

Nowoczesne Systemy Zarządzania
Zeszyt 19 (2024), nr 2 (kwiecień-czerwiec)
ISSN 1896-9380, s. 113-127
DOI: 10.37055/nsz/200433

Modern Management Systems
Volume 19 (2024), No. 2 (April-June)
ISSN 1896-9380, pp. 113-127
DOI: 10.37055/nsz/200433



Instytut Organizacji i Zarządzania
Wydział Bezpieczeństwa, Logistyki i Zarządzania
Wojskowa Akademia Techniczna
w Warszawie

Institute of Organization and Management
Faculty of Security, Logistics and Management
Military University of Technology
in Warsaw

Cele i założenia polityki klimatycznej na rok 2030 w kontekście wdrożenia systemów energetycznych

Goals and assumptions of climate policy for 2030 in the context of implementation of energy systems

Artur Koszarek

Inspektorat Wsparcia Sił Zbrojnych, Bydgoszcz, Polska
artur1201@wp.pl; ORCID: 0000-0002-6426-0587

Abstrakt. Celem artykułu jest wykonanie analizy literatury przedmiotu badań w zakresie celów polityki klimatycznej Unii Europejskiej do 2030 roku oraz analizy i oceny danych dotyczących szacunkowych wydatków rozwojowych budżetu Polski na lata 2016-2025 ponoszonych na złoża kopalne i energię. W opracowaniu przedstawiono w sposób syntetyczny determinanty wynikające z przyjętych i zatwierdzonych przez Unię Europejską dokumentów stanowiących podstawę do wdrożenia w krajach UE przedsięwzięć mających na celu praktyczną adaptację i realizację tych zapisów w perspektywie bliższej do roku 2030 oraz dalszej do roku 2050. Powyższe prawo stanowi swego rodzaju parasol ochronny dla środowiska naturalnego, dając przyszłym pokoleniom możliwości do dalszego zrównoważonego rozwoju gospodarczego. Podjęto również próbę pokazania, jak w praktyce, opierając się na wdrożonych dyrektywach, postępuje i postępować będzie przyrost odnawialnych źródeł energii w korelacji do paliw kopalnych, prognoz przewidywanych do osiągnięcia celów energetycznych na kolejne lata, a także strat finansowych dla światowej gospodarki, a które to źródła energii z powodzeniem mogłyby być zaadoptowane na cele inwestycyjne. Wykazano trend rosnący szacunkowych wydatków rozwojowych budżetu Polski na lata 2016-2025 ponoszonych na złoża kopalne i energię. W artykule zastosowano metody badawcze w postaci głównie analizy i wnioskowania. Wykonane w opracowaniu badania na bazie danych retrospektywnych poszerzone o analizę literatury przedmiotu badań pozwoliły na przeprowadzenie wnioskowania, którego wyniki są ważne dla Polityki Energetycznej Polski na lata 2030-2050.

Słowa kluczowe: polityka klimatyczna, systemy energetyczne, dekarbonizacja, cele klimatyczne

Abstract. The aim of the article is to analyze the literature on the subject of research in the field of the European Union's climate policy until 2030, and to analyze and evaluate data on the estimated development expenditure of the Polish budget for 2016-2025 on fossil deposits and energy. The study presents in a synthetic way the determinants resulting from the documents adopted and approved by the European Union, which constitute the basis for the implementation in EU countries of projects aimed at practical adaptation and implementation of these provisions in the closer perspective to 2030 and further to 2050.

The above law constitutes a kind of protective umbrella for the natural environment, providing future generations with opportunities for further sustainable economic development. An attempt was also made to show how, in practice, based on the implemented directives, the growth of renewable energy sources is progressing and will progress in correlation to fossil fuels, forecasts of the expected achievement of energy goals in the coming years as well as financial losses for the global economy that could be successfully adapted. for investment purposes. A growing trend was demonstrated in the estimated development expenditure of the Polish budget for 2016-2025 on fossil deposits and energy. The article uses research methods mainly of analysis and inference. The research carried out in the study was based on retrospective data, extended by the analysis of the literature on the subject of the research, allowed for conclusions, the results of which are important for Poland's Energy Policy for 2030-2050.

Keywords: climate policy, energy systems, decarbonization, climate goals

Wprowadzenie

W artykule sformułowano problem badawczy w postaci następującego pytania: jakie są cele polityki klimatycznej Unii Europejskiej do roku 2030 (Mitkow, 2023) oraz jaką tendencję wykazują szacunkowe wydatki rozwojowe budżetu Polski w latach 2016-2025 ponoszone na złoża kopalne i energię? Dla tak przyjętego problemu badawczego nakreślono cel badań. Jest nim wykonanie analizy literatury przedmiotu badań w zakresie priorytetów polityki klimatycznej Unii Europejskiej do 2030 roku oraz analizy i oceny danych dotyczących szacunkowych wydatków rozwojowych budżetu Polski na lata 2016-2025 ponoszonych na złoża kopalne i energię (Kozicki, 2022; Mizura, Mitkow, Kozicki, 2023). Dla tak przyjętych problemu i celu badań sformułowano hipotezę badawczą: Przypuszcza się, że Unia Europejska zakłada ograniczenie emisji gazów cieplarnianych z jednoczesnym zwiększeniem udziału wytwarzania energii ze źródeł odnawialnych oraz podniesieniem efektywności energetycznej do 2030 roku, a szacunkowe wydatki rozwojowe budżetu Polski na lata 2016-2025 ponoszone na złoża kopalne i energię będą wykazywały trend rosnący. W artykule zastosowano metody badawcze w postaci: analizy (Kot, Jakubowski, Sokołowski, 2011; Łuniewska, Tarczynski, 2006; Zagdański, Suchwałko, 2016; Panek, Zwierzchowski, 2013) i wnioskowania.

Analiza literatury przedmiotu badań

W artykule przedstawiono ogólne założenia i cele polityki klimatycznej do 2030 roku. Wynikają one z dwuetapowego podziału i obejmują w szczególności ograniczenie emisji gazów cieplarnianych oraz zwiększenie udziału energii odnawialnej przy założeniu zwiększenia efektywności energetycznej przez wdrożenie nowoczesnych systemów energetycznych.

Prowadzone od wielu lat badania potwierdzają negatywny wpływ człowieka na zachodzące zmiany klimatyczne, z którymi coraz częściej muszą mierzyć się społeczeństwa na całym świecie. Ma to niejednokrotnie bardzo negatywny wpływ na funkcjonujące gospodarki poszczególnych państw, odciskając swoje piętno na podstawowej jednostce gospodarującej, której celem jest zaspokojenie wspólnych i osobistych potrzeb jej członków, czyli pojedynczych gospodarstwach domowych.

Corocznie zmieniający się klimat na świecie przynosi potężne straty dla światowej gospodarki. Analiza przeprowadzona przez naukowców z Uniwersytetu Delaware wskazała, że pogłębiający się kryzys klimatyczny przynosi mnóstwo strat gospodarczych, uderzając najsilniej w kraje najmniej zamożne. Według raportu w 2022 roku globalna gospodarka straciła 6,3% światowego produktu krajowego brutto. Autorzy analizy zaznaczają, że wycenione straty stanowią jedynie ostrożne szacunki, gdyż nie uwzględniono strat i skutków nierynkowych (Bełdowicz, 2023). W raporcie ujęto natomiast zarówno bezpośrednie skutki zmiany klimatu, jak i wpływ na światowe inwestycje i handel. Bez uwzględnienia skutków ponoszonych przez przeciętnego człowieka w 2022 roku globalna utrata PKB wyniosła 1,8%, czyli ok. 1,5 bln dolarów. Ocenia się, że światowa gospodarka traci na zmianach klimatu ok. 16 mln dolarów na godzinę w ciągu ostatnich 20 lat. Specjaliści z Poczdamskiego Instytutu Badań nad Wpływem Klimatu szacują, że nawet gdyby świat od jutra radykalnie zmniejszył emisję CO₂, to do roku 2050 zmiany klimatu będą powodowały rocznie 19-procentową utratę globalnego dochodu. Biorąc pod uwagę powyższe założenia, oznacza to, że średnia roczna strata do 2050 r. wyniesie ok. 38 bln dolarów (Błoński, 2024).

Dobitnym przykładem zmian klimatycznych w ostatnim czasie, aczkolwiek może prozaicznym, jest 30-procentowy spadek zbiorów kakaowca, co miało wpływ na drastyczny wzrost cen kakao na rynkach światowych. Deficyt kakao w 2024 roku będzie o 405% większy niż rok wcześniej. Za około 70% światowej produkcji ziaren kakaowca odpowiadają trzy państwa – Wybrzeże Kości Słoniowej, Ghana i Indonezja. Mniej więcej co trzecie ziarno na całym świecie pochodzi z tego pierwszego kraju. Konferencja Narodów Zjednoczonych ds. Handlu i Rozwoju (UNCTAD, ang. United Nations Conference on Trade and Development) podaje, że drzewa kakaowe rosną blisko równika i są wrażliwe na zmiany pogody. Fale upałów i intensywne deszcze utrudniają zbiory w Afryce Zachodniej, która produkuje trzy czwarte upraw kakao na świecie. Ceny kakao między lipcem 2022 r. a lutym 2024 r. wzrosły o 136%. Notowania tego surowca przez rok poszły w górę aż o 220%. Ceny kakao znalazły się blisko poziomu 10 tys. dolarów za tonę, sprawiając, że kakao stało się droższe niż miedź. Obecnie za tonę surowca, którego wydobywaniem zajmuje się m.in. polska spółka KGHM, na rynkach płaci się ok. 8,7 tys. dolarów (BusinessInsider, 2024).

W odniesieniu do postępujących zmian w światowym klimacie na ścieżce długoterminowej transformacji energetycznej europejskim punktem odniesienia były cele określone na 2020 r. W roku 2009 przyjęto pakiet regulacji wyznaczający trzy zasadnicze cele przeciwdziałania zmianom klimatu do 2020 r. (tzw. pakiet 3 × 20%), przy czym państwa członkowskie partycypowały stosownie do swoich możliwości. Polska była zobowiązana do:

- zwiększenia efektywności energetycznej przez oszczędność zużycia energii pierwotnej o 13,6 Mtoe w latach 2010-2020 w porównaniu do prognozy zapotrzebowania na paliwa i energię z 2007 r.;
- zwiększenia do 15% udziału energii z OZE w końcowym zużyciu energii brutto do 2020 roku;
- kontrybucji w ogólnounijnej redukcji emisji gazów cieplarnianych o 20% (w porównaniu do 1990 r.) do 2020 r. w przeliczeniu na poziomy z 2005 r.: 21% w sektorach EU ETS (European Union Emissions Trading System – Europejski System Handlu Emisjami) i 10% w non-ETS (emisje gazów cieplarnianych z sektorów nieobjętych systemem handlu uprawnieniami do emisji).

Przeprowadzone badania oraz analizy Krajowego Ośrodka Bilansowania i Zarządzania Emisjami (KOBiZE) pokazują, że w odniesieniu do Polski za cały okres rozliczeniowy, tj. 2013-2020, emisje w systemie EU ETS, wyłączając lotnictwo, spadły o ok. 16,5%. Jak ocenia KOBiZE, za tak duży spadek emisji odpowiadał głównie sektor energetyczny, w którym emisje spadły o ok. 23%. W tym samym czasie w przemyśle emisje wzrosły o 1,44% (CIRE, 2021b).

Dalsze działania w perspektywie 2030 r. poskutkowały utrzymaniem w 2014 r. przez Radę Europejską kierunku przeciwdziałania zmianom klimatu i zatwierdzeniem czterech celów dla całej UE. Po rewizji w 2018 r. i w 2020 r. przybrały one następujący kształt:

- wzrost efektywności energetycznej o 32,5%;
- zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych (GHG, ang. *greenhouse gases*) o co najmniej 55% w porównaniu z emisją z 1990 r.;
- co najmniej 32-procentowy udział źródeł odnawialnych w zużyciu finalnym energii brutto;
- ukończenie budowy wewnętrznego rynku energii UE.

Powyższe cele są wkładem UE w realizację porozumień klimatycznych. Kluczowe wyzwania dla aktualnej polityki i działań zostały zawarte w grudniu 2015 r. podczas 21 Konferencji Stron Ramowej Konwencji Organizacji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu (COP21), tzw. porozumienie paryskie. Porozumienie to zakłada konieczność zatrzymania wzrostu średniej globalnej temperatury na poziomie poniżej 2°C w stosunku do poziomów sprzed epoki przemysłowej. Jednocześnie należy podjąć starania, by było to nie więcej niż 1,5°C.

W czasie 24 konferencji (COP24) w grudniu 2018 r., podczas polskiej prezydencji, został podpisany tzw. katowicki pakiet klimatyczny wdrażający porozumienie paryskie. Szczegółnej uwadze zostało poddane to, że wynikająca z porozumienia paryskiego transformacja musi przebiegać w sposób sprawiedliwy i solidarny.

W 2019 r. zakończono trwające na forum UE prace nad pakietem regulacji „Czysta energia dla wszystkich Europejczyków”, który wskazuje sposób operacjonalizacji unijnych celów klimatyczno-energetycznych na 2030 r. i ma przyczynić się do wdrożenia unii energetycznej oraz budowy jednolitego rynku energii UE. Polski rząd brał aktywny udział w kształtowaniu ostatecznego brzmienia przepisów, gdyż regulacje te silnie wpływają na funkcjonowanie i określanie przyszłości modelu rynku energii w Polsce.

W perspektywie długoterminowej zakłada się dalszą rewizję kluczowych regulacji UE dotyczących sektora energetycznego, które odnosić się będą do celów i narzędzi polityki energetyczno-klimatycznej Unii Europejskiej w horyzoncie czasowym wykraczającym poza ramy roku 2030. Dotyczy to w szczególności rozstrzygnięć względem długoterminowej wizji redukcji emisji gazów cieplarnianych w UE do 2050 r. Z tego względu perspektywa po roku 2030 została określona kierunkowo, choć prognozy wykonane na potrzeby Polityki Energetycznej Polski do 2040 (PEP 2040) mają perspektywę roku 2040 zgodnie z wymaganiami ustawowymi.

W odniesieniu do powyższego w lipcu 2021 roku w życie weszło europejskie prawo o klimacie, na podstawie którego państwa członkowskie zostały wprost zobowiązane do przyjmowania i wdrażania krajowych strategii i planów przystosowawczych opartych na rzetelnych analizach dotyczących zmiany klimatu i wrażliwości, ocenach postępów oraz wskaźnikach bazujących na najlepszych dostępnych i najbardziej aktualnych dowodach naukowych (*Polityka Energetyczna Polski do 2040 roku*, 2021).

W perspektywie bliższej unijna polityka klimatyczno-energetyczna do roku 2030 zakłada ograniczenie emisji gazów cieplarnianych z jednoczesnym zwiększeniem udziału wytwarzania energii ze źródeł odnawialnych oraz podniesieniem efektywności energetycznej. W perspektywie dalszej do 2050 roku w Krajowym Planie na rzecz Energii i Klimatu (KPEiK) długoterminowym i strategicznym kierunkiem jest całkowita dekarbonizacja sektora energetycznego. Przedmiotowe założenia zostały podzielone na dwa etapy.

Główne cele mają być zrealizowane do 2030 roku i obejmują w szczególności ograniczenie emisji gazów cieplarnianych o 40% w stosunku do poziomu z 1990 r., przy założeniu zwiększenia udziału energii odnawialnej do poziomu 32% oraz zwiększenia efektywności energetycznej do poziomu 32,5%.

Podstawą wkładu UE na rzecz nowego światowego porozumienia w sprawie przeciwdziałania zmianie klimatu było porozumienie w sprawie ram do roku 2030, zwłaszcza cel związany z co najmniej 40-procentową redukcją wewnętrznych emisji

gazów cieplarnianych w UE. Zaplanowany, ustalony na szczeblu krajowym, wkład (INDC – Intended Nationally Determined Contributions) został formalnie zatwierdzony podczas posiedzenia Rady ds. Środowiska 6 marca 2015 r. Spośród potęg gospodarczych Unia Europejska i jej państwa członkowskie jako pierwsze przedstawiły swoje Zamierzone Narodowe Zdeterminowane Wkłady INDC w negocjacje.

W przypadku zaistniałej potrzeby Rada Europejska może nadal formułować strategiczne wytyczne dotyczące ram klimatyczno-energetycznych do roku 2030, zwłaszcza w sprawie systemu handlu emisjami, połączeń międzysystemowych i efektywności energetycznej (Rada Europejska, 2017).

Komisja przedstawiła wstępne wnioski ustawodawcze, by pod koniec lutego 2015 r. wdrożyć ramy klimatyczno-energetyczne do roku 2030. Zawarte w pakiecie dotyczącym unii energetycznej wnioski mają na celu określenie spójnego podejścia do zmiany klimatu, bezpieczeństwa energetycznego i konkurencyjności. Mają także przyczynić się do osiągnięcia niektórych celów zatwierdzonych w ramach klimatyczno-energetycznych do roku 2030. Przedmiotowe cele dotyczą sektorów, takich jak:

- **ETS dla sektora morskiego** – żegluga morska i śródlądowa zostały włączone do Europejskiego Systemu Handlu Emisjami od roku 2024. Oznacza to, że przedsiębiorstwa (ze statkami 5000 GT lub większymi) operujące na wodach Unii Europejskiej będą musiały nabywać uprawnienia do emisji CO₂ (EUA, ang. EU Allowances) za każdą tonę emitowanego dwutlenku węgla. Kluczowym elementem tego procesu jest ograniczenie (limitowanie) dostępnej liczby uprawnień, co ma skutkować rzeczywistym ograniczeniem emisji gazów cieplarnianych. Wprowadzenie żeglugi morskiej i śródlądowej do EU ETS jest krokiem w kierunku bardziej zrównoważonego rozwoju sektora transportowego. Nowe przepisy przewidują stopniowe wprowadzanie EU ETS do transportu morskiego. Powyższe zostało podzielone na dwa etapy realizacyjno-wdrożeniowe. W pierwszym etapie, który rozpoczął się w styczniu 2024 roku, system obejmie emisje CO₂ z rejsów rozpoczynających się lub kończących w portach UE (40% emisji) oraz z rejsów odbywających się całkowicie w granicach UE (100% emisji). W drugim etapie, który rozpocznie się w styczniu 2025 roku, system zostanie rozszerzony na emisje CO₂ z rejsów rozpoczynających się lub kończących poza UE (70% emisji), a w 2026 roku to będzie 100% emisji. W ostatnim etapie nastąpi także rozszerzenie działania systemu o dwa kolejne gazy cieplarniane – CH₄ (metan) i N₂O (podtlenek azotu). EU ETS ma zastosowanie do wszystkich portów na terenie Europejskiego Obszaru Gospodarczego oraz Europejskiego Stowarzyszenia Wolnego Handlu (EFTA). Specjalne zasady obowiązywać będą dla wybranych portów oddalonych o mniej niż 300 mil morskich od portów należących do obszaru objętego EOG i EFTA (tirsped.com.pl, 2023);

- **ETS dla sektora lotniczego** – zgodnie z przyjętym porozumieniem system ETS w branży lotniczej będzie miał zastosowanie do lotów wewnątrz-nijnych (w tym także lotów do Wielkiej Brytanii i Szwajcarii). W latach 2022-2027 loty pozaeuropejskie do i z krajów trzecich będą objęte systemem CORSIA (ang. Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation), tzw. mechanizmem kompensacji i redukcji CO₂ dla lotnictwa międzynarodowego. Gdy emisje z lotów do i spoza Europejskiego Obszaru Gospodarczego (EOG) osiągną poziom powyżej 85% poziomu z 2019 r., będą musiały zostać zrównoważone odpowiednimi jednostkami emisji dwutlenku węgla, zainwestowanymi w redukcję emisji w krajach uczestniczących w programie CORSIA. Porozumienie zakłada przy tym „szczególne warunki geograficzne i w tym kontekście proponuje się ograniczone odstępstwa dla regionów najbardziej oddalonych”. Rada UE i Parlament Europejski uzgodniły ponadto, że po 2025 roku Komisja Europejska dokona oceny, czy wdrożenie mechanizmu przyniosło oczekiwane skutki. Jeśli CORSIA spełni swoje cele, Komisja Europejska przedstawi Radzie UE i Parlamentowi Europejskiemu wniosek o przedłużenie obowiązywania mechanizmu. Jeżeli natomiast CORSIA nie będzie wystarczająca, Komisja Europejska przedstawi wniosek o rozszerzenie zakresu ETS na wszystkie loty rozpoczynające się w EOG (Spiller, 2023);
- **ETS dla sektora transportowego i budowlanego** – potencjalne roczne koszty wynikające z konieczności płacenia za możliwość emisji dwutlenku węgla w przeliczeniu na gospodarstwo domowe w UE27 szacuje się na 373 euro w przypadku transportu i 429 euro w przypadku budynków mieszkalnych. Ważną kwestią jest fakt, iż średni wzrost wydatków na energię z tytułu kosztów emisji z transportu dla gospodarstw domowych UE27 w I kwintylu dochodowym może wynieść 44%, podczas gdy wzrost z tytułu kosztów emisji pochodzących z budynków mieszkalnych może osiągnąć 50%. Jak wynika z raportu Polskiego Instytutu Ekonomicznego, w przypadku Polski koszty emisji z budynków mieszkalnych spowodują wzrost wydatków na energię wśród najbiedniejszych gospodarstw domowych o 108%. Aby złagodzić negatywne skutki społeczne rozszerzenia ETS na sektor budynków i transportu drogowego, niezbędne jest wprowadzenie mechanizmów redystrybucji wspierających gospodarstwa domowe znajdujące się w najtrudniejszym położeniu. W przypadku budynków mieszkalnych może to obejmować transfery, dopłaty do rachunków za energię lub programy wspierające poprawę efektywności energetycznej. Z kolei w sektorze transportu kluczowe byłoby zapewnienie rabatów dla konsumentów na pojazdy niskoemisyjne i elektryczne oraz ulg podatkowych rekompensujących wzrost cen paliw spowodowany cenami emisji dwutlenku węgla (Polski Instytut Ekonomiczny, 2021);

- **ETS w zakresie opłat za ogrzewanie budynków węglem lub gazem** – od 2027 r. ogrzewający się węglem lub gazem zapłacą do 45 euro za tonę CO₂. Z płatności będą zwolnieni tylko ci, którzy wymienią źródło ogrzewania. Unia Europejska po rozpoczęciu wojny na Ukrainie przyspieszyła proces odejścia od paliw kopalnych. Rekordowe ilości notowane są w zakresie projektów wiatrowych i fotowoltaicznych. Boom trwa również w Polsce, ale ma oddolne oblicze. Polacy w obawie o dostępność i cenę węgla kupili już ponad 200 tys. pomp ciepła. Gospodarstwa domowe, które ogrzewają budynki gazem, węglem czy olejem opałowym, muszą być przygotowane na podwyżki. Z raportu Warsaw Enterprise Institute wynika, że przy cenach uprawnień do emisji CO₂ na poziomie 45 euro za jedno uprawnienie przeciętne polskie gospodarstwo domowe zapłaci ok. 1560 zł rocznie więcej za energię w 2030 r. Już teraz co najmniej 20% opłaty za prąd stanowi koszt zakupu uprawnień do emisji CO₂, który muszą ponieść elektrownie. Z najnowszych danych GUNB (Główny Urząd Nadzoru Budowlanego) wynika, że będzie to dotyczyło blisko 17 mln gospodarstw, bo tyle łącznie budynków jest ogrzewanych w Polsce m.in. gazem lub węglem (Zielińska, 2024);
- **ETS a spalanie odpadów komunalnych** – Parlament Europejski i Rada UE zwróciła uwagę na spalanie odpadów komunalnych. Przyjęte przez Unię Europejską porozumienie zakłada, że kraje UE będą raportować i weryfikować emisje ze spalarni odpadów komunalnych od 2024 roku. Do dnia 31 grudnia 2026 r. Komisja Europejska złoży sprawozdanie na temat możliwości włączenia sektora spalania odpadów komunalnych do systemu ETS z myślą o włączeniu go od 2028 r.;
- **obniżenie progu wejścia do ETS poniżej 20 MW** – Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami informuje, że 27 września 2023 r. w Dzienniku Ustaw opublikowano przepisy wynikające z dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2023/959 z dnia 10 maja 2023 r. zmieniającej dyrektywę 2003/87/WE ustanawiającą system handlu przydziałami emisji gazów cieplarnianych w Unii oraz decyzję (UE) 2015/1814 w sprawie ustanowienia i funkcjonowania rezerwy stabilności rynkowej dla unijnego systemu handlu uprawnieniami do emisji gazów cieplarnianych stanowiącej o opcjonalnym pozostaniu w EU ETS instalacji, których całkowita nominalna moc cieplna przestała przekraczać 20 MW (teraz-srodowisko.pl, 2022).

Charakterystyka celów Polityki Energetycznej Polski

Głównym celem polityki energetycznej państwa jest bezpieczeństwo energetyczne przy zapewnieniu konkurencyjności gospodarki, efektywności energetycznej, zmniejszenia oddziaływania sektora energii na środowisko i przy optymalnym wykorzystaniu własnych zasobów energetycznych.

W przypadku Polski, zgodnie z przyjętą i realizowaną Polityką Energetyczną Polski do 2040 roku, transformacja energetyczna będzie wymagała zaangażowania wielu podmiotów i poniesienia znacznych nakładów inwestycyjnych, których wielkość w latach 2021-2040 może sięgnąć kwoty ok. 1600 mld zł.

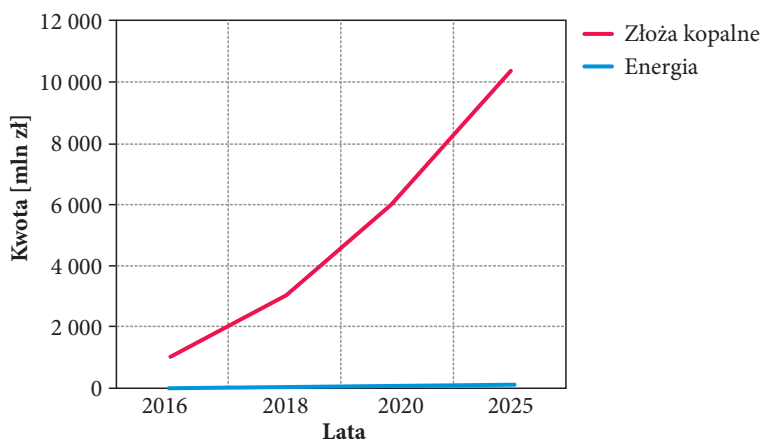
Prognozowany podział przedstawia się następująco:

- inwestycje w sektorach paliwowo-energetycznych (ok. 867-890 mld zł);
- inwestycje w sektorze wytwórczym energii elektrycznej (ok. 320-342 mld zł), z czego ok. 80% zostanie przeznaczonych na moce bezemisyjne, tj. OZE i energetykę jądrową.

Na krajową transformację energetyczno-klimatyczną do 2030 r. prognozuje się skierować ok. 260 mld zł ze środków unijnych i krajowych w ramach różnych mechanizmów. Do głównych mechanizmów należy między innymi zaliczyć:

- polityki spójności (ok. 79 mld zł);
- instrumenty na rzecz odbudowy i zwiększania odporności (ok. 97,8 mld zł);
- Fundusz na rzecz Sprawiedliwej Transformacji (alokacja dla Polski ok. 15,6 mld zł);
- nowe instrumenty, które będą wspierać transformację systemu energetycznego w Polsce, np. Fundusz Modernizacyjny oraz krajowy fundusz celowy, zasilane środkami ze sprzedaży uprawnień do emisji CO₂, tj. Funduszu Transformacji Energetyki (dla którego wstępne szacunki wskazują na ponad 47,6 mld zł).

W kontekście pokazanych powyżej limitów finansowych prognozowanych na transformację energetyczną w kolejnych latach pojawiają się niejednokrotnie nieprzewidziane sytuacje społeczne i geopolityczne. Przykładem może być pandemia COVID-19, która wymagała interwencji państwa celem zniwelowania negatywnego wpływu na gospodarkę. Skutkowało to między innymi zwiększonymi wydatkami budżetu państwa ponoszonymi na eksploatację złóż paliw kopalnych. Wspomniane działania mają istotny wpływ na kształt i stan budżetu państwa (w latach 2020-2021), przy czym należy założyć, iż prawdopodobne są implikacje w latach kolejnych (np. wybuch wojny w Ukrainie w 2022 roku).



Rys. 1. Szacunkowe wydatki rozwojowe budżetu państwa w latach 2016-2025 ponoszone na złoża kopalne i energię
Źródło: opracowanie własne

Na rysunku 1 pokazano wydatki ponoszone na złoża kopalne (szczególny udział był ponoszony w trakcie pandemii) w związku z ponad 70-procentowym udziałem w produkcji energii (*Polityka Energetyczna Polski do 2040 roku*, 2021).

Szanse i rozwiązania w aspekcie Polityki Energetycznej Polski

Jedną z szans dla Polski do osiągnięcia celów polityki energetycznej UE w ramach Krajowego Planu na rzecz Energii i Klimatu na lata 2021-2030 (KPEiK) jest m.in. rozwijający się rynek biogazowy, którego potencjał wytwórczy szacowany jest na znacznie większy od obecnego europejskiego lidera biogazowego, tj. Niemiec. W szczególności wykorzystanie, nierzadko zalegającego odłogiem, substratu w postaci składowisk przyzmu obornika jest rozwiązaniem wpływającym na realizację kierunku polityki energetycznej w postaci zwiększenia udziału energii odnawialnej oraz zmniejszenia emisji metanu.

Według szacunków potencjał rozwoju biogazowni rolniczych sięga nawet ponad 13 mld m³ biogazu rocznie. W przeliczeniu na gaz ziemny odpowiada to mniej więcej połowie krajowego importu tego paliwa. Zgodnie z szacunkami w Polsce jest ok. od 120 do 150 mln ton użytecznych biogazowo odpadów. Na koniec 2022 r. w Polsce funkcjonowało łącznie 378 instalacji biogazowych, co przełożyło się na 271,1 MW mocy zainstalowanej w biogazowniach. Coraz częściej pojawiają się również instalacje wykorzystujące biogaz do produkcji ciepła. Ponadto bardzo dynamicznie rozwijają się mikroinstalacje biogazu rolniczego, których w Polsce na koniec 2022 roku było 41 (Wierzbowska-Kujda, Zyska, 2023). Uzupełnieniem dla biogazu może być wiatrowa energetyka morska i lądowa oraz elektrownie słoneczne.

W przypadku energii słonecznej zalety z jej korzystania to brak odpadów, oszczędność paliw kopalnych oraz brak emisji zanieczyszczeń do atmosfery. Stanowi praktycznie nieskończone, odnawialne źródło energii oraz niezależność od rosnących cen prądu na rynku oraz komercyjnych dostawców. Moc zainstalowana fotowoltaiki w Polsce na koniec lutego 2024 r. wyniosła około 17,2 GW, co stanowi prawie 60% mocy zainstalowanej OZE. Przeciętna nowa instalacja PV miała moc około 20 kW, a największa farma fotowoltaiczna znajduje się na Pomorzu. Moc instalacji solarnych rok do roku, tj. luty 2023 r. (moc wyniosła 12,35 MW) w porównaniu do lutego 2024 r., wzrosła o 34,7%. Nowe instalacje fotowoltaiczne stanowiły 99% wszystkich nowych instalacji OZE, a moc w megawatach – prawie 80%.

Stan mocy elektrycznej zainstalowanej dla wszystkich rodzajów źródeł (konwencjonalnych i odnawialnych) w lutym 2024 r. wyniósł 66 716,1 MW. Odnawialne źródła energii stanowiły ponad 43% (28 952,9 MW). Fotowoltaika zajmuje pierwsze miejsce w sektorze OZE z udziałem ponad 59% (rynekelektryczny.pl, 2024). W wielu państwach realizowane są inwestycje w elektrownie słoneczne dużej mocy. Dla przykładu w Dubaju powstanie największa na świecie elektrownia słoneczna. Do 2030 roku osiągnie moc 1 GW. Elektrownia będzie składała się z setek umieszczonych koncentrycznie luster – heliostatów. Za 15 lat 25% zużywanej w Dubaju energii ma być produkowane z OZE (CIRE, 2021a). Obecnie największa elektrownia słoneczna jest w Maroku. Ma ona powierzchnię stolicy tego kraju – Rabatu. Kompleks Noor Ouarzazate to elektrownia słoneczna o mocy 580 MW, składająca się z czterech niezależnych bloków wykorzystujących różne technologie. Podstawą działania każdego z nich jest jednak energia słoneczna.

W przypadku drugiego odnawialnego źródła energii, jakim jest wiatr, do najważniejszych zalet należy zaliczyć brak emisji szkodliwych substancji oraz większą moc jednostkową zainstalowanych turbin. Elektrownie te można budować szybko i stosunkowo tanio, a ich eksploatacja nie wymaga dostaw paliwa. Z drugiej strony wady to niestabilność produkcji prądu oraz potencjalny negatywny wpływ na środowisko, np. przez generację hałasu. Lądowe elektrownie wiatrowe znacznie bardziej aniżeli elektrownie słoneczne charakteryzują się zmiennością dostarczanej energii, zależną od warunków meteorologicznych. W obu typach elektrowni jest ona zmienna. Poza tym energetyka wiatrowa jest najmniej przewidywalnym źródłem odnawialnym. Wiąże się to z koniecznością utrzymywania większej rezerwy mocy w przypadku instalacji „off grid” lub koniecznością stosowania magazynów energii.

Założenia małej strategii energetycznej Polski

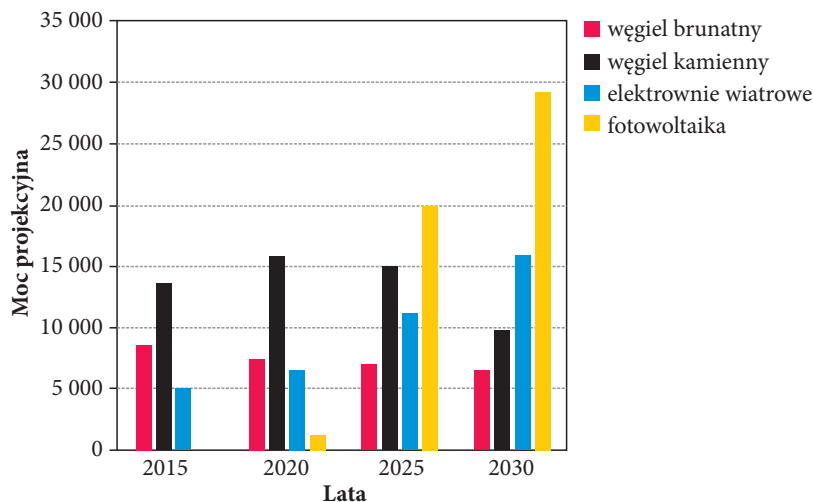
W dniu 1 marca 2024 r. Polska złożyła pierwszą, roboczą wersję dokumentu wymaganego przez Komisję Europejską. Dotyczy on realizacji własnych celów klimatycznych. Zgodnie z jej założeniami już za sześć lat ponad 50% energii potrzebnej

polskiej elektroenergetyce ma pochodzić z OZE. Z kolei wydobycie węgla na potrzeby krajowych elektrowni ma wynieść tylko ok. 30 mln ton (w roku 2022 – 52,8 mln ton, a w roku 2023 – 48,3 mln ton). To najważniejsze założenia Krajowego Planu na rzecz Energii i Klimatu do 2030 r., który trafił do Komisji Europejskiej.

Opracowane założenia do Krajowego Planu na rzecz Energii i Klimatu są wstępem do aktualizacji dużej właściwej Polityki Energetycznej Polski do 2040 roku. Wcześniejsze szacunki z 2019 r. wskazywały, że udział OZE w produkcji energii elektrycznej może osiągnąć ok. 32% w 2030 r. i blisko 40% w 2040 r. Dzięki dynamicznemu rozwojowi fotowoltaiki i energetyki wiatrowej na lądzie, a także dzięki systemom wsparcia i inwestycjom w infrastrukturę liniową ocena możliwego udziału OZE w elektroenergetyce mogła znacznie wzrosnąć w porównaniu do prognoz z KPEiK.

Rosnąca produkcja energii z OZE ma być powodem zmian w strukturze mocy zainstalowanej źródeł potrzebnych do produkcji prądu. Wyniki przeprowadzonych analiz wskazują, że w świetle omówionych założeń należy spodziewać się daleko idących zmian w strukturze wytwarzania energii elektrycznej w Polsce.

Na rysunku 2 przedstawiono tendencję dotyczącą prognozowanych do osiągnięcia mocy produkcyjnych w odniesieniu do wybranych źródeł ich produkcji. Wynika z niej jednoznacznie, że następuje wzrost produkcji energii z OZE szczególnie ze źródeł fotowoltaicznych, natomiast zaczyna postępować trend malejący dla produkcji energii z węgla, szczególnie z węgla kamiennego.



Rys. 2. Moc osiągnięcia netto wybranych źródeł energii (MW)

Źródło: opracowanie własne

W ramach działania PEP 2040 „Optymalne wykorzystanie własnych zasobów energetycznych” zakłada się, że popyt na węgiel kamienny będzie pokrywany zasobami własnymi, a relacja import – eksport będzie miała charakter uzupełniający. Zapotrzebowanie na węgiel brunatny będzie pokrywane przez zasoby krajowe. Dokończona ma zostać eksploatacja czynnych złóż i zagospodarowanie złóż perspektywicznych. Popyt na gaz ziemny i ropę naftową ma być pokrywany głównie surowcem importowanym, przy czym realizowane będą działania mające na celu realną dywersyfikację kierunków i źródeł dostaw.

Zgodnie z prognozami przewiduje się wzrost krajowej produkcji energii elektrycznej z poziomu 158,2 TWh w 2020 r. do 197 TWh w 2030 r. Procentowy wzrost w okresie 2020-2030 wynosi 25%. Dla porównania zapotrzebowanie za 2023 r. wyniosło 163,6 TWh (Sawicki, 2024).

Ograniczenia i założenia dla Polityki Energetycznej Polski do 2040 r. są następujące:

- wzrost mocy zainstalowanych w fotowoltaice do ok. 10-16 GW (2040);
- moc zainstalowana w energetyce wiatrowej na morzu osiągnie ok. 11 GW (2040);
- wzrost udziału OZE we wszystkich sektorach o co najmniej 23% (2030);
- udział węgla w wytwarzaniu energii elektrycznej mniejszy niż 56%;
- wzrost efektywności energetycznej – zmniejszenie zużycia energii pierwotnej o 23%;
- redukcja zjawiska ubóstwa energetycznego do poziomu maks. 6% gospodarstw domowych;
- czterokrotny wzrost liczby efektywnych systemów ciepłowniczych (2030);
- odejście od spalania węgla w gospodarstwach domowych w miastach do 2030 r., a na obszarach wiejskich do 2040 r.;
- redukcja emisji (gazów cieplarnianych) o ok. 30% (w stosunku do 1990 r.);
- 60 mld zł z funduszy unijnych dla regionów gospodarczo uzależnionych od wydobycia paliw kopalnych (*Polityka Energetyczna Polski do 2040 roku*, 2021).

Podsumowanie

Cel badań został osiągnięty. Wykazano trend rosnący szacunkowych wydatków rozwojowych budżetu Polski na lata 2016-2025 ponoszonych na złoża kopalne i energię. Poprzedzone powyższe było analizą literatury przedmiotu badań koncentrującej się na celach polityki klimatycznej Unii Europejskiej do 2030 roku. Oceną badań jest stwierdzenie, że bez podjęcia stosownych, zdecydowanych i nagłych działań związanych z zatrzymaniem zmian klimatycznych, m.in. przez wdrożenie niskoemisyjnych źródeł energii, świat będzie zmierzał dużymi krokami w kierunku

pogłębiania się kryzysu klimatycznego, co będzie przekładało się na funkcjonowanie całego światowego ekosystemu. Ciągłe przyrastający stan ludności na świecie (w ciągu ostatnich dwustu lat liczba ludności na świecie zwiększyła się ośmiokrotnie) powoduje zwiększone zapotrzebowanie na energię w każdej postaci oraz coraz większy drenaż w zasobach ziemi i finalnie zwiększoną emisję CO₂. Powyższe ma niebagatelny wpływ na straty wynikające z różnych katastrof klimatycznych, których koszty liczone są w bilionach dolarów, a które można było zainwestować w walkę z przeciwdziałaniem zmianom klimatycznym. Zmiany te skutkują częstszymi i coraz bardziej ekstremalnymi zjawiskami pogodowymi, a każdy dodatkowy stopień ocieplenia oznacza eskalację zdarzeń. Coraz obfitsze opady deszczu, intensywniejsze fale upałów i inne ekstremalne zjawiska pogodowe jeszcze bardziej zwiększają ryzyko dla zdrowia ludzi i ekosystemów. Należy się spodziewać, że wraz z postępującym ociepleniem klimatu nastąpi brak bezpieczeństwa żywnościowego i wodnego. W przypadku połączenia tych zagrożeń z innymi niekorzystnymi zjawiskami, takimi jak pandemia lub konflikty zbrojne, zarządzanie nimi stanie się jeszcze trudniejsze. Stąd konieczność przeorganizowania wielu dziedzin życia, tak aby nie wiązały się one z emisjami gazów cieplarnianych. W szczególności świat musi przestać spalać paliwa kopalne i zmienić sposób produkcji żywności. Należy otoczyć ochroną przyrodę, w tym oceany, żeby złagodzić destrukcyjny wpływ naszej cywilizacji i zmiany klimatu na ekosystemy. Działania te muszą być realizowane obecnie, a nie w przyszłości.

BIBLIOGRAFIA

- [1] BĘLDOWICZ, A., 2023. *Kraje bogate zyskują na zmianach klimatu. Biedne – tracą. Zaskakujące badanie*, <https://klimat.rp.pl/klimat-i-ludzie/art39497531-kraje-bogate-zyskuja-na-zmianach-klimatu-biedne-traca-zaskakujace-badanie> (dostęp: 30.04.2024).
- [2] BŁOŃSKI, M., 2024. *Świat traci 19% dochodów z powodu zmian klimatu*, <https://www.onet.pl/informacje/kopalniawiedzypl/swiat-traci-19-proc-dochodow-z-powodu-zmian-klimatu/xftw-8my,30bc1058> (dostęp: 22.04.2024).
- [3] BUSINESSINSIDER, 2024. *Szaleństwo na rynku surowców. Kakao stało się droższe od miedzi*, <https://businessinsider.com.pl/biznes/szalenstwo-na-rynku-surowcow-kakao-stalo-sie-drozsze-od-miedzi/3qljn33> (dostęp: 25.04.2024).
- [4] CIRE, 2021a, *W Dubaju powstanie największa na świecie elektrownia słoneczna*, <https://www.cire.pl/artykuly/serwis-informacyjny-cire-24/113077-w-dubaju-powstanie-najwieksza-na-swiecie-elektrownia-sloneczna> (dostęp: 17.05.2024).
- [5] CIRE, 2021b. *KOBiZE: objęte systemem EU ETS emisje CO₂ Polski w 2020 r. spadły o 6,84%*, <https://www.cire.pl/artykuly/serwis-informacyjny-cire-24/184903-kobize-objete-systemem-eu-ets-emisje-co2-polski-w-2020-r-spadly-o-6,84-proc> (dostęp: 21.04.2024).
- [6] KOT, A.M., JAKUBOWSKI, J., SOKOŁOWSKI, A., 2011. *Statystyka*, Warszawa: Difin.
- [7] KOZICKI, B., 2022. *Model planowania potrzeb Sił Zbrojnych RP wobec aktualnych wyzwań bezpieczeństwa narodowego w XXI wieku*, Warszawa: Wojskowa Akademia Techniczna.

- [8] KOZICKI, B., ĆWIEKOWSKI, Ł., KOSZAREK, A., 2020. *Prognozowanie przychodów całkowitych w JIT*, Warszawa: Wojskowa Akademia Techniczna.
- [9] ŁUNIEWSKA, M., TARCZYŃSKI, W., 2006. *Metody wielowymiarowej analizy porównawczej na rynku kapitałowym*, Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
- [10] MITKOW, Sz., 2023. *Bezpieczeństwo militarne Polski w realiach XXI wieku. Wybrane aspekty*, Warszawa: Difin.
- [11] MIZURA, G., MITKOW, Sz., KOZICKI, B., 2023. *Planowanie potencjału osobowego Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej w obliczu aktualnych wyzwań bezpieczeństwa militarnego*, Warszawa: Wojskowa Akademia Techniczna.
- [12] PANEK, T., ZWIERZCHOWSKI, J., 2013. *Statystyczne metody wielowymiarowej analizy porównawczej. Teoria i zastosowania*, Warszawa: Oficyna Wydawnicza Szkoły Głównej Handlowej w Warszawie.
- [13] *Polityka Energetyczna Polski do 2040 roku*, 2021. Załącznik do uchwały nr 22/2021 Rady Ministrów z dnia 2 lutego 2021 r., Ministerstwo Klimatu i Środowiska.
- [14] POLSKI INSTYTUT EKONOMICZNY, 2021, *Włączenie transportu drogowego i budynków mieszkalnych do EU ETS to dla gospodarstw domowych UE27 koszt 1112 mld EUR w latach 2025-2040*, <https://pie.net.pl/wlacznie-transportu-drogowego-i-budynkow-mieszkalnych-do-eu-ets-to-dla-gospodarstw-domowych-ue27-koszt-1-112-mld-eur-w-latach-2025-2040/> (dostęp: 25.05.2024).
- [15] RADA EUROPEJSKA, 2017. *Ramy klimatyczno-energetyczne do roku 2030*, <https://www.consilium.europa.eu/pl/policies/climate-change/2030-climate-and-energy-framework/> (dostęp: 14.04.2024).
- [16] RYNEKELEKTRYCZNY.PL, 2024. *Moc zainstalowana fotowoltaiki w Polsce*, <https://www.rynekelektryczny.pl/moc-zainstalowana-fotowoltaiki-w-polsce/> (dostęp: 26.04.2024).
- [17] SAWICKI, B., 2024. *Znamy założenia małej strategii energetycznej. OZE ma zdominować produkcję prądu*, <https://energia.rp.pl/oze/art39948021-znamy-zalozenia-malej-strategii-energetycznej-o-ze-ma-zdominowac-produkcje-pradu> (dostęp: 5.03.2024).
- [18] SPILLER, J., 2023. *Wciąż można powstrzymać globalne ocieplenie, IPCC podsumowuje sytuację*, <https://www.teraz-srodowisko.pl/aktualnosci/ipcc-raport-podsumowanie-dla-decydentow-zmiany-klimatu-13181.html> (dostęp: 21.03.2024).
- [19] TERAZ-SRODOWISKO.PL, 2022, *ETS w sektorze lotnictwa. PE i Rada osiągnęły wstępne porozumienie*, <https://www.teraz-srodowisko.pl/aktualnosci/ets-emisje-eu-ets-lotnictwo-corsia-fit-for-55-12786.html> (dostęp: 18.04.2022).
- [20] TIRSPED.COM.PL, 2023. *Europejski System Handlu Emisjami (EU ETS) dla sektora morskiego*, <https://www.tirsped.com.pl/blog/europejski-system-handlu-emisjami-eu-ets-dla-sektoru-morskiego/> (dostęp: 18.04.2024).
- [21] WIERZBOWSKA-KUJDA, M., ZYSKA, I., 2023. *Teraz środowisko. Biogaz w Polsce*, <https://www.teraz-srodowisko.pl/publikacje/biogaz-w-polsce-2023/teraz-srodowisko-publicacja-biogaz-w-polsce-2023.pdf> (dostęp: 14.04.2024).
- [22] ZAGDAŃSKI, A., SUCHWAŁKO, A., 2016. *Analiza i prognozowanie szeregów czasowych. Praktyczne wprowadzenie na podstawie środowiska R*, Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
- [23] ZIELIŃSKA, A., 2024. *Kosztowna rewolucja. Nowa reforma uderzy w portfele Polaków*, <https://www.money.pl/podatki/kosztowna-rewolucja-nowa-reforma-uderzy-w-portfele-polakow-6995273436572288a.html> (dostęp: 14.03.2024).

