

MINISTERSTWO KLIMATU

KRAJOWY RAPORT INWENTARYZACYJNY 2020

Inwentaryzacja gazów cieplarnianych w Polsce
dla lat 1988-2018

Raport
syntetyczny



Warszawa 2020

Krajowy Raport Inwentaryzacyjny 2020

Inwentaryzacja gazów cieplarnianych dla lat 1988-2018

Raport syntetyczny

wykonany na potrzeby Ramowej konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu oraz Protokołu z Kioto

Raport przygotowany przez:

Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami (KOBiZE)
w Instytucie Ochrony Środowiska – Państwowym Instytucie Badawczym



Zespół autorski KOBiZE IOŚ-PIB:

Anna Olecka
Katarzyna Bebkiewicz
Zdzisław Chłopek
Arletta Doberska
Przemysław Jędrysiak
Monika Kanafa
Iwona Kargulewicz
Janusz Rutkowski
Małgorzata Sędziwa
Jacek Skośkiewicz
Sylwia Waśniewska
Damian Zasina
Magdalena Zimakowska–Laskowska
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

1. Wprowadzenie

Polska jest sygnatariuszem Ramowej konwencji NZ 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 w latach 2008–2012 o 6% w stosunku do emisji w roku bazowym.

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 w odniesieniu do roku bazowego. Wspólny cel redukcyjny został wyrażony jako zobowiązanie do osiągnięcia średniorocznych emisji na poziomie 80% sumy emisji wszystkich państw w latach bazowych.

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

Na potrzeby rozliczania krajowej emisji w ramach przyjętych celów redukcyjnych uwzględnia się jedynie sumę emisji gazów cieplarnianych bez bilansu emisji i pochłaniania gazów cieplarnianych w kategorii 4. *Użytkowanie gruntów, zmiany użytkowania gruntów i leśnictwo* (tzw. LULUCF). Zgodnie z wytycznymi do raportowania rocznych inwentaryzacji przyjętych decyzją 24/CP.19 Stron konwencji UNFCCC, konieczne jest zachowanie spójności raportowanej wielkości emisji i pochłaniania gazów cieplarnianych dla całego okresu, stąd każdorazowa zmiana metodyki zastosowanej do szacowania emisji powoduje konieczność rekalkulacji danych wstecz w całym trendzie, aż do 1988 roku. Emisja wyliczona dla roku bazowego i raportowana co roku w każdym kolejnym raporcie inwentaryzacyjnym może się zatem zmieniać za każdym razem, gdy zmieniana jest metodyka po to, aby zachować spójność wyników między poszczególnymi latami. Jednak w ramach określenia celu redukcyjnego w 2020 r. emisja gazów cieplarnianych w Polsce dla roku bazowego, zgłoszona i zweryfikowana w 2016 r., została „zamrożona” na potrzeby rozliczenia celu redukcyjnego Unii Europejskiej w drugim okresie zobowiązań.

Niniejszy raport prezentuje syntetyczne wyniki krajowej inwentaryzacji emisji i pochłaniania gazów cieplarnianych w roku 2018, 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. Tablic Wspólnego Raportowania (*Common Reporting Format* – 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*.

Do obliczania emisji i pochłaniania gazów cieplarnianych zastosowano obowiązującą metodykę opublikowaną przez Międzyrządowy Zespół ds. Zmian Klimatu (Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC) w 2006 r., pn.: *2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*. Ww. wytyczne pozwalają na szacowanie wielkości 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 2019*, przygotowanym w języku angielskim (jeden z oficjalnych języków ONZ) w formacie zgodnym z załącznikiem do decyzji 24/CP.19. Krajowe inwentaryzacje emisji przechodzą corocznie międzynarodowe przeglądy zarówno pod auspicjami Sekretariatu UNFCCC jak i Unii Europejskiej, a uzyskane rekomendacje są wdrażane w kolejnych latach.

Jednocześnie niniejszy raport został sporządzony celem wypełnienia zobowiązań Polski wynikających z *rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 525/2013 z dnia 21 maja 2013 r. w sprawie mechanizmu monitorowania i sprawozdawczości w zakresie emisji gazów cieplarnianych oraz zgłaszania innych informacji na poziomie krajowym i unijnym, mających znaczenie dla zmiany klimatu, oraz uchylające decyzję 280/2004/WE*, a także na podstawie *rozporządzenia wykonawczego Komisji (UE) nr 749/2014 z dnia 30 czerwca 2014 r. w sprawie struktury, formatu, procesu przekazywania i przeglądu informacji zgłaszanych przez państwa członkowskie zgodnie z rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 525/2013*.

Jednostką odpowiedzialną za opracowywanie krajowej inwentaryzacji 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 (tj. Dz. U. 2019 poz. 1447, 1501 z późn. zm.), jest Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami (KOBiZE) w Instytucie Ochrony Środowiska – Państwowym Instytucie Badawczym, nadzorowany przez Ministra Klimatu.

Ewentualne różnice pomiędzy przedstawionymi w raporcie wartościami sumarycznymi a rzeczywistymi sumami widocznych wielkości składowych w tabelach i na rysunkach wynikają z zaokrąglenia liczb.

2. Emisja i pochłanianie gazów cieplarnianych w 2018 r. wraz z trendami według gazów

W tabeli 1. przedstawiono emisję gazów cieplarnianych wyrażoną w ekwiwalencie¹ CO₂ dla roku bazowego oraz roku 2018. Całkowita krajowa emisja gazów cieplarnianych (dalej GC) w 2018 r. wyniosła 412,86 milionów ton ekw. CO₂, wyłączając emisję i pochłanianie gazów cieplarnianych z kategorii 4. *Użytkowanie gruntów, zmiany użytkowania gruntów i leśnictwo* (LULUCF). W porównaniu do roku bazowego wielkość emisji za rok 2018 zmniejszyła się o 28,6%.

Dominującą rolę w emisji krajowej odgrywa dwutlenek węgla (81,8%), udział metanu i podtlenku azotu jest znacznie mniejszy i wynosi odpowiednio: 11,8% i 5,4%. Fluorowane gazy przemysłowe (tzw. F-gazy) mają niewielki udział w krajowej emisji GC (łącznie ok. 1,0%), 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 emisje zaczęły lekko rosnąć osiągając maksimum w 1996 r., spowodowane wzrostem gospodarczym. Kolejne lata charakteryzował powolny spadek emisji aż do 2002 r., któremu

¹ Emisje poszczególnych gazów cieplarnianych innych niż CO₂ zostały przeliczone na ekwiwalent CO₂ z wykorzystaniem wskaźników ocieplenia określonych w aneksie III decyzji 24/CP.19.

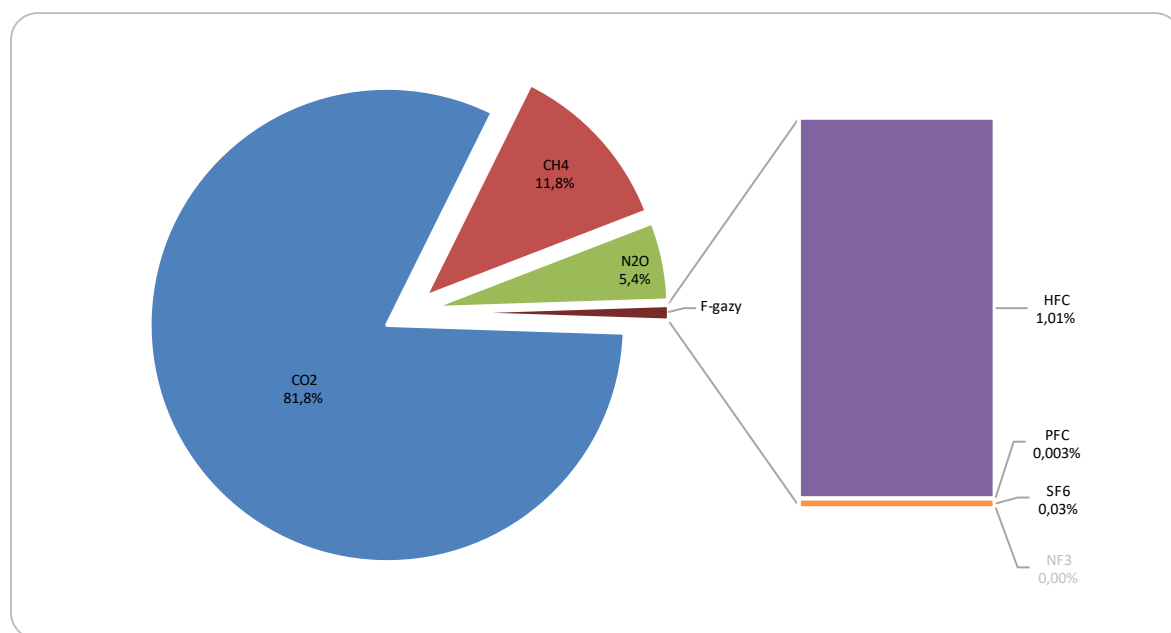
towarzyszyły programy i działania na rzecz efektywnego wykorzystania energii, po czym nastąpił lekki wzrost emisji, trwający do 2007 r., stymulowany ożywionym rozwojem ekonomicznym. W latach 2008 – 2011 emisja gazów cieplarnianych nieznacznie się zmieniała, poza rokiem 2009, w którym nastąpił wyraźny jej spadek emisji, spowodowany światową recesją. 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 2016–2017, 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. W 2018 r. odnotowano spadek krajowej emisji GC o 0,4% w stosunku do roku poprzedniego.

Tabela 1. Krajowa emisja gazów cieplarnianych w roku bazowym^{a)} i w 2018 r.

Gaz cieplarniany	Emisja w ekw. CO ₂ [kt]		(2018-bazowy)/bazowy [%]
	Rok bazowy	2018	
CO ₂ - z kategorią 4	451 322,37	300 549,28	-33,41
CO ₂ - bez kategorii 4	471 771,32	337 705,74	-28,42
CH ₄ - z kategorią 4	75 746,11	48 769,92	-35,61
CH ₄ - bez kategorii 4	75 711,06	48 753,22	-35,61
N ₂ O - z kategorią 4	31 267,34	22 794,73	-27,10
N ₂ O - bez kategorii 4	30 709,06	22 106,01	-28,01
HFC	171,97	4 172,71	2 326,43
PFC	171,97	11,32	-93,41
Miks HFC i PFC	NA,NO	NA,NO	NA,NO
SF ₆	29,12	107,37	268,70
NF ₃	NA,NO	NA,NO	NA,NO
Suma - z kategorią 4	558 708,88	376 405,33	-32,63
Suma - bez kategorii 4	578 564,49	412 856,37	-28,64

^{a)} rok bazowy jest rozumiany w tabeli 1 oraz w całym raporcie jako: rok 1988 dla CO₂, CH₄ i N₂O, rok 1995 dla HFCs, PFCs i SF₆ oraz rok 2000 dla NF₃.

NA – nie dotyczy, NO – nie występuje



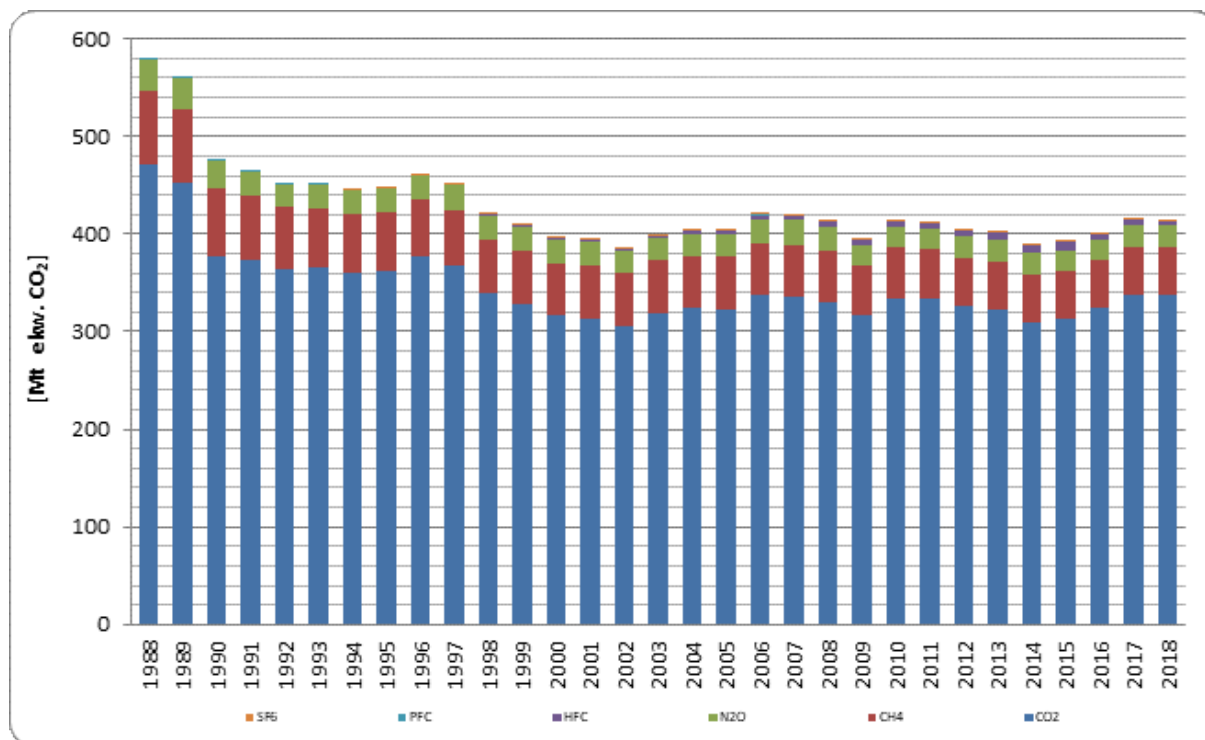
Rys. 1. Udziały poszczególnych GC w całkowitej emisji krajowej (bez kategorii 4) w 2018 r.

Tabela 2. Krajowa inwentaryzacja emisji gazów cieplarnianych w latach 1988–2018 według gazów [kt ekw. CO₂]

	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
CO ₂ z kategorią 4	451 322,37	427 007,87	343 554,03	348 026,36	360 851,87	356 397,71	350 401,64	342 327,31	339 060,93	329 290,05	295 071,57	288 756,35	279 833,55	284 430,57	267 562,02
CO ₂ bez kategorii 4	471 771,32	452 143,91	376 546,52	373 793,32	364 677,87	365 370,70	360 416,81	362 761,27	377 407,84	367 385,32	339 132,89	329 167,33	317 338,03	313 647,66	306 403,33
CH ₄ z kategorią 4	75 746,11	75 411,08	69 832,05	64 927,23	63 282,49	61 255,42	60 506,93	59 003,16	58 161,04	57 861,26	55 727,39	54 516,53	53 123,02	54 881,43	53 287,18
CH ₄ bez kategorii 4	75 711,06	75 376,06	69 796,96	64 910,22	63 104,60	61 218,34	60 467,94	58 974,41	58 106,85	57 833,03	55 710,63	54 482,86	53 096,75	54 867,52	53 265,65
N ₂ O z kategorią 4	31 267,34	32 488,60	29 118,64	24 789,11	23 166,68	24 116,23	24 125,50	25 133,86	25 083,79	25 130,72	25 020,25	24 494,76	24 655,12	24 995,24	23 532,00
N ₂ O bez kategorii 4	30 709,06	31 928,30	28 594,97	24 281,85	22 568,76	23 593,37	23 598,20	24 613,80	24 582,31	24 664,26	24 563,99	24 042,04	24 243,28	24 590,51	23 151,56
HFC	NO,NA	NO,NA	NO,NA	NO,NA	NO,NA	NO,NA	NO,NA	171,97	273,62	369,78	443,85	616,36	1 072,08	1 570,01	2 123,36
PFC	147,26	147,51	141,87	141,31	134,63	144,86	152,78	171,97	161,07	173,36	174,86	168,71	176,68	197,34	207,33
Miks 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
SF ₆	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	13,27	29,12	23,80	22,91	23,94	23,50	23,07	22,86
NF ₃	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
Suma - z kategorią 4	558 483,08	535 055,06	442 646,59	437 884,02	447 435,67	441 914,21	435 200,11	426 837,39	422 764,26	412 848,08	376 461,85	368 576,21	358 883,51	366 097,45	346 735,17
Suma - bez kategorii 4	578 338,69	559 595,78	475 080,32	463 126,70	450 485,86	450 327,26	444 648,99	446 722,54	460 555,49	450 448,67	420 050,15	408 500,81	395 949,88	394 895,90	385 174,51

Tabela 2. (cd.) Krajowa inwentaryzacja emisji gazów cieplarnianych w latach 1988–2018 według gazów [kt ekw. CO₂]

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
CO ₂ z kategorią 4	277 972,97	271 583,60	271 748,44	292 284,34	297 926,51	292 273,88	279 166,75	299 734,02	292 265,11	284 913,03	278 663,25	274 798,89	280 519,68	291 744,47	299 850,66	300 549,28
CO ₂ bez kategorii 4	319 406,05	324 146,21	323 161,27	337 037,51	336 368,50	330 145,00	316 607,70	334 606,78	333 952,03	326 348,21	322 225,44	309 920,92	313 099,15	324 011,34	337 340,42	337 705,74
CH ₄ z kategorią 4	53 448,91	53 092,32	53 499,17	53 718,66	52 843,20	52 666,56	51 354,55	51 164,93	50 003,52	49 771,20	49 886,16	49 259,53	49 831,25	49 281,17	49 243,30	48 769,92
CH ₄ bez kategorii 4	53 369,63	53 075,76	53 475,88	53 691,36	52 830,00	52 652,02	51 338,42	51 156,13	49 992,26	49 743,49	49 879,18	49 246,96	49 805,78	49 271,06	49 237,84	48 753,22
N ₂ O z kategorią 4	23 252,94	23 846,01	24 080,95	24 516,15	25 345,80	24 897,67	21 680,51	21 264,60	21 591,18	21 718,87	21 873,29	21 600,75	20 887,82	22 390,30	22 583,85	22 794,73
N ₂ O bez kategorii 4	22 858,75	23 493,40	23 737,73	24 177,08	25 007,29	24 560,59	21 338,16	20 915,01	21 244,43	21 331,20	21 495,40	21 045,78	20 317,55	20 976,16	21 970,00	22 106,01
HFC	2 694,86	3 158,75	3 870,45	4 609,04	5 075,92	5 570,79	4 744,95	6 195,96	6 762,15	7 046,33	7 485,00	8 189,16	8 361,41	5 919,01	6 036,75	4 172,71
PFC	201,08	205,07	187,41	193,58	184,63	163,12	17,97	17,07	16,22	15,41	14,64	13,90	13,21	12,55	11,92	11,32
Miks 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	NO,NA	NO,NA	NO,NA
SF ₆	20,72	22,36	26,80	33,20	31,16	32,87	37,60	35,37	39,02	41,92	47,54	52,79	77,03	78,38	82,43	107,37
NF ₃	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	NO,NA	NO,NA	NO,NA
Suma - z kategorią 4	357 591,47	351 908,11	353 413,21	375 354,98	381 407,22	375 604,89	357 002,32	378 411,95	370 677,19	363 506,76	357 969,88	353 915,03	359 690,40	369 425,88	377 808,91	376 405,33
Suma - bez kategorii 4	398 551,08	404 101,55	404 459,53	419 741,76	419 497,50	413 124,39	394 084,80	412 926,32	412 006,11	404 526,56	401 147,19	388 469,51	391 674,13	400 268,49	414 679,37	412 856,37



Rys. 2. Emisje gazów cieplarnianych w okresie 1988-2018 r. (bez kategorii 4) wg gazów

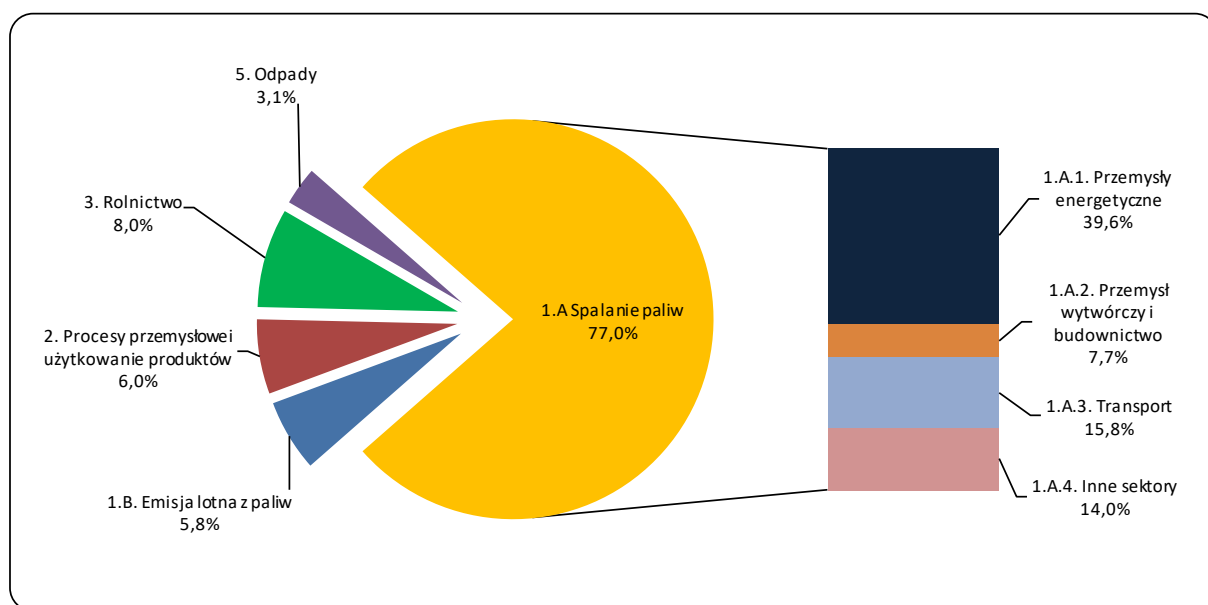
3. Emisja i pochłanianie gazów cieplarnianych w 2018 r. wraz z trendami według kategorii źródeł

W tabeli 3 przedstawiono emisje gazów cieplarnianych wyrażone w ekwiwalencie CO₂ dla roku bazowego i 2018 oraz ich zmiany w podziale na główne kategorie źródeł. We wszystkich kategoriach źródeł zanotowano spadek emisji w stosunku do roku bazowego, natomiast w sektorze 4 widoczny jest wzrost pochłaniania węgla. Największy spadek w emisji GC zanotowano w kategoriach: 5. *Odpady* i 3. *Rolnictwo* (odpowiednio o 41,8% i 32,7%). W sektorze 5. było to spowodowane rozwojem technologii składowania odpadów, oraz postępem recyklingu i sektora termicznej utylizacji odpadów, w wyniku którego w 2018 roku poprzez składowanie utylizowano 32% masy odpadów z roku bazowego. Natomiast 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 1988-2018 z ponad 10 mln szt. do niespełna 6 mln, owiec z ponad 4 mln szt. do ok. 260 tys.) (tabela 3, 4, rys. 3).

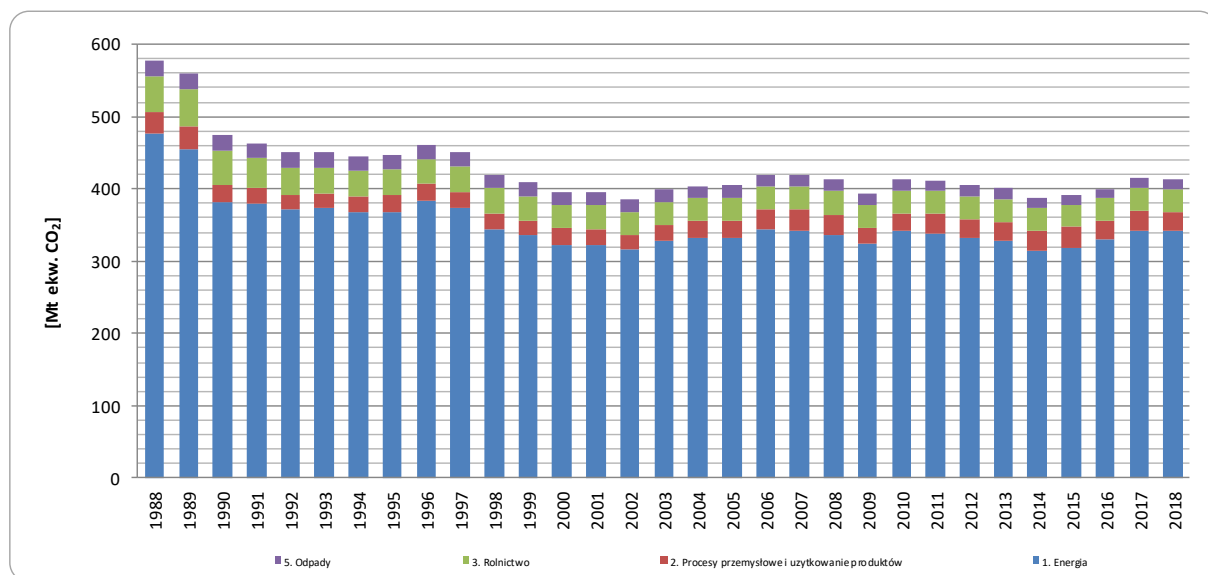
Największy udział w całkowitej emisji gazów cieplarnianych (wyrażonej w ekwiwalencie CO₂) w Polsce w 2018 r. (bez sektora LULUCF) miał sektor 1. *Energia* (ok. 82,9%), a w ramach tego sektora – procesy spalania paliw (77,0%). *Rolnictwo* było odpowiedzialne za 8,0%, *Procesy przemysłowe* za 6,0% i *Odpady* za 3,1% (rys 3).

Tabela 3. Krajowa emisja gazów cieplarnianych wg kategorii w roku bazowym i roku 2018

	Suma [kt ekw. CO ₂]		(2018- bazowy)/bazowy [%]
	Rok bazowy	2018	
SUMA (z kategorią 4)	558 708,88	376 405,33	-32,63
SUMA (bez kategorii 4)	578 564,49	412 856,37	-28,64
1. Energia	476 176,95	342 087,58	-28,16
2. Procesy przemysłowe i użytkowanie produktów	31 265,87	24 891,89	-20,39
3. Rolnictwo	49 190,58	33 117,07	-32,68
4. Użytkowanie gruntów, zmiany użytkowania gruntów i leśnictwo	-19 855,61	-36 451,04	83,58
5. Odpady	21 931,10	12 759,83	-41,82



Rys. 3. Udziały poszczególnych kategorii źródeł w całkowitej emisji krajowej GC (bez kategorii 4) w 2018 r.



Rys. 4. Zagregowane emisje gazów cieplarnianych (bez kategorii 4) w okresie 1988-2018 wg kategorii źródeł

Tabela 4. Krajowa inwentaryzacja gazów cieplarnianych w latach 1988–2018 według kategorii źródeł [kt ekw. CO₂]

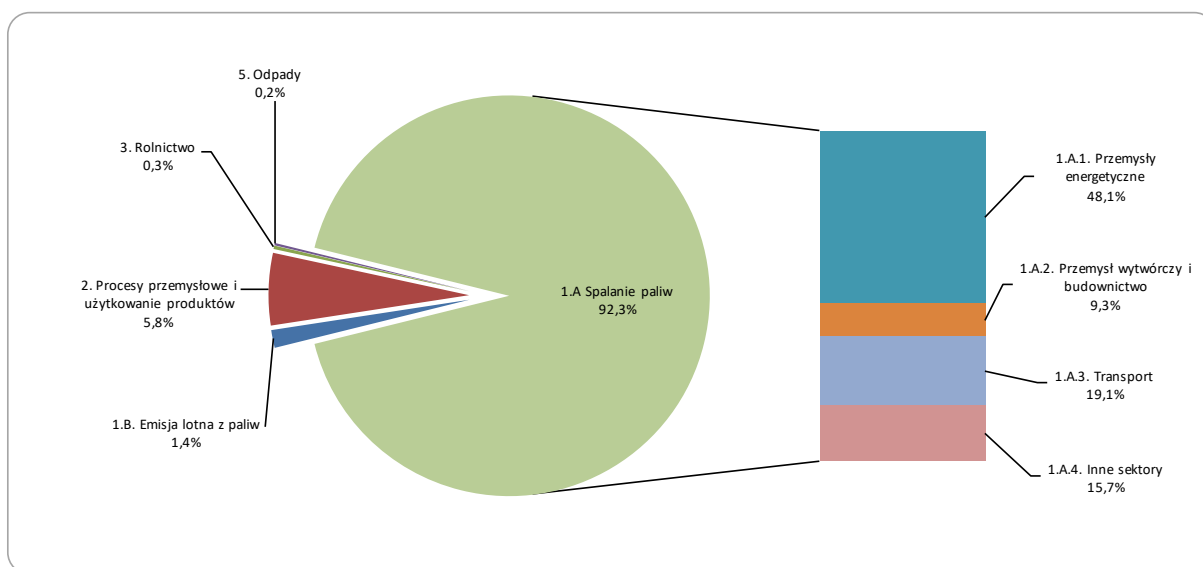
Sektor	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
1. Energia	476 176,95	455 782,60	382 412,46	380 550,53	372 723,21	374 250,31	367 189,73	368 271,27	384 267,48	372 942,53	344 516,15	335 863,56	322 255,63	323 248,36	316 065,63
2. Procesy przemysłowe i użytkowanie produktów	31 040,06	30 077,42	22 621,18	19 904,57	19 207,60	19 276,15	21 536,13	22 955,85	22 131,15	23 014,20	21 394,82	20 417,28	23 168,85	21 758,40	20 408,40
3. Rolnictwo	49 190,58	51 855,15	48 463,25	41 558,07	37 707,20	36 363,64	35 934,95	35 868,10	34 894,83	35 576,87	35 426,77	33 773,75	32 069,48	31 814,74	30 873,23
4. Użytkowanie gruntów, zmiany użytkowania gruntów i leśnictwo	-19 855,61	-24 540,71	-32 433,73	-25 242,68	-3 050,19	-8 413,05	-9 448,88	-19 885,15	-37 791,23	-37 600,58	-43 588,30	-39 924,59	-37 066,37	-28 798,45	-38 439,33
5. Odpady	21 931,10	21 880,60	21 583,41	21 113,54	20 847,85	20 437,16	19 988,18	19 627,31	19 262,03	18 915,07	18 712,42	18 446,22	18 455,91	18 074,40	17 827,25
6. Inne	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Suma - z kategorią 4	558 483,08	535 055,06	442 646,59	437 884,02	447 435,67	441 914,21	435 200,11	426 837,39	422 764,26	412 848,08	376 461,85	368 576,21	358 883,51	366 097,45	346 735,17
Suma - bez kategorii 4	578 338,69	559 595,78	475 080,32	463 126,70	450 485,86	450 327,26	444 648,99	446 722,54	460 555,49	450 448,67	420 050,15	408 500,81	395 949,88	394 895,90	385 174,51

Tabela 4. (cd.) Krajowa inwentaryzacja gazów cieplarnianych w latach 1988–2018 według kategorii źródeł [kt ekw. CO₂]

Sektor	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
1. Energia	327 255,11	331 489,27	331 827,64	344 428,01	341 283,17	336 286,27	324 849,91	342 037,42	338 506,79	332 413,25	328 912,95	315 210,00	319 237,48	329 946,68	342 866,38	342 087,58
2. Procesy przemysłowe i użytkowanie produktów	23 299,97	24 931,70	24 872,82	27 278,51	29 681,51	28 375,39	21 611,78	24 151,31	26 971,53	25 959,43	25 654,93	27 340,95	27 821,99	25 557,14	26 117,58	24 891,89
3. Rolnictwo	30 317,93	30 433,00	30 699,39	31 276,00	31 922,99	32 078,89	31 369,84	30 705,12	31 081,04	30 977,39	31 594,82	31 489,77	30 741,63	31 305,25	32 734,84	33 117,07
4. Użytkowanie gruntów, zmiany użytkowania gruntów i leśnictwo	-40 959,61	-52 193,44	-51 046,32	-44 386,78	-38 090,29	-37 519,50	-37 082,49	-34 514,38	-41 328,92	-41 019,80	-43 177,32	-34 554,48	-31 983,73	-30 842,61	-36 870,46	-36 451,04
5. Odpady	17 678,07	17 247,58	17 059,67	16 759,24	16 609,83	16 383,84	16 253,27	16 032,47	15 446,75	15 176,49	14 984,50	14 428,79	13 873,03	13 459,42	12 960,57	12 759,83
6. Inne	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Suma - z kategorią 4	357 591,47	351 908,11	353 413,21	375 354,98	381 407,22	375 604,89	357 002,32	378 411,95	370 677,19	363 506,76	357 969,88	353 915,03	359 690,40	369 425,88	377 808,91	376 405,33
Suma - bez kategorii 4	398 551,08	404 101,55	404 459,53	419 741,76	419 497,50	413 124,39	394 084,80	412 926,32	412 006,11	404 526,56	401 147,19	388 469,51	391 674,13	400 268,49	414 679,37	412 856,37

3.1. Emisja dwutlenku węgla

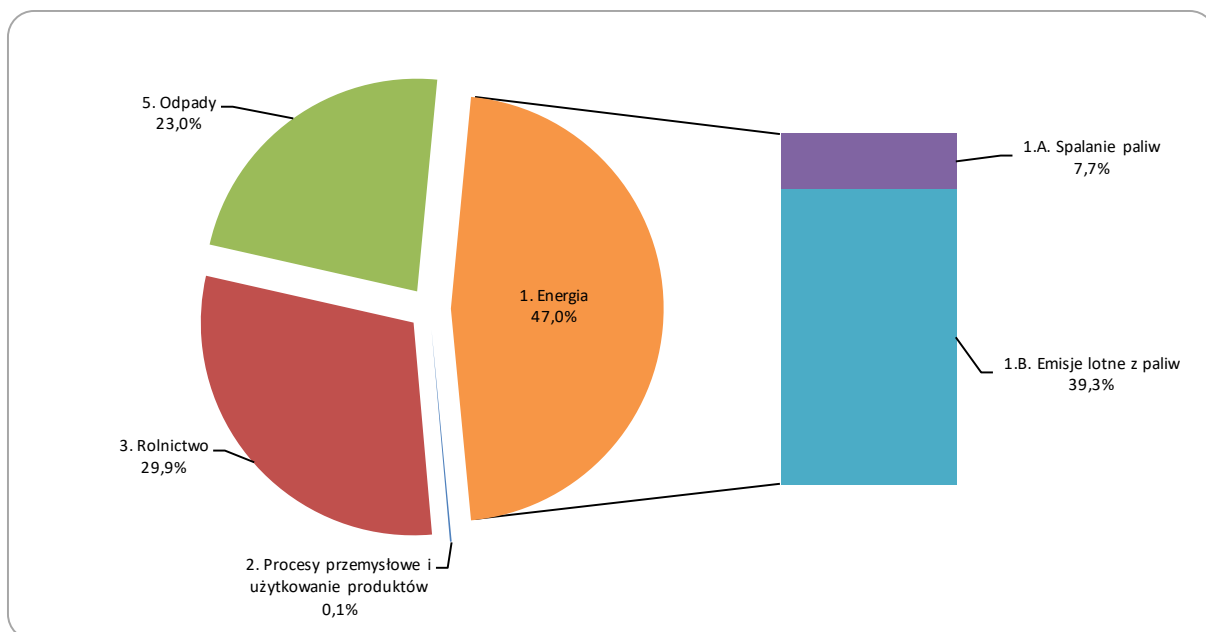
Emisję CO₂ (bez kategorii 4) w roku 2018 oszacowano na ok. 337,71 milionów ton. Jest to o 28,4% mniej w porównaniu do emisji w roku bazowym (1988). Emisja CO₂ (bez kategorii 4) stanowiła 81,8% całkowitej emisji GC w Polsce w roku 2018 (rys. 1). Głównym źródłem emisji CO₂ jest podkategoria *Spalanie Paliw* (1.A). Udział tej podkategorii stanowił 92,3% w całkowitej emisji CO₂ w roku 2018. Udziały głównych podkategorii w ramach kategorii 1.A były następujące: *Przemysły energetyczne* – 48,1%, *Przemysł wytwórczy i budownictwo* – 9,3%, *Transport* – 19,1% oraz *Inne Sektory* – 15,7%. Dla kategorii *Procesy przemysłowe i użytkowanie produktów* udział w całkowitej emisji CO₂ w roku 2018 wyniósł 5,8%. W tej kategorii głównym źródłem emisji są *Produkty mineralne* (szczególnie *Produkcja cementu*) (rys. 4). Bilans netto emisji i pochłaniania CO₂ w kategorii 4 w roku 2018 oszacowano na ok. -37,2 milionów ton co oznacza, że pochłanianie CO₂ przeważa znacząco nad emisją w tym sektorze.



Rys. 5. Emisja dwutlenku węgla (bez kategorii 4) w 2018 r. według kategorii źródeł

3.2. Emisja metanu

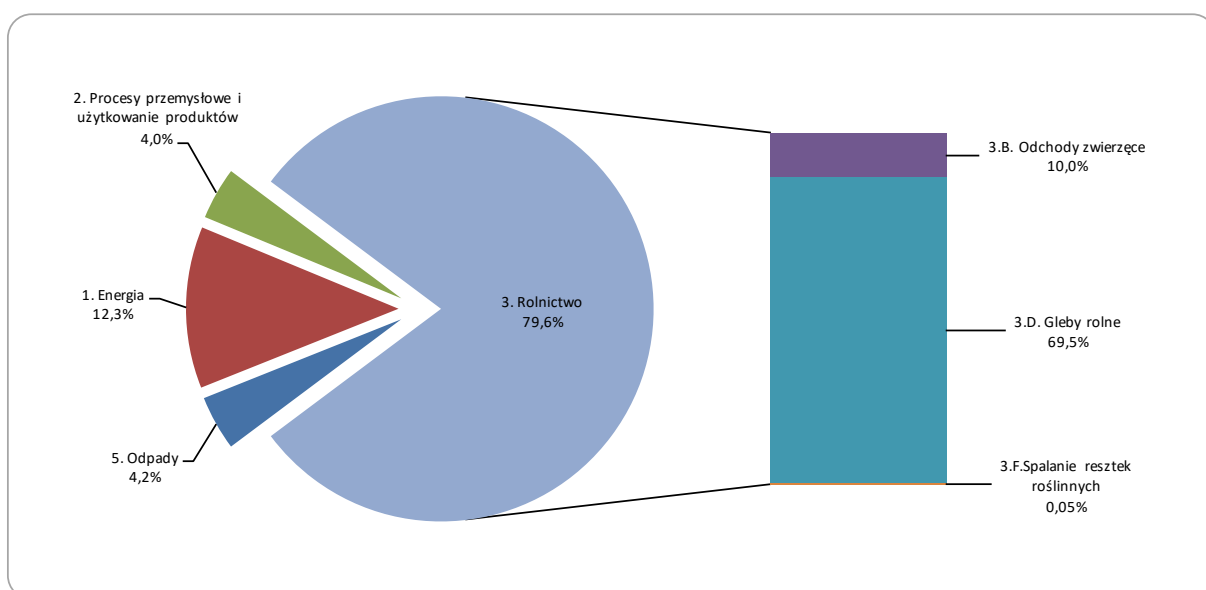
Emisja metanu (bez kategorii 4) w roku 2018 wyniosła 1 950,13 kt tj. 48,75 milionów ton ekwiwalentu CO₂. Emisja w roku 2018 w porównaniu do roku bazowego była mniejsza o 35,6%. Udział metanu w całkowitej krajowej emisji GC w roku 2018 wyniósł 11,8% (rys. 1). Trzy z głównych źródeł emisji metanu należą do kategorii: *Emisja lotna z paliw*, *Rolnictwo* oraz *Odpady*. Ich udziały w krajowej emisji metanu w roku 2018 wynoszą odpowiednio 39,3%, 29,9% i 23,0%. Na emisję z pierwszej z wymienionych kategorii składa się emisja z kopalń (33,8% całkowitej emisji CH₄) oraz emisja z wydobycia, przerobu i dystrybucji ropy naftowej i gazu (5,5% emisji całkowitej metanu). Emisja z podkategorii *Fermentacja jelitowa* (3.A) była dominującym źródłem emisji w kategorii *Rolnictwo* z udziałem ok. 26,8% w emisji metanu w roku 2018. Emisja ze *Składowisk odpadów* stanowiła ok. 17,6% krajowej emisji metanu, natomiast emisja z *Gospodarki ściekami* wyniosła 5,1% emisji krajowej (rys. 5).



Rys. 6. Emisja metanu (bez kategorii 4) w 2018 r. według kategorii źródeł

3.3. Emisja podtlenku azotu

Emisja podtlenku azotu (bez kategorii 4) w roku 2018 wyniosła 74,18 kt tj. 22,11 milionów ton ekwiwalentu CO₂. Emisja N₂O była o 28,0% mniejsza niż w roku bazowym (1988). Emisja N₂O stanowiła 5,4% całkowitej emisji GC w roku 2018 (rys. 1). Główne źródło emisji podtlenku azotu w Polsce stanowi sektor 3. *Rolnictwo*. Największy udział w całkowitej emisji N₂O w roku 2018 z rolnictwa miały podkategorie: *Gleby rolne* – 69,5%, *Odchody zwierzęce* – 10,0%. Do pozostałych znaczących źródeł emisji N₂O należały: *Spalanie paliw* (w sektorze 1. *Energia*) – udział 12,3%, *Przemysł chemiczny* (w sektorze 2. *Procesy przemysłowe i użytkowanie produktów*) – udział 3,4% w emisji całkowitej tego gazu oraz gospodarka ściekami (w sektorze 5. *Odpady*) z udziałem 3,4%. Emisja N₂O wg głównych kategorii została przedstawiona na rysunku 6.



Rys.7. Emisja podtlenku azotu (bez kategorii 4) w 2018 r. według kategorii źródeł

3.4. Emisja gazów fluorowanych

Emisja fluorowanych gazów przemysłowych (HFCs, PFCs i SF₆) w roku 2018 wyniosła łącznie 4 291,40 kt ekwiwalentu CO₂, co stanowi 1,0% całkowitej emisji GC w roku 2018 (rys. 1). Emisja gazów przemysłowych była o 1050,3% większą w stosunku do roku bazowego (1995). Tak znaczący wzrost emisji w tej grupie gazów spowodowany jest wzrostem emisji związanym z użytkowaniem urządzeń chłodzących i klimatyzacyjnych. Udziały emisji HFCs, PFCs oraz SF₆ w całkowitej emisji gazów cieplarnianych w roku 2018 wynoszą odpowiednio: 1,01%, 0,003% i 0,026%. Emisji NF₃ nie odnotowano.

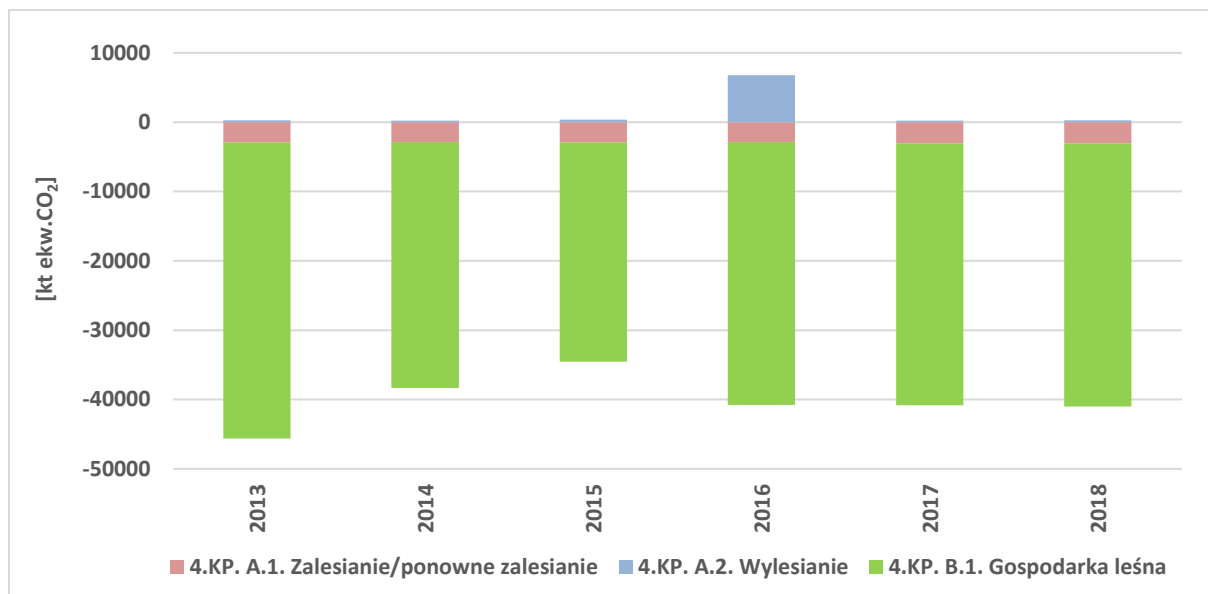
4. Emisja i pochłanianie gazów cieplarnianych w ramach działań LULUCF Protokołu z Kioto

W niniejszym raporcie uwzględniono także emisję i pochłanianie gazów cieplarnianych będące rezultatem antropogenicznych działań związanych z użytkowaniem gruntów, określanych jako zalesianie/ponowne zalesianie, wylesianie oraz gospodarka gruntami leśnymi, objęte rozliczaniem tegoż bilansu w celu redukcyjnym w ramach Protokołu z Kioto.

Zestawienie emisji i pochłaniania gazów cieplarnianych dla okresu 2013-2018 wg aktywności związanych z sektorem: „Użytkowanie gruntu, zmiany użytkowania gruntu i leśnictwo” w ramach art. 3.3. i 3.4 Protokołu z Kioto przedstawiono w tabeli 5 i na rysunku 7. Salda emisji i pochłaniania gazów cieplarnianych dla aktywności: 4.KP.A.1. *Zalesianie/ponowne zalesianie* oraz 4.KP.B.1. *Gospodarka leśna*, są ujemne, co oznacza, że pochłanianie CO₂ przewyższyło emisję w tej kategorii.

Oszacowana wielkość salda emisji i pochłaniania gazów cieplarnianych dla aktywności 4.KP.A.1. *Zalesianie/ponowne zalesianie* zwiększyła się w 2018 r. o około 5,4% w stosunku do roku 2013. Wielkość salda emisji i pochłaniania dla aktywności 4.KP.A.2. *Wylesianie* w 2018 r., w stosunku do roku 2013, spadła o 5,4% osiągając wynik 0,27 Mt ekw. CO₂. Wielkość ta jest porównywalna z wartościami obserwowanymi w latach 2013-2015 oraz 2017. Natomiast wielkość salda emisji i pochłaniania dla aktywności 4.KP.A.2. *Wylesianie*, oszacowana dla roku 2016 przy wyniku 6,78 Mt ekw. CO₂, jest wartością wyraźnie odstającą od dotychczas obserwowanego trendu. Sytuacja ta wynika w głównej mierze z powodu zaobserwowanej w tym roku wielkości przekształceń powierzchni leśnej na cele nierolnicze i nieleśne. Przekształcenia te związane były m.in. z rozwojem infrastruktury komunikacyjnej (głównie drogowej) w efekcie działań związanych z wypełnianiem zadań wyznaczonych w Programie Budowy Dróg Krajowych na lata 2014-2023², realizowanych przy wykorzystaniu postanowień ustawy z dnia 10 kwietnia 2003 r. o szczególnych zasadach przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie dróg publicznych (Dz. U. z 2013 r. poz. 687). Zaobserwowana w roku 2016 wielkość emisji brutto dla aktywności 4.KP.A.2. *Wylesianie*, jest przede wszystkim rezultatem relatywnie wysokiej, ale jednostkowo zanotowanej powierzchni gruntów leśnych poddanych wyłączeniu na cele nieleśne. Natomiast wielkość salda emisji i pochłaniania gazów cieplarnianych przypisanych do aktywności 4.KP.B.1. *Gospodarka leśna* w roku 2018 kształtowała się na poziomie niższym o ok. 11,1% w stosunku do wartości szacowanej dla 2013 roku.

² Uchwała nr 105/2017 Rady Ministrów z dnia 12 lipca 2017 r. zmieniająca uchwałę w sprawie ustanowienia programu wieloletniego pod nazwą "Program Budowy Dróg Krajowych na lata 2014-2023 (z perspektywą do 2025 r.)"



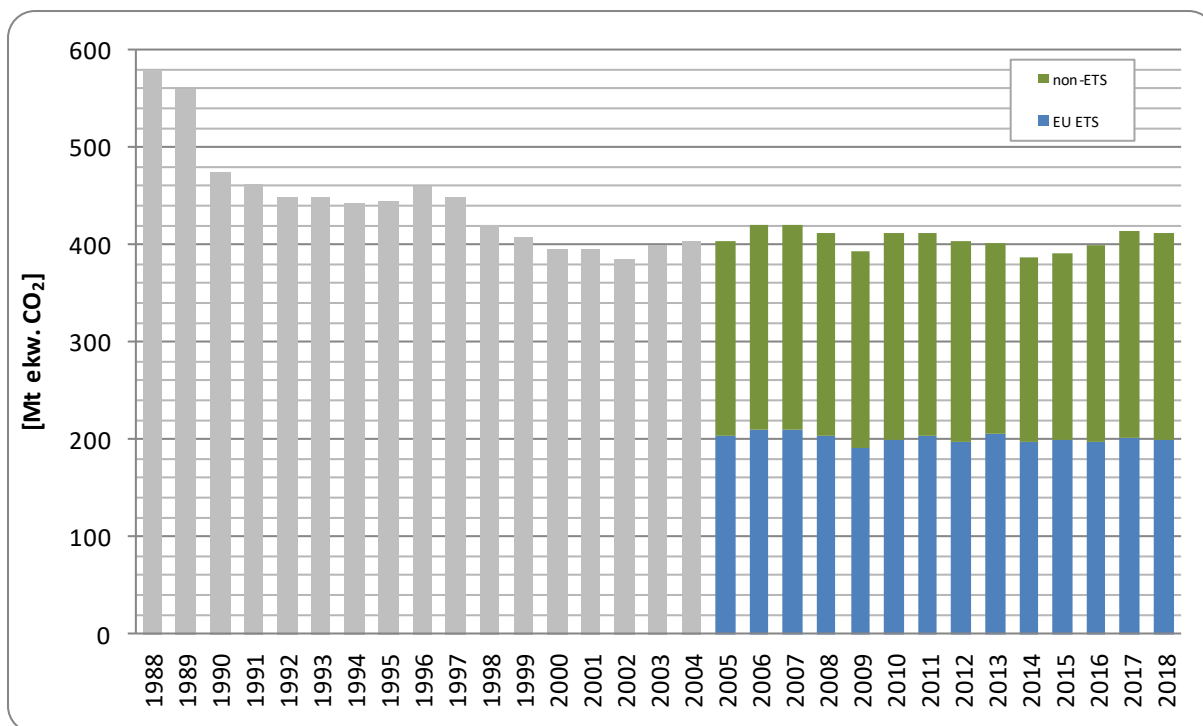
Rys. 8. Saldo emisji i pochłaniania gazów cieplarnianych w okresie 2013-2018 r. wg aktywności LULUCF w ramach PzK

Tabela 5. Saldo emisji i pochłaniania gazów cieplarnianych dla aktywności związanych z sektorem „Użytkowanie gruntu, zmiany użytkowania gruntu i leśnictwo” w ramach Protokołu z Kioto w latach 2013-2018 [Mt ekw. CO₂]

Aktywność w ramach PK	2013	2014	2015	2016	2017	2018
4.KP.A.1. Zalesianie/ponowne zalesianie	-2,89	-2,87	-2,90	-2,88	-3,03	-3,05
4.KP.A.2. Wylesianie	0,28	0,23	0,37	6,78	0,22	0,27
4.KP.B.1. Gospodarka leśna	-42,71	-35,47	-31,63	-37,90	-37,78	-37,96
4.KP.B.2. Gospodarka gruntami uprawnymi	<i>nie dotyczy</i>	<i>nie dotyczy</i>	<i>nie dotyczy</i>	<i>nie dotyczy</i>	<i>nie dotyczy</i>	<i>nie dotyczy</i>
4.KP.B.3. Gospodarka gruntami trawiastymi	<i>nie dotyczy</i>	<i>nie dotyczy</i>	<i>nie dotyczy</i>	<i>nie dotyczy</i>	<i>nie dotyczy</i>	<i>nie dotyczy</i>
4.KP.B.4. Odnawianie roślinności	<i>nie dotyczy</i>	<i>nie dotyczy</i>	<i>nie dotyczy</i>	<i>nie dotyczy</i>	<i>nie dotyczy</i>	<i>nie dotyczy</i>

5. Emisja w sektorach EU ETS i non-ETS w 2018 r.

Od 2005 r. Polska bierze udział w unijnym systemie handlu uprawnieniami do emisji, zbudowanym m.in. w oparciu o mechanizmy elastyczności Protokołu z Kioto wspomagające działania na rzecz ograniczenia emisji. Udział emisji z instalacji biorących udział w systemie EU ETS w całkowitej emisji krajowej w Polsce w okresie 2005–2018 (rys. 8.) wyniósł średnio ok. 50% (od 52,5 w 2013 r. do 48,4% w 2018 r.), przy czym należy zwrócić uwagę, że od 2013 r. zakres EU ETS rozszerzył się o nowe rodzaje działalności (np. produkcja kwasu azotowego) i gazy cieplarniane (podtlenek azotu).



Rys. 9. Emisja krajowa gazów cieplarnianych bez kategorii 4 w okresie 1988-2018

5.1. EU ETS

Wspólne wypełnianie przez Unię Europejską zobowiązań redukcyjnych na lata 2013-2020 oparte jest o wewnętrzną legislację unijną, która dzieli źródła emisji na dwa główne obszary: EU ETS i tzw. non-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. Łączna emisja wyrażona w ekwiwalencie CO₂ z sektorów objętych EU ETS w II okresie zobowiązań PK zmieniała się od 205,74 mln ton ekw. CO₂ w 2013 r. do 197,97 mln ton ekw. CO₂ w 2018 r.

Polska, podobnie jak inne państwa UE, nie posiada krajowego celu redukcyjnego na lata 2013-2020 nałożonego na emisje pochodzące ze źródeł objętych EU ETS, ponieważ limit na te emisje nałożony jest na poziomie całego systemu (tzw. *cap*), zaś emisje w ramach tego limitu są rozliczane bezpośrednio przez prowadzących instalacje. Emisje z pozostałej części źródeł (w tym także emisje pozostałych GC ze źródeł objętych EU ETS) są wliczane do tzw. obszaru non-ETS.

5.2. Non - ETS (ang. ESD - Effort Sharing Decision)

W okresie 2013–2020 państwa członkowskie UE będą wspólnie wypełniać zobowiązanie do redukcji emisji gazów cieplarnianych wynikające z decyzji 1/CMP.8 dotyczącej poprawki z Doha do Protokołu z Kioto zgodnie z artykułem 3 paragraf 9. Oznacza to, że Polska będzie rozliczała jedynie tę część emisji GC, która jest związana z sektorami nieobjętymi systemem EU ETS zgodnie z decyzją PE i Rady nr 2009/406/WE w sprawie wysiłków podjętych przez państwa członkowskie, zmierzających do

zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych w celu realizacji do roku 2020 zobowiązań Wspólnoty dotyczących redukcji emisji gazów cieplarnianych.

Zgodnie z decyzją 2009/406/WE zostały określone roczne limity emisji (*Annual Emission Allocations – AEA*) dla państw członkowskich na lata 2013–2020 w decyzji Komisji z dnia 26 marca 2013 r. nr 2013/162/UE (zał. II), które w 2017 r. zostały skorygowane w związku z zastosowaniem obowiązujących od 2015 r. wytycznych IPCC z 2006 r. do szacowania krajowych inwentaryzacji gazów cieplarnianych decyzją Komisji (UE) 2017/1471 (zał.). Następnie limity te zostały dostosowane poprawkami związanymi ze zmianą zakresu EU ETS po 2012 r. i wskazane w decyzji wykonawczej Komisji z dnia 31 października 2013 r. nr 2013/634/UE (zał. II).

Emisja w sektorach nieobjętych ETS, zgodnie z danymi uwzględnionymi w rozliczeniu krajowych rocznych limitów emisji w ramach UE, wyniosła w 2018 r. 212,86 mln ton ekw. CO₂ i była wyższa o 0,6% w porównaniu z rokiem poprzednim. Generalnie obserwuje się wzrost emisji w sektorach nieobjętych ETS od 2015 r., do czego przyczynił się przede wszystkim istotny wzrost zużycia paliw (szczególnie w latach 2016–2017 – o ponad 37%) w sektorze transportu drogowego. Wzrost ten był głównym powodem wyższego o 13,7% poziomu emisji w non-ETS w 2018 r. w stosunku do roku 2015. Na zwiększoną konsumpcję krajową paliw ciekłych w latach 2016–2017 r., wg Polskiej Organizacji Przemysłu i Handlu Naftowego³, miały wpływ - poza skuteczną walką z nielegalnym obrotem paliwami płynnymi zapoczątkowaną w 2016 r. - także dodatnie wyniki polskiej gospodarki, korzystne dla kierowców ceny paliw oraz podniesienie zamożności społeczeństwa, co przełożyło się na wzrost ilości samochodów poruszających się po kraju.

Porównanie emisji dla sektorów nieobjętych ETS w 2018 r. (212,86 mln ton ekw. CO₂) z limitem jednostek przyznanym Polsce zgodnie z decyzją 2009/406/WE na ten rok (201,71 mln ton ekw. CO₂) wskazuje, że emisja ta jest wyższa od przyznanego Polsce limitu o 11,04 mln ton ekw. CO₂. Od 2016 r. jest to trzeci rok z rzędu, w którym Polska przekracza przyznany roczny limit emisji w sektorach nieobjętych ETS. Po rozliczeniu emisji w sektorach non-ETS za 2018 r. z wykorzystaniem jednostek AEA zaoszczędzonych w latach 2013 – 2017 pozostanie ok. 6 mln jednostek do wykorzystania dodatkowo (poza rocznym limitem) w dwóch ostatnich latach II okresu zobowiązań PK.

³ <http://www.popihn.pl/raporty2.php>