

*Konrad Prandecki*

## **EMISJA GAZÓW CIEPLARNIANYCH W POLSCE – PODSTAWOWE KRYTERIUM DZIAŁAŃ NAPRAWCZYCH**

### **1. Wstęp**

Zmiany klimatyczne są faktem. Nauka dysponuje niepodważalnymi dowodami na następujące zjawiska (Memorandum katowickie, 2018):

- „Ziemia ulega szybkiemu ociepleniu – już obecnie średnia temperatura jest o 1°C wyższa w porównaniu z czasem sprzed gwałtownego rozwoju przemysłu;
- emisja gazów cieplarnianych powstałych w wyniku działalności człowieka jest głównym czynnikiem wywołującym zmiany klimatu;
- wiele ze spowodowanych w ten sposób zmian już dziś ma negatywny wpływ na społeczeństwo i może pogłębić problemy społeczne;
- wciąż istnieje szansa na uniknięcie totalnego kryzysu klimatycznego, jednak wraz z upływem czasu bardzo szybko się zmniejsza (patrz Piąty Raport Międzypaństwowy Zespołu do spraw Zmian Klimatu)”.

Skala zmian jest tak duża, że można je zaobserwować praktycznie gołym okiem, a nie tylko za pomocą aparatury badawczej. To spowodowało, że dyskusja powoli przenosi się z sal naukowych do sfery publicznej. Pomimo to wciąż istnieją liczne głosy sceptyków negujących zarówno same zmiany, jak i źródło ich powstawania.

Podstawową przyczyną zmian klimatycznych jest antropogeniczna emisja gazów cieplarnianych do atmosfery połączona ze zmniejszającymi się możliwościami absorpcji tych gazów w środowisku, czyli głównie przekształcaniem terenów leśnych, torfowisk, trwałych użytków zielonych itp. ekosystemów w zagospodarowane przez człowieka.

Celem niniejszego rozdziału jest pokazanie wielkości emisji w Polsce i wybranych krajach UE oraz próba jej wyceny. Umożliwi to zwiększenie świadomości kosztów, jakie niosą ze sobą zmiany klimatyczne. Jak zauważa N. Stern (2019) „obecnie należy się skupić na zrozumieniu skutków beczynności i dostrzeżeniu możliwości stwarzanych przez rozwój włączający społecznie”. Przedstawione metody porównań emisji i jej wyceny mogą być jednym z rozwiązań umożliwiających społeczne zrozumienie problemów klimatycznych i tym samym przyczynić się do zwiększenia skłonności do podjęcia działań naprawczych.

## 2. Porównanie emisji w wybranych krajach Unii Europejskiej

W literaturze podstawowym i najczęściej stosowanym sposobem porównywania emisji jest przedstawienie wielkości emisji przypadającej na kraj. Powstałe w ten sposób rankingi mogą się od siebie różnić w zależności od ilości gazów cieplarnianych użytych w zestawieniu. Zazwyczaj porównuje się emisję dwutlenku węgla (CO<sub>2</sub>), czyli najpopularniejszego gazu cieplarnianego. Jednakże w różnych zestawieniach można uwzględniać również inne gazy, których szkodliwość przelicza się w postaci ekwiwalentu CO<sub>2</sub>.

W niniejszym opracowaniu uwzględniono emisję z trzech podstawowych źródeł, tj. dwutlenku węgla, metanu (CH<sub>4</sub>) i tlenku diazotu (N<sub>2</sub>O). Takie zestawienie może być dla niektórych czytelników mylące ze względu na trudności z porównaniem wyników w przypadku analiz opartych jedynie na dwutlenku węgla lub też wszystkich gazów cieplarnianych, jednakże jest uzasadnione, ponieważ wspomniane trzy gazy są odpowiedzialne za większość zmian klimatycznych. Dodatkowo oddzielna analiza samego CO<sub>2</sub> jest niezasadna, ponieważ niejednokrotnie zaburza odpowiedzialność krajów za emisję, zwłaszcza w przypadku porównywania krajów o różnym charakterze uprzemysłowienia. Na przykład kraje rolnicze mogą charakteryzować się dużym udziałem emisji metanu i znacznie większą odpowiedzialnością za zmiany klimatyczne niż w przypadku oceny samego CO<sub>2</sub>. Jest to szczególnie istotne w porównaniach międzynarodowych oraz w przypadku kreowania polityki klimatycznej Wspólnoty.

Z powyższych powodów w niniejszym opracowaniu jako podstawę analiz przyjęto zbiorczą ocenę emisji wspomnianych trzech podstawowych gazów cieplarnianych. Przeliczenie szkodliwości poszczególnych substancji zostało zrealizowane za pomocą metody badania potencjału globalnego ocieplenia (*Global Warning Potential – GWP*) stosowanej przez Międzyrządowy Panel ds. Zmian Klimatu (*Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC*). W opracowaniu przyjęto wskaźniki dla 100-letniego okresu oddziaływania w oparciu o piąty raport IPCC (IPCC 2013), tj. dla metanu – 28, a dla tlenku diazotu – 265. Dla przykładu oznacza to, że w okresie 100 lat metan 28 razy silniej oddziałuje jako gaz cieplarniany niż dwutlenek węgla. Informację o wielkości emisji pozyskano z baz danych Eurostat. Wyniki zostały przedstawione w tabeli.

Dane przedstawione w tabeli 6.1. wskazują na stałą, powolny spadek emisji w krajach Unii Europejskiej, co jest spowodowane odpowiednią polityką klimatyczną Wspólnoty. Celem jest uzyskanie neutralności klimatycznej w roku 2050, tj. zbilansowanie emisji gazów ze zdolnościami do ich pochłaniania. Realizacja tego celu oznacza konieczność radykalnej redukcji emisji. Polityka klimatyczna w Unii Europejskiej jest realizowana od 2008 r. Cel redukcyjny na rok 2020, tj. 20% redukcji emisji w porównaniu z rokiem 1990, został osiągnięty już w roku 2016, jednakże na poziomie krajów członkowskich najprawdopodobniej nie wszystkie cele zostaną osiągnięte<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Niniejszy rozdział był pisany w roku 2020, co oznacza, że statystyki za ten rok nie były jeszcze znane, można się było opierać jedynie na szacunkach trendów z ostatnich lat.

Konrad Prandecki *Emisja gazów cieplarnianych w Polsce – podstawowe kryterium...*Tabela 6.1. Emisja gazów cieplarnianych<sup>a</sup> w wybranych krajach europejskich (w tys. ton)

Region/Czas	2010	2012	2014	2016	2018
Unia Europejska <sup>b</sup>	3 955 179,8	3 805 347,4	3 587 486,8	3 568 727,7	3 519 917,9
Austria	64 593,9	60 629,0	56 825,6	56 471,0	56 697,0
Belgia	101 611,2	91 761,9	86 415,0	87 766,0	87 767,4
Bułgaria	51 143,6	51 310,8	47 886,8	47 691,9	46 340,9
Chorwacja	21 925,1	20 212,4	18 445,2	18 588,7	18 381,7
Cypr	8 028,4	6 822,5	6 528,4	6 758,9	6 911,7
Czechy	115 987,4	108 540,7	102 804,2	103 625,8	101 739,3
Dania	90 876,1	82 666,4	75 879,4	79 064,4	79 822,0
Estonia	20 704,7	19 561,3	20 425,2	18 686,8	18 886,1
Finlandia	69 954,9	57 621,1	54 062,5	53 809,6	52 249,5
Francja	368 219,5	351 173,4	331 884,3	330 031,3	319 199,9
Grecja	94 163,5	90 690,7	79 259,7	70 700,8	73 529,8
Hiszpania	283 985,3	287 159,7	263 213,2	264 955,4	273 274,3
Irlandia	54 303,6	53 072,3	52 639,5	58 305,2	59 406,7
Islandia	4 742,9	4 675,6	5 094,2	6 049,8	Bd
Królestwo Niderlandów	186 059,4	174 294,9	174 239,0	179 901,9	172 737,8
Litwa	20 052,7	21 252,1	21 650,4	22 598,3	24 671,4
Luksemburg	8 430,0	7 589,6	7 657,8	8 345,3	8 319,4
Łotwa	11 814,8	10 557,0	10 282,5	10 449,9	11 184,8
Malta	3 879,9	3 867,4	3 608,1	3 043,3	3 139,9
Niemcy	792 692,1	787 100,6	772 224,6	774 323,4	731 700,5
Norwegia	57 916,5	62 421,5	61 358,2	60 577,5	Bd
Polska	361 369,0	355 565,8	341 969,2	354 496,5	374 280,2
Portugalia	58 248,8	56 267,0	54 283,3	56 036,9	57 164,0
Rumunia	113 439,5	113 560,4	105 110,1	103 832,3	103 139,4
Słowacja	39 643,4	36 820,0	34 855,6	35 885,0	37 153,9
Słowenia	16 259,5	15 728,1	13 742,2	14 506,1	15 089,5
Szwajcaria	35 323,7	34 734,3	33 527,9	33 412,4	Bd
Szwecja	60 343,9	53 592,1	50 776,7	51 181,3	52 767,8
Węgry	50 816,5	47 238,8	46 023,1	47 490,4	48 654,2
Wielka Brytania	503 216,2	483 565,6	439 845,8	393 503,3	371 667,9
Włochy	383 416,8	357 125,5	314 949,6	316 677,9	314 040,9

<sup>a</sup> CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O.<sup>b</sup> w latach 2013–2020 28 krajów

Źródło: opracowanie własne na podstawie Eurostat.

Wskazywały one, że niektóre kraje mogą mieć trudności z wypełnieniem celów, jednakże inne osiągnęły lepsze efekty od planowanych.

## ZMIANA KLIMATU

Warto również zwrócić uwagę, że pomimo znaczącej redukcji emisji gazów w Unii Europejskiej trzy kraje członkowskie, tj. Irlandia, Litwa i Polska, wykazują tendencję wzrostową w zakresie emisji. Spośród tych krajów największym wzrostem charakteryzuje się Polska, która w roku 2018 wyemitowała prawie 13 mln ton więcej niż w 2010. W przypadku pozostałych skala redukcji jest różna w zależności od kraju. W badanym okresie największego wysiłku dokonała Wielka Brytania, która zredukowała emisję o około 27%. W czołówce są jeszcze Cypr, Finlandia i Grecja, które odnotowały ponad 20% redukcję. Średnia dla Unii Europejskiej (28 krajów) wyniosła niewiele ponad 11%. W zakresie wartości bezwzględnych największą redukcją również wykazała się Wielka Brytania, ograniczając emisję o 131,5 mln ton. Na kolejnych pozycjach znajdują się duże kraje, tj. Włochy, Niemcy, Francja i Grecja. W kolejnej piątce znajdują się już mniejsze kraje, tj. Finlandia, Czechy, Belgia, Niderlandy i Dania. Warto jednak zwrócić uwagę, że wśród nich znajdują się kraje z pierwszej dziesiątki największych emitentów w Unii Europejskiej (por. tabela 6.2).

W perspektywie roku 2030 uzgodniono redukcję na poziomie 40%, ale w oparciu o nową koncepcję Europejskiego Zielonego Ładu<sup>2</sup> zakłada się zwiększenie tego wymogu. Najprawdopodobniej celem na rok 2030 będzie 55% redukcja, która będzie kontynuowana w kolejnych latach. To oznacza, że wysiłek redukcyjny w Unii Europejskiej będzie stale podejmowany.

Unijne cele redukcyjne są realizowane za pomocą dwóch mechanizmów europejskiego systemu handlu pozwoleniami na emisję (EU ETS) oraz redukcji w sektorach non-ETS. W pierwszym przypadku zmiany są realizowane za pomocą mechanizmów rynkowych poprzez zakup uprawnień do emisji gazów cieplarnianych. W celu zmniejszenia emisji ogranicza się dostępną na rynku liczbę uprawnień. W ten sposób przedsiębiorcy za pomocą mechanizmów rynkowych mogą decydować jaki kierunek rozwoju podmiotów gospodarczych jest najbardziej wskazany – redukcja emisji czy też zakup odpowiednich uprawnień. Biorąc pod uwagę, że zmniejszająca się pula uprawnień wywołuje wzrost ich ceny, narzędzie to jest skutecznym rozwiązaniem, zapewniającym najbardziej efektywną redukcję w grupie dużych przedsiębiorstw.

Z tego systemu wyłączono sektory, w których kontrola emisji byłaby zbyt mało efektywna, a zakup uprawnień na giełdzie zbyt skomplikowany. Oznaczono je jako grupa non-ETS. Do tej grupy zalicza się: transport, rolnictwo, odpady, emisje przemysłowe poza ETS oraz sektor komunalno-bytowy z budynkami, małymi źródłami, gospodarstwami domowymi, usługami itp. W tych sektorach redukcja emisji gazów cieplarnianych jest realizowana za pomocą uzgodnień

<sup>2</sup> Europejski Zielony Ład to nowa koncepcja długookresowego rozwoju Unii Europejskiej ogłoszona w grudniu roku 2019. Jej celem jest zwiększenie nacisku na holistyczne podejście do rozwoju Wspólnoty, tj. oprócz wskaźników gospodarczych większe zwrócenie uwagi na potrzeby społeczne i środowiskowe. Jest to zgodne z koncepcją zrównoważonego rozwoju. Takie zintegrowane podejście pozwala na większe uwypuklenie działań środowiskowych, zwłaszcza w obszarach wymagających pilnego rozwiązania, tj. w zakresie klimatu i różnorodności biologicznej.

Tabela 6.2. Dziesięciu największych emitentów gazów cieplarnianych<sup>a</sup> w roku 2018, w zależności od przyjętego kryterium

Emisja w przeliczeniu na kraj		Społeczne kryterium oceny emisji		Emisja w przeliczeniu na PKB		Emisja w przeliczeniu na powierzchnię	
Kraj	mln ton ekwiwalentu CO <sub>2</sub>	Kraj	tona/osobę	Kraj	tona/mln euro	Kraj	tona/km <sup>2</sup>
Niemcy	731,70	Estonia	14,32	Bułgaria	826,234	Malta	9968,073
Wielka Brytania	374,28	Luksemburg	13,82	Polska	752,186	Francja	5813,571
Włochy	371,67	Dania	13,81	Estonia	728,136	Niderlandy	4566,883
Francja	319,20	Irlandia	12,30	Litwa	545,051	Luksemburg	3205,952
Polska	314,04	Niderlandy	10,05	Rumunia	504,003	Belgia	2861,857
Hiszpania	273,27	Polska	9,86	Czechy	482,422	Niemcy	2041,991
Niderlandy	172,74	Czechy	9,59	Słowacja	414,636	Dania	1849,357
Czechy	103,14	Finlandia	9,48	Grecja	398,075	Wielka Brytania	1500,095
Rumunia	101,74	Niemcy	8,84	Łotwa	384,937	Czechy	1289,896
Belgia	87,77	Litwa	8,78	Węgry	363,682	Polska	1192,541

<sup>a</sup> CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O<sup>b</sup> Szacowany PKB dla danego kraju.

Źródło: opracowanie własne na podstawie Eurostat.

międzyrządowych, uwzględniających możliwości redukcyjne poszczególnych krajów członkowskich. Zazwyczaj poziom redukcji jest nieco niższy niż w sektorze ETS. Dla przykładu obecny cel redukcyjny na 2030 r. dla całej UE wynosi 40%, co oznacza 43% redukcji w sektorze EU ETS i 30% w non-ETS<sup>3</sup>. Dodatkowo w wyniku uzgodnień międzyrządowych ustalono, że obowiązek redukcyjny będzie nierównomiernie rozłożony pomiędzy kraje członkowskie. Szwecja i Luksemburg zobowiązały się, że tym okresie zredukują emisję o 40%, natomiast najmniejsze limity przysługują Bułgarii – 0% redukcji i Rumunii – 2%. W przypadku Polski zaplanowano 7% redukcji. Warto jednak mieć na uwadze, że cele te najprawdopodobniej ulegną zmianie, tj. będą wyższe.

Decyzje w zakresie obciążeń redukcyjnych zapadają w oparciu o szereg kryteriów, ale punktem wyjścia jest emisja w danym kraju. W oparciu

<sup>3</sup> Warto w tym miejscu zwrócić uwagę, że cel dla całej UE jest liczony w odniesieniu do roku 1990, a w przypadku celów dla EU ETS i non-ETS – do roku 2005. Różnica wynika z decyzji podejmowanych na forum UE, która wdrożyła EU ETS w odniesieniu do bieżącej redukcji, czyli ostatniego roku, dla którego były dostępne dane, tj. 2005.

## ZMIANA KLIMATU

o zestawienie przedstawione w tabeli 6.1 można wyróżnić największych emitentów gazów cieplarnianych w Europie (por. tab. 6.2). Wśród nich na piątym miejscu znajduje się również Polska. Jest to zazwyczaj jednym z podstawowych argumentów dlaczego Polska jest postrzegana jako jeden z największych trucicieli w Europie i to pomimo znaczącej, około 30% redukcji emisji w latach dziewięćdziesiątych XX wieku. Sukces redukcyjny był spowodowany przede wszystkim przez zmiany gospodarcze, tj. głównie przez likwidację wielu zakładów z sektora przemysłu ciężkiego, którą uzupełniały przemiany strukturalne, tj. modernizacja pozostałych podmiotów gospodarczych i wdrożenie oraz egzekwowanie norm emisyjnych.

Jednakże jeśli się bardziej przyjrzymy takiemu zestawieniu to zauważymy, że to porównanie jest bardzo trudne do oceny, bo czyż można porównywać emisję z wielkich Niemiec z małymi Czechami czy Belgią? Takie najprostsze podejście jest bardzo mylące, ponieważ stygmatyzuje kraj, bez większej refleksji nad przyczynami emisji.

Z tego powodu poziom emisji w porównaniach międzynarodowych powinien być analizowany przynajmniej z uwzględnieniem trzech podstawowych kryteriów. Zgodnie z koncepcją zrównoważonego rozwoju są to: kryterium gospodarcze, społeczne i środowiskowe. Ranking według kryterium gospodarczego został sporządzony przez podzielenie wielkości emisji przypadającej na kraj przez wielkość PKB wytwarzanego w tym kraju, ranking społeczny poprzez podzielenie emisji przez liczbę ludności, natomiast ranking środowiskowy jest wynikiem podzielenia wielkości emisji przez powierzchnię kraju. Przyjęte powyżej kryteria oceny mogą budzić wątpliwości, co dotyczy w szczególności kwestii gospodarczych, ponieważ w najmniejszym stopniu powinny one decydować o polityce klimatycznej. Jednakże, niezależnie od przyjętego kryterium, takie podejście sprowadza wielkość emisji do wspólnego mianownika i umożliwia bardziej obiektywną ocenę presji klimatycznej, jaką wywiera dany kraj. Najbardziej wskazane jest jednoczesne porównanie rankingów stworzonych w oparciu o wszystkie trzy kryteria i uzupełnionych o emisję przypadającą na kraj, gdyż daje to najszerszy obraz sytuacji.

Jednocześnie uzupełnienie proponowanych trzech kryteriów o wielkość emisji przypadającą na kraj ma przypominać o podstawowym celu klimatycznym, jaki powinien być osiągnięty, tj. redukcji emisji wszędzie tam, gdzie jest to możliwe. Jak zauważono poniżej, jest możliwa poprawa pozycji kraju w poszczególnych rankingach przy jednoczesnym zwiększaniu emisji, co może prowadzić do złudnego poczucia poprawy sytuacji, które w rzeczywistości nie ma miejsca.

Przykład zawarty w tabeli 6.2. pokazuje jak bardzo zmieniają się rankingi 10 największych trucicieli w przypadku zastosowania różnych kryteriów oceny. W przypadku emisji przypadającej na kraj na dziesiątym miejscu została wymieniona Belgia, która nie występuje w żadnym z pozostałych rankingów. Z kolei Czechy i Polska są uwzględnione we wszystkich trzech. Oznacza, to, że

w pierwszej kolejności te kraje powinny być obarczone odpowiedzialnością za wysoką emisję gazów cieplarnianych. Z kolei trzeci co do wielkości emitent, czyli Włochy, nie zajmuje żadnego czołowego miejsca w przypadku oceny według innego kryterium.

Sytuacja krajów takich jak Czechy czy Polska, tj. wysoka emisyjność niezależnie od przyjętego kryterium pokazuje, że polityki tych państw powinny w większym stopniu niż dotychczas kłaść nacisk na przeciwdziałanie emisji gazów cieplarnianych.

### 3. Emisja gazów cieplarnianych w Polsce

Polska jest dużym europejskim emitentem gazów cieplarnianych. Jak wskazano w tabeli 6.2. emisja ta jest nieefektywna zarówno z ekonomicznego, społecznego, jak i środowiskowego punktu widzenia. Co więcej, obserwacje pokazują, że w ostatnich latach, tj. od roku 2015, krajowa emisja rośnie, co jest niebezpiecznym zjawiskiem w kontekście celów emisyjnych Unii Europejskiej i szeroko pojętej wizji rozwoju<sup>4</sup>.

W latach dziewięćdziesiątych XX w. krajowa emisja charakteryzowała się znaczącym spadkiem, co, jak już wspomniano, było spowodowane głównie zamykaniem przedsiębiorstw przemysłowych i ograniczaniem produkcji. Pozostałe na rynku podmioty musiały również przejść reformę, która dla wielu z nich oznaczała też konieczność instalacji urządzeń ograniczających emisję. Efektem tych zmian była gwałtowna, około 30% redukcja emisji, która spowodowała, że Polska była stawiana jako wzór dla innych krajów. Jednakże wraz z rozwojem gospodarczym te sukcesy były powoli niwelowane przez odradzającą się gospodarkę. Ponadto kolejne reformy nie prowadziły do znaczącej poprawy sytuacji, a Polska starała się wykorzystać dobrą opinię do uzasadnienia braku aktywności na polu klimatycznym. Skutkiem tego była stagnacja w zakresie redukcji emisji, a nawet niewielki jej wzrost. W 2008 r., w ramach pakietu klimatyczno-energetycznego, Unia Europejska przyjęła na siebie zobowiązania redukcyjne odwołując się do bieżącej sytuacji, tj. uznając za punkt wyjściowy do redukcji emisję z 2005 r. Taki krok powodował, że Polska w swoich działaniach nie

<sup>4</sup> Prace prowadzone w ramach Komitetu Prognoz PAN, dotyczące studiów nad przyszłością, utwierdzają w przekonaniu, że świat stoi w obliczu przesilenia cywilizacyjnego. Oznacza to, że w nadchodzących dziesięcioleciach prawdopodobne jest wprowadzenie istotnych zmian społeczno-gospodarczych. Zakłada się, że jednym z elementów nowej cywilizacji (niezależnie od jej nazwy) będzie zwiększenie holistycznego podejścia do rozwoju uwzględniającego oprócz gospodarczego również inne wymiary, w tym środowiskowy. Z tego powodu gospodarki, które opierają się zmianom zmierzającym ku większemu uwzględnieniu wyzwań środowiskowych w rozwoju, w tym wyzwań klimatycznych, mogą tracić swoją pozycję konkurencyjną oraz być postrzegane jako zacofane czy też niezdolne do zrozumienia wyzwań współczesności.



## ZMIANA KLIMATU

mogła się już odwoływać do redukcji z lat dziewięćdziesiątych XX w., a jej bieżące działania powodowały, że w Europie zaczęła być postrzegana jako hamulcowy przeciwdziałania zmianom klimatycznym. Było to odzwierciedleniem nie tylko powszechnej opinii społecznej, ale również przyjętej polityki na forum UE.

Taki wizerunek mogło też powodować prawo do zwiększenia emisji gazów cieplarnianych do roku 2020 o 14% w ramach sektorów non-ETS. Szacunki pokazują, że Polska jest na ścieżce do wykorzystania tego uprawnienia (a nawet możliwe, że jego przekroczenia). Dane z lat 2010–2018 wskazują na niewiele ponad 3,5% wzrostu emisji, ale w liczbach bezwzględnych jest to prawie 13 mln ton ekwiwalentu CO<sub>2</sub>.

Przyczyn tego wzrostu można doszukiwać się w polityce państwa. W ostatnich latach można zaobserwować dwa przeciwstawne kierunki działań. Z jednej strony zauważalny jest wzrost zaangażowania państwa w rozwiązywanie problemów klimatycznych, zwłaszcza w kontaktach z Komisją Europejską, a z drugiej na potrzeby wewnętrzne kraju do określonych sektorów gospodarczych był kierowany odpowiedni przekaz medialny i powiązana z nim polityka, mające na celu utrzymanie wysokiego udziału sektorów wysokoemisyjnych w gospodarce. Dotyczy to głównie górnictwa węgla i powiązanego z nim sektora energii<sup>5</sup>. Dane zawarte w tabeli 6.3. oraz wykres 6.1. pokazują, że te sektory mają znaczący wkład w krajową emisję.

Głównym źródłem emisji gazów cieplarnianych w naszym kraju jest sektor energii, co wynika z jego struktury, znacząco odbiegającej od innych krajów Unii Europejskiej. Jego udział w krajowej emisji wynosi ponad 41%. Wynika to ze znacznie większego oparcia energetyki na wykorzystaniu węgla kamiennego i brunatnego – wysokoemisyjnych zasobów energii pierwotnej. Uwzględniając przestarzałe technologie i niską sprawność elektrowni powoduje to, że polska energetyka jest uważana za podstawowy sektor odpowiedzialny za krajową emisję. Jednakże dotychczasowa polityka w zakresie reformy tego sektora nie wskazuje na znaczące zmiany w tym zakresie. Co prawda w ostatnich miesiącach rządzący zaczynają wspominać o konieczności reformy sektora energetycznego w kierunku niskiej emisyjności, a nawet mówi się o odchodzeniu od węgla w miksie energetycznym i tym samym wygaszaniu wydobywania węgla kamiennego, ale dotychczasowe praktyki miały wręcz odwrotny charakter, włącznie z ograniczaniem rozwoju sektora odnawialnych źródeł energii, który w pewnej części mógłby zastąpić energetykę węglową.

Ten trend potwierdzają dane statystyczne. Od roku 2009 obserwowany był spadek emisji z sektora energii, za wyjątkiem roku 2013, który charakteryzował się niewielkim wzrostem. Trend ten został jednak przerwany w roku 2015 i od tego czasu obserwuje się tendencję wzrostową. W praktyce tempo wzrostu jest niższe od wcześniejszego spadku, ale ogólnie tę sytuację należy uznać za niepokojącą.

<sup>5</sup> W niniejszym tekście poprzez sektor energii należy rozumieć: „Wytwarzanie i zaopatrywanie w energię elektryczną, gaz, parę wodną, gorącą wodę i powietrze do układów klimatyzacyjnych”.



Tabela 6.3. Emisja wybranych gazów cieplarnianych<sup>a</sup> w Polsce

Wyszczególnienie	2010	2014	2018
Emisja całkowita	344160128,7	324634470,8	374280151,5
Rolnictwo <sup>b</sup>	45405862,67	45115240,88	50569008,57
Górnictwo i wydobywanie	22062879,38	22531758,34	23862444,32
Przetwórstwo przemysłowe	61711434,02	62679792,11	66420332,26
Energia <sup>c</sup>	162077304,8	151351100,2	154714900,7
Woda <sup>d</sup>	17908543,5	16198899,54	15175072,92
Budownictwo	832689,29	505922,74	624260,22
Handel <sup>e</sup>	10752975,7	7497918,57	10430433,19
Transport <sup>f</sup>	24389048,21	22764252,96	34760044,3
Zakwaterowanie i gastronomia <sup>g</sup>	616266,52	565788,68	760716,2
Informacja i komunikacja	625211,14	486854,92	638326,21
Finanse <sup>h</sup>	4017201,23	3643742,27	5464119
Rynek nieruchomości <sup>i</sup>	866582,58	704154,7	987776,65
Nauka <sup>j</sup>	1204855,35	953585,72	1196619,4
Działalność administracyjna <sup>k</sup>	1305244,9	1230223,7	1736190,18
Administracja publiczna <sup>l</sup>	3147198,68	2142902,83	2732118,87
Edukacja	1872948,82	1420529,48	1557687,01
Zdrowie <sup>m</sup>	1633387,63	1352647,23	1574355,87
Kultura <sup>n</sup>	355029,54	261115,03	324065,02
Działalność pozostała <sup>o</sup>	584336,73	562794,05	751685,15

<sup>a</sup> CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O

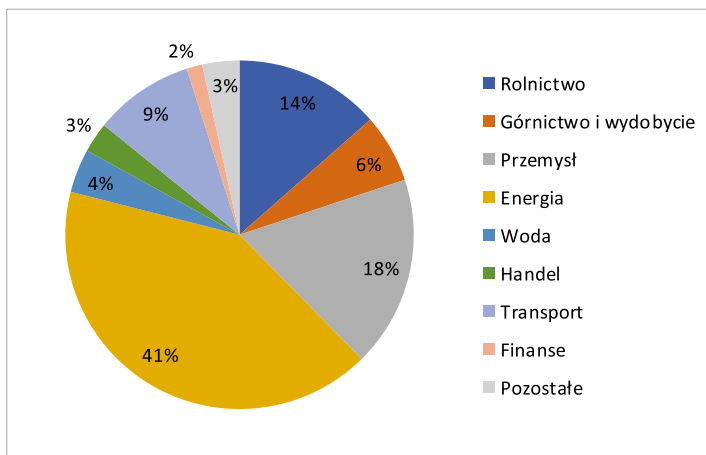
Nazwy sektorów zgodne z Polską Klasyfikacją Działalności (o ile różnią się od zamieszczonych w tabeli):

<sup>b</sup> Rolnictwo, Leśnictwo i Rybactwo<sup>c</sup> Wytwarzanie i zaopatrywanie w energię elektryczną, gaz, parę wodną, gorącą wodę i powietrze do układów klimatyzacyjnych<sup>d</sup> Dostawa wody, gospodarowanie ściekami i odpadami oraz działalność związana z rekultywacją<sup>e</sup> Handel hurtowy i detaliczny; naprawa pojazdów samochodowych, włączając motocykle<sup>f</sup> Transport i gospodarka magazynowa<sup>g</sup> Działalność związana z zakwaterowaniem i usługami gastronomicznymi<sup>h</sup> Działalność finansowa i ubezpieczeniowa<sup>i</sup> Działalność związana z obsługą rynku nieruchomości<sup>j</sup> Działalność profesjonalna, naukowa i techniczna<sup>k</sup> Działalność z zakresie usług administrowania i działalność wspierająca<sup>l</sup> Administracja publiczna i obrona narodowa; obowiązkowe zabezpieczenia społeczne<sup>m</sup> Opieka zdrowotna i pomoc społeczna<sup>n</sup> Działalność związana z kulturą, rozrywką i rekreacją<sup>o</sup> Pozostała działalność usługowa

Źródło: opracowanie własne na podstawie Eurostat.

## ZMIANA KLIMATU

Rysunek 6.1. Udział poszczególnych sektorów w krajowej emisji gazów cieplarnianych – 2018 r.



Źródło: opracowanie własne.

Dodatkowo trzeba podkreślić, że wzrost emisji występuje również w sektorze powiązanim z energią, tj. w górnictwie.

Najwyższe wzrosty emisji są obserwowane w sektorach non-ETS, tj. przede wszystkim w rolnictwie i transporcie. Wydaje się, że ten ostatni sektor będzie najbardziej kłopotliwym do redukcji w okresie po roku 2020, ponieważ rozproszony i mobilny charakter emisji uniemożliwia jej skuteczną kontrolę i redukcję. Obchodzenie norm emisyjnych przez koncerny samochodowe jest przykładem trudności oddziaływania na taki sektor.

W przypadku rolnictwa redukcja emisji również będzie bardzo trudna ze względu na trudności z monitorowaniem emisji. Dotychczas stosowane metody opierają się na wielu uogólnieniach, a znaczna redukcja wymusi stosowanie bardziej szczegółowych zasad monitoringu. Jednocześnie dużym wyzwaniem związanym z emisją pochodzenia rolniczego jest jej uzależnienie od czynników zewnętrznych. W rolnictwie występuje sprzężenie zwrotne, tj. zarówno rolnictwo oddziałuje na klimat, jak i odwrotnie. W efekcie o wielkości emisji decydują również warunki polowe.

#### 4. Ekonomiczna wycena emisji

Przeciwdziałanie zmianom klimatycznym wymaga podjęcia działań, które niejednokrotnie są trudne do akceptacji społecznej. Wynika to z kosztów odpowiednich inwestycji, wiedzy (jak określone działania wpływają na zmiany klimatyczne) oraz skłonności do zmiany (niezbędna jest zmiana przyzwyczajzeń i wzrost świadomości społecznej). Przykłady takich działań mogą być różne, począwszy od zmiany sposobu dojeżdżania do pracy z prywatnego samochodu na

środki komunikacji miejskiej lub rower, poprzez racjonalne wykorzystywanie energii, aż po inwestycje, np. w niskoemisyjne, odnawialne źródła energii.

Wszystkie trzy rodzaje działań wiążą się z wysiłkiem ze strony człowieka, a efekty tych działań mają ulotny charakter. W praktyce bez specjalistycznej aparatury nie da się zaobserwować spadku emisji gazów cieplarnianych czy spowolnienia przyrostu średniej temperatury i powiązać go z konkretnym działaniem. Również skutki zmian klimatycznych nie są widoczne w krótkim okresie. Można je zaobserwować dopiero w perspektywie dziesięciu lub więcej lat. Jednakże w takim przypadku również jest to kłopotliwe, ponieważ trudne jest wskazanie relacji pomiędzy przyczyną a skutkiem. Dopiero wraz ze wzrostem obserwacji skutków zmian klimatycznych pojawia się rosnąca świadomość znaczenia czynników klimatycznych w naszym życiu, jednakże w tej sytuacji działania zapobiegawcze często są już spóźnione.

Ponadto w kontekście zmian klimatycznych często pojawia się oczekiwanie „zrobienia czegoś”, ale najlepiej jakby się to odbyło bez kosztów społecznych. Społeczeństwom często brakuje świadomości przyczyn zmian klimatycznych oraz złożoności działań, jakie wiążą się z ochroną klimatu. Niejednokrotnie pojawia się również chęć pójścia na skróty, tj. korzystanie z efektu gapowicza, wskazywanie innych jako bardziej odpowiedzialnych itp. zachowania. To powoduje, że globalne wysiłki na rzecz przeciwdziałania zmianom klimatycznym są nieefektywne.

W roku 2019 przewodnicząca Komisji Europejskiej Ursula von der Leyen stwierdziła, w kontekście zmian klimatycznych, potrzebę zintensyfikowania działań wspólnotowych, co zostało wyrażone m.in. w strategii Europejskiego Zielonego Ładu. Podkreśliła ona, że „koszty transformacji będą duże, lecz koszty niepodjęcia działań będą jeszcze większe” (Publications Office of the EU, 2019). Koszty działań są łatwo dostrzegalne, to m.in. ograniczenia emisji, zakazy stosowania określonych technologii, rosnące koszty przetworzenia i zużycia energii, rosnące ceny produktów itp. Problemem jest jednak wskazanie kosztów zaniechania, zwłaszcza że w wielu przypadkach przewiduje się ich wystąpienie lub nasilenie w przyszłości. Zmiany klimatyczne, podobnie jak wiele innych problemów środowiskowych, charakteryzują się dużym przesunięciem w czasie, co oznacza, że od wystąpienia przyczyny do skutku mija dłuższy okres, np. kilkanaście lat. Pojawienie się skutków i powiązanych z nimi kosztów będzie oznaczać, że na wyeliminowanie przyczyn zmian klimatycznych jest już za późno. Z tego powodu istotne jest wskazanie tych kosztów z wyprzedzeniem, aby zwiększyć świadomość społeczną znaczenia przeciwdziałania zmianom klimatycznym. Wydaje się, że we współczesnym świecie, opartym na relacjach gospodarczych, próba pieniężnej wyceny kosztów zmian klimatycznych jest najbardziej skutecznym rozwiązaniem zwiększenia powszechnej akceptacji dla inicjatyw klimatycznych.

W dotychczasowej praktyce gospodarczej klimat jest traktowany jako dobro wolne, a czynniki wpływające na jego zmianę jako efekty zewnętrzne<sup>6</sup>. To po-

<sup>6</sup> Więcej na temat efektów zewnętrznych por. (Prandecki et al. 2015).

## ZMIANA KLIMATU

woduje, że nie są one uwzględniane w rachunku ekonomicznym przedsiębiorstw, a tym samym nie mają odzwierciedlenia w kosztach prowadzonej działalności gospodarczej. Jeśli więc zestawiamy brak kosztów z dużymi kosztami inwestycji na rzecz klimatu, to okazuje się, że z ekonomicznego punktu widzenia taki rachunek jest nieopłacalny. Z tego powodu istnieje potrzeba internalizacji efektów zewnętrznych, czyli włączenia ich do rachunku ekonomicznego.

Istnieje wiele metod internalizacji efektów zewnętrznych (por. Prandecki et al. 2018). Wszystkie one mają jedynie przybliżony charakter, tj. uzyskana wartość efektu zewnętrznego nie ma rzeczywistego charakteru, a jest jedynie przybliżeniem umożliwiającym oszacowanie problemu. Zazwyczaj jest ono wystarczające dla potrzeb gospodarki, ale należy pamiętać, że jest to kalkulacja, która nie zawsze bierze pod uwagę wszystkie skutki powiązane z efektem zewnętrznym.

W przypadku zmian klimatycznych rachunek kosztów wynikających z zaniechania działań byłby bardzo złożony i dodatkowo musiałby uwzględniać szereg czynników dotychczas nieszacowanych. Zmiany klimatyczne to nie tylko problem temperatury, ale przede wszystkim zjawiska towarzyszące, np. zmiany w dostępie do wody, zmiany w występowaniu opadów, wzrost ryzyka wystąpienia gwałtownych zjawisk meteorologicznych (huragany, powodzie, susze, itp.) i ich skutki gospodarcze, wzrost ryzyka zachorowania na różnego rodzaju choroby, w tym zakaźne, zmiany w zakresie plonowania, zmiany warunków życia zwierząt hodowlanych (mniejsza produktywność), wzrost kosztów ubezpieczeń, migracje i inne problem społeczne, itp. W wielu przypadkach skutki te są ze sobą powiązane.

Wycena tych wszystkich elementów staje się niezmiernie złożona, trudno jest również powiązać takie koszty zaniechania z konkretną działalnością człowieka czy społeczności. Z tego powodu potrzebna jest bardziej uproszczona metoda wyceny, która pozwalałaby na przypisanie kosztów do konkretnej działalności. Przedstawiony poniżej szacunek, oparty na systemie handlu pozwoleniami na emisję, wydaje się częściowo spełniać takie zadanie.

Zaproponowany mechanizm wyceny emisji został oparty na giełdowej wycenie uprawnień do emisji dwutlenku węgla w ramach systemu EU ETS, który jest kluczowym elementem polityki Unii Europejskiej na rzecz walki ze zmianami klimatu oraz narzędziem służącym do zmniejszania emisji gazów cieplarnianych. Jest to pierwszy i dotychczas największy na świecie rynek tego typu (European Commission, 2017). Funkcjonowanie EU ETS na przestrzeni lat podzielone jest na fazy. Fazy EU ETS wyznaczone są przez ustawodawstwo unijne i wynikają z konieczności dostosowywania rynku do kolejnych rozszerzeń funkcjonowania EU ETS zarówno o dodatkowe kraje, jak i kolejne gałęzie przemysłu objęte regulacjami. Pierwsza faza obowiązywała w latach 2005–2007, druga w latach 2008–2012, a trzecia, działająca od 2013 roku, formalnie została zaplanowana do końca 2020 roku, jednakże w praktyce nieco się przedłuży ze względu na opóźnienia w realizacji kolejnej, czwartej fazy. Opóźnienie to wynika z wprowadzenia Europejskiego Zielonego Ładu i związanej z tym zmiany celów redukcyjnych do

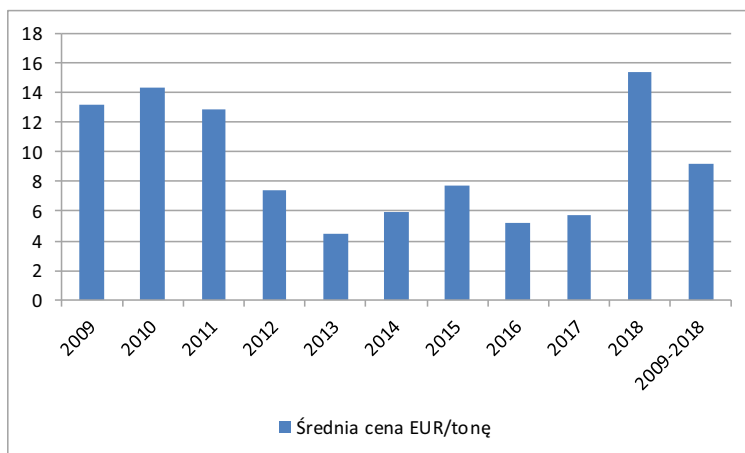
roku 2030. Ich ustalenie spowoduje możliwość realizacji czwartej fazy, przewidzianej właśnie do końca dekady.

W ramach obliczeń wykorzystano średnią cenę uprawnień do emisji obliczoną na bazie danych z giełdy w Lipsku w Niemczech. Wybór tej giełdy był spowodowany jej długim czasem funkcjonowania (od 2002 r.) oraz pozycją rynkową. Jest ona liderem wśród giełd energii tzw. Europy kontynentalnej. Wolumen zawartych na niej kontraktów daje jej drugie, po Skandynawskim Nord Pool'u, miejsce wśród europejskich giełd (Fornalczyk, 2010; Nordpoolspot, 2017).

W badaniu posłużono się zarówno średnią roczną, jak i średnią ceną z całego okresu (wykres 6.2). W kontekście badań ex-post bardziej zasadne jest posługiwanie się średnią wieloletnią ze względu na duże wahania ceny uprawnień w poszczególnych latach. Na przykład w badanym okresie 2009–2018, w 2013 r. odnotowano rekordowo niską średnią roczną, która wynosiła 4,47 euro za tonę, a w roku 2018 – najwyższą, tj. 15,44 euro za tonę. Tendencja wzrostowa utrzymuje się również w kolejnych latach, tj. w roku 2019 średnia wyniosła 24,6 eur/tonę, a średnia cena za pierwsze 8 miesięcy 2020 r. wynosi 23,3 eur/tonę. Jednakże ze względu na rosnącą cenę uprawnień w drugiej połowie roku 2020 można przyjąć, że średnia całoroczna będzie wyższa niż w roku 2019. Lata 2019 i 2020 nie były brane pod uwagę w wyliczeniach wartości emisji ze względu na brak danych statystycznych dotyczących wielkości emisji gazów cieplarnianych. Powyżej przedstawione wahania ceny dowodzą, że stosowanie średniej ceny wieloletniej jest bardziej zasadne. W badanym okresie 2009–2018 średnia taka wyniosła 9,23 eur/tonę.

Szacowany koszt zaniechania to wartość emisji, czyli wielkość emisji pomnożona przez jej cenę (tabela 6.4). Przyjmując średnią cenę uprawnień na poziomie 9,23 eur/tonę okazuje się, że polska emisja to koszt prawie 3,5 mld euro

Rysunek 6.2 Średnia cena uprawnień w ramach systemu EU ETS



Źródło: opracowanie własne na podstawie cire.pl

## ZMIANA KLIMATU

Tabela 6.4. Wartość emisji<sup>b</sup> wybranych gazów cieplarnianych<sup>a</sup> w roku 2018, w ujęciu sektorowym

Wyszczególnienie	Wielkość emisji	Wartość emisji <sup>b</sup>	Wartość dodana sektora	Relacja pomiędzy wartością emisji a wartością dodaną
Jednostka	mln ton	mln euro	mln euro	%
Emisja całkowita	374,28	3454,60	7908225,23	0,0437
Rolnictwo	50,57	466,76	201840,41	0,2307
Górnictwo i wydobywanie	23,86	220,23	138059,13	0,1593
Przemysł	66,42	613,06	1516206,94	0,0404
Energia	154,71	1427,97	218092,15	0,6505
Woda	15,18	140,11	104518,76	0,1338
Budownictwo	0,62	5,72	602189,50	0,0010
Handel	10,43	96,27	1395145,96	0,0069
Transport	34,76	320,83	557458,98	0,0575
Zakwaterowanie i gastronomia	0,76	7,01	104579,36	0,0067
Informacja i komunikacja	0,64	5,91	337588,93	0,0017
Finanse	5,47	50,49	342811,86	0,0147
Rynek nieruchomości	0,99	9,14	386620,83	0,0024
Nauka	1,2	11,08	467731,84	0,0024
Działalność administracyjna	1,74	16,06	207908,05	0,0077
Administracja publiczna	2,73	25,20	435388,41	0,0058
Edukacja	1,56	14,40	362592,36	0,0040
Zdrowie	1,57	14,49	353131,24	0,0041
Kultura	0,32	2,95	60747,54	0,0049
Działalność pozostała	0,75	6,92	5772,68	0,1201

<sup>a</sup> CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O<sup>b</sup> Przyjęto średnią cenę tony uprawnień za lata 2009–2018 na poziomie 9,23 eur/tonę.

Źródło: opracowanie własne na podstawie GUS i Eurostat.

rocznie. Jest to niewielki ułamek wartości dodanej generowanej przez kraj, ale w wartościach bezwzględnych pokazuje, że mamy do czynienia ze znaczącymi kosztami.

Rozkład tej kwoty jest proporcjonalny do emisji przypadającej na poszczególne rodzaje działalności, jeżeli jednak porównamy te wyniki z wartością dodaną generowaną przez poszczególne sektory to można zauważyć, że relacja pomiędzy tymi dwoma grupami jest już zmienna. Warto zwrócić uwagę,

że sektory najbardziej odpowiedzialne za emisję charakteryzują się również najwyższą relacją pomiędzy kosztami emisji a wartością dodaną. Są to kolejno Energetyka, Rolnictwo, Górnictwo i wydobywanie, a także Woda. Wyjątkiem od tej reguły jest Przemysł, który generuje około 18% emisji, ale ze względu na wysoką wartość dodaną z tego sektora relacja ta jest niższa niż w przypadku innych sektorów. W każdym przypadku udział kosztów emisji w wartości dodanej wynosi poniżej jednego procenta, a więc jest niewielki.

Porównanie kosztów emisji z wartością dodaną generowaną przez sektor może powodować poczucie, że ekonomiczne koszty emisji gazów cieplarnianych nie są wysokie, ale warto podkreślić, że w przeliczeniu na mieszkańca wynoszą one ponad 90 euro rocznie. Doliczając do takiego rachunku koszty wynikające ze spadku produktywności, np. w rolnictwie, rosnące koszty transportu, koszty ryzyka strat meteorologicznych itp. możemy uświadomić sobie skalę kosztów zaniechania.

Takie rozważania mogą być wskazówką dla decydentów odnośnie do obszarów, w których redukcja gazów cieplarnianych byłaby najbardziej efektywną z ekonomicznego punktu widzenia. Jednakże nie należy tego traktować jako jedyne lub głównego kryterium podejmowania decyzji. Najbardziej emisyjne sektory, które dodatkowo mają najbardziej niekorzystną relację kosztów do wartości dodanej, to energia i rolnictwo. Oba nie są typowymi sektorami gospodarczymi, ponieważ są ściśle powiązane z bezpieczeństwem państwa i obywateli. Bez zapewnienia dostępu do energii nie jest możliwe prowadzenie innej aktywności, z kolei żywność jest niezbędna do przetrwania człowieka. Ograniczenia w transporcie spowodowane epidemią COVID-19 pokazały, jak bardzo istotne jest zapewnienie bezpieczeństwa żywnościowego.

W kontekście prognoz możliwe jest jedynie posługiwanie się średnią jednoroczną. Jest to istotne w przypadku prognozowania przyszłych zmian ceny uprawnień. Odpowiednie symulacje w tym zakresie zostały już zrobione przez CAKE/KOBiZE (Pyrka i in., 2020). Zgodnie z nimi, w przypadku najbardziej prawdopodobnego scenariusza, czyli redukcji emisji o 55% w roku 2030, cena uprawnień wyniesie 41 eur/tonę w roku 2025 i 76 eur/tonę w roku 2030. Zmiana ceny uprawnień powoduje drastyczną zmianę wartości emisji (por. tabela 6.5), co w pewien sposób odzwierciedla jak szybko, wraz z upływem czasu, mogą rosnąć koszty emisji.

Porównanie prognozowanych kosztów emisji z wartością dodaną z roku 2018 jest mało zasadne, ponieważ można założyć, że w przyszłości ta wartość będzie wyższa. Jej prognozowanie nie jest zasadne, a wykorzystanie historycznych danych, poprzez wspólny mianownik umożliwia przyjrzenie się, jak bardzo mogą zmienić się dochody sektora pod wpływem kosztów klimatycznych. W efekcie, biorąc pod uwagę wartość emisji ze scenariusza GHG55 (tabela 6.5) i wartość dodaną z roku 2018, relacja ta wyniosłaby 0,3597%, co jest wielkością znacząco wyższą od 0,0438%, jaka wystąpiła w roku 2018. W szczególności zmiana ta jest widoczna w przypadku sektora energii, gdzie nowa relacja wyniosłaby już prawie 5,4%.



## ZMIANA KLIMATU

Tabela 6.5. Prognozowana zmiana wartości emisji GHG w Polsce w zależności od ceny uprawnienia

Wyszczególnienie	Wielkość emisji (tys. ton)	Wartość emisji (mln euro)				
		Scenariusz GHG40		Scenariusz GHG 55		
Scenariusz			2025	2030	2025	2030
Rok	2018	2018	2025	2030	2025	2030
Emisja całkowita	374 280,2	5 778,89	8 608,44	10 479,84	15 345,49	28 445,29
Rolnictwo	50 569,0	780,79	1 163,09	1 415,93	2 073,33	3 843,24
Górnictwo i wydobywanie	23 862,4	368,44	548,84	668,15	978,36	1 813,55
Przemysł	66 420,3	1 025,53	1 527,67	1 859,77	2 723,23	5 047,95
Energia	154 714,9	2 388,80	3 558,44	4 332,02	6 343,31	11 758,33
Woda	15 175,1	234,30	349,03	424,90	622,18	1 153,31
Budownictwo	624,3	9,64	14,36	17,48	25,59	47,44
Handel	10 430,4	161,05	239,90	292,05	427,65	792,71
Transport	34 760,0	536,70	799,48	973,28	1 425,16	2 641,76
Zakwaterowanie i gastronomia	760,7	11,75	17,50	21,30	31,19	57,81
Informacja i komunikacja	638,3	9,86	14,68	17,87	26,17	48,51
Finanse	5 464,1	84,37	125,67	153,00	224,03	415,27
Rynek nieruchomości	987,8	15,25	22,719	27,66	40,50	75,07
Nauka	1 196,6	18,48	27,52	33,51	49,06	90,94
Działalność administracyjna	1 736,2	26,81	39,93	48,61	71,18	131,95
Administracja publiczna	2 732,1	42,18	62,84	76,50	112,02	207,64
Edukacja	1 557,7	24,05	35,83	43,62	63,87	118,38
Zdrowie	1 574,4	24,31	36,21	44,08	64,55	119,65
Kultura	324,1	5,00	7,45	9,07	13,29	24,63
Działalność pozostała	751,7	11,61	17,29	21,05	30,82	57,13

Źródło: opracowanie własne na podstawie CAKE/KOBiZE

Powyższa, prosta metoda wyceny wartości emisji pozwala na uświadomienie sobie skali destrukcji, jaka jest związana z poszczególnymi obszarami działalności człowieka. Nie jest to metoda idealna, należy ją stosować z dużą ostrożnością<sup>7</sup>, jednakże pozwala na zwiększenie świadomości kosztów, jakie są

<sup>7</sup> Więcej na temat ograniczeń przedstawionej metody por. (Prandecki et al., 2017).

generowane przez kraj lub wybrany sektor. Zejście na kolejne, niższe poziomy jeszcze bardziej dobitnie pokazuje skalę problemu i uświadamia, że wszyscy jesteśmy odpowiedzialni za narastający kryzys klimatyczny.

## Podsumowanie

Główną przyczyną zmian klimatycznych jest antropogeniczna emisja gazów cieplarnianych. Unia Europejska przyjęła na siebie rolę lidera w zakresie redukcji emisji, za pomocą planów dziesięcioletnich, które są realizowane w dwóch grupach sektorów aktywności ludzkiej EU ETS i non-ETS. W przypadku EU ETS działania są podejmowane bezpośrednio przez podmioty gospodarcze, natomiast w systemie non-ETS kraje członkowskie biorą na siebie odpowiedzialność za spełnienie uzgodnionych wymagań.

Celem Wspólnoty jest uzyskanie neutralności klimatycznej w roku 2050, co oznacza zbilansowanie emisji ze zdolnościami pochłaniania. Realizacja tego celu przebiega etapami, a obecnie są ustalane cele na rok 2030. Najprawdopodobniej będzie to 55% redukcji emisji w UE, w porównaniu z rokiem 1990, co oznacza 57% redukcji w sektorze EU ETS w porównaniu z rokiem 2005 oraz 48% redukcji w sektorach non-ETS w porównaniu z rokiem 2005.

Polska jako członek Unii Europejskiej jest również zobowiązana do poniesienia wysiłku redukcyjnego. Zgodnie z dotychczas obowiązującymi umowami określającymi limity na rok 2020, Polsce przysługuje wzrost emisji w sektorach non-ETS o 14%, co najprawdopodobniej będzie wykorzystane. Emisja w Polsce wykazuje delikatną tendencję wzrostową przy jednoczesnych dużych wahaniami rocznych. Nasz kraj jest w czołówce unijskich emitentów gazów cieplarnianych niezależnie od przyjętego kryterium. W roku 2018 Polska zajmowała 5 miejsce pod względem emisji całkowitej, 6 w przeliczeniu na mieszkańca, 2 w przeliczeniu na PKB oraz 10 w przeliczeniu na km<sup>2</sup> powierzchni.

Analiza krajowej emisji pokazuje, że jej struktura jest odmienna od średniej w Unii Europejskiej. Wynika to głównie ze specyfiki polskiej gospodarki, tj. dużego udziału rolnictwa w gospodarce oraz nadmiernego, nieproporcjonalnego udziału energetyki opartej na węglu. W powiązaniu z tym drugim czynnikiem znaczący jest też udział sektora górnictwa w krajowej emisji.

Zapowiedzi rządu w zakresie długookresowej likwidacji wydobycia węgla kamiennego w Polsce pozwalają na przypuszczenie, że przed rokiem 2050 emisja z tego sektora zostanie znacząco ograniczona. Podobnie będzie zapewne z sektorem energetycznym, w którym przestarzałe bloki węglowe będą powoli wygaszane i zastępowane innymi źródłami energii pierwotnej.

W tej sytuacji największym wyzwaniem jawi się redukcja emisji w sektorach non-ETS, tj. w transporcie i rolnictwie. W obu sektorach źródła emisji mają charakter rozproszony i trudny do kontrolowania. Większe tempo wzrostu emisji w transporcie i wciąż rosnące nasycenie rynku samochodami powodują, że

## ZMIANA KLIMATU

osiągnięcie zakładanych celów redukcyjnych wydaje się być bardzo mało prawdopodobnym.

W przypadku rolnictwa należy spodziewać się znacznie większego nacisku na redukcję emisji, co wiąże się z dużym, ponad 13% udziałem tego sektora w krajowej emisji. W tym przypadku znane są metody redukcji, ale wymagają one znacznych nakładów inwestycyjnych oraz prowadzenia nowych badań statystycznych w zakresie monitorowania krajowej emisji.

Narzędziem, które może pomóc w zwiększeniu efektywności działań na rzecz ograniczenia zmian klimatycznych jest wycena emisji. Pozwala ona na zwiększenie świadomości społecznej poprzez wskazanie kosztów związanych z zaniechaniem działań ochronnych. Wycena pozwala również na uwzględnienie kosztów zmian klimatycznych w rachunku ekonomicznym prowadzonej działalności gospodarczej.

Przyjęty mechanizm wyceny umożliwia porównanie kosztów klimatycznego zaniechania z korzyściami generowanymi przez dany sektor. Określenie takiej relacji jest informacją, którą można wykorzystać w procesie kreowania polityki klimatycznej. Jednocześnie jest to tylko narzędzie uzupełniające, wskazujące priorytety, które powinno być korygowane o inne uwarunkowania, np. wiedzę umożliwiającą redukcję czy też znaczenie sektora w kontekście szeroko pojętego bezpieczeństwa.

Wycena pozwala również na ocenę zmian kosztów zaniechania w czasie. Przytoczone w rozdziale prognozy zmian cen uprawnień do emisji pokazują jak bardzo może się zmienić sytuacja finansowa podmiotów gospodarczych i ich konkurencyjność.

## Bibliografia

- cire.pl (2020), <http://www.handel-emisjami-co2.cire.pl>
- European Commission. (2017). *Unijny system handlu uprawnieniami do emisji (EU ETS)*. Pobrano 24 marca 2017, z [https://ec.europa.eu/clima/policies/ets\\_pl](https://ec.europa.eu/clima/policies/ets_pl)
- Eurostat (2020). <https://ec.europa.eu/eurostat/web/regions/data/database>
- Fornalczyk, T. (2010). Giełdy energii elektrycznej. Europejska Giełda Energii (European Energy Exchange – EEX). *Polska Energia*, (1/2010). Pobrano z <http://www.handel-emisjami-co2.cire.pl/pliki/2/eex.pdf>
- GUS (2020). <https://stat.gov.pl/index.php>
- Memorandum katowickie* (2018). “*Safeguarding Our Climate, Advancing Our Society. Troska o klimat, pomyslna przyszłość społeczeństw*” Polska Akademia Nauk, Papierska Akademia Nauk, Centre Nationale de la Recherche Scientifique. Katowice 10 grudnia 2018.
- Nordpoolspot. (2017). *Nordpoolspot*. Pobrano 25 września 2017, z [www.nordpoolspot.com](http://www.nordpoolspot.com)
- Prandecki K., Gajos E., Jaroszewska J., Krzyżanowski J.T., Małażewska S., (2018), *Z badań nad rolnictwem społecznie zrównoważonym [45] Teoria i praktyka inter-*

- nalizacji efektów zewnętrznych*, Instytut Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa.
- Prandecki K., Gajos E., Jaroszevska J., Wąs A., Wrzaszcz W., (2017), *Z badań nad rolnictwem społecznie zrównoważonym [40] Rynkowe i instytucjonalne metody internalizacji efektów zewnętrznych*, Instytut Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa.
- Prandecki K., Gajos E., Buks J., (2015), *Z badań nad rolnictwem społecznie zrównoważonym (32) Efekty zewnętrzne i dobra wspólne w rolnictwie – identyfikacja problemu*, Instytut Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa.
- Publications Office of the EU. (2019). *A jeśli nie podejmiemy działań*. doi:10.2775/539458.
- Pyrka M., Tobiasz I., Boratyński J., Jeszke R., Mzyk P. (2020), *Zmiana celów redukcyjnych oraz cen uprawnień do emisji wynikająca z komunikatu „Europejski Zielony Ład”*, Warszawa, Centrum Analiz Klimatyczno-Energetycznych.
- Stern N., (2019), Wzrost korzystny dla wszystkich, *Academia* 1/6/2019, s. 16–21.