

MINISTERSTWO KLIMATU I ŚRODOWISKA

# KRAJOWY RAPORT INWENTARYZACYJNY 2024

INWENTARYZACJA EMISJI I POCHŁANIANIA GAZÓW CIEPLARNIANYCH  
W POLSCE DLA LAT 1988-2022

RAPORT SYNTETYCZNY

**Warszawa 2024**



**KOBiZE**

## **Krajowy Raport Inwentaryzacyjny 2024**

### **Inwentaryzacja emisji i pochłaniania gazów cieplarnianych w Polsce dla lat 1988-2022**

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



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



**Ministerstwo  
Klimatu i Środowiska**

### **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, Paweł Mzyk

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



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

## SPIS TREŚCI

1. Wprowadzenie.....	2
2. Trendy emisji i pochłaniania gazów cieplarnianych w 2022 r. ....	5
3. Emisja i pochłanianie gazów cieplarnianych w 2022 r. według gazów i kategorii źródeł .....	8
3.1. Emisja dwutlenku węgla .....	11
3.2. Emisja metanu .....	11
3.3. Emisja podtlenku azotu .....	12
3.4. Emisja gazów fluorowanych .....	13
3.5. Emisja i pochłanianie gazów cieplarnianych w sektorze LULUCF.....	14
4. Emisja w obszarach EU ETS, non-ETS i LULUCF w 2022 r. ....	17
4.1. Obszar EU ETS.....	17
4.2. Obszar Non-ETS .....	17
4.3. Obszar LULUCF.....	18

## 1. Wprowadzenie

Polska jest sygnatariuszem Ramowej konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu (UNFCCC) od 1994 r. i Protokołu z Kioto (PK) od 2002 r., 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) w celu realizacji m.in. celu redukcji emisji GC do 2030 r. wynikającego 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. Następnie został on uaktualniony w 2021 roku<sup>1</sup> 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 UE i jej państw członkowskich 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 nieobjętego EU ETS (tzw. non-ETS, czyli sektory objęte rozporządzeniem ESR<sup>2</sup>): 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 LULUCF<sup>3</sup>: 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 CO<sub>2</sub>) z mechanizmem rozdziału na cele krajowe w okresie 2026-2030.

Niniejszy raport jest drugim 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 CO<sub>2</sub>

<sup>1</sup> 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);

<sup>2</sup> 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);

<sup>3</sup> 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);

stosowane są współczynniki globalnego ocieplenia (tzw. GWP) z *Piątego raportu IPCC oceniającego zmiany klimatu* (tzw. AR5) w 100-letnim horyzoncie czasowym<sup>4</sup>, zgodnie z decyzją 18/CMA.1<sup>5</sup>. Od 2023 r., zgodnie z rekomendacją międzynarodowego zespołu ekspertów wykonujących przegląd inwentaryzacji w 2022 r., wyłączono tzw. emisję pośrednią CO<sub>2</sub> (pochodzącą z utleniania się NMLZO emitowanych do atmosfery) z sektora 2. *Procesy przemysłowe*, i raportowana jest ona osobno, przy czym emisja ta, 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 CO<sub>2</sub> 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 wymaganych informacji skutkują koniecznością rekalkulacji danych historycznych (tj. całej serii inwentaryzowanych danych, począwszy od danych dla roku 1988). W efekcie procesu rekalkulacji serii danych, emisje oszacowane dla roku bazowego, jak i kolejnych lat historycznych mogą podlegać aktualizacji przy kolejnych iteracjach raportu inwentaryzacyjnego. Stosowne aktualizacje w tym zakresie pozwalają zachować spójność i porównywalność wyników dla poszczególnych lat w zakresie raportowanej serii danych.

Niniejszy raport prezentuje syntetyczne wyniki krajowej inwentaryzacji emisji i pochłaniania gazów cieplarnianych w roku 2022, wraz z trendem od 1988 r., i obejmuje następujące gazy i grupy gazów cieplarnianych: dwutlenek węgla (CO<sub>2</sub>), metan (CH<sub>4</sub>), podtlenek azotu (N<sub>2</sub>O), grupę gazów HFC (fluorowęglowodory), grupę gazów PFC (perfluorowęglowodory), sześćfluorek siarki (SF<sub>6</sub>), trójfluorek azotu (NF<sub>3</sub>).

Emisje są raportowane według klasyfikacji i w formacie tzw. Tablic Wspólnego Raportowania (CRF) 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*. W II połowie 2024 r. powinien zostać ukończony nowy system raportowania krajowych inwentaryzacji w ramach Porozumienia Paryskiego, tzw. Common Reporting Tables (CRT), który zastąpi CRF.

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 (SF<sub>6</sub>) przyjęto rok 1995 jako bazowy, natomiast dla trójfluorku azotu (NF<sub>3</sub>) – 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*. 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

<sup>4</sup> <https://www.ipcc.ch/report/ar5/wg1/> Appendix 8.A, str. 731

<sup>5</sup> <https://ledslac.org/wp-content/uploads/2020/09/e.-Decision-18-cma.1.pdf> (FCCC/PA/CMA/2018/3/Add.2)

szacowania emisji i pochłaniania został zawarty w *Krajowym raporcie inwentaryzacyjnym 2024*, przygotowanym w języku angielskim (jednym z oficjalnych, wymaganych języków ONZ) w formacie zgodnym z załącznikiem do decyzji 24/CP.19. W kontekście jakości danych należy podkreślić, że krajowe inwentaryzacje emisji przechodzą okresowe, najczęściej corocznie międzynarodowe przeglądy, organizowane zarówno pod auspicjami Sekretariatu UNFCCC jak i Unii Europejskiej. Uzyskane w efekcie ich rekomendacje metodyczne są następnie przedmiotem implementacji w trakcie przygotowywanych w kolejnych latach inwentaryzacji i stosownych raportów .

Podkreślenia wymaga fakt, iż niniejszy raport został sporządzony celem wypełnienia zobowiązań Polski wynikających 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 uchylecia 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 uchylecia rozporządzenia wykonawczego Komisji (UE) nr 749/2014.

Jednostką odpowiedzialną za opracowywanie krajowej inwentaryzacji emisji 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 2022 r.

W tabeli 1. przedstawiono emisję gazów cieplarnianych wyrażoną w ekwiwalencie<sup>6</sup> CO<sub>2</sub> dla roku 1988 oraz roku 2022. Całkowita krajowa emisja gazów cieplarnianych w 2022 r. wyniosła 380,51 milionów ton ekw. CO<sub>2</sub>, z uwzględnieniem emisji pośredniej CO<sub>2</sub> 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 2022 zmniejszyła się o 34,3%.

Dominującą rolę w emisji krajowej odgrywa dwutlenek węgla (82,9%). Udział metanu i podtlenku azotu jest znacznie mniejszy i wynosi odpowiednio: 10,7% i 5,2%. Fluorowane gazy przemysłowe (tzw. F-gazy) mają niewielki udział w krajowej emisji GC (łącznie ok. 1,2%), przy czym w Polsce nie odnotowano emisji NF<sub>3</sub>. 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. CO<sub>2</sub>. Najistotniejszy wzrost emisji GC w 2021 r. odnotowano w sektorze spalania paliw – o 10%. Powodem było ich 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

<sup>6</sup> Emisje poszczególnych gazów cieplarnianych innych niż CO<sub>2</sub> zostały przeliczone na ekwiwalent CO<sub>2</sub> z wykorzystaniem współczynników globalnego ocieplenia wskazanych w decyzji 18/CMA.1.

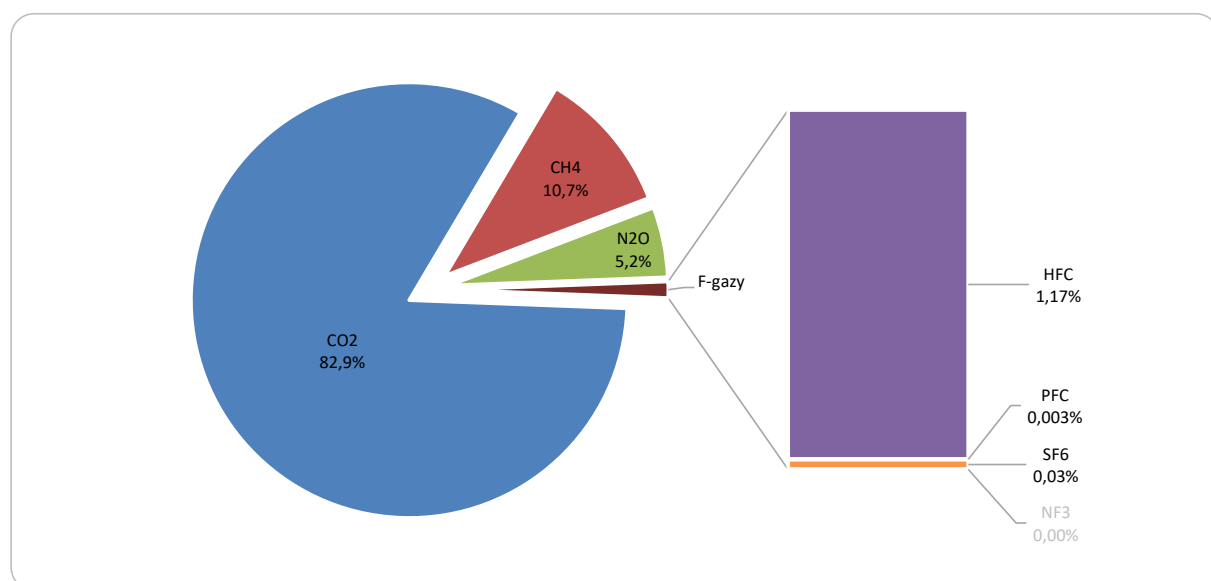
kategoriach IPCC widoczne jest zmniejszenie wartości emisji GC, ale głównym czynnikiem wpływającym na obniżenie emisji krajowej był spadek emisji ze spalania paliw, przede wszystkim w sektorze produkcji energii elektrycznej i ciepła (o około 4,5%) oraz w gospodarstwach domowych (o ponad 10%). W obu tych 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% i CNG o 3,6% względem roku 2021.

Tabela 1. Krajowa emisja gazów cieplarnianych w roku 1988 i w 2022

Gaz cieplarniany	Emisja w ekw. CO <sub>2</sub> [kt]		(2022-1988)/1988 [%]
	1988	2022	
CO <sub>2</sub> - z kategorią 4	452 908,24	277 714,17	-38,68
CO <sub>2</sub> - bez kategorii 4	472 037,71	315 461,18	-33,17
CH <sub>4</sub> - z kategorią 4	77 616,32	40 664,27	-47,61
CH <sub>4</sub> - bez kategorii 4	77 561,23	40 636,89	-47,61
N <sub>2</sub> O - z kategorią 4	31 838,10	21 911,49	-31,18
N <sub>2</sub> O - bez kategorii 4	29 801,11	19 836,20	-33,44
HFC	NO,NA	4 442,18	100,00
PFC	132,31	9,58	-92,76
Miiks HFC i PFC	NA,NO	NA,NO	NA,NO
SF <sub>6</sub>	NA,NO	123,10	100,00
NF <sub>3</sub>	NA,NO	NA,NO	NA,NO
<b>Suma* - z kategorią 4</b>	<b>562 494,97</b>	<b>344 864,79</b>	<b>-38,69</b>

NA – nie dotyczy, NO – nie występuje

\* z uwzględnieniem emisji pośredniej CO<sub>2</sub>



Rys. 1. Udziały poszczególnych GC w całkowitej emisji krajowej (z uwzględnieniem emisji pośredniej CO<sub>2</sub>, bez kategorii 4) w 2022 r.

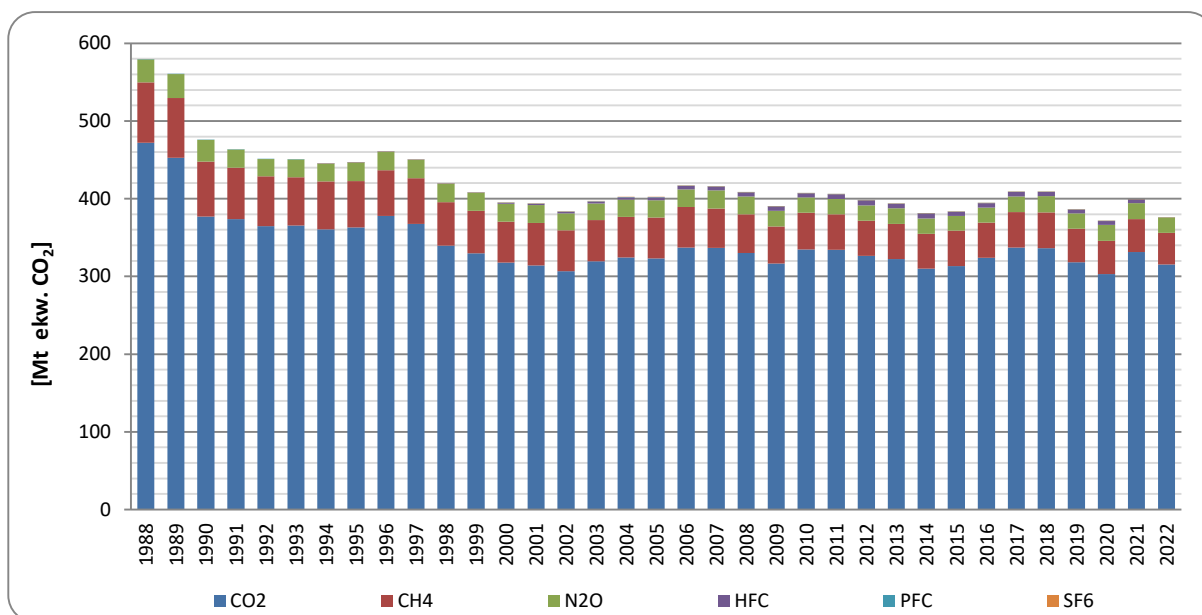


Tabela 2. Krajowa inwentaryzacja emisji gazów cieplarnianych w latach 1988-2022 według gazów [kt ekw. CO<sub>2</sub>]

	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
CO <sub>2</sub> * z kategorią 4	452 908,24	428 731,81	346 617,09	350 642,53	362 248,45	355 477,60	350 881,97	342 896,27	339 953,11	329 947,91	295 982,94	288 795,55	280 305,72	284 040,22	267 826,94	278 330,00	272 073,10	271 553,95
CO <sub>2</sub> * bez kategorii 4	472 037,71	452 483,49	376 898,38	373 918,94	364 835,33	365 537,91	360 613,75	362 984,66	377 674,15	367 629,06	339 471,73	329 663,60	317 913,33	313 959,43	306 613,70	319 434,60	324 359,72	323 319,71
CH <sub>4</sub> z kategorią 4	77 616,32	77 090,13	70 916,67	65 895,05	64 336,42	62 247,53	61 541,90	59 921,27	59 101,62	58 739,98	56 269,84	54 865,00	52 764,34	54 777,54	52 845,51	53 038,85	52 432,95	52 484,99
CH <sub>4</sub> bez kategorii 4	77 561,23	77 035,00	70 861,54	65 870,30	64 041,36	62 189,09	61 480,22	59 878,51	59 012,53	58 695,25	56 243,00	54 811,22	52 721,21	54 755,35	52 811,28	52 908,58	52 407,00	52 447,65
N <sub>2</sub> O z kategorią 4	31 838,10	32 941,46	29 725,53	25 586,26	23 897,99	24 520,66	24 476,91	25 230,97	25 072,67	25 093,49	24 885,48	24 349,46	24 419,79	24 444,68	23 084,72	22 794,25	23 188,83	23 369,95
N <sub>2</sub> O bez kategorii 4	29 801,11	31 013,06	27 836,37	23 758,48	21 958,61	22 726,02	22 708,69	23 513,23	23 374,43	23 477,91	23 326,73	22 830,47	22 956,49	23 100,65	21 786,55	21 455,89	21 976,11	22 216,23
HFC	NO,NA	NO,NA	NO,NA	NO,NA	NO,NA	NO,NA	5,20	166,58	259,00	346,42	417,65	581,29	1 022,57	1 504,78	2 048,48	2 617,09	3 150,17	3 761,45
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
Miiks HFC i PFC	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO
SF <sub>6</sub>	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,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 <sub>3</sub>	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO
<b>Suma* - z kategorią 4</b>	<b>562 494,97</b>	<b>538 895,93</b>	<b>447 386,76</b>	<b>442 250,81</b>	<b>450 603,82</b>	<b>442 375,95</b>	<b>437 056,92</b>	<b>428 399,63</b>	<b>424 555,77</b>	<b>414 308,29</b>	<b>377 738,77</b>	<b>368 768,71</b>	<b>358 697,06</b>	<b>364 972,13</b>	<b>346 019,55</b>	<b>356 985,63</b>	<b>351 055,61</b>	<b>351 369,44</b>
<b>Suma* - bez kategorii 4</b>	<b>579 532,37</b>	<b>560 664,09</b>	<b>475 723,75</b>	<b>463 674,69</b>	<b>450 956,27</b>	<b>450 583,17</b>	<b>444 958,81</b>	<b>446 727,52</b>	<b>460 489,49</b>	<b>450 329,13</b>	<b>419 641,98</b>	<b>408 063,99</b>	<b>394 798,25</b>	<b>393 525,13</b>	<b>383 473,92</b>	<b>396 621,61</b>	<b>402 103,55</b>	<b>401 944,13</b>

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
CO <sub>2</sub> * z kategorią 4	291 250,36	297 363,44	291 303,45	277 655,47	297 355,23	291 122,34	282 814,67	276 368,04	271 315,78	277 904,16	281 315,80	293 593,76	293 531,07	293 536,37	277 525,53	305 484,71	277 714,17
CO <sub>2</sub> * bez kategorii 4	337 224,67	336 568,67	330 276,32	316 682,65	334 767,73	334 168,42	326 474,81	322 361,61	310 070,27	313 278,93	324 055,98	337 264,57	336 510,60	318 143,13	302 960,38	331 450,77	315 461,18
CH <sub>4</sub> z kategorią 4	52 324,40	50 812,86	49 812,40	47 799,10	47 211,84	45 652,69	45 257,90	45 232,14	44 710,83	45 528,81	45 035,53	45 351,80	46 057,93	43 108,46	42 958,14	42 308,87	40 664,27
CH <sub>4</sub> bez kategorii 4	52 282,37	50 791,28	49 790,25	47 772,48	47 197,62	45 634,34	45 212,01	45 221,27	44 690,82	45 491,04	45 021,63	45 343,89	46 037,73	43 080,58	42 899,19	42 301,16	40 636,89
N <sub>2</sub> O z kategorią 4	23 639,76	24 395,35	23 953,80	21 062,85	20 667,90	20 925,94	21 018,29	21 147,82	20 913,20	20 246,17	21 395,77	22 424,23	22 709,18	21 738,35	22 394,84	22 588,60	21 911,49
N <sub>2</sub> O bez kategorii 4	22 527,61	23 303,64	22 897,96	20 013,61	19 604,34	19 864,42	19 929,43	20 071,77	19 697,17	19 009,14	19 450,96	20 423,36	20 710,16	19 720,76	20 349,12	20 546,90	19 836,20
HFC	4 440,19	4 888,19	5 364,00	5 653,31	5 598,16	6 104,97	6 344,77	5 965,81	6 501,19	5 583,52	5 689,62	5 772,79	5 579,88	5 304,57	5 126,84	4 967,74	4 442,18
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
Miiks HFC i PFC	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NO,NA	NO,NA	NO,NA	NO,NA	NO,NA	NO,NA	NO,NA
SF <sub>6</sub>	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	92,60	123,10
NF <sub>3</sub>	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NO,NA	NO,NA	NO,NA	NO,NA	NO,NA	NO,NA	NO,NA
<b>Suma* - z kategorią 4</b>	<b>371 865,80</b>	<b>377 660,63</b>	<b>370 616,74</b>	<b>352 228,14</b>	<b>370 887,30</b>	<b>363 863,01</b>	<b>355 494,83</b>	<b>348 778,01</b>	<b>343 509,85</b>	<b>349 355,77</b>	<b>353 530,53</b>	<b>367 239,92</b>	<b>368 000,49</b>	<b>363 792,46</b>	<b>348 108,25</b>	<b>375 452,59</b>	<b>344 864,79</b>
<b>Suma* - bez kategorii 4</b>	<b>416 685,92</b>	<b>415 752,56</b>	<b>408 511,61</b>	<b>390 179,46</b>	<b>407 222,02</b>	<b>405 829,21</b>	<b>398 020,22</b>	<b>393 684,65</b>	<b>381 028,28</b>	<b>383 455,73</b>	<b>394 312,00</b>	<b>408 901,95</b>	<b>408 960,80</b>	<b>386 353,76</b>	<b>371 438,43</b>	<b>399 369,26</b>	<b>380 509,12</b>

\* z uwzględnieniem emisji pośredniej CO<sub>2</sub>



Rys. 2. Emisje gazów cieplarnianych w latach 1988-2022 (z uwzględnieniem emisji pośredniej CO<sub>2</sub>, bez kategorii 4) wg gazów

### 3. Emisja i pochłanianie gazów cieplarnianych w 2022 r. według gazów i kategorii źródeł

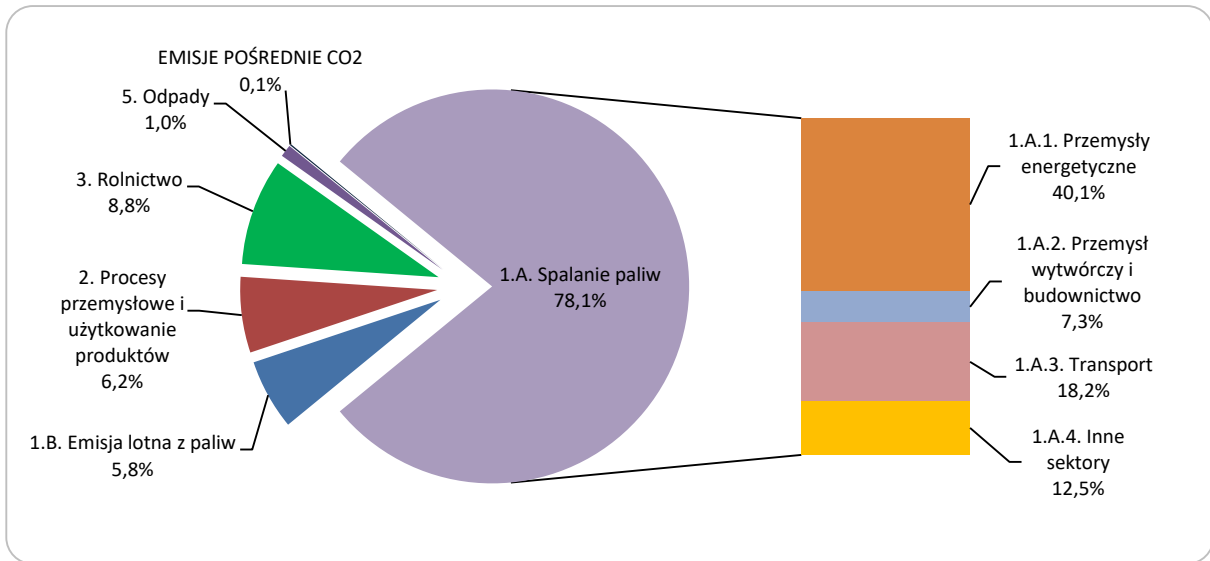
W tabeli 3 przedstawiono emisje gazów cieplarnianych wyrażone w ekwiwalencie CO<sub>2</sub> dla roku 1988 i 2022 oraz ich zmiany w podziale na główne kategorie źródeł. We wszystkich kategoriach źródeł zanotowano spadek emisji w stosunku do roku 1988. Największy spadek w emisji GC zanotowano w kategoriach: 5. *Odpady*, 3. *Rolnictwo* i 1. *Energia* (odpowiednio o 80,4%, 33,5% i 33,4%). Spadek emisji w sektorze 5. był spowodowany rozwojem technologii składowania odpadów oraz legislacji w tym zakresie (w wyniku których w 2022 roku zutylizowano 27,0% masy odpadów zgromadzonych na składowiskach w 1988), oraz rozwojem recyklingu oraz biologicznej i termicznej utylizacji odpadów. 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 1988-2022 z ponad 10 mln szt. do ok. 6 mln, owiec z ponad 4 mln szt. do ok. 288 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 CO<sub>2</sub>) w Polsce w 2022 r. (bez sektora LULUCF) miał sektor 1. *Energia* (ok. 83,9%), a w ramach tego sektora – procesy spalania paliw (78,1%). *Rolnictwo* było odpowiedzialne za 8,8% całkowitej emisji gazów cieplarnianych, a *Procesy przemysłowe* za 6,2% i *Odpady* za 1,0% (rys 3).

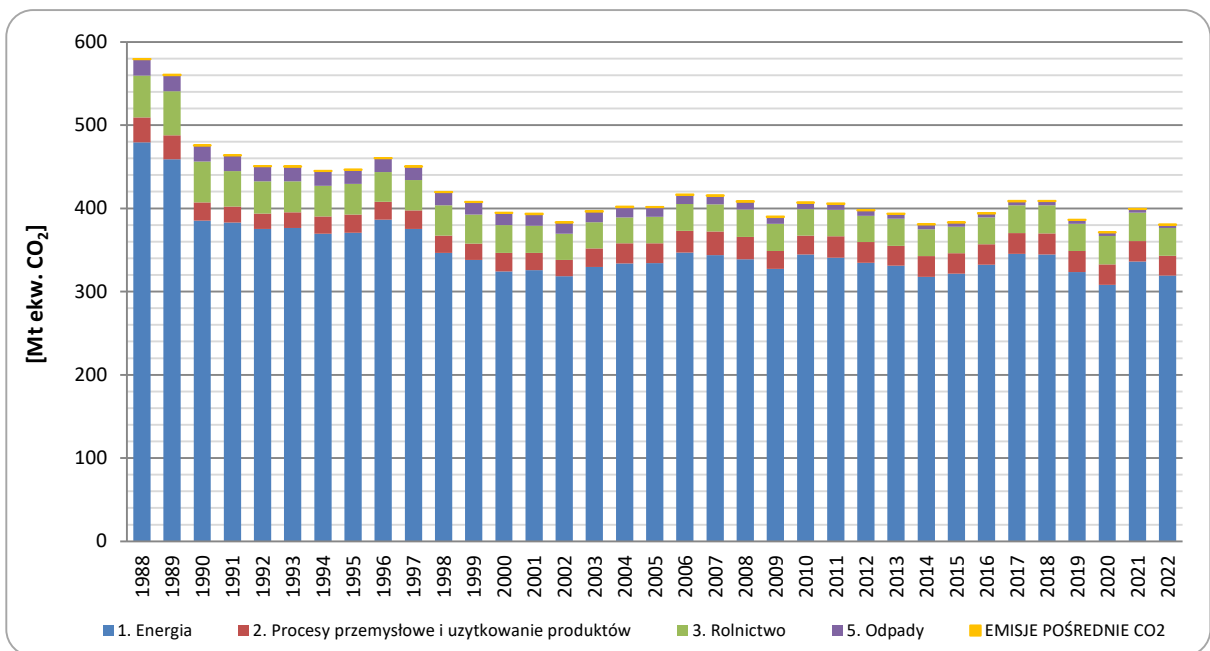
Tabela 3. Krajowa emisja gazów cieplarnianych wg kategorii w latach 1988 i 2022

	Suma [kt ekw. CO <sub>2</sub> ]		(2022-1988)/1988
	1988	2022	[%]
<b>SUMA* (z kategorią 4)</b>	562 494,97	344 864,79	-38,69
<b>SUMA* (bez kategorii 4)</b>	579 532,37	380 509,12	-34,34
<b>1. Energia</b>	479 481,46	319 329,80	-33,40
<b>2. Procesy przemysłowe i użytkowanie produktów</b>	29 865,86	23 645,03	-20,83
<b>3. Rolnictwo</b>	50 057,01	33 296,98	-33,48
<b>4. Użytkowanie gruntów, zmiany użytkowania gruntów i leśnictwo</b>	-17 037,40	-35 644,33	109,21
<b>5. Odpady</b>	19 505,12	3 818,39	-80,42
<b>EMISJE POŚREDNIE CO<sub>2</sub></b>	622,92	418,91	-32,75

\* z uwzględnieniem emisji pośredniej CO<sub>2</sub>



Rys. 3. Udziały poszczególnych kategorii źródeł w całkowitej emisji krajowej GC (bez kategorii 4 w 2022 roku



Rys. 4. Zagregowane emisje gazów cieplarnianych (bez kategorii 4) w latach 1988-2022 wg kategorii źródeł

Tabela 4. Krajowa inwentaryzacja emisji i pochłaniania gazów cieplarnianych w latach 1988-2022 według kategorii źródeł [kt ekw. CO<sub>2</sub>]

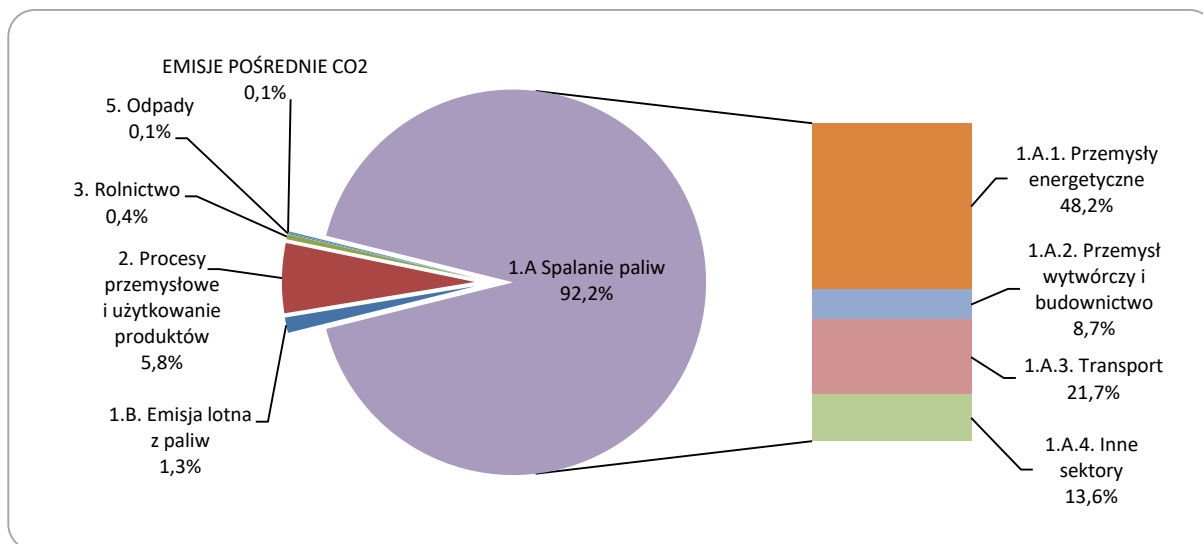
Sektor	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
1. Energia	479 481,46	458 968,42	385 148,74	383 017,81	375 130,79	376 602,83	369 485,54	370 544,02	386 558,19	375 171,25	346 617,90	338 005,94	324 407,17	325 714,65	318 444,55	329 729,85	333 986,30	334 328,14
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	22 146,46	21 305,53	22 207,52	20 613,30	19 633,11	22 224,44	20 799,45	19 460,17	22 281,43	23 939,20	23 732,01
3. Rolnictwo	50 057,01	52 757,74	49 291,32	42 514,49	38 641,15	37 212,70	36 922,28	36 724,74	35 755,91	36 562,40	36 457,17	34 988,90	33 205,83	32 615,24	31 664,58	31 190,79	31 251,40	31 659,35
4. Użytkowanie gruntów, zmiany użytkowania gruntów i leśnictwo	-17 037,40	-21 768,16	-28 336,99	-21 423,88	-352,45	-8 207,22	-7 901,89	-18 327,89	-35 933,72	-36 020,84	-41 903,21	-39 295,28	-36 101,19	-28 553,00	-37 454,36	-39 635,98	-51 047,94	-50 574,69
5. Odpady	19 505,12	19 420,11	19 054,57	18 581,02	18 313,49	17 872,68	17 399,64	16 942,15	16 481,05	15 994,44	15 558,03	15 038,23	14 499,74	13 937,03	13 413,87	12 936,05	12 363,31	11 673,39
EMISJE POŚREDNIE CO <sub>2</sub>	622,92	580,34	257,16	296,20	324,77	363,04	395,33	370,14	388,80	393,53	395,59	397,81	461,08	458,75	490,76	483,50	563,34	551,23
<b>Suma - z kategorią 4*</b>	<b>562 494,97</b>	<b>538 895,93</b>	<b>447 386,76</b>	<b>442 250,81</b>	<b>450 603,82</b>	<b>442 375,95</b>	<b>437 056,92</b>	<b>428 399,63</b>	<b>424 555,77</b>	<b>414 308,29</b>	<b>377 738,77</b>	<b>368 768,71</b>	<b>358 697,06</b>	<b>364 972,13</b>	<b>346 019,55</b>	<b>356 985,63</b>	<b>351 055,61</b>	<b>351 369,44</b>
<b>Suma - bez kategorii 4*</b>	<b>579 532,37</b>	<b>560 664,09</b>	<b>475 723,75</b>	<b>463 674,69</b>	<b>450 956,27</b>	<b>450 583,17</b>	<b>444 958,81</b>	<b>446 727,52</b>	<b>460 489,49</b>	<b>450 329,13</b>	<b>419 641,98</b>	<b>408 063,99</b>	<b>394 798,25</b>	<b>393 525,13</b>	<b>383 473,92</b>	<b>396 621,61</b>	<b>402 103,55</b>	<b>401 944,13</b>

Sektor	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
1. Energia	346 983,63	343 741,18	338 737,58	327 238,83	344 424,45	340 816,48	334 727,62	331 300,48	317 570,13	321 697,02	332 418,91	345 155,56	344 376,36	323 530,02	307 997,84	336 079,23	319 329,80
2. Procesy przemysłowe i użytkowanie produktów	26 007,17	28 402,24	27 121,82	21 736,51	22 882,28	25 638,89	24 635,59	23 627,67	25 107,47	24 356,91	24 557,56	25 068,70	25 563,33	25 081,12	24 526,59	24 588,76	23 645,03
3. Rolnictwo	32 148,65	32 843,72	32 939,44	32 256,79	31 659,59	31 939,47	31 767,33	32 449,91	32 392,81	31 775,06	32 153,07	33 492,90	33 855,79	32 786,13	34 225,49	34 177,53	33 296,98
4. Użytkowanie gruntów, zmiany użytkowania gruntów i leśnictwo	-44 820,13	-38 091,93	-37 894,87	-37 951,32	-36 334,72	-41 966,20	-42 525,39	-44 906,65	-37 518,44	-34 099,96	-40 781,47	-41 662,03	-40 960,30	-22 561,30	-23 330,17	-23 916,66	-35 644,33
5. Odpady	10 899,09	10 121,05	9 002,11	8 307,50	7 710,42	6 867,36	6 371,23	5 872,22	5 483,85	5 104,07	4 681,41	4 687,09	4 724,10	4 538,17	4 160,83	4 052,38	3 818,39
EMISJE POŚREDNIE CO <sub>2</sub>	647,38	644,37	710,67	639,83	545,29	567,01	518,45	434,36	474,02	522,68	501,05	497,71	441,21	418,32	527,67	471,35	418,91
<b>Suma - z kategorią 4*</b>	<b>371 865,80</b>	<b>377 660,63</b>	<b>370 616,74</b>	<b>352 228,14</b>	<b>370 887,30</b>	<b>363 863,01</b>	<b>355 494,83</b>	<b>348 778,01</b>	<b>343 509,85</b>	<b>349 355,77</b>	<b>353 530,53</b>	<b>367 239,92</b>	<b>368 000,49</b>	<b>363 792,46</b>	<b>348 108,25</b>	<b>375 452,59</b>	<b>344 864,79</b>
<b>Suma - bez kategorii 4*</b>	<b>416 685,92</b>	<b>415 752,56</b>	<b>408 511,61</b>	<b>390 179,46</b>	<b>407 222,02</b>	<b>405 829,21</b>	<b>398 020,22</b>	<b>393 684,65</b>	<b>381 028,28</b>	<b>383 455,73</b>	<b>394 312,00</b>	<b>408 901,95</b>	<b>408 960,80</b>	<b>386 353,76</b>	<b>371 438,43</b>	<b>399 369,26</b>	<b>380 509,12</b>

\* z uwzględnieniem emisji pośredniej CO<sub>2</sub>

### 3.1. Emisja dwutlenku węgla

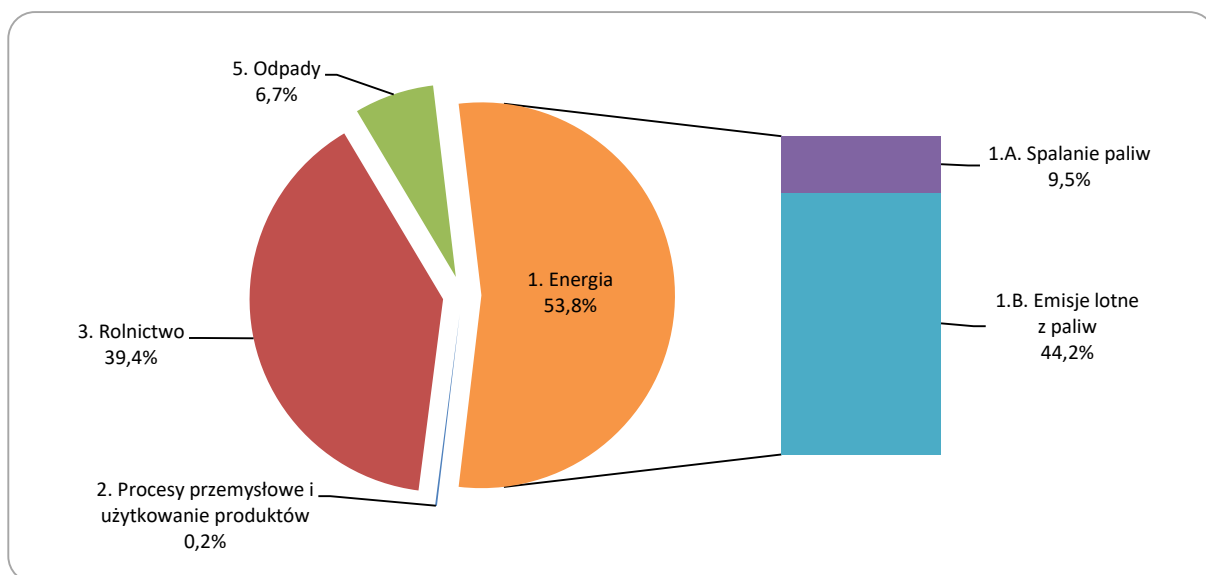
Emisję CO<sub>2</sub> (bez kategorii 4) w roku 2022 oszacowano na ok. 315,46 milionów ton. Jest to o 33,2% mniej w porównaniu do emisji w roku 1988 (tab. 1) i o -4,8% mniej w stosunku do 2021 r. (tab. 5). Emisja CO<sub>2</sub> (bez kategorii 4) stanowiła 82,9% całkowitej emisji GC w Polsce w roku 2022 (rys. 1). Głównym źródłem emisji CO<sub>2</sub> jest podkategoria *Spalanie Paliw* (1.A). Udział tej podkategorii stanowił 92,2% w całkowitej emisji CO<sub>2</sub> w roku 2022. Udziały w całkowitej emisji CO<sub>2</sub> głównych podkategorii wchodzących w skład kategorii 1.A były następujące: *Przemysły energetyczne* – 48,2%, *Przemysł wytwórczy i budownictwo* – 8,7%, *Transport* – 21,7% oraz *Inne Sektory* – 13,6%. Dla kategorii *Procesy przemysłowe i użytkowanie produktów* udział w całkowitej emisji CO<sub>2</sub> w roku 2022 wyniósł 5,8% (rys. 5). W tej kategorii głównym źródłem emisji są *Produkty mineralne* (szczególnie *Produkcja cementu*). Bilans netto emisji i pochłaniania CO<sub>2</sub> w kategorii 4 w roku 2022 oszacowano na ok. -37,7 milionów ton co oznacza, że pochłanianie CO<sub>2</sub> przeważa znacząco nad emisją w tym sektorze.



Rys. 5. Emisja dwutlenku węgla (bez kategorii 4) w 2022 r. według kategorii źródeł

### 3.2. Emisja metanu

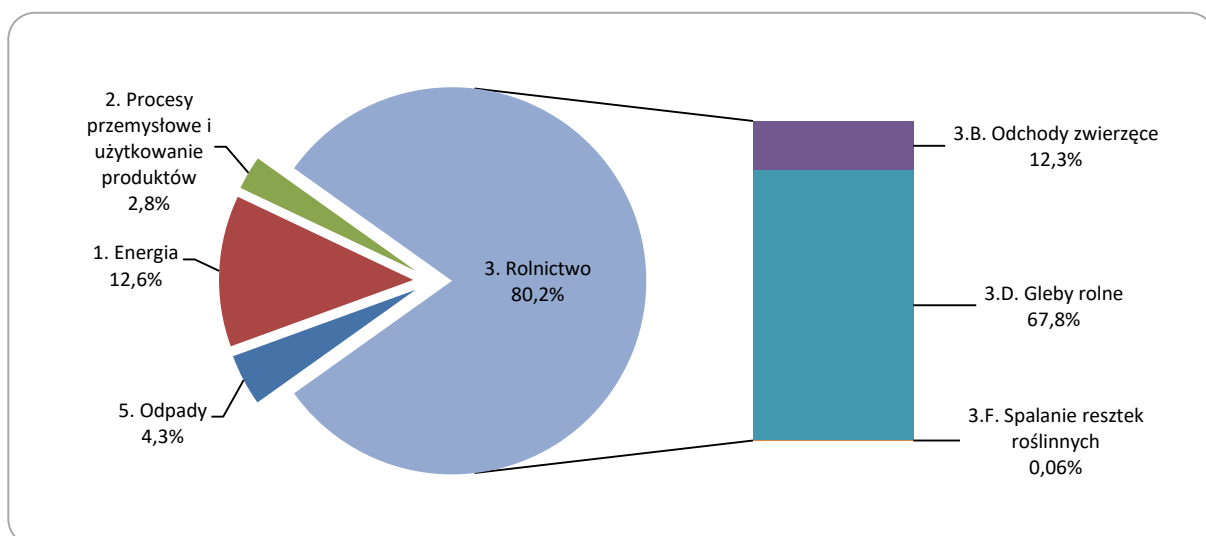
Emisja metanu (bez kategorii 4) w roku 2022 wyniosła 1 451,32 kt tj. 40,64 milionów ton ekwiwalentu CO<sub>2</sub>. Emisja w roku 2022 w porównaniu do roku 1988 była niższa o 47,6% (tab. 1) i o 3,9% mniejsza niż w 2021 r. (tab. 5). Udział metanu w całkowitej krajowej emisji GC w roku 2022 wyniósł 10,7% (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 2022 wynoszą odpowiednio 44,2%, 39,4% i 9,5% (rys. 6). Na emisję z pierwszej z wymienionych kategorii składa się emisja z kopalń (37,6% całkowitej emisji CH<sub>4</sub>) oraz emisja z wydobycia, 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. 35,5% w emisji metanu w roku 2022. Emisja ze *Składowisk odpadów* stanowiła ok. 2,0%, a z *Gospodarki ściekami* 4,0% emisji krajowej metanu.



Rys. 6. Emisja metanu (bez kategorii 4) w 2022 r. według kategorii źródeł

### 3.3. Emisja podtlenku azotu

Emisja podtlenku azotu (bez kategorii 4) w roku 2022 wyniosła 74,85 kt tj. 19,84 milionów ton ekwiwalentu CO<sub>2</sub>. Emisja N<sub>2</sub>O była o 33,4% mniejsza niż w roku 1988 (tab. 1) i o 3,5% mniejsza niż w 2021 r. (tab. 5). Emisja N<sub>2</sub>O stanowiła 5,2% całkowitej emisji GC w roku 2022 (rys. 1). Główne źródło emisji podtlenku azotu w Polsce stanowi sektor 3. *Rolnictwo*. Największy udział w całkowitej emisji N<sub>2</sub>O w roku 2022 z rolnictwa miały podkategorie: *Gleby rolne* – 67,8%, *Odchody zwierzęce* – 12,3%. Do pozostałych znaczących źródeł emisji N<sub>2</sub>O należały: *Spalanie paliw* (w sektorze 1. *Energia*) – udział 12,6%, *Przemysł chemiczny* (w sektorze 2. *Procesy przemysłowe i użytkowanie produktów*) – udział 2,2% w emisji całkowitej tego gazu oraz gospodarka ściekami (w sektorze 5. *Odpady*) z udziałem 3,6%. Emisja N<sub>2</sub>O wg głównych kategorii została przedstawiona na rysunku 7.



Rys. 7. Emisja podtlenku azotu (bez kategorii 4) w 2022 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 2021–2022 wg kategorii źródeł

Kategorie źródeł emisji / pochłaniania	CO <sub>2</sub> [kt]		CH <sub>4</sub> [kt]		N <sub>2</sub> O [kt]	
	2021	2022	2021	2022	2021	2022
1. ENERGIA	310 416,97	294 977,47	823,38	780,21	9,84	9,46
A. Spalanie paliw	306 133,86	290 921,78	152,46	138,29	9,84	9,46
1. Przemysły energetyczne	159 531,72	152 029,11	1,12	1,10	2,49	2,38
2. Przemysł wytwórczy i budownictwo	29 829,41	27 562,73	4,31	4,24	0,59	0,58
3. Transport	67 475,62	68 512,65	3,69	3,58	2,61	2,72
4. Inne sektory	49 297,10	42 817,29	143,34	129,39	4,14	3,78
B. Emisja lotna z paliw	4 283,11	4 055,68	670,92	641,91	0,00	0,00
1. Paliwa stałe	2 449,08	2 152,35	565,76	545,10	NA	NA
2. Ropa naftowa i gaz ziemny	1 834,03	1 903,33	105,16	96,81	0,00	0,00
2. PROCESY PRZEMYSŁOWE	18 882,48	18 449,88	2,03	2,20	2,18	2,11
A. Produkty mineralne	11 915,57	12 238,67	NO	NO	NO	NO
B. Przemysł chemiczny	4 553,47	4 059,64	1,61	1,86	1,73	1,65
C. Produkcja metali	2 072,75	1 830,13	0,42	0,34	NA	NA
D. Inne wyroby	340,69	321,44	NO,NA	NO,NA	NO,NA	NO,NA
G. Inne	NA	NA	NA	NA	0,45	0,46
3. ROLNICTWO	1 412,12	1 354,92	580,44	572,33	62,31	60,06
A. Fermentacja jelitowa	NO	NO	519,38	515,24	NO	NO
B. Odchody zwierzęce	NO	NO	59,93	55,91	9,40	9,24
D. Gleby rolne	NO	NO	NA	NA	52,86	50,78
F. Spalanie odpadów roślinnych	NO	NO	1,13	1,18	0,04	0,04
G. Wapnowanie	871,08	871,08	NO	NO	NO	NO
H. Stosowanie mocznika	399,14	357,19	NO	NO	NO	NO
I. Inne nawozy	141,90	126,66	NO	NO	NO	NO
4. ZMIANY UŻYTKOWANIA GRUNTÓW I LEŚNICTWO	-25 966,07	-37 747,01	0,28	0,98	7,70	7,83
A. Grunty leśne	-21 655,15	-34 166,52	0,23	0,92	0,56	0,56
B. Użytki rolne	-3 223,76	-3 197,08	NO,NA	NO,NA	0,05	0,05
C. Łąki i pastwiska	-337,51	-173,36	0,05	0,06	0,00	0,00
D. Grunty podmokłe	1 704,32	1 233,07	NO,NA	NO,NA	0,02	0,02
E. Grunty zamieszkałe	2 930,14	3 259,06	NO	NO	6,25	6,33
F. Pozostałe grunty	NO,NA	NO,NA	NO,NA	NO,NA	NO,NA	NO,NA
G. Produkty drzewne	-5 384,10	-4 702,19	NO	NO	NO	NO
5. ODPADY	267,85	260,00	104,90	96,58	3,20	3,22
A. Składowanie odpadów stałych	NO,NA	NO,NA	37,77	29,45	NO	NO
B. Biologiczna utylizacja odpadów	NO	NO	7,84	8,39	0,45	0,49
C. Spalanie odpadów	267,85	260,00	IE,NA	IE,NA	0,02	0,02
D. Gospodarka ściekami	NO	NO	59,30	58,74	2,73	2,72
Emisje pośrednie CO <sub>2</sub>	471,35	418,91	NO	NO	NO	NO
<b>RAZEM* (bez kategorii 4)</b>	<b>305 484,71</b>	<b>277 714,17</b>	<b>1 511,03</b>	<b>1 452,30</b>	<b>85,24</b>	<b>82,68</b>
<b>RAZEM* (z kategorią 4)</b>	<b>331 450,77</b>	<b>315 461,18</b>	<b>1 510,76</b>	<b>1 451,32</b>	<b>77,54</b>	<b>74,85</b>

\* z emisją pośrednią CO<sub>2</sub>

### 3.4. Emisja gazów fluorowanych

Emisja fluorowanych gazów przemysłowych (HFC, PFC i SF<sub>6</sub>) w roku 2022 wyniosła łącznie 4574,86 kt ekwiwalentu CO<sub>2</sub>, co stanowi 1,2% całkowitej emisji GC w roku 2022 (rys. 1). Emisja gazów przemysłowych w 2022 r. wzrosła o 3357,6% 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 SF<sub>6</sub> w całkowitej emisji gazów cieplarnianych w roku 2022 są dość niskie i wynoszą odpowiednio: 1,17%, 0,003% i 0,03%. Emisji NF<sub>3</sub> 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 1988-2022 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 CO<sub>2</sub> przewyższył łączną, wyrażoną w ekwiwalencie CO<sub>2</sub>, sektorową emisję GC. Pochłanianie netto<sup>7</sup> (tj. ujemna wartość salda emisji i pochłaniania) gazów cieplarnianych w sektorze LULUCF spadła w 2022 r. o około 3,2% w stosunku do roku 2021.

Wśród głównych, sektorowych źródeł strumieni GC (źródeł emisji lub pochłaniania) identyfikuje się strumienie na gruntach leśnych i zabudowanych oraz efekt substytucji węgla w produktach z pozyskanego drewna. Ich bezwzględne udziały procentowe w szacowanym poziomie strumienia gazów cieplarnianych w sektorze LULUCF wyniosły odpowiednio: 70,5% (-33 992 kt ekw. CO<sub>2</sub>); 10,2 % (4 936 kt ekw. CO<sub>2</sub>); oraz 9,8% (- 4 702 kt ekw. CO<sub>2</sub>).

W przypadku gruntów leśnych, szacowane za rok 2022 saldo emisji i pochłaniania GC wzrosło w stosunku do 2021 odpowiednio o 58,1%. W przypadku gruntów uprawnych, gruntów trawiastych oraz produktów drzewnych, szacowane za rok 2022 salda emisji i pochłaniania GC zmniejszyły się w stosunku do 2021 odpowiednio o 0,8%; 49,1% oraz 12,7%. Jednocześnie, dla kategorii 4D. *Tereny podmokłe* oszacowane saldo emisji i pochłaniania GC skutkujące emisją netto spadło o 27,6%, a dla kategorii 4.E. *Grunty zabudowane* oszacowane saldo wzrosło o 7,6%. Ponadto, w przypadku pochłaniania netto dla kategorii 4A. *Grunty leśne*, wartość szacowana za rok 2022 jest już tylko o ok. 7,8% niższa od wartości mediany pochłaniania netto dla kategorii 4A. *Grunty leśne* dla okresu 1988-2018, po którym, w roku 2019, nastąpiło załamanie trendu akumulacji węgla w polskich lasach.

Co istotne, pomimo utrzymującego się na przestrzeni ostatnich kilku lat relatywnie niskiego poziomu akumulacji węgla (pochłaniania CO<sub>2</sub>) w polskich lasach, w roku 2022 odnotowano istotny jego wzrost. W okresie 2019 odnotowano istotne załamanie potencjału szacowanego poziomu akumulacji węgla w polskich lasach, który to utrzymywał się na zbliżonym poziomie na przestrzeni dwóch kolejnych lat (2020-2021). Jako główne powody zaobserwowanego stanu (zidentyfikowanego w postaci załamania dynamiki wzrostu wielkości zasobów drzewnych w latach 2019 -2021) należy wskazać m.in. długoterminowe skutki klęsk żywiołowych - suszy występujących od 2014 r., huraganowych wiatrów (i związanych z nimi wiatrołomów) 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 martwego drewna oraz wykazywanych charakterystyk w tym zakresie. Porównanie wyników WISL<sup>8</sup> wg stanu na dzień 1 stycznia 2022<sup>9</sup> (2 678 366 531 m<sup>3</sup> grubizny brutto) względem stanu na dzień 1 stycznia 2023<sup>10</sup> (2 696 102 952 m<sup>3</sup> grubizny brutto) wykazało

<sup>7</sup> W przypadku gdy pochłanianie GC jest wyższe od emisji GC z danej kategorii/aktywności, mówi się o pochłanianiu netto (ujemna wartość salda) z tej kategorii/aktywności. W sytuacji odwrotnej mówi się o emisji netto (dodatnia wartość salda).

<sup>8</sup> <https://www.bdl.lasy.gov.pl/portal/wisl>

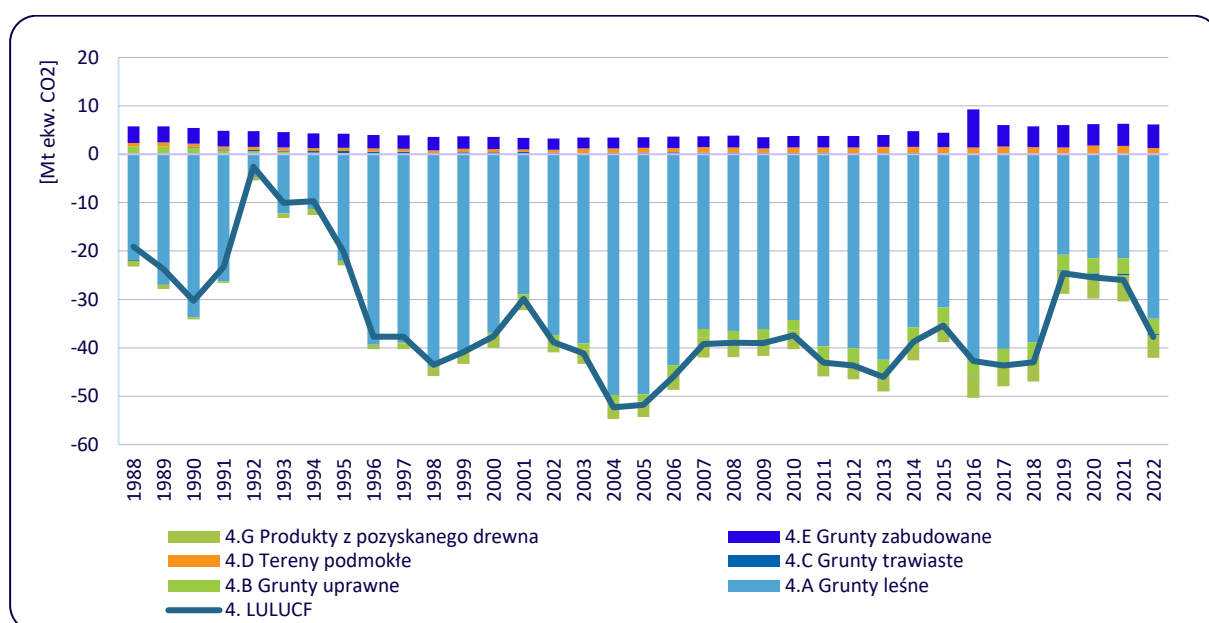
<sup>9</sup> wg [https://www.bdl.lasy.gov.pl/portal/Media/Default/Publikacje/WISL2017\\_2021.pdf](https://www.bdl.lasy.gov.pl/portal/Media/Default/Publikacje/WISL2017_2021.pdf)

<sup>10</sup> wg [https://www.bdl.lasy.gov.pl/portal/Media/Default/Publikacje/WISL2018\\_2022.pdf](https://www.bdl.lasy.gov.pl/portal/Media/Default/Publikacje/WISL2018_2022.pdf)



wzrost wielkości zasobów brutto na przestrzeni roku 2022 o 17 942 147 m<sup>3</sup> grubizny brutto. Niemniej jednak, pomimo istotnego wzrostu, wielkość ta stanowi jedynie 66,1% wartości wzrostu określonego dla roku 2018 (dla którego wzrost zasobów oszacowano na poziomie 27 131 722 m<sup>3</sup> grubizny brutto). Ponadto wartość tego wzrostu w relacji do roku 2019 zwiększyła się o 62,68% względem wartości wzrostu określonej dla 2019 (11 036 661 m<sup>3</sup> grubizny brutto).

Warto przy tym wskazać, że rozliczenie pochłaniania netto w sektorze LULUCF odbędzie się dopiero w 2027 r. za cały okres 2021–2025 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 2022 r.



Rys. 8. Zagregowane saldo emisji gazów cieplarnianych sektora LULUCF w latach 1988-2022 wg kategorii źródłowych

Tabela 6. Krajowa inwentaryzacja emisji i pochłaniania gazów cieplarnianych w sektorze LULUCF dla lat 1988-2022 wg kategorii źródłowych [kt ekw. CO<sub>2</sub>]

Kategoria IPCC	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
<b>4. LULUCF</b>	-17 438.94	-22 073.11	-28 649.47	-21 743.47	-680.77	-8 545.70	-8 248.75	-18 677.14	-36 284.88	-36 358.18	-42 226.78	-39 605.66	-36 405.45	-28 823.21	-37 705.89	-39 867.88	-51 261.06	-50 771.19
4.A Grunty leśne	-21 806.59	-26 880.45	-33 649.42	-26 231.62	-4 777.42	-12 203.79	-11 330.31	-21 996.19	-39 363.41	-38 955.74	-43 915.34	-40 588.27	-36 870.93	-28 983.68	-37 348.25	-39 113.82	-49 697.07	-49 593.68
4.B. Grunty uprawne	1 672.76	1 628.75	1 397.78	830.39	674.85	519.28	362.19	207.65	48.96	-117.79	-279.52	-439.68	-502.99	-896.32	-1 044.64	-1 211.54	-1 360.78	-1 434.20
4.C Grunty trawiaste	-181.91	-75.67	109.98	193.83	235.88	223.89	298.06	479.59	476.79	529.32	195.55	419.98	376.66	481.39	338.42	126.56	293.69	317.95
4.D Tereny podmokłe	649.39	823.66	657.24	599.41	588.55	626.08	582.23	668.74	638.90	587.00	607.05	700.76	680.59	520.11	623.40	1 063.70	925.02	1 012.34
4.E Grunty zabudowane	3 433.36	3 286.11	3 294.20	3 185.11	3 265.95	3 211.50	3 093.23	2 905.38	2 791.52	2 816.25	2 768.59	2 584.44	2 544.06	2 404.70	2 276.01	2 249.50	2 208.62	2 212.43
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	-1 205.96	-855.52	-459.27	-320.60	-668.59	-922.66	-1 254.15	-942.31	-877.64	-1 217.21	-1 603.10	-2 282.88	-2 632.82	-2 349.39	-2 550.83	-2 982.28	-3 630.55	-3 286.04

Kategoria IPCC	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
<b>4. LULUCF</b>	-45 011.40	-38 274.67	-38 073.55	-38 117.73	-36 502.39	-42 122.48	-42 689.23	-45 072.00	-37 774.38	-34 348.08	-41 010.60	-41 888.81	-41 181.30	-22 775.78	-23 540.47	-24 133.46	-35 874,50
4.A Grunty leśne	-43 607.95	-36 102.34	-36 505.18	-36 126.29	-34 246.61	-39 666.66	-40 092.58	-42 435.56	-35 771.58	-31 677.75	-42 589.19	-40 183.28	-38 802.13	-20 739.85	-21 470.33	-21 499.57	-33 992.33
4.B. Grunty uprawne	-1 578.67	-1 761.15	-1 759.51	-2 054.76	-2 220.26	-2 447.69	-2 613.23	-2 754.76	-2 919.23	-3 130.71	-3 275.26	-3 188.00	-3 227.26	-3 201.44	-3 198.89	-3 210.34	-3 183.66
4.C Grunty trawiaste	379.74	366.70	354.02	267.41	260.17	244.85	217.35	198.97	279.54	107.49	-122.41	119.03	-167.57	-140.66	-300.97	-335.51	-170.79
4.D Tereny podmokłe	905.30	1 108.18	1 050.03	922.59	1 132.31	1 171.91	1 163.24	1 303.80	1 227.75	1 340.09	1 396.01	1 442.06	1 430.29	1 428.09	1 765.71	1 709.60	1 238.35
4.E Grunty zabudowane	2 352.68	2 210.99	2 433.17	2 336.14	2 403.27	2 342.91	2 391.17	2 455.85	3 288.01	3 020.30	7 899.73	4 490.43	4 358.53	4 608.23	4 490.08	4 586.47	4 936.11
4.F Inne grunty	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
4.G Produkty z pozyskanego drewna	-3 462.50	-4 097.05	-3 646.08	-3 462.81	-3 831.27	-3 767.80	-3 755.18	-3 840.31	-3 878.87	-4 007.50	-4 319.47	-4 569.04	-4 773.15	-4 730.16	-4 826.07	-5 384.10	-4 702.19

## 4. Emisja w obszarach EU ETS, non-ETS i LULUCF w 2022 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 CO<sub>2</sub>, ale także N<sub>2</sub>O (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 45,6% w 2020 r. Emisja w sektorach objętych EU ETS od 2021 r. jest już przeliczana wg GWP z AR5 i wyniosła 192,0 mln ton ekw. CO<sub>2</sub> w 2021 r. i 184,1 mln ton ekw. CO<sub>2</sub> w 2022 r. (tab. 7), co stanowiło 48% emisji krajowej.

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 Non-ETS

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 będzie rozliczała jedynie tę część emisji GC, która jest związana z sektorami nieobjętymi systemem EU ETS. Emisja pośrednia CO<sub>2</sub> jest włączana do emisji non-ETS.

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.

Emisja w sektorach nieobjętych ETS wyniosła 196,2 mln ton ekw. CO<sub>2</sub> w 2022 r. (tab. 7). Porównanie oszacowanej emisji dla sektorów nieobjętych ETS w 2022 r. z limitem jednostek przyznanym Polsce na ten rok wskazuje, że emisja ta jest niższa od limitu o ponad 8 mln ton ekw. CO<sub>2</sub> (tab. 7). Należy w tym miejscu nadmienić, że rozliczenie emisji non-ETS odbędzie się dopiero w 2027 r. za cały okres 2021–2025 po wszechstronnym unijnym przeglądzie, w wyniku którego emisje przedstawione w niniejszym raporcie mogą zostać jeszcze skorygowane, wpływając jednocześnie na ewentualną zmianę emisji w non-ETS.

Tabela 7. Obliczenie emisji w sektorze non-ETS w 2022 r. oraz porównanie jej z rocznym limitem emisji

Wyszczególnienie		Emisja [kt ekw. CO <sub>2</sub> ]
		2022
A	Krajowa emisja gazów cieplarnianych (z emisją pośrednią CO <sub>2</sub> , bez LULUCF)	380 509,118
B	Zweryfikowana emisja gazów cieplarnianych w EU ETS	184 145,848
C	Emisja CO <sub>2</sub> z lotnictwa krajowego (1.A.3.a)	128,401
D	Emisja non-ETS (= A-B-C)	196 234,869
E	Roczny limit emisji (AEA) dla Polski w non-ETS	204 376,828
F	Różnica między AEA oraz emisją non-ETS (= E-D)	8 141,959

Ponadto, w okresie 2021–2030, zobowiązanie do redukcji emisji gazów cieplarnianych zgodnie z rozporządzeniem PE i Rady (UE) 2018/842 zakłada partycypację w mechanizmie jego rozliczenia 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 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.

Finalnie, 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*.

Tabela 8. Obliczenie emisji i pochłaniania netto w LULUCF za lata 2021-2022 wg zasad rozliczeniowych określonych w art. 6, 7 oraz 8 rozporządzenia LULUCF\*

Kategoria LULUCF	Srednia sumaryczna wartość emisji i pochłaniania dla lat 2005-2009 [kt ekw. CO <sub>2</sub> ]	Poziom referencyjny dla lasów [kt ekw. CO <sub>2</sub> ] dla okresu 2021-2025	Liczba lat okresu rozliczeniowego	Sumaryczna wartość emisji i pochłaniania w 2021. [kt ekw. CO <sub>2</sub> ]	Sumaryczna wartość emisji i pochłaniania w 2022r. [kt ekw. CO <sub>2</sub> ]	Sumaryczna wartość emisji i pochłaniania /zasada rozliczania	Emisja/pochłanianie netto w 2021 r. [kt ekw. CO <sub>2</sub> ]	Emisja/pochłanianie netto w 2022 r. [kt ekw. CO <sub>2</sub> ]
	<b>G</b>	<b>H</b>	<b>I</b>	<b>J<sub>2021</sub></b>	<b>J<sub>2022</sub></b>	<b>K</b>	<b>L<sub>2021</sub></b>	<b>L<sub>2022</sub></b>
<b>A</b> Grunty zalesione	NA	NA	n=2	-1 803	-1 757	$L_A = J_A$	-1 803	-1 757
<b>B</b> Grunty wylesione	NA	NA	n=2	1 993	2 168	$L_B = J_B$	1 993	2 168
<b>C</b> Zarządzane grunty uprawne	-1 718	NA	n=2	-3 210	-3 184	$L_C = J_C - n * G_C$	-1 493	-1 466
<b>D</b> Zarządzane grunty trawiaste	337	NA	n=2	-336	-171	$L_D = J_D - n * G_D$	-673	-508
<b>E</b> Zarządzane grunty leśne	NA	-28 400	n=2	-25 237	-37 112	$L_E = J_E - n * H_E$	3 163	-8 712
<b>F</b> łącznie	<b>NA</b>	<b>NA</b>	<b>n=1</b>	<b>NA</b>	<b>NA</b>	$L_F = L_A + L_B + L_C + L_D + L_E$	<b>1 188</b>	<b>-10 274</b>

\* W przypadku gdy pochłanianie GC jest wyższe od emisji GC z danej kategorii/aktywności, mówi się o pochłanianiu netto (ujemna wartość salda) z tej kategorii/aktywności. W sytuacji odwrotnej mówi się o emisji netto (dodatnia wartość salda).  
NA – nie dotyczy

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