów rekomendacje metodyczne są następnie przedmiotem implementacji w trakcie przygotowywanych w kolejnych latach inwentaryzacji i raportów.

Krajowy raport inwentaryzacyjny sporządzany jest w celu wypełnienia zobowiązań Polski dotyczących corocznego raportowania emisji i pochłaniania GC, wynikającego zarówno z Porozumienia paryskiego, jak i z rozporządzenia PE 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 uchylenia rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 525/2013, a także na podstawie rozporządzenia wykonawczego Komisji (UE) nr 2020/1208 z dnia 7 sierpnia 2020 r. w sprawie struktury, formatu, procedur przekazywania i przeglądu informacji zgłaszanych przez państwa członkowskie zgodnie z rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/1999 oraz uchylenia rozporządzenia wykonawczego Komisji (UE) nr 749/2014.

Jednostką odpowiedzialną za opracowywanie krajowej inwentaryzacji emisji i pochłaniania gazów cieplarnianych na potrzeby Unii Europejskiej oraz konwencji klimatycznej, zgodnie z ustawą z dnia 17 lipca 2009 r. o systemie zarządzania emisjami gazów cieplarnianych i innych substancji (Dz.U. 2022 poz. 673), jest Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami (KOBiZE), funkcjonujący w Instytucie Ochrony Środowiska – Państwowym Instytucie Badawczym, nadzorowany przez Ministra Klimatu i Środowiska.

Ewentualne różnice pomiędzy przedstawionymi w raporcie wartościami sumarycznymi a sumami wielkości składowych w tabelach i na rysunkach wynikają z zaokrągleń.

2. Trendy emisji i pochłaniania gazów cieplarnianych w 2023 r.

W tabeli 1. przedstawiono emisję gazów cieplarnianych wyrażoną w ekwiwalencie CO₂ dla roku 1988 oraz roku 2023. Całkowita krajowa emisja gazów cieplarnianych w 2023 r. wyniosła 348,44 milionów ton ekw. CO₂, z uwzględnieniem emisji pośredniej CO₂ i z wyłączeniem emisji i pochłaniania gazów cieplarnianych z kategorii 4. *Użytkowanie gruntów, zmiany użytkowania gruntów i leśnictwo* (LULUCF). W porównaniu do roku 1988 wartość emisji za rok 2023 zmniejszyła się o 39,9%.

Dominującą rolę w emisji krajowej odgrywa dwutlenek węgla (81,4%). Udział metanu i podtlenku azotu jest znacznie mniejszy i wynosi odpowiednio: 11,5% i 5,9%. Fluorowane gazy przemysłowe (tzw. F-gazy) mają niewielki udział w krajowej emisji GC (łącznie ok. 1,1%), przy czym w Polsce nie odnotowano emisji NF₃. Udziały poszczególnych gazów, bez uwzględnienia emisji i pochłaniania z kategorii 4, zilustrowano na rysunku 1.

W przebiegu zmian zagregowanej emisji gazów cieplarnianych widoczny jest znaczący jej spadek pomiędzy 1988 i 1990 rokiem spowodowany istotnymi zmianami w polskiej gospodarce, szczególnie w przemyśle ciężkim. Sytuacja ta była wynikiem rozpoczętej transformacji politycznej i przechodzenia od gospodarki centralnie sterowanej do wolnorynkowej. Znaczący spadek emisji trwał do 1992 r., po czym, w wyniku wzrostu gospodarczego, emisje zaczęły lekko rosnąć osiągając maksimum w 1996 r. Kolejne lata charakteryzował powolny spadek emisji aż do 2002 r., któremu towarzyszyły programy i działania na rzecz efektywnego wykorzystania energii, po czym nastąpił lekki wzrost emisji, trwający do 2007 r., stymulowany ożywionym rozwojem ekonomicznym. W latach 2008 – 2011 emisja gazów cieplarnianych nieznacznie się zmieniała, poza rokiem 2009, w którym nastąpił wyraźny jej spadek, spowodowany światową recesją gospodarczą. Po zmniejszeniu emisji w latach 2012-2014 r. emisja gazów cieplarnianych w Polsce zaczęła lekko rosnąć w efekcie ożywienia gospodarczego (rys. 2., tab. 2). Na wzrost emisji gazów cieplarnianych w latach 2016-2018, poza koniunkturą gospodarczą, istotny wpływ miał wzrost zużycia paliw w sektorze transportu drogowego, będący skutkiem m.in. skutecznej walki z szarą strefą na rynku paliw płynnych zapoczątkowaną w 2016 r., a także wzrostem pracy przewozowej związanej z dynamicznym rozwojem gospodarczym. Po 2018 r. odnotowywano spadek krajowej emisji GC – o 6% w 2019 r. i o dalsze 4% w 2020 r. w stosunku do roku poprzedniego. Główną przyczyną spadku emisji w 2020 r., który był pierwszym rokiem pandemii covid-19, było niższe zużycie paliw spalanych w źródłach stacjonarnych (węgla kamiennego o ponad 6% i brunatnego o ponad 8%) oraz w transporcie (benzyny o blisko 7% i oleju napędowego o blisko 3%). Poza sektorem energii obniżyła się także emisja w sektorze procesów przemysłowych. Jest to przede wszystkim wynikiem spadku produkcji w branży hutniczej (obniżenie produkcji stali konwertorowej o 20%, surówki żelaza o ponad 18% i spieku o ok. 24%). W 2021 r. emisja krajowa ponownie wzrosła (o blisko 8%) w stosunku do poprzedniego roku i zbliżyła się do 400 mln ton ekw. CO₂. Najistotniejszy wzrost emisji GC w 2021 r. odnotowano w sektorze spalania paliw – o 10%. Powodem było wyższe zużycie: węgla kamiennego o 10,6%, węgla brunatnego o 19,0% oraz gazu ziemnego o 10,3% w źródłach stacjonarnych oraz benzyny o 10,6%, oleju napędowego o 8,3% oraz CNG o 42,5% w transporcie. W 2022 r. nastąpił spadek krajowych emisji gazów cieplarnianych o prawie 5% w porównaniu z 2021 r. We wszystkich kategoriach IPCC widoczne jest zmniejszenie wartości emisji GC, ale głównym czynnikiem wpływającym na obniżenie emisji krajowej był spadek emisji ze spalania paliw, przede wszystkim w sektorze

produkcji energii elektrycznej i ciepła (o ponad 4%) oraz w gospodarstwach domowych (o ok. 9%). W obu tych podkategoriach wystąpił znaczący spadek zużycia węgla kamiennego - o 16% w przypadku gospodarstw domowych i o 7% w przypadku produkcji energii elektrycznej i ciepła. W sektorze transportu w 2022 r. natomiast nastąpił dalszy wzrost zużycia benzyny o 6%, LPG o 3,6% oraz biopaliw o 7,5% względem roku 2021.

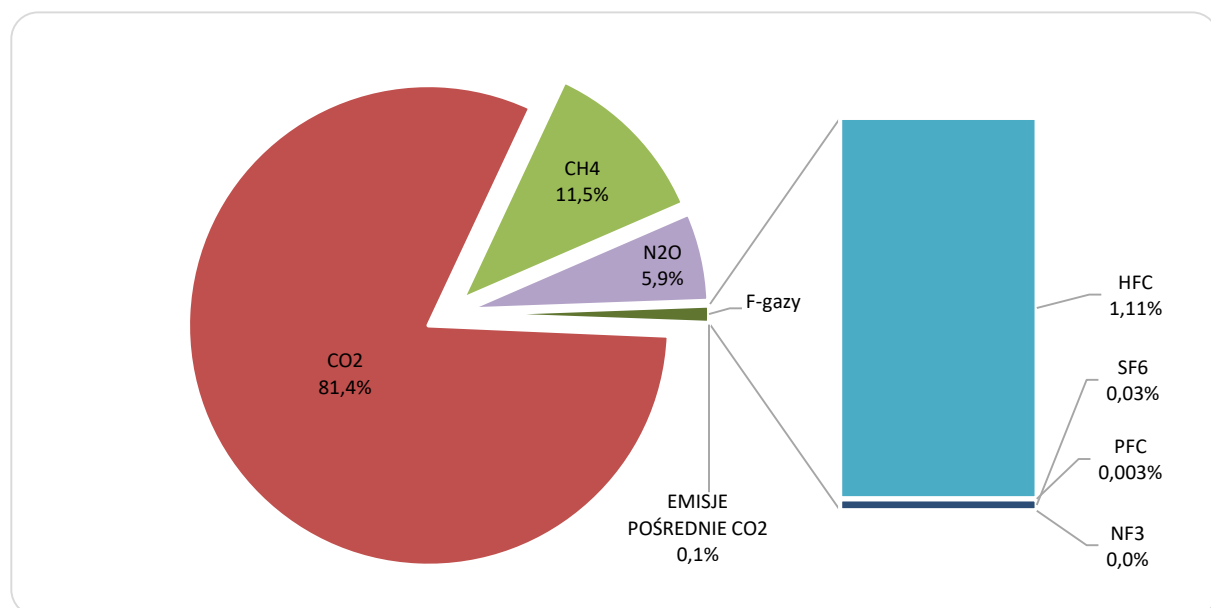
W 2023 r. odnotowano dalszy spadek emisji gazów cieplarnianych w porównaniu z rokiem poprzednim, wynoszący 8,6%. Główną przyczyną zmniejszenia emisji było ograniczenie zużycia kopalnych paliw stałych – węgla kamiennego o ponad 14% i węgla brunatnego o ok. 26%, które dotyczyło przede wszystkim sektora produkcji energii elektrycznej i ciepła. Istotny wpływ na spadek emisji gazów cieplarnianych w 2023 r. miało również zmniejszenie produkcji m.in. klinkieru cementowego, amoniaku, etylenu, wapna oraz produkcji w branży hutniczej, a także zmniejszenie zużycia oleju napędowego w transporcie drogowym.

Tabela 1. Krajowa emisja gazów cieplarnianych w roku 1988 i w 2023

Gaz cieplarniany	Emisja w ekw. CO ₂ [kt]		(2023-1988)/1988 [%]
	1988	2023	
CO ₂ * - z kategorią 4	447 304,64	247 791,65	-44,60
CO ₂ * - bez kategorii 4	471 630,73	283 619,42	-39,86
CH ₄ - z kategorią 4	78 411,51	40 099,07	-48,86
CH ₄ - bez kategorii 4	78 356,41	40 088,58	-48,84
N ₂ O - z kategorią 4	31 976,30	23 885,50	-25,30
N ₂ O - bez kategorii 4	29 950,32	20 724,37	-30,80
HFC	NO	3 878,41	100,00
PFC	132,31	9,10	-93,12
Miśki HFC i PFC	NO	NO	NO
SF ₆	NO	116,48	100,00
NF ₃	NO	NO	NO
Suma* - z kategorią 4	557 824,76	315 780,21	-43,39
Suma* - bez kategorii 4	580 069,78	348 436,37	-39,93

NA – nie dotyczy, NO – nie występuje

* z uwzględnieniem emisji pośredniej CO₂



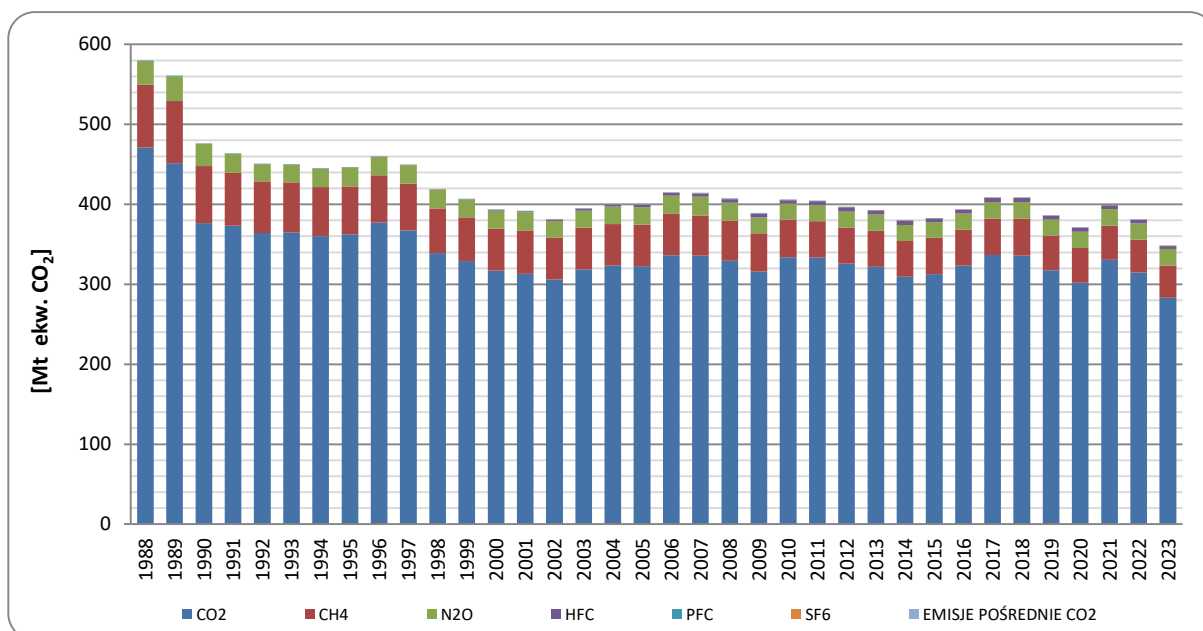
Rys. 1. Udziały poszczególnych GC w całkowitej emisji krajowej (z uwzględnieniem emisji pośredniej CO₂, bez kategorii 4) w 2023 r.

Tabela 2. Krajowa inwentaryzacja emisji gazów cieplarnianych w latach 1988-2023 według gazów [kt ekw. CO₂]

	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
CO ₂ z kategorią 4	446 681,72	422 724,99	341 161,74	345 373,11	357 153,06	350 534,49	346 075,31	338 388,38	335 524,38	325 822,09	291 932,39	284 977,42	276 538,46	280 371,58	264 197,36	274 897,81	268 735,50	268 383,22
CO ₂ bez kategorii 4	471 007,81	451 536,13	376 341,52	373 366,02	364 282,65	364 957,83	359 990,96	362 482,91	377 118,63	367 199,09	338 980,05	329 204,29	317 306,22	313 267,09	305 852,42	318 732,70	323 620,77	322 576,87
CH ₄ z kategorią 4	78 411,51	77 757,32	71 564,48	66 325,84	64 690,57	62 519,84	61 817,64	60 116,06	59 186,08	58 672,35	56 081,40	54 574,07	52 376,43	54 300,27	52 307,63	52 324,68	51 750,68	51 986,36
CH ₄ bez kategorii 4	78 356,41	77 702,20	71 509,34	66 301,09	64 395,51	62 461,40	61 755,97	60 073,30	59 096,99	58 627,63	56 054,56	54 520,29	52 333,30	54 278,08	52 273,41	52 194,41	51 724,72	51 949,02
N ₂ O z kategorią 4	31 976,30	33 014,66	29 755,07	25 459,44	23 693,07	24 272,58	24 198,35	24 849,42	24 628,78	24 615,39	24 322,82	23 635,28	23 716,21	23 705,43	22 416,36	22 601,64	23 017,81	23 229,98
N ₂ O bez kategorii 4	29 950,32	31 097,72	27 877,35	23 644,22	21 766,76	22 491,65	22 444,17	23 145,58	22 943,08	23 012,76	22 777,19	22 131,62	22 267,27	22 376,26	21 132,14	21 277,89	21 820,78	22 094,52
HFC	NO	NO	NO	NO	NO	NO	5,20	31,47	117,44	198,21	263,93	417,11	915,87	1 347,30	1 794,80	2 236,82	2 676,42	3 214,33
PFC	132,31	132,54	127,47	126,97	120,97	130,16	137,27	154,52	144,84	156,87	158,19	153,19	160,87	181,35	189,91	184,09	187,51	171,47
Miks HFC i PFC	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
SF ₆	NO	NO	NO	NO	NO	NO	13,67	30,02	24,53	23,61	24,67	24,22	23,77	23,56	24,00	21,35	23,04	27,62
NF ₃	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Emisje pośrednie CO ₂	622,92	580,34	257,38	296,42	325,00	363,33	395,59	370,46	388,99	393,77	395,83	398,12	461,45	458,88	490,90	483,66	563,51	551,40
Suma* - z kategorią 4	557 824,76	534 209,85	442 866,14	437 581,78	445 982,65	437 820,39	432 643,04	423 940,32	420 015,05	409 882,31	373 179,24	364 179,42	354 193,06	360 388,37	341 420,97	352 750,06	346 954,48	347 564,38
Suma* - bez kategorii 4	580 069,78	561 048,92	476 113,06	463 734,72	450 890,88	450 404,36	444 742,84	446 288,26	459 834,51	449 611,94	418 654,43	406 848,84	393 468,76	391 932,52	381 757,59	395 130,93	400 616,76	400 585,23

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
CO ₂ z kategorią 4	288 185,78	294 390,74	288 522,73	275 018,68	294 924,62	288 838,73	280 771,96	274 602,63	269 683,23	276 381,87	279 681,68	292 165,70	291 912,57	292 208,51	275 993,40	303 835,31	276 387,50	247 415,69
CO ₂ bez kategorii 4	336 387,25	335 734,64	329 428,45	315 886,29	334 027,52	333 406,07	325 777,70	321 757,15	309 415,39	312 548,85	323 300,49	336 505,10	335 718,63	317 444,07	302 102,41	330 693,73	314 891,97	283 243,47
CH ₄ z kategorią 4	51 928,73	50 572,23	49 726,37	47 731,96	47 066,35	45 561,96	45 300,80	45 390,74	44 998,15	45 856,91	45 392,94	45 696,53	46 393,12	43 437,23	43 276,84	42 625,90	40 961,25	40 099,07
CH ₄ bez kategorii 4	51 886,71	50 550,65	49 704,21	47 705,35	47 052,14	45 543,61	45 254,91	45 379,87	44 978,13	45 819,14	45 379,03	45 688,62	46 372,92	43 409,35	43 217,88	42 618,19	40 938,86	40 088,58
N ₂ O z kategorią 4	23 509,99	24 286,55	23 853,64	21 048,25	20 640,99	20 904,67	21 081,80	21 230,70	21 048,55	20 378,03	21 534,09	22 548,41	22 835,07	21 899,09	22 538,06	22 764,22	22 233,79	23 885,50
N ₂ O bez kategorii 4	22 418,48	23 216,44	22 821,91	20 025,35	19 604,94	19 871,52	20 021,80	20 183,59	19 862,14	19 170,86	19 620,68	20 580,13	20 871,27	19 918,71	20 545,56	20 788,58	20 201,57	20 724,37
HFC	3 833,97	4 183,60	4 557,89	4 801,43	4 671,56	5 067,64	5 365,83	5 226,50	5 636,41	4 879,73	4 955,29	5 092,64	4 969,60	4 882,12	4 761,82	4 593,19	4 290,30	3 878,41
PFC	176,86	168,68	149,21	18,66	17,72	16,84	16,00	15,20	14,44	13,71	13,03	12,38	11,76	11,17	10,61	10,08	9,58	9,10
Miks HFC i PFC	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
SF ₆	34,22	32,12	33,88	38,76	36,45	40,22	43,21	49,00	54,41	79,39	80,78	84,97	110,67	93,54	92,29	92,61	126,06	116,48
NF ₃	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Emisje pośrednie CO ₂	647,62	644,62	811,20	640,09	545,56	567,33	518,83	434,74	474,41	522,99	501,36	497,99	441,50	418,62	527,99	466,53	386,12	375,95
Suma* - z kategorią 4	368 317,17	374 278,53	367 654,90	349 297,83	367 903,27	360 997,40	353 098,41	346 949,50	341 909,59	348 112,64	352 159,17	366 098,61	366 674,29	362 950,27	347 201,00	374 387,84	344 394,60	315 780,21
Suma* - bez kategorii 4	415 385,11	414 530,74	407 506,74	389 115,92	405 955,90	404 513,22	396 998,27	393 046,04	380 435,32	383 034,67	393 850,67	408 461,81	408 496,35	386 177,58	371 258,56	399 262,90	380 844,45	348 436,37

* z uwzględnieniem emisji pośredniej CO₂



Rys. 2. Emisje gazów cieplarnianych w latach 1988-2023 (z uwzględnieniem emisji pośredniej CO₂, bez kategorii 4) wg gazów

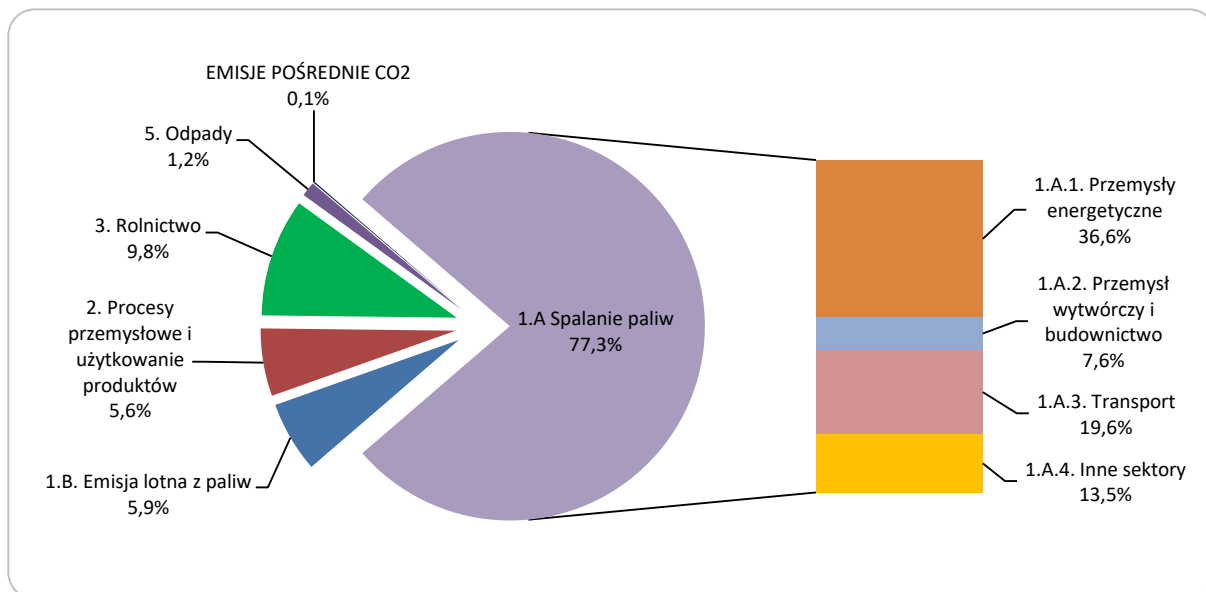
3. Emisja i pochłanianie gazów cieplarnianych w 2023 r. według gazów i kategorii źródeł

W tabeli 3 przedstawiono emisje gazów cieplarnianych wyrażone w ekwiwalencie CO₂ dla roku 1988 i 2023 oraz ich zmiany w podziale na główne kategorie źródeł. We wszystkich kategoriach źródeł zanotowano spadek emisji w stosunku do roku 1988. Największy spadek w emisji GC zanotowano w kategoriach: 5. *Odpady*, 3. *Rolnictwo* i 1. *Energia* (odpowiednio o 78,9%, 31,6% i 39,5%). Spadek emisji w sektorze 5. związany jest przede wszystkim ze spadkiem emisji metanu w podkategorii 5.A *Składowanie odpadów*, wynikającej w przeważającym stopniu ze znaczącego zmniejszenia ilości odpadów utylizowanych tą metodą. W rolnictwie tak znaczący spadek emisji spowodowany był zmianami strukturalnymi i ekonomicznymi po 1989 r., w tym zmniejszeniem produkcji zwierzęcej i roślinnej (np. nastąpił spadek pogłowia bydła w latach 1988-2023 z ponad 10 mln szt. do ok. 6 mln, owiec z ponad 4 mln szt. do ok. 278 tys.). Z kolei redukcja emisji w kategorii 1. *Energia* związana była głównie z transformacją w przemyśle ciężkim oraz ze spadkiem zużycia i wydobycia węgla, a także z działaniami w kierunku poprawy efektywności energetycznej.

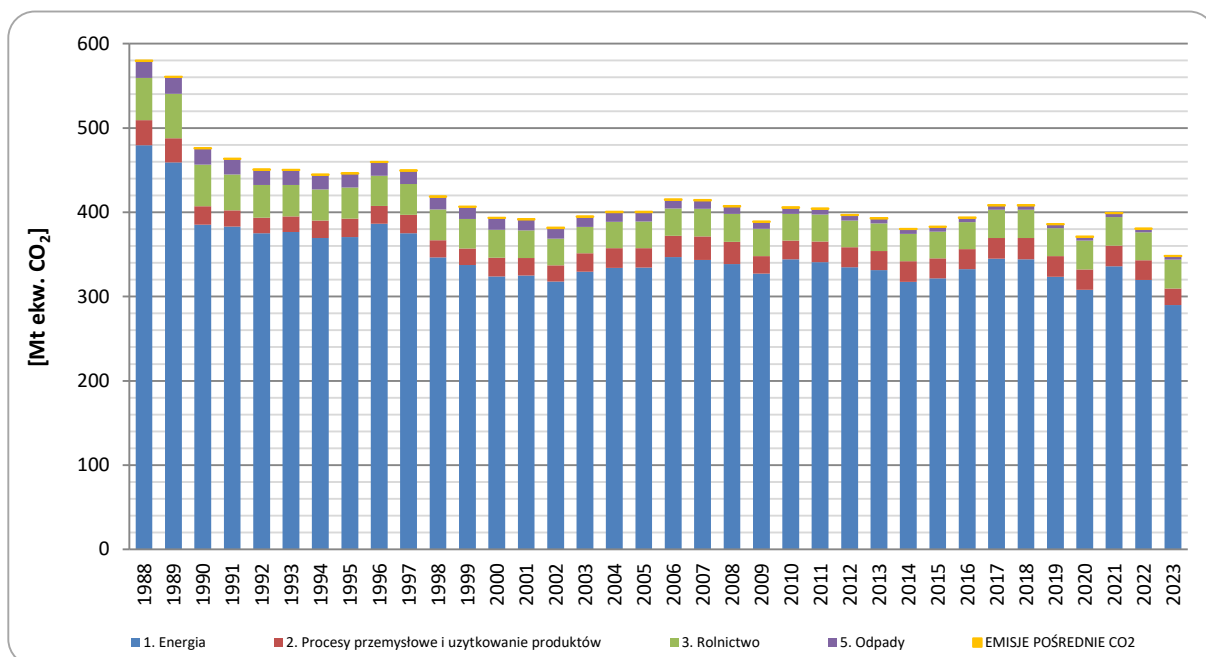
Największy udział w całkowitej emisji gazów cieplarnianych (wyrażonej w ekwiwalencie CO₂) w Polsce w 2023 r. (bez sektora LULUCF) miał sektor 1. *Energia* (ok. 83,2%), a w ramach tego sektora – procesy spalania paliw (77,3%). *Rolnictwo* było odpowiedzialne za 9,8% całkowitej emisji gazów cieplarnianych, a *Procesy przemysłowe* za 5,6% i *Odpady* za 1,2% (rys 3).

Tabela 3. Krajowa emisja gazów cieplarnianych wg kategorii w latach 1988 i 2023

	Suma [kt ekw. CO ₂]		(2023-1988)/1988
	1988	2023	[%]
SUMA* (z kategorią 4)	557 824,76	315 780,21	-43,39
SUMA* (bez kategorii 4)	580 069,78	348 436,37	-39,93
1. Energia	479 480,39	289 989,40	-39,52
2. Procesy przemysłowe i użytkowanie produktów	29 865,86	19 592,57	-34,40
3. Rolnictwo	50 099,31	34 264,85	-31,61
4. Użytkowanie gruntów, zmiany użytkowania gruntów i leśnictwo	-22 245,02	-32 656,16	46,80
5. Odpady	20 001,30	4 213,59	-78,93
EMISJE POŚREDNIE CO₂	622,92	375,95	-39,65

* z uwzględnieniem emisji pośredniej CO₂

Rys. 3. Udziały poszczególnych kategorii źródeł w całkowitej emisji krajowej GC (bez kategorii 4) w 2023 roku



Rys. 4. Zagregowane emisje gazów cieplarnianych (bez kategorii 4) w latach 1988-2023 wg kategorii źródeł

Tabela 4. Krajowa inwentaryzacja emisji i pochłaniania gazów cieplarnianych w latach 1988-2023 według kategorii źródeł [kt ekw. CO₂]

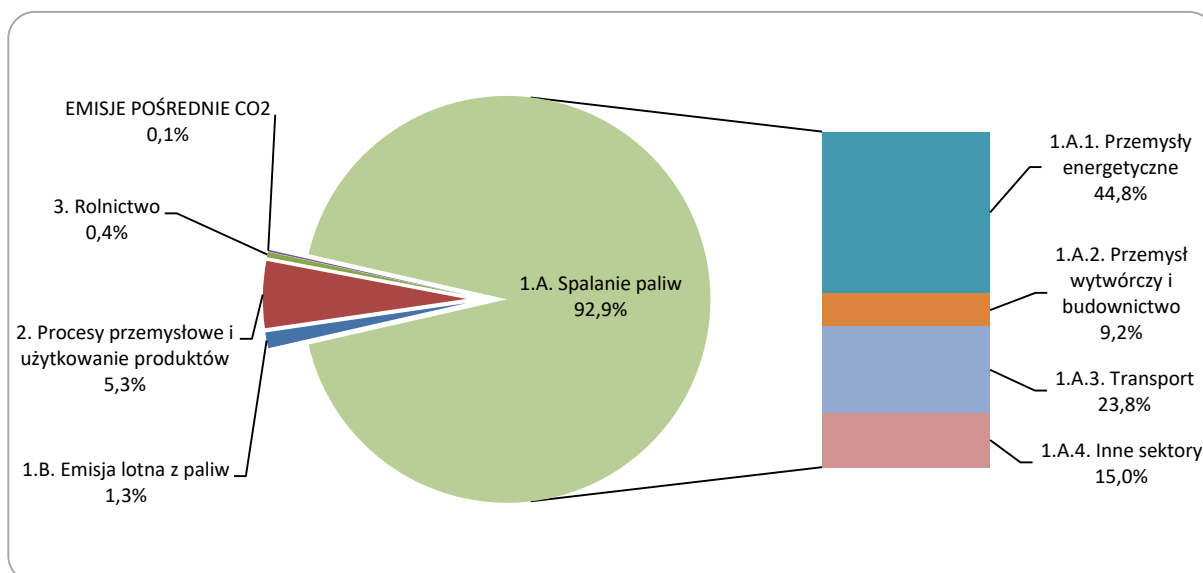
Sektor	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
1. Energia	479 480,39	458 968,98	385 155,27	383 023,16	375 128,26	376 575,44	369 377,73	370 453,86	386 340,26	375 015,01	346 332,64	337 545,59	323 939,24	325 117,94	317 879,97	329 611,52	333 844,82	334 209,09
2. Procesy przemysłowe i użytkowanie produktów	29 865,86	28 937,48	21 971,96	19 265,17	18 546,07	18 531,93	20 756,03	22 011,35	21 163,98	22 059,30	20 459,58	19 468,92	22 117,74	20 641,97	19 206,49	21 901,15	23 465,45	23 184,89
3. Rolnictwo	50 099,31	52 797,74	49 332,61	42 551,85	38 666,88	37 244,78	36 950,81	36 757,54	35 791,41	36 597,61	36 492,56	35 020,13	33 232,92	32 646,20	31 692,06	31 213,31	31 279,20	31 685,77
4. Użytkowanie gruntów, zmiany użytkowania gruntów i leśnictwo	-22 245,02	-26 839,07	-33 246,91	-26 152,94	-4 908,22	-12 583,98	-12 099,80	-22 347,94	-39 819,46	-39 729,63	-45 475,20	-42 669,43	-39 275,70	-31 544,15	-40 336,62	-42 380,87	-53 662,28	-53 020,85
5. Odpady	20 001,30	19 764,38	19 395,84	18 598,12	18 224,67	17 688,88	17 262,68	16 695,05	16 149,88	15 546,24	14 973,81	14 416,08	13 717,42	13 067,53	12 488,17	11 921,29	11 463,79	10 954,08
EMISJE POŚREDNIE CO ₂	622,92	580,34	257,38	296,42	325,00	363,33	395,59	370,46	388,99	393,77	395,83	398,12	461,45	458,88	490,90	483,66	563,51	551,40
Suma - z kategorią 4*	557 824,76	534 209,85	442 866,14	437 581,78	445 982,65	437 820,39	432 643,04	423 940,32	420 015,05	409 882,31	373 179,24	364 179,42	354 193,06	360 388,37	341 420,97	352 750,06	346 954,48	347 564,38
Suma - bez kategorii 4*	580 069,78	561 048,92	476 113,06	463 734,72	450 890,88	450 404,36	444 742,84	446 288,26	459 834,51	449 611,94	418 654,43	406 848,84	393 468,76	391 932,52	381 757,59	395 130,93	400 616,76	400 585,23

Sektor	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
1. Energia	346 861,93	343 616,96	338 619,62	327 193,40	344 353,54	340 749,39	334 693,88	331 277,94	317 547,29	321 670,14	332 381,66	345 100,77	344 310,15	323 461,10	307 930,12	336 051,59	319 515,45	289 989,40
2. Procesy przemysłowe i użytkowanie produktów	25 400,86	27 697,39	26 315,02	20 883,65	21 954,13	24 599,75	23 655,28	22 886,98	24 241,24	23 651,60	23 821,62	24 386,06	24 949,99	24 655,39	24 158,35	24 211,14	23 470,31	19 592,57
3. Rolnictwo	32 171,04	32 874,57	32 967,60	32 286,36	31 690,56	31 970,43	31 798,31	32 480,99	32 424,32	31 796,86	32 181,44	33 524,68	33 825,23	32 829,63	34 148,95	34 150,64	33 347,61	34 264,85
4. Użytkowanie gruntów, zmiany użytkowania gruntów i leśnictwo	-47 067,93	-40 252,21	-39 851,85	-39 818,09	-38 052,63	-43 515,83	-43 899,86	-46 096,54	-38 525,73	-34 922,02	-41 691,50	-42 363,21	-41 822,06	-23 227,31	-24 057,56	-24 875,07	-36 449,85	-32 656,16
5. Odpady	10 303,66	9 697,21	8 793,30	8 112,41	7 412,11	6 626,32	6 331,98	5 965,40	5 748,07	5 393,07	4 964,59	4 952,32	4 969,48	4 812,83	4 493,14	4 382,99	4 124,96	4 213,59
EMISJE POŚREDNIE CO ₂	647,62	644,62	811,20	640,09	545,56	567,33	518,83	434,74	474,41	522,99	501,36	497,99	441,50	418,62	527,99	466,53	386,12	375,95
Suma - z kategorią 4*	368 317,17	374 278,53	367 654,90	349 297,83	367 903,27	360 997,40	353 098,41	346 949,50	341 909,59	348 112,64	352 159,17	366 098,61	366 674,29	362 950,27	347 201,00	374 387,84	344 394,60	315 780,21
Suma - bez kategorii 4*	415 385,11	414 530,74	407 506,74	389 115,92	405 955,90	404 513,22	396 998,27	393 046,04	380 435,32	383 034,67	393 850,67	408 461,81	408 496,35	386 177,58	371 258,56	399 262,90	380 844,45	348 436,37

* z uwzględnieniem emisji pośredniej CO₂

3.1. Emisja dwutlenku węgla

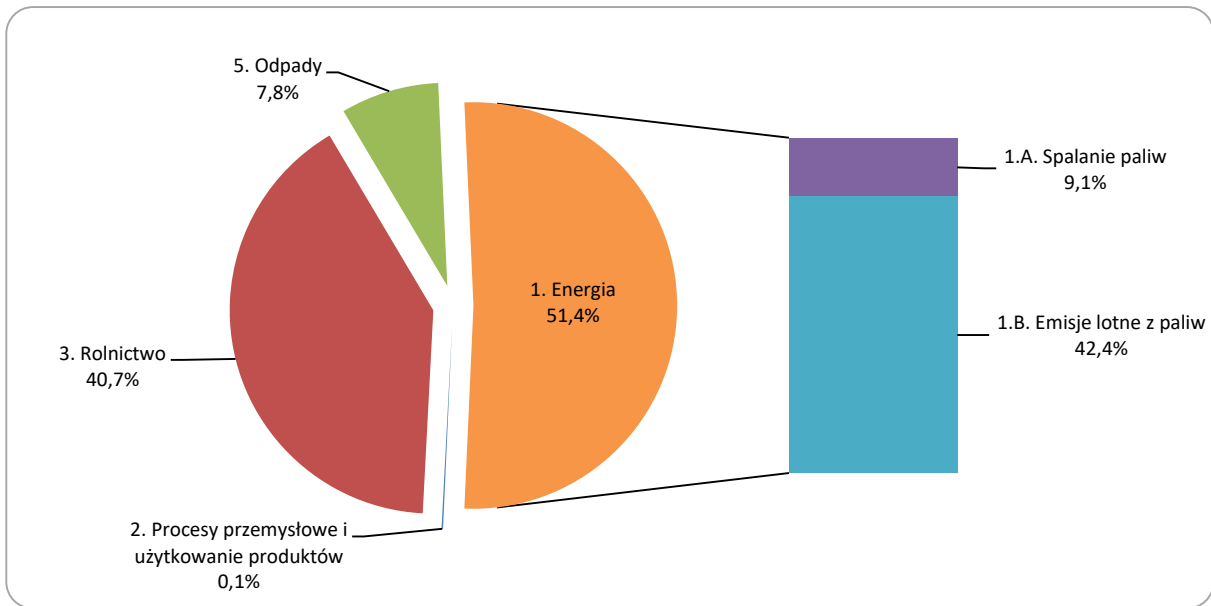
Emisję CO₂ (bez kategorii 4) w roku 2023 oszacowano na ok. 283,62 milionów ton. Jest to o 39,9% mniej w porównaniu do emisji w roku 1988 (tab. 1) i o -10,0% mniej w stosunku do 2022 r. (tab. 5). Emisja CO₂ (bez kategorii 4) stanowiła 81,4% całkowitej emisji GC w Polsce w roku 2023 (rys. 1). Głównym źródłem emisji CO₂ jest podkategoria *Spalanie paliw* (1.A). Udział tej podkategorii stanowił 92,9% w całkowitej emisji CO₂ w roku 2023. Udziały w całkowitej emisji CO₂ głównych podkategorii wchodzących w skład kategorii 1.A były następujące: *Przemysły energetyczne* – 44,8%, *Przemysł wytwórczy i budownictwo* – 9,2%, *Transport* – 23,8% oraz *Inne Sektory* – 15,0%. Dla kategorii *Procesy przemysłowe i użytkowanie produktów* udział w całkowitej emisji CO₂ w roku 2023 wyniósł 5,3% (rys. 5). W tej kategorii głównym źródłem emisji są *Produkty mineralne* (szczególnie *Produkcja cementu*). Bilans netto emisji i pochłaniania CO₂ w kategorii 4 w roku 2023 oszacowano na ok. -35,8 milionów ton co oznacza, że pochłanianie CO₂ przeważa znacząco nad emisją w tym sektorze.



Rys. 5. Emisja dwutlenku węgla (bez kategorii 4) w 2023 r. według kategorii źródeł

3.2. Emisja metanu

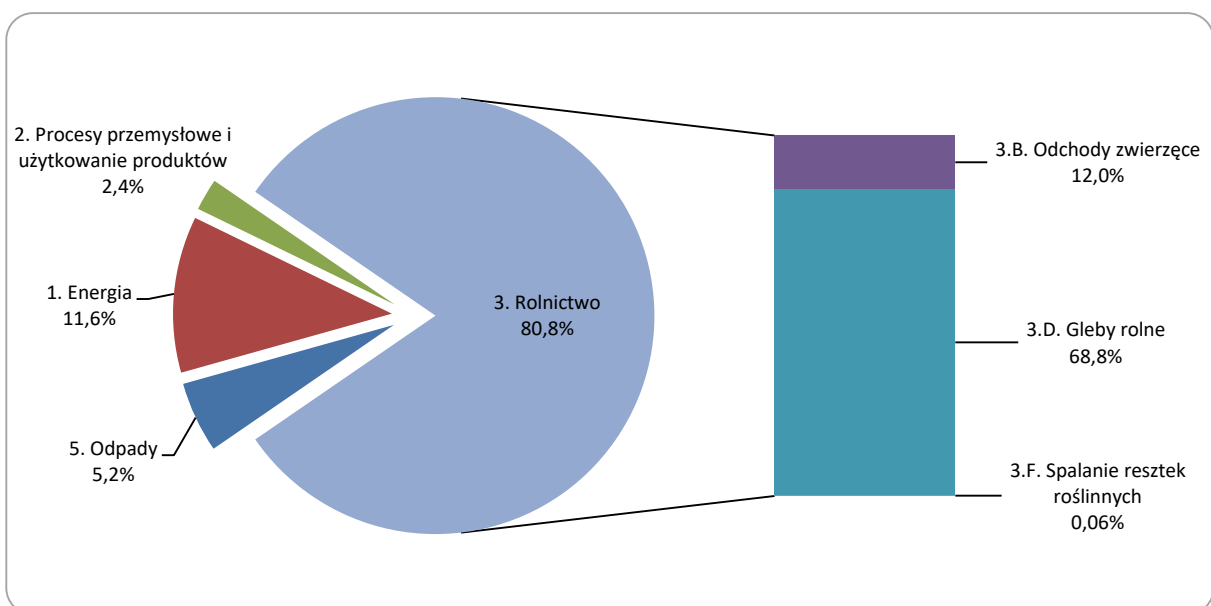
Emisja metanu (bez kategorii 4) w roku 2023 wyniosła 1 431,73 kt tj. 40,09 milionów ton ekwiwalentu CO₂. Emisja w roku 2023 w porównaniu do roku 1988 była niższa o 48,8% (tab. 1) i o 2,1% mniejsza niż w 2022 r. (tab. 5). Udział metanu w całkowitej krajowej emisji GC w roku 2023 wyniósł 11,5% (rys. 1). Trzy z głównych źródeł emisji metanu należą do kategorii: *Emisja lotna z paliw*, *Rolnictwo* oraz *Spalanie paliw*. Ich udziały w krajowej emisji metanu w roku 2023 wynoszą odpowiednio 42,4%, 40,7% i 9,0% (rys. 6). Na emisję z pierwszej z wymienionych kategorii składa się emisja z kopalń (35,7% całkowitej emisji CH₄) oraz emisja z wydobywania, przerobu i dystrybucji ropy naftowej i gazu (6,7% emisji całkowitej metanu). Emisja z podkategorii *Fermentacja jelitowa* (3.A) była dominującym źródłem emisji w kategorii *Rolnictwo* z udziałem ok. 36,5% w emisji metanu w roku 2023. Emisja ze *Składowisk odpadów* stanowiła ok. 2,3%, a z *Gospodarki ściekami* 4,8% emisji krajowej metanu.



Rys. 6. Emisja metanu (bez kategorii 4) w 2023 r. według kategorii źródeł

3.3. Emisja podtlenku azotu

Emisja podtlenku azotu (bez kategorii 4) w roku 2023 wyniosła 78,21 kt tj. 20,72 milionów ton ekwiwalentu CO₂. Emisja N₂O była o 30,8% mniejsza niż w roku 1988 (tab. 1) i o 2,6% większa niż w 2022 r. (tab. 5). Emisja N₂O stanowiła 5,9% całkowitej emisji GC w roku 2023 (rys. 1). Główne źródło emisji podtlenku azotu w Polsce stanowi sektor 3. *Rolnictwo*. Największy udział w całkowitej emisji N₂O w roku 2023 z rolnictwa miały podkategorie: *Gleby rolne* – 68,8%, *Odchody zwierzęce* – 12,0%. Do pozostałych znaczących źródeł emisji N₂O należały: *Spalanie paliw* (w sektorze 1. *Energia*) – udział 11,6%, *Przemysł chemiczny* (w sektorze 2. *Procesy przemysłowe i użytkowanie produktów*) – udział 1,8% w emisji całkowitej tego gazu oraz gospodarka ściekami (w sektorze 5. *Odpady*) z udziałem 4,5%. Emisja N₂O wg głównych kategorii została przedstawiona na rysunku 7.



Rys. 7. Emisja podtlenku azotu (bez kategorii 4) w 2023 r. według kategorii źródeł

W tabeli 5 przedstawiono emisję i pochłanianie dwutlenku węgla, metanu i podtlenku azotu w rozbiciu na szczegółowe kategorie.

Tabela 5. Emisja i pochłanianie głównych gazów cieplarnianych w latach 2022–2023 wg kategorii źródeł

Kategorie źródeł emisji / pochłaniania	CO ₂ [kt]		CH ₄ [kt]		N ₂ O [kt]	
	2022	2023	2022	2023	2022	2023
1. ENERGIA	295 256,88	266 974,63	779,33	736,27	9,20	9,05
A. Spalanie paliw	291 201,20	263 403,69	137,45	129,59	9,20	9,05
1. Przemysły energetyczne	152 351,79	127 011,94	1,10	1,05	2,38	2,00
2. Przemysł wytwórczy i budownictwo	27 565,57	26 157,31	4,24	4,04	0,58	0,55
3. Transport	68 483,42	67 622,85	2,79	2,79	2,46	2,43
4. Inne sektory	42 800,41	42 611,58	129,32	121,70	3,78	4,07
B. Emisja lotna z paliw	4 055,68	3 570,94	641,88	606,68	0,00	0,00
1. Paliwa stałe	2 152,35	1 953,52	545,07	511,41	NA	NA
2. Ropa naftowa i gaz ziemny	1 903,33	1 617,42	96,81	95,27	0,00	0,00
2. PROCESY PRZEMYSŁOWE	18 424,08	15 049,95	2,20	1,70	2,11	1,85
A. Produkty mineralne	12 214,35	10 335,18	NO	NO	NO	NO
B. Przemysł chemiczny	4 059,64	3 047,19	1,86	1,42	1,65	1,40
C. Produkcja metali	1 830,13	1 356,60	0,34	0,28	NA	NA
D. Inne wyroby	319,95	310,98	NO,NA	NO,NA	NO,NA	NO,NA
G. Inne	NA	NA	NA	NA	0,46	0,46
3. ROLNICTWO	1 211,01	1 218,89	572,34	582,05	60,80	63,20
A. Fermentacja jelitowa	NO	NO	515,24	522,66	NO	NO
B. Odchody zwierzęce	NO	NO	55,91	58,23	9,25	9,38
D. Gleby rolne	NO	NO	NA	NA	51,50	53,78
F. Spalanie odpadów roślinnych	NO	NO	1,19	1,16	0,05	0,04
G. Wapnowanie	755,29	714,79	NO	NO	NO	NO
H. Stosowanie mocznika	345,71	382,42	NO	NO	NO	NO
I. Inne nawozy	110,00	121,68	NO	NO	NO	NO
4. ZMIANY UŻYTKOWANIA GRUNTÓW I LEŚNICTWO	-38 504,47	-35 827,78	0,80	0,37	7,67	11,93
A. Grunty leśne	-34 544,34	-40 301,18	0,74	0,30	0,49	0,41
B. Użytki rolne	-3 228,52	-3 240,79	NO,NA	NO,NA	0,04	0,04
C. Łąki i pastwiska	-281,82	-347,49	0,06	0,08	0,00	0,00
D. Grunty podmokłe	1 204,79	1 254,51	NO,NA	NO,NA	0,02	0,02
E. Grunty zamieszkałe	3 047,60	11 482,08	NO	NO	6,24	10,61
F. Pozostałe grunty	NO,NA	NO,NA	NO,NA	NO,NA	NO,NA	NO,NA
G. Produkty drzewne	-4 702,19	-4 674,91	NO	NO	NO	NO
5. ODPADY	0,00	0,00	108,23	111,71	4,13	4,10
A. Składowanie odpadów stałych	NO,NA	NO,NA	30,17	33,26	NO	NO
B. Biologiczna utylizacja odpadów	NO	NO	9,23	9,88	0,53	0,57
C. Spalanie odpadów	0,00	0,00	IE,NA	IE,NA	0,00	0,00
D. Gospodarka ściekami	NO	NO	68,82	68,56	3,60	3,52
Emisje pośrednie CO ₂	386,12	375,95	NO	NO	NO	NO
RAZEM* (z kategorią 4)	276 773,62	247 791,65	1 462,90	1 432,11	83,90	90,13
RAZEM* (bez kategorii 4)	315 278,08	283 619,42	1 462,10	1 431,73	76,23	78,21

* z emisją pośrednią CO₂

3.4. Emisja gazów fluorowanych

Emisja fluorowanych gazów przemysłowych (HFC, PFC i SF₆) w roku 2023 wyniosła łącznie 4 003,99 kt ekwiwalentu CO₂, co stanowi 1,1% całkowitej emisji GC w roku 2023 (rys. 1). Emisja gazów przemysłowych w 2023 r. wzrosła o 2926,2% w stosunku do roku 1988. Tak znaczący wzrost emisji w tej grupie gazów związany jest z wzrostem użytkowanych urządzeń chłodzących i klimatyzacyjnych. Udziały emisji HFC, PFC oraz SF₆ w całkowitej emisji gazów cieplarnianych w roku 2023 są dość niskie i wynoszą odpowiednio: 1,11%, 0,003% i 0,03%. Emisji NF₃ nie odnotowano.

3.5. Emisja i pochłanianie gazów cieplarnianych w sektorze LULUCF

W niniejszym raporcie uwzględniono emisję i pochłanianie gazów cieplarnianych stanowiące rezultat antropogenicznych działań związanych z użytkowaniem gruntów, zmianami użytkowania gruntów i leśnictwem. Zestawienie sald emisji i pochłaniania gazów cieplarnianych dla lat 1988-2023 dla zagregowanych kategorii źródłowych związanych z sektorem: „Użytkowanie gruntu, zmiany użytkowania gruntu i leśnictwo” przedstawiono w tabeli 6 i na rysunku 8. Zagregowana wartość salda emisji i pochłaniania gazów cieplarnianych dla wszystkich kategorii sektora 4 jest ujemna, co oznacza, że łączny, zidentyfikowany w sektorze wychwyt CO₂ przewyższył łączną, wyrażoną w ekwiwalencie CO₂, sektorową emisję GC. Pochłanianie netto (tj. ujemna wartość salda emisji i pochłaniania) gazów cieplarnianych w sektorze LULUCF wzrosło w 2023 r. o około 31,3% w stosunku do roku 2021.

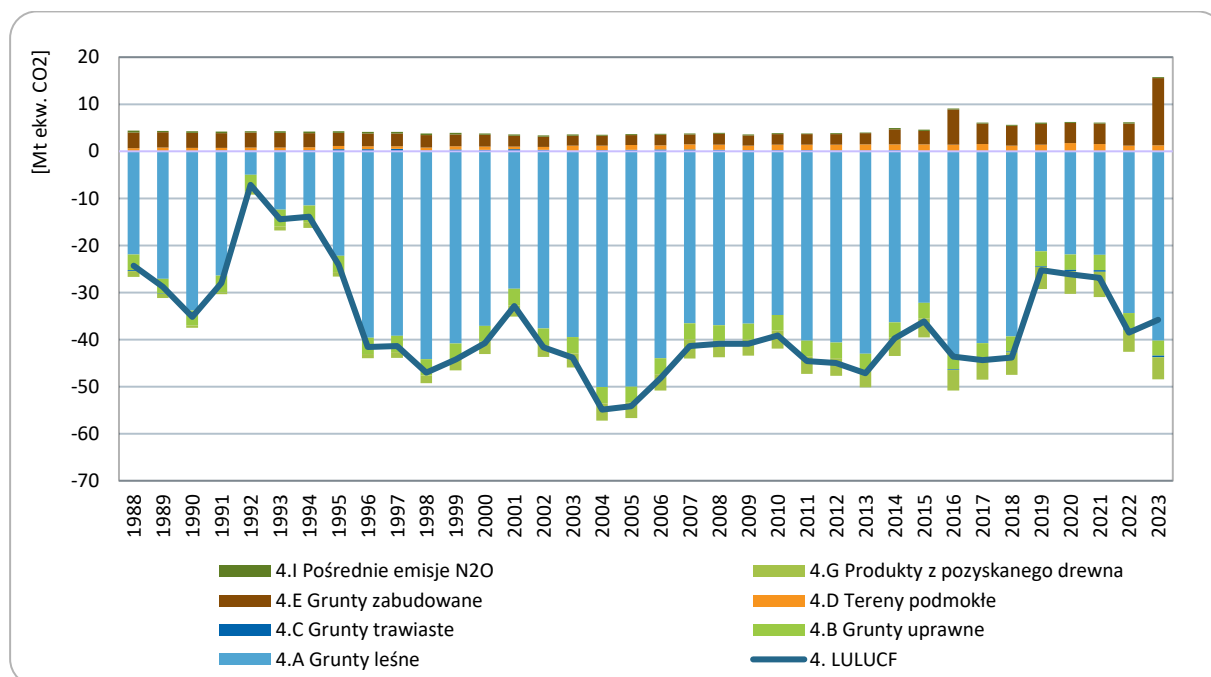
Wśród głównych, sektorowych źródeł strumieni gazów cieplarnianych (źródeł emisji lub pochłaniania) identyfikuje się przepływy GC na gruntach leśnych i zabudowanych oraz akumulację węgla stanowiącą efekt jego substytucji w produktach z pozyskanego drewna. W przypadku kategorii 4.A *Grunty leśne*, szacowane za rok 2023 pochłanianie GC netto dla tej kategorii wzrosło w stosunku do 2021 (tj. do pierwszego roku okresu zobowiązań, określonego w ramach art. 4 ust. 1 Rozporządzenia (UE) 2018/841) o 82,6%. Podobne zmiany zaobserwowano dla kategorii 4.C *Gruntów trawiaste*, gdzie szacowane za rok 2023 pochłanianie GC netto zwiększyło się w stosunku do 2021 o 4,3%, a także kategorii 4.D *Tereny podmokłe*, dla której szacowana za rok 2023 emisja GC netto zmniejszyła się w stosunku do 2021 o 17,7%.

Odmienny kierunek zmian bilansów emisji i pochłaniania zaobserwowano dla kategorii 4.B *Grunty uprawne* oraz 4.G *Produkty z pozyskanego drewna*. W przypadku tych kategorii szacowane za rok 2023 pochłanianie GC netto zmniejszyło się w stosunku do 2021 odpowiednio o 0,4 i 13,2%. Co istotne, w przypadku kategorii 4.E *Grunty zabudowane* odnotowano znaczący wzrost emisji GC netto. Oszacowana dla tej kategorii wartość emisji zwiększyła się o 229,4 % w relacji do roku 2021. Tak dynamiczny wzrost jest przede wszystkim konsekwencją obserwowanych w danym roku istotnych przekształceń powierzchni leśnej na cele nierolnicze i nieleśne. Zmiany te były związane głównie z rozwojem infrastruktury komunikacyjnej i budowlanej, w szczególności drogowej, oraz działaniami ukierunkowanymi na rozbudowę infrastruktury urbanistycznej.

Warto zwrócić uwagę na istotny aspekt dotyczący pochłaniania netto w kategorii 4.A *Grunty leśne*. Szacowana wartość za rok 2023 wykazuje następujące cechy: jest (wg wartości bezwzględnych) o około 8,3% wyższa od mediany pochłaniania netto dla kategorii 4.A *Grunty leśne* w okresie 1988-2018 oraz o około 9,6% wyższa od mediany pochłaniania netto dla

historycznego okresu 1988-2022. Kluczowy kontekst stanowi fakt, że w roku 2019 nastąpiło znaczące załamanie poziomu akumulacji węgla w polskich lasach (utrzymujące się na przestrzeni lat 2019-2021). Niemniej jednak, aktualne wartości pochłaniania GC netto zaczynają wykazywać relatywnie stabilną tendencję, zbliżoną do długoletnich wartości historycznych. Wśród głównych powodów obserwowanych fluktuacji należy wskazać m.in. efekt długoterminowych skutków klęsk żywiołowych – w tym suszy występujących od 2014 r., huraganowych wiatrów (i związanych z nimi wiatrołomów) m.in. w 2017 r. (stanowiących bezpośrednią przyczynę zmian z zakresie szacowanych zasobów drzewnych na pniu), starzenie się drzewostanów wpływające na wykazywany poziom rocznego przyrostu bieżącego, a także – co istotne – znaczące zmiany dynamiki wydzielania się drewna martwego.

Porównanie wyników WISL⁶ wg stanu na dzień 1 stycznia 2023⁷ (2 696 102 952 m³ grubizny brutto) względem stanu na dzień 1 stycznia 2024⁸ (2 721 466 713 m³ grubizny brutto) wykazało wzrost wielkości zasobów brutto na przestrzeni roku 2023 o 25 158 035 m³ grubizny brutto. Niemniej jednak, pomimo istotnego wzrostu, wielkość ta stanowi jedynie 92,7% wartości wzrostu określonego dla roku 2018 (dla którego wzrost zasobów oszacowano na poziomie 27 131 722 m³ grubizny brutto). Ponadto wartość wzrostu zasobów z roku 2023 zwiększyła się o 216,4% względem wartości wzrostu określonej dla 2021 (9 408 018 m³ grubizny brutto). Należy przy tym wskazać, że rozliczenie pochłaniania netto w sektorze LULUCF za cały okres 2021–2025 odbędzie się dopiero w 2027 r., tj. po wszechstronnym unijnym przeglądzie, do czasu którego, emisje przedstawione w niniejszym raporcie mogą zostać skorygowane, wpływając jednocześnie na ewentualną zmianę pochłaniania netto, a tym samym na aktualizację poziomu partycypacji sektora LULUCF w wypełnianiu unijnego celu redukcji emisji w segmencie non-ETS za 2023 r.



Rys. 8. Zagregowane saldo emisji gazów cieplarnianych sektora LULUCF w latach 1988-2023 wg kategorii źródłowych

⁶ <https://www.bdl.lasy.gov.pl/porta/wisl>

⁷ wg https://www.bdl.lasy.gov.pl/porta/Media/Default/Publikacje/WISL2019_2023.pdf

⁸ wg https://www.bdl.lasy.gov.pl/porta/Media/Default/Publikacje/WISL2020_2024.pdf

Tabela 6. Krajowa inwentaryzacja emisji i pochłaniania gazów cieplarnianych w sektorze LULUCF dla lat 1988-2023 wg kategorii źródłowych [kt ekw. CO₂]

Kategoria IPCC	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
4. LULUCF	-22 245,0	-26 839,1	-33 246,9	-26 152,9	-4 908,2	-12 584,0	-12 099,8	-22 347,9	-39 819,5	-39 729,6	-45 475,2	-42 669,4	-39 275,7	-31 544,1	-40 336,6	-42 380,9	-53 662,3	-53 020,8
4.A Grunty leśne	-21 945,3	-27 057,7	-33 842,1	-26 416,4	-4 963,6	-12 382,3	-11 506,2	-22 176,3	-39 591,2	-39 190,0	-44 189,2	-40 838,4	-37 102,1	-29 213,6	-37 651,3	-39 461,6	-50 096,3	-50 003,7
4.B. Grunty uprawne	-3 275,7	-3 143,0	-3 197,2	-3 587,9	-3 566,7	-3 545,5	-3 525,9	-3 503,7	-3 485,7	-3 475,7	-3 460,7	-3 444,1	-3 330,7	-3 547,3	-3 518,9	-3 509,0	-3 481,5	-3 378,2
4.C Grunty trawiaste	-224,6	-116,9	70,3	155,7	199,3	188,8	264,5	447,6	446,3	501,7	169,4	395,4	353,6	459,9	318,5	108,2	276,8	302,6
4.D Tereny podmokłe	649,4	823,7	657,3	599,4	588,6	626,1	582,2	668,8	638,9	587,0	607,1	700,8	680,6	520,1	623,4	1 063,7	925,0	1 012,4
4.E Grunty zabudowane	3 355,6	3 205,3	3 211,6	3 097,2	3 174,5	3 113,2	2 992,8	2 808,7	2 698,7	2 727,2	2 677,7	2 489,4	2 451,5	2 315,9	2 191,0	2 168,2	2 131,1	2 135,6
4.F Inne grunty	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
4.G Produkty z pozyskanego drewna	-1 206,0	-855,5	-459,3	-320,6	-668,6	-922,7	-1 254,1	-942,3	-877,6	-1 217,2	-1 603,1	-2 282,9	-2 632,8	-2 349,4	-2 550,8	-2 982,3	-3 630,5	-3 286,0
4.H Inne	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
4.(I) Pośrednie emisje N ₂ O	401,5	305,0	312,5	319,6	328,3	338,5	346,9	349,2	351,2	337,3	323,6	310,4	304,3	270,2	251,5	231,9	213,1	196,5

Kategoria IPCC	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
4. LULUCF	-47 067,9	-40 252,2	-39 851,8	-39 818,1	-38 052,6	-43 515,8	-43 899,9	-46 096,5	-38 525,7	-34 922,0	-41 691,5	-42 363,2	-41 822,1	-23 227,3	-24 057,6	-24 875,1	-36 449,8	-32 656,2
4.A Grunty leśne	-43 993,2	-36 568,0	-36 944,1	-36 642,8	-34 788,1	-40 219,2	-40 650,9	-42 997,0	-36 326,9	-32 214,3	-43 086,8	-40 732,3	-39 311,3	-21 229,6	-21 944,2	-22 006,7	-34 392,9	-40 184,5
4.B. Grunty uprawne	-3 346,0	-3 351,7	-3 173,4	-3 291,9	-3 280,6	-3 331,3	-3 320,2	-3 285,0	-3 272,7	-3 307,4	-3 275,3	-3 188,0	-3 227,3	-3 201,4	-3 215,7	-3 242,1	-3 217,9	-3 230,2
4.C Grunty trawiaste	366,9	355,4	344,2	261,7	256,0	242,3	216,3	199,5	281,7	111,2	-117,1	123,2	-163,4	-136,4	-296,7	-329,8	-279,3	-344,2
4.D Tereny podmokłe	905,3	1 108,2	1 050,0	922,6	1 132,3	1 171,9	1 163,3	1 303,8	1 227,8	1 340,1	1 396,0	1 428,8	1 234,7	1 427,9	1 744,6	1 531,1	1 210,1	1 260,2
4.E Grunty zabudowane	2 270,3	2 118,2	2 338,7	2 228,6	2 291,4	2 232,0	2 283,0	2 357,1	3 187,4	2 907,8	7 482,0	4 347,4	4 197,4	4 427,9	4 270,2	4 339,8	4 702,1	14 295,0
4.F Inne grunty	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
4.G Produkty z pozyskanego drewna	-3 462,5	-4 097,0	-3 646,1	-3 462,8	-3 831,3	-3 767,8	-3 755,2	-3 840,3	-3 878,9	-4 007,5	-4 319,5	-4 569,0	-4 773,2	-4 730,2	-4 826,1	-5 384,1	-4 702,2	-4 674,9
4.H Inne	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
4.(I) Pośrednie emisje N ₂ O	191,3	182,7	178,7	166,4	167,7	156,3	163,8	165,4	255,9	248,1	229,1	226,8	221,0	214,5	210,3	216,8	230,2	222,4

4. Emisja w obszarach EU ETS, ESR i LULUCF w 2023 r.

4.1. Obszar EU ETS

Emisja gazów cieplarnianych z tej części źródeł, które są objęte EU ETS (energetyka i ciepłownictwo, zakłady przemysłowe) raportowana jest bezpośrednio przez prowadzących instalacje w terminie do końca marca za poprzedni rok. Suma emisji określonej we wszystkich raportach składanych co roku w Polsce stanowi emisję polskiej części unijnego sektora EU ETS. Raporty te obejmują przede wszystkim CO₂, ale także N₂O (głównie z produkcji kwasu azotowego).

Udział emisji z instalacji objętych systemem EU ETS w całkowitej emisji krajowej w Polsce w okresie 2013–2020 wyniósł blisko 50%, stopniowo zmniejszając się z 52,5% w 2013 r. do 44% w 2023 r. Emisja w sektorach objętych EU ETS w 2023 r. wyniosła 153 mln ton ekw. CO₂ (tab. 7) i była niższa o 17% od emisji w roku poprzednim.

Polska, podobnie jak inne państwa UE, nie posiada krajowego celu redukcyjnego na lata 2021–2030 nałożonego na emisje pochodzące ze źródeł objętych EU ETS, ponieważ limit na te emisje nałożony jest na poziomie całego unijnego systemu (tzw. *cap*), zaś emisje w ramach tego limitu są rozliczane bezpośrednio przez prowadzących instalacje.

4.2. Obszar ESR

W okresie 2021–2030 państwa członkowskie UE będą wspólnie wypełniać zobowiązanie do redukcji emisji gazów cieplarnianych zgodnie z rozporządzeniem 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 oraz zmieniające rozporządzenie (UE) nr 525/2013* (tzw. rozporządzenie ESR). Oznacza to, że Polska rozlicza jedynie tę część emisji GC, która jest związana z sektorami ESR, do których włączona jest również emisja pośrednia CO₂.

W oparciu o przepisy rozporządzenia ESR zostały określone roczne limity emisji (*Annual Emission Allocations – AEA*) dla państw członkowskich na lata 2021–2030, które to zdefiniowano w decyzji wykonawczej Komisji (UE) 2020/2126 z dnia 16 grudnia 2020 r. w *sprawie ustalenia rocznych limitów emisji państw członkowskich na lata 2021–2030 zgodnie z rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/842*. W związku z korektą polskiego celu ESR na 2030 r. z –7% na –17,7% limity AEA zostały skorygowane dla lat 2023–2025 decyzją wykonawczą Komisji (UE) 2023/1319. Limity dla lat 2026–2030 zostaną skorygowane po wszechstronnym unijnym przeglądzie krajowych inwentaryzacji GC, który odbędzie się w I połowie 2025 r.

Emisja ESR w 2023 r. wyniosła 195,3 mln ton ekw. CO₂ (tab. 7) i jest ona niższa od limitu o blisko 3,4 mln ton ekw. CO₂ (tab. 7). Należy w tym miejscu nadmienić, że rozliczenie emisji ESR za cały okres 2021–2025 odbędzie się dopiero w 2027 r. po wszechstronnym unijnym przeglądzie, w wyniku którego emisje przedstawione w niniejszym raporcie mogą zostać jeszcze skorygowane, wpływając jednocześnie na ewentualną zmianę emisji w ESR.

Tabela 7. Obliczenie emisji w sektorze ESR w 2023 r. oraz porównanie jej z rocznym limitem emisji

Wyszczególnienie		Emisja [kt ekw. CO ₂]
		2023
A	Krajowa emisja gazów cieplarnianych (z emisją pośrednią CO ₂ , bez LULUCF)	348 436,365
B	Zweryfikowana emisja gazów cieplarnianych w EU ETS	153 019,350
C	Emisja CO ₂ z lotnictwa krajowego (kategoria 1.A.3.a)	144,527
D	Emisja ESR (= A-B-C)	195 272,488
E	Roczny limit emisji (AEA) dla Polski ESR	198 630,308
F	Różnica między AEA oraz emisją ESR (= E-D)	3 357,820

W okresie 2021-2030 zobowiązanie do redukcji emisji gazów cieplarnianych zgodnie z rozporządzeniem PE i Rady (UE) 2018/842 (rozp. ESR) zakłada – w mechanizmie jego rozliczenia – udział emisji i pochłaniania netto wygenerowanego zgodnie z rozporządzeniem 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 zmieniającego rozporządzenie (UE) nr 525/2013 oraz decyzję nr 529/2013/UE* (tzw. rozporządzenie LULUCF).

4.3. Obszar LULUCF

W świetle przepisów rozporządzenia PE i Rady (UE) 2018/841 (rozp. LULUCF) państwa członkowskie UE rozliczają emisje i pochłanianie GC w odniesieniu do gruntów zalesionych i gruntów wylesionych jako sumaryczne emisje i sumaryczne pochłanianie dla każdego roku w okresach od 2021 r. do 2025 r.

Ponadto każde państwo członkowskie rozlicza emisje i pochłanianie w odniesieniu do zarządzanych gruntów uprawnych obliczone jako emisje i pochłanianie w okresach od 2021 r. do 2025 r. pomniejszone o pięciokrotność średnich rocznych emisji i pochłaniania państwa członkowskiego w odniesieniu do zarządzanych gruntów uprawnych w okresie bazowym od 2005 r. do 2009 r. Podobnie w odniesieniu do zarządzanych gruntów trawiastych rozliczone emisje i pochłanianie netto oblicza się jako sumaryczne emisje i pochłanianie w okresach od 2021 r. do 2025 r. pomniejszone o pięciokrotność średnich rocznych emisji i pochłaniania państwa członkowskiego w odniesieniu do zarządzanych gruntów trawiastych w okresie bazowym od 2005 r. do 2009 r.

Jednocześnie, każde państwo członkowskie rozlicza emisje i pochłanianie w odniesieniu do zarządzanych gruntów leśnych obliczone jako emisje i pochłanianie w okresach od 2021 r. do 2025 r. pomniejszone o pięciokrotność poziomu referencyjnego dla lasów danego państwa członkowskiego. Realizacja tego zobowiązania jest możliwa m.in. dzięki zdefiniowaniu poziomu referencyjnego dla lasów, który określono w rozporządzeniu delegowanym Komisji (UE) 2021/268 z dnia 28 października 2020 r. *zmieniającym załącznik IV do rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/841 w odniesieniu do poziomów referencyjnych dla lasów, które mają być stosowane przez państwa członkowskie w latach 2021–2025*.

Wymiar emisji i pochłaniania GC w LULUCF za lata 2021-2023 obliczony wg zasad rozliczeniowych określonych w art. 6, 7 oraz 8 rozporządzenia LULUCF został przedstawiony w ramach sprawozdawczości kraju członkowskiego w zakresie rozliczenia emisji i pochłaniania na podstawie art. 24 rozporządzenia wykonawczego Komisji (UE) 2020/1208, zgodnie z załącznikiem XX wskazanego rozporządzenia. Zestaw tabel sprawozdawczych w tym zakresie dostępny i aktualizowany jest pod adresem:

https://cdr.eionet.europa.eu/pl/eu/govreg/annex_esr_lulucf/envz9qtwg/

Należy przy tym wskazać, że w rozliczeniach przewidzianych w art. 6 ust. 1 (grunty zalesione) i art. 8 ust. 1 (zarządzane grunty leśne) rozporządzenia LULUCF, dotyczących produktów z pozyskanego drewna, państwa członkowskie wykazują emisję i pochłanianie wynikające ze zmian w rezerwuarze węgla, jaki stanowią produkty z pozyskanego drewna, stosując funkcję rozpadu pierwszego stopnia, metody i standardowe okresy połowicznego rozpadu określone w załączniku V rozporządzenia LULUCF.



KOBiZE

ul. Słowicza 32, 02-170 Warszawa
www.kobize.pl