

GLOBAL AND EUROPEAN CLIMATE POLICY

GLOBALNA I EUROPEJSKA POLITYKA KLIMATYCZNA

KONRAD PRANDECKI

Citation: Prandecki, K. (2022). Global and European Climate Policy / Globalna i europejska polityka klimatyczna. *Zagadnienia Ekonomiki Rolnej / Problems of Agricultural Economics*, 372(3), 45–63. <https://doi.org/10.30858/zer/152466>

Abstract

In 2022, thirty years have passed since the adoption of the United Nations Framework Convention on Climate Change. This period is long enough to evaluate the effectiveness of this policy. The aim of this paper is to determine the achievements of climate policy so far and the most likely directions for further actions to reduce greenhouse gas emissions. Particular attention was paid to agricultural emissions, which results from the significant share of agriculture in global emissions and the specific structure of emissions, i.e., the significant role of the sector in methane and nitrous oxide emissions. The paper uses statistical analysis based on the World Bank data. It was supplemented by a critical analysis of the literature on climate policy. The presented results show that the current policy does not bring the expected results. There are, however, some examples (the European Union), where the reduction of greenhouse gas emissions is visible. As a result, the share of Community emissions in global emissions tends to decrease. This applies to both total and agricultural emissions, i.e., methane and nitrous oxide. Based on the presented data and global trends, it seems most likely that the current direction of changes will be continued, i.e., poor care for climate on a global scale and increasing emission restrictions in selected regions of the world. Nevertheless, this solution will be ineffective, since climate change is a global problem and must be solved globally.

Keywords: climate change, climate politics, greenhouse gas emission statistics.

JEL codes: Q15, Q54, Q58.

Abstrakt

W 2022 roku mija trzydzieści lat od uchwalenia Ramowej konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmiany klimatu. Jest to okres wystarczająco długi, aby ocenić skuteczność tej polityki. Celem niniejszego artykułu jest ustalenie dotychczasowych osiągnięć polityki klimatycznej i określenie na tej podstawie najbardziej prawdopodobnych kierunków dalszych działań w zakresie redukcji emisji gazów cieplarnianych. Szczególną uwagę poświęcono emisji pochodzenia rolniczego, co wynika ze znaczącego udziału tego sektora w globalnej emisji oraz ze specyficznej struktury emisji, tj. znaczącej roli sektora w emisji metanu i podtlenku azotu. W pracy wykorzystano analizę statystyczną na bazie

danych Banku Światowego. Jej uzupełnieniem była analiza krytyczna literatury dotyczącej polityki klimatycznej. Przedstawione wyniki pokazują, że dotychczasowa polityka nie przynosi oczekiwanych efektów. Jednocześnie są przykłady (Unii Europejskiej), gdzie widoczna jest redukcja emisji gazów cieplarnianych. W efekcie udział wspólnotowej emisji w emisji globalnej ma tendencję malejącą. Dotyczy to zarówno emisji całkowitej, jak i pochodzenia rolniczego, tj. metanu oraz podtlenku azotu. Na podstawie przedstawionych danych i tendencji zachodzących w świecie najbardziej prawdopodobne wydaje się utrzymanie dotychczasowego kierunku zmian, tj. niska dbałość o klimat w skali globalnej oraz coraz większe restrykcje emisyjne w wybranych regionach świata. Takie rozwiązanie będzie jednak nieskuteczne, ponieważ zmiana klimatu to problem globalny i w tej skali musi być rozwiązany.

Słowa kluczowe: zmiana klimatu, polityka klimatyczna, statystyka emisji gazów cieplarnianych.

Kody JEL: Q15, Q54, Q58.

Introduction

In 1992, thanks to the efforts of the United Nations, the United Nations Framework Convention on Climate Change (United Nations [UN], 1992) was adopted. In 2022, thirty years have passed since its adoption. Climate change is a slow process from a human point of view and thirty years is not much in this context but it is enough to indicate whether the actions taken have brought any effects. Especially as in the next thirty years, it is predicted that climate change may be large enough to make its effects irreversible, and the strength of its impact will significantly reduce the quality of life of people living on Earth. This means that we are halfway to success or failure. It does not obviously mean that after that date it will not be possible to combat climate change, but only that it will be much more difficult, and the resulting damage may in many cases be irreversible. For these reasons, it is extremely important to take specific actions to direct us on the appropriate development path on a global scale.

The aim of this paper is to determine the achievements of climate policy so far and the most likely directions for further actions to reduce greenhouse gas emissions. Particular attention was paid to agricultural emissions, which results from the significant share of agriculture in global emissions and the specific structure of emissions, i.e., the significant role of the sector in methane and nitrous oxide emissions.

The climate convention is a framework, which means that it only indicates the general direction of changes. More specific solutions for reducing emissions have been partially set out in specific documents, of which the Paris Agreement is currently the most important (UN, 2015). It includes a commitment to achieve climate neutrality by 2050 by the States Signatories to the agreement. The global goal is therefore described very generally, which makes it difficult to assess. States can choose different

Wstęp

W 1992 roku dzięki staraniom Organizacji Narodów Zjednoczonych uchwalono Ramową konwencję Narodów Zjednoczonych w sprawie zmiany klimatu (United Nations [UN], 1992). W 2022 roku mija trzydzieści lat od jej uchwalenia. Zmiana klimatu to proces powolny z punktu widzenia człowieka i w tym kontekście trzydzieści lat to niewiele, jednakże jest to wystarczająco, aby wskazać, czy podjęte działania przynoszą jakiegokolwiek efekty. Zwłaszcza że w perspektywie kolejnych trzydzieści lat przewiduje się, że zmiana klimatu może być wystarczająco duża, aby jej skutki były nieodwracalne, a siła ich oddziaływania powodowała znaczący spadek jakości życia ludzi zamieszkujących Ziemię. Oznacza to, że jesteśmy w połowie drogi do osiągnięcia sukcesu lub porażki. Oczywiście to nie oznacza, że po tym terminie przeciwdziałanie zmianie klimatu nie będzie możliwe, lecz jedynie, że będzie to znacznie trudniejsze, a powstałe szkody w wielu przypadkach mogą być nieodwracalne. Z tych powodów podjęcie określonych działań ukierunkowujących nas na odpowiednią ścieżkę rozwoju, i to w skali globalnej, jest niezwykle istotne.

Celem niniejszego artykułu jest ustalenie dotychczasowych osiągnięć polityki klimatycznej i określenie na tej podstawie najbardziej prawdopodobnych kierunków dalszych działań w zakresie redukcji emisji gazów cieplarnianych. Szczególną uwagę poświęcono emisji pochodzenia rolniczego, co wynika ze znaczącego udziału tego sektora w globalnej emisji oraz ze specyficznej struktury emisji, tj. znaczącej roli sektora w emisji CH₄ i N₂O.

Konwencja klimatyczna ma charakter ramowy, co oznacza, że wskazuje jedynie ogólny kierunek zmian. Bardziej konkretne rozwiązania dotyczące redukcji emisji częściowo zostały określone w dokumentach szczegółowych, spośród których obecnie największe znaczenie ma Porozumienie paryskie

paths for its implementation. Theoretically, it can be assumed that they are currently limiting their efforts to significantly accelerate them in the fourth decade of the century. In practice, this is unlikely due to the scale of the difficulties associated with the actions to be taken, and the sluggishness is due to short-term interests.

The size of the necessary reduction in greenhouse gas emissions requires action to be taken by both developed and developing countries. They should also apply to all sectors of the economy. Such an approach causes resistance from various groups of influence who would most likely expect others to make the reduction effort.

Agriculture is in a particularly difficult situation, as on the one hand it must ensure an adequate supply of food (food security), and on the other hand, it is a sector that has a significant impact on the emission of greenhouse gases. This is a very big problem in developing countries, where the share of agriculture in the national emissions is larger than in developed countries. Limiting agricultural production or emissions from the agricultural sector is also very difficult due to the unprofitability of food imports and the impossibility of limiting domestic production, as this would have a significant impact on the economic situation of the population and on the GDP of countries. In addition, agricultural overexploitation is observed in many developing countries, which is carried out at the request of global food companies. Their actions very often run counter to the climate needs.

Due to a large share of agriculture in the global greenhouse gas emissions, this sector must take on reduction commitment, at the same time, no sectoral solutions are considered in the global climate policy. Therefore, reduction measures in agriculture cannot be treated as a single policy. This is the result of an overall commitment to reduce greenhouse gas emissions, which is unlikely without activity in the agricultural sector. This sector deserves a separate attention also due to the specificity of emissions, i.e., the already mentioned dominant share of CH₄ and N₂O, and not CO₂ which is usually equated with the problem of climate change.

Due to the economic diversification of the world, the problem of reducing greenhouse gas emissions in agriculture is complex and cannot be treated in the same way, however, some general trends can be observed. It can be observed that appropriate climate policies are established in highly developed countries. This is particularly visible in Europe, but relevant examples can also be found in Australia and New Zealand and the United States of America. The latter

(UN, 2015). Zawiera ono zobowiązanie o konieczności osiągnięcia neutralności klimatycznej do 2050 roku przez państwa-sygnatariuszy porozumienia. Cel globalny jest więc opisany bardzo ogólnie, co powoduje trudności z jego oceną. Państwa mogą obierać różne ścieżki jego realizacji. Teoretycznie można założyć, że obecnie ograniczają wysiłki, aby znacząco je przyspieszyć w czwartej dekadzie stulecia. W praktyce jest to mało prawdopodobne ze względu na skalę trudności, jaka wiąże się z działaniami koniecznymi do podjęcia, a opieszałość wynika z krótkoterminowych interesów.

Wielkość niezbędnej redukcji emisji gazów cieplarnianych powoduje, że działania muszą być podjęte zarówno przez kraje rozwinięte, jak i rozwijające się. Ponadto powinny one dotyczyć wszystkich sektorów gospodarki. Takie podejście powoduje opór różnych grup wpływu, które najchętniej oczekiwałyby, aby to inni podjęli wysiłek redukcyjny.

Szczególnie trudna jest sytuacja rolnictwa, które z jednej strony musi zapewnić odpowiednią podaż żywności (bezpieczeństwo żywnościowe), a z drugiej – jest sektorem istotnie wpływającym na emisję gazów cieplarnianych. Jest to bardzo duży problem w krajach rozwijających się, gdzie udział rolnictwa w krajowej emisji jest większy niż w krajach rozwiniętych. Ponadto ograniczenie produkcji rolnej lub emisji z sektora rolnictwa jest bardzo trudne ze względu na nieopłacalność importu żywności oraz niemożność ograniczenia krajowej produkcji, ponieważ wpłynęłoby to istotnie na sytuację gospodarczą ludności oraz na PKB państw. Dodatkowo w wielu krajach rozwijających się obserwowana jest rabunkowa gospodarka rolna realizowana na zlecenie globalnych koncernów żywnościowych. Ich działania bardzo często są sprzeczne z potrzebami klimatycznymi.

Wysoki udział rolnictwa w światowej emisji gazów cieplarnianych powoduje, że sektor ten musi przyjąć na siebie zobowiązania redukcyjne, jednocześnie w globalnej polityce klimatycznej żadne rozwiązania sektorowe nie są brane pod uwagę. Nie można więc działań redukcyjnych w rolnictwie traktować jako jednej polityki. Jest to skutek ogólnego zobowiązania do redukcji emisji gazów cieplarnianych, która bez aktywności w sektorze rolnictwa jest mało prawdopodobna. Sektor ten zasługuje na odrębną uwagę również z powodu specyfiki emisji, tj. wspomnianego już dominującego udziału CH₄ i N₂O, a nie CO₂ – zazwyczaj utożsamianego z problemem zmiany klimatu.

Zróżnicowanie gospodarcze świata powoduje, że problem redukcji emisji gazów cieplarnianych w rolnictwie jest złożony i nie może być jednakowo traktowany, jednak można zaobserwować pewne ogólne tendencje. Zdecydowanie można zauważyć,

country is the most difficult to assess as the climate policy there is not nationwide, but only federal, which means that in each state there are different solutions to protect against the changing climate. At the same time, elements of climate policy in agriculture can be seen in the policies of developing countries. It is most visible in the policy of China, which, due to the degradation of its natural environment, acutely perceives the need to care for the climate. Similar actions are also observed in other economies, but their impact, especially implementation, is much weaker. The low wealth of developing countries is a significant limitation in this respect, which makes it difficult to introduce modern and expensive low-carbon investments. The state of knowledge and the low level of social awareness are additional barriers. Agriculture depends on environmental and climatic conditions. For example, the same processes carried out on different soils, may have different environmental or production effects. The scale of the reduction may also change. Introducing specific solutions in other climatic and environmental conditions may affect the yield or livestock quality. Hence, it is not possible to simply transfer solutions from one region to another. Each time an appropriate analysis is necessary, which weakens the effectiveness of counteracting climate change in the case of limited resources. It should also be added that the average farm area in developing countries is small, which additionally limits the possibilities of implementing capital-intensive investments. An example is India, which is one of the largest food producers. At the same time, the country's climate policy practically ignores the agricultural sector. The only climate priority loosely related to this sector is afforestation (Rosmann & Singh, 2021).

In the literature on the subject, climate policy is usually assessed as insufficient. This point of view is not only presented by representatives of green non-governmental organizations, but also more and more often by the broadly understood public opinion. The demand for intensified actions in counteracting climate change is common, especially in developed countries. At the same time, it is increasingly supported by relevant data showing that the margin of error due to taking insufficient action is becoming smaller and the risk of inadequate reduction scenarios is increasing.

The most explicit on this point is the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), which indicates in many publications the growing probability of an insufficient scenario to achieve the assumed global goals (cf. Pörtner et al., 2022). In most cases, such analyses refer to a perspective view, i.e.,

że w krajach wysokorozwiniętych tworzone są odpowiednie polityki klimatyczne. Jest to szczególnie widoczne w Europie, ale odpowiednie przykłady można znaleźć także w Australii i Nowej Zelandii oraz w Stanach Zjednoczonych Ameryki. Ten ostatni kraj jest najtrudniejszy do oceny, ponieważ polityka klimatyczna nie ma tam charakteru ogólnokrajowego, a jedynie federalny, co powoduje, że w każdym stanie są inne rozwiązania mające na celu ochronę przed zmieniającym się klimatem. Jednocześnie elementy polityki klimatycznej w rolnictwie można zauważyć w politykach państw rozwijających się. Najbardziej jest to widoczne w polityce Chin, które ze względu na degradację swojego środowiska przyrodniczego dotkliwie zauważają potrzebę dbałości o klimat. Podobne działania można zaobserwować również w innych gospodarkach, ale ich siła oddziaływania, a zwłaszcza implementacja, są na znacznie słabszym poziomie. Znacznym ograniczeniem w tym zakresie jest niski stan zamożności krajów rozwijających się, co utrudnia wprowadzanie nowoczesnych, drogich inwestycji niskoemisyjnych. Dodatkową barierą jest stan wiedzy i niski poziom świadomości społecznej. Rolnictwo jest uzależnione od warunków środowiskowych i klimatycznych. Te same procesy realizowane np. na różnych glebach mogą powodować inne skutki środowiskowe lub produkcyjne. Skala redukcji może też się zmienić. Wprowadzanie określonych rozwiązań w innych warunkach klimatycznych i środowiskowych może wpływać na plonowanie lub jakość pogłowia. Stąd nie jest możliwe proste przeniesienie rozwiązań z jednego regionu do innego. Za każdym razem konieczna jest odpowiednia analiza, co w warunkach ograniczonych środków osłabia efektywność przeciwdziałania zmianie klimatu. Do tego należy dodać, że średnia powierzchnia gospodarstwa w krajach rozwijających się jest niewielka, co dodatkowo ogranicza możliwości wdrożenia kapitałochłonnych inwestycji. Za przykład mogą posłużyć Indie, które są jednym z największych producentów żywności. Jednocześnie polityka klimatyczna tego kraju praktycznie pomija sektor rolnictwa. Jedynym priorytetem klimatycznym luźno powiązany z tym sektorem jest zalesianie (Rosmann i Singh, 2021).

W literaturze przedmiotu polityka klimatyczna jest zazwyczaj oceniana jako niewystarczająca. Taki punkt widzenia jest już nie tylko głoszony przez przedstawicieli zielonych organizacji pozarządowych, ale również coraz częściej przez szeroko pojętą opinię publiczną. Postulat zintensyfikowania działań w obszarze przeciwdziałania zmianie klimatu jest czymś powszechnym, zwłaszcza w krajach rozwiniętych. Jednocześnie coraz częściej jest on podparty odpowiednimi danymi wskazującymi, że margines błędu

the assessment of the feasibility of achieving the assumed goals based on activities and the expected pace of changes. The analyzes are global (cf. United Nations Environment Program [UNEP], 2020) and local (cf. Datta et al., 2022). The national forecasts presented by the Klimada 2.0 project should also be interpreted in a similar way.

Looking back and assessing the reasons why the reduction of greenhouse gas emissions is slower than assumed is much less frequent. In practice, a comprehensive analysis of the causes of the ineffectiveness of climate policy can only be found in the study of the team led by Stoddard (2021) and on a smaller scale in various partial studies. In this respect, the Wegener Center für Klima und Globalen Wandel (WEGC) report deserves attention, since it indicates that in recent years Austria has witnessed an increase in greenhouse gas emissions to the level of 1990 (Schleicher & Kirchengast, 2022). The slowdown in the reduction of greenhouse gas emissions is noticeable throughout the EU, which was indicated, among others, in the ETC/CME report (German et al., 2021).

Materials and Methods

The paper is based on a critical analysis of available statistical data, strategic documents, and scientific studies. The study used statistics from the World Bank and the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) on global greenhouse gas emissions. They cover the period 1988–2018. For most countries of the world, the reference point for climate policy is 1990. However, there are some exceptions, one of which is Poland. In these countries, the year of reference is 1988. This change results from the economic transformation that has taken place since 1989. As a result, emissions for 1990 would be inadequately low because of a decline in production, especially in high-carbon heavy industry. On the other hand, 2018 is the last year for which data is publicly available.

wynikający z niewystarczającego działania jest coraz mniejszy, a ryzyko wystąpienia nieadekwatnych scenariuszy redukcyjnych jest rosnące.

W tym zakresie najbardziej wyrazisty jest głos Międzynarodowego Zespołu ds. Zmiany Klimatu (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC), który w wielu publikacjach wskazuje na rosnące prawdopodobieństwo wystąpienia scenariusza niewystarczającego do osiągnięcia założonych celów globalnych (por. Pörtner i in., 2022). W większości przypadków takie analizy dotyczą perspektywnego spojrzenia, tj. oceny możliwości realizacji założonych celów na podstawie działań i przewidywanego tempa zmian. Analizy te mają charakter globalny (por. United Nations Environment Programme [UNEP], 2020), jak i lokalny (por. Datta i in., 2022). W podobny sposób należy odczytywać również krajowe prognozy przedstawiane przez projekt Klimada 2.0.

Spojrzenie wstecz oraz ocena przyczyn, dlaczego redukcja emisji gazów cieplarnianych jest wolniejsza od postulatów jest znacznie rzadsze. W praktyce kompleksową analizę przyczyn nieskuteczności polityki klimatycznej można znaleźć jedynie w opracowaniu zespołu pod kierunkiem Stoddarda (2021) oraz na mniejszą skalę w różnych opracowaniach częściowych. W tym zakresie na uwagę zasługuje raport Wegener Center für Klima und Globalen Wandel (WEGC), który wskazuje, że w ostatnich latach w Austrii wystąpił wzrost emisji gazów cieplarnianych do poziomu z 1990 roku (Schleicher & Kirchengast, 2022). Spowolnienie tempa redukcji emisji gazów cieplarnianych jest zauważalne w całej UE, co zostało wskazane m.in. w raporcie Europejskiego Centrum Tematycznego ds. Łagodzenia Zmian Klimatu i Energii (ETC/CME) (German, i in., 2021).

Materiały i metody

Artykuł został przygotowany na podstawie analizy krytycznej dostępnych danych statystycznych, dokumentów strategicznych oraz opracowań naukowych. W badaniu wykorzystano dane statystyczne Banku Światowego oraz Międzyrządowego Panelu do spraw Zmiany Klimatu (IPCC) dotyczące globalnej emisji gazów cieplarnianych. Obejmują one lata 1988–2018. Dla większości państw świata punktem odniesienia dla polityki klimatycznej jest rok 1990. Od tej reguły są wyjątki, do których należy m.in. Polska. W tych państwach punktem odniesienia jest rok 1988. Zmiana ta wynika z transformacji gospodarczej, jaka zaszła od 1989 roku. Spowodowała ona, że emisje za rok 1990 byłyby nieadekwatnie niskie, w wyniku spadku produkcji, zwłaszcza w wysokoemisyjnym przemyśle ciężkim. Z kolei rok 2018 to ostatni rok, dla którego są powszechnie dostępne dane.

A key element of emission monitoring and thus the assessment of the effectiveness of climate policy is appropriate reporting, which must be carried out according to uniform principles. They were developed by the IPCC (Eggleston et al., 2006). The report concerns human emissions, which can be measured and compared. The measurement range includes CO₂ from fossil fuel combustion and industrial processes (CO₂-FFI); net CO₂ emissions from land use, land use change and forestry (CO₂-LULUCF); methane (CH₄); nitrous oxide (N₂O); and fluorinated gases (F-gases) containing hydrofluorocarbons (HFCs), perfluorocarbons (PFCs), sulfur hexafluoride (SF₆), and nitrogen trifluoride (NF₃) (IPCC, 2022).

The reports are divided into four sectors: energy, industrial production and product use, agriculture, forestry and other land use (AFOLU), and waste. In each of them, detailed rules for measuring and reporting emissions have been defined, which can be implemented at three levels of detail (Tier 1–3). The state chooses the appropriate level and thus the scope of data collection on specific activities. Emission factors are determined by the IPCC. It should also be noted that in line with the UN Climate Policy and IPCC reporting method, a change in reporting method requires the recalculation of all historical data related to the activity concerned, i.e., until 1990. Such rules of conduct mean that the emission reduction cannot occur because of changes in the emission calculation method but must be associated with its actual reduction.

The above rules, i.e., the division into sectors and types of gases being the subject of the analysis, are the basis for further work. Although the IPCC estimates should be considered the most reliable source of information on global emissions, the data and scenarios published by this organization do not fully meet the needs of the assessment performed. For this reason, it was decided to use the World Bank data. The data is secondary, collected and analyzed by the Climate Watch platform, which collects data to assess whether the countries are ready to achieve the goals of the Paris Agreement. Data on emissions for the European Union was also gathered from the World Bank.

The unification of the source of data acquisition allowed easier comparison of phenomena occurring in time. At the same time, the author of the study is aware that the data used is characterized by lower emissions than the IPCC data, while the trends in emissions changes are convergent. This is sufficient for the purposes of this study, which aims to show the underlying trends rather than the exact emission levels.

Kluczowym elementem monitoringu emisji i tym samym oceny skuteczności polityki klimatycznej jest odpowiednie raportowanie, które musi być prowadzone według jednolitych zasad. Zostały one opracowane przez IPCC (Eggleston i in., 2006). Przedmiotem sprawozdania jest emisja pochodząca z działalności ludzkiej, którą jesteśmy w stanie zmierzyć i porównać. Zakres pomiaru obejmuje: CO₂ ze spalania paliw kopalnych i procesów przemysłowych (CO₂-FFI); emisje CO₂ netto z użytkowania gruntów, zmiany użytkowania gruntów i leśnictwa (CO₂-LULUCF); metan (CH₄); podtlenek azotu (N₂O); oraz gazy fluorowane (F-gazy) zawierające wodorofluorowęglowodory (HFC), perfluorowęglowodory (PFC), heksafluorek siarki (SF₆) oraz trifluorek azotu (NF₃) (IPCC, 2022).

Raporty zostały podzielone na cztery sektory: energii, produkcji przemysłowej i użycia produktów, rolnictwa, leśnictwa i innego użytkowania gruntów (tzw. AFOLU) oraz odpadów. W każdym z tych sektorów określono szczegółowe zasady pomiaru i raportowania emisji, które mogą być realizowane na trzech poziomach szczegółowości (Tier 1–3). Od decyzji państwa zależy wybór odpowiedniego poziomu i tym samym zakres zbierania danych dotyczących określonych aktywności. Współczynniki emisji są określone przez IPCC. Ponadto należy pamiętać, że zgodnie z polityką klimatyczną ONZ i metodą raportowania IPCC zmiana sposobu sprawozdawczości wymaga przeliczenia wszystkich danych historycznych związanych z działalnością, której to dotyczy, tj. do 1990 roku. Takie zasady postępowania powodują, że redukcja emisji nie może wystąpić na skutek zmian metody liczenia emisji, ale musi się wiązać z faktycznym jej zmniejszeniem.

Powyższe reguły, tj. podział na sektory oraz rodzaje gazów będących przedmiotem analizy, są podstawą do dalszych prac. Chociaż szacunki IPCC należy uznać za najbardziej wiarygodne źródło informacji o globalnych emisjach, to publikowane przez tę organizację dane i scenariusze nie w pełni odpowiadają potrzebom przeprowadzonej oceny. Z tego powodu zdecydowano się na wykorzystanie danych Banku Światowego. Są to dane wtórne, ich gromadzeniem i analizą zajmuje się platforma Climate Watch, której zadaniem jest gromadzenie danych w celu oceny przygotowania państw do realizacji celów Porozumienia paryskiego. Dane o emisjach dla Unii Europejskiej były również pozyskane z Banku Światowego.

Ujednolicenie źródła pozyskiwania danych pozwoliło na łatwiejsze porównywanie zjawisk zachodzących w czasie. Jednocześnie autor opracowania ma świadomość, że wykorzystane dane charakteryzują

The above-mentioned trends in greenhouse gas emissions were used to evaluate the current climate policy and its effects. They are also the starting point for considering the future of this policy. Conclusions in this regard are general in nature but indicate the basic trends that may occur in the approach to climate policy.

The study also uses a descriptive method to approximate the principles of monitoring greenhouse gas emissions. For this purpose, the IPCC information was used, which is exemplary in this regard.

Results

Modern scientific research proves that the root cause of climate change is greenhouse gas emissions, which are accompanied by the declining ability of the planet to absorb them. Both processes are anthropogenic in nature (Hegerl et al., 2007; Magnan et al., 2021; Steffen et al., 2018).

Climate policy emphasizes the reduction of greenhouse gas emissions as an action aimed at removing causes. Increasing the absorption capacity is equally important, however, initially it was considered only as a complementary solution. Its role is growing now, and the priority is to reduce emissions as the main cause of the problem. Without excessive emissions, there would be no need to increase absorption.

The reduction of greenhouse gas emissions is undertaken at the national level. It is the states, as subjects of international policy, that are obliged to monitor and report emissions and undertake reduction measures. This is done in accordance with the IPCC guidelines, the basic assumptions of which have been presented above.

Climate policy is constantly being modernized and clarified. However, despite the fact that thirty years have passed, in a very simplified way, it can be limited to two documents. They are the Kyoto Protocol (UN, 1997) and the Paris Agreement (UN, 2015). They are the only documents that specify reduction obligations imposed on states. The first one has already expired, but in the opinion of many commentators it was more influential. It assumed that, within a specified period, the countries listed in the annex to this protocol would make the agreed emission reductions. The second document also includes specific solutions, but its provisions concern the mid-century, which results in the lack of

się niższymi wielkościami emisji niż dane IPCC, natomiast trendy w zakresie zmian emisji są zbieżne. Jest to wystarczające na potrzeby niniejszego opracowania, którego celem jest pokazanie zachodzących trendów, a nie dokładnych wielkości emisji.

Wspomniane trendy w zakresie emisji gazów cieplarnianych posłużyły do oceny dotychczasowej polityki klimatycznej i jej efektów. Są one również punktem wyjścia do rozważań na temat przyszłości tej polityki. Wnioski w tym zakresie mają ogólny charakter, ale wskazują na podstawowe tendencje, jakie mogą wystąpić w podejściu do polityki klimatycznej.

Dodatkowo w opracowaniu wykorzystano metodę opisową do przybliżenia zasad monitorowania emisji gazów cieplarnianych. W tym celu wykorzystano informacje IPCC, które są uznawane za wzorcowe w tym zakresie.

Wyniki

Współczesne badania naukowe dowodzą, że podstawową przyczyną zmiany klimatu są emisje gazów cieplarnianych, którym towarzyszy pomniejszająca się zdolność planety do ich pochłaniania. Oba procesy mają charakter antropogeniczny (Hegerl i in., 2007; Magnan i in., 2021; Steffen i in., 2018).

Polityka klimatyczna kładzie nacisk na redukcję emisji gazów cieplarnianych, jako działanie mające na celu usuwanie ich przyczyny. Zwiększanie zdolności pochłaniania jest równie ważne, jednakże początkowo było traktowane jedynie jako rozwiązanie uzupełniające. Obecnie jego rola rośnie, a priorytetem jest ograniczanie emisji jako głównej przyczyny istniejącego problemu. Bez nadmiernej emisji nie byłoby potrzeby zwiększenia ich pochłaniania.

Ograniczenie emisji gazów cieplarnianych jest podejmowane na poziomie państw. To państwa, jako podmioty polityki międzynarodowej, są zobowiązane do monitorowania i raportowania emisji oraz do podejmowania działań redukcyjnych. Jest to realizowane zgodnie z wytycznymi IPCC, których podstawowe założenia zostały wyżej przedstawione.

Polityka klimatyczna jest stale unowocześniana i doprecyzowana. Jednak pomimo upływu trzydziestu lat, w dużym uproszczeniu, można ją ograniczyć do dwóch dokumentów. Są to protokół z Kioto (UN, 1997) oraz Porozumienie paryskie (UN, 2015). To jedyne dokumenty, które zawierają konkretne zobowiązania redukcyjne nakładane na państwa. Pierwszy z tych dokumentów już wygasł, ale w opinii wielu komentatorów miał większą siłę oddziaływania. Zakładał on, że w określonym czasie państwa wymienione w aneksie do tego protokołu dokonają uzgodnionej redukcji emisji. Drugi z dokumentów również zawiera konkretne rozwiązania, ale jego

verification of actions currently taken by individual countries. On the one hand, we have a specific and ambitious provision containing a commitment to achieve climate neutrality in 2050,¹ and on the other there is no real control over the actions of states. It is the result of lack of indirect obligations, which should be met by countries. In practice, subsequent analyses show that the progress of global reduction measures is insufficient, and the risk of a disaster is increasing (Masson-Delmotte et al., 2018).

Responsibility for taking reduction measures falls on the states that are signatories to international agreements. Moreover, they have the power to enforce emission reductions. The choice of solutions also rests with states. In most cases, they use economic solutions (economic incentives, not prescriptive ones), but their effectiveness is limited.

Estimating emissions is very complex. The most accurate data is presented by the IPCC, but only aggregated data is publicly available, which makes it difficult to compile it in an appropriate layout. For this reason, in this study, the author decided to use data from the World Bank. However, this solution implies the risk of inaccurate measurements. For example, according to the IPCC, global greenhouse gas emissions in 2018 amounted to almost 58 Gt CO₂eq (Lamb, 2022). This amount is significantly greater than the World Bank, which estimates this emission at less than 46 Gt CO₂eq.² The difference in estimates is very large, however, the pace of growth is similar in both cases.

Both the IPCC and the World Bank (Table 1) show that greenhouse gas emissions have been steadily increasing since 1990. The trend shows that, despite thirty years of efforts in the field of climate policy, global emission reductions have not been made. It is true that between 2013 and 2015 a slowdown in emissions was noticeable, but it was only temporary. A reduction in the rate of emission growth is also expected during the COVID-19 pandemic, but estimates from the energy sector show that in 2021 CO₂ emissions alone increased significantly,

zapisy dotyczą połowy obecnego stulecia, co powoduje brak weryfikacji działań obecnie podejmowanych przez poszczególne państwa. Z jednej strony mamy więc konkretny i ambitny zapis zawierający zobowiązanie do osiągnięcia neutralności klimatycznej w 2050 roku¹, a z drugiej – brak realnej kontroli nad działaniami państw. Jest on skutkiem braku zobowiązań pośrednich, z których kraje miałyby się rozliczać. W praktyce kolejne analizy pokazują, że postęp globalnych działań redukcyjnych jest niewystarczający, a ryzyko wystąpienia katastrofy coraz większe (Masson-Delmotte i in., 2018).

Odpowiedzialność za podjęcie działań redukcyjnych spada na państwa, które są sygnatariuszami porozumień międzynarodowych. Ponadto posiadają one odpowiednią siłę sprawczą, aby wyegzekwować redukcję emisji. Wybór rozwiązań leży również w gestii państw. W większości przypadków stosują one rozwiązania gospodarcze (bodźce ekonomiczne, a nie nakazowe), jednak ich skuteczność jest ograniczona.

Szacowanie emisji jest bardzo złożone. Najbardziej dokładne dane przedstawia IPCC, jednak publicznie są dostępne jedynie zagregowane dane, co utrudnia ich opracowanie w odpowiednim układzie. Z tego powodu w niniejszym opracowaniu zdecydowano się posłużyć danymi Banku Światowego. Jednak takie rozwiązanie niesie za sobą ryzyko niedokładności pomiarów. Dla przykładu, według IPCC globalna emisja gazów cieplarnianych w 2018 roku wyniosła prawie 58 Gt CO₂eq (Lamb, 2022). Jest to wielkość znacząco większa niż podaje Bank Światowy, który szacuje tę emisję na niecałe 46 Gt CO₂eq². Różnica w szacunkach jest bardzo duża, jednakże tempo wzrostu w obu przypadkach jest podobne.

Zarówno IPCC, jak i Bank Światowy (tabela 1) pokazują, że od 1990 roku emisja gazów cieplarnianych stale rośnie. Taka tendencja wskazuje, że pomimo trzydziestoletnich wysiłków w zakresie polityki klimatycznej globalna redukcja emisji nie nastąpiła. Co prawda w latach 2013–2015 zauważalne było spowolnienie emisji, jednak miało ono tylko chwilowy charakter. Zmniejszenie tempa wzrostu emisji również jest spodziewane w latach występowania pandemii COVID-19, ale dane szacunkowe z sektora energetyki pokazują, że w 2021 roku emisje samego CO₂ znacząco wzrosły, tj. o 6% w porównaniu z rokiem

¹ Climatic neutrality should be understood as reaching a state in which, in a unit of time (year), the emission of greenhouse gases from a given area is equal to its absorption capacity. This is made in CO₂ equivalent.

² Retrieved March 11, 2022 from <https://data.worldbank.org/indicator/EN.ATM.GHGT.KT.CE>

¹ Poprzez neutralność klimatyczną należy rozumieć osiągnięcie takiego stanu, w którym w jednostce czasu (rok) emisja gazów cieplarnianych z danego obszaru będzie równa jego zdolności do pochłaniania. Rozliczenie to następuje w ekwiwalencie CO₂.

² Pobrane 11 marca 2022 r. z <https://data.worldbank.org/indicator/EN.ATM.GHGT.KT.CE>

i.e., by 6% compared to 2020³ (International Energy Agency [IEA], 2022). This proves that even if there was another slowdown, it was temporary.

2020³ (International Energy Agency [IEA], 2022). Jest to dowodem, że nawet jeśli wystąpiło kolejne spowolnienie, to miało ono chwilowy charakter.

Table 1. GHG emissions in selected groups of countries (kt CO₂eq)

Tabela 1. Emisja GHG w wybranych grupach państw (kt CO₂eq)

Group of countries/ Grupa państw	1988	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2018
with high income* / wysokim dochodzie*	14,983,489	14,160,640	14,704,830	15,617,400	15,854,300	15,434,780	14,971,270	14,899,650
with low and middle income** / O niskim i średnim dochodzie**	19,011,036	15,507,940	15,931,690	16,936,130	21,243,460	26,122,260	29,181,020	30,740,280
World*** / Świat***	34,184,147	29,848,570	30,839,910	32,781,530	36,252,860	37,46,260	41,817,500	44,423,270

* High-income economies are those where GNI per capita in 2020 was USD 12,696 or more. / Gospodarki o wysokim dochodzie to te, w których DNB na mieszkańca w 2020 roku wynosił 12 696 USD lub więcej.

** Low- and middle-income economies are those where GNI per capita in 2020 was below USD 12,696. / Gospodarki o niskim i średnim dochodzie to te, w których DNB na mieszkańca w 2020 roku wynosił poniżej 12 696 USD.

*** Data for the world and the regions mentioned do not sum up. / Dane dla świata i wymienionych regionów nie sumują się.

Source: World Bank (2022).

Źródło: World Bank (2022).

Increased global greenhouse gas emissions are mainly due to economic changes in developing countries. They are the driving force behind the emissions growth recorded in recent years. In high-income countries, even a slight decrease in emissions is observed, mainly due to the actions of the European Union.

The above figures show how much responsibility falls on developing countries. This is shown even more clearly by the data on cumulative emissions. Stoddard et al. (2021) estimate that only in the case of the CO₂ emissions between 1990 and 2018, the share of highly developed countries was 52.1%, so it was slightly higher than that of developing countries (47.3%). The missing 0.6% was attributed to least developed countries.

Wzrost globalnej emisji gazów cieplarnianych jest spowodowany głównie zmianami gospodarczymi w państwach rozwijających się. To one są siłą napędową wzrostu emisji odnotowanego w ostatnich latach. W państwach o wysokich dochodach obserwuje się nawet niewielki spadek emisji, który jest głównie efektem działań Unii Europejskiej.

Powyższe dane pokazują, jak wielka odpowiedzialność spada na kraje rozwijające się. Jeszcze dobitniej pokazują to dane dotyczące skumulowanej emisji. Stoddard i in. (2021) szacują, że w przypadku takiej emisji samego CO₂ dotyczącej lat 1990–2018 udział państw wysokorozwiniętych wynosił 52,1%, a więc był niewiele większy od rozwijających się (47,3%). Brakujące 0,6% zostało przypisane państwom najsłabiej rozwiniętym.

³ The IEA estimates are for CO₂ only, and not for all greenhouse gases. Moreover, they use a different methodology than the analyses of the IPCC and the World Bank. The IEA method does not cover the entire emission spectrum, but is therefore much faster. It makes it possible to present estimates after two months from the end of the year, and not after about two or three years as in the case of reporting to the IPCC. Regardless of the simplifications, it should be assumed that the IEA information is a significant indication of the annual emissions of CO₂ and thus greenhouse gases. Hence, the estimates for 2021 can be considered another important argument in favor of the ineffectiveness of global climate policy.

³ Szacunki IEA dotyczą tylko CO₂, a nie wszystkich gazów cieplarnianych. Ponadto są one prowadzone w oparciu o inną metodykę, niż analizy IPCC i Banku Światowego. Metoda IEA nie uwzględnia całego spektrum emisji, ale dzięki temu jest znacznie szybsza. Umożliwia ona przedstawienie szacunków po dwóch miesiącach od zakończenia roku, a nie po około 2–3 latach jak w przypadku raportowania do IPCC. Niezależnie od uproszczeń należy przyjąć, że informacja IEA jest istotną wskazówką dotyczącą rocznej emisji CO₂ i tym samym gazów cieplarnianych. Stąd szacunki za 2021 rok można uznać, za kolejny ważny argument na rzecz nieskuteczności globalnej polityki klimatycznej.

Comparing this data with the provisions of the climate framework convention, which recognized that the responsibility in the form of emission reduction should fall primarily on highly developed countries (the so-called Annex I countries) confirms the belief that climate policy is ineffective. Admittedly, in recent years attempts have been made to increase the responsibility of developing countries, the effects of which are already visible in the Paris Agreement, but emissions from the countries are still treated as secondary. This approach is based on the belief that there is a need to catch up with economic growth to be able to transition to a low-carbon economy. This line of thought is wrong, however, as it forces the countries to make high-carbon investments that will pay off in decades.

The above data indicates a growing responsibility of developing countries, but if we consider the number of people living in different groups of countries, this responsibility is completely different. In studies on cumulative CO₂ emissions for 1990–2018, it was noted that the average global emission per capita in the analyzed period was 11.3 tonnes of CO₂/year/person in highly developed countries and 3.0 tonnes of CO₂/year/person in developing countries up (Stoddard et al., 2021).

The World Bank data on the emissions of all greenhouse gases shows that in 2018 the average global emission was 6 tonnes of CO₂/person, with the statistical inhabitant of high-income countries accounting for 12.36 tonnes of CO₂/person, and in low and middle-income countries income it amounted to 4.83 tonnes of CO₂/person. This shows that the responsibility of wealthy nations remains high, justifying the pressure to reduce emissions further.

Zestawienie tych danych z zapisami ramowej konwencji klimatycznej, w której uznano, że odpowiedzialność w formie redukcji emisji powinna spaść przede wszystkim na kraje wysokorozwinięte (tzw. kraje aneksu I) utwierdza w przekonaniu o nieefektywności polityki klimatycznej. Co prawda, w ostatnich latach podejmowane są próby zwiększenia odpowiedzialności krajów rozwijających się, czego efekty widać już w Porozumieniu paryskim, jednak nadal traktuje się emisje z tych krajów jako drugorzędne. Takie podejście wynika z przeświadczenia o konieczności nadrobienia zaległości w zakresie wzrostu gospodarczego, aby następnie móc przeprowadzić transformację na gospodarkę niskowęglową. Ten kierunek myślenia jest jednak błędny, ponieważ zmusza te kraje do dokonywania inwestycji wysokoemisyjnych, których zwrot będzie liczony w dziesięcioleciach.

Przytoczone powyżej dane wskazują na rosnącą odpowiedzialność państw rozwijających się, jednak jeśli weźmiemy pod uwagę liczbę ludności mieszkającą w poszczególnych grupach państw, to ta odpowiedzialność rozkłada się zupełnie inaczej. W badaniach na temat skumulowanej emisji CO₂ za lata 1990–2018 zwrócono uwagę, że średnia globalna emisja *per capita* w badanym okresie wyniosła 11,3 t CO₂/rok/osobę w krajach wysokorozwiniętych i 3,0 t CO₂/rok/osobę w krajach rozwijających się (Stoddard i in., 2021).

Z danych Banku Światowego dotyczących emisji wszystkich gazów cieplarnianych wynika, że w 2018 roku ich średnia globalna emisja wyniosła 6 ton CO₂/osobę, przy czym na statystycznego mieszkańca krajów o wysokich dochodach przypadało 12,36 tony CO₂/osobę, a w krajach o niskich i średnich dochodach – 4,83 tony CO₂/osobę. To pokazuje, że odpowiedzialność bogatych państw nadal jest wysoka, co uzasadnia nacisk na dalszą redukcję emisji.

Table 2. World greenhouse gas emissions per capita in 2018

Tabela 2. Światowa emisja gazów cieplarnianych *per capita* w 2018 roku

Item / Wyszczególnienie	countries with high income* / państwa o wysokim dochodzie*	countries with low and middle income** / państwa o niskim i średnim dochodzie**	world*** / świat***
Population (persons) / Populacja (osoby)	1,205,941,621	6,367,625,423	7,602,454,161
GHG emission (thousand tonnes of CO ₂ eq) / Emisja GHG (tys. ton CO ₂ eq)	14,899,650	30,740,280	45,639,930
GHG emission per capita (tonnes CO ₂ eq) / Emisja GHG per capita (tony CO ₂ eq)	12.36	4.83	6.00

* High-income economies are those where GNI per capita in 2020 was USD 12,696 or more. / Gospodarki o wysokim dochodzie to te, w których DNB na mieszkańca w 2020 roku wynosił 12 696 USD lub więcej.

** Low- and middle-income economies are those where GNI per capita in 2020 was below USD 12,696. / Gospodarki o niskim i średnim dochodzie to te, w których DNB na mieszkańca w 2020 roku wynosił poniżej 12 696 USD.

*** Data for the world and the regions mentioned do not sum up. / Dane dla świata i wymienionych regionów nie sumują się.

Source: World Bank (2022).

Źródło: World Bank (2022).

At the same time, it should be stated that without the participation of most countries in the world, the goals of the climate policy will not be achieved. The overarching goal of policy is no longer to stop climate change, but to slow it down. This approach is due to two aspects. Firstly, climate change is a long-term process. Even if we as humanity stabilized the concentration of greenhouse gases in the atmosphere, the process of the average temperature rise would still be observed. This is due to the slow greenhouse effect, so the temperature related to a specific concentration of greenhouse gases will be reached only in a few or several years. Secondly, a sudden stabilization of greenhouse gas concentrations is impossible. It is expected that this process will be gradual, but as fast as possible. For this reason, the IPCC assumes that a still achievable goal is to limit the average temperature rise on Earth by $+1.5^{\circ}\text{C}$ by 2050. It is a very ambitious assumption, which in practice entails an enormous effort and a small possibility of delays in the implementation of climate policy. The latest IPCC report (2022) of April 2022 clearly indicates it. At the same time, this organization assumes that the chances of achieving such a goal are minimal, hence it indicates the need to achieve the second goal, which is to stop climate change at the level of $+2^{\circ}\text{C}$, as compared to the pre-industrial era, by 2050. This goal is more likely, but also in this case the chances of achieving it are slim. Most scenarios envisage more abrupt changes, the effects of which can be strongly felt by humans and irreversible.

The IPCC has already published emission estimates for 2019. According to researchers, global emissions amounted to as much as 59 Gt CO_2eq (IPCC, 2022). The uncertainty range was estimated at 6.6 Gt CO_2eq .⁴ The primary source of this emission is the combustion of primary energy sources, but the share of agriculture is also high. It is estimated that the emissions from AFOLU,⁵ in which agriculture plays a predominant role is 22% (IPCC, 2022). Over the last thirty years, the share of this sector in global emissions has decreased, but the change is insignificant. It only proves a slightly slower growth rate of agricultural emissions than other sectors, especially energy.

Jednocześnie należy stwierdzić, że bez udziału większości państw świata cele polityki klimatycznej nie zostaną osiągnięte. Nadrzędnym celem polityki nie jest już zatrzymanie zmiany klimatu, ale jej spowolnienie. Takie podejście wynika z dwóch aspektów. Po pierwsze, zmiana klimatu to proces długotrwały. Nawet gdybyśmy jako ludzkość ustabilizowali stężenie gazów cieplarnianych w atmosferze, to nadal proces wzrostu średniej temperatury będzie obserwowany. Wynika to z efektu cieplarnianego, który zachodzi powoli, a więc temperatura związana z określonym stężeniem gazów cieplarnianych zostanie osiągnięta dopiero za kilka lub kilkanaście lat. Po drugie, takie nagłe ustabilizowanie stężenia gazów cieplarnianych jest niemożliwe. Przypuszcza się, że proces ten będzie przebiegał stopniowo, ale w możliwie jak najszybszym tempie. Z tego powodu IPCC zakłada, że celem, który wciąż jest możliwy do zrealizowania jest ograniczenie wzrostu średniej temperatury na Ziemi na poziomie $+1,5^{\circ}\text{C}$ w perspektywie 2050 roku. Jest to bardzo ambitne założenie, które w praktyce wiąże się z olbrzymim wysiłkiem i niewielką możliwością opóźnień w realizacji polityki klimatycznej. W najnowszym raporcie IPCC (2022) z kwietnia 2022 roku zostało to wyraźnie wskazane. Jednocześnie organizacja ta zakłada, że szanse na realizację takiego celu są minimalne, stąd wskazuje na potrzebę realizacji drugiego z celów, jakim jest zatrzymanie zmiany klimatu na poziomie $+2^{\circ}\text{C}$ w porównaniu z erą przedindustrialną, w perspektywie 2050 roku. Ten cel jest bardziej prawdopodobny, ale i w tym przypadku szanse na jego realizację są niewielkie. Większość scenariuszy przewiduje bardziej gwałtowne zmiany, których skutki mogą być silnie odczuwalne przez ludzkość i nieodwracalne.

IPCC opublikowało już szacunki emisji za 2019 rok. Według badaczy globalna emisja wyniosła aż 59 Gt CO_2eq (IPCC, 2022). Przedział niepewności został oszacowany na poziomie 6,6 Gt CO_2eq .⁴ Podstawowym źródłem tej emisji jest spalanie zasobów pierwotnych źródeł energii, jednak udział rolnictwa jest również wysoki. Szacuje się, że emisja z sektora AFOLU⁵, w którym dominującą rolę odgrywa rolnictwo, wynosi 22% (IPCC, 2022). Na przestrzeni ostatnich trzydziestu lat udział tego

⁴ The provision of uncertainty ranges, which vary depending on the research area, is an important part of the IPCC estimates. For example, the uncertainty ranges for the major measurement sectors are: 8% for $\text{CO}_2\text{-FFI}$, 70% for $\text{CO}_2\text{-LULUCF}$, 30% for CH_4 , 60% for N_2O , and 30% for F-gases.

⁵ AFOLU is the sector that combines emissions from agriculture and land use.

⁴ Ważnym elementem szacunków IPCC jest podawanie przedziałów niepewności, które różnią się w zależności od obszaru badawczego. Na przykład przedziały niepewności dla głównych sektorów pomiaru wynoszą: 8% dla $\text{CO}_2\text{-FFI}$, 70% dla $\text{CO}_2\text{-LULUCF}$, 30% dla CH_4 , 60% dla N_2O i 30% dla F-gazów.

⁵ AFOLU (ang. *Agriculture, Forestry and Land Use*) – rolnictwo, leśnictwo i użytkowanie gruntów – to sektor łączący emisje z rolnictwa oraz z użytkowania gruntów.

Regardless of the downward trend, it should be emphasized that the share of the AFOLU sector is large enough to devote more attention to it, especially in the context of the negligible effects of climate policy so far. It should therefore be expected that climate policy in this sector is not only important but is likely to play an increasing role as the mechanisms for introducing restrictions in energy and industry become more advanced and require less attention. It should also be noted that agriculture is the main source of CH₄ and N₂O emissions – gases less common than CO₂ but much more harmful.⁶

The World Bank data shows that agricultural emissions are constantly growing (cf. Table 3). The trend is comparable to the overall trend, but there are slight differences.

sektora w globalnej emisji zmalał, jednak zmiana ta jest nieznaczna. Świadczy ona jedynie o nieco wolniejszym tempie przyrostu emisji pochodzenia rolniczego od innych sektorów, zwłaszcza energii.

Niezależnie od spadkowej tendencji, należy podkreślić, że udział sektora AFOLU jest wystarczająco duży, aby poświęcić mu więcej uwagi, zwłaszcza w kontekście dotychczasowych znikomych efektów polityki klimatycznej. Należy więc spodziewać się, że polityka klimatyczna w tym sektorze nie tylko jest istotna, ale prawdopodobnie będzie odgrywać rosnącą rolę, ponieważ mechanizmy dotyczące wprowadzania ograniczeń w energetyce i przemyśle stają się coraz bardziej zaawansowane i wymagają mniej uwagi. Ponadto należy zwrócić uwagę, że rolnictwo jest głównym źródłem emisji CH₄ i N₂O – gazów mniej powszechnych niż CO₂, ale znacznie bardziej szkodliwych⁶.

Dane Banku Światowego pokazują, że emisja pochodzenia rolniczego stale rośnie (por. tabela 3). Trend ten jest porównywalny do ogólnej tendencji, ale można zauważyć drobne różnice.

Table 3. Global N₂O and CH₄ emissions from agriculture in selected years

Tabela 3. Globalna emisja N₂O i CH₄ pochodzenia rolniczego w wybranych latach

Indicator / Wskaźnik	1988	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2018
N ₂ O in total (kt CO ₂ eq) / N ₂ O ogółem (kt CO ₂ eq)	2,765,736	2,332,460	2,449,660	2,485,920	2,625,710	2,741,480	2,904,970	2,984,340
N ₂ O from agriculture (kt CO ₂ eq) / N ₂ O pochodzenia rolniczego (kt CO ₂ eq)	1,668,899	1,823,710	1,854,550	1,908,130	2,023,940	2,140,800	2,241,760	2,296,270
N ₂ O from agriculture (%) / N ₂ O pochodzenia rolniczego (%)	60.34	78.19	75.71	76.76	77.08	78.09	77.17	76.94
CH ₄ in total (kt CO ₂ eq) / CH ₄ ogółem (kt CO ₂ eq)	6,276,210	6,898,360	6,773,440	6,859,450	7,225,520	7,704,390	8,021,410	8,174,420
CH ₄ from agriculture (kt CO ₂ eq) / CH ₄ pochodzenia rolniczego (kt CO ₂ eq)	3,044,655	3,152,440	3,164,170	3,170,820	3,272,710	3,367,470	3,442,060	3,513,570
CH ₄ from agriculture (%) / CH ₄ pochodzenia rolniczego (%)	48.51	45.70	46.71	46.23	45.29	43.71	42.91	42.98

Source: World Bank (2022).

Źródło: World Bank (2022).

⁶ The climate harmfulness of greenhouse gases is calculated by indicating their greenhouse potential, i.e., Global Warming Potential (GWP). The GWP index may be calculated in various periods. Typically, a conversion factor over a 100-year period is used. According to the fifth IPCC report (Stocker et al., 2013), for methane the 100-year-old GWP is 28, and for nitrous oxide it is 265. This means that the climate harmfulness of a given gas is a multiple of the harmfulness of carbon dioxide.

⁶ Szkodliwość klimatyczną gazów cieplarnianych oblicza się wskazując ich potencjał cieplarniany – Global Warming Potential (GWP). Wskaźnik GWP może być liczony w różnych okresach. Zazwyczaj stosuje się przelicznik w okresie 100-letnim. Zgodnie z piątym raportem IPCC (Stocker i in., 2013) dla metanu stuletnie wynosi 28, a dla podtlenku azotu – 265. Oznacza to, że szkodliwość klimatyczna danego gazu jest wielokrotnością szkodliwości dwutlenku węgla.

First and foremost, it should be noted that in absolute terms both methane and nitrous oxide emissions increase. This applies to all emissions and part of it from agricultural sources. This means that the sector's global responsibility for greenhouse gas emissions is growing. At the same time, in the case of nitrous oxide, the share of agriculture remains constant. It is subject to periodic fluctuations, but no unequivocal trend can be distinguished. In the case of CH₄, there is a downward trend in the share of this agricultural gas in total methane emissions. This change is minor.

Przede wszystkim należy zwrócić uwagę, że w wielkościach bezwzględnych zarówno emisja metanu, jak i podtlenku azotu rośnie. Dotyczy to całości emisji i jej części pochodzenia rolniczego. Oznacza to, że globalna odpowiedzialność tego sektora za emisję gazów cieplarnianych jest rosnąca. Jednocześnie można zauważyć, że w przypadku podtlenku azotu udział rolnictwa utrzymuje się na mniej więcej stałym poziomie. Podlega on okresowym wahaniom, ale nie da się wyróżnić jednoznacznej tendencji. W przypadku CH₄ zauważalna jest spadkowa tendencja w zakresie udziału tego gazu pochodzenia rolniczego w całości emisji metanu. Zmiana ta jest niewielka.

Table 4. Global emission of selected agricultural GHGs

Tabela 4. Globalna emisja wybranych GHG pochodzenia rolniczego

Indicator / Wskaźnik	1988	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2018
Population (million persons) / Populacja (mln osób)	5,101.29	5,280.06	5,706.75	6,114.32	6,511.72	6,921.85	7,347.68	7,602.45
N ₂ O and CH ₄ from agriculture (kt CO ₂ eq) / N ₂ O i CH ₄ pochodzenia rolniczego (kt CO ₂ eq)	4,713,554	4,976,150	5,018,720	5,078,950	5,296,650	5,508,270	5,683,820	5,809,840
N ₂ O and CH ₄ from agriculture (t CO ₂ eq per capita) / N ₂ O i CH ₄ pochodzenia rolniczego (t CO ₂ eq per capita)	0.924	0.942	0.879	0.831	0.813	0.796	0.774	0.764

Source: World Bank (2022).

Źródło: World Bank (2022).

In this context, emissions in the European Union are worth presenting. In this case, the trends are opposite, i.e., a constant reduction in greenhouse gas emissions is noticeable, but its pace is slowing down. It is worth noting that this is already visible before the introduction of a decisive climate policy initiated by the climate and energy package. Due to its implementation, 2005 is the base year for reductions in the EU.⁷

Na tym tle warte przedstawienia są emisje z terytorium Unii Europejskiej. W tym przypadku trendy są odwrotne, tj. zauważalna jest stała redukcja emisji gazów cieplarnianych, jednak jej tempo spada. Warto przy tym zwrócić uwagę, że jest to już widoczne przed wprowadzeniem zdecydowanej polityki klimatycznej rozpoczętej przez pakiet klimatyczno-energetyczny. Jego wdrożenie spowodowało, że dla redukcji w UE rokiem bazowym jest 2005 rok.⁷

⁷ As already mentioned, 1990 is the base year for global climate policy. There are exceptions to this rule, for example for Poland it is 1988. This rule applies to all European Union Member States, but the European Union decided that for its needs it will adopt the 2005 emissions as the reference point. The emission data for this year was the most up-to-date available at the time of the adoption of the climate and energy package. For this reason, this year is the point of reference in the EU's internal relations, which is sometimes confusing and causes misinterpretations, especially in countries such as Poland, which made significant emission reductions in the 1990s.

⁷ Jak już wcześniej wspomniano, dla globalnej polityki klimatycznej rokiem bazowym jest rok 1990. Od tej reguły obowiązują wyjątki, np. dla Polski jest to rok 1988. Zasada ta dotyczy wszystkich państw członkowskich Unii Europejskiej, jednak Unia Europejska zdecydowała, że na swoje potrzeby za punkt odniesienia przyjmie emisję z 2005 roku. Dane dotyczące emisji w tym roku były najbardziej aktualnymi, jakimi dysponowano w momencie uchwalenia pakietu klimatyczno-energetycznego. Z tego powodu w relacjach wewnętrznych UE punktem odniesienia jest ten rok, co czasami bywa mylące i powoduje błędne interpretacje, zwłaszcza w państwach takich jak Polska, które dokonały znaczącej redukcji emisji w latach 90. XX wieku.

Table 5. GHG emissions in the European Union**Tabela 5.** Emisja GHG w Unii Europejskiej

Emission / Emisja	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2018
Total GHG emissions (kt CO ₂ eq) / Emisja całkowita GHG (kt CO ₂ eq)	4,870,956	4,553,675	4,450,481	4,542,902	4,177,047	3,821,631	3,761,922
Share of EU emissions in global GHG emissions (%) / Udział emisji UE w globalnej emisji GHG (%)	16.32	14.77	13.58	12.16	9.99	8.60	8.20
CH ₄ and N ₂ O from agriculture (kt CO ₂ eq) / CH ₄ i N ₂ O pochodzenia rolniczego (kt CO ₂ eq)	512,390	435,470	424,770	402,190	392,760	396,190	389,570
Share of EU emissions in global CH ₄ and N ₂ O emissions from agriculture (%) / Udział emisji UE w globalnej emisji CH ₄ i N ₂ O pochodzenia rolniczego (%)	10.30	8.68	8.36	7.59	7.13	6.97	6.70

Source: World Bank (2022).

Źródło: World Bank (2022).

As shown in Table 5, both the reduction of total GHG emission and its decrease in agriculture are observed in 27 countries of the European Union. As compared to 1990, the share of agriculture in total GHG emission has slightly decreased. However, this difference is symbolic and amounts to less than 0.2 percentage points. This means that the reduction efforts in agriculture are comparable to the effects achieved for total emission. However, if we take 2005 as the starting point, which is the actual reference point for European climate policy, it can be observed that the reduction in agriculture is slower than total reduction. This difference is much greater compared to 1990 and amounts to approximately 1.5 percentage points.

Conclusions

The above data and considerations lead to many conclusions. The first one is that global climate policy is not effective. This view is confirmed by other researchers who indicate that the current rate of emission reduction is insufficient to achieve the assumed goals. The presented statistical data show the opposite situation, i.e., a global increase in emissions. Its pace does not show a significant slowdown. In the discussion on the effectiveness of climate policy, it is sometimes argued that without it, the emission level would be even higher, but such concepts are not justified, because the aim of this policy was to move away from the current emission

Jak wynika z tabeli 5, w 27 krajach Unii Europejskiej obserwowana jest zarówno redukcja całkowitej emisji GHG, jak i jej spadek w rolnictwie. W porównaniu z 1990 rokiem, udział rolnictwa w całkowitej emisji GHG nieznacznie się zmniejszył. Różnica ta jest jednak symboliczna i wynosi niecałe 0,2 pkt proc. Oznacza to, że wysiłki redukcyjne w rolnictwie są porównywalne do efektów osiągniętych dla całkowitej emisji. Jeśli jednak za punkt wyjścia przyjmujemy rok 2005, czyli faktyczny punkt odniesienia dla europejskiej polityki klimatycznej, to można zaobserwować, że redukcja w rolnictwie przebiega wolniej niż redukcja całkowita. Różnica ta jest znacznie większa w porównaniu z 1990 rokiem i wynosi około 1,5 pkt proc.

Wnioski

Powyższe dane i rozważania prowadzą do wielu wniosków. Pierwszym jest stwierdzenie, że globalna polityka klimatyczna nie jest skuteczna. Taki pogląd potwierdzają inni badacze, którzy wskazują, że obecne tempo redukcji emisji jest niewystarczające do osiągnięcia założonych celów. Przedstawione dane statystyczne pokazują wręcz sytuację odwrotną, tj. globalny wzrost emisji. Jego tempo nie wykazuje znaczącego spowolnienia. Czasami w dyskusji na temat skuteczności polityki klimatycznej pojawiają się argumenty, że bez jej wystąpienia poziom emisji byłby jeszcze większy, jednak takie koncepcje nie mają uzasadnienia, ponieważ celem tej polityki

path and reduce it so as to limit the rise in average global temperatures to no more than by +2°C by 2050. The results so far indicate that it was not possible to reverse this trend and achieving the assumed goal would require drastic reductions in greenhouse gas emissions. Under the current conditions, such a reduction seems unlikely.

Considering current trends, the assumption of achieving climate neutrality by the middle of the century also seems unlikely. Its implementation is possible only if the global emission of greenhouse gases is reduced.

The UN climate policy assumes that it is necessary to differentiate activities between developing and developed countries. The argument for this approach was higher incomes of developed countries and thus greater investment opportunities. In addition, the countries experienced a higher emission burden per capita. In the latter scope, the burden on highly developed countries is still much higher, however, in other aspects, the division into developed countries (Annex I countries)⁸ and developing countries has not been effective. This approach also most likely led to a feeling of impunity and low effectiveness of climate policy in developing countries. So far, there is no effective path to solve this problem.

At the same time, it should be stated that a determined climate policy can bring results, the example of which is the European Union. In this case, statistics show the emission reduction effects also in the agricultural sector. At the same time, a decline in the pace of this reduction is observed. This phenomenon is worrying in the context of further challenges. Regardless of this, it should be emphasized that the Union is committed to its goal, i.e., to reduce emissions, and despite difficulties it achieves results in this area. Undoubtedly, it should be considered a world leader in this field. Moreover, the implementation of this policy, i.e., the reduction of emissions, is possible while maintaining economic growth. This means that it is possible to introduce sustainable development that would consider the simultaneous care for the natural environment, while meeting social and economic needs.

⁸ Pursuant to the UN Climate Convention, a division into two groups of countries was introduced. The first of these groups is listed in Annex I of the said convention. It was assumed that these are highly developed countries with a greater obligation to reduce emissions. They are the ones who play a key role in reducing greenhouse gases, which is confirmed in subsequent specific documents, including the 2015 Paris Agreement. The remaining countries are considered developing countries, which, according to the interpretation of sustainable development described in the Brundtland Report, means that in the context of climate, reduction obligations should not limit their ability to develop and achieve a quality of life comparable to that of highly developed countries.

miało być zejście z dotychczasowej ścieżki emisji i jej ograniczenie, aby zmiana klimatu nie przekroczyła poziomu wzrostu średniej temperatury o +2°C w perspektywie 2050 roku. Dotychczasowe efekty wskazują, że nie udało się odwrócić tego trendu, a osiągnięcie założonego celu wymagałoby drastycznych redukcji w zakresie emisji gazów cieplarnianych. W obecnych uwarunkowaniach taka redukcja wydaje się mało prawdopodobna.

Biorąc pod uwagę obecne trendy, również założenie dotyczące osiągnięcia neutralności klimatycznej w połowie stulecia wydaje się mało prawdopodobne. Jego realizacja jest możliwa tylko w przypadku redukcji globalnej emisji gazów cieplarnianych.

Polityka klimatyczna ONZ opiera się na założeniu o konieczności różnicowania działań pomiędzy państwa rozwijające się i rozwinięte. Argumentem za takim podejściem były wyższe dochody państw rozwiniętych i tym samym większe możliwości inwestycyjne. Ponadto w tych państwach obserwowano wyższe obciążenie emisjami w przeliczeniu na mieszkańca. W tym ostatnim zakresie obciążenie państw wysokorozwiniętych jest nadal zdecydowanie wyższe, jednak w innych aspektach podział na państwa rozwinięte (państwa Aneksu I)⁸ i rozwijające się, nie sprawdził się. Co więcej, najprawdopodobniej takie podejście doprowadziło do poczucia pewnej bezkarności i małej efektywności polityki klimatycznej w państwach rozwijających się. Jak dotąd nie widać skutecznej ścieżki do rozwiązania tego problemu.

Jednocześnie należy stwierdzić, że zdecydowana polityka klimatyczna może przynosić efekty, czego przykładem jest Unia Europejska. W tym przypadku, dane statystyczne pokazują efekty w postaci redukcji emisji, również w sektorze rolnictwa. Jednocześnie obserwowany jest spadek tempa tej redukcji. Zjawisko to jest niepokojące w kontekście dalszych wyzwań. Niezależnie od tego podkreślić trzeba, że Unia z zaangażowaniem realizuje swój cel, tj. redukcję emisji i pomimo trudności osiąga w tym zakresie efekty. Bez wątpliwości należy ją uznać za światowego lidera w tym zakresie. Co więcej, realizacja tej polityki, tj.

⁸ W ramach konwencji klimatycznej ONZ wprowadzono podział na dwie grupy państw. Pierwsza z tych grup została wymieniona w Aneksie I wspomnianej konwencji. Przyjęto, że są to kraje wysokorozwinięte, na których ciąży większy obowiązek redukcji emisji. To one odgrywają kluczową rolę w wysiłku na rzecz redukcji gazów cieplarnianych, co jest potwierdzone w kolejnych dokumentach szczegółowych, w tym w Porozumieniu paryskim z 2015 roku. Pozostałe państwa uznano za rozwijające się, co zgodnie z interpretacją zrównoważonego rozwoju opisaną w Raporcie Brundtland powoduje, że w kontekście klimatu, zobowiązania redukcyjne nie powinny ograniczać ich możliwości rozwoju i osiągnięcia jakości życia porównywalnej do tej, jaka jest w państwach wysokorozwiniętych.

In this context, as well as in terms of the above-mentioned liability for emissions, it is worth paying attention to one aspect that has not been properly examined or regulated so far, i.e., the so-called emission outsourcing, i.e., pushing it outside its own territory. This phenomenon is particularly visible in the case of the European Union, whose policy is one of the most restrictive. At the same time, it is very difficult to measure. For this reason, it is a problem to indicate the size of this phenomenon, but it is noted that many entities, especially from high-carbon industries, have adopted a strategy of transferring production to countries that are less restrictive in terms of climate policy, while assuming that their products will be sold in the EU. In this way, the generation and emission of greenhouse gases are exported (they are attributed to the country where the factory is located), while the product itself is used in the area with emission limits. This approach only causes an apparent reduction in emissions. This was noticed in the European Union and the introduction of solutions preventing such action, i.e., the implementation of appropriate emission taxes, was announced. It is difficult to reliably estimate when this will happen.

Climate policy concerns key areas of the economy, i.e., food, energy, and transport. In all the sectors, the current trends have promoted high-carbon solutions, which has rapidly contributed to the increase in greenhouse gas emissions, and thus to climate change. The introduction of low-emission solutions is associated with a change in the approach to the economy and with large investment expenditures.

The statistics show that agriculture is a significant emitter of greenhouse gases. For this reason, climate policy in this area will be of increasing importance. This is evident in the case of the European Union, whose experience shows that, on the one hand, the reduction of emissions in agriculture is achievable, and on the other hand, it is very complicated not only in terms of initiatives undertaken, but also in terms of emission measurement. At the same time, it can be noticed that the share of agriculture in European and global greenhouse gas emissions is so large that without significant measures in this sector it is not possible to achieve the political goals, i.e., both climate neutrality and reduction of GHG emissions to a level that prevents the temperature rise by +2°C, as compared to the pre-industrial period.

Based on the above considerations, it can be concluded that the most likely scenario is a continuation, i.e., increasing efforts in highly developed countries and in developing countries that are strongly affected by the effects of climate change, e.g., in China. Both

ograniczanie emisji, możliwe jest przy jednoczesnym utrzymaniu wzrostu gospodarczego. Oznacza to, że możliwe jest wprowadzenie rozwoju zrównoważonego, który uwzględniałby jednoczesną dbałość o środowisko przyrodnicze przy jednoczesnym zaspokajaniu potrzeb społecznych i gospodarczych.

W tym kontekście, jak również wspomnianej wyżej odpowiedzialności za emisję, warto jeszcze zwrócić uwagę na jeden aspekt, który do tej pory nie został należycie zbadany, ani uregulowany, tj. na tzw. outsourcing emisji, czyli „wypychanie” jej poza własne terytorium. Zjawisko to jest szczególnie widoczne w przypadku Unii Europejskiej, której polityka jest jedną z najbardziej restrykcyjnych. Jednocześnie jest bardzo trudno mierzalne. Z tego powodu problemem jest wskazanie wielkości tego zjawiska, ale zauważa się, że wiele podmiotów, zwłaszcza z branż wysokoemisyjnych, przyjęło strategię przeniesienia produkcji do państw mniej restrykcyjnie podchodzących do polityki klimatycznej, przy jednoczesnym założeniu, że ich produkty będą sprzedawane na obszarze UE. W ten sposób eksportowana jest produkcja i emisja gazów cieplarnianych (jest ona przypisywana państwu, na terenie którego znajduje się fabryka), natomiast sam produkt jest wykorzystywany na obszarze obejmującym ograniczenia emisyjne. Takie podejście powoduje jedynie pozorną redukcję emisji. Dostrzeżono to na terenie Unii Europejskiej i zapowiedziano wprowadzenie rozwiązań uniemożliwiających takie działanie, tj. implementację odpowiednich podatków emisyjnych. Trudno jest rzetelnie oszacować, kiedy to nastąpi.

Polityka klimatyczna dotyczy kluczowych obszarów gospodarki, tj. żywności, energii i transportu. We wszystkich tych sektorach dotychczasowe trendy powodowały promocję wysokoemisyjnych rozwiązań, co gwałtownie przyczyniało się do wzrostu emisji gazów cieplarnianych i tym samym do zmiany klimatu. Wprowadzenie rozwiązań niskoemisyjnych wiąże się ze zmianą podejścia do gospodarki i z dużymi nakładami inwestycyjnymi.

Przytoczone dane statystyczne pokazują, że rolnictwo jest istotnym emitentem gazów cieplarnianych. Z tego powodu polityka klimatyczna w tym obszarze będzie miała coraz większe znaczenie. Jest to widoczne na przykładzie Unii Europejskiej, której doświadczenie pokazuje, że z jednej strony redukcja emisji w rolnictwie jest możliwa do osiągnięcia, a z drugiej jest to bardzo skomplikowane nie tylko na poziomie podejmowanych inicjatyw, ale również w zakresie pomiaru emisji. Jednocześnie można zauważyć, że udział rolnictwa w europejskiej i globalnej emisji gazów cieplarnianych jest tak duży, że bez istotnych działań w tym sektorze nie jest

mitigation and adaptation activities can be expected to increase. At the same time, the efforts on a global scale will bring little effects, which will not be sufficient to achieve the assumed goals, because in other countries, i.e., those that are currently little involved in climate policy, no increased interest in the problem of climate change is expected. In view of the growing global challenges, especially those related to security, there is even a risk of a decline in interest in climate policy as a long-term issue.

For the above reasons, it seems most likely that countries will maintain the existing status quo until around 2035. From the point of view of climate change and its social consequences, this is an extremely negative scenario. It can be assumed that only the occurrence and intensification of the negative effects of climate change will increase the pressure on the implementation of climate policy and the emergence of a critical mass affecting politicians. At the same time, it should be noted that climate change is a slow phenomenon with no immediate direct consequences. Effects such as storms and violent storms are only indirect phenomena of climate change. Their occurrence is a secondary phenomenon. For this reason, achieving a critical mass and finding a social connection between the effects and causes will be a long-term process, involving the need to change the social attitude to climate problems, practically in the entire world economy.

At the European Union level, further intensification of activities leading to the achievement of climate neutrality by 2050 should be expected. The announcement of the actions is, among others, protracted discussion on the Fit for 55 package. As part of this package, further intensification of activities is planned, also in the agricultural sector. For this reason, one should expect an increase in the involvement of agriculture in reducing greenhouse gas emissions, even if it requires complex solutions.

możliwe osiągnięcie celów politycznych, tj. zarówno neutralności klimatycznej, jak i zmniejszenia emisji GHG do poziomu umożliwiającego powstrzymanie wzrostu temperatury do +2°C w porównaniu z okresem przedindustrialnym.

W oparciu o powyższe rozważania można stwierdzić, że najbardziej prawdopodobny jest scenariusz kontynuacji, tj. zwiększanie wysiłków w krajach wysokorozwiniętych oraz w krajach rozwijających się, które mocno odczuwają skutki zmian klimatycznych, np. w Chinach. Można spodziewać się zarówno wzrostu działań mitygacyjnych, jak i adaptacyjnych. Jednocześnie wysiłki te w skali globalnej spowodują niewielkie efekty, które nie będą wystarczające do osiągnięcia założonych celów, ponieważ w pozostałych państwach, tj. tych, które obecnie w niewielkim stopniu angażują się w politykę klimatyczną, nie należy spodziewać się zwiększenia zainteresowania problemem zmiany klimatu. Wobec narastających wyzwań globalnych, zwłaszcza związanych z bezpieczeństwem, istnieje nawet ryzyko spadku zainteresowania polityką klimatyczną jako tematem długookresowym.

Z powyższych powodów wydaje się, że najbardziej prawdopodobne jest, że do około 2035 roku państwa będą utrzymywać istniejące *status quo*. Z punktu widzenia zmiany klimatu i jej społecznych skutków jest to skrajnie negatywny scenariusz. Można przyjąć, że dopiero wystąpienie i nasilanie się negatywnych efektów zmiany klimatu spowoduje wzrost presji na realizację polityki klimatycznej i wystąpienie masy krytycznej oddziałującej na polityków. Jednocześnie należy pamiętać, że zmiana klimatu to zjawisko powolne, które nie wywołuje gwałtownych bezpośrednich skutków. Efekty, takie jak wichury czy gwałtowne burze, są jedynie zjawiskami pośrednimi zmiany klimatu. Ich wystąpienie jest zjawiskiem wtórnym. Z tego powodu osiągnięcie masy krytycznej i społeczne powiązanie skutków z przyczynami będzie procesem długotrwałym, wiążącym się z koniecznością zmiany społecznego nastawienia do problemów klimatycznych i to praktycznie w całej gospodarce światowej.

Na poziomie Unii Europejskiej należy spodziewać się dalszej intensyfikacji działań powodujących osiągnięcie neutralności klimatycznej do 2050 roku. Zapowiedzią tych działań jest m.in. przeciągająca się dyskusja na temat pakietu „Gotowi na 55”. W ramach tego pakietu przewiduje się dalszą intensyfikację działań, w tym również w sektorze rolnictwa. Z tego powodu należy spodziewać się zwiększenia zaangażowania rolnictwa w redukcję emisji gazów cieplarnianych, nawet jeśli będzie to wymagało skomplikowanych rozwiązań.

References

- Datta, P., Behera, B., & Rahut, D.B. (2022). Climate Change and Indian Agriculture: A Systematic Review of Farmers' Perception, Adaptation, and Transformation. *Environmental Challenges*, 8. <https://doi.org/10.1016/j.envc.2022.100543>
- Eggleston, H.S., Buendia, L., Miwa, K., Ngara T., & Tanabe, K. (Eds.). (2006). *IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: Vol. 4. Agriculture, Forestry and Other Land Use*. Institute for Global Environmental Strategies (IGES), Japan. <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html>
- German, R., Raoult, J., Schmid, C., Mandl, N., & Peglidou, P. (2021). Agricultural Climate Mitigation Policies and Measures. Good Practice, Challenges, and Future Perspectives. ETC/CME Eionet Report 6/2021. European Topic Centre on Climate Change Mitigation and Energy. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.15570.48321>
- Hegerl, G.C., Zwiers, F.W., Braconnot, P., Gillett, N.P., Luo, Y., Marengo Orsini, J.A., Nicholls, N., Penner, J.E., & Stott, P.A. (2007). Understanding and Attributing Climate Change. In Solomon, S., Qin, D., Manning, M., Chen, Z., Marquis, M., Averyt, K.B., Tignor, M., & Miller, H.L. (Eds.), *Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press (663–746). <https://www.ipcc.ch/report/ar4/wg1/>
- International Energy Agency (IEA). (2022, March 8). Press Release: Global CO₂ Emissions Rebounded to Their Highest Level in History in 2021. https://www.iea.org/news/global-co2-emissions-rebounded-to-their-highest-level-in-history-in-2021?utm_content=bufferfe6d0&utm_medium=social&utm_source=twitter.com&utm_campaign=buffer
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2022). Summary for Policymakers. In P.R. Shukla, J. Skea, R. Slade, A. Al Khourdajie, R. van Diemen, D. McCollum, M. Pathak, S. Some, P. Vyas, R. Fradera, M. Belkacemi, A. Hasija, G. Lisboa, S. Luz, & J. Malley (Eds.), *Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (pp. 5–52). Cambridge University Press. <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg3/>
- Lamb, W. F. (2022). Data for Figure SPM.1 – Summary for Policymakers of the Working Group III Contribution to the IPCC Sixth Assessment Report. <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg3/figures/summary-for-policymakers/figure-spm-1>
- Magnan, A.K., Pörtner, H.O., Duvat, V.K.E., Garschagen, M., Guinder, V.A., Zommers, Z., Hoegh-Guldberg, O., & Gattuso, J.P. (2021). Estimating the Global Risk of Anthropogenic Climate Change. *Nature Climate Change*, 11, 879–885. <https://doi.org/10.1038/s41558-021-01156-w>
- Masson-Delmotte, V., Zhai, P., Pirani, A., Connors, S.L., Péan, C., Berger, S., Caud, N., Chen, Y., Goldfarb, L., Gomis, M.I., Huang, M., Leitzell, K., Lonnoy, E., Matthews, J.B.R., Maycock, T.K., Waterfield, T., Yelekçi, O., Yu, R., & Zhou, B. (Eds.). (2021). *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781009157896>
- Ministry of Climate and Environment. (2021). *Poland's National Inventory Report 2021. Greenhouse Gas Inventory for 1988–2019*. Submission under the United Nations Framework Convention on Climate Change and the Kyoto Protocol. <https://unfccc.int/documents/274762>
- Pörtner, H.-O., Roberts, D.C., Tignor, M., Poloczanska, E.S., Mintenbeck, K., Alegría, A., Craig, M., Langsdorf, S., Löschke, S., Möller, V., Okem, A., & Rama, B. (Eds.). (2022). *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press. <https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-working-group-ii/>
- Rosmann, M., & Singh, S.K., (2021). *Climate Change – Agriculture and Policy in India*. Report IN2021-0070. United States Department of Agriculture. Foreign Agricultural Service. <https://www.fas.usda.gov/data/india-climate-change-agriculture-and-policy-india>
- Schleicher, S., & Kirchengast G. (2022). Monitoring der österreichischen Treibhausgas-Emissionen bis 2021 und Ausblick bis 2030 im Rahmen der europäischen Klimaziele. WEGC memo v7-7Jul2022. <https://wegccloud.uni-graz.at/s/65GyKoKtq3zeRea>
- Steffen, W., Rockström J., Richardson, K., Lenton, T.M., Folke, C., Liverman, D., Summerhayes, C.P., Barnosky, A.D., Cornell, S.E., Crucifix, M., Donges, J.F., Fetzer, I., Lade, S.J., Scheffer, M., Winkelmann, R., & Schellnhuber, H.J. (2018). Trajectories of the Earth system in the Anthropocene. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 115(33), 8252–8259. <https://doi.org/10.1073/pnas.1810141115>
- Stocker, T.F., Qin, D., Plattner, G.-K., Tignor, M., Allen, S.K., Boschung, J., Nauels, A., Xia, Y., Bex, V., & Midgley, B.M. (Eds.). (2013). *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Working Group I Contribution to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press. <https://www.ipcc.ch/report/ar5/wg1/>
- Stoddard, I., Anderson, K., Capstick, S., Carton, W., Depledge, J., Facer, K., Gough, C., Hache, F., Hoolohan, C., Hultman, M., Hällström, N., Kartha, S., Klinsky, S., Kuchler, M., Lövbrand, E., Nasiritousi, N., Newell, P., Peters, G.P., Sokona, Y., ... Williams, M. (2021). Three Decades of Climate Mitigation: Why Haven't We Bent the Global Emissions Curve?. *Annual Review of Environment and Resources*, 46, 653–689. <https://doi.org/10.1146/annurev-environ-012220-011104>

- United Nations (UN). (1992). United Nations Framework Convention on Climate Change. <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-convention/what-is-the-united-nations-framework-convention-on-climate-change>
- United Nations (UN). (1997). Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change. FCCC/CP/1997/L.7/Add.1. <https://unfccc.int/documents/2409>
- United Nations (UN). (2015). Paris Agreement. https://unfccc.int/sites/default/files/english_paris_agreement.pdf
- United Nations Environment Programme (UNEP). (2020). *Emissions Gap Report 2020*. <https://www.unep.org/emissions-gap-report-2020>
- World Bank (2022, March 11). DataBank. <https://data.worldbank.org/indicator/EN.ATM.GHGT.KT.CE>

Submission date / Data nadeślania: 31.05.2022.

Final revision date / Data ostatniej recenzji: 11.07.2022.

Acceptance date / Data akceptacji do druku: 28.07.2022.

Unless stated otherwise all the materials on the website are available under the Creative Commons Attribution 4.0 International license. Some rights reserved to the Institute of Agricultural and Food Economics National Research Institute.



O ile nie jest to stwierdzone inaczej, wszystkie materiały na stronie są dostępne na licencji Creative Commons Uznanie Autorstwa 4.0 Międzynarodowe. Pewne prawa zastrzeżone na rzecz Instytutu Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej Państwowego Instytutu Badawczego.

