

Redakcja naukowa
Piotr Stankiewicz

Kryzys energetyczny: wyzwanie strategiczne dla Polski



KRAJOWA SZKOŁA ADMINISTRACJI PUBLICZNEJ
im. PREZYDENTA RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ
LECHA KACZYŃSKIEGO

Krajowa Szkoła Administracji Publicznej
im. Prezydenta Rzeczypospolitej Polskiej Lecha Kaczyńskiego

Kryzys energetyczny: wyzwanie strategiczne dla Polski

**RAPORTY SŁUCHACZY KSAP
XXXIV PROMOCJI IGNACY ŁUKASIEWICZ**

Redaktor naukowy
Piotr Stankiewicz

Warszawa 2024

Redakcja naukowa: Piotr Stankiewicz

Recenzja naukowa:

dr Adam Juszcak (Polski Instytut Ekonomiczny)

dr Kamil Lipiński (Polski Instytut Ekonomiczny)

Redakcja językowa: Daniel Działa

Opracowanie graficzne i skład: Studio *grafpa*, www.grafpa.pl

© 2024 by KSAP

ISBN: 978-83-61713-42-5

Wydawca: KSAP

Unikatowy Identyfikator: Wydawnictwo KSAP – 68900

Pozycja na liście punktowanych wydawnictw Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa
Wyzszego: 589

Spis treści

Piotr Stankiewicz

<i>Wstęp</i>	7
--------------------	---

Dominika Adamus, Adrian Bereda, Jakub Dmowski, Katarzyna Imburska,
Klaudia Łuniewska, Daniel Wachowicz

1. <i>Kryzys energetyczny: zmiana światowych układów sił a bezpieczeństwo energetyczne Polski</i>	15
---	----

Ernest Kaliciński, Paweł Mikołajczuk, Patryk Orliński, Mariusz Rasiński

2. <i>Gospodarczo-społeczny wymiar kryzysu energetycznego</i>	41
---	----

Robert Janda, Magdalena Janik, Jakub Kacprzak, Agata Santorska-Kluj,
Katarzyna Sienkiewicz, Oskar Tomaszewski

3. <i>Środowisko i klimat – skutki kryzysu energetycznego i wnioski na przyszłość</i>	97
---	----

Rafał Czaplicki, Łukasz Jeznach, Michał Jabczuga, Bartłomiej Kucek, Natalia Kasprzak, Łukasz Gnat

4. <i>Magazyny OZE jako narzędzie wychodzenia z kryzysu energetycznego w Polsce i zabezpieczenie na przyszłość</i>	135
--	-----

Kryzys energetyczny: wyzwanie strategiczne dla Polski

Piotr Stankiewicz

Wstęp

Agresja Rosji na Ukrainę w lutym 2022 r. wraz z postępującą inflacją w krajach UE oraz skutkami pandemii COVID-19 zaowocowały kryzysem energetycznym na międzynarodową skalę, którego skutki odczuwamy do dzisiaj w różnych obszarach życia społeczno-gospodarczo-politycznego. Sam kryzys spowodował przede wszystkim gwałtowne wahania cen paliw i nośników energii oraz ograniczenie ich podaży. Tylko w ciągu roku, na przestrzeni lat 2021–2022, średnia cena energii elektrycznej w Polsce na rynku konkurencyjnym wzrosła dwukrotnie: z 282,97 zł/MWh do 566,33 zł/MWh w trzecim kwartale 2022 r. Na tzw. rynku dnia następnego ceny odnotowywały rekordy wahań: od 387 euro/MWh w sierpniu 2022 r. do 45 euro/MWh w grudniu 2022 r., przy czym dzienne skoki ceny potrafiły wynosić kilkadziesiąt procent. Podobne zmiany występowały w cenach gazu. W wyniku celowych działań Federacji Rosyjskiej, nakierowanych na wywarcie presji na kraje zachodnie, zaczęły one rosnąć już w 2021 r. W trzecim kwartale 2021 r. cena MWh gazu ziemnego sprowadzanego z zagranicy wynosiła 211 zł (wobec 35 zł rok wcześniej), by w tym samym okresie roku 2022 sięgnąć 886 zł.

Przełożyło się to na rekordowo wysokie koszty zakupu nośników energii ponoszone zarówno przez przedsiębiorstwa, jak i gospodarstwa domowe. To z kolei wpłynęło na wzrost cen wytwarzanych dóbr i usług, zwiększając inflację. W przypadku przemysłu energochłonnego prowadziło to do ograniczania bądź wygaszania produkcji, jak np. w przemyśle stalowym. Od stycznia do października 2022 r. wydatki na import gazu osiągnęły poziom 79,6 mld zł (wzrost o 346% względem średniej z lat 2000–2021, wynoszącej 17,8 mld zł). Zakup węgla w tym samym okresie kosztował polską gospodarkę 18,6 mld zł (wzrost kosztów względem średniej z lat 2000–2021 o 333%). Koszt importu ropy naftowej w okresie styczeń–październik 2022 r. wyniósł 64,2 mld zł – o 38% więcej, niż wynosi średnia roczna z ostatnich 20 lat (46,6 mld zł).

Równoległe rosły również koszty uprawnień do emisji CO₂ wynikające z Europejskiego Systemu Handlu Emisjami ETS, które muszą ponosić przedsiębiorstwa energochłonne i zakłady energetyczne nim objęte. Choć we wcześniejszych latach koszty te nigdy nie przekroczyły 30 euro za tonę CO₂, to już od grudnia 2020 r. ich cena zaczęła rosnąć, by osiągnąć 75 euro na koniec 2021 r. Po ataku Rosji na Ukrainę doszło wprawdzie do spadku do 57 euro za tonę, ale w połowie roku znów notowane były historyczne szczyty, ocierające się o blisko 100 euro, by wreszcie w lutym 2023 r. przekroczyć tę psychologiczną granicę.

Fluktuacji cen energii i jej nośników towarzyszyło zaburzenie strumieni dostaw: w maju 2022 r. Rosja wstrzymała dostawy gazu do Polski, co wymusiło uzupełnienie

wolumenu dostaw przez gazoporty do importu LNG oraz gaz z Norwegii sprowadzany uruchomionym we wrześniu tego roku gazociągiem Baltic Pipe. W maju 2022 r. zatrzymał się również import węgla z Rosji z powodu embarga nałożonego przez polski rząd. Pomimo formułowanych w debacie publicznej obaw o zapewnienie ciągłości dostaw braki udało się uzupełnić importem węgla z Kazachstanu, RPA, Australii, Kolumbii czy Indonezji. Zmieniły się również kierunki dostaw ropy – udział Rosji w imporcie tego surowca do Polski stopniowo spadał (z 1,2 mln ton miesięcznie w styczniu 2022 r. do 0,9 mln ton w październiku) na rzecz głównie Arabii Saudyjskiej (kontrakt Orlenu z Saudi Aramco).

Choć kryzys energetyczny, którego doświadczamy, jest często porównywany do załamania rynku paliw w latach 70., to tamten obejmował głównie dostawy ropy naftowej oraz miał miejsce w świecie, który nie był jeszcze tak zglobalizowany i połączony ze sobą jak dzisiejszy. Ponadto obecny kryzys dotyczy wszystkich paliw kopalnych (a przede wszystkim gazu), co wpływa nie tylko na ceny energii elektrycznej i ciepła, ale także koszty działalności przedsiębiorstw przemysłowych. Skutkuje to:

- zagrożeniem dla bezpieczeństwa energetycznego państwa, rozumianego jako zdolność do pokrycia zapotrzebowania na energię i paliwa w sposób technicznie i ekonomicznie racjonalny;
- wzrostem kosztów, zachwianiem stabilności i wzrostem stopnia niepewności w gospodarce, a zwłaszcza dla przedsiębiorstw energochłonnych (produkcujących stal, cement, szkło, nawozy chemiczne czy petrochemikalia – a więc z kluczowych strategicznych branż);
- wzrostem kosztów energii i paliw dla 15 milionów gospodarstw domowych;
- wzrostem przeciętnych cen w gospodarce (inflacją), który w dużym stopniu jest powodowany wzrostem cen nośników energii (utrzymującym się przez pewien czas powyżej 30%).

W szerszym wymiarze rezultatem kryzysu jest postawienie pod dużym znakiem zapytania dotychczasowych polityk i strategii energetycznych, klimatycznych i środowiskowych: zarówno w wymiarze międzynarodowym, jak i krajowym. W 2019 r. Komisja Europejska przedstawiła nową strategię UE w postaci Europejskiego Zielonego Ładu, przyspieszając i zaostrzając działania z zakresu szeroko rozumianej transformacji energetycznej. Głównym ich celem jest zmiana miksu energetycznego państw członkowskich w celu zastąpienia wykorzystywanych paliw kopalnych, takich jak węgiel kamienny i brunatny, gaz ziemny czy ropa naftowa (których spalaniu towarzyszy emisja dwutlenku węgla), technologiami oraz paliwami pozbawionymi emisji CO₂. Dodatkowo proces eliminowania paliw kopalnych będzie miał miejsce w transporcie, mieszkalnictwie i budownictwie, rolnictwie i procesach

przemysłowych. Działania mają zakończyć się w 2050 r., a energetyka państw członkowskich UE ma wówczas opierać się na odnawialnych źródłach energii i gazach odnawialnych (takich jak zielony wodór odnawialny czy biometan).

Kryzys energetyczny podważył fundamentalne założenie dotychczasowej polityki energetycznej o możliwości wykorzystywania paliw kopalnych (zwłaszcza gazu ziemnego), pochodzących w dużej mierze z Rosji, jako paliwa przejściowego do momentu osiągnięcia pełni mocy produkcyjnych z OZE. W miejsce stojącej do tej pory na pierwszym miejscu dekarbonizacji pojawiła się paląca potrzeba dywersyfikacji źródeł energii w celu zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego poszczególnych państw członkowskich. Na znaczeniu przybrał klasyczny „trylemat energetyczny”: konieczność pogodzenia bezpieczeństwa energetycznego, opłacalności ekonomicznej i redukcji oddziaływania na klimat i środowisko. Okazało się, że częstokroć nie jest możliwe spełnienie wszystkich trzech warunków.

Kryzys energetyczny stanowi kluczowe wyzwanie strategiczne dla Polski, oddziałując na przyjmowaną politykę rozwoju nie tylko w obszarze energetyki i klimatu. Wynika to z takich cech kryzysu, jak:

- **Wielowymiarowość:** jego negatywne skutki oddziałują na kluczowe sfery życia społecznego, gospodarczego i politycznego kraju.
- **Nieprzewidywalność:** choć pewne symptomy nadchodzącego kryzysu widoczne były już wcześniej (np. rosnące ceny gazu na rynkach międzynarodowych od połowy 2021 r.), to skala i charakter obecnego kryzysu były trudne do przewidzenia; co jednak ważniejsze, wyzwaniem dla administracji publicznej jest przygotowanie się na możliwe dalsze scenariusze rozwoju wydarzeń.
- **Wpływ na strategiczne interesy Polski:** skutki kryzysu energetycznego, a przede wszystkim przyjętego przez instytucje państwowe sposobu zarządzania nim, będą bezpośrednio oddziaływać na międzynarodową pozycję Polski, kluczowe sojusze i relacje z innymi państwami, konkurencyjność gospodarki, stopień autonomii i decyzyjności władz publicznych.
- **Wpływ na kierunki rozwoju kraju:** kryzys energetyczny wymusza podjęcie działań i decyzji, które będą warunkować charakter rozwoju społeczno-gospodarczego kraju w najbliższych dziesięcioleciach. Należą do nich m.in. decyzja o przyspieszeniu budowy elektrowni jądrowych, o wielkości udziału węgla i gazu w systemie energetycznym, ale także inwestycje w małe reaktory jądrowe (SMR), przyjęcie modelu rozwoju energetyki odnawialnej, inwestycje w zielony wodór czy rozwój energetyki lokalnej.
- **Zaangażowanie różnych instytucji i podmiotów:** skuteczna i odpowiedzialna reakcja na kryzys wymaga skoordynowanych działań różnych

instytucji administracji publicznej, a także włączenia podmiotów gospodarczych czy organizacji społeczeństwa obywatelskiego.

Ze względu na powyższe cechy kryzysu energetycznego został on wybrany jako temat przewodni dla XXXIV Promocji Ignacy Łukasiewicz oraz przedmiot prac podczas tzw. warsztatów problemowych – trwających przez cały okres kształcenia zajęć poświęconych strategicznej analizie wybranego zjawiska. Słuchacze KSAP, podzieleni na kilkusobowe grupy pod opieką ekspertów-opiekunów, mieli okazję zmierzyć się ze złożonością kryzysu energetycznego jako wyzwania dla państwa polskiego. Przedstawione w tym tomie opracowania stanowią efekty tych prac.

Celem przygotowywanych opracowań było spojrzenie na kryzys energetyczny jako wielowymiarowe wyzwanie strategiczne, przed którym stoją Polska i jej instytucje. Autorzy, niebędący wszak ekspertami od energetyki, ale za to przyszłymi wysokimi urzędnikami państwowymi, mieli za zadanie przygotować analizy z zakresu zarządzania strategicznego – a więc nakierowane na wsparcie procesu podejmowania decyzji odnośnie do reagowania na kryzys i przeciwdziałanie jego skutkom. Każda z grup – ze swojej perspektywy – miała za zadanie odpowiedzieć na dwa pytania: (1) jakie działania powinny zostać podjęte przez instytucje państwowe w reakcji na kryzys oraz (2) jak możemy jako państwo polskie wyjść z niego wzmocnionym i lepiej przygotowanym na kolejne strategiczne wyzwania (budowanie odporności państwa).

Autorzy pierwszego rozdziału pt. „Kryzys energetyczny: zmiana światowych układów sił a bezpieczeństwo energetyczne Polski” podjęli się analizy reakcji państw na kryzys energetyczny ze szczególnym uwzględnieniem Polski. Zbadali, w jaki sposób polityka energetyczna Polski ewoluowała w odpowiedzi na zmieniające się warunki geopolityczne i ekonomiczne. Szczególną uwagę zwrócono na kwestie dywersyfikacji źródeł energii, inwestycji w OZE oraz strategiczne decyzje polityczne mające na celu zmniejszenie zależności od importu energii, całość ilustrując przykładem błędów z rozwoju elektromobilności w Polsce.

„Gospodarczo-społeczny wymiar kryzysu energetycznego” to temat kolejnego rozdziału, koncentrującego się wokół skutków dla sektorów budownictwa i transportu wynikających z reformy Europejskiego Systemu Handlu Emisjami ETS oraz przepisów pakietu Fit for 55. Znajdziemy w nim analizę trzech scenariuszy rozwoju polityki energetycznej Polski pod kątem ich wpływu na społeczeństwo i gospodarkę.

Skutkami kryzysu energetycznego zajmują się również autorzy trzeciego rozdziału pt. „Środowisko i klimat – skutki kryzysu energetycznego i wnioski na przyszłość”, który zawiera analizę skutków kryzysu energetycznego w zakresie, w jakim wpływa on na poszczególne elementy środowiska naturalnego. Ukazuje on związki

między bezpieczeństwem energetycznym a środowiskowym (ekologicznym), żywnościowym i zdrowiem publicznym. Autorzy za szczególnie godną uwagi uznali kwestię kosztów zewnętrznych w obszarze polityki energetycznej.

Tom kończy analiza systemów magazynowania energii jako jednej z opcji stanowiących możliwą odpowiedź na kryzys energetyczny. Analizując różnorodne perspektywy rozwoju tego obszaru, autorzy poddają ocenie wpływ magazynów energii na bezpieczeństwo energetyczne oraz ich rolę w procesie wyjścia z kryzysu energetycznego.

Przedstawionych tu analiz nie należy traktować jako opracowań eksperckich, lecz jako „metaanalizy” wykorzystujące istniejącą wiedzę zgromadzoną w publicznie dostępnych źródłach i publikacjach eksperckich takich ośrodków, jak Centrum Analiz Klimatyczno-Energetycznych (CAKE) Krajowego Ośrodka Bilansowania i Zarządzania Emisjami (KOBiZE), Polski Komitet Energii Elektrycznej, Polskie Towarzystwo Elektrociepłowni Zawodowych czy prezentowanych na stronach internetowych Komisji Europejskiej i Parlamentu Europejskiego, a także w bazach danych (np. GUS, Eurostat, IEA). Kolejnym źródłem wiedzy były spotkania i seminaria organizowane w Krajowej Szkole Administracji Publicznej ze specjalistami dziedzinowymi. Celem było odwzorowanie procesu wykorzystywania wiedzy eksperckiej przy podejmowaniu decyzji w modelu *evidence-based policy*. Warto więc spojrzeć na zgromadzone tu opracowania jako przykład sposobu myślenia i podchodzenia do złożonych wyzwań strategicznych kandydatów na wysokie stanowiska państwowe, jakimi z mocy ustawy są absolwenci rządowej szkoły administracji publicznej.

1.

**Kryzys energetyczny:
zmiana światowych układów
sił a bezpieczeństwo
energetyczne Polski**

Dominika Adamus, Adrian Bereda, Jakub Dmowski,
Katarzyna Imburska, Klaudia Łuniewska, Daniel Wachowicz

Opiekun grupy:
Paweł Turowski

Streszczenie wykonawcze

1. Wojna w Ukrainie rozpoczęta przez Rosję w 2022 r. jest główną przyczyną kryzysu energetycznego w UE, powodując zakłócenia w dostawach energii i destabilizację regionalnego porządku.
2. UE podjęła kroki mające na celu uniezależnienie się od rosyjskich surowców, co skutkuje przyspieszeniem inwestycji w transformację energetyczną i zieloną transformację.
3. UE i inne globalne mocarstwa, jak Chiny i USA, wykorzystują transformację energetyczną jako środek do wywierania wpływu na politykę międzynarodową.
4. Polska stoi przed wyzwaniem przeprowadzenia transformacji energetycznej zgodnie ze światowym kierunkiem rozwoju. Analiza przypadku elektromobilności pozwala zidentyfikować popełnione błędy i sformułować wnioski na przyszłość.
5. Skuteczne przeciwdziałanie kryzysowi energetycznemu i wykorzystanie potencjału transformacji energetycznej wymaga zintegrowanych działań na różnych szczeblach administracji oraz współpracy międzynarodowej.
6. Rozdział podkreśla potrzebę intensyfikacji działań Polski w zakresie elektromobilności i wykorzystania OZE, jak również aktualizacji polityki energetycznych, aby sprostać współczesnym wyzwaniom i trendom.

Wprowadzenie

W obliczu globalnych zmian polityczno-gospodarczych Unia Europejska stoi przed bezprecedensowym wyzwaniem związanym z bezpieczeństwem energetycznym. Kryzys energetyczny, który dotknął UE, jest rezultatem szeregu skomplikowanych i dynamicznych wydarzeń, z wojną w Ukrainie rozpoczętą przez Federację Rosyjską w 2022 r. na czele. Ten konflikt nie tylko zdestabilizował regionalny porządek, ale również doprowadził do zakłóceń w dostawach energii, stawiając pod znakiem zapytania stabilność energetyczną wielu państw, w tym Polski.

W niniejszym rozdziale dokonamy szczegółowej analizy źródeł kryzysu energetycznego w UE, skupiając się na wpływie wywartym przez wojnę w Ukrainie na kształtowanie obecnego stanu rzeczy. Zbadamy wpływ działań Rosji i reakcje Unii Europejskiej na rosnące zagrożenia, jak również zwrócimy uwagę na to, jak te wydarzenia przyczyniły się do przewartościowania polityki energetycznej poszczególnych państw członkowskich, w tym zwłaszcza Polski.

Rozdział ten podejmuje analizę reakcji państw na kryzys energetyczny ze szczególnym uwzględnieniem Polski. Zostanie zbadane, w jaki sposób polityka energetyczna Polski ewoluowała w odpowiedzi na zmieniające się warunki geopolityczne i ekonomiczne. Najwięcej uwagi poświęcono kwestiom dywersyfikacji źródeł energii, inwestycji w odnawialne źródła energii oraz strategicznym decyzjom politycznym mającym na celu zmniejszenie zależności od importu energii, w tym błędem związanym z elektromobilnością w Polsce.

Rozdział zwieńczony zostanie podsumowaniem odnośnie do wpływu obecnego kryzysu na przyszłość relacji międzynarodowych w Europie i poza nią oraz analizą wniosków wynikających z obecnych wydarzeń, co pomoże lepiej przygotować się na przyszłe wyzwania w dziedzinie bezpieczeństwa energetycznego.

W rozdziale dokonano przeglądu literatury, raportów i analiz. Uwzględniono tu zarówno krajowe, jak i międzynarodowe publikacje, co pozwoliło na wielowymiarową analizę problemu, uwzględniającą różne punkty widzenia i podejścia metodologiczne.

1. Kryzys energetyczny: wojna w Ukrainie i zmiana światowego układu sił

1.1. Geneza kryzysu energetycznego w UE. Wojna w Ukrainie jako zagrożenie dla bezpieczeństwa energetycznego Polski

Trwający obecnie w UE kryzys energetyczny jest zjawiskiem bezprecedensowym. Nigdy wcześniej państwa członkowskie nie były zmuszone do weryfikacji założeń swojej polityki surowcowej i wprowadzenia tak drastycznych zmian niemal z dnia na dzień. Sytuację pogarsza dodatkowo fakt, że Europa i świat nie poradziły sobie jeszcze z negatywnymi konsekwencjami pandemii COVID-19, która poskutkowała tysiącami ofiar śmiertelnych, zaburzeniem globalnych łańcuchów dostaw oraz znacznym wzrostem inflacji. Każdy z tych czynników wpłynął na pogorszenie się kondycji gospodarki państw UE.

Główną przyczynę kryzysu energetycznego w UE stanowi zbrojna napaść Federacji Rosyjskiej na Ukrainę 24 lutego 2022 r. Od pierwszego dnia walk władzom na Kremlu zależało na bierności państw UE wobec prowadzonych działań wojennych. Świadoma znacznego uzależnienia gospodarek europejskich od dostaw surowców energetycznych Rosja posunęła się do szantażu politycznego. Administracja

prezydenta Władimira Putina zagroziła UE całkowitym wstrzymaniem dostaw gazu ziemnego i ropy naftowej w sytuacji bezpośredniego zaangażowania się jej członków w konflikt w Ukrainie. Spowodowałoby to paraliż gospodarczy, a w perspektywie wyjątkowo mroźnej zimy 2022/23 stanowiłoby to zagrożenie dla życia i zdrowia większości mieszkańców Starego Kontynentu. W odpowiedzi państwa członkowskie UE nałożyły na Rosję szereg sankcji politycznych i gospodarczych, manifestując przy tym wolę rezygnacji z rosyjskiego gazu. W związku z nieosiągnięciem zamierzonego przez siebie celu władze na Kremlu podjęły decyzję o całkowitym wstrzymaniu dostaw gazu ziemnego i ropy naftowej do UE. Ostatecznie gazociągi Nord Stream 1 oraz Nord Stream 2 łączące Rosję i Niemcy zostały zniszczone w ataku terrorystycznym. W ówczesnych realiach szybkie przywrócenie dostaw było niemożliwe.

Nowe warunki gospodarcze wymogły na państwach członkowskich UE skorygowanie prowadzonej przez nie polityki energetycznej. Na pierwszy plan wysunęło się poszukiwanie innych dostawców gazu ziemnego, stanowiących alternatywę dla złóż rosyjskich. Poczyniono również szereg inwestycji infrastrukturalnych umożliwiających magazynowanie czy też bardziej ekonomiczne wykorzystanie posiadanych przez państwa zasobów surowcowych. Dodatkowo cichym sprzymierzeńcem UE okazała się pogoda. Zima 2022/23 była jedną z najłagodniejszych w XXI wieku.

Jednym z państw członkowskich UE, któremu skutecznie udało się usunąć rosyjski gaz ziemny z miks energetycznego, jest Polska. Zdaniem K. Lipińskiego główną przyczyną sukcesu było systematyczne rozwijanie w latach 2014–2022 krajowej infrastruktury umożliwiającej różnicowanie źródeł dostaw wspomnianego surowca energetycznego¹: „Dzięki gazociągowi Baltic Pipe, gazociągowi Polska-Litwa, terminalowi LNG w Świnoujściu oraz interkonektorom z Niemcami i Słowacją bezpieczeństwo energetyczne Polski w obszarze gazu ziemnego istotnie wzrosło, a nowa infrastruktura była świadomie wykorzystywana dla ograniczenia rosyjskich dostaw, obecnie finansujących inwazję na Ukrainę”².

Powyższe okoliczności doprowadziły do sytuacji, w której Polska i inne państwa członkowskie UE nie odczuwały braku dostaw gazu ziemnego z Federacji Rosyjskiej, a także nie są zmuszone korzystać z nich w przyszłości. Można zatem stwierdzić, że Rosja straciła potężny argument w relacjach międzynarodowych, dzięki któremu była w stanie wymuszać na innych krajach zachowania zgodne z jej interesami. Pozbawiona została również istotnego źródła finansowania działań

¹ K. Lipiński, *Bezpieczeństwo dostaw gazu w UE. Od kryzysu do niezależności*, „Policy Paper” nr 1, Polski Instytut Ekonomiczny, Warszawa 2023, s. 5.

² Ibidem, s. 5.

zbrojnych w Ukrainie. Niemniej jednak wojna rosyjsko-ukraińska stanowi w dalszym ciągu istotne zagrożenie dla bezpieczeństwa energetycznego Polski i całej UE. W celu osiągnięcia zwycięstwa w tym konflikcie Rosja jest zdolna sięgnąć po wszelkie dostępne środki wywierania presji międzynarodowej. W przypadku UE byłyby one ukierunkowane na zaognianie kryzysu trwającego obecnie na europejskim rynku energetycznym w celu destabilizacji gospodarek państw członkowskich.

1.2. Wpływ obecnego kryzysu energetycznego na zmianę układu sił

Niewątpliwie obecny kryzys energetyczny przyczyni się do istotnych zmian układu sił w polityce międzynarodowej. Należy jednak mieć na uwadze, że przewidzenie wszystkich możliwych konsekwencji zmian nie jest możliwe. Stosunki międzynarodowe cechuje dynamizm. Co więcej, nie wszystkie, choćby najsolidniej skonstruowane predykcje się spełniają. Niejednokrotnie najmniej spodziewane prognozy okazują się trafnymi. Mowa o pandemii COVID-19 czy eskalacji agresji Rosji na Ukrainę. Wydarzenia te wpływają na ład regionalny czy globalny, a także wiążą się z kryzysem energetycznym.

Po pierwsze, globalny kryzys energetyczny w postaci rekordowych cen surowców, niedoboru paliw kopalnych, rosnącego ubóstwa i spowolnienia gospodarki w związku z dotkliwą inflacją wiąże się z szeregiem czynników. Duże znaczenie odegrała pandemia COVID-19 i próba złagodzenia jej skutków. Wzrost cen energii przypisuje się znacznym transferom pieniężnym na dotknięty pandemią rynek, a także spadkowi aktywności gospodarczej i zakłóceniom w globalnych łańcuchach dostaw. Warto zauważyć, że ceny te rosły od 2021 r. z powodu decyzji o ograniczeniu wydobycia podjętych przez firmy naftowe i gazowe oraz kraje eksportujące³. Problem, z jakim zmagają się Zachód, polega na nieefektywności sankcji nałożonych na Rosję. Główną przyczyną wyższych rosyjskich dochodów z eksportu ropy naftowej jest wzrost cen na globalnym rynku. Dodatkowo działania rosyjskie w ramach OPEC+ doprowadziły do wzrostu ceny rosyjskiej ropy, a co za tym idzie – eksportu. Przykład ten pokazuje, że polityka i ekonomia są silnie ze sobą związane, a także że należy zrewidować mechanizm limitu cenowego ustalonego w OPEC+⁴.

³ *Globalny kryzys energetyczny*, <https://www.iea.org/topics/global-energy-crisis?language=pl> (dostęp: 29.11.2023).

⁴ *OSW: Należy zrewidować sankcje na ropę Rosji*, <https://biznesalert.pl/rosja-ropa-sankcje-osw-energetyka/> (dostęp: 29.11.2023).

Po drugie, jednym z czynników wpływających na reorientację polityki państw europejskich jest wojna Rosji z Ukrainą, której początek sięga 2014 r. Dla Ukrainy Krym ma znaczenie polityczne i militarne, ale przede wszystkim – ekonomiczne. Wraz z aneksją półwyspu oraz rosyjską kontrolą nad Donbasem Ukraina utraciła znaczące wpływy w sektorze energetycznym i wydobywczym oraz w infrastrukturze portowej nastawionej na eksport krajowych towarów⁵. Pomimo agresji rosyjskiej państwa UE – oprócz nałożenia sankcji i potępienia działania Rosji – dalej utrzymywały kontakty polityczne i ekonomiczne z Rosją. Przykładem takiej gry interesów jest współpraca niemiecko-rosyjska w zakresie Nord Stream I i Nord Stream II (gazociągów łączących Rosję z Europą Zachodnią), a także to, że do 2022 r. UE była zależna od dostaw rosyjskich surowców. Należy jednak stwierdzić, że agresja Rosji na Ukrainę z 2022 r. wymusiła reorientację w polityce niektórych państw europejskich – głównie Niemiec – które zawiesiły współpracę z Rosją w ramach ww. przedsięwzięć⁶.

Przykłady te pokazują, że obecny kryzys energetyczny wynika z różnych czynników, takich jak wojna w Ukrainie, a także pandemia COVID-19. Wydarzenia te spowodowały reorientację w polityce państw, a także przyczyniły się do zmiany układów sił. I pomimo że słowo „kryzys” ma wydźwięk pejoratywny, gdyż kojarzy się z chaosem i niepewnością, to jednak wydarzenia ostatnich lat uświadomiły konieczność zmian i reform, przed którymi staje nie tylko Polska oraz UE, ale także cały świat.

1.3. Kryzys energetyczny w UE a kryzys gospodarczy lat 70. XX wieku

Kryzys energetyczny jest jednym z największych wyzwań politycznych i gospodarczych, z jakimi mierzą się obecnie państwa członkowskie UE. Kwestią wymagającą ustalenia jest to, czy przyniesie on istotne zmiany w regionalnym układzie sił. Weryfikację potencjału transformacyjnego omawianego kryzysu umożliwia m.in. porównanie go do zapaści gospodarczej lat 70. XX w. – wydarzenia o zbliżonych przyczynach i charakterze, które spowodowało kres systemu Bretton Woods i zachwiało ówczesnym ładem globalnym.

⁵ T.A. Olszański, A. Sarna, A. Wierzbowska-Miazga, *Konsekwencje aneksji Krymu*, <https://www.osw.waw.pl/pl/publikacje/analizy/2014-03-19/konsekwencje-aneksji-krymu> (dostęp: 29.11.2023).

⁶ S. Marsh, M. Chambers, *Germany freezes Nord Stream 2 gas project as Ukraine crisis deepens*, 22.02.2022, <https://www.reuters.com/business/energy/germanys-scholz-halts-nord-stream-2-certification-2022-02-22/> (dostęp: 30.11.2023).

Porównanie kryzysu z lat 70. XX w. i obecnych problemów na unijnym rynku energetycznym należy zacząć od wskazania podobieństw. Podstawowym punktem wspólnym jest mnogość czynników leżących u podstaw obu tych sytuacji.

Po pierwsze, zarówno w latach 70. XX w., jak i obecnie za kryzysem stoją różnorodne determinanty, takie jak czynniki gospodarcze, polityczne i społeczne. Można tu wskazać m.in. konflikty zbrojne, problemy z podażą na rynkach energii i żywności, czy też globalne zakłócenia łańcuchów dostaw.

Po drugie, kryzysy te poprzedziła nadmierna ekspansja fiskalna i monetarna. Wpłynęła ona negatywnie na stabilność rynków i przyczyniła się do powstania trudnych do rozwiązania problemów gospodarczych. Bez znaczenia pozostają tu różnice kontekstowe jej prowadzenia⁷.

Po trzecie, charakterystycznym elementem omawianych kryzysów są szoki podażowe spowodowane w głównej mierze czynnikami politycznymi. Zarówno w latach 70. XX w., jak i obecnie decyzje polityczne mają istotny wpływ na dostępność surowców energetycznych oraz na kształtowanie rynku. Zjawisko to generuje wyzwania dla stabilności energetycznej i skutkuje trudnościami w przewidywaniu i zarządzaniu podażą energii.

Po czwarte, kryzys z lat 70. XX w. i kryzys energetyczny w UE objawiają się w podobny sposób na rynku pracy. Występują m.in. znaczne braki kadrowe czy podnoszenie wynagrodzeń w celu zniwelowania negatywnych skutków wzrostu cen. W konsekwencji rynek pracy staje się miejscem, gdzie odzwierciedla się presja związana z wyzwaniem utrzymania stabilności gospodarczej w obliczu trudności na rynku energetycznym.

Pomimo wielu podobieństw obecny kryzys energetyczny w UE wykazuje szereg różnic w stosunku do zapaści gospodarczej z lat 70. XX w. Po pierwsze, oba kryzysy różnią się pod względem rodzaju surowca, który stał się główną przyczyną trudności. W latach 70. źródłem problemów była ropa naftowa, podczas gdy w obecnej sytuacji jest to gaz ziemny. Ten aspekt dobitnie ukazuje ewolucję światowego rynku surowców energetycznych w ciągu ostatnich 50 lat. Warto przy tym zwrócić uwagę na różnicę w skali wpływu obu kryzysów. Zapaść gospodarcza lat 70. XX w. zachwiała globalną równowagę ekonomiczną, podczas gdy skutki kryzysu energetycznego w UE ograniczają się głównie do Starego Kontynentu.

Drugą istotną różnicą jest ewolucja podejścia banków centralnych. W latach 70. XX w. głównym celem tych instytucji było dbanie o PKB oraz utrzymanie pełnego

⁷ W latach 60. XX w. ekspansja fiskalna i monetarna była podyktowana wspomaganiami powojennego wzrostu gospodarczego i chęcią utrzymania pełnego zatrudnienia, natomiast w latach 2020–2022 była reakcją na pandemię COVID-19.

zatrudnienia w gospodarce. Aktualnie banki centralne skupiają się natomiast na zapewnieniu stabilności cen. Przejawia się to m.in. w wyznaczaniu celów inflacyjnych oraz regulacji stóp procentowych. Należy ponadto zauważyć, że reakcje banków centralnych na wzrost cen są szybsze i bardziej zdecydowane w porównaniu do tych z lat 70. XX w., co wskazuje na większą elastyczność tych instytucji w obliczu stale zmieniających się warunków gospodarczych.

Kolejne wyraźne rozróżnienie między realiami lat 70. XX w. a współczesnością dotyczy sytuacji na rynkach finansowych. W latach 70. były one bardziej scentralizowane, a globalne relacje finansowe miały ograniczony zakres. W dzisiejszych czasach obserwuje się dynamiczne i złożone struktury rynkowe zintegrowane na skalę globalną, co jest efektem postępującej globalizacji gospodarczej. Warto przy tym zauważyć, że relacje finansowe między państwami są obecnie znacznie bliższe niż w latach 70. minionego stulecia.

Co więcej, należy stwierdzić, że obecny kryzys energetyczny w UE ma znaczny potencjał transformacyjny. Wskazuje na to m.in. występowanie w ramach niego mechanizmów zmian analogicznych do tych z lat 70. XX w. Pomimo wielu różnic w stosunku do ówczesnej zapaści gospodarczej omawiany kryzys przyniesie istotne zmiany tak w regionalnym, jak i światowym układzie sił.

1.4. Odchodzenie od rosyjskich węglowodorów i węgla: skutki rezygnacji dla UE

Tak jak już wspomniano, agresja Rosji na Ukrainę przyczyniła się do reorientacji polityki państw europejskich i obnażyła konieczność uniezależnienia się od dostaw surowców z Rosji.

Weaponizacja surowców przez Rosję i wykorzystywanie ich w celu wywarcia presji politycznej i ekonomicznej miała miejsce już wcześniej – według Baker's Institute takie działania podjęto aż 17-krotnie w latach 1990–2014, natomiast po wybuchu wojny w Ukrainie nastąpiła ich intensyfikacja⁸. I choć obecnie sytuacja się ustabilizowała, to w 2022 r. doszło do niemal natychmiastowego wstrzymania dostaw rosyjskiego gazu, a także rekordowych cen tego surowca. Tym samym zapanował chaos i strach oraz mówiono o renesansie węgla w energetyce. Natomiast, jak się okazało, stwierdzenia te były przedwczesne. Według danych raportu EMBER ilość energii elektrycznej wytwarzanej ze spalania paliw kopalnych w całej

⁸ Polski Instytut Ekonomiczny, *Bezpieczeństwo dostaw gazu w UE. Od kryzysu do niezależności*, https://pie.net.pl/wp-content/uploads/2023/06/PP-1-2023_Bezp-gazowe.pdf (dostęp: 1.12.2023).

UE spadła o 23%, odpowiadając za zaledwie 10% produkcji energii elektrycznej w UE w maju 2023 r., natomiast Polska osiągnęła najniższy poziom produkcji od co najmniej 2000 r.⁹ Ponadto z raportu Polskiego Instytutu Ekonomicznego pt. „Scenariusze polskiego miksu energetycznego 2040” wynika, że energetyka oparta na węglu w 2040 r. będzie 40 proc. droższa niż OZE¹⁰.

Dlatego też konieczne jest odchodzenie od korzystania z rosyjskich węglowodorów i węgla, co dla UE będzie wiązało się z przyspieszonymi inwestycjami w transformację energetyczną. Uniezależnieniu będzie sprzyjać poszukiwanie alternatywnych źródeł energii, głównie tych w postaci OZE. Mowa o energii wiatrowej, słonecznej, hydroelektrycznej, energii oceanów, energii geotermalnej, biomasie czy biopaliwach. Zgodnie z dążeniem UE do osiągnięcia neutralności klimatycznej do 2050 r. współpracownicy unijni uzgodnili w marcu 2023 r., że należy zwiększyć cel dotyczący energii ze źródeł odnawialnych na 2030 r. do 42,5 proc., z myślą o osiągnięciu 45 proc.¹¹

Niemniej jednak inwestycje w OZE to nie jedyny skutek obecnej sytuacji dla UE. Konieczne jest także prowadzenie polityki oszczędnościowej w postaci ograniczenia zużycia prądu czy gazu. Warto zauważyć, że UE podjęła już działania, by uniezależnić się od dostaw gazu z Rosji. Przykładem tego jest zmniejszenie zapotrzebowania na gaz ziemny o 19% od sierpnia 2022 r. do stycznia 2023 r. przez państwa UE¹². Działania takie są ważne i o tyle efektywne, o ile wszystkie państwa członkowskie się w nie zaangażują. Współdziałanie i jedność wśród państw Unii ma zasadnicze znaczenie w obliczu kryzysu energetycznego i zmieniających się ładów. Ponadto warto także zauważyć, że UE jest przykładem organizacji, w której interes wspólnoty dominuje nad partykularnymi interesami państw członkowskich. Przykładem jest wspomniane wcześniej odejście od projektu Nord Stream II przez RFN. Pokazuje to, że dla Polski kluczowa jest współpraca na arenie europejskiej i umiejętne budowanie koalicji państw sprzyjających pomyślności Polski i jej gospodarki.

⁹ EMBER. Coal to clean, *EU fossil generation hits record low as demand falls*, <https://ember-climate.org/insights/research/eu-fossil-generation-hits-record-low-as-demand-falls/#supporting-material> (dostęp: 30.11.2023).

¹⁰ Polski Instytut Ekonomiczny, *Scenariusze polskiego miksu energetycznego 2040*, <https://pie.net.pl/wp-content/uploads/2023/11/PP-4-2023.pdf> (dostęp: 1.12.2023).

¹¹ Strona internetowa Parlamentu Europejskiego, *Energia ze źródeł odnawialnych*, <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/pl/sheet/70/energia-ze-zrodel-odnawialnych> (dostęp: 1.12.2023).

¹² Strona internetowa Rady Europejskiej i Rady Unii Europejskiej, *Zmniejszenie zapotrzebowania na gaz w UE – infografika*, <https://www.consilium.europa.eu/pl/infographics/gas-demand-reduction-in-the-eu/> (dostęp: 1.12.2023).

2. Zielona transformacja w kontekście bezpieczeństwa energetycznego Polski

2.1. Transformacja energetyczna jako narzędzie wpływu w polityce międzynarodowej

Kryzys energetyczny stwarza nie tylko problemy, takie jak zwiększone koszty energii czy niepewność dostaw, z którymi muszą mierzyć się rządzący. To także szansa na wpływanie jednych państw lub organizacji międzynarodowych na inne podmioty, tak aby te drugie realizowały politykę zbieżną z interesami tych pierwszych.

Warto pochylić się nad działaniami UE, która uchodzi za organizację, której cele w polityce klimatycznej określa się jako jedne z najbardziej ambitnych. Poza działaniami wewnętrznymi UE realizuje swoje założenia poprzez obecność zarówno w pozaunijnych państwach Europy, jak i – co ważniejsze w kontekście transformacji energetycznej – w państwach pozaeuropejskich, w szczególności w Afryce. Obecność w tych drugich realizowana jest głównie za pomocą działalności jednej z dyrekcji generalnych Komisji Europejskiej, a mianowicie Dyrekcji Generalnej do spraw Partnerstw Międzynarodowych (DG INTPA) przy pomocy Europejskiej Służby Działań Zewnętrznych (EEAS).

Obszarem, poprzez który UE oddziałuje na państwa afrykańskie, jest m.in. pomoc rozwojowa, a jej kręgosłupem – inicjatywa Global Gateway, stanowiąca główną unijną strategię z finansowaniem rządu 150 mld euro w latach 2021–2027 dla samej Afryki, mającą za zadanie pomoc i inwestycje w sektorze cyfrowym, energetycznym i transportowym¹³. Celem nie jest jedynie wsparcie krajów rozwijających się, lecz także budowanie sieci powiązań z nimi na różnych płaszczyznach oraz jednoczesne dbanie o zachowanie swoich interesów.

Jednym z przykładów takich działań może być planowana przez UE inwestycja o wartości 50 mln euro w rozwój infrastruktury oraz sektor minerałów krytycznych w Demokratycznej Republice Konga¹⁴. Dzięki tej współpracy UE może skorzy-

¹³ Komisja Europejska, *Global Gateway*, https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/stronger-europe-world/global-gateway_en (dostęp: 3.12.2023).

¹⁴ African Business, *EU pledges €50m investment in DRC infrastructure and minerals*, <https://african.business/2023/03/quick-reads/eu-pledges-e50m-investment-in-drc-infrastructure-and-minerals#:~:text=The%20European%20Union%20has%20announced,%2C%20the%20EU%2C%20and%20France> (dostęp: 3.12.2023).

stać w kontekście zaangażowania europejskich przedsiębiorstw w budowę infrastruktury oraz pod względem dywersyfikacji importu surowców energetycznych i nieenergetycznych¹⁵.

Europejski Akt o Surowcach Krytycznych jest jednym z przejawów tego, że surowce importowane m.in. z państw afrykańskich stają się coraz bardziej istotnym wektorem polityki UE. Regularnie aktualizowana przez Komisję Europejską lista krytycznych surowców¹⁶ obejmuje materiały takie jak lit, kobalt i nikiel wykorzystywane do produkcji baterii, gal stosowany w panelach słonecznych czy bor używany w technologiach wiatrowych. Potrzeba wzmocnienia odporności łańcuchów dostaw tych surowców wskazuje, jak bardzo uzależnione są od nich współczesne gospodarki i jak kluczowa jest to kwestia dla realizacji transformacji energetycznej.

Polityka rozwojowa i klimatyczna UE powinna być postrzegana jako kluczowy aspekt jej *soft power*. UE ma w ten sposób możliwość wpływania na inne państwa nie tylko w obszarach ekonomiczno-gospodarczych, ale także w takich aspektach, jak prawa człowieka, nierówności społeczne, dostęp do edukacji, ochrona zdrowia i prawa socjalne, a więc w tych, w których kraje rozwijające się wciąż odbiegają od standardów europejskich. Wyrazem uwzględniania tego aspektu przy budowaniu relacji UE z tymi państwami są m.in. wieloletnie programy indykatywne (MIPs)¹⁷ w ramach Global Gateway, w których odzwierciedlenie znajdują wskazane wyżej obszary, na równi m.in. z zieloną transformacją.

Nie tylko UE próbuje wykorzystać transformację energetyczną, aby zwiększyć swój wpływ na politykę międzynarodową. Na tej ścieżce są już przede wszystkim Chiny oraz Stany Zjednoczone. W przypadku tych pierwszych największe znaczenie ma Inicjatywa Pasa i Szlaku, która ma być swoistym Nowym Jedwabnym Szlakiem. W kontekście transformacji energetycznej Chiny poprzez tę inicjatywę wspierają głównie rozwój odnawialnych źródeł energii. Przykładem może być zainwestowanie przez chińskie przedsiębiorstwa 2 mld dolarów w budowę systemów fotowoltaicznych w Uzbekistanie¹⁸.

¹⁵ D. Kopiński, *Afrykańskie surowce krytyczne i bezpieczeństwo ekonomiczne Unii Europejskiej*, Polski Instytut Ekonomiczny, Warszawa 2023, s. 11–12.

¹⁶ Komisja Europejska, *Critical raw materials*, https://single-market-economy.ec.europa.eu/sectors/raw-materials/areas-specific-interest/critical-raw-materials_en (dostęp: 3.12.2023).

¹⁷ Dokumenty dotyczące wieloletnich programów indykatywnych dla poszczególnych państw znajdują się na stronie internetowej Komisji Europejskiej: https://international-partnerships.ec.europa.eu/funding-and-technical-assistance/funding-instruments/global-europe-programming_en.

¹⁸ Investment Monitor, *Chinese companies invest in Uzbekistan solar farms*, <https://www.investmentmonitor.ai/news/chinese-companies-invest-in-uzbekistan-solar-farms/?cf-view> (dostęp: 3.12.2023).

Inicjatywa Pasa i Szlaku, pierwotnie mająca na celu rozwój gospodarczy, przekształciła się w zależność poszczególnych państw od Chin. Kraje uczestniczące w inicjatywie znalazły się w znacznych długach, a niektóre, tak jak np. Sri Lanka, zmuszone były przekazać strategiczne porty w leasing na długie lata. W konsekwencji wiele z tych państw, choć zamierza wycofać się z tego projektu, pozostaje w politycznej zależności z powodu braku możliwości spłaty zadłużenia¹⁹.

Z kolei odpowiedzią Stanów Zjednoczonych na transformację energetyczną jest Inflation Reduction Act (IRA) – program o wartości 369 mld dolarów, który zakłada przyznawanie ulg podatkowych oraz bezpośrednie finansowanie, mające na celu wsparcie rozwoju sektora energii odnawialnej oraz elektromobilności w USA²⁰. Wydaje się, że może być to potencjalne zagrożenie dla Europy i Chin ze względu na to, że program stworzył narzędzie do przyciągania europejskiego sektora przemysłowego przez USA. Część europejskich polityków oraz przedstawiciele branży, w szczególności w Europie Zachodniej, spodziewa się spadku konkurencyjności gospodarki europejskiej i wzywa UE do podjęcia kroków mających na celu zachowanie atrakcyjności dla rozwijania i inwestowania w nowe technologie w Europie²¹.

W świetle powyższego można stwierdzić, że transformacja energetyczna jest nie tylko odpowiedzią na kryzys klimatyczny, ale również narzędziem kształtowania nowego porządku globalnego poprzez próbę strategicznego wywierania wpływu przez najsilniejsze państwa i organizacje na pozostałych aktorów na arenie międzynarodowej, zarówno poprzez *soft power*, budując atrakcyjność, jak i *hard power*, wykorzystując m.in. ekonomiczno-gospodarcze przewagi.

2.2. Analiza kluczowych dokumentów unijnych dotyczących transformacji energetycznej/zielonej transformacji

W ostatnich latach transformacja energetyczna stała się jednym z priorytetów UE w odpowiedzi na wyzwania związane ze zmianami klimatycznymi i zrównoważonym rozwojem. W ramach tego ambitnego procesu UE przyjęła szereg kluczowych dokumentów, które ukierunkowują i definiują strategię regionu w stronę bardziej zrównoważonej, niskoemisyjnej i efektywnej energetycznie gospodarki przyszłości.

¹⁹ Rzeczpospolita, *Droga Xi do ruiny*, <https://www.rp.pl/polityka/art39076391-droga-xi-to-droga-do-ruiny> (dostęp: 3.12.2023).

²⁰ Wysokie Napięcie, *USA mogą wyssać z Unii zielony przemysł*, <https://wysokienapiecie.pl/81521-usa-moga-wyssac-z-unii-zielony-przemysl/> (dostęp: 3.12.2023).

²¹ Ibidem.

Analiza części z tych dokumentów ma na celu zrozumienie głównych inicjatyw i założeń, które kształtują unijny krajobraz energetyczny. Wśród nich znajdują się m.in. strategia rozwoju UE – EZŁ, tj. Europejski Zielony Ład (ang. *European Green Deal*), pakiet „Gotowi na 55” (ang. *Fit for 55*) oraz REPowerEU.

W 2021 r. EZŁ wprowadził prawo klimatyczne, nakreślając główny cel osiągnięcia neutralności klimatycznej do 2050 r. Skutkiem tego było zaostreżenie unijnych celów redukcji emisji na 2030 r. z 40 do 55 proc.²² EZŁ nie tylko motywuje do szybszej redukcji emisji, ale także stymuluje nowe inwestycje, nowe miejsca pracy i zwiększa konkurencyjność firm europejskich²³. Kluczowym narzędziem realizacji tych założeń jest opublikowany w lipcu 2021 r. pakiet „Gotowi na 55”.

Stanowi on zbiór propozycji ustawodawczych mających dostosować politykę UE do celów klimatycznych, w tym redukcji emisji o co najmniej 55 proc. do 2030 r., i osiągnąć neutralność klimatyczną²⁴. Inicjatywa ta ma na celu zaktualizowanie istniejących przepisów i wprowadzenie nowych regulacji, zapewniając spójne ramy dla osiągnięcia unijnych celów klimatycznych. Kluczowe elementy pakietu obejmują:

1. Zapewnienie społecznie sprawiedliwego charakteru transformacji.
2. Wspieranie innowacyjności i konkurencyjności unijnego przemysłu, równocześnie gwarantując równość szans dla podmiotów gospodarczych z państw trzecich.
3. Umocnienie pozycji UE jako lidera globalnej walki ze zmianami klimatycznymi²⁵.

Pakiet „Gotowi na 55” składa się z ośmiu zaktualizowanych aktów prawnych Unii Europejskiej oraz pięciu zupełnie nowych inicjatyw. Są to:

- rewizja dyrektywy EU ETS;
- zmiana rozporządzenia Effort Sharing Regulation (ESR) dot. celów redukcji emisji w sektorach non-ETS;
- zmiana dyrektywy dot. OZE;
- zmiana dyrektywy dot. efektywności energetycznej;
- zmiana dyrektywy dot. opodatkowania produktów energetycznych;
- zmiana dyrektywy dot. infrastruktury dla paliw alternatywnych;

²² Polityka Insight, *Jak Europejski Zielony Ład zmieni konkurencyjność polskich firm*, https://www.politykainsight.pl/_resource/multimedia/20317277 (dostęp: 27.11.2023).

²³ Polityka Insight, *Jak Europejski Zielony Ład zmieni konkurencyjność polskich firm*, https://www.politykainsight.pl/_resource/multimedia/20317277 (dostęp: 27.11.2023).

²⁴ Council of the European Union, *Fit for 55*, <https://www.consilium.europa.eu/pl/policies/green-deal/fit-for-55-the-eu-plan-for-a-green-transition/> (dostęp: 27.11.2023).

²⁵ Council of the European Union, *Fit for 55*, <https://www.consilium.europa.eu/pl/policies/green-deal/fit-for-55-the-eu-plan-for-a-green-transition/> (dostęp: 27.11.2023).

- zmiana rozporządzenia dot. standardów emisji CO₂ dla nowych samochodów;
- zmiana rozporządzenia dot. włączenia emisji i pochłaniania gazów cieplarnianych pochodzących z użytkowania gruntów i leśnictwa (LULUCF);
- rozporządzenie Carbon Border Adjustment Mechanism (CBAM) dot. mechanizmu dostosowania cen na granicach z uwzględnieniem emisji CO₂;
- rozporządzenie dot. utworzenia Społecznego Funduszu Klimatycznego;
- rozporządzenie REFuelEU Aviation dot. zrównoważonego paliwa lotniczego²⁶.

24 lutego 2022 r. Federacja Rosyjska rozpoczęła inwazję na Ukrainę. W związku z tym 18 maja 2022 r. Komisja Europejska przedstawiła plan REPowerEU (*Regulation for the transformation of the EU power system*). Głównym jego celem jest:

1. Konieczność uniezależnienia UE od rosyjskich paliw kopalnych, wykorzystywanych jako narzędzie wpływu ekonomicznego i politycznego, generujących koszty dla podatników rządu niemal 100 mld euro rocznie.
2. Konieczność przeciwdziałania kryzysowi klimatycznemu²⁷.

W planie REPowerEU przewidziano środki stanowiące skuteczną odpowiedź na te wyzwania, obejmujące oszczędność energii, dywersyfikację dostaw i przyspieszone wdrożenie źródeł energii odnawialnej z zamiarem zastąpienia paliw kopalnych w sektorach domowym, przemysłowym i energetycznym²⁸. Realizacja tego planu przyczyni się nie tylko do wzmocnienia wzrostu gospodarczego, ale również bezpieczeństwa energetycznego i zintensyfikuje działania na rzecz klimatu zarówno w Europie, jak i w partnerstwie z innymi krajami. Kluczowym narzędziem w ramach planu REPowerEU jest Instrument na rzecz Odbudowy i Zwiększania Odporności (RRF), który wzmocni wzrost gospodarczy, bezpieczeństwo i ochronę środowiska na poziomie UE i partnerów zagranicznych²⁹.

²⁶ Polityka Insight, *Jak Europejski Zielony Ład zmieni konkurencyjność polskich firm*, https://www.politykainsight.pl/_resource/multimediuum/20317277 (dostęp: 27.11.2023).

²⁷ Communication from the Commission to the European Parliament, the European Council, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions, REPowerEU Plan, Brussels, 18.5.2022, COM (2022) 230 final (https://energy.ec.europa.eu/system/files/2022-05/COM_2022_230_1_EN_ACT_part1_v5.pdf).

²⁸ Komisja Europejska – komunikat prasowy, *REPowerEU: Plan prowadzący do szybkiego ograniczenia zależności od rosyjskich paliw kopalnych oraz do szybkiej transformacji ekologicznej* (https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/pl/ip_22_3131), Bruksela, 18 maja 2022 r.

²⁹ Ibidem.

2.3. Analiza i strategia dokumentów polskiej transformacji energetycznej

Chcąc omówić strategię krajową dotyczącą bezpieczeństwa energetycznego, w pierwszej kolejności należy odnieść się do Polityki Energetycznej Polski do 2040 r.³⁰ (dalej: PEP2040), która stanowi strategię krajową w obszarze energetyki³¹. PEP2040 zakłada oparcie transformacji energetycznej w Polsce na trzech filarach. Pierwszy z nich dotyczy sprawiedliwej transformacji, w tym transformacji rejonów węglowych, ograniczenia ubóstwa energetycznego, tworzenia nowych gałęzi przemysłu związanych z OZE i energetyką jądrową. Drugi filar odnosi się do zeroemisyjnych systemów energetycznych. Kładzie nacisk na rozwój morskiej energetyki wiatrowej, energetyki jądrowej oraz energetyki lokalnej i obywatelskiej. Z kolei trzeci filar dotyczy zapewnienia dobrej jakości powietrza. Zgodnie z nim na znaczeniu ma zyskać transformacja ciepłownictwa i elektryfikacja transportu oraz realizowany ma zostać program „Dom z klimatem”³².

Nie sposób nie wspomnieć również o Strategii na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030 r.) (dalej: SOR). Dokument ten został przyjęty przez Radę Ministrów 14 lutego 2017 r.³³ jako aktualizacja średniookresowej strategii rozwoju kraju, tj. Strategii Rozwoju Kraju 2020. Zawarto w nim szczegółowe cele, wśród których znalazły się obszary wpływające na osiągnięcie celów wyżej wymienionej Strategii: Kapitał ludzki i społeczny, Cyfryzacja, Transport, Energia, Środowisko, Bezpieczeństwo narodowe³⁴. W kontekście ambitnych celów określonych w dokumencie Strategia na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030 r.) kluczowym aspektem jest dążenie do poprawy konkurencyjności polskiego przemysłu oraz zapewnienie bezpiecznych dostaw energii. Celem tego długoterminowego planu jest modernizacja sektora energetycznego, dywersyfikacja źródeł energii oraz zwiększenie efektywności energetycznej. Wdrożenie strategii zakłada konieczność opracowania innowacyjnych rozwiązań

³⁰ Polityka Energetyczna Polski do 2040 r., załącznik do Obwieszczenia Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 2 marca 2021 r. w sprawie polityki energetycznej państwa do 2040 r., M.P. 2021 poz. 264.

³¹ Polityka energetyczna Polski do 2040 r., <https://www.gov.pl/web/klimat/polityka-energetyczna-polski> (dostęp: 20.11.2023).

³² Ibidem, s. 6–7.

³³ Uchwała nr 8 Rady Ministrów z dnia 14 lutego 2017 r. w sprawie przyjęcia Strategii na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030 r.), M.P. 2017 poz. 260.

³⁴ Informacje o Strategii na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju, <https://www.gov.pl/web/fundusze-regiony/informacje-o-strategii-na-rzecz-odpowiedzialnego-rozwoju> (dostęp: 27.11.2023).

wspierających rozbudowę sieci przesyłu i dystrybucji energii elektrycznej, gazu i ciepła sieciowego. Istotne jest stworzenie warunków sprzyjających inwestycjom zarówno w konwencjonalną infrastrukturę wytwórczą, jak i w obszarze stabilnych źródeł energii odnawialnej. Ponadto dostosowanie ram regulacyjnych do nowych form działalności, takich jak klastry energii czy spółdzielnie energetyczne, jest kluczowe dla osiągnięcia zamierzonych celów.

W długoterminowej perspektywie do 2030 r. efektem działań podejmowanych w ramach strategii ma być zapewnienie stabilnych dostaw energii dla użytkowników. Plan obejmuje również redukcję zużycia energii pierwotnej i zwiększenie udziału odnawialnych źródeł energii w bilansie energetycznym, zgodnie z wyznaczonymi celami UE. Dodatkowo kluczową rolę w tym procesie odgrywa rozwój możliwości magazynowania różnych źródeł energii oraz wzrost znaczenia energetyki rozproszonej, lokalnych obszarów zrównoważonej energetyki, a także rozwój klastrów energii i spółdzielni energetycznych. Wobec wyzwań, przed którymi stoi polska energetyka, działania skoncentrowane zostaną na poprawie bezpieczeństwa energetycznego. Obejmują one stworzenie warunków ułatwiających inwestycje w infrastrukturę wytwórczą energii elektrycznej, włączając zwiększenie udziału stabilnych odnawialnych źródeł energii, takich jak klastry i spółdzielnie energetyczne. Zaliczyć do nich należy również priorytetowe traktowanie poprawy efektywności energetycznej gospodarki, w tym eliminowanie emisji szkodzących środowisku.

Wyżej wymienione działania obejmują rozwój mechanizmów inteligentnej sieci energetycznej, zawierający monitorowanie, zarządzanie siecią i innowacyjne rozwiązania opomiarowania. W perspektywie 2050 r., w kontekście dążenia do suwerenności w dziedzinie zaopatrzenia w energię, dokument kładzie nacisk na wykorzystanie krajowych surowców energetycznych – zwłaszcza węgla. Krajowe złoża o znaczeniu strategicznym mają zostać objęte ochroną, a własne zasoby węgla – zapewnić Polsce stabilne dostawy surowca dla elektrowni węglowych. Jednakże aby zapewnić bezpieczeństwo energetyczne, konieczna jest dywersyfikacja źródeł, kierunków oraz dostawców paliw i energii. SOR określa działania kluczowe, które należy podjąć w celu zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego, wśród których znalazło się inwestowanie w nowe, stabilne moce wytwórcze dla energii elektrycznej, zapewnienie bezpieczeństwa pracy sieci poprzez wymianę wyeksploatowanych bloków, a także inwestycje w zakresie gazu ziemnego, w tym budowę infrastruktury dla nowych źródeł i zwiększenie pojemności magazynów. SOR precyzyjnie określa kierunki działań mających na celu zapewnienie Polsce bezpieczeństwa energetycznego, jak również zrównoważonego rozwoju.

Kluczowym elementem strategii jest zrozumienie, że osiągnięcie wymienionych celów wymaga współpracy między sektorem publicznym a prywatnym,

innowacyjności, a także aktywnego zaangażowania społeczeństwa. W ramach SOR wskazano kilka kluczowych projektów strategicznych. Rynek mocy, oparty na mechanizmach rynkowych, ma zapewnić stabilność dostaw energii elektrycznej, a program polskiej energetyki jądrowej – przyczynić się do dywersyfikacji źródeł energii, z uwzględnieniem ochrony środowiska. Hub gazowy stanowi inicjatywę mającą na celu utworzenie głównego centrum przesyłu i handlu gazem, co umożliwi nie tylko uniezależnienie od dominujących dostawców, ale również wspieranie wspólnych interesów z państwami Europy Środkowo-Wschodniej.

Kolejnym kluczowym obszarem strategii jest poprawa efektywności energetycznej. Realizacja tego celu obejmuje inwestycje w różne sektory, w budynki użyteczności publicznej, przedsiębiorstwa, systemy ciepłownicze i chłodnicze. Istotne są również wspieranie nowoczesnych technologii zarządzania popytem, inteligentnego zarządzania poborem energii w gospodarstwach domowych, a także rozwój infrastruktury umożliwiającej magazynowanie energii w różnych formach. Program budowy inteligentnej sieci elektroenergetycznej stanowi fundament dla osiągnięcia założonych celów. Stworzenie odpowiednich warunków organizacyjno-prawnych i technicznych jest kluczowe dla wdrożenia inteligentnych sieci, umożliwiających skuteczne zarządzanie pomiędzy producentami, konsumentami a dostawcami energii. Mechanizmy zarządzania popytem na energię oraz nowoczesne rozwiązania opomiarowania są integralnymi elementami tego programu.

SOR wyznacza plan działania, który uwzględnia różnorodne aspekty zrównoważonego rozwoju energetycznego. Obejmuje on modernizację, dywersyfikację źródeł, rozwój nowoczesnych technologii, poprawę efektywności energetycznej i wdrażanie inteligentnych rozwiązań. Kluczowym elementem sukcesu będzie współpraca wszystkich zaangażowanych stron oraz elastyczność w dostosowywaniu się do zmieniającego się otoczenia energetycznego i technologicznego. Realizacja tej strategii stanowi fundamentalny krok w kierunku zapewnienia Polsce niezależności energetycznej oraz trwałego i zrównoważonego rozwoju gospodarczego³⁵.

Z analizy dokumentu wynika, iż jednym z kluczowych wyzwań rozwojowych dla Polski jest zapewnienie stabilnych dostaw energii dla gospodarki, instytucji i obywateli przy akceptowalnych cenach. Aby zagwarantować bezpieczeństwo energetyczne kraju, konieczne jest zdywersyfikowanie źródeł, surowców oraz metod wytwarzania i dystrybucji energii. W planach znajduje się budowa nowych źródeł energii w oparciu o te tradycyjne, zwiększenie udziału elektrowni wodnych oraz rozwój sektora energetyki jądrowej. Infrastruktura energetyczna Polski jest obecnie

³⁵ Strategia na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030 r.), s. 325–330.

przestarzała, a udział odnawialnych źródeł energii pozostaje niski przy jednoczesnym wysokim zapotrzebowaniu energetycznym gospodarki. Dlatego konieczne stają się unowocześnienie i rozwój sektora energetycznego oraz poprawa efektywności energetycznej. Wprowadzenie rynku mocy ma na celu zapewnienie stabilności dostaw prądu, natomiast dywersyfikacja źródeł energii zostanie osiągnięta dzięki zwiększeniu wykorzystania elektrowni wodnych oraz rozwinięciu energetyki jądrowej. Utworzenie hubu gazowego, czyli regionalnego centrum handlu surowcem, przyczyni się do pozyskania nowych dostawców energii. Wdrożenie inteligentnych rozwiązań pomiarowych i sieci inteligentnych usprawni przesył energii, co wiąże się z nieuniknioną modernizacją oraz budową nowych linii energetycznych, bez których zmiany zachodzące w tym procesie nie osiągną pożądanego efektu³⁶.

Innym dokumentem strategicznym z punktu widzenia polskiej energetyki jest Strategia rozwoju energetyki rozproszonej w Polsce do 2040 r. (SER2040), opracowana w ramach projektu Rozwój energetyki rozproszonej w klastrach energii (KlastER). Jego realizatorami byli członkowie konsorcjum naukowego MENAG obejmującego m.in. Akademię Górniczo-Hutniczą, Ministerstwo Rozwoju i Technologii (lider konsorcjum) oraz Narodowe Centrum Badań Jądrowych. Finansowanie projektu pochodziło ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju w ramach strategicznego programu badań naukowych i prac rozwojowych GOSPOSTRATEG. SER2040 przedstawia konkretne działania wspierające realizację Polityki Energetycznej Polski do 2040 r. (PEP2040) i uwzględnia najnowsze trendy oraz wydarzenia, takie jak inwazja Federacji Rosyjskiej na Ukrainę, co znalazło odzwierciedlenie w Założeniach do aktualizacji PEP2040 przyjętych przez Radę Ministrów 29 marca 2022 r.³⁷

Należy zwrócić uwagę również na PFR Green Hub, a więc strategiczny program Polskiego Funduszu Rozwoju (PFR), który ma za zadanie wesprzeć transformację energetyczną Polski poprzez inwestycje w projekty OZE – na warunkach rynkowych i bez wypierania kapitału prywatnego³⁸. W tym celu PFR prowadzi działania nakierowane na integrowanie instytucji, samorządów i firm, które funkcjonują na rynku energetycznym. PFR Green Hub dąży do zwiększenia zrównoważonych inwestycji i wdrożenia Europejskiego Zielonego Ładu. Przykładem działań podjętych w ramach programu są chociażby zielone obligacje dla R. Power, Giełda

³⁶ Streszczenie Strategii na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju, <https://www.gov.pl/web/fundusze-regiony/informacje-o-strategii-na-rzecz-odpowiedzialnego-rozwoju>, s. 18–19 (dostęp: 27.11.2023).

³⁷ Strategia rozwoju energetyki rozproszonej, <https://www.gov.pl/web/rozwoj-technologie/strategia-rozwoju-energetyki-rozproszonej2> (dostęp: 28.11.2023).

³⁸ PFR Green Hub, <https://pfr.pl/pfr-green-hub.html> (dostęp: 13.11.2023).

Miejskich Technologii, Warsztaty ESG, Klimaton dla Miast³⁹, przyłączenie się do finansowania Instalacji Termicznego Przekształcania Odpadów (ITPO) w Olsztynie⁴⁰ czy też podjęcie inwestycji w ramach FoF⁴¹. PFR Green Hub obejmuje parasolowo 4 obszary, a więc inwestycje bezpośrednie, inwestycje pośrednie, inwestycje samorządowe i zielony system innowacji⁴².

Istotnymi krokami w dążeniu do osiągnięcia neutralności energetycznej w Polsce są inwestycje w obszary o niskim i zerowym poziomie emisji, obejmujące zarówno wysokonakładowe elektrownie wiatrowe na morzu, jak i energię jądrową. Ważne jest rozwijanie infrastruktury przesyłowej i dystrybucyjnej, a także poszerzanie możliwości składowania energii elektrycznej i innej, w formach łatwo przekształcalnych w elektryczną, takich jak energia potencjalna wody, zielony wodór czy zielone węglowodory generowane przy wykorzystaniu energii elektrycznej z OZE i energetyki jądrowej. Transformacja ta wymaga efektywnego korzystania z technologii, które jeszcze nie są w pełni skomercjalizowane, dlatego istnieje potrzeba prowadzenia badań i prac rozwojowych w tym celu. Konieczność zastosowania nowoczesnych, aczkolwiek jeszcze „niedojrzałych” technologii oznacza duże wyzwania, które należy skutecznie przezwyciężyć, aby ograniczyć potencjalne bariery⁴³.

Zgodnie z założeniami polskiej strategii energetycznej energia jądrowa ma odegrać kluczową rolę w kształtowaniu przyszłości krajowej produkcji energii elektrycznej. Według planów instalacja sześciu nowych reaktorów mogłaby przyczynić się do uzyskania mocy zainstalowanej między 6,6 a 9,9 GW, co oznaczałoby produkcję roczną w zakresie 53–80 TWh. Te liczby stanowiłyby odpowiednio 31–46% obecnego rocznego zapotrzebowania i 26–38% prognozowanego na rok 2043. Inwestycja w elektrownie jądrowe przewiduje także pozytywne efekty gospodarcze. Analizy wskazują, że realizacja takich projektów może przynieść korzyści sięgające nawet powyżej 1% PKB. Doświadczenia innych krajów, takich jak Korea Południowa, sugerują, że energetyka jądrowa może stanowić istotną część gospodarki, oddziałując także na inne sektory. Budowa elektrowni jądrowych przyczyni się także do znacznego wzrostu zatrudnienia. Na każde 1000 MW wybudowanego reaktora

³⁹ Ibidem.

⁴⁰ PFR zainwestuje w budowę najnowocześniejszej w Polsce instalacji termicznego przekształcania odpadów, <https://pfr.pl/aktualnosci/pfr-zainwestuje-w-budowe-najnowocześniejszej-w-polsce-instalacji-termicznego-przekształcania-odpadow.html> (dostęp: 14.11.2023).

⁴¹ PFR Green Hub FoF, <https://pfrventures.pl/dla-funduszy/PFR-GH-FOF.html> (dostęp: 14.11.2023).

⁴² PFR Green Hub, <https://pfr.pl/pfr-green-hub.html> (dostęp: 13.11.2023).

⁴³ Raport PKEE i EY (2022), *Polska ścieżka transformacji energetycznej*, Warszawa, Polski Komitet Energii Elektrycznej, s. 124–126.

przypadać może nawet 50 tys. miejsc pracy, co sumuje się do potencjalnie 1,32 do 1,98 mln osobołat przez 50 lat budowy i eksploatacji. Lokalne społeczności mogą również korzystać z nowych miejsc pracy, co wpłynie na rozwój gmin, w których znajdują się elektrownie. Mimo wyższych kosztów budowy elektrownie jądrowe charakteryzują się niższymi kosztami paliwa, dzięki czemu są atrakcyjne w dłuższej perspektywie czasowej. Ponadto ich udział w produkcji energii elektrycznej nie generuje emisji CO₂, co jest zgodne z zasadami zrównoważonego rozwoju.

11 lipca 2023 r. Ministerstwo Klimatu i Środowiska, na wniosek Polskich Elektrowni Jądrowych (PEJ), wydało decyzję zasadniczą uprawniającą do dalszych kroków w realizacji pierwszej elektrowni jądrowej w Polsce, potwierdzając zgodność tego przedsięwzięcia z interesem publicznym oraz polityką energetyczną kraju. Pozwala to więc PEJ starać się o niezbędne decyzje administracyjne i pozwolenia, co stanowi kluczowy etap w kierunku dywersyfikacji źródeł energii i wzmocnienia bezpieczeństwa energetycznego. Inwestycja oparta na technologii reaktorów AP1000 wpisuje się w cele Programu Polskiej Energetyki Jądrowej i PEP, przyczyniając się do stabilności zasilania i suwerenności energetycznej kraju⁴⁴.

Równolegle 24 listopada 2023 r. Ministerstwo wydało decyzję zasadniczą dla drugiej planowanej elektrowni jądrowej w Polsce, lokalizowanej w Koninie-Pątnowie. Ta inwestycja, prowadzona we współpracy z koreańskim koncernem KHNP i obejmująca co najmniej dwa reaktory APR1400 o łącznej mocy 2800 MW, jest planowana na rok 2035. Podobnie jak w przypadku pierwszego projektu decyzja ta podkreśla zgodność inwestycji z polityką energetyczną i bezpieczeństwem narodowym, zapewniając solidne fundamenty pod dalszy rozwój bezpiecznej i stabilnej energetyki jądrowej w Polsce⁴⁵.

3. Polska transformacja energetyczna – przykład elektromobilności

W świetle danych przedstawionych przez Europejską Agencję Środowiska w 2019 r. sektor transportowy Unii Europejskiej odpowiadał w przybliżeniu jednej czwartej

⁴⁴ PEJ z pozytywną decyzją zasadniczą ws. budowy pierwszej elektrowni jądrowej w Polsce, <https://www.gov.pl/web/klimat/pej-z-pozytywna-decyzja-zasadnicza-ws-budowy-pierwszej-elektrowni-jadrowej-w-polsce#:~:text=11%20lipca%202023%20roku%20Minister%20Klimatu%20i%20C5%9Arodowiska%2C,realizowan%C4%85%20przez%20pa%C5%84stwo%20polityk%C4%85%2C%20w%20tym%20polityk%C4%85%20energetyczn%C4%85> (dostęp: 12.07.2023).

⁴⁵ Polska Agencja Prasowa, *Powstanie druga elektrownia atomowa w Polsce. Jest decyzja minister Moskwy*, <https://www.pap.pl/aktualnosci/powstanie-druga-elektrownia-atomowa-w-polsce-est-decyzja-minister-moskwy> (dostęp: 27.11.2023).

całkowitych emisji dwutlenku węgla, z czego najwięcej (71,7%) przypadało na transport drogowy⁴⁶. W tym kontekście elektromobilność stanowi istotny element zielonej transformacji. Napotyka on jednak wiele trudności, które w kontekście Polski przedstawiono w raporcie Najwyższej Izby Kontroli z 2020 r.⁴⁷ Pokazuje on niedostateczną realizację deklarowanych planów rozwoju elektromobilności, stawiając kraj w pozycji opóźnionej w stosunku do innych państw europejskich.

Zgodnie z przyjętym przez Radę Ministrów w marcu 2017 r. Planem Rozwoju Elektromobilności w Polsce „Energia do przyszłości” oraz Krajowymi ramami polityki rozwoju infrastruktury paliw alternatywnych przewidywano, iż do 2025 r. po polskich drogach będzie poruszać się milion pojazdów elektrycznych. Mimo to z raportu NIK wynika, że w implementacji tego planu pojawiają się liczne przeszkody, takie jak opóźnienia czy brak koordynacji między odpowiednimi instytucjami.

Analiza dostępnych danych ujawnia, iż mimo istnienia różnorodnych programów wspierających elektromobilność efektywność tych inicjatyw jest niewielka. Przyczyniają się do tego m.in. brak precyzyjnie określonych celów, niewystarczająca koordynacja działań między różnymi organami państwowymi oraz niskie zaangażowanie sektora prywatnego. Z raportu LeasePlan EV Readiness Index 2021 wynika, że Polska ze wskaźnikiem 0,12 pojazdu elektrycznego na 1000 mieszkańców zajmuje 21. miejsce wśród 22 badanych krajów Unii Europejskiej, co stanowi wyraźny sygnał o konieczności intensyfikacji działań w obszarze elektromobilności.

NIK zwraca uwagę, że skuteczna realizacja celów związanych z elektromobilnością wymaga skoordynowanych działań na różnych szczeblach administracji publicznej, począwszy od wsparcia innowacji i technologii na poziomie krajowym, a skończywszy na lokalnych inicjatywach o charakterze proekologicznym. W kontekście światowym rynek samochodów elektrycznych osiągnął w 2019 r. poziom 7,2 mln sztuk, podczas gdy w Polsce zarejestrowano jedynie 8637 takich pojazdów. Pokazuje to skalę wyzwania, z jakim Polska musi się zmierzyć w ramach globalnej transformacji energetycznej oraz konkurencji na rynku pojazdów elektrycznych.

Implementacja korzystnych ram prawnych i finansowych, takich jak ulgi podatkowe, subsydia czy wsparcie w zakupie pojazdów elektrycznych oraz regulacje sprzyjające inwestycjom w infrastrukturę ładowania, jest kluczowa dla osiągnięcia celów transformacji energetycznej i zielonej mobilności. Niniejsze wnioski

⁴⁶ *Emisje CO₂ z samochodów: fakty i liczby*, https://www.europarl.europa.eu/pdfs/news/expert/2019/4/story/20190313STO31218/20190313STO31218_pl.pdf (dostęp: 27.11.2023).

⁴⁷ NIK o braku skutecznego wsparcia dla rozwoju elektromobilności, <https://www.nik.gov.pl/aktualnosci/wsparcie-rozwoju-elektromobilnosci.html> (dostęp: 27.11.2023).

podkreślają konieczność rewizji i przyspieszenia działań Polski w zakresie elektromobilności. Istotne będzie nie tylko zwiększenie liczby pojazdów elektrycznych i rozbudowa infrastruktury ładowania, ale także adaptacja bardziej kompleksowego podejścia, uwzględniającego zmiany w polityce, gospodarce i społeczeństwie.

Ponadto rozwój elektromobilności w Polsce należy analizować w kontekście szerszej strategii bezpieczeństwa energetycznego, z uwzględnieniem globalnych wyzwań zmian klimatycznych i potrzeby redukcji emisji CO₂. Elektromobilność – jako istotny element zrównoważonego i bezpiecznego systemu energetycznego – wykracza poza rolę trendu. Wynika to z faktu, że zwiększenie udziału pojazdów elektrycznych w transporcie krajowym przyczynia się do wzrostu niezależności energetycznej Polski i zmniejszenia zależności od importu paliw kopalnych, co ma istotne znaczenie w kontekście bezpieczeństwa energetycznego. Realizacja tych celów wymaga holistycznego podejścia, obejmującego nie tylko promocję pojazdów elektrycznych, ale również rozwój OZE, które będą dostarczać zieloną energię do ładowania pojazdów i służyć dywersyfikacji polskiego mixsu energetycznego.

Wnioski płynące z analizy raportu NIK na temat elektromobilności w Polsce wskazują na pilną potrzebę opracowania bardziej ambitnych planów w tym obszarze. Aktualne założenia i działania, choć istotne, zdają się niewystarczające wobec potencjału, jaki Polska posiada w dziedzinie elektromobilności oraz OZE. Koniecznością jest wykorzystanie dostępnych środków finansowych i dyplomatycznych, w tym pochodzących m.in. z Funduszu Modernizacyjnego (FM), aby przyspieszyć transformację energetyczną. Polska, posiadając odpowiednie warunki do rozwijania OZE, stoi przed wyzwaniem wykorzystania tych zasobów w pełni nie tylko po to, by wzmocnić swoją pozycję w Europie, ale także stworzyć bardziej ekologiczny i zrównoważony model gospodarczy. Przykładem niedostatecznego wykorzystania potencjału jest przestarzały Plan Energetyczny Polski do 2030 r. (PEP2030), który wymaga aktualizacji, tak aby uwzględniał współczesne trendy i wyzwania. Dodatkowo należy podkreślić, że polska polityka zagraniczna, w tym kwestie dotyczące współpracy międzynarodowej, powinna zakładać poszukiwanie długoterminowych i konstruktywnych rozwiązań, które sprzyjają rozwijaniu elektromobilności i OZE.

W ramach inicjatyw UE na rzecz realizacji celów polityki energetyczno-klimatycznej do 2030 r. Polska jest jednym z największych beneficjentów FM. Dzięki nowelizacji dyrektywy Parlamentu Europejskiego Polsce przyznano 34,2% dostępnej puli środków FM, co otwiera przed nią możliwości inwestycyjne w zakresie produkcji energii z OZE, efektywności energetycznej, modernizacji sieci energetycznych oraz rozwoju elektromobilności⁴⁸. Zatem w kontekście dostępnych

⁴⁸ Serwis Rzeczypospolitej Polskiej, *Fundusz Modernizacyjny*, <https://www.gov.pl/web/funduszmodernizacyjny/dowiedz-sie-wiecej> (dostęp: 27.11.2023).

środków z FM Polska stoi przed wyjątkową szansą, by za pomocą finansowania unijnego zrealizować ambitne projekty transformacji energetycznej, przyczyniając się do zwiększenia stabilności energetycznej i redukcji emisji CO₂, co jest kluczowe dla osiągnięcia celów klimatycznych UE i zapewnienia długoterminowego rozwoju gospodarczego kraju. W związku z powyższym Polska jako część UE powinna pozostać otwarta na współpracę z innymi globalnymi partnerami, takimi jak Chiny, które intensywnie inwestują w rozwój elektromobilności i OZE. Taka współpraca może otworzyć możliwości dla Polski zarówno jako eksportera technologii i podzespołów dla chińskich producentów pojazdów elektrycznych na rynek europejski, jak i jako beneficjenta wiedzy i doświadczenia w zakresie transformacji energetycznej.

4. Rekomendacje

1. **Departament Współpracy Ekonomicznej w Ministerstwie Spraw Zagranicznych** powinien aktywnie wspierać polskie przedsiębiorstwa w angażowaniu się w międzynarodowe inicjatywy, takie jak Global Gateway, co pośrednio może przyczynić się do otwierania nowych rynków dla polskiej gospodarki, zwłaszcza w sektorach związanych z transformacją energetyczną.
2. **Ministerstwo Klimatu i Środowiska** powinno opracować aktualizację Polityki Energetycznej Polski, stawiając na dywersyfikację źródeł energii, odejście od paliw kopalnych, ustanowienie o wiele bardziej ambitnych celów i zwiększanie inwestycji w OZE w dostosowaniu do obecnych realiów.
3. **Wykorzystanie Funduszu Modernizacyjnego UE.** Ministerstwo Funduszy i Polityki Regionalnej powinno aktywnie wykorzystywać środki z FM na transformację energetyczną Polski, skupiając się na efektywności energetycznej i OZE.

Bibliografia

Monografie

- Kopiński D., *Afrykańskie surowce krytyczne i bezpieczeństwo ekonomiczne Unii Europejskiej*, Polski Instytut Ekonomiczny, Warszawa 2023.
- Lipiński K., *Bezpieczeństwo dostaw gazu w UE. Od kryzysu do niezależności*, Policy Paper nr 1, Polski Instytut Ekonomiczny, Warszawa 2023.

- Juszczak A., *Ekonomiczne aspekty inwestycji jądrowych w Polsce – wpływ na biznes, rynek pracy i społeczności lokalne*, Polski Instytut Ekonomiczny, Warszawa 2022.

Akty prawne

- Polityka Energetyczna Polski do 2040 r., załącznik do obwieszczenia Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 2 marca 2021 r. w sprawie polityki energetycznej państwa do 2040 r., M.P. 2021 poz. 264.
- Uchwała nr 8 Rady Ministrów z dnia 14 lutego 2017 r. w sprawie przyjęcia Strategii na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030 r.), M.P. 2017 poz. 260.

Źródła internetowe

- African Business, *EU pledges €50m investment in DRC infrastructure and minerals*, <https://african.business/2023/03/quick-reads/eu-pledges-e50m-investment-in-drc-infrastructure-and-minerals>.
- EMBER, *Coal to clean, EU fossil generation hits record low as demand falls*, <https://ember-climate.org/insights/research/eu-fossil-generation-hits-record-low-as-demand-falls/#supporting-material>.
- *Emisje CO₂ z samochodów: fakty i liczby*, https://www.europarl.europa.eu/pdfs/news/expert/2019/4/story/20190313STO31218/20190313STO31218_pl.pdf.
- Investment Monitor, *Chinese companies invest in Uzbekistan solar farms*, <https://www.investmentmonitor.ai/news/chinese-companies-invest-in-uzbekistan-solar-farms/?cf-view>.
- Komisja Europejska, *Critical raw materials*, https://single-market-economy.ec.europa.eu/sectors/raw-materials/areas-specific-interest/critical-raw-materials_en.
- Komisja Europejska, *Global Gateway*, https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/stronger-europe-world/global-gateway_en.
- NIK o braku skutecznego wsparcia dla rozwoju elektromobilności, <https://www.nik.gov.pl/aktualnosci/wsparcie-rozwoju-elektromobilnosci.html>.
- OSW, *Należy zrewidować sankcje na ropę Rosji*, <https://biznesalert.pl/rosja-ropa-sankcje-osw-energetyka/>.

- Polski Instytut Ekonomiczny, *Scenariusze polskiego miks energetycznego 2040*, <https://pie.net.pl/wp-content/uploads/2023/11/PP-4-2023.pdf>
- Reuters, *Germany freezes Nord Stream 2 gas project as Ukraine crisis deepens*, S. Marsh, M. Chambers, 22.02.2022, <https://www.reuters.com/business/energy/germanys-scholz-halts-nord-stream-2-certification-2022-02-22/>.
- Strona internetowa Parlamentu Europejskiego, *Energia ze źródeł odnawialnych*, <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/pl/sheet/70/energia-ze-zrodel-odnawialnych>.
- Strona internetowa Rady Europejskiej i Rady Unii Europejskiej, *Zmniejszenie zapotrzebowania na gaz w UE – infografika*, <https://www.consilium.europa.eu/pl/infographics/gas-demand-reduction-in-the-eu/>.
- T.A. Olszański, A. Sarna, A. Wierzbowska-Miazga, *Konsekwencje aneksji Krymu*, <https://www.osw.waw.pl/pl/publikacje/analizy/2014-03-19/konsekwencje-aneksji-krymu>.
- Wysokie Napięcie, *USA mogą wyssać z Unii zielony przemysł*, <https://wysokie-napiecie.pl/81521-usa-moga-wyssac-z-unii-zielony-przemysl/>.

2.

Gospodarczo-społeczny wymiar kryzysu energetycznego

Ernest Kaliciński, Paweł Mikołajczuk, Patryk Orliński, Mariusz Rasiński

Opiekun grupy:
Aleksander Szpor

Streszczenie wykonawcze

- Rozdział prezentuje społeczne i gospodarcze skutki wprowadzenia polityk z zakresu Europejskiego Zielonego Ładu w sytuacji kryzysu energetycznego. Jego celem jest wskazanie kierunków rozwoju handlu uprawnieniami do emisji w UE (EU ETS) i związanych z tym szans i zagrożeń dla polskiej gospodarki i polskiego społeczeństwa. Wypracowane rekomendacje mają na celu wyznaczenie kierunków działań dla administracji publicznej pozwalających na wyprowadzenie Polski silniejszą z kryzysu energetycznego.
- Za kluczowe dla wzmocnienia Polski uznano przeciwdziałanie zjawiskom **ubóstwa energetycznego i transportowego**. W tym celu konieczne jest przeprowadzenie efektywnej i sprawnej transformacji sektorów budownictwa i transportu, obejmowanych od 2027 r. systemem ETS.
- Szanse na sprostanie wyzwaniom transformacji upatrujemy w **Społecznym Funduszu Klimatycznym UE**. Możliwe ścieżki wykorzystania Funduszu oraz wpływ EU ETS 2 i regulacji równoległych na sektor transportu i budynków stanowią bazę dla analizy scenariuszowej, zawartej w części analitycznej.
- Do głównych wniosków zaliczamy następujące ustalenia:
 - Kluczową rolę w realizacji poprawnej polityki energetyczno-klimatycznej odgrywa administracja publiczna, w której główną funkcję pełni minister właściwy ds. energii, a w kontekście rozszerzenia ETS na poziomie operacyjnym także Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami (KOBiZE).
 - Społeczny Fundusz Klimatyczny musi zostać przeznaczony na zwalczanie ubóstwa energetycznego oraz transportowego, do czego konieczna jest jego sprawna implementacja, zapobiegająca wstrzymaniu środków. Polska będzie największym beneficjentem przyszłego Funduszu pod względem wysokości otrzymywanych środków.
 - Transformacja sektora transportu, oprócz wsparcia w modernizacji taboru przez przedsiębiorstwa transportowe, musi zakładać dynamiczną rozbudowę sieci ładowania, w tym ładowarek o dużej mocy dostosowanych do pojazdów ciężkich o zwiększonym zasięgu.
 - EU ETS jest szansą na rozwój dla polskiego rynku kapitałowego oraz Giełdy Papierów Wartościowych w Warszawie.

1. Wprowadzenie

Stopniowe wychodzenie z pandemii COVID-19, wojna w Ukrainie i sankcje nałożone na Federację Rosyjską przyczyniły się do wystąpienia zjawiska kryzysu energetycznego przede wszystkim w państwach Europy Środkowo-Wschodniej (EŚW). Zachód, oprócz militarnego wsparcia Ukrainy, podjął walkę ekonomiczną z Rosją. Unia Europejska przyjęła kilkanaście¹ pakietów sankcyjnych skierowanych przeciwko gospodarce Federacji Rosyjskiej, które wpływają na rynek gazu, ropy i węgla, tj. głównych surowców energetycznych w Europie. Podjęte działania spotkały się z retorsjami ze strony Rosji, takimi jak wstrzymanie eksportu gazu do Polski².

Wspomniane powyżej wydarzenia nie zmieniły założeń Europejskiego Zielonego Ładu (ogłoszonego w lipcu 2021 r.), a wręcz zwiększyły ambicje z nim związane. Przykładowo odejście od importu rosyjskich surowców energetycznych współgra z ideą zeroemisyjności. W Polsce węgiel nadal odpowiada za ok. 70%³ wytwarzanej energii elektrycznej. Struktura polskiego miksu energetycznego, trwająca transformacja sektora energetycznego ukierunkowana na eliminację z tegoż miksu paliw kopalnych oraz wyżej wspomniane wydarzenia doprowadziły do wzrostu cen energii i przedłużającego się kryzysu energetycznego. Ponadto zmiany płynące z rozszerzenia systemu EU ETS na sektor transportu i budynków wymuszają poniesienie dużych nakładów inwestycyjnych na poprawę efektywności energetycznej budynków czy rozbudowę sieci ładowania, niezbędnej do przejścia z silników spalinowych na pojazdy elektryczne. Procesy te związane są z poszukiwaniem nowych ścieżek rozwoju ekonomicznego dla polskiej gospodarki. Jednocześnie wprowadzane regulacje wpływają na występowanie zjawisk ubóstwa energetycznego i transportowego.

Niniejszy rozdział pokaże nie tylko istotę wymienionych zjawisk, ale również stan dyskusji i analizę zagrożeń oraz szans płynących z nowych unijnych ram prawnych. Naszym celem jest przedstawienie rekomendacji dla administracji publicznej, tak aby zwiększyć odporność polskiej gospodarki na zmiany regulacyjne wprowadzane w najbliższych latach. Chcemy przede wszystkim odpowiedzieć na pytanie: jak polskie społeczeństwo, a co za tym idzie – gospodarka, mogą wyjść silniejsze z obecnego kryzysu

¹ Rada Europejska, *Kalendarium – sankcje UE wobec Rosji w sprawie Ukrainy*, <https://www.consilium.europa.eu/pl/policies/sanctions/restrictive-measures-against-russia-over-ukraine/history-restrictive-measures-against-russia-over-ukraine/> (dostęp: 5.12.2023).

² S. Kardaś, *Rosja wstrzymuje dostawy gazu do Polski i Bułgarii*, <https://www.osw.waw.pl/pl/publikacje/analizy/2022-04-27/rosja-wstrzymuje-dostawy-gazu-do-polski-i-bulgarii> (dostęp: 15.05.2023).

³ M. Dusilo, *Transformacja energetyczna w Polsce. Edycja 2023*, Forum Energii, Warszawa 2023, s. 32.

energetycznego, w tym jaką aktywność mogą podejmować urzędy centralne i samorządowe, aby przeciwdziałać zjawiskom ubóstwa energetycznego i transportowego?

W tym rozdziale przede wszystkim skupimy się na następujących zagadnieniach:

- Czym jest reforma systemu EU ETS, tj. na czym polega *carbon pricing*⁴ i jak Polska radzi sobie z europejskimi wymogami prawnymi dotyczącymi zero-emisyjności oraz z wdrażaniem pakietu Gotowi na 55.
- W jaki sposób przedsiębiorstwa sektora budownictwa i transportu zareagują na nowe regulacje oraz jakie są najprawdopodobniejsze scenariusze rozwoju tych sektorów w Polsce.

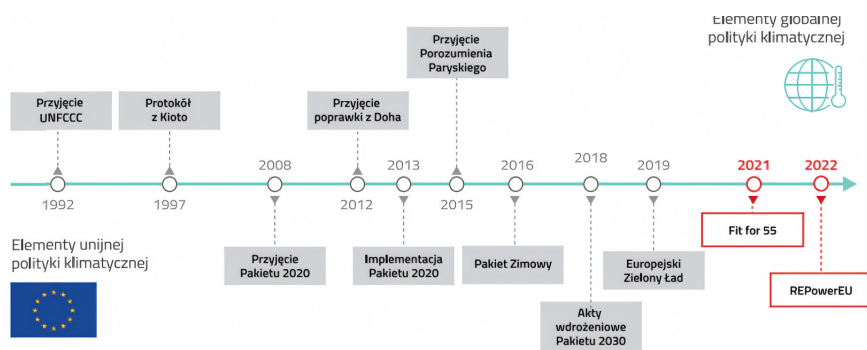
Do napisania niniejszego rozdziału przede wszystkim posłużyła analiza danych zastanych, tj. strategii rządowych, dokumentów strategicznych UE, legislacji, raportów organizacji badawczych i innych publicznie dostępnych dokumentów. Dotyczy to danych uzyskanych z badań społecznych przeprowadzanych m.in. na rzecz opracowania Klubu Jagiellońskiego pt. *Jest drogo, będzie drożej? Gospodarne państwo odpowiedziać na ubóstwo energetyczne* i Centrum Analiz Klimatyczno-Energetycznych (CAKE) Krajowego Ośrodka Bilansowania i Zarządzania Emisjami (KOBiZE), którego analiza pt. *POLSKA NET-ZERO 2050. Mapa drogowa osiągnięcia wspólnotowych celów polityki klimatycznej dla Polski do 2050 r.* stanowiła podstawę do przeprowadzenia naszego wywodu. Ponadto korzystaliśmy z opracowań prezentowanych przez think-tanki oraz stowarzyszenia branżowe: Polski Komitet Energii Elektrycznej czy Polskie Towarzystwo Elektrociepłowni Zawodowych. Istotnym elementem naszej pracy była analiza strategii krajowych opracowanych przez agendy rządowe, jak np. Polityka Energetyczna Polski do 2040 r., Strategia Zrównoważonego Rozwoju Transportu do 2030 r. czy Krajowy Plan na rzecz Energii i Klimatu na lata 2021–2030 oraz *Długoterminowa strategia renowacji budynków. Wspieranie renowacji krajowego zasobu budowlanego*. Korzystaliśmy z materiałów prezentowanych na stronach internetowych Komisji i Parlamentu Europejskiego, a także z baz danych (np. GUS, Eurostat, IEA). Przeprowadzone prelekcje eksperckie w Krajowej Szkole Administracji Publicznej oraz rozmowy odbyte z ekspertami z Centrum Analiz Klimatyczno-Energetycznych i Szkoły Głównej Handlowej dodatkowo poszerzyły nasze horyzonty i stanowiły dla rozdziału wartość dodaną. Ponadto pomocny okazał się udział w konferencjach – przede wszystkim w VII Konferencji Naukowej „Bezpieczeństwo energetyczne – filary i perspektywa rozwoju” w Rzeszowie we wrześniu 2023 r.

⁴ *Carbon pricing* (in. *CO₂ pricing*; pol. węglowe opłaty emisyjne) – regulacje i systemy wprowadzające opłaty za emisję CO₂ (lub np. dopłaty na ograniczenia emisji) przez wytwórców energii, przedsiębiorców i pozostałych emitentów tego gazu cieplarnianego.

2. Gospodarczo-społeczne aspekty kryzysu energetycznego

2.1. Polityka klimatyczna UE

Infografika 1. Najważniejsze wydarzenia dla rozwoju polityki klimatycznej na poziomie UE oraz globalnym



Źródło: Polski Komitet Energii Elektrycznej, *Polska ścieżka transformacji energetycznej*, Warszawa, październik 2022, s. 20.

Polityka klimatyczna UE charakteryzuje się wielopoziomową, a zarazem skomplikowaną strukturą. Początków wspólnej polityki klimatycznej UE można doszukiwać się w oficjalnych dokumentach z okresu EWG⁵. W 1988 r. Komisja Europejska wystosowała pierwszy komunikat dotyczący powyższego tematu, tak aby w 1990 r. w Dublinie⁶ podkreślić wolę wprowadzania polityk mających ograniczyć emisje GHG (*greenhouse gases* – gazy cieplarniane) do końca XX wieku. Stąd też za rok referencyjny poziomu emisji w polityce klimatycznej UE przyjmuje się przeważnie 1990. Następnie w 1992 r. Europejska Wspólnota Gospodarcza podpisała⁷ Konwencję ONZ ws. zmian klimatu (UNFCCC⁸). Pod koniec lat 90. Komisja podpisała Protokół z Kioto,

⁵ Rada Europejska, *The Environmental Imperative. Declaration by the European Council*, https://www.europarl.europa.eu/summits/dublin/du2_en.pdf (dostęp: 7.11.2023).

⁶ D. Benson, A. Jordan, *The Expansion of EU Climate Policy, and Its Future under the Lisbon Treaty*, „St. Antony’s International Review” 2010, t. 5, nr 2, s. 121–140.

⁷ *Europejski Zielony Ład. Stan realizacji, wyzwania, nadzieje*, red. M. Wojtyło, P. Musiałek, Centrum Analiz Klubu Jagiellońskiego, Kraków 2022, s. 7.

⁸ Konwencja Ramowa Organizacji Narodów Zjednoczonych ws. Zmian Klimatu (United Nations Framework Convention on Climate Change).

co zobowiązywało kraje członkowskie do obniżenia emisji GHG o 8%. Później, w 2003 r., został opracowany system handlu emisjami (EU ETS), którego wejście w życie nastąpiło 2 lata później. Kolejno w pierwszej dekadzie XXI wieku ustalono cel redukcji gazów cieplarnianych w UE na 20%⁹ do 2020 r. W 2014 r. pakiet energetyczno-klimatyczny wprowadzał cel redukcji emisji CO₂ o 40% do 2030 r. (względem 1990 r.). W międzyczasie opracowywano również wymogi dotyczące udziału OZE w miksie energetycznym czy efektywności energetycznej¹⁰.

W 2015 r. w ramach 21. Konferencji ONZ ws. zmian klimatu (COP21) zostało przyjęte Porozumienie Paryskie¹¹, zaakceptowane przez 195 państw oraz Unię Europejską. Porozumienie zobowiązywało strony do przygotowania długoterminowych planów redukcji emisji GHG celem: „ograniczenia globalnego ocieplenia znacznie poniżej 2°C, a docelowo do 1,5°C względem epoki przedprzemysłowej w celu ograniczenia ryzyka i szkód wywołanych przez zmianę klimatu”. Parlament Europejski w 2018 r. wydał rezolucję, w której zachęcał, aby do agendy UE wpisać ograniczenie emisji CO₂ o 55% do 2030 r.¹² Rok później Komisja Europejska przedstawiła Europejski Zielony Ład, którego celem jest osiągnięcie neutralności klimatycznej do 2050 r. UE wytycza tym samym ścieżkę dla pozostałych państw świata w zakresie redukcji emisji, co potwierdzone zostało przyjętym na COP28 w Dubaju w grudniu 2023 r. zobowiązaniem redukcji emisji globalnych o 43% do 2030 r.¹³

2.1.1. Carbon pricing

Podstawową funkcją *carbon pricing* jest nakładanie restrykcji na emisje GHG w celu zmniejszania skutków środowiskowych działalności gospodarczej i rozwoju gospodarczego. W założeniu mają one równoważyć pozafinansowe koszty ponoszone przez społeczeństwa i związane z emisjami CO₂, takie jak podnoszenie poziomu mórz, wzrost średniej temperatury powietrza niosący zagrożenie dla

⁹ Warto wspomnieć, że dla Polski był on niższy – 15%.

¹⁰ *Europejski Zielony Ład. Stan realizacji, wyzwania...*, s. 8.

¹¹ *The Paris Agreement. What is the Paris Agreement?* <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement> (dostęp: 25.04.2024).

¹² D. Ciepła, *Parlament Europejski chce ograniczyć emisję CO₂ o 55 proc. do 2030 r.*, WNP Energetyka, 25 października 2018 r., <https://www.wnp.pl/energetyka/parlament-europejski-chce-ograniczyc-emisje-co2-o-55-proc-do-2030-r,333167.html> (dostęp: 3.01.2024).

¹³ Komisja Europejska, *UE na konferencji klimatycznej COP28*, https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/climate-action-and-green-deal/eu-un-climate-change-conference/eu-cop28-climate-change-conference_pl (dostęp: 3.01.2024).

upraw i zdrowia człowieka etc., przenosząc odpowiedzialność za zmiany klimatu na emitentów GHG. *Carbon pricing* stanowi kluczowe narzędzie realizacji postanowień Porozumienia Paryskiego z 2015 r. Rozwiązania tego typu występują m.in. w UE, Kanadzie, Australii, Chinach, niektórych stanach USA czy Japonii. Na świecie występują dwa podstawowe systemy *carbon pricing*: handel uprawnieniami do emisji oraz podatek węglowy.

System handlu uprawnieniami do emisji (*Emission Trading System/Scheme, ETS*) znany jest również pod nazwą *cap-and-trade*. Narzuca się w nim limit (pułap) emisji gazów cieplarnianych. Podmioty objęte ETS muszą posiadać jedną jednostkę emisji (uprawnienie) na każdą tonę wyemitowanego GHG. Podmioty gospodarcze mają możliwość zakupu jednostek emisji na aukcjach państwowych (gdzie państwo jest emitentem zezwoleń na emisję), jak również odsprzedaży od innych podmiotów, które kupiły zezwolenia wcześniej – stąd system handlu emisjami.

W ramach tego podejścia cena emisji CO₂ zależy od równowagi pomiędzy popytem (całkowita ilość emisji) a podażą (przydzielone i dostępne jednostki emisji). System ETS jest podstawowym narzędziem stosowanym w UE w celu ograniczenia emisji CO₂. Podobny występuje np. w ChRL.

Podatek węglowy (*carbon tax*) z kolei tworzy impuls cenowy odczuwalny w całej gospodarce, zachęcając tym samym do odchodzenia od produkcji wysokoemisyjnej. W przeciwieństwie do systemu ETS nie może zagwarantować minimalnego poziomu redukcji emisji gazów cieplarnianych. Jest to raczej narzędzie ekonomiczne zachęcające producentów do kierowania się niskoemisyjnością w doborze świadczonych dóbr i usług.

W zależności od szczególnych potrzeb jurysdykcji zakładającej wprowadzenie cen uprawnień do emisji dwutlenku węgla można również rozważyć zastosowanie podejścia hybrydowego, łączącego elementy systemu ETS i podatku węglowego. Przykładowo dany obszar może ustanowić ETS z maksymalną lub minimalną ceną za przydział lub system podatku węglowego, w którym jednostki redukcji emisji są akceptowane w celu obniżenia zobowiązań podatkowych.

Systemem zabezpieczającym przed pogłębianiem zjawiska ubóstwa energetycznego z tytułu wdrażania mechanizmów *carbon pricing* może być gwarancja emisyjna. Zapewnia ona waloryzowany roczny wzrost przydziału emisji z zastrzeżeniem, że jeśli nie zostanie wykorzystana, to można doliczyć ją do kolejnego rocznego przydziału lub sprzedać, a pozyskane w ten sposób środki w całości przeznaczyć na rozwój.

2.1.2. Rozszerzanie systemu ETS w UE

Zgodnie ze zobowiązaniami UE przyjętymi przez PE w końcu 2022 r. gałęzie gospodarki w UE objęte systemem ETS mają zredukować swoje emisje o 62% do 2030 r. Wiązać się to będzie ze zmniejszaniem puli darmowych uprawnień do emisji, które wygasną całkowicie do 2034 r.¹⁴ W połączeniu z wysokimi cenami nośników energii oraz wzrostem cen uprawnień (w okresie 2019–2022 blisko czterokrotnym, z ok. 22 euro na początku 2019 r. do ok. 85 euro na koniec 2022 r.) stanowić będzie to znaczne wyzwanie dla gospodarek państw członkowskich. Z drugiej strony przyjęcie omawianych regulacji jest jednym z niezbędnych kroków do osiągnięcia założeń redukcji emisji zawartych w planie¹⁵.

W świetle tych regulacji wprowadzono instrumenty mające chronić poszczególne elementy unijnej gospodarki. Przeniesienie produkcji do krajów o mniej rygorystycznej polityce klimatycznej prowadzi do utraty miejsc pracy w UE i utrzymania wysokiego poziomu emisji GHG w skali świata (tzw. ucieczka emisji). W sposób komplementarny do EU ETS ma działać mechanizm dostosowywania cen na granicach z uwzględnieniem emisji CO₂ (ang. *Carbon Border Adjustment Mechanism*; CBAM).

Podczas trzech pierwszych kwartalnych okresów sprawozdawczych (4. kwartał 2023 r. oraz 1. i 2. kwartał 2024 r.) deklarujący mogą raportować emisje zagregowane w oparciu o wartości domyślne udostępnione i opublikowane przez Komisję Europejską bez limitu ilościowego. Od 3. kwartału 2024 r. do końca 2025 r. deklarujący mogą nadal raportować emisje w oparciu o szacunki, ale tylko w przypadku towarów złożonych i przy uwzględnieniu limitu 20% całkowitych emisji zagregowanych. Korzystanie z wartości domyślnych kwalifikowałoby się jako „szacowanie”. Pierwsze sprawozdanie kwartalne emitenci musieli przedstawić do 31 stycznia 2024 r.

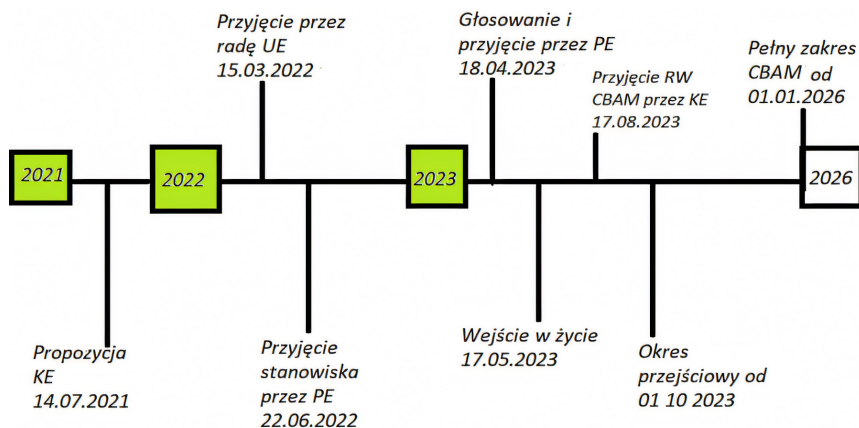
Nakładana na towary spoza UE opłata ma zniwelować ilość emisji generowanych przez produkcję poza terytorium UE i tym samym zwiększać konkurencyjność przedsiębiorstw europejskich. Wpisuje się to m.in. w zobowiązania państw członkowskich UE do ograniczania czynników podwyższających średnią temperaturę planety wynikające z Porozumienia Paryskiego z 2015 r. (poprzez zapobieganie wyprowadzaniu emisji z produkcji na rzecz rynku UE prowadzonej w krajach

¹⁴ Parlament Europejski, *Climate change: Deal on a more ambitious Emissions Trading System (ETS)*, <https://www.europarl.europa.eu/news/en/press-room/20221212IPR64527/climate-change-deal-on-a-more-ambitious-emissions-trading-system-ets> (dostęp: 19.05.2023).

¹⁵ A. Słojewska, *Kontrowersyjne fragmenty Fit for 55 uzgodnione przez UE. Np. ETS II, Rzeczpospolita*, 21 grudnia 2022, <https://energia.rp.pl/transformacja-energetyczna/art37645711-kontrowersyjne-fragmenty-fit-for-55-uzgodnione-przez-ue-np-ets-ii> (dostęp: 18.05.2023).

trzecich). Ma to za zadanie zrekompensować niekorzystną sytuację przedsiębiorstw z UE na rynkach unijnych spowodowaną kosztami emisji dwutlenku węgla wynikającymi z polityki klimatycznej UE¹⁶.

Infografika 2. Wdrażanie CBAM (ang. Carbon Border Adjustment Mechanism)



Źródło: opracowanie własne na podstawie: <https://www2.deloitte.com/pl/pl/pages/tax/topics/CBAM-Carbon-Border-Adjustment-Mechanism.html> (dostęp: 10.12.2023).

Pierwsza faza implementacji CBAM rozpoczęła się 1 października 2023 r. Począwszy od tej daty, stosuje się rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2023/956 z dnia 10 maja 2023 r. ustanawiające mechanizm dostosowywania cen na granicach z uwzględnieniem emisji CO₂. Załącznik I do rozporządzenia definiuje następujące towary wysokoemisyjne objęte mechanizmem: cement, energia elektryczna, nawozy, stal i żeliwo, aluminium, chemikalia. Z towarów objętych CBAM korzysta przede wszystkim przemysł budowlany i konstrukcyjny, a także rolnictwo. W zakresie podmiotowym CBAM obejmuje przede wszystkim importerów, czyli osoby prawne dokonujące zgłoszenia celnego przywożonych towarów. Będzie to zatem dotyczyło zarówno producentów dóbr końcowych, jak i handlowców odsprzedających towary importowane innym podmiotom i podnoszącym tym samym ceny tych towarów.

Propagowanie zielonej strategii UE za granicą Wspólnoty napotyka dwa istotne ograniczenia. Po pierwsze, najbardziej emisyjne produkty są już produkowane za

¹⁶ Zob. M. Lachowicz, *Zaplacą najubożsi. Koszty wprowadzenia systemu handlu emisjami dla budynków mieszkalnych oraz transportu*, Warsaw Enterprise Institute, Warszawa 2023, s. 11, <https://wei.org.pl/wp-content/uploads/2023/05/Zaplaca-najubozsi-WEI.pdf> (dostęp: 10.06.2023).

granicą i importowane do UE. Po drugie, udział UE w globalnych emisjach sięga zaledwie 8%, podczas gdy USA i Chiny wytwarzają łącznie 44% globalnych emisji. Z tych względów firmy spoza UE mogą raczej szukać alternatywnych rynków bez ograniczeń celnych niż wprowadzać technologię niskoemisyjną zgodną z regulacjami UE¹⁷.

W 2027 r. w życie wejdzie system ETS 2, który obejmie swoim zakresem budownictwo i transport. Sektory te odpowiadają za około 30% emisji GHG w UE i około 50% emisji z sektorów dotychczasowego non-ETS. Regulacje zawierają „bezpieczniki” mające ochronić gospodarki narodowe przed negatywnymi skutkami ich wprowadzenia. Chodzi o możliwość wystąpienia do KE o opóźnienie wprowadzenia systemu ETS 2 o rok w sytuacji „wyjątkowo wysokich” cen energii w 2027 r. oraz o wartość max. 45 euro za uprawnienie do emisji 1 t CO₂, przy przekroczeniu której zwiększa się pula darmowych uprawnień. Rada i Parlament zgodziły się na sprzedaż dodatkowych 30% uprawnień w pierwszym roku uruchomienia systemu, aby działał on płynnie (*frontloading*).

EU ETS obejmuje obecnie następujące sektory i gazy, koncentrując się na emisjach, które można mierzyć, zgłaszać i weryfikować z dużą dokładnością, tj.:

- CO₂ z:
 - wytwarzania energii elektrycznej i ciepła;
 - energochłonnych sektorów przemysłu, w tym rafinerii ropy naftowej, hut stali, produkcji aluminium, cementu, wapna, szkła, ceramiki, masy celulozowej, papieru¹⁸;
 - lotnictwa w ramach Europejskiego Obszaru Gospodarczego oraz lotów do Szwajcarii (do 2021 r. także do Wielkiej Brytanii);
 - transportu morskiego (od 2024 r.);
- podtlenek azotu (N₂O) z produkcji kwasu azotowego, adypinowego i glioksalowego oraz glioksalu;
- perfluorowęglowodory (PFC) z produkcji aluminium.

Niektóre małe instalacje mogą zostać wyłączone, jeśli rządy wprowadzą środki fiskalne lub inne, które ograniczą ich emisje o równoważną kwotę. W sektorze lotniczym co najmniej do 31 grudnia 2026 r. EU ETS będzie miał zastosowanie wyłącznie do lotów między portami lotniczymi znajdującymi się na terenie Europejskiego

¹⁷ Ibidem.

¹⁸ Zauważmy, że mieści się tu wiele gałęzi związanych z branżą budowlaną, co związane będzie ze wzrostem kosztów wznoszenia budynków i ich modernizacji energetycznej (np. za wymianę okien).

Obszaru Gospodarczego. Po 2027 r. proces dekarbonizacji lotnictwa regulowany będzie na poziomie światowym na mocy ICAO *Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation* (CORSA)¹⁹.

System EU ETS 2 obejmie swoim zakresem budownictwo oraz transport, jednak z wyłączeniem morskiego i lotniczego – dotyczy będzie więc tylko drogowego. Liczba emitentów będzie znacznie większa i trudniej identyfikowalna niż w przypadku dotychczasowego ETS. Obowiązek zakupu uprawnień będzie w pierwszej kolejności dotyczył podmiotów wprowadzających paliwa na rynek. Jednak w przypadku paliw ciekłych zastosowanie mają odmienne regulacje podatkowe na poziomie krajowym niż np. odnośnie do paliw stałych, takich jak węgiel. Wyzwaniem dla administracji publicznej będzie stworzenie ram prawnych umożliwiających uczestnictwo w systemie handlu uprawnieniami do emisji na równych zasadach wszystkim zainteresowanym podmiotom. Jednocześnie konieczne jest dążenie do minimalizacji liczby podmiotów uczestniczących w systemie ETS 2 m.in. ze względu na obciążenia administracyjne wynikające z obsługi systemu. Organem koordynującym system w Polsce będzie – podobnie jak w przypadku dotychczasowego ETS – KOBiZE, co wiązało się będzie z koniecznością zwiększenia zasobów kadrowych i finansowych tej instytucji. W odróżnieniu także od systemu dotychczasowego w ETS 2 nie będzie początkowych darmowych przydziałów uprawnień do emisji. Rynek wtórny uprawnień utworzy się w następstwie pierwotnych zakupów uprawnień przez podmioty zainteresowane.

2.2. Ubóstwo energetyczne

Ubóstwo energetyczne jest złożonym i wielowymiarowym problemem, który dotyka ludzi na całym świecie, w tym w Polsce. Można je zdefiniować jako sytuację, w której gospodarstwa domowe nie mają dostępu do przystępnych cenowo źródeł energii i usług energetycznych, niezbędnych do zaspokojenia ich podstawowych potrzeb, takich jak ogrzewanie mieszkania, gotowanie posiłków czy dostęp do ciepłej wody oraz prądu²⁰.

¹⁹ Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2023/958 z dnia 10 maja 2023 r. zmieniająca dyrektywę 2003/87/WE w odniesieniu do wkładu lotnictwa w unijny cel zmniejszenia emisji w całej gospodarce i odpowiedniego wdrożenia globalnego środka rynkowego; Resolution A41-22: Consolidated statement of continuing ICAO policies and practices related to environmental protection – Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation (CORSA).

²⁰ Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz.U. z 2022 r. poz. 1385), art. 5gb: „1. Ubóstwo energetyczne oznacza sytuację, w której gospodarstwo domowe prowadzone przez jedną osobę lub przez kilka osób wspólnie w samodzielnym lokalu mieszkalnym lub w budynku mieszkalnym jednorodziennym, w którym nie jest wykonywana działalność gospodarcza, nie może

Ubóstwo energetyczne może więc mieć negatywny wpływ na zdrowie, poczucie szczęścia i jakość życia Polaków.

Czynników wpływających na skalę ubóstwa energetycznego jest wiele. Do najważniejszych można zaliczyć:

- niekorzystną sytuację finansową gospodarstw domowych, tj. zbyt niskie dochody względem kosztów energii;
- nadmierną utratę ciepła z mieszkania w związku z nieodpowiednią jego izolacją termiczną;
- niską efektywność energetyczną urządzeń elektrycznych wykorzystywanych w gospodarstwach domowych;
- zmienną politykę energetyczną państwa;
- niedostateczną efektywność infrastruktury energetycznej, wpływającą na poziom strat w procesie przesyłania prądu.

W celu określenia skali ubóstwa energetycznego w Unii Europejskiej prowadzony jest systematyczny pomiar tego zjawiska m.in. przez *EU Energy Poverty Advisory Hub* (EPAH). Z analizy wskaźników EPAH wynika, że istnieje znaczne zróżnicowanie poziomu ubóstwa energetycznego między krajami członkowskim UE. Szczególnie chodzi o to, że:

- relatywnie wysoki stopień ubóstwa energetycznego można zaobserwować w krajach o wysokim dochodzie *per capita*;
- w większości krajów członkowskich występuje znaczny odsetek gospodarstw domowych z wysokim udziałem opłat za energię wśród ich całkowitych wydatków;
- stopień zalegania z opłatami za energię nie jest znaczny – z wyjątkiem Grecji, Rumunii i Bułgarii;
- wysokie opłaty za ogrzewanie to problem również w krajach w cieplejszej strefie klimatycznej;
- Polska nie wyróżnia się wśród krajów członkowskich UE znacznym stopniem ubóstwa energetycznego głównie dzięki jednej z najniższych w UE cen energii

zapewnić sobie wystarczającego poziomu ciepła, chłodu i energii elektrycznej do zasilania urządzeń i do oświetlenia, w przypadku gdy gospodarstwo domowe łącznie spełnia następujące warunki:

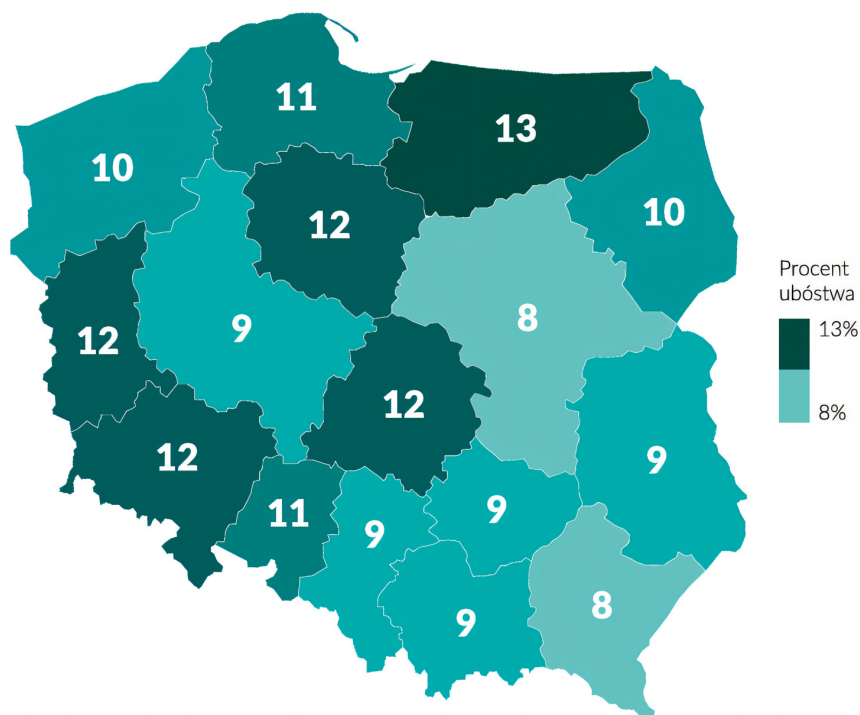
- 1) osiąga niskie dochody;
- 2) ponosi wysokie wydatki na cele energetyczne;
- 3) zamieszkuje w lokalu lub budynku o niskiej efektywności energetycznej.

2. Kryteria ubóstwa energetycznego kwalifikujące do programów redukcji ubóstwa energetycznego określa się każdorazowo w programach wprowadzających instrumenty redukcji ubóstwa energetycznego”.

oraz wysokim transferom środków z budżetu państwa do osób dotkniętych tym zjawiskiem.

Według danych Eurostatu na bazie badań EU-SILC w 2022 r. 9,3% mieszkańców UE (blisko 42 mln Europejczyków) nie było w stanie odpowiednio ogrzać swoich domów i mieszkań. Rok wcześniej zjawisko to dotknęło 6,9% populacji UE²¹, co wskazuje na zwiększoną skalę ubóstwa energetycznego pod wpływem bieżącego kryzysu.

Infografika 3. Ubóstwo energetyczne w Polsce w podziale na województwa



Źródło: J. Sokołowski, P. Lewandowski, A. Kielczewska, S. Bouzarovski, *A multidimensional index to measure energy poverty: the Polish case*, <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/15567249.2020.1742817>.
 Opracowanie: A. Bogusz, S. Liszka, J. Twardowski, W. Szymalski, *Ubóstwo energetyczne w transformacji do gospodarki neutralnej klimatycznie*, Fundacja Instytut na rzecz Ekorozwoju, Warszawa 2021, s. 5.

²¹ R. Gurbiel, M. Wojtyło, *Jest droga, będzie drożej? Gospodarne państwo odpowiedzią na ubóstwo energetyczne*, Centrum Analiz Klubu Jagiellońskiego, Kraków 2023, s. 22–23, <https://klubjagiellonski.pl/wp-content/uploads/2023/10/raport-2023-06-e-wydanie-fin.pdf> (dostęp: 15.11.2023).

Mierniki wykorzystywane do monitorowania skali ubóstwa energetycznego w Polsce są różne, tak więc badania nad jego rozległością dają niejednorodne wyniki. Według wyliczeń wykorzystujących wskaźnik „Wysokie Koszty Niskie Dochody”²² na danych z Badania Budżetów Gospodarstw Domowych, które przeprowadzone zostało przez GUS, w 2016 r. 4,6 mln osób (1,3 mln gospodarstw domowych) w Polsce dotkniętych zostało ubóstwem energetycznym. Jest to ok. 12% Polaków, z czego 66% to mieszkańcy wsi, natomiast kolejne 13% odpowiada mieszkańcom miast o populacji ≥ 100 tysięcy²³.

Według analizy wykorzystującej wielowymiarowy wskaźnik ubóstwa energetycznego (MEPI) w 2017 r. 1,33 mln z 13,57 mln gospodarstw domowych (9,8%) w Polsce zostało zakwalifikowanych jako popadające w ubóstwo energetyczne. Pod względem liczby ludności jest to 3,35 mln Polaków, czyli 8,8% populacji naszego kraju²⁴.

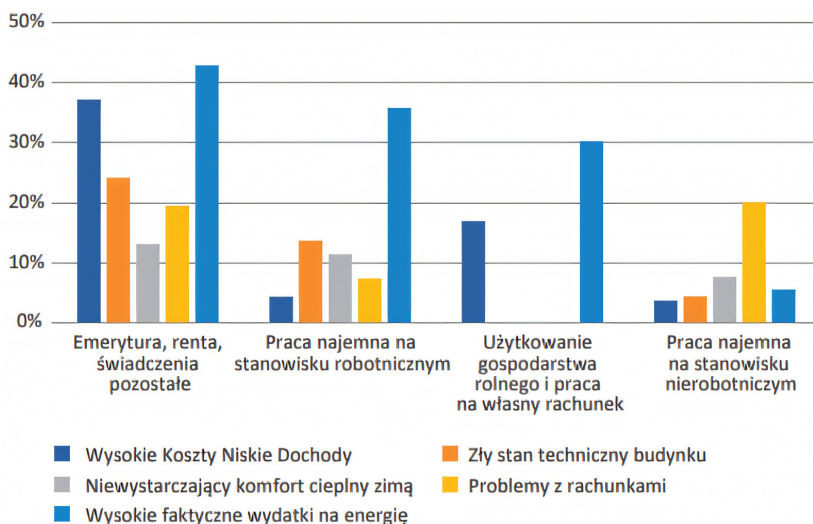
Według danych GUS w latach 2018–2021 wskaźnik „Wysokie Koszty Niskie Dochody” wzrósł z poziomu 9,4% do 10,5%. Jak widać, rozbieżność w analizie ubóstwa energetycznego jest znaczna w zależności od przedziału czasowego, a przede wszystkim przyjętego miernika zjawiska.

²² Wysokie Koszty Niskie Dochody (LIHC, *Low Income High Costs*). Jest to wskaźnik stosowany przez Główny Urząd Statystyczny i Komisję Europejską. Opiera się na mierzeniu dochodu rozporządzalnego i względem niego udziału wydatków na energię.

²³ J. Rutkowski, K. Salach, A. Szpor, K. Ziółkowska, *Jak ograniczyć skalę ubóstwa energetycznego w Polsce?*, „IBS Policy Paper” 2018, nr 1, s. 4–6, https://ibs.org.pl/wp-content/uploads/2022/12/IBS_Policy_Paper_01_2018_pl.pdf (dostęp: 15.05.2023).

²⁴ J. Sokołowski, P. Lewandowski, S. Bouzarovski, A. Kielczewska, *Measuring energy poverty in Poland with the Multidimensional Energy Poverty Index*, „IBS Working Paper” 2019, nr 7, s. 6, <https://ibs.org.pl/publications/jak-poprawic-jakosc-zycia-osob-ubogich-energetycznie/> (dostęp: 17.05.2023).

Wykres 1. Udział (%) gospodarstw ubogich energetycznie w ogóle gospodarstw domowych według głównego źródła utrzymania



Źródło: J. Sokołowski, J. Frankowski (Instytut Badań Strukturalnych), *Ubóstwo energetyczne w województwie łódzkim. Raport z badania*, badanie naukowe zrealizowane przez konsorcjum firm Danae Sp. z o.o. oraz Fundację Naukową Instytut Badań Strukturalnych na zlecenie Regionalnego Centrum Polityki Społecznej w Łodzi, 2020, s. 59.

Wśród przyczyn wzrostu poziomu ubóstwa energetycznego w ostatnich latach można wymienić:

- wzrost populacji o najniższych dochodach;
- nieadekwatność lub nieefektywność wsparcia ze środków publicznych osób ubogich energetycznie lub zagrożonych tym zjawiskiem;
- większy wzrost cen energii i ciepła od przeciętnego wzrostu średnich dochodów Polaków²⁵.

Polityka Energetyczna Polski do 2040 r. nie zawiera definicji ubóstwa energetycznego, ale zakłada, że w 2030 r. nie więcej niż 6% gospodarstw domowych będzie borykało się z tym problemem²⁶. Ponadto czytamy tam: „w dużym stopniu do

²⁵ R. Gurbiel, M. Wojtyło, op. cit., s. 28.

²⁶ Ministerstwo Klimatu i Środowiska, *Polityka Energetyczna Polski do 2040 r.*, Warszawa 2021, s. 80, <https://www.gov.pl/attachment/3209a8bb-d621-4d41-9140-53c4692e9ed8> (dostęp: 19.05.2023).

powstawania zjawiska niskiej emisji przyczyniają się gospodarstwa objęte problemem ubóstwa energetycznego ze względu na brak środków finansowych na przeprowadzenie inwestycji modernizacyjnych, spalanie odpadów, mułów i floto-koncentratów, zazwyczaj w budynkach o niskiej charakterystyce energetycznej. Szczególne warunki wsparcia w ramach (...) programów wspierających termomodernizację dla najuboższych są kluczowym środkiem walki z ubóstwem energetycznym, gdyż ponad 80% energii pierwotnej w gospodarstwach domowych przeznaczana jest na ogrzanie pomieszczeń i wody²⁷.

Jak pokazują wyniki badania przeprowadzonego na rzecz Klubu Jagiellońskiego, ponad 3/4 respondentów w sezonie grzewczym 2022/23 oszczędzało energię²⁸. Fakt ten – w połączeniu z liczbą osób dotkniętych ubóstwem energetycznym – stawia przed administracją publiczną poważne wyzwanie. Ponadto istnieje trudno mierzalna grupa osób, które nie przeznaczają na ogrzewanie przeważającej części wydatków, jednak spalanie węgla zastępują spalaniem śmieci. Choć w praktyce jak najbardziej kwalifikują się do grupy osób ubogich energetycznie, to nie mieszczą się w ramach określonych metodologią LIHC, a przy tym dopuszczają się łamania praw²⁹. Dlatego też niniejsza sytuacja wymaga od ustawodawcy jasnego zdefiniowania pojęć i wdrożenia działań legislacyjnych z programami łagodzącymi szerzej rozumiane ubóstwo energetyczne.

Zgodnie z Krajowym Planem na rzecz Energii i Klimatu na lata 2021–2030 (KPEiK) „na podstawie wyników prac zostanie określona liczba gospodarstw domowych dotkniętych ubóstwem energetycznym. (...) Kwestia ochrony odbiorcy wrażliwego jest powiązana z problemem ubóstwa energetycznego. Odbiorca wrażliwy energii elektrycznej jest zdefiniowany w ustawie Prawo energetyczne (art. 3, punkt 13c)³⁰ i jest uprawniony do odbierania zryczałtowanego dodatku energetycznego³¹. Zastosowane tu kryterium określenia grupy docelowej osób dotkniętych ubóstwem

²⁷ Ibidem.

²⁸ R. Gurbiel, M. Wojtyło, op. cit., s. 19.

²⁹ Zgodnie z art. 191 ustawy z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (t.j. Dz.U. z 2022 r. poz. 699 z późn. zm.) osoba fizyczna, która termicznie przekształca odpady poza spalarnią odpadów lub współspalarnią odpadów, podlega karze aresztu albo grzywny.

³⁰ Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz.U. z 2022 r. poz. 1385) art. 3, pkt 13c): „odbiorca wrażliwy energii elektrycznej – osoba, której przyznano dodatek mieszkaniowy w rozumieniu art. 2 ust. 1 ustawy z dnia 21 czerwca 2001 r. o dodatkach mieszkaniowych (Dz.U. z 2021 r. poz. 2021), która jest stroną umowy kompleksowej lub umowy sprzedaży energii elektrycznej zawartej z przedsiębiorstwem energetycznym i zamieszkuje w miejscu dostarczania energii elektrycznej”.

³¹ Ministerstwo Klimatu i Środowiska, Krajowy Plan na rzecz Energii i Klimatu na lata 2021–2030, <https://www.gov.pl/web/klimat/krajowy-plan-na-rzecz-energii-i-klimatu> (dostęp: 4.10.2023), s. 177.

energetycznym zostało pozostawione do dalszych prac badawczych. Według wytycznych Komisji Europejskiej KPEiK musi zawierać jasne mierniki ubóstwa energetycznego. Z analizy dokumentu wynika, iż nie zawiera on jednoznacznej definicji omawianego tutaj zjawiska, natomiast w jednym z załączników jest wprowadzone pojęcie „niedostatku energetycznego”³². KPEiK był przygotowywany przed pandemią COVID-19 i wojną rosyjsko-ukraińską. W związku z tym wymaga nowelizacji, gdyż nie zakłada m.in. możliwości szoków na rynkach węglowodorów. W części dotyczącej „niedostatku energetycznego” autorzy wskazują, iż średni udział wydatków na paliwa i energię w gospodarstwie domowym spadnie. Komisja Europejska wielokrotnie wzywała Polskę do aktualizacji tego kluczowego dokumentu. Ostatnią datą na jej złożenie był 30 czerwca 2023 r. Rozpoczęta w grudniu 2023 r. przez KE procedura ws. naruszenia daje Polsce³³ dwa miesiące na usunięcie uchybienia³⁴.

W dotychczasowej literaturze wskazano następujące instrumenty, za pomocą których można zmniejszyć skalę ubóstwa energetycznego w Polsce³⁵:

1. Zasiłek celowy dla ubogich energetycznie. Proponowane jest udoskonalenie mechanizmu zasiłku celowego, zdefiniowanego w ustawie o pomocy społecznej tak, aby kierowany był do gospodarstw ubogich energetycznie w okresie grzewczym.
2. Doradztwo i drobne usprawnienia sprzyjające oszczędzaniu energii. Wprowadzenie tego instrumentu zakładać będzie konsultacje osób zakwalifikowanych do programu z przeszkolonymi doradcami, którzy zaprezentują prawidłowe zachowania sprzyjające efektywnemu wykorzystaniu energii oraz wskażą możliwości uzyskania dalszego wsparcia.
3. Termomodernizacja wraz z profesjonalnym doradztwem technicznym. Rozwiązanie polega na sfinansowaniu i przeprowadzeniu docieplenia oraz modernizacji instalacji grzewczej w miejscach zamieszkania osób ubogich energetycznie. W pierwszym etapie gospodarstwa domowe uzyskiwałyby bezpłatne wsparcie techniczne ze strony profesjonalnego doradcy, natomiast w drugim przeprowadzona zostałaby odpowiednia termomodernizacja.

³² Scenariusz Polityki Energetyczno-Klimatycznej (PEK). Ocena skutków planowanych polityk i środków. Załącznik 2 do Krajowego Planu na rzecz Energii i Klimatu na lata 2021–2030, s. 135, wersja 5.2 z 18 grudnia 2019 r.

³³ Wraz z Polską do aktualizacji KPEiK została wezwana Austria oraz Bułgaria.

³⁴ Komisja Europejska, *Postępowania o uchybienie zobowiązaniom państwa członkowskiego: główne decyzje podjęte w grudniu*, https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/PL/INF_23_6211 (dostęp: 4.01.2024).

³⁵ J. Rutkowski, op. cit., s. 10–12.

W latach 2022–2023 w powiązaniu z Tarczą Antyinflacyjną oraz Tarczą Solidarnościową wprowadzona została Tarcza Energetyczna, która zakłada³⁶:

1. Ograniczenie wzrostu cen ciepła maksymalnie o 40% – wzrost cen ciepła systemowego dla odbiorcy nie może przewyższać 40% cen obowiązujących 30 września 2022 r.
2. Zamrożone ceny gazu – od 1 stycznia 2023 r. obowiązywały stałe ceny gazu. Maksymalna cena gazu ziemnego została ustalona na poziomie 200 zł netto/MWh. Zamrożona również została wysokość stawek opłat dystrybucyjnych.
3. Zwrot VAT za gaz dla gospodarstw o najniższych dochodach. Refundacja poniesionych kosztów VAT będzie dotyczyć jednoosobowych gospodarstw domowych z dochodem 2100 zł na miesiąc oraz wieloosobowych gospodarstw domowych z dochodem 1500 zł na osobę na miesiąc.

Ponadto w latach wcześniejszych wprowadzone zostały instrumenty niwelujące ubóstwo energetyczne, takie jak³⁷:

- dodatki energetyczne;
- dotacje do termomodernizacji;
- dotacje do wymiany źródeł energii na bardziej efektywne;
- programy w zakresie doradztwa energetycznego, wśród których można wymienić:
 - Mój Prąd 3.0;
 - Ciepłownictwo Powiatowe;
 - AgroEnergia;
 - Polska Geotermia Plus.

Jednak najbardziej istotnymi doraźnymi instrumentami niwelowania ubóstwa energetycznego w ostatnich latach były maksymalne ceny energii i dodatki do zakupu paliw, np. dodatek węglowy³⁸ w sezonie grzewczym 2022/23.

Krytycy powyższych rozwiązań wskazują, iż instrumenty te nie są powiązane z dochodami, a blisko $\frac{3}{4}$ gospodarstw domowych nie przekracza limitu zużycia energii elektrycznej 3 MWh rocznie, który uprawnia do jej zakupu po preferencyjnych cenach. Co więcej, z badań społecznych przeprowadzonych przez Day Ray³⁹

³⁶ Serwis Rzeczypospolitej Polskiej, *Rządowa Tarcza Energetyczna*, <https://www.gov.pl/web/chronimyrodziny/rzadowa-tarcza-energetyczna> (dostęp: 2.12.2023).

³⁷ R. Gurbiel, M. Wojtyło, op. cit., s. 48.

³⁸ Było to jednorazowe świadczenie w wysokości 3 tys. zł i przysługujące gospodarstwu domowemu, którego główne źródło ogrzewania zasilane jest paliwem stałym (tj. węgiel kamienny, brykiet lub pelet zawierające co najmniej 85% węgla kamiennego).

³⁹ R. Gurbiel, M. Wojtyło, op. cit., s. 82–85.

wynika, że Polacy są sceptyczni wobec zawężania wsparcia jedynie dla najuboższych. Zamiast tego preferują działania powszechne, takie jak np. obniżka VAT na nośniki energii lub ogólnokrajowe ceny maksymalne. Ponadto część (14%) respondentów ww. badania wskazała, iż wsparcie ze strony władz powinno być powiązane z faktem oszczędzania energii przez dane gospodarstwo domowe⁴⁰.

Również na poziomie regulacji unijnych problem ubóstwa energetycznego jest uważany za istotny. Chociażby w październiku 2023 r. weszła w życie dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2023/1791 w sprawie efektywności energetycznej⁴¹, która oprócz przyspieszenia realizacji celu redukcyjnego emisji wspomina o wsparciu najbardziej potrzebujących, przede wszystkim tych mieszkających w lokalach socjalnych. I tak według europejskich statystyk ponad 30 mln⁴² gospodarstw domowych ma problem z utrzymaniem odpowiedniej temperatury w miejscu zamieszkania. Dlatego też dyrektywa zobowiązuje państwa członkowskie do prawnego zdefiniowania odbiorcy wrażliwego – jest to również niezbędne w Polsce na poziomie nowego Krajowego Planu na rzecz Energii i Klimatu.

2.3. Ubóstwo transportowe

Ubóstwo energetyczne jest zjawiskiem dobrze zbadanym i opisanym, a transformacja energetyczna wpływa na wiele aspektów życia. Dążenie do ograniczenia emisji szkodliwych gazów cieplarnianych, w tym CO₂, dotyka bezpośrednio sektora transportu zarówno w rozumieniu społecznym, jak i gospodarczym. Plany redukcji emisji i podpisane porozumienia międzynarodowe powodują konieczność transformacji sektora transportowego, która dotknie zarówno użytkowników samochodów i transportu publicznego, jak i przedsiębiorstwa sektora transportowego. W związku z tym obserwuje się analogiczne do ubóstwa energetycznego zjawisko ubóstwa transportowego. Analizując literaturę, opracowania naukowe organizacji takich jak OECD czy ITF ora IEA, można wyprowadzić definicję jak niżej.

⁴⁰ Ibidem.

⁴¹ Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2023/1791 z dnia 13 września 2023 r. w sprawie efektywności energetycznej oraz zmieniająca rozporządzenie (UE) 2023/955: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=CELEX%3A32023L1791> (dostęp: 24.04.2024).

⁴² Zalecenie 2020/1563 dotyczące ubóstwa energetycznego: https://sip.lex.pl/akty-prawne/dzienniki-UE/zalecenie-2020-1563-dotyczace-ubostwa-energetycznego-69368313?_gl=1*nfaomi*_ga*MTU2MjkyMzk1OS4xNzA2Njc4NzEz*_ga_TRNTF04CYF*MTcwNjY3Mzc4My4xLjEuMTcwNjY3NDQ4Ni4wLjAuMA (dostęp: 24.04.2024) pkt. 14.

Ubóstwo transportowe to zjawisko polegające na braku dostępu do skutecznego, wygodnego i przystępnego cenowo transportu publicznego, braku możliwości realizacji potrzeb transportowych prywatnym środkiem transportu z uwagi na niewystarczające zasoby pieniężne, wykluczeniu transportowym z uwagi na miejsce zamieszkania lub stan zdrowia. Ubóstwo transportowe utrudnia codzienne funkcjonowanie i ogranicza możliwości rozwoju społecznego i gospodarczego, pogłębia zjawisko wykluczenia społecznego, a w przypadku firm sektora transportowego prowadzi do wzrostu kosztów, „zadyszki transformacyjnej”, a w ostateczności do upadku mniejszych graczy na rynku⁴³.

Czynniki powstawania i pogłębiania zjawiska ubóstwa transportowego są następujące:

- niedostatecznie rozwinięta infrastruktura transportowa;
- likwidacja przystanków, stacji kolejowych i połączeń komunikacyjnych, w tym połączeń dalekobieżnego transportu zbiorowego;
- starzejąca się i niemodernizowana flota pojazdów;
- niewystarczające środki finansowe na realizację potrzeb transportowych ludności w miastach oraz na poziomie wojewódzkim i krajowym;
- niewystarczające zasoby finansowe potrzebne do realizacji własnych potrzeb transportowych;
- białe plamy na mapie infrastruktury transportowej kraju;
- koszty eksploatacyjne pojazdów;
- niemożliwe do spełnienia restrykcje dla MŚP dotyczące flot i związane z wymogiem zielonej transformacji transportu;
- brak rozwiniętej krajowej infrastruktury punktów ładowania pojazdów elektrycznych;
- rosnące wymagania dotyczące ekologii w transporcie bez uwzględnienia realnego potencjału społeczno-gospodarczego.

W wielu małych miastach i wsiach czynniki te prowadzą do wzrostu liczby osób objętych wykluczeniem transportowym. Tam gdzie brakuje odpowiednio rozwiniętej infrastruktury drogowej, a także dostatecznej liczby połączeń komunikacyjnych, rośnie zjawisko ubóstwa. Utrudnia to zarówno dojazdy do pracy, jak i korzystanie z ofert sektora usługowego gospodarki czy dostęp do edukacji i opieki zdrowotnej. W efekcie wpływa to na ograniczenie możliwości samorealizacji mieszkańców wsi i małych miast oraz pogłębia różnice w rozwoju społecznym między małymi a dużymi ośrodkami miejskimi. Nie oznacza to, że w dużych aglomeracjach zjawisko

⁴³ P.Zmuda-Trzebiatowski, *Dostępność transportowa a partycypacja w aktywnościach, ubóstwo oraz zagrożenie wykluczeniem społecznym*, „Autobusy” 2016, nr 12, s. 755.

ubóstwa transportowego nie występuje, lecz wręcz przeciwnie – jest obecne, choć w nieco innej formie. Duże miasta borykają się z utrudnieniami w zakresie pokrycia komunikacyjnego aglomeracji, przebudową infrastruktury, czy też starymi flotami autobusowymi. Nie bez znaczenia pozostaje także sektor usług taksówkarskich, na którym wymuszenie transformacji pojazdów, jeśli nie są to duże podmioty czy korporacje, wydaje się praktycznie niemożliwe.

Na skalę zjawiska ubóstwa transportowego wpływają koszty zarówno samego transportu zbiorowego, jak i tego realizowanego we własnym zakresie prywatnym środkiem transportu. Niskie średnie zarobki w Polsce (2250 zł na osobę według danych GUS za 2022 r.⁴⁴) w zestawieniu z kosztami życia sprawiają, że w wielu przypadkach Polacy nie mogą pozwolić sobie na posiadanie samochodu czy regularne podróżowanie środkami komunikacji publicznej. Problemem jest również brak elastyczności i niewystarczająca częstotliwość kursowania środków transportu publicznego⁴⁵. W niektórych regionach Polski autobusy czy pociągi jeżdżą rzadko, zwłaszcza w godzinach wieczornych i w weekendy, co ogranicza dostęp do szerszej gamy usług czy pracy. Tym samym ubóstwo transportowe negatywnie wpływa na jakość życia i rozwój społeczno-gospodarczy regionów oraz osób, które zmagają się z tym problemem⁴⁶. Zjawisko to wymaga większej uwagi ze strony władz lokalnych i krajowych w celu poprawy infrastruktury, wprowadzenia elastyczniejszych rozwiązań jazdy oraz świadczenia pomocy finansowej osobom o niskich dochodach, tak by ułatwić im dostęp do transportu (ulgi, bony etc.). W ten sposób można choć częściowo zniwelować ubóstwo transportowe i zapewnić wszystkim obywatelom równe szanse na pełne uczestnictwo w życiu społecznym i gospodarczym kraju. Jednym z możliwych rozwiązań jest zielona transformacja, która ma obniżyć koszty transportu zbiorowego, a w późniejszej fazie prywatnego, i w ten sposób ograniczyć zjawisko ubóstwa transportowego. Zielona transformacja transportu niesie ze sobą wiele wyzwań. Obecne trendy pokazują, że istnieje ryzyko zwiększenia ubóstwa transportowego wśród konsumentów końcowych i w sektorze transportowym.

Z perspektywy społecznej i gospodarczej jedną ze ścieżek o największym potencjale transformacji jest przejście z tradycyjnych spalinowych samochodów osobowych i ciężarowych na środki transportu wykorzystujące napęd elektryczny bądź wodorowy. Jest to niewątpliwie najszybsza i najbardziej widoczna transformacja. Jednym z najczęściej podnoszonych przez zwolenników tej drogi hasel jest postulat

⁴⁴ GUS, *Budżety gospodarstw domowych w 2022 r.*, Warszawa 2023, s. 38.

⁴⁵ P. Zmuda-Trzebiatowski, op. cit., s. 754.

⁴⁶ A. Mężyk, *Elastyczne formy transportu publicznego w obsłudze komunikacyjnej regionu*, „Studia Ekonomiczne” 2013, nr 143, s. 262–270.

ograniczania ubóstwa transportowego, który coraz szerzej dociera do świadomości zarówno producentów środków transportu, ich użytkowników końcowych, jak i przedsiębiorców sektora logistycznego⁴⁷.

Istnieją 3 główne sfery transformacji transportu tradycyjnego w nowoczesny transport oparty na rozwiązaniach zeroemisyjnych⁴⁸:

- transport prywatny, w tym elektryczny transport personalny;
- transport lądowy obejmujący zarówno auta ciężarowe, jak i kolej;
- możliwości produkcyjne sektora motoryzacyjnego.

Niewątpliwą zaletą pojazdów elektrycznych (*electric vehicle*; EV) jest końcowa zeroemisyjność w eksploatacji – podczas jazdy nie generują one śladu węglowego i co do zasady ten fakt ma równoważyć ślad węglowy powstający w momencie ich produkcji. Ta niewątpliwa przewaga nad autami spalinowymi w kontekście ochrony środowiska idzie jednak w parze ze skomplikowanymi procesami technologicznymi oraz nowoczesną technologią materiałową, co wymaga daleko idącej optymalizacji.auta elektryczne – niezależnie od tego, czy są skierowane do użytkownika prywatnego, odbiorcy flotowego czy też przedsiębiorstwa transportowego, począwszy od pozyskania surowców koniecznych do produkcji, w tym surowców metali ziem rzadkich, takich jak kobalt czy lit, przez drogi proces produkcyjno-technologiczny, po eksploatację końcową i wydatki na ewentualne serwisowanie – generują dotychczas niebrane pod uwagę dodatkowe koszty finansowe i ekologiczne. Ponosi je użytkownik końcowy zarówno prywatny, jak i biznesowy, który płaci za nowe rozwiązania tzw. podatek od nowości. To jeden z negatywnych aspektów już w procesie produkcyjnym, ale działania te nie są prowadzone równie szybko jak w przypadku aut konwencjonalnych. Metody produkcyjne stają się coraz wydajniejsze, następuje optymalizacja kosztów, ale producenci w dalszym ciągu borykają się z brakami materiałowymi w przemyśle spowodowanymi pandemią i konfliktem ukraińsko-rosyjskim. Dodatkowo auta elektryczne stanowią stosunkowo nowy segment rynku motoryzacyjnego i oprócz oficjalnych danych eksploatacyjnych podawanych przez producentów na chwilę obecną trudno jest znaleźć te udostępniane przez niezależne podmioty, takie jak np. niemiecka DEKRA⁴⁹. Pomimo to wzmacniany jest pozytywny przekaz dotyczący użytkowania pojazdów elektrycznych do

⁴⁷ M. Miętkiewska, J. Mistrzak, *Elektromobilność wyzwaniem i szansą współczesnej logistyki miejskiej*, „Transport Przemysłowy i Maszyny Rolnicze” 2019, nr 2, s. 110.

⁴⁸ Ibidem, s. 110–111.

⁴⁹ Zob. DEKRA, *E-mobility Testing*, https://www.dekra.com/en/e-mobility-testing/#accordion_DEKRA%E2%80%99s%20E-Mobility%20Testing%20services%20cover. (dostęp: 26.06.2023).

celów prywatnych. Obraz ten nie w pełni pokazuje realia użytkownika „elektryka”, takie jak:

- wymóg specjalnych opon;
- kwestie trwałości ogniw;
- problem bezpieczeństwa użytkownika;
- koszty eksploatacji po 3 pierwszych latach użytkowania;
- wpływ zmian temperatur na auta elektryczne;
- realne koszty ładowania;
- ewentualne koszty złomowania pojazdu;
- problem regularnego ładowania i generowanego przez to obciążenia sieci.

Wymienione czynniki wymagają dalszych analiz i badań, ponieważ wpływają na możliwość występowania ubóstwa transportowego oraz jego pogłębianie, jeśli zostaną zignorowane w przyszłości. Pojawiają się zatem dwa podstawowe pytania z tym związane:

- Kogo będzie stać na zakup auta elektrycznego?
- Jakie koszty eksploatacyjne poniesie taki użytkownik?

Z uwagi na bogactwo danych, w tym pochodzących z niezależnych serwisów naprawczych, dostępność części zamiennych i powszechnie znaną mechanikę działania pojazdów na paliwa konwencjonalne, znamy ich koszty eksploatacji lub producenci potrafią je bardzo dobrze oszacować. W przypadku aut elektrycznych te dane nie są tak klarowne. W obecnej chwili nie ma rozwiniętej sieci serwisowej EV poza serwisami autoryzowanymi, a dostępność części zamiennych pozostaje ograniczona. Związane z tym koszty mogą stanowić barierę nie do przejścia dla potencjalnego użytkownika lub znacznie podnieść wydatki w gospodarstwie domowym.

Patrząc na pierwotny rynek zakupowy aut elektrycznych – czyli aut nowych od producenta (rynek elektrycznych aut używanych nie jest na chwilę obecną aż tak mocno rozwinięty), można zauważyć dwa kluczowe trendy – dynamiczny, napędzany zieloną transformacją rozwój aut elektrycznych i spadek ich cen. Nadmienić trzeba, że nadal są one jednak droższe niż auta z napędem konwencjonalnym. Nie stanowią one też większości oferty największych producentów aut.

Dodatkowo – zgodnie z rozporządzeniem PE i Rady z 19 kwietnia 2023 r. – od 2035 r. poziom emisji CO₂ z nowo rejestrowanych samochodów zostanie zredukowany o 100% względem poziomu z 2021 r.⁵⁰ Nie oznacza to, że wszystkie nowe

⁵⁰ Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2023/851 z dnia 19 kwietnia 2023 r. w sprawie zmiany rozporządzenia (UE) 2019/631 w odniesieniu do wzmocnienia norm

samochody w UE od tej daty będą „elektrykami”, ale że będą to pojazdy zeroemisyjne, czyli także samochody wodorowe czy takie na bezemisyjne paliwa syntetyczne lub hybrydowe, których ślad węglowy podczas eksploatacji będzie zerowy. Klasyczne pojazdy spalinowe zasilane paliwami kopalnymi pozostaną w sprzedaży na rynku wtórnym.

2.4. Sektor budownictwa

Budownictwo jest ważnym sektorem w gospodarce naszego kraju, a jego wartość dodana brutto w 2021 r. odpowiadała za blisko 6% PKB Polski, wynosząc ponad 154 mld zł⁵¹. Natomiast zatrudnienie w budownictwie w 2022 r. wyniosło prawie 1,1 mln osób, tym samym odpowiadało za ok. 7% pracujących w gospodarce narodowej Polski⁵². Liczba przedsiębiorstw budowlanych operujących w naszym kraju wyniosła ponad 360 tys. w 2021 r. i stanowiła niemal 16% całkowitej liczby przedsiębiorstw niefinansowych w Polsce. Około 98% przedsiębiorstw budowlanych w 2021 r. zatrudniało do 9 pracowników, natomiast zaledwie 124 przedsiębiorstwa w tym sektorze zatrudniały powyżej 250 osób, według danych GUS⁵³. Struktura wielkości przedsiębiorstw budowlanych do pewnego stopnia odwzorowuje tę dla wszystkich przedsiębiorstw w naszym kraju, która została zaprezentowana na wykresie 2.

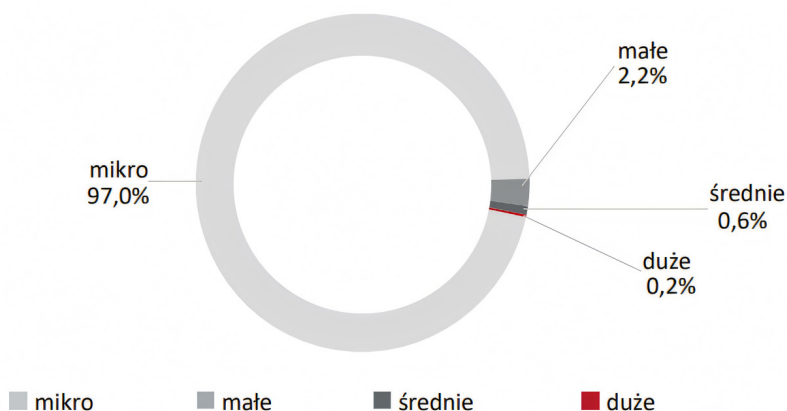
emisji CO₂ dla nowych samochodów osobowych i dla nowych lekkich pojazdów użytkowych zgodnie z ambitniejszymi celami klimatycznymi Unii (Dz.Urz. UE L 110 z dnia 25 kwietnia 2023 r.).

⁵¹ *Produkt krajowy brutto i wartość dodana brutto w przekroju regionów w 2021 r.*, <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/rachunki-narodowe/rachunki-regionalne/produkt-krajowy-brutto-i-wartosc-dodana-brutto-w-przekroju-regionow-w-2021-r,7,6.html> (dostęp: 1.02.2024), s. 4.

⁵² *Pracujący w gospodarce narodowej w 2022 roku*, <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/rynek-pracy/pracujacy-zatrudnieni-wynagrodzenia-koszty-pracy/pracujacy-w-gospodarce-narodowej-w-2022-roku,7,20.html> (dostęp: 1.02.2024)

⁵³ *Działalność przedsiębiorstw niefinansowych w 2021 roku*, <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/podmioty-gospodarcze-wyniki-finansowe/przedsiębiorstwa-niefinansowe/dzialalnosc-przedsiębiorstw-niefinansowych-w-2021-roku,2,18.html>, tabela nr 4. (dostęp: 3.02.2024).

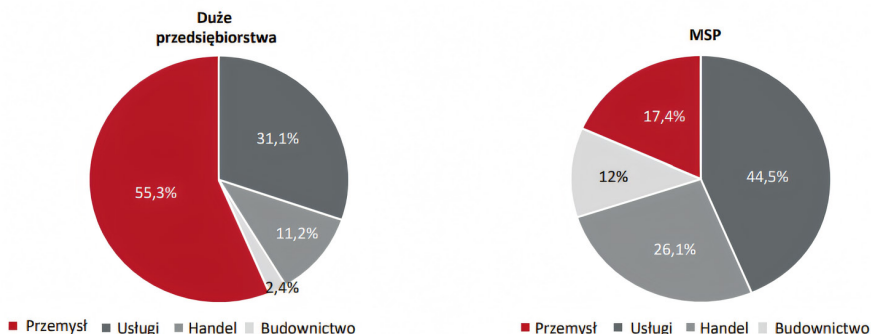
Wykres 2. Struktura przedsiębiorstw aktywnych w Polsce ze względu na wielkość podmiotu



Źródło: P. Chaber, M. Nieć, J. Orłowska, A. Tarnawa, Ł. Widma-Domaradzki, P. Zadura, R. Zakrzewski, *Raport o stanie sektora małych i średnich przedsiębiorstw w Polsce 2022*, PARP, s. 13.

Jednakże udział przedsiębiorstw sektora budowlanego w tworzeniu PKB wśród dużych przedsiębiorstw jest znacznie mniejszy niż wśród małych i średnich, co zostało zaprezentowane na wykresie 3.

Wykres 3. Udział w tworzeniu PKB przedsiębiorstw dużych i sektora MSP według podstawowego obszaru działalności w 2019 r.



Źródło: P. Chaber, M. Nieć, J. Orłowska, A. Tarnawa, Ł. Widma-Domaradzki, P. Zadura, R. Zakrzewski, *Raport o stanie sektora małych i średnich przedsiębiorstw w Polsce 2022*, PARP, s. 21.

Jak już zostało nakreślone na początku tego rozdziału, w związku z implementacją szerokiego pakietu regulacji (*Fit for 55*) wchodzącego w skład Europejskiego Zielonego Ładu podjęto decyzję o rozszerzeniu systemu EU ETS o sektor budynków oraz m.in. o implementacji dyrektywy budynkowej EPBD⁵⁴ (ang. *Energy Performance of Buildings Directive*). W związku z nią gospodarstwa domowe i przedsiębiorstwa budowlane będą musiały zmierzyć się z licznymi zmianami legislacyjnymi związanymi z efektywnością energetyczną budynków. Według szacunków europejskich ekspertów szeroko rozumiany sektor budynków odpowiada za emisję ok. 1/3⁵⁵ wszystkich gazów cieplarnianych. Dyrektywa EPBD w najbliższym horyzoncie czasowym wprowadzi następujące zmiany:

- od 2026 r. wszystkie nowe budynki zajmowane, eksploatowane lub będące własnością władz publicznych powinny być zeroemisyjne;
- od 2028 r. wszystkie nowe budynki będące w domenie prywatnej powinny być zeroemisyjne; wszystkie nowe budynki powinny być wyposażone w technologie PV;
- od 2032 r. budynki mieszkalne poddane gruntownej renowacji powinny być zeroemisyjne;
- do 2027 r. budynki niemieszkalne i publiczne muszą osiągnąć klasę energetyczną E, a do 2030 r. – klasę D;
- do 2030 r. budynki mieszkalne będą musiały osiągnąć co najmniej klasę energetyczną E, a do 2033 r. – klasę D.

Zważywszy na fakt, że wdrożenie zmian legislacyjnych ma miejsce podczas kryzysu energetycznego, towarzyszyć im będzie niestabilna sytuacja na rynku nośników energii, co wydatnie wpłynie na koszty całej transformacji energetycznej, w tym materiałów budowlanych. Z drugiej strony powyższe regulacje znacznie zwiększą popyt na usługi przedsiębiorstw budowlanych, natomiast Polska stanie się znaczącym beneficjentem środków unijnych, takich jak środki ze Społecznego Funduszu Klimatycznego, którego celem jest m.in. współfinansowanie walki z ubóstwem energetycznym.

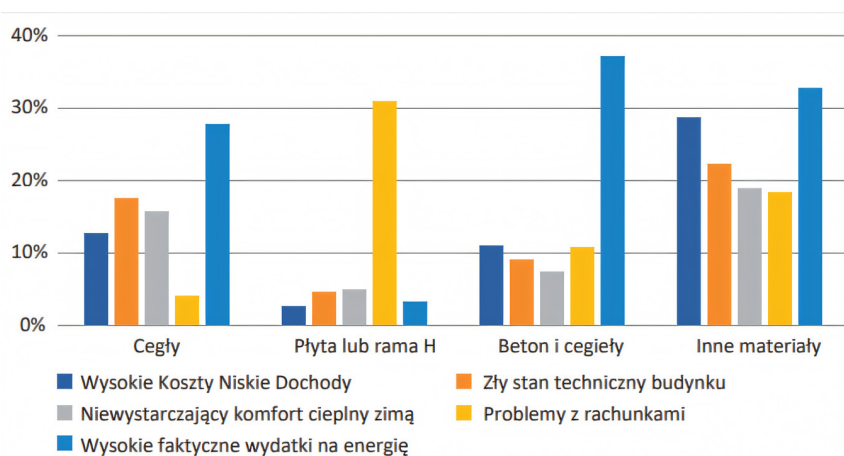
Jak widać na wykresie 4, według wskaźnika wysokich faktycznych wydatków na energię ok. 1/3 gospodarstw domowych mieszkających w budynkach z betonu

⁵⁴ Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/844 z dnia 30 maja 2018 r. zmieniająca dyrektywę 2010/31/UE w sprawie charakterystyki energetycznej budynków i dyrektywę 2012/27/UE w sprawie efektywności energetycznej (Dz.Urz. UE L 156 z dnia 19 czerwca 2018 r.).

⁵⁵ Opinia Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego „Budownictwo drewniane na rzecz redukcji emisji CO₂ w sektorze budowlanym” (opinia rozpoznawcza na wniosek prezydencji szwedzkiej) (Dz.Urz. UE C 184 z dnia 25 maja 2023 r.).

i cegły doświadcza ubóstwa energetycznego. Natomiast eksploatacja budynków z wielkiej płyty lub opartych na konstrukcji tzw. rama H wiąże się z częstszymi problemami z wysokimi rachunkami za energię – boryka się z tym ok. 30% ankietowanych. Finalnie warto wskazać, iż blisko 20% mieszkańców budynków zbudowanych z cegły skarży się na zły stan techniczny swoich domostw. Dlatego też zapotrzebowanie na usługi sektora budowlanego w kolejnych latach będzie na wysokim poziomie.

Wykres 4. Udział (%) gospodarstw ubogich energetycznie w ogóle gospodarstw domowych według głównego materiału budowlanego⁵⁶



Źródło: J. Sokołowski, J. Frankowski (Instytut Badań Strukturalnych), *Ubóstwo energetyczne w województwie łódzkim. Raport z badania*, badanie naukowe zrealizowane przez konsorcjum firm Danae Sp. z o.o. oraz Fundację Naukową Instytut Badań Strukturalnych na zlecenie Regionalnego Centrum Polityki Społecznej w Łodzi, 2020, s. 56.

Poniżej przedstawione zostały główne szanse i zagrożenia dla sektora budynków w Polsce, związane z konsekwencjami prawnymi oraz ekonomicznymi regulacji unijnych.

Szanse dla przedsiębiorstw sektora budynków to:

- wzrost popytu na usługi firm budowlanych w związku z potrzebą modernizacji budynków w Polsce;

⁵⁶ Rama H – sposób konstrukcji budynków opierający się na zastosowaniu prefabrykowanych ram żelbetonowych o kształcie podobnym do litery H. W Polsce rozpowszechniony sposób budowania szczególnie w latach 70. XX wieku; zob. Wiesław Buczkowski, *Budownictwo ogólne*, t. 4, Warszawa 2009, s. 311–312.

- dostęp do środków finansowych przeznaczonych na transformację sektora budynków;
- możliwość osiągnięcia pozycji lidera na rynku przez spółki, które odpowiednio wcześniej dostosują się do wymogów unijnych.

Z kolei zagrożenia dla przedsiębiorstw sektora budynków to:

- koszty związane z podjęciem niezbędnych inwestycji w nowe, zeroemisyjne technologie, w tym problem zbyt dużego zadłużania się;
- wzrost cen energii oraz produktów o dużej emisji dwutlenku węgla;
- utrata pozycji na rynku polskim przez firmy, które nie dostosują się w odpowiednim czasie do wymogów unijnych.

Polskie firmy takie jak ML System SA⁵⁷ przedstawiają innowacyjne rozwiązania technologiczne w obszarze elewacji budynków, termomodernizacji i zastosowania fotowoltaiki. Rozszerzenie systemu EU ETS niesie szanse na zwiększenie wielkości popytu na ich usługi i produkty. Do wzrostu ich konkurencyjności przyczynić się mogą także środki kierowane z budżetu państwa na prowadzone przez nie działania B+R+I (badania-rozwoj-inwestycje).

W celu osiągnięcia neutralności klimatycznej, przede wszystkim w kontekście sektora budynków, istotna jest wcześniej wspomniana dyrektywa 2023/1791 w sprawie efektywności energetycznej, inaczej zwana dyrektywą EED (z ang. *Energy Efficiency Directive*). Jak możemy przeczytać w polskim tłumaczeniu: „Rozwiązania w zakresie efektywności energetycznej powinny być traktowane jako pierwszy wariant przy podejmowaniu decyzji dotyczących polityk, planowania i inwestycji, przy określaniu nowych przepisów dotyczących podaży i w innych obszarach polityki⁵⁸”. W dokumencie podkreślono znaczny udział sektora publicznego w procesie poprawy efektywności energetycznej. Wskazano, że instytucje publiczne odpowiadają za blisko 1/10 całkowitego zużycia energii końcowej. Dlatego też ww. podmioty (wyłączając armię i transport publiczny) są zobligowane do corocznej redukcji na poziomie 1,9% względem 2021 r. Wymogi są wprowadzane stopniowo i do końca 2026 r. nie obejmują one gmin poniżej 50 tys. mieszkańców, a do końca 2029 r. – tych poniżej 5 tys.

⁵⁷ ML System SA, *ML System – Lider BIPV Fotowoltaiki zintegrowanej z budownictwem*, <https://mlsystem.pl/> (dostęp: 6.12.2023).

⁵⁸ DYREKTYWA PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY (UE) 2023/1791 z dnia 13 września 2023 r. w sprawie efektywności energetycznej oraz zmieniająca rozporządzenie (UE) 2023/955 (wersja przekształcona): <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32023L1791> (dostęp: 24.04.2024).

Omawiana dyrektywa 2023/1791 wprowadza więcej obowiązków. Powinna zostać sporządzona lista budynków instytucji publicznych, tak by jasno określić, które z nich wymagają renowacji w celu poprawy efektywności energetycznej. Rocznie 3% z nich ma podlegać remontom, po to by zredukować straty energii w procesie chłodzenia i grzania. Wykaz obiektów posiadanych lub zarządzanych przez instytucje publiczne ma być aktualizowany przynajmniej raz na dwa lata.

Nowe regulacje nie ominą przedsiębiorców, gdyż te podmioty, które średniorocznie zużywają więcej niż 85 teradzuli, są zobligowane do opracowania systemu zarządzania energią, który ma być certyfikowany przez niezależnego eksperta. W celu wykonania ww. systemu należy przeprowadzić audyt energetyczny – pierwszy w terminie do października 2026 r. W razie niestosowania się do tych norm przedsiębiorstwo będzie zobligowane do wprowadzenia sanacyjnego planu działania, a wskaźniki jego realizacji będą publikowane wraz z rocznym sprawozdaniem finansowym.

Jak widać, dyrektywa EED nakłada wiele nowych wymagań na administrację publiczną, przedsiębiorców i – koniec końców – przeciętnego obywatela. Wszystko to ma na celu redukcję zużycia końcowego energii o 11,7% do 2030 r. Na implementację tych zapisów do krajowego porządku prawnego przewidziano 2 lata. Na pewno będzie to duży bodziec popytowy dla firm z sektora budowlanego, przyczyni się do wzrostu PKB i liczby miejsc pracy. Ponadto podmioty publiczne będą musiały wygospodarować określoną ilość funduszy na poprawę efektywności energetycznej swoich obiektów – co może nie być proste. Zakładając przy tym, iż część renowacji będzie pokrywana z funduszy wspólnotowych, ich ciężar nie będzie przytłaczający dla budżetów jednostek samorządu terytorialnego.

2.5. Przedsiębiorstwa transportowe

Według wycień *Transport & Environment* (związek europejskich organizacji analitycznych o podejściu proekologicznym, z siedzibą w Brukseli) przeciętne ceny samochodów pięciu największych europejskich koncernów samochodowych (VW, Renault, BMW, Stellantis, Mercedes) w latach 2019–2023 wzrosły o 41%. Jest to o blisko 2 razy więcej niż skumulowana stopa inflacji w tym okresie⁵⁹.

Badanie brytyjskiego think-tanku *Frontier Economics*, wykonane na zlecenie Europejskiego Zrzeszenia Producentów Samochodów (*European Automobile*

⁵⁹ Transport & Environment, *Car makers have raised prices by thousands but claim Euro 7 is unaffordable*, <https://www.transportenvironment.org/discover/carmakers-are-hiking-the-price-of-small-affordable-cars-above-inflation/> (dostęp: 10.11.2023).

Manufacturers' Association; ACEA)⁶⁰ wykazało, że wprowadzenie normy Euro 7 w proponowanym przez KE kształcie spowoduje wzrost przeciętnego kosztu produkcji samochodu osobowego o 1856 euro, a autobusu – o 11 700 euro⁶¹. Wyczerpania te nie licują z analizami Komisji Europejskiej oraz np. *Transport & Environment*, które wskazywały około 9 razy niższy wzrost kosztów produkcji aut osobowych oraz ponad 4-krotnie niższy wzrost kosztów produkcji autobusów⁶².

Ze względu na wskazane powyżej podejście producentów samochodów polskie przedsiębiorstwa transportowe są narażone na zwiększone koszty wymiany pojazdów swoich flot na nowe modele. Dotyczy to przede wszystkim pojazdów spalinowych objętych regulacjami z zakresu emisji GHG.

Argumentując wzrost cen samochodów, producenci powołują się nie tylko na kryzys energetyczny i przerwanie łańcuchów dostaw w następstwie wybuchu pandemii COVID-19, ale także na wprowadzanie kolejnych, bardziej restrykcyjnych norm emisji GHG ze spalin wypuszczanych na rynek aut. Norma Euro 7 zastąpi obecną normę Euro 6, która reguluje emisję szkodliwych dla zdrowia zanieczyszczeń z samochodów z silnikami spalinowymi. Komisja, która opracowuje projekty przepisów UE, stwierdziła, że korzyści zdrowotne znacznie przewyższą koszty. Producenci samochodów i państwa członkowskie, w tym Włochy i Czechy, argumentowali, że pierwotne przepisy zaproponowane przez Komisję byłyby zbyt kosztowne. Twierdzą oni, że skoro UE ma już termin zakończenia sprzedaży nowych samochodów emitujących CO₂ w 2035 r., lepiej byłoby skoncentrować inwestycje na produkcji pojazdów elektrycznych niż na poprawie wpływu samochodów z silnikami spalinowymi na środowisko.

PE w głosowaniu 9 listopada 2023 r. utrzymał propozycję Komisji dotyczącą limitów zanieczyszczeń pochodzących z samochodów, w tym tlenków azotu (NO_x), cząstek stałych i tlenku węgla. Propozycja ta, opublikowana w listopadzie 2022 r., zasadniczo zachowuje limity z normy Euro 6, ale po raz pierwszy obejmuje również limity emisji cząstek stałych z hamulców i opon. Następnie rozpoczął się *trilog* nad ostatecznym dokumentem między Parlamentem, Komisją i Radą Europejską⁶³.

⁶⁰ Należą do niego koncerny BMW, DAF, Daimler Truck, Porsche, Ford, Honda, Iveco, Toyota, Hyundai, Renault, Mercedes, VW, Volvo, JRL.

⁶¹ ACEA, *Euro 7: Direct costs 4 to 10 times higher than European Commission estimates, new study reveals – ACEA – European Automobile Manufacturers' Association*, <https://www.acea.auto/press-release/euro-7-direct-costs-4-to-10-times-higher-than-european-commission-estimates-new-study-reveals/> (dostęp: 10.11.2023).

⁶² Transport & Environment, *Carmakers are hiking the prices of small cars far above inflation*, <https://www.transportenvironment.org/discover/carmakers-are-hiking-the-prices-of-small-cars-far-above-inflation/> (dostęp: 10.11.2023).

⁶³ *European Parliament backs weaker Euro 7 emissions rules*, Automotive News, 9 listopada 2023 r., <https://europe.autonews.com/environmentemissions/>

Podczas gdy w przypadku systemu komunikacji opartego na paliwach kopalnych dystrybucja odbywa się za pośrednictwem ropociągów, cystern i sieci stacji paliw, samochody elektryczne potrzebują sieci elektroenergetycznej do dostarczenia energii potrzebnej do ich poruszania się. Urządzeniami końcowymi koniecznymi do załadowania EV są ładowarki. W Polsce, gdzie około połowy gospodarstw domowych usytuowanych jest w budynkach wielorodzinnych⁶⁴, nie ma warunków do posiadania prywatnych stacji ładowania w każdym przypadku. To wymusza stworzenie sieci publicznych ładowarek samochodowych, które musiałyby być często serwisowane w wyniku nadmiernej eksploatacji, a przynajmniej do czasu utworzenia sieci w pełni zaspokajającej potrzeby konsumentów. W związku z koniecznością zapewnienia sieci ładowania dla setek tysięcy konsumentów oraz tysięcy przedsiębiorstw transportowych polskie firmy stoją przed koniecznością podjęcia inwestycji związanych z rozbudową tej sieci. Szczególnie istotne jest stworzenie sieci ładowania ciężarówek elektrycznych.

Postulat rozwiązania problemu sieci ładowania został wpisany w Strategię Zrównoważonego Rozwoju Transportu do 2030 r. już w roku 2019⁶⁵. Polska zobowiązana jest rozporządzeniem AFIR do dynamicznego rozwoju sieci ładowarek dla EV⁶⁶. Przyjmując założenia wyznaczone w AFIR, do 2025 r. liczba ładowarek w Polsce powinna wzrosnąć 15-krotnie. Ponadto powinna powstać sieć ładowarek dla eHDV (*Electric Heavy Duty Vehicles*, elektrycznych pojazdów ciężkich), a na koniec 2023 r. takich stacji w Polsce jeszcze nie było. Rozwój sieci ładowania dla eHDV jest istotny ze względu na wiodącą pozycję sektora przewozu towarów (transport-spedycja-logistyka; TSL) w Polskiej gospodarce (ok. 6% PKB, zatrudnienie ok. 1 mln osób)⁶⁷.

Obok przedsiębiorstw transportowych największą grupą, która musi przekształcić swoje floty, są przedsiębiorstwa realizujące usługi transportu publicznego w miastach. Przykładem miasta, które jako jedno z pierwszych chce sprostać wyzwaniu transformacji w zakresie transportu publicznego, jest Oslo, które do końca 2023 r. zamieniło stare

europa-parliament-backs-weaker-euro-7-emissions-rules (dostęp: 14.11.2023).

⁶⁴ *Warunki życia rodzin w Polsce*, GUS, Warszawa 2014, s. 51.

⁶⁵ Strategia Zrównoważonego Rozwoju Transportu do 2030 r., s. 130–132.

⁶⁶ Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) z dnia 13 września 2023 r. w sprawie rozwoju infrastruktury paliw alternatywnych i uchylenia dyrektywy 2014/94/UE (Dz.Urz. UE L 234 z dnia 22 września 2023 r.).

⁶⁷ Polskie Stowarzyszenie Paliw Alternatywnych, *Polska u progu elektromobilnej rewolucji w sektorze drogowego transportu ciężkiego*, 27 listopada 2023 r., <https://pspa.com.pl/2023/raport/polska-u-progu-elektromobilnej-rewolucji-w-sektorze-drogowego-transportu-ciezkiego/> (dostęp: 8.12.2023).

autobusy napędzane silnikami Diesla na nowe, zeroemisyjne⁶⁸. W polskich realiach ta zmiana też musi nastąpić, lecz pozostaje pytanie, czy jest ona możliwa, a jeśli tak, to w jakim stopniu. Obecnie największym udziałem zeroemisyjnego transportu miejskiego w całości taboru może pochwalić się aglomeracja trójmiejska – ok. 23%. Należy jednak zauważyć, że jest to osiągnięte dzięki utrzymaniu sieci trolejbusów w Gdyni. W przypadku Warszawy jest to ok. 8,9%, co plasuje ją niżej niż Kraków (12,3%)⁶⁹. Przyczyny trudności transformacji taborów na zeroemisyjne są następujące⁷⁰:

- wysoki koszt zakupu nowych pojazdów;
- transformacja infrastruktury pod potrzeby autobusów elektrycznych;
- niewystarczający zasięg operacyjny „elektryków”;
- ograniczenia po stronie rynku mocy energii elektrycznej.

Powyższe problemy uniemożliwiają 100-procentową transformację w sektorze transportu publicznego, jednak nie są to jedyne wyzwania. W ujęciu gospodarczo-społecznym występuje szereg innych czynników hamujących transformację, wśród których należy wymienić⁷¹:

- brak klarownych ram prawnych i wytycznych dla sektora transportu publicznego;
- brak wsparcia finansowego;
- brak organizacji wsparcia z dostępnych środków europejskich;
- kampanie informacyjne dla społeczeństwa zwiększające świadomość potrzeby transformacji transportu publicznego, które mogą trwać bardzo długo i osiągać słabe efekty;
- presja społeczna związana z redukcją zanieczyszczenia powietrza w miastach, która może prowadzić do rozwiązań niewystarczających, a przy tym i tak wymagających dodatkowych sił i środków do realizacji zamierzonego celu.

Co ciekawe, Polska jest jednym z 5 największych eksporterów autobusów elektrycznych na świecie, co samo w sobie stanowi podstawę do łatwiejszej transformacji

⁶⁸ A. Symons, *Norway to slash pollution with the world's first zero-emissions public transport network*, Euro-news, https://www.euronews.com/green/2022/10/14/zero-emissions-public-transport-network-could-be-a-reality-in-oslo-by-end-of-2023?utm_source=pocket_mylist (dostęp: 6.01.2024).

⁶⁹ M. Pawlak, *Zeroemisyjny transport w polskich miastach. Sporo do nadrobienia*, Rzeczpospolita, <https://klimat.rp.pl/transport/art38688401-zeroemisyjny-transport-w-polskich-miastach-sporo-do-nadrobienia> (dostęp: 6.01.2024).

⁷⁰ S. Krawiec, K. Krawiec, *Wdrażanie autobusów elektrycznych do publicznego transportu zbiorowego – teoria i praktyka*, „Transport Miejski i Regionalny” 2019, nr 3.

⁷¹ Ibidem.

taborów⁷². W przypadku transportu miejskiego dobrą drogą mogą okazać się autobusy o napędzie wodorowym, ponieważ łączą one w sobie zalety aut elektrycznych przy jednoczesnej minimalnej potrzebie zmiany infrastruktury stacji tankowania czy metody serwisowania takich pojazdów.

3. Analiza strategiczna

Jak zostało przedstawione powyżej, polityka energetyczno-klimatyczna UE, a tym samym Polski, dąży do uzyskania neutralności klimatycznej do 2050 r. Mimo oporu wśród części polskiego społeczeństwa, w tym niektórych środowisk politycznych, działanie sprzeczne z tą polityką nie jest i nie będzie dla Polski łatwe. Inna sprawa, czy w ogóle jest opłacalne. Polska jako jeden z nielicznych krajów UE ma tak wysoki udział węgla w miksie energetycznym. W większości pozostali członkowie wspólnoty są bardziej zaawansowani w transformacji energetycznej. Dlatego też szukanie sojuszników niezbędnych do przeprowadzania zmian w Europejskim Zielonym Ładzie jest zadaniem trudnym, a patrząc na wyniki głosowań w Radzie Unii Europejskiej – niemal niemożliwym.

Jedną z głównych przyczyn sceptycyzmu wobec pełnego partycypowania w unijnym mechanizmie jest fakt, iż w ostatnich 25 latach wysiłek państwa polskiego nie był wystarczający, aby przystosować się do stopniowo implementowanych nowych zasad polityki klimatyczno-energetycznej. Nasza energetyka jest intensywna emisyjnie – ok. 2,5-krotnie⁷³ bardziej niż średnia UE, dlatego Polska napotyka trudności instytucjonalne. Dodatkowo część społeczeństwa z widoczną rezerwą podchodzi do nadchodzących zmian, co często wiąże się z obawą przed wysokimi kosztami ww. transformacji energetycznej.

Dlatego też jednym z najważniejszych zadań stojących przed państwem polskim w zakresie polityki energetyczno-klimatycznej jest pomoc osobom ubogim energetycznie i transportowo oraz pozyskanie finansowania na modernizację odpowiednich sektorów gospodarki. Transformacja elektro-energetyczna pochłonie znaczne koszty, „(...) a same nakłady inwestycyjne w nowe moce w energetyce przekroczą

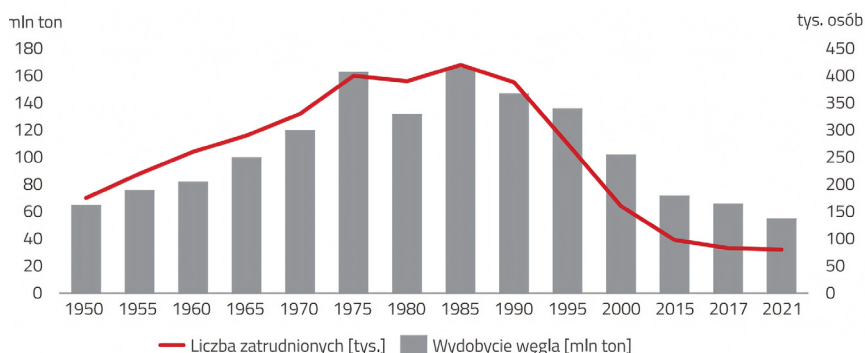
⁷² Kierunek Energetyka, *Elektryfikacja transportu: Polska na tle innych państw Europy*, <https://www.kierunekenergetyka.pl/artykuł,93970,elektryfikacja-transportu-polska-na-tle-innych-panstw-europy.html> (dostęp: 7.01.2024).

⁷³ Our World in Data, *Carbon intensity of electricity per kilowatt-hour*, <https://ourworldindata.org/grapher/carbon-intensity-electricity?region=Europe> (dostęp: 30.10.2023). Dla Albanii, Islandii, Kosowa dane pochodzą z 2020 r.; brak danych dla Liechtensteinu, Andory, Monako. Por. K. Świsłowski, *Pierwsi w Unii, drudzy w Europie. Polska energetyka liderem emisji CO₂*, <https://www.green-news.pl/2607-polska-emisje-co2-energetyka>, Greennews.pl (dostęp: 30.10.2023).

2. Gospodarczo-społeczny wymiar kryzysu energetycznego

370 mld EUR w perspektywie do 2050 roku⁷⁴. Ponadto polski sektor energetyczny wraz z całą gospodarką przechodził transformację w latach 90. Zmiany te, choć nie skupiały się na dekarbonizacji, również przyniosły wymierne koszty społeczne m.in. związane z likwidacją miejsc pracy, w tym kopalń. Część społeczeństwa dostrzega tu kontynuację działań podjętych po 1989 r., argumentując je zaplanowanym odejściem od wydobycia i produkcji energii z węgla do 2049 r.⁷⁵

Wykres 5. Zatrudnienie i produkcja w sektorze wydobycia węgla kamiennego w Polsce



Źródło: Polski Komitet Energii Elektrycznej, *Polska ścieżka transformacji energetycznej*, Warszawa, październik 2022, s. 103. Informacje w oparciu o Eurostat, Agencję Rozwoju Przemysłu i dane historyczne.

Jeżeli obecna polityka UE będzie kontynuowana i odchodzenie od węglowodorów pozostanie jednym z głównych jej motywów, a programy jak Społeczny Fundusz Klimatyczny⁷⁶ nie będą sprawnie realizowane, to zjawisko ubóstwa energetycznego będzie się pogłębiało nawet przy założeniu ciągłego wzrostu PKB *per capita* w naszym kraju.

⁷⁴ M. Pyrka i in., *VIIIEW on EU ETS 2050: Nowe sektory w EU ETS w kontekście neutralności klimatycznej UE w 2050 – Skutki dla Polski*, Centrum Analiz Klimatyczno-Energetycznych Krajowego Ośrodka Bilansowania i Zarządzania Emisjami, Warszawa 2023, s. 6, https://climatecake.ios.edu.pl/wp-content/uploads/2023/03/LIFE_VIIIEW_Changing-the-scope-of-the-EU-Emissions-Trading-System.pdf (dostęp: 24.06.2023).

⁷⁵ D. Ciepela, *Rośnie opór społeczny wobec odejścia od paliw kopalnych. Polityczny zwrot się już dokonał*, WNP Energetyka, <https://www.wnp.pl/energetyka/rosnie-opor-spoeczny-wobec-odejścia-od-paliw-kopalnych-polityczny-zwrot-sie-juz-dokonał,779650.html> (dostęp: 7.01.2024).

⁷⁶ Rada Europejska, *„Gotowi na 55”: fundusz dla najbardziej dotkniętych obywateli i firm*, <https://www.consilium.europa.eu/pl/infographics/fit-for-55-social-climate-fund/> (dostęp: 4.12.2023).

3.1. Społeczny Fundusz Klimatyczny

Proponowane rozwiązania na rzecz zrównoważenia negatywnych skutków społecznych unijnych regulacji klimatycznych z EU ETS 2 na czele przyjmują różne formy. Stanowiska europejskich środowisk politycznych wahają się od mechanizmu „czeku z Brukseli”, czyli całkowitego powierzenia zadania równoważenia kosztów instytucjom wspólnotowym, przez Społeczny Fundusz Klimatyczny (finansowany z budżetu UE i środków dopłacanych przez państwa członkowskie, nadzorowany głównie przez KE – pierwsza propozycja KE), Społeczny Mechanizm Klimatyczny (środki z ETS 2 przekazywane na kompensację negatywnych zjawisk bez dopłat z budżetu UE, ograniczony nadzór KE), aż po system „zero interwencji UE”, czyli pozostawienia kwestii kompensacji do decyzji i ukształtowania przez poszczególne państwa członkowskie⁷⁷. Ostatecznie jednak przeważa głos opowiadających się za wdrożeniem Społecznego Funduszu Klimatycznego. Będzie on zasilany wpłatami za uprawnienia do emisji oraz składkami krajowymi⁷⁸.

W obecnie obowiązującej wersji Społecznego Funduszu Klimatycznego zacznie on funkcjonować od 2026 r. Jego budżet to ok. 65 mld euro. Natomiast Polsce przychodziłoby ok. 17,5%⁷⁹ powyższej kwoty (ok. 11,5 mld euro). W przypadku opóźnień w jego implementacji suma pieniędzy zostanie ograniczona. Warunkiem *sine qua non* otrzymania dostępu do środków jest przygotowanie Planu Społeczno-Klimatycznego. Opisywać ma on sposoby przeciwdziałania ubóstwu energetycznemu (głównie komponent związany z termoizolacją budynków) i ubóstwu transportowemu.

Jak wskazują opracowania z innych krajów UE⁸⁰, rozszerzenie systemu EU ETS najbardziej dotknie najuboższych. Przełoży się ono nie tylko na wyższe koszty np. termomodernizacji czy wymiany samochodu, ale też na ogólny wzrost cen

⁷⁷ B. Görlach i in., *A Fair and Solidarity-based EU Emissions Trading System for Buildings and Road Transport*, Kopernikus-Projekt Ariadne, Poczdam 2022, <https://www.ecologic.eu/sites/default/files/publication/2022/30003-Ariadne-Report-Fair-EU-ETS-Building-Transport-web.pdf> (dostęp: 20.11.2023).

⁷⁸ Parlament Europejski, *Społeczny Fundusz Klimatyczny: pomysły Parlamentu na sprawiedliwą transformację energetyczną*, <https://www.europarl.europa.eu/news/pl/headlines/economy/20220519STO30401/spoleczny-fundusz-klimatyczny-sprawiedliwa-transformacja-energetyczna> (dostęp: 19.05.2023)

⁷⁹ Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2023/955 z dnia 10 maja 2023 r. w sprawie ustanowienia Społecznego Funduszu Klimatycznego i zmieniające rozporządzenie (UE) 2021/1060 (Dz.Urz. UE L 130 z dnia 16 maja 2023 r.).

⁸⁰ C. Strambo, M. Xylia, E. Dawkins, T. Suljada, *The impact of the new EU Emissions Trading System on households: How can the Social Climate Fund support a just transition?*, Stockholm Environment Institute, Sztokholm 2022, <https://www.sei.org/publications/eu-emissions-trading-system-social-climate-fund-just-transition/> (dostęp: 28.12.2023).

w gospodarce. W Polsce, gdzie transport drogowy cieszy się szczególną popularnością⁸¹ oraz obserwowane jest zjawisko wycofywania się publicznych przewoźników z obszarów wiejskich lub słabiej zurbanizowanych, ETS 2 prowadzić będzie do większego ubóstwa transportowego. Dlatego Społeczny Fundusz Klimatyczny ma duże znaczenie dla Polek i Polaków. Jego sprawne wykorzystanie na inwestycje przeciwdziałające zjawiskom ubóstwa transportowego i energetycznego wesprze polskie społeczeństwo w dobie kryzysu energetycznego i pozwoli Polsce wyjść z niego silniejszą.

3.2. Wpływ ETS 2 i regulacji równoległych na sektor transportu

Trudności bytowe związane z funkcjonowaniem gospodarstw domowych oraz przedsiębiorstw będą narastać również ze względu na zmiany regulacyjne w obrębie ETS i innych unijnych mechanizmów prawnych dotyczących sektora transportowego. Należy do nich m.in. dyrektywa EPDB czy norma Euro 7, nad którą dyskusja jest związana z działaniami w obrębie wprowadzenia EU ETS 2. Polskie przedsiębiorstwa produkcyjne, a tym samym państwo z tytułu m.in. wpływów z podatków, nie skorzystają z obniżenia kosztów produkcji aut związanego ze złagodzeniem pierwotnie zakładanych ograniczeń emisyjności spalin. Wyższe stężenie GHG w spalinach nowych samochodów i ciężarówek oznacza wyższe koszty ponoszone w związku z zakupem uprawnień do ich emisji.

Jak wykazaliśmy w poprzednim rozdziale, wzrost cen samochodów jest nieproporcjonalny do rosnących cen konsumpcji, co przyczynia się do znacznie większych zysków koncernów motoryzacyjnych przy jednoczesnym spadku opłacalności inwestycji w nowoczesne pojazdy ze strony przedsiębiorstw transportowych i gospodarstw domowych. Lawinowy wzrost cen i wymuszone tempo zmian powodują skutek odwrotny do zamierzonego oraz utrudniają realizację społecznych i gospodarczych aspektów życia obywateli. To przekłada się na podniesienie średniego wieku pojazdów, większą ich wrażliwość na uszkodzenia i awarie oraz spadek poziomu komfortu podróży czy przeciętnego czasu przejazdu. A to z kolei oznacza rozprzestrzenianie się zjawiska ubóstwa transportowego m.in. w związku z wyeksploatowaniem pojazdów i zmniejszeniem liczebności taboru, w efekcie zaś – ograniczeniem częstotliwości kursowania. W połączeniu z koniecznością zakupu

⁸¹ Według danych Eurostatu w 2021 r. na 1000 mieszkańców w Polsce było zarejestrowanych 667 samochodów. Był to najwyższy wynik w UE. Zob. Eurostat, *Number of cars per inhabitant increased in 2021*, <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/w/ddn-20230530-1> (dostęp: 8.12.2023).

uprawnień do emisji przez przedsiębiorców sektora transportu wyższe koszty transportu zbiorowego mogą być szczególnie dotkliwe dla obywatela jako użytkownika końcowego. Ponownie – grupą najbardziej dotkniętą będą osoby najuboższe.

Teoretycznie obniżenie wymogów stawianych przez nową normę Euro 7 może zminimalizować rozwój zjawiska ubóstwa transportowego w kontekście większej dostępności pojazdów prywatnych. Dokładna skala wzrostu cen pojazdów po wprowadzeniu normy i ETS 2 jest trudna do oszacowania, zważywszy na planowane wejście w życie Euro 7 dopiero w 2030 r. Wyższe koszty pojazdów osobowych może także powodować CBAM, który podniesie ceny komponentów samochodowych importowanych np. z Chin.

Wpływ rozporządzenia PE i Rady z 19 kwietnia 2023 r.⁸² nakazującego ograniczenie emisji GHG ze spalin samochodowych, w rozumieniu EU ETS 2, będzie miał dwojaką naturę. Z jednej strony ograniczenie sprzedaży pojazdów emitujących CO₂ zmniejszy konieczność zakupu uprawnień przez podmioty uczestniczące w rynku transportowym. Pozostaje to w zgodzie z planowanym wygaszaniem systemu ETS w UE w związku z docelowym osiągnięciem neutralności klimatycznej przez Wspólnotę do 2050 r. (w ujęciu netto). Z drugiej strony, biorąc pod uwagę utrudniający szeroką komercjalizację poziom rozwoju konkurencyjnych dla EV technologii w transporcie bezemisyjnym (wodór, paliwa syntetyczne etc.), należy rozważyć prawdopodobną wizję przyszłości, w której większość samochodów w UE po 2035 r. będzie pojazdami elektrycznymi.

Niesie to ze sobą określone ryzyko. W świetle stałego zwiększania się udziału EV w strukturze transportu drogowego w Polsce po 2035 r. należy przyjąć, że sieć ładowania będzie także obiektem stałej rozbudowy, a co za tym idzie, wzmocnieniu podlegać będzie musiała także sieć elektroenergetyczna – szczególnie na obszarach o dużej gęstości zaludnienia. Takie przedsięwzięcie może wymagać jednak zmiany sposobu zagospodarowania terenu w miastach i stosowania odpowiednich rozwiązań architektonicznych w nowym budownictwie, co będzie generować dodatkowe koszty⁸³. Jest to jednak konieczne w celu zminimalizowania skali ubóstwa transportowego w przyszłości.

W kolejnych latach, w świetle obowiązujących regulacji unijnych, nieunikniona jest elektryfikacja drogowego transportu ciężkiego. Aby zachować wiodącą rolę

⁸² Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2023/851 z dnia 19 kwietnia 2023 r. w sprawie zmiany rozporządzenia (UE) 2019/631 w odniesieniu do wzmocnienia norm emisji CO₂ dla nowych samochodów osobowych i dla nowych lekkich pojazdów użytkowych zgodnie z ambitniejszymi celami klimatycznymi Unii (Dz.Urz. UE L 110 z dnia 25 kwietnia 2023 r.).

⁸³ D.H. Freedman, *California Dreaming*, „Newsweek. International Edition”, 16 grudnia 2022 r., t. 179, nr 21, s. 17.

TSL w gospodarce krajowej i rolę Polski w europejskim transporcie ciężkim, niezbędna jest budowa odpowiedniej infrastruktury ładowania⁸⁴. Jest to spójne z ETS 2, które ostatecznie zmusi transport do redukcji emisji i transformacji w kierunku eHDV lub innych technologii zeroemisyjnych. Rozporządzenie AFIR ws. rozwoju infrastruktury paliw alternatywnych wchodzi w życie z dniem 13 kwietnia 2024 r.

Przed administracją publiczną stoi zadanie dostosowania prawnych i operacyjnych rozwiązań krajowych do norm UE, ponieważ w przeciwnym razie na państwo zostaną nałożone dotkliwe kary finansowe. By z kryzysu energetycznego wyjść silniejszą, Polska musi skupić się na elektryfikacji transportu, zwłaszcza ciężkiego, która to jest najbardziej zapóźniona. W ten sposób polskie przedsiębiorstwa transportowe unikną konieczności ustąpienia miejsca na rynku swoim konkurentom z innych krajów UE. Dotyczy to także przedsiębiorstw towarzyszących elektryfikacji, tj. firm dostarczających i montujących ładowarki dla EV, zakładów serwisowych czy przedsiębiorstw produkujących i utylizujących akumulatory do pojazdów elektrycznych.

3.3. Scenariusze realizacji polityki energetyczno-klimatycznej w Polsce

Poniżej zostaną zaprezentowane perspektywy rozwoju sytuacji społecznej i gospodarczej w Polsce przy realizacji poszczególnych scenariuszy wraz ze wskazaniem najbardziej potrzebnych rekomendacji dla każdego z nich. Biorąc pod uwagę czynniki warunkujące oraz konieczność zaprezentowania odmiennych efektów, przyjęliśmy następujące scenariusze w kontekście wprowadzenia EU ETS 2 i implementacji Społecznego Funduszu Klimatycznego:

Legenda do odczytania rekomendacji

L – legislacyjne;

F – finansowe;

⁸⁴ Polskie Stowarzyszenie Paliw Alternatywnych, op. cit.

B/E – badawczo-edukacyjne;

S – strategiczne;

M – międzynarodowe.

Przykład: dla scenariusza optymistycznego wskazano rekomendację **L.3**, w związku z tym należy w rozdziale **Rekomendacje** odszukać sekcję oznaczoną jako **Legislacyjne**, a następnie te **L.3**.

Scenariusz optymistyczny:	
Charakterystyka	Struktura funduszu kompensacji ukierunkowana na wspieranie Polski w walce z ubóstwem energetycznym wynikającym z transformacji energetycznej, sprawna i efektywna implementacja mechanizmu.

<p>Efekt</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Efekty kryzysu energetycznego zostaną ograniczone. Fundusz doprowadzi do zatrzymania rozszerzania się lub nawet zmniejszenia skali zjawisk ubóstwa energetycznego i transportowego w społeczeństwie polskim, zwłaszcza w kontekście Polski jako głównego beneficjenta Społecznego Funduszu Klimatycznego. Jakość życia Polaków utrzyma się na aktualnym poziomie lub będzie wyższa. Potencjalny wzrost będzie w znacznym stopniu konsekwencją skutecznej termomodernizacji budynków mieszkalnych oraz rozbudowy środków transportu publicznego zwłaszcza w małych miastach i na obszarach wiejskich. Negatywne dla Polaków skutki rozszerzenia EU ETS zostaną ograniczone i nie będą miały znacznego wpływu na funkcjonowanie osób najbardziej zagrożonych ubóstwem energetycznym oraz transportowym dzięki efektywnej implementacji programów społecznych, których celem jest przeciwdziałanie tym zjawiskom. ■ Zbiegnięcie się w czasie implementacji EU ETS 2 z kryzysem energetycznym spowodowanym pandemią oraz sytuacją polityczną w Europie, przy wdrożeniu szeroko zakrojonego instrumentu Społecznego Funduszu Klimatycznego, stanie się impulsem do rozwoju sektora ciepłowniczego w Polsce. Środki z Funduszu pozwolą na stopniową dekarbonizację sektora, którego emisyjność na 2023 r. jest porównywalna z tą dla sektora elektroenergetycznego⁸⁵.
<p>Rekomendacje</p>	<p>L.1; L.3; F.1; F.3; F.4; B/E.1.</p>

⁸⁵ M. Pyrka i in., op. cit.

Scenariusz pośredni:	
Charakterystyka	Fundusz wspierający, skierowany częściowo do osób podatnych na ubóstwo energetyczne i transportowe, wdrażany z umiarkowanym powodzeniem.
Efekty	<ul style="list-style-type: none"> ■ Koszty transportu opartego na pojazdach spalinowych utrzymujące się na poziomie wyższym niż w przypadku transportu korzystającego z EV będą wymuszać stopniowe odchodzenie od paliw kopalnych w transporcie. Istnienie funduszu wsparcia pozwoli na ograniczony rozwój wykorzystania EV w transporcie indywidualnym. Takie rozwiązania stosuje się już np. w Niemczech, gdzie funkcjonuje Fundusz Klimatyczno-Transformacyjny (<i>Klima- und Transformationsfonds</i>; KTF). Założenia niemieckiego KTF w zakresie mobilności są zbliżone do potencjalnego Społecznego Funduszu Klimatycznego o charakterze wspierającym w państwach członkowskich. Skuteczność redukcji ubóstwa transportowego będzie w tym przypadku uzależniona w dużej mierze od skuteczności administracji publicznej w tworzeniu optymalnych ram prawnych oraz mechanizmów funkcjonowania przedsiębiorstw i gospodarstw domowych, które zdejmą z nich największe koszty związane z m.in. transformacją transportu. Nietrzymanie przez administrację terminów przyjętych w Planie Energetyczno-Klimatycznym doprowadzi do redukcji środków finansowych i zmniejszy efektywność Funduszu w ograniczeniu zjawisk ubóstwa energetycznego i transportowego. Brak wsparcia m.in. dla przedsiębiorstw transportowych na obszarach wiejskich doprowadzi do utrzymania się bądź wzrostu skali ubóstwa transportowego w szczególności na nich. ■ Społeczne plany klimatyczne przedkładane KE przez państwa członkowskie będą warunkować wydatkowanie środków ze Społecznego Funduszu Klimatycznego. Jednak w sytuacji jedynie częściowego wsparcia instytucjonalnego ze strony państwa i budżetu UE Fundusz finansowany ze środków ze sprzedaży uprawnień nie będzie w stanie pokryć całości kosztów związanych z finansowaniem procesu dekarbonizacji produkcji przemysłowej, transportu oraz budownictwa. W efekcie część kosztów ekonomicznych i społecznych nie zostanie zmiętygowana, co w ostateczności wpłynie na utrzymywanie się zjawiska ubóstwa energetycznego w krajach UE. Polska jednak – jako największy beneficjent Społecznego Funduszu Klimatycznego w UE – przy wdrożeniu przemyślnych, dodatkowych programów wsparcia oraz zastosowaniu odpowiednich regulacji wewnętrznych skorzysta przynajmniej częściowo z wprowadzenia ETS 2 nawet w sytuacji umiarkowanych cen uprawnień do emisji.

Rekomendacje	L.2; L.3; B/E.3; M.1; M.2; S.1; S.2.
Scenariusz <i>negatywny</i>	
Charakterystyka	Brak funduszu klimatycznego, łagodzenie skutków polityki energetyczno-klimatycznej w wyłącznej kompetencji państw członkowskich UE.

<p>Efekty</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Wysokie ceny paliw spowodowane nałożeniem kosztów uprawnień na odbiorcę końcowego, przy jednoczesnym braku wsparcia dla narodowego dostawcy paliw, spowodują znaczny wzrost zjawiska ubóstwa transportowego. Budżet państwa, uprzednio obciążony m.in. programami wsparcia energetycznego, nie będzie w stanie pokryć większości kosztów związanych z łagodzeniem skutków transformacji energetycznej. W transporcie prywatnym podróżowanie stanie się zbyt drogie dla uboższej części użytkowników, dotkniętych w znacznej mierze także ubóstwem energetycznym. W przypadku jednoczesnego wsparcia organizatorów transportu zbiorowego również ta forma przemieszczania się stanie się zbyt kosztowna dla części społeczeństwa, co jeszcze bardziej pogłębi zjawisko ubóstwa transportowego i w dalszej perspektywie przyczyni się do spadku mobilności w społeczeństwie i rozwoju społeczno-gospodarczego Polski. ■ Brak wsparcia grup najuboższych jednolitym systemem powiązany z ETS 2 doprowadzi do wzrostu nierówności społecznych. Uboższe energetycznie gospodarstwa domowe zaczną zalegać z opłatami za energię, co do tej pory nie było w Polsce istotnym problemem. Wydatki na termomodernizację budynków zostaną wstrzymane, co doprowadzi do utrzymania się zjawiska ucieczki ciepła z budynków zajmowanych przez osoby mniej zamożne. Reforma systemu EU ETS dotknie głównie najuboższych, uboższe energetycznie wzrosną. Koszty uprawnień do emisji podniosą ceny energii elektrycznej. Napędzi to inflację, a dochód rozporządzalny przeciętnego obywatela Polski spadnie. ■ Wyższe ceny paliwa będą negatywnie oddziaływać na mobilność Polaków.auta elektryczne pozostaną dostępne dla użytkowników zamożnych, a eHDV nie rozpowszechnią się wśród przedsiębiorców spedycyjnych. Brak należytego wsparcia dla przedsiębiorstw montujących ładowarki elektryczne czy koncernów paliwowych takich jak PKN Orlen doprowadzi do niepełnego rozwoju sieci ładowania i dalszego opóźnienia elektryfikacji transportu. Utrzymanie wysokiego poziomu emisji GHG ze spalin narazi Polskę na dotkliwe kary finansowe ze strony KE.
<p>Rekomendacje</p>	<p>L.2; L.3; F.1; F.2; F.3; M.1; M.2; S.1; S.2.</p>

3.4. Wnioski płynące z analizy strategicznej

Rozważając wyżej opisane scenariusze, widać potrzebę skutecznej, efektywnej i pełnej implementacji Społecznego Funduszu Klimatycznego. Jego kształt, oparty na przedłożonym uprzednio planie, musi w sposób inkluzyjny obejmować grupy zagrożone ubóstwem energetycznym i transportowym w następstwie rozszerzenia EU ETS o sektor budownictwa i transportu. W ten sposób największe dla Polski wśród krajów UE finansowanie ze Społecznego Funduszu Klimatycznego zostanie przekute w instrument wzmacniający kraj podczas wychodzenia z kryzysu energetycznego. Dysproporcje rozwojowe – zarówno ekonomiczne, jak i społeczne – między Polską a krajami starej Unii zostaną ograniczone.

Natomiast w przypadku braku Funduszu lub jego ograniczonej implementacji koszty instytucjonalne, ekonomiczne i społeczne związane z zieloną transformacją, a przede wszystkim z rozszerzeniem ETS, nie zostaną zrównoważone, co doprowadzi do wzrostu tychże nierówności, a kryzys energetyczny w Polsce będzie się przedłużał.

Europejski Zielony Ład to kompleksowa strategia mająca na celu osiągnąć neutralność klimatyczną. Dlatego też jego główne założenia skupiają się na odchodzeniu od wykorzystywania paliw kopalnych do wytwarzania energii, a ambitne cele redukcyjne zostaną osiągnięte poprzez kompleksową zmianę funkcjonowania społeczeństw w UE. Transformacja ma jednocześnie umożliwić stabilny wzrost gospodarczy poprzez większe nakłady na badania i rozwój (tzw. zielone innowacje) i wzrost udziału pozyskiwania surowców z recyklingu w procesach produkcyjnych⁸⁶ (co ma pomóc UE przewyciężyć hegemonię USA i Chin w dziedzinie *high-tech*), nie potęgować dysproporcji między krajami ani nie pogłębiać ubóstwa energetycznego.

Dodatkowo w przypadku realizacji każdego z powyższych scenariuszy rozszerzenie systemu EU ETS może być szansą dla polskiego rynku kapitałowego. Giełda Papierów Wartościowych w Warszawie (GPW) może zawalczyć o miano jednego z głównych miejsc handlu uprawnieniami wydawanymi w ramach EU ETS 2. W szczególności jest na to szansa po opuszczeniu Wspólnoty przez Wielką Brytanię. Warto nadmienić, iż już blisko 15 lat temu warszawska giełda uzyskała prawo do organizowania aukcji na rynku pierwotnym, jeżeli chodzi o sprzedaż uprawnień do emisji EUA (*European Union Allowance*). GPW nie stała się do tej pory giełdą handlu emisjami, ustępując miejsca EEX w Lipsku⁸⁷.

⁸⁶ *Europejski Zielony Ład. Stan realizacji, wyzwania, nadzieje*, Centrum Analiz Klubu Jagiellońskiego, Kraków 2022, s. 224, <https://klubjagiellonski.pl/wp-content/uploads/2022/06/europejski-zielony-lad-xxx-online-1-2.pdf> (dostęp: 30.11.2023).

⁸⁷ Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami, *Rynek uprawnień*, <https://www.kobize.pl/pl/article/aukcje/id/418/rynek-uprawnien> (dostęp: 7.12.2023).

Podsumowując, trudno jest wypracować jeden zestaw polityk klimatyczno-energetycznych, który będzie w równym stopniu odpowiadał potrzebom 27 różnych krajów. Choć przez ostatnie 30 lat Polska zrobiła wiele, aby zrównać się ze średnim dochodem *per capita* w Unii Europejskiej, to ciągle istnieją obszary do poprawy. Możliwe wymogi polityk europejskich spowolnią nasz proces konwergencji względem Zachodu. Należy również dodać, iż w obecnej sytuacji geopolitycznej trudno będzie osiągnąć cel neutralności klimatycznej na Starym Kontynencie do 2050 r.⁸⁸, biorąc pod uwagę chociażby to, iż Chiny odpowiadają np. za ok. 80%⁸⁹ etapów produkcji paneli fotowoltaicznych.

Ponieważ nasz kraj jest jednym z największych emitentów CO₂ w UE, stopień potencjalnej dekarbonizacji naszej gospodarki musi być wysoki. Jak wskazują niektóre firmy doradcze, ok. 40%⁹⁰ miejsc pracy w Polsce będzie dotkniętych transformacją energetyczną związaną m.in. z realizacją pakietu *Fit for 55*. Będzie to wymagało dużych inwestycji i zwiększenia konkurencyjności naszej gospodarki w światowym systemie produkcji.

Każde działanie w ramach implementacji Europejskiego Zielonego Ładu, w tym w szczególności rozszerzenie systemu EU ETS, pociąga za sobą określone skutki społeczno-gospodarcze różne dla Polski i innych krajów UE. Chcielibyśmy je opisać i przedstawić najważniejsze według nas działania dla administracji publicznej, tak aby przeciwdziałać ubóstwu energetycznemu i transportowemu oraz żeby Polska wyszła silniejsza z kryzysu energetycznego. Dlatego też zapraszamy do lektury poniższych rekomendacji.

⁸⁸ J. Helveston, J. Nahm, *China's key role in scaling low-carbon energy technologies*, „Science” 2019, t. 366, nr 6467, s. 794–796.

⁸⁹ K. Tyszką-Drozdowski. *Nacjonalizm surowcowy. Samochody elektryczne – metale ziem rzadkich*, Instytut Zamoyskiego, Warszawa 2023, s. 10.

⁹⁰ McKinsey & Company, *Carbon-neutral Poland 2050 Turning a challenge into an opportunity*, https://www.mckinsey.com/pl/~/_media/mckinsey/locations/europe%20and%20middle%20east/polska/raporty/carbon%20neutral%20poland%202050/carbon%20neutral%20poland_mckinsey%20report.pdf (dostęp: 2.01.2024).

4. Rekomendacje

Wprowadzenie CBAM, rozszerzenie EU ETS o nowe sektory i stopniowe wycofywanie bezpłatnej części uprawnień do emisji: wszystko to w sytuacji kryzysu energetycznego doprowadzi do wzrostu cen energii w Polsce. Warto nadmienić, że obecnie rola sektora energetycznego w wysiłku redukcyjnym maleje – z ok. 80%⁹¹ w 2030 r. do ok. 55% w 2050 r. Tym samym coraz większe znaczenie mają zmiany w przemyśle i transporcie. Dlatego też w następujących obszarach:

■ **Legislacyjnym (L):**

- L.1: zaleca się **ministrowi właściwemu ds. energii** stworzenie wymogu, by na nowych stacjach były planowane co najmniej 3 stanowiska szybkiego ładowania pojazdów elektrycznych, a na już wybudowanych istniał obowiązek modernizacji i wzbogacenia o 3 stacje szybkiego ładowania. Państwo pokryłoby partycypacyjnie koszty takiej modernizacji (do max. 70%) na zasadzie dofinansowania do modernizacji infrastruktury.
- L.2: konieczne jest wprowadzenie zróżnicowania dochodowego jako kryterium ubiegania się o partycypowanie w programach łagodzących zjawisko ubóstwa energetycznego. Chodzi o ceny maksymalne na energię elektryczną czy dopłaty do zakupu nośników energii, tak aby środki trafiły do najbardziej potrzebujących. Ponadto zaoszczędzone w ten sposób fundusze będzie można przeznaczyć na termomodernizację budynków użyteczności publicznej. Ta rekomendacja jest kierowana zarówno do **Sejmu i Senatu**, jak i **ministra właściwego do spraw energii**.
- L.3: wdrożenie obowiązku dla legislatora, aby podczas przygotowywania **oceny skutków regulacji** przygotował analizę dotyczącą tego, jak nowo wprowadzane prawo wpłynie na realizację założeń Europejskiego Zielonego Ładu i osiągnięcie celów klimatycznych. Dodatkowo należy rozszerzyć ewaluację do OSR *ex post*. Zmianę przeprowadzić powinien **Prezes Rady Ministrów**, wprowadzając zmiany w Regulaminie pracy Rady Ministrów.

■ **Finansowym (F)**, w tym finansowania sfery budżetowej i wsparcia konsumentów:

- F.1: należy zapobiegać nadmiernemu zjawisku przerzucania wzrostu kosztów w transporcie zbiorowym na użytkownika końcowego po wprowadzeniu systemu EU ETS 2 oraz kolejnych norm redukcji emisji GHG ze spalin (Euro 7 i późniejsze) poprzez zapewnienie wsparcia

⁹¹ M. Pyrka i in., op. cit.

finansowego do kas samorządowych oraz pozyskiwanie finansowania na poziomie UE.

- F.2: istnieje potrzeba wsparcia sektora transportowego w transformacji flot poprzez ulgi podatkowe lub programy dofinansowań. W tym celu **minister właściwy do spraw transportu** powinien przygotować projekt ustawy o utworzeniu funduszu wsparcia komunikacji zbiorowej. Z niego to wypłacane mogłyby być subwencje na modernizację taboru dla organizatorów publicznego transportu zbiorowego (gmin, związków międzygminnych, powiatów, związków metropolitalnych⁹², w przypadku których istnieje ryzyko niezaspokojenia potrzeb ze środków społecznego funduszu klimatycznego – m.in. z racji rynkowego charakteru cen pojazdów i ich radykalnego wzrostu w latach 2019–2023), które równoważyłyby negatywne skutki wzrostu cen w transporcie.
- F.3: finansowe wsparcie gospodarstw domowych o niskich dochodach przed wejściem w życie ETS 2 jest w stanie ograniczyć zjawisko ubóstwa energetycznego w przyszłych latach⁹³. Podobne rozwiązanie powinny wprowadzić największe gminy miejskie (Kraków, Poznań, Gdańsk, Szczecin). W celu złagodzenia skutków odpływu środków z podatku od nieruchomości dla gmin należy zabezpieczyć odpowiednią pulę z budżetu państwa o równowartości 50% utraconego w ten sposób podatku. Gminy po zakończonym roku obrachunkowym mogłyby ubiegać się o wypłatę takiego świadczenia kompensacyjnego z budżetu. W ten sposób ciężar proponowanego rozwiązania zostałby podzielony między budżety gmin a budżet państwa.
- F.4: zarówno minister właściwy ds. klimatu, jak i Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w porozumieniu z innymi organami, np. ministrem właściwym ds. gospodarki czy Bankiem Gospodarstwa Krajowego, powinni **zwiększyć zakres działania** takich programów jak „**Ciepłe Mieszkanie**” czy „**Czyste Powietrze**”, które pozwalają poprawić termoizolację budynków i ograniczają emisję spowodowaną użytkowaniem nieefektywnych źródeł ciepła na paliwa stałe (tzw. kopcuchów). Należy dokonać tego w celu uniknięcia konkurencji między potencjalnymi beneficjentami tych inicjatyw (gospodarstwa domowe).

⁹² Ustawa z dnia 16 grudnia 2010 r. o publicznym transporcie zbiorowym (Dz.U. z 2023 r. poz. 2778), art. 7, ust. 1–5.

⁹³ *To już pewne! Korzystający z OZE zwolnieni z podatku na dłużej*, „FAKT – Wrocław”, 4.12.2023, s. 1.

Rywalizacja jest wskazana wśród **przedsiębiorstw przeprowadzających** powyższe modernizacje, a nie końcowych konsumentów zaoszczędzonego ciepła czy energii elektrycznej.

■ **Badawczo-edukacyjnym (B/E):**

- B/E.1: administracja publiczna powinna przygotować ogólnopolską kampanię edukacyjno-informacyjną zachęcającą społeczeństwo do oszczędzania energii elektrycznej i ciepła oraz korzystania z inicjatyw wsparcia i modernizacji, takich jak np. programy „Stop Smog” czy „Czyste Powietrze”. Ta rekomendacja jest kierowana do **ministra właściwego ds. klimatu i gospodarki**. Zakłada prowadzenie kampanii analogicznej do akcji informacyjnej BGK i Ministerstwa Rozwoju i Technologii towarzyszącej termomodernizacji finansowanej z Funduszu Termomodernizacji i Remontów⁹⁴. Ponadto po zidentyfikowaniu grup społecznych najbardziej cierpiących z powodu ubóstwa energetycznego należałoby przeszkolić osoby nim dotknięte z prawidłowego użytkowania urządzeń znajdujących się w gospodarstwie domowym oraz zachęcić do wymiany przestarzałych urządzeń na nowoczesne o wysokiej klasie efektywności energetycznej czy energooszczędnej technologii (np. zakup oświetlenia LED) zależnie od możliwości finansowych.
- B/E.2: należy przeprowadzić badania społeczne mające na celu usystematyzowanie miar, za pomocą których zjawisko ubóstwa energetycznego jest analizowane. Rekomendacja ta jest kierowana do **ministra właściwego ds. energii**. W dotychczasowej literaturze szacunki odsetka Polaków, którzy w danym roku byli ubodzy energetycznie lub zagrożeni tym zjawiskiem, są zróżnicowane. W związku z tym analizowanie skuteczności oraz potrzeby implementacji programów rządowych, które redukują ubóstwo energetyczne, jest utrudnione. Inwestycje w badania naukowe, które zaprezentują w sposób przejrzysty sytuację dostępu do zasobów energetycznych w Polsce, doprowadzą do optymalizacji wydatków z budżetu państwa przeznaczanych na zwalczanie problemu ubóstwa oraz zwiększą efektywność programów skupionych na walce z nim.
- B/E.3: należy zlecić niezależnym organizacjom międzynarodowym, takim jak OECD, IEA czy ITF, sporządzenie lub uaktualnienie raportów opisujących potencjał Polski do wdrożenia szeroko zakrojonej nowej Polityki

⁹⁴ Ministerstwo Rozwoju i Technologii, *Ulotka informacyjna do Funduszu Termomodernizacji i Remontów*, https://www.bgk.pl/files/public/Pliki/Fundusze_i_programy/FTiR/FTiR_ulotka_dla_mieszkanow.pdf (dostęp: 8.12.2023).

Energetycznej Państwa, przy uwzględnieniu podjętych zobowiązań, sytuacji geopolitycznej oraz potencjału gospodarczo-społecznego kraju.

■ **Strategicznym (S):**

- S.1: należy utworzyć spójną, popartą ekonomicznie strategię elektryfikacji transportu w Polsce. Jej głównym założeniem powinno być zabezpieczenie energii elektrycznej na rosnące zapotrzebowanie związane z poborem energii z sieci przez zwiększoną liczbę pojazdów elektrycznych poprzez dywersyfikację źródeł jej pozyskania.
- S.2: powinna zostać przeprowadzona rewitalizacja połączeń transportu zbiorowego, po to by przeciwdziałać wykluczeniu transportowemu.

■ **Międzynarodowym (M):**

- M.1: przedstawiciele naszego kraju w Unii Europejskiej w negocjacjach powinni dążyć do tego, aby przyszłe reformy systemu EU ETS nie prowadziły do transferu środków z Polski za granicę (poprzez zakup uprawnień do emisji od podmiotów nierodzimych). Na ten moment jest to niemożliwe – nasza gospodarka jest zbyt emisyjna. Jednak zawczasu można przygotować propozycje reform, które zachowają pierwotny charakter systemu EU ETS, czyli zachęcanie do dekarbonizacji, oraz przekształcać go w kierunku rozwiązania zbliżonego do działania podatku, a nie *quasi*-rynkowego mechanizmu z wadami, jak np. duża zmienność.
- M.2: zaleca się podjęcie szerokich negocjacji z krajami sąsiadującymi z Polską na temat stworzenia przyległej sieci interconnectorów, które mogą pokryć ewentualny deficyt mocy oraz stanowić potencjalne źródło korzyści gospodarczych dla Polski.

Bibliografia

Literatura

- Benson D., Jordan A., *The Expansion of EU Climate Policy, and Its Future under the Lisbon Treaty*, „St Antony’s International Review” 2010, t. 5, nr 2, s. 121–140.
- Brożyński B., *Just transition – the first pillar of Poland’s energy policy until 2040 – legal, economic, and social aspects*, „Polityka Energetyczna” 2022, t. 25, nr 2, s. 5–24, <https://doi.org/10.33223/epj/150745>.

- Dereń K., Owczarek W., *Elektromobilność w Europie – perspektywy jej wdrożenia w Polsce*, „Zeszyty Naukowe Politechniki Poznańskiej” 2021, nr 84, <https://doi.org/10.21008/j.0239-9415.2021.084.02>.
- Goldstein J., Qvis S., *Energia dla klimatu. Jak niektóre kraje poradziły sobie ze zmianami klimatu*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2019.
- Green J., *Does carbon pricing reduce emissions? A review of ex-post analyses*, „Environmental Research Letters” 2021, nr 16, <https://doi.org/10.1088/1748-9326/abdae9>.
- Helveston J., Nahm J., *China’s key role in scaling low-carbon energy technologies*, „Science” 2019, t. 366, nr 6467, s. 794–796, <https://doi.org/10.1126/science.aaz1014>.
- Honcharuk I., Tokarchuk D., Gontaruk Y., Hreshchuk H., *Bioenergy recycling of household solid waste as a direction for ensuring sustainable development of rural areas*, „Polityka Energetyczna” 2023, t. 26, nr 1, s. 23–42, <https://doi.org/10.33223/epj/161467>.
- Komarnicki P., Wenge Ch., Pietracho R., *Elektromobilność – integracja pojazdów elektrycznych z infrastrukturą sieci energetycznej*, „Przegląd Elektrotechniczny” 2020, nr 5, <https://doi.org/10.15199/48.2020.05.01>.
- Lohosha R., Palamarchuk V., Krychkovskiy V., *Economic efficiency of using digestate from biogas plants in Ukraine when growing agricultural crops as a way of achieving the goals of the European Green Deal*, „Polityka Energetyczna” 2023, t. 26, nr 2, s. 161–182, <https://doi.org/10.33223/epj/163434>.
- Mężyk A., *Elastyczne formy transportu publicznego w obsłudze komunikacyjnej regionu*, „Studia Ekonomiczne. Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach” 2013, nr 143, s. 262–270.
- Tyszka-Drozdowski K., *Nacjonalizm surowcowy. Samochody elektryczne – metale ziem rzadkich*, Instytut Zamoyskiego, Warszawa 2023.
- Yergin D., *Nowa Mapa. Jak energetyka zmienia geopolitykę*, Wydawnictwo Sonia Draga Post factum, Warszawa 2023.

Akty prawne

- Dyrektywa 2003/87/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 13 października 2003 r. ustanawiająca system handlu przydziałami emisji gazów cieplarnianych we Wspólnocie oraz zmieniająca dyrektywę Rady 96/61/WE (Dz.Urz. UE L 275 z dnia 25 października 2003 r.).

- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/844 z dnia 30 maja 2018 r. zmieniająca dyrektywę 2010/31/UE w sprawie charakterystyki energetycznej budynków i dyrektywę 2012/27/UE w sprawie efektywności energetycznej (Dz.Urz. UE L 156 z dnia 19 czerwca 2018 r.).
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2023/959 z dnia 10 maja 2023 r. zmieniająca 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 (Dz. Urz. UE L 130 z dnia 16 maja 2023 r.).
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2023/958 z dnia 10 maja 2023 r. zmieniająca dyrektywę 2003/87/WE w odniesieniu do wkładu lotnictwa w unijny cel zmniejszenia emisji w całej gospodarce i odpowiedniego wdrożenia globalnego środka rynkowego (Dz.Urz. UE L 130 z dnia 16 maja 2023 r.).
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2023/1791 z dnia 13 września 2023 r. w sprawie efektywności energetycznej oraz zmieniająca rozporządzenie (UE) 2023/955 (Dz.U.UE.L.2023.231.1).
- Opinia Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego „Budownictwo drewniane na rzecz redukcji emisji CO₂ w sektorze budowlanym” (opinia rozpoznawcza na wniosek prezydencji szwedzkiej) (Dz.Urz. UE C 184 z dnia 25 maja 2023 r.).
- Resolution A41-22: Consolidated statement of continuing ICAO policies and practices related to environmental protection – Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation (CORSIA).
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2023/851 z dnia 19 kwietnia 2023 r. w sprawie zmiany rozporządzenia (UE) 2019/631 w odniesieniu do wzmocnienia norm emisji CO₂ dla nowych samochodów osobowych i dla nowych lekkich pojazdów użytkowych zgodnie z ambitniejszymi celami klimatycznymi Unii (Dz.Urz. UE L 110 z dnia 25 kwietnia 2023 r.).
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2023/1804 z dnia 13 września 2023 r. w sprawie rozwoju infrastruktury paliw alternatywnych i uchylające dyrektywę Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/94/UE (Dz. Urz. UE L 234 z dnia 22 września 2023 r.).
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2023/956 z dnia 10 maja 2023 r. ustanawiające mechanizm dostosowywania cen na granicach z uwzględnieniem emisji CO₂ (Dz.Urz. UE L 130 z dnia 16 maja 2023 r.).
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2023/955 z dnia 10 maja 2023 r. w sprawie ustanowienia Społecznego Funduszu Klimatycznego

i zmieniające rozporządzenie (UE) 2021/1060 (Dz.Urz. UE L 130 z dnia 16 maja 2023 r.).

- Ustawa z dnia 16 grudnia 2010 r. o publicznym transporcie zbiorowym (Dz.U. z 2023 r. poz. 2778).
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz.U. z 2022 r. poz. 1385).

Raporty

- Basma H., Zhou Y., Rodríguez F., *Fuel-cell hydrogen long-haul trucks in Europe: a total cost of ownership analysis*, The International Council of Clean Transportation, Berlin 2022, <https://theicct.org/publication/eu-hvs-fuels-eva-fuel-cell-hdvs-europe-sep22/>.
- *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Working Group II Contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, red. Pörtner H.-O., Roberts D., Tignor M., Poloczanska E. et al., Międzynarodowy Zespół ds. Zmian Klimatu, Cambridge University Press, Cambridge 2022, https://report.ipcc.ch/ar6/wg2/IPCC_AR6_WGII_FullReport.pdf.
- Chaber P., Nieć M., Orłowska J., Tarnawa A., Widma-Domaradzki Ł., Zadura P., Zakrzewski R., *Raport o stanie sektora małych i średnich przedsiębiorstw w Polsce 2022*, PARP, https://www.parp.gov.pl/storage/publications/pdf/Raport-o-stanie-sektora-małych-i-średnich-przedsiębiorstw_13_10_2022.pdf.
- *Dekarbonizacja ciepłownictwa systemowego w Polsce w świetle pakietu „Fit for 55”*, Polskie Towarzystwo Elektrociepłowni Zawodowych, Warszawa 2022, <https://ptez.pl/raporty/dekarbonizacja-ciepłownictwa-systemowego-w-polsce-w-swietle-pakietu-fit-for-55>.
- Duma D., Postoiu C., Cătuți M., *The impact of the proposed EU ETS 2 and the Social Climate Fund on emissions and welfare*, Energy Policy Group, Bukareszt 2022, https://www.euki.de/wp-content/uploads/2023/02/ETS2_Policy_Brief_EPG-1-1.pdf.
- Dusiło M., *Transformacja energetyczna w Polsce Edycja 2023*, Forum Energii, Warszawa 2023, <https://www.forum-energii.eu/transformacja-energetyczna-w-polsce-edycja-2023>.
- *Elektromobilność w Polsce. Inwestycje, trendy, zatrudnienie*, Polska Agencja Inwestycji Handlu, Warszawa 2022, <https://www.paih.gov.pl/wp-content/uploads/0/144601/144608.pdf>.
- *Elektromobilność w transporcie ciężkim – czas na konkretne działania*, red. Ziółkowski P., Wiśniewski J., Witkowski Ł., Polskie Stowarzyszenie Paliw Alternatywnych, Warszawa 2023, <https://pspa.com>.

pl/?raporty=elektromobilnosc-w-transportcie-ciezkim-czas-na-konkretnedzialania.

- Gilewski P. i in., *Czyste ciepło 2030. Strategia dla ciepłownictwa*, Forum Energii, Warszawa 2019, <https://www.forum-energii.eu/czyste-cieplo-2030-strategia-dla-cieplownictwa>.
- Görlach B. i in., *A Fair and Solidarity-based EU Emissions Trading System for Buildings and Road Transport*, Kopernikus-Projekt Ariadne, Poczdam 2022, <https://www.ecologic.eu/sites/default/files/publication/2022/30003-Ariadne-Report-Fair-EU-ETS-Building-Transport-web.pdf>.
- Gurbiel R., Wojtyła M., *Jest drogo, będzie drożej? Gospodarne państwo odpowiada na ubóstwo energetyczne*, Centrum Analiz Klubu Jagiellońskiego, Kraków 2023, <https://klubjagiellonski.pl/wp-content/uploads/2023/10/raport-2023-06-e-wydanie-fin.pdf>.
- Karpińska L., Śmiech S., *Energetyczna bieda. Raport o gospodarstwach domowych ubogich energetycznie*, Małopolska Szkoła Administracji Publicznej Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie, Kraków 2021, https://politykipubliczne.pl/wp-content/uploads/2021/05/23_Ubostwo-energetyczne-1.pdf.
- Lachowicz M., *Zapłacą najubożsi. Koszty wprowadzenia systemu handlu emisjami dla budynków mieszkalnych oraz transportu*, Warsaw Enterprise Institute, Warszawa 2023, <https://wei.org.pl/wp-content/uploads/2023/05/Zaplacanajubozsi-WEI.pdf>.
- Lewandowski P., Kielczewska A., Ziółkowska (Święcicka) K., *Zjawisko ubóstwa energetycznego w Polsce, w tym ze szczególnym uwzględnieniem zamieszkujących w domach jednorodzinnych*, „IBS Research Report”, Instytut Badań Strukturalnych, Warszawa 2018, <https://ibs.org.pl/publications/zjawisko-ubostwa-energetycznego-w-polsce-w-tym-ze-szczegolnym-uwzglednieniem-zamieszkujacych-w-domach-jednorodzinnych>.
- Maj M., Rabeiga W., Szpor A. i in., *Impact on Households of the Inclusion of Transport and Residential Buildings in the EU ETS*, Polski Instytut Ekonomiczny, Warszawa 2021, https://pie.net.pl/wp-content/uploads/2021/06/PIE-Raport_ETS.pdf.
- Pyrka M. i in., *VII EW on EU ETS 2050: Changing the scope of the EU ETS*, Centrum Analiz Klimatyczno-Energetycznych Krajowego Ośrodka Bilansowania i Zarządzania Emisjami, Warszawa 2023, https://climatecake.ios.edu.pl/wp-content/uploads/2023/03/LIFE_VII EW_Changing-the-scope-of-the-EU-Emissions-Trading-System.pdf.
- *Raport SGH i Forum Ekonomicznego 2022*, red. Chłoń-Domińczak A., Sobiecki R., Strojny M., Majewski B., Szkoła Główna Handlowa w Warszawie,

Warszawa 2022, <https://gazeta.sgh.waw.pl/sites/gazeta.sgh.waw.pl/files/zalaczniki-2022/Raport-SGH-i-FE-2022-PL.pdf>.

- Rutkowski J., Sałach K., Szpor A., Ziółkowska K., *Jak ograniczyć skalę ubóstwa energetycznego w Polsce?*, „IBS Policy Paper”, Instytut Badań Strukturalnych, Warszawa 2018, https://ibs.org.pl/wp-content/uploads/2022/12/IBS_Policy_Paper_01_2018_pl.pdf.
- Sokołowski J., *Measuring energy poverty in Poland with the Multidimensional Energy Poverty Index*, „IBS Working Paper”, Instytut Badań Strukturalnych, Warszawa 2019, http://ibs.org.pl/app/uploads/2019/07/IBS_Working_Paper_07_2019.pdf.
- Sokołowski J., Frankowski J., *Jak poprawić jakość życia osób ubogich energetycznie?*, „IBS Policy Paper”, Instytut Badań Strukturalnych, Warszawa 2021, <https://ibs.org.pl/publications/jak-poprawic-jakosc-zycia-osob-ubogich-energetycznie/>.
- Sokołowski J., Frankowski J. (Instytut Badań Strukturalnych), *Ubóstwo energetyczne w województwie łódzkim. Raport z badania*, badanie naukowe zrealizowane przez konsorcjum firm Danae Sp. z o.o. oraz Fundację Naukową Instytut Badań Strukturalnych na zlecenie Regionalnego Centrum Polityki Społecznej w Łodzi, 2020,
- Strambo C., Xylia M., Dawkins E., Suljada T., *The impact of the new EU Emissions Trading System on households: How can the Social Climate Fund support a just transition?*, Stockholm Environment Institute, Sztokholm 2022, <https://www.sei.org/publications/eu-emissions-trading-system-social-climate-fund-just-transition/>.
- Tatarewicz I. i in., *Polska Net-Zero 2050. Mapa drogowa osiągnięcia wspólnotowych celów polityki klimatycznej dla Polski do 2050 r.*, Centrum Analiz Klimatyczno-Energetycznych Krajowego Ośrodka Bilansowania i Zarządzania Emisjami, Warszawa 2021, https://climatecake.ios.edu.pl/wp-content/uploads/2021/07/CAKE_Mapa-drogowa-net-zero-dla-PL.pdf.
- *World Energy transitions outlook 2022 1.5°C pathway*, red. Ferroukhi R., Giehlen D., Collier U., Gorini R., Międzynarodowa Agencja Energii Odnawialnej (IRENA), Abu Zabi 2022, <https://www.irena.org/publications/2022/mar/world-energy-transitions-outlook-2022>.

Artykuły prasowe

- Flaszka J., *Elektromobilność w Polsce – wyzwania i możliwości z uwzględnieniem inteligentnych instalacji OZE*, „Autobusy” 2017, nr 6.
- Freedman D., *California Dreaming*, „Newsweek. International Edition”, 16 grudnia 2022 r., t. 179, nr 21, s. 14–21.

- Krawiec S., Krawiec K., *Wdrażanie autobusów elektrycznych do publicznego transportu zbiorowego – teoria i praktyka*, „Transport Miejski i Regionalny” 2019, nr 3.
- Miętkiewska M., Mistrzak J., *Elektromobilność wyzwaniem i szansą współczesnej polskiej logistyki miejskiej*, „Transport Przemysłowy i Maszyny Rolnicze” 2019, nr 2.
- Molecki A., *Elektromobilność a komunikacja publiczna*, „Autobusy” 2017, nr 9.
- Popis K., *Elektromobilność – bezpieczna teraźniejszość i elektryzująca przyszłość*, „Nowa Energia” 2018, nr 5–6 (65).
- *To już pewnie! Korzystający z OZE zwolnieni z podatku na dłużej*, „Fakt – Wrocław”, 4 grudnia 2023, s. 1.

Źródła internetowe

- Komisja Europejska, <https://ec.europa.eu>.
- Parlament Europejski, <https://www.europarl.europa.eu>.
- Rada Europejska, <https://www.consilium.europa.eu>.
- Polski Instytut Ekonomiczny, <https://pie.net.pl>.
- Serwis Rzeczypospolitej Polskiej, <https://gov.pl>.
- Główny Urząd Statystyczny, <https://stat.gov.pl>.
- Europejski Urząd Statystyczny, <https://ec.europa.eu/eurostat>.
- Międzynarodowa Agencja Energii, <https://www.iea.org>.
- Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami, <https://www.kobize.pl>.
- Centrum Analiz Klimatyczno-Energetycznych Krajowego Ośrodka Bilansowania i Zarządzania Emisjami, <https://climatecake.ios.edu.pl>.
- European Automobile Manufacturers' Association, <https://www.acea.auto>.
- Polish EV Outlook, <https://polishevoutlook.pl>.
- Polskie Stowarzyszenie Paliw Alternatywnych, <https://pspa.com.pl>.
- Bundesministerium für Digitales und Verkehr, <https://bmdv.bund.de>.
- DEKRA, <https://www.dekra.com>.
- Euronews, <https://www.euronews.com>.
- Automotive News Europe, <https://europe.autonews.com>.
- 300Gospodarka, <https://www.300gospodarka.pl>.
- WNP - Energetyka, <https://www.wnp.pl/energetyka>.
- Wysokie Napięcie, <https://wysokienapiecie.pl>.
- Energetyka24, <https://energetyka24.com>.
- Kierunek Energetyka, <https://www.kierunekenergetyka.pl>.
- Rzeczpospolita - Klimat, <https://klimat.rp.pl>.

3.

Środowisko i klimat – skutki kryzysu energetycznego i wnioski na przyszłość

Robert Janda, Magdalena Janik, Jakub Kacprzak, Agata Santorska-
-Kluj, Katarzyna Sienkiewicz, Oskar Tomaszewski

Opiekun grupy:
dr inż. Jacek Jaśkiewicz

Streszczenie wykonawcze

- Europa i Polska stoją przed poważnym wyzwaniem w postaci narastającego kryzysu energetycznego, który stanowi wypadkową wielu złożonych czynników – zależności od importowanych paliw kopalnych, starzejącej się infrastruktury energetycznej oraz napięć geopolitycznych z wojną w Ukrainie na czele.
- Celem raportu jest przeprowadzenie analizy wpływu kryzysu energetycznego na środowisko naturalne i społeczeństwo polskie oraz sformułowanie wniosków i rekomendacji dotyczących przyszłej polityki energetycznej Polski w celu zwiększenia odporności państwa oraz uniknięcia lub zminimalizowania negatywnych skutków ewentualnych, przyszłych kryzysów.
- Kluczowym aspektem polityki państwa jest zapewnienie bezpiecznych dostaw energii, które są niezbędne dla stabilności gospodarczej, bezpieczeństwa narodowego i dobrobytu społecznego. Bezpieczeństwo energetyczne wiąże się również z ochroną środowiska i bezpieczeństwem ekologicznym, w tym żywnościowym.
- Polityka energetyczna oparta na paliwach kopalnych generuje dla państwa i społeczeństwa znaczne koszty zewnętrzne, w tym związane z zanieczyszczeniem powietrza i wody, degradacją środowiska oraz straty w sektorach rolniczym i przemysłowym.
- Polityka energetyczna powinna być opracowywana dla różnych scenariuszy rozwoju sytuacji w celu przeciwdziałania negatywnym zjawiskom spowodowanym przez brak aktualnej polityki w okresie kryzysu.
- Ogromne znaczenie ma holistyczne podejścia do zarządzania kryzysem, łączące politykę energetyczną, ochronę środowiska, edukację społeczną, innowacje technologiczne i współpracę międzysektorową.
- Rekomenduje się zwiększenie udziału energii odnawialnej w polskim miksie energetycznym, tak aby zmniejszyć zależność od niestabilnych rynków i zredukować emisję szkodliwych substancji.
- Rekomenduje się uwzględnianie społeczności lokalnych w procesie decyzyjnym oraz promowanie edukacji energetycznej, aby zapewnić zrozumienie i akceptację zmian.
- Rekomenduje się wymianę wiedzy i najlepszych praktyk poprzez tworzenie forum dialogu i współpracy międzynarodowej w celu opracowania spójnych strategii zrównoważonej polityki energetycznej z zagranicznymi partnerami.
- Rekomenduje się wprowadzanie programów szkoleniowych i wsparcia finansowego oraz planów adaptacyjnych dla regionów górniczych, aby wspierać ich zrównoważony rozwój.

1. Wstęp

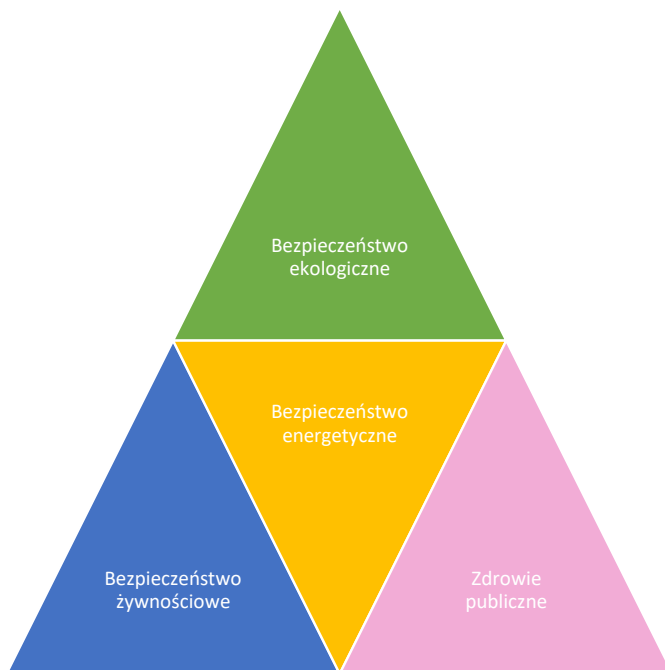
Jednym z największych wyzwań, przed którymi stoją obecnie Europa i Polska, jest kryzys energetyczny, który narastał przez ostatnie lata, stając się istotnym problemem zarówno dla rządów i instytucji państwowych, jak i dla zwykłych obywateli. Na kryzys ten w jego obecnym kształcie złożyło się wiele czynników, w tym uzależnienie od importowanych paliw kopalnych przy jednoczesnym ograniczonym postępie w wykorzystaniu alternatywnych źródeł energii, starzejąca się infrastruktura energetyczna oraz napięcia geopolityczne, wśród których główną rolę odgrywa wojna na Ukrainie. W związku z tym zaistniała poważna potrzeba podjęcia pilnych działań w celu przezwyciężenia kryzysu oraz wykorzystania szansy, jaką stwarza obecna sytuacja, dla przyszłego rozwoju. Celem niniejszego raportu jest dokonanie analizy skutków kryzysu energetycznego w zakresie, w jakim wpływa on na poszczególne elementy środowiska naturalnego oraz na społeczeństwo polskie, i podjęcie na tej podstawie próby sformułowania wniosków na temat tego, jak ukształtować przyszłą politykę energetyczną Polski, aby w przyszłości można było uniknąć negatywnych oddziaływań ewentualnych kryzysów lub je zminimalizować.

Raport powstał w ramach warsztatów problemowych, których zamierzeniem było udzielenie odpowiedzi na pytania o to, jakie działania powinny podjąć instytucje państwowe w odpowiedzi na kryzys energetyczny oraz jak państwo polskie może wyjść z kryzysu wzmocnione i lepiej przygotowane na kolejne wyzwania strategiczne w przyszłości. Warsztaty miały za cel przeanalizowanie obecnej sytuacji Polski w kontekście kryzysu energetycznego i wskazanie potencjalnych rozwiązań identyfikowanych podczas owej analizy problemów, przy szczególnym uwzględnieniu kwestii bezpieczeństwa energetycznego rozumianego jako bezpieczeństwo dostaw energii w skali kraju.

Kwestia bezpieczeństwa energetycznego jest kluczowym aspektem polityki państwa, jaki należy rozważyć przy analizowaniu kryzysu energetycznego. Bezpieczne dostawy energii są w nowoczesnym państwie elementem niezbędnym dla zapewnienia stabilności gospodarczej, bezpieczeństwa narodowego i dobrobytu społecznego. Ponadto bezpieczeństwo energetyczne jest ściśle powiązane z zagadnieniami ochrony środowiska i bezpieczeństwa żywnościowego. Sposób zapewnienia dostaw energii wpływa bowiem na stopień zanieczyszczenia środowiska naturalnego oraz jakość usług ekosystemowych, rozumianych szeroko jako wkład naturalnych ekosystemów w dobrobyt człowieka, co z kolei wpływa na zdrowie ludzi i zwierząt zamieszkujących środowisko. Przekłada się to dalej na kwestię jakości produkowanej żywności oraz – z racji tego, że bezpieczeństwo żywnościowe jest również zależne od dostępności energii, która jest niezbędna do produkcji i przetwarzania

żywności – na jej dostępność. Brak bezpiecznego i stabilnego źródła energii może prowadzić zatem do kryzysów żywnościowych i wyższych cen żywności. Związki bezpieczeństwa energetycznego ze wskazanymi obszarami ilustruje poniższa grafika.

Rysunek 1. Powiązania bezpieczeństwa energetycznego



Źródło: opracowanie własne.

Należy jednak podkreślić, że tematyka ta jest bardzo szeroka, co z uwagi na formę raportu, którą przybiera niniejsze opracowanie, wymaga zawężenia na jego rzecz obszaru zainteresowań do jednego konkretnego zagadnienia. Wobec powyższego autorzy niniejszego raportu za szczególnie godną uwagi uznali kwestię kosztów zewnętrznych w obszarze polityki energetycznej. Jest to temat istotny, ponieważ polityka energetyczna oparta w dużej mierze na paliwach kopalnych generuje dla państwa i społeczeństwa polskiego znaczne koszty, których skala i związek z dziedziną energetyki są mimo to często nieoczywiste i przez to pomijane w trwającej obecnie debacie publicznej na temat transformacji energetycznej. Owe koszty zewnętrzne obejmują m.in. kwestie związane ze szkodami dla zdrowia ludzkiego i służbą zdrowia, zanieczyszczeniem powietrza i wody, degradacją środowiska naturalnego i stratami w sektorze rolniczym oraz przemysłowym. Ich identyfikacja i obliczenie stanowią ważne zadanie, którego wykonanie jest bezwzględnie potrzebne

w celu dokonania rozliczenia kosztów i korzyści transformacji energetycznej w Polsce oddającego rzeczywistą postać sytuacji.

Niniejszy raport został opracowany na podstawie różnych źródeł, w tym badań akademickich, raportów organizacji międzynarodowych i dokumentów sporządzonych przez instytucje administracji państwowej. Wykorzystana została przy tym metodologia strategicznych ocen oddziaływania na środowisko jako narzędzie wpływu na politykę. Autorzy raportu stawiają sobie jednak za cel nie pozostawianie jedynie na dokonaniu próby kompilacji dostępnej już wiedzy dotyczącej kryzysu energetycznego w Polsce, ale wniesienie nowego wkładu do dyskusji toczącej się na ten temat.

2. Synteza polityki energetycznej Polski

Polska polityka energetyczna jeszcze przed rokiem 2020 ukierunkowana była na zapewnienie bezpieczeństwa dostaw energii, zrównoważonego rozwoju oraz redukcji emisji gazów cieplarnianych. W obliczu globalnych wyzwań związanych ze zmianami klimatycznymi i potrzebą możliwie pilnego przeprowadzenia transformacji energetycznej Polska podejmowała działania mające na celu dywersyfikację swojego miksu energetycznego poprzez efektywne wykorzystanie różnych źródeł energii.

W 2020 r. Polska nadal polegała w dużej mierze na węglu jako dominującym źródle energii. Sam węgiel stanowił 40% całkowitego zaopatrzenia energetycznego, co wynikało z bogatych zasobów tego surowca w naszym kraju¹. Rząd kontynuował długofalową strategię mającą na celu utrzymanie bezpieczeństwa energetycznego kraju i ochronę miejsc pracy w sektorze górniczym. Jednocześnie podejmowane były wysiłki na rzecz poprawy efektywności energetycznej elektrowni węglowych oraz ograniczenia emisji zanieczyszczeń powietrza, w tym dwutlenku węgla, poprzez modernizację i wdrażanie technologii oczyszczania spalin. Z drugiej strony wzrosło również znaczenie odnawialnych źródeł energii. Kontynuowany był rozwój m.in. farm wiatrowych i fotowoltaicznych, w tym prosumenckich, wprowadzano również różne mechanizmy wsparcia, takie jak taryfy gwarantowane i aukcje energii odnawialnej. W latach 2016–2021 moc fotowoltaiczna w Polsce wzrosła z zaledwie 0,2 GW do 7,7 GW, głównie dzięki wdrożeniu małych rozproszonych systemów fotowoltaicznych w gospodarstwach domowych (5,9 GW)². Wzrost inwestycji

¹ IEA, *Poland 2022 Executive summary*, <https://www.iea.org/reports/poland-2022/executive-summary> (dostęp: 16.02.2024).

² Ibidem.

w energetykę odnawialną był widoczny, a Polska stawała się coraz bardziej konkurencyjnym rynkiem dla producentów i deweloperów odnawialnych źródeł energii.

Mając na względzie nierozzerwalne w dzisiejszym świecie połączenie polityki energetycznej z zagadnieniami bezpieczeństwa państwa, Polska wzmacniała swoje zaangażowanie w kwestie bezpieczeństwa energetycznego poprzez rozwijanie opierających się na współpracy międzynarodowej projektów infrastrukturalnych, takich jak Baltic Pipe czy Inicjatywa Trójmorza. Miały one na celu zwiększenie różnorodności dostaw energii, poprawę integracji rynków energii w regionie Europy Środkowo-Wschodniej oraz redukcję zależności od jednego dostawcy³.

Polityka energetyczna Polski uwzględniała ponadto cele klimatyczne Unii Europejskiej. W ramach Europejskiego Zielonego Ładu Polska wraz z całą UE zobowiązała się do redukcji emisji gazów cieplarnianych i osiągnięcia neutralności klimatycznej do 2050 r.

Należy też zauważyć, że już wtedy istotnym aspektem polskiej polityki energetycznej była trwająca wciąż debata na temat roli energetyki jądrowej w przyszłości kraju. Z jednej strony prowadzono prace nad opracowaniem programu energetyki jądrowej, który miałby przyczynić się do zrównoważonego rozwoju energetycznego i redukcji emisji gazów cieplarnianych, z drugiej zaś – swoje obawy i sprzeciwy odnośnie do takiego projektu zgłaszały podmioty zarówno w Polsce, jak i poza jej granicami⁴.

Rok 2020 przyniósł pandemię koronawirusa, co wpłynęło na globalne gospodarki i bardziej uświadomiło znaczenie energetyki dla Polski i Europy. Sektor energetyczny musiał sprostać wyzwaniom związanym z odbudową po COVID-19, takim jak rekonstrukcja łańcuchów dostaw, mobilizacja środków w osłabionych budżetach i rewizja planów inwestycyjnych. Celem było pobudzenie wzrostu gospodarczego i tworzenie nowych możliwości dla krajowej gospodarki. Aby to osiągnąć, Polska korzystała z licznych narzędzi ochronnych i działań mobilizujących krajowe środki publiczne, jak również wsparcia finansowego ze strony UE.

Polska polityka energetyczna w tym okresie skupiała się wobec tego – pomimo spowodowanych pandemią przeszkód, jakie napotykała – na zróżnicowaniu źródeł energii, poprawie efektywności energetycznej i redukcji emisji gazów cieplarnianych. Wciąż dominującym źródłem energii był węgiel, ale rozwój odnawialnych źródeł energii oraz prace nad energetyką jądrową miały na celu transformację polskiego sektora energetycznego w sposób bardziej zrównoważony i ekologiczny.

³ B. Wójtowicz, A. Olech, J. Dobrowolska, *Inicjatywa Trójmorza a wyzwania energetyczne*, <https://trimarium.pl/projekt/inicjatywa-trojmorza-a-wyzwania-energetyczne/> (dostęp: 16.02.2024).

⁴ Ministerstwo Klimatu i Środowiska, *Program polskiej energetyki jądrowej*, <https://www.gov.pl/web/klimat/program-polskiej-energetyki-jadrowej> (dostęp: 16.02.2024).

Jednocześnie Polska aktywnie uczestniczyła w inicjatywach regionalnych i europejskich mających na celu zwiększenie bezpieczeństwa dostaw energii i integrację rynków energetycznych.

Zatwierdzona przez Radę Ministrów 2 lutego 2021 r. Polityka Energetyczna Polski do 2040 r., oznaczana jako PEP2040, jest dokumentem strategicznym wskazującym kierunki i cele polskiej polityki energetycznej na najbliższe lata oraz określającym ramy operacyjne do przeprowadzenia w Polsce transformacji energetycznej. Zawiera ona strategiczne wytyczne dotyczące wyboru technologii, które przyczynią się do budowy w kraju niskoemisyjnego systemu energetycznego. Polityka, co istotne, uwzględnia ponadto potrzebę przeprowadzenia transformacji w sposób sprawiedliwy i solidarny.

Zgodnie z PEP2040 transformacja energetyczna w Polsce oparta została na trzech filarach. Są to: sprawiedliwa transformacja, zeroemisyjny system energetyczny oraz dobra jakość powietrza. Zamierzenia w tych zakresach przedstawiono poniżej.

Rysunek 2. Kluczowe elementy PEP2040



Źródło: załącznik do uchwały nr 22/2021 Rady Ministrów z dnia 2 lutego 2021 r. – Polityka Energetyczna Polski do 2040 r.

Na realizację strategicznych założeń PEP2040 znacznie wpłynęły jednak wybuch wojny na Ukrainie w 2022 r. oraz wynikiły z tego kryzys energetyczny.

Kryzys energetyczny w Polsce wpłynął na duży wzrost kosztów energii – w 2022 r. średnia roczna cena jej sprzedaży na rynku konkurencyjnym niemal się podwoiła w stosunku do poprzedniego roku, osiągając poziom 523,71 zł/MWh. To z kolei spowodowało, że wiele gospodarstw domowych zaczęło poszukiwać alternatywnych, tańszych paliw i źródeł ogrzewania⁵. Niestety przestawienie się na najtańsze dostępne paliwa miało negatywny wpływ na środowisko. Spalanie tych surowców przyczyniło się do zwiększonej emisji zanieczyszczeń powietrza, w tym szkodliwych pyłów i gazów cieplarnianych, to zaś skutkowało pogorszeniem jakości powietrza.

Optymalne wykorzystanie własnych zasobów energetycznych w sposób zakładany przez PEP2040 było znacznie utrudnione. Konflikt zdecydowanie przyspieszył proces dywersyfikacji źródeł i tras dostaw ropy naftowej, gazu ziemnego oraz węgla. W rezultacie Polska była zmuszona przyspieszyć również wysiłki na rzecz zwiększenia wykorzystania alternatywnych źródeł energii, w tym odnawialnych.

Podobnie poddane próbie zostały plany dotyczące rozwoju rynków energii. Zmienność cen surowców energetycznych na światowych rynkach w połączeniu z niepewnością co do przyszłości dostaw wpłynęły na funkcjonowanie krajowego sektora energii, wymuszając konieczność dostosowania się do dynamicznie zmieniających się warunków.

Obecna sytuacja Polski pod względem polityki energetycznej jest zatem skomplikowana. Konflikt na Ukrainie i wynikający z niego kryzys energetyczny pociągają ze sobą konieczność przemyślenia założeń PEP2040. Choć polska polityka energetyczna nadal dąży do realizacji celów określonych w rzeczonym dokumencie, zdecydowanie zyskały na znaczeniu potrzeba zadbania o elastyczność podejmowanych działań, zdolność do szybkiego reagowania na zmiany oraz poszukiwanie alternatywnych źródeł energii. Sprawiedliwa transformacja energetyczna i dobra jakość powietrza wciąż pozostają priorytetami, ale teraz muszą być realizowane w nowym kontekście geopolitycznym i ekonomicznym.

Odpowiadając na te potrzeby, 29 marca 2022 r. Rada Ministrów przyjęła Założenia do aktualizacji Polityki Energetycznej Polski do 2040 r. Dokument ten, opracowany z uwzględnieniem ochrony środowiska i stanowiący podstawę do konsultacji ws. aktualizacji PEP2040, zakłada:

- dodanie do niej czwartego filaru – suwerenności energetycznej;
- silniejszą dynamikę rozwoju OZE zakładającą dążenie do tego, aby w perspektywie do 2040 r. około połowy produkcji energii elektrycznej pochodziło z odnawialnych źródeł;

⁵ URE, *Urząd Regulacji Energetyki publikuje zestawienia średnich cen sprzedaży energii elektrycznej w 2022 r.*, <https://www.ure.gov.pl/pl/urząd/informacje-ogolne/aktualnosci/11001,Urząd-Regulacji-Energetyki-publikuje-zestawienia-srednich-cen-sprzedazy-energii.html> (dostęp: 16.02.2024).

- silniejszą dynamikę rozwoju infrastruktury sieciowej i magazynowej, w tym zwiększenie poziomu wykorzystania istniejących bloków węglowych, weryfikację planów inwestycyjnych dotyczących nowych mocy gazowych, szybszą i głębszą dywersyfikację dostaw, a ponadto zastępowanie popytu na gaz ziemny i ropę naftową alternatywnymi źródłami energii i energią jądrową.

Dotychczas jednak nie przyjęto zaktualizowanej polityki energetycznej, natomiast wobec rozbieżności co do rozważanej struktury energetycznej (tzw. miksu energetycznego) ogłoszono konsultacje społeczne przedstawiając tzw. scenariusz 3, który zakładał znaczne zwiększenie wykorzystania OZE kosztem węgla.

Ponieważ ocena strategiczna z punktu widzenia środowiska została wykonana tylko dla wersji obowiązującej PEP2040, to ona będzie wykorzystywana do dalszych analiz w niniejszej pracy.

3. Ocena wpływu polityki energetycznej Polski na środowisko (PEP2040)⁶

Rozdział ten nie jest przedmiotem analiz objętych pracą, a jedynie wprowadzeniem do analiz skutków kryzysu energetycznego. Dlatego uwzględniono tutaj tylko najistotniejsze aspekty, które mają większe znaczenie dla określenia wpływu kryzysu na zanieczyszczenia powietrza i koszty zewnętrzne związane z zagadnieniami tej pracy.

Polityka energetyczna Polski ma istotny wpływ na środowisko zarówno na poziomie krajowym, jak i globalnym. Wynika to głównie z dominacji tradycyjnych źródeł energii, takich jak paliwa kopalne. Ma to negatywny wpływ m.in. na przyrodę, rolnictwo, zaopatrzenie w wodę, korozję materiałów i zdrowie ludzi. Ponadto spalanie węgla przyczynia się do emisji dwutlenku węgla (CO₂), który jest głównym czynnikiem prowadzącym do zmiany klimatu i globalnego ocieplenia.

Szczegółowy opis oddziaływania PEP2040 na poszczególne główne elementy środowiska znajduje się w dalszej części⁷.

⁶ Opracowano na podstawie: *Strategiczna ocena oddziaływania na środowisko projektu Polityki Energetycznej Polski do 2040 r. – załącznik 3 do Polityki Energetycznej Polski do 2040 r. (PEP2040)*.

⁷ Według metodologii podanej w ustawie z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko.

3.1. Oddziaływanie na powietrze

Głównymi źródłami zanieczyszczeń powietrza są procesy spalania paliw kopalnych w sektorach: energetyki, przemysłu, rolnictwa, transportu i komunalnym, a także nielegalne spalanie odpadów w tym ostatnim. Dominującymi zanieczyszczeniami są pyły zawieszone (PM10 i PM2,5) emitowane głównie w energetyce, przemyśle i gospodarce komunalnej oraz tlenki azotu (NO_x) z transportu, a także benzo(a)piren (benzoalfapiren, w skrócie B(a)P) emitowany głównie ze spalania węgla i odpadów. Z racji konsekwencji emisji zanieczyszczeń w sektorze spalania paliw polityka energetyczna ma zasadnicze znaczenie dla poprawy jakości powietrza i ograniczenia negatywnych skutków, co jest opisane bardziej szczegółowo w dalszych rozdziałach pracy.

Prognozy emisji głównych zanieczyszczeń powietrza wynikające z realizacji PEP2040 przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1. Prognozy emisji głównych zanieczyszczeń powietrza oraz dwutlenku węgla w 2030 i 2040 r.

Scenariusz	Bilans emisji	2030 r.				2040 r.			
		SO ₂	NO _x	PM10	CO ₂	SO ₂	NO _x	PM10	CO ₂
		tys. t	tys. t	tys. t	mln t	tys. t	tys. t	tys. t	mln t
Realizacja PEP2040	ogółem	319	455	147	268	181	377	103	209
	spalanie paliw	312	394	109	246	174	316	65	187
Brak realizacji PEP2040	ogółem	471	574	197	353	345	485	155	292
	spalanie paliw	464	513	159	327	338	424	117	267

Źródło: Strategiczna ocena oddziaływania na środowisko projektu Polityki Energetycznej Polski do 2040 r. – załącznik 3 do Polityki Energetycznej Polski do 2040 r.

Według przedstawionych wyżej prognoz w wyniku realizacji PEP2040 nastąpi redukcja emisji podstawowych zanieczyszczeń powietrza, w tym dwutlenku węgla. Prognozowane rezultaty mają być osiągnięte dzięki działaniom przewidzianym w PEP2040, szczególnie przedstawionym w poprzednim rozdziale i obejmującym zmianę tzw. miksu energetycznego, w tym ograniczeniu wykorzystania węgla, zwiększeniu wykorzystania gazu, rozwojowi energetyki jądrowej, podniesieniu efektywności energetycznej, zwiększeniu wykorzystania odnawialnych źródeł energii oraz poprawie efektywności energetycznej.

Działania określone w PEP2040 w zakresie energetyki, gospodarki, transportu i gospodarki komunalnej ocenione zostały pozytywnie pod względem wpływu na jakość powietrza. Pozostają jednak wątpliwości odnośnie do tego, czy są one wystarczające w odniesieniu do wyraźnej poprawy jakości powietrza i sprowadzenia normom zdefiniowanym przez przepisy dla ochrony zdrowia społeczeństwa.

Poprawa efektywności energetycznej w postaci termomodernizacji budynków oraz przejście na źródła ciepła niskoemisyjne lub odnawialne wpłyną pozytywnie na poprawę jakości powietrza na obszarach gęsto zaludnionych. Podobny efekt będzie miał wzrost wykorzystania gazu ziemnego, który zastąpi bardziej emisyjne źródła. Energetyka jądrowa, mimo ryzyka awarii, może przyczynić się do ograniczenia emisji zanieczyszczeń. Kolejnym elementem poprawiającym jakość powietrza w Polsce będzie rozwój odnawialnych źródeł energii. Negatywnym aspektem jest natomiast ryzyko, że spalanie biomasy może generować zanieczyszczenia.

Ponadto wykorzystanie węgla i innych paliw kopalnych w polskim sektorze energetycznym przyczynia się również do zanieczyszczenia powietrza. Emisje pyłów, tlenków siarki, tlenków azotu i innych zanieczyszczeń mogą negatywnie wpływać na jakość powietrza i zdrowie ludzi. Kolejnym aspektem będą skutki wykorzystania węgla, które może prowadzić – pośrednio poprzez zanieczyszczenie powietrza – do degradacji środowiska naturalnego, w tym niszczenia siedlisk przyrodniczych, zanieczyszczenia wód i gleby oraz uszkodzenia ekosystemów.

3.2. Oddziaływanie na klimat

Negatywne skutki zmian klimatu, takie jak większa częstotliwość ekstremalnych zjawisk naturalnych (m.in. powodzi, wichur, susz), podnoszenie poziomu wód morskich, wyższe temperatury (eutrofizacja wód, zagrożenia termiczne dla życia i zdrowia, większe zanieczyszczenie ozonem), prowadzą do strat gospodarczych, problemów zdrowotnych oraz zagrożeń dla ekosystemów, od których człowiek jest zależny. Wzrost temperatury będzie też skutkował większym zapotrzebowaniem na energię elektryczną w okresie letnim.

Działania przewidziane w PEP2040 przyczynią się redukcji emisji gazów cieplarnianych z Polski i będą miały swój wkład w skali globalnej (tabela 1). Należy podkreślić, że działania na rzecz ograniczania zmian klimatu są synergiczne z tymi dla ochrony powietrza (poza wykorzystaniem biomasy w procesach spalania).

W tabeli 2 przedstawiono prognozy dotyczące redukcji emisji CO₂ w Polsce w wyniku realizacji PEP2040.

Tabela 2. Prognozowanie redukcji emisji dwutlenku węgla względem roku 1990

Wariant	Emisja CO ₂ 1990	Emisja CO ₂ 2030		Emisja CO ₂ 2040	
	[mln t]	[mln t]	Redukcja wzgl. 1990 [%]	[mln t]	Redukcja wzgl. 1990 [%]
Realizacja PEP2040	377	268	29	209	45
Brak realizacji PEP2040	377	353	6,4	292	23

Źródło: Strategiczna ocena oddziaływania na środowisko projektu Polityki Energetycznej Polski do 2040 r. – załącznik 3 do Polityki Energetycznej Polski do 2040 r.

Biorąc pod uwagę cele Unii Europejskiej ujęte w jej dokumentach strategicznych (EZŁ czy „Fit for 55”), wydaje się, że przedstawione redukcje emisji CO₂ przewidziane w Prognozie Oddziaływania na Środowisko PEP 2040 są zbyt skromnym wkładem dla osiągnięcia wyraźnego postępu w zahamowywaniu zmian klimatu.

3.3. Oddziaływanie na przyrodę

Największym problemem ochrony przyrody jest zachowanie bioróżnorodności, która pomimo podejmowanych działań maleje w Polsce⁸, UE i na świecie⁹. To zaś wpływa na usługi ekosystemowe¹⁰, od których jesteśmy zależni. W ocenie oddziaływania na środowisko PEP2040 zidentyfikowano zarówno jej pozytywne efekty przyrodnicze, jak i negatywne.

Oddziaływania negatywne to przede wszystkim: utrzymanie nadal wysokiej emisji zanieczyszczeń do powietrza powodującej zanieczyszczenie i zakwaszenie ekosystemów, zrzut zasolonych wód kopalnianych, odwodnienie dużych obszarów przez kopalnie odkrywkowe, zabieranie przyrodzie kolejnych obszarów czynnych biologicznie.

Pozytywne jest natomiast planowanie – przynajmniej częściowe – ograniczenia tych skutków m.in. poprzez większe wykorzystanie bez- i niskoemisyjnych źródeł energii oraz podniesienie efektywności energetycznej.

⁸ *Bioróżnorodność w Polsce*, <https://www.fdpa.org.pl/bioroznorodnosc-w-polsce> (dostęp: 2.03.2024);

⁹ *Unijna strategia bioróżnorodności 2030*, <https://www.consilium.europa.eu/pl/policies/biodiversity/#2030> (dostęp: 2.03.2024).

¹⁰ Zestaw wytworów (np. drewno, owoce leśne, zwierzyna łowna) i funkcji ekosystemów (np. oczyszczanie wody i powietrza, produkcja tlenu, miejsca rekreacji, z których korzysta społeczeństwo).

3.4. Oddziaływanie na ludzi

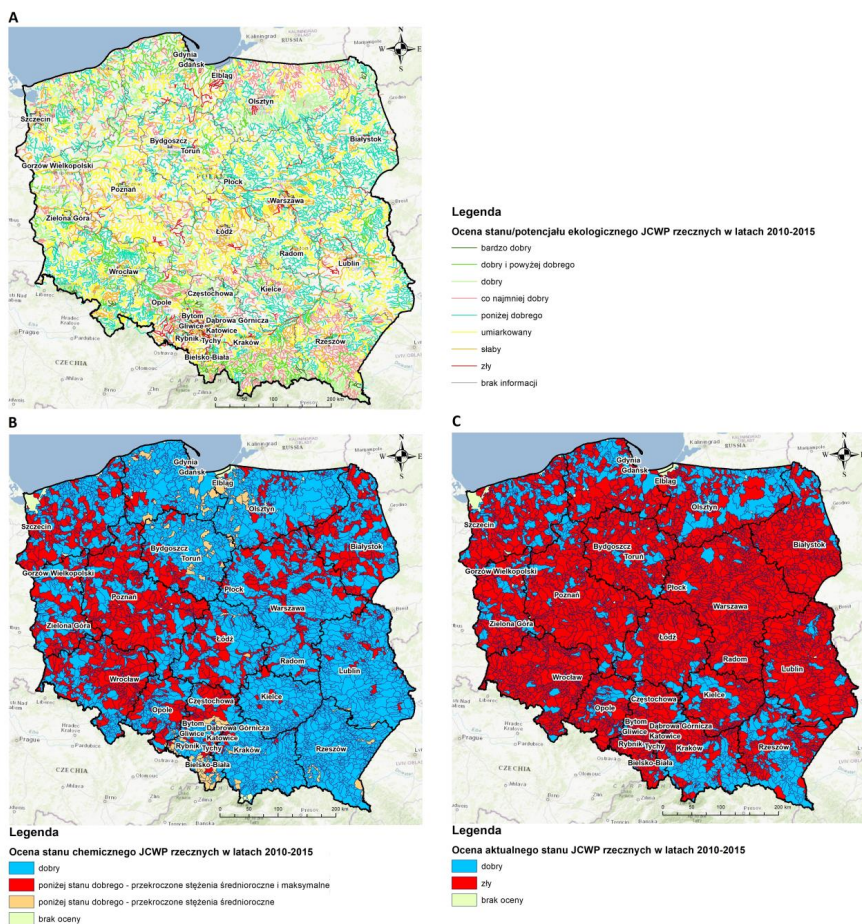
Człowiek jest częścią środowiska, na które sam ma wpływ, a także jest od niego w dużym stopniu zależny. Największe oddziaływanie na ludzi mają zmiany w jakości powietrza i wody. Mogą one skutkować przyspieszonymi lub opóźnionymi reakcjami organizmu, w tym chorobami. Drobne cząsteczki PM_{2,5} stanowią największe zagrożenie dla zdrowia. Ich mała średnica <2,5 μm pozwala im łatwo przenikać do dróg oddechowych i krwi, co powoduje rozwój takich chorób, jak astma, problemy kardiologiczne (zawały serca, udary) oraz inne dolegliwości. Analizy statystyczne ukazują, że najwyższe wskaźniki śmiertelności występują w okresach intensywnego zanieczyszczenia powietrza. Dodatkowo składniki tych zanieczyszczeń, zwłaszcza substancje rakotwórcze jak m.in. B(a)P, mają negatywny wpływ na zdrowie.

Presja na środowisko może także wywoływać mniej zauważalne skutki, takie jak stres związany z hałasem, wibracjami czy ograniczonym dostępem do przestrzeni rekreacyjnych. Zmiany w jakości powietrza i wody mają ogromny wpływ na zdrowie ludzi. Zanieczyszczenia powietrza, takie jak pyły, spaliny czy substancje chemiczne, mogą prowadzić do różnych chorób układu oddechowego, sercowo-naczyniowego i skórnoego. Podobnie zanieczyszczenia wody mogą spowodować poważne zagrożenia dla zdrowia, włączając w to choroby zakaźne oraz zatrucia chemiczne. Zagadnienia te będą szerzej przeanalizowane pod względem skutków w następnych częściach pracy.

3.5. Oddziaływanie na wody

Wiele z działań przewidzianych w PEP2040 będzie związanych z odwodnieniem, zanieczyszczeniem wód, zmianami temperatury czy też interakcjami z ekosystemami wodnymi. W Polsce spośród 1752 badanych jednolitych części wód powierzchniowych jedynie 7% osiągnęło ogólny stan dobry, pozostałe 93% – stan zły. Jeśli chodzi o zakres stanu (potencjału) ekologicznego, ok. 20% odznacza się stanem dobrym lub bardzo dobrym, 55% umiarkowanym i ok. 25% słabym lub złym. O powyższych parametrach biologicznych decydował stan ichtiofauny. Jeśli chodzi o stan chemiczny, na 1029 przebadanych jednolitych części wód powierzchniowych 49% ma dobry, a pozostałe 51% – poniżej dobrego. Ten drugi stan wynika z przekroczenia norm substancji z grupy WWA, rtęci, rzadziej kadmu i fluorantenu.

Rysunek 3. Ocena stanu jednolitych części wód powierzchniowych (rzecznych) objętych Państwowym Monitorowaniem Środowiska (A – ocena stanu/potencjału ekologicznego, B – ocena stanu chemicznego, C – ocena ogólna)



Źródło: Strategiczna ocena oddziaływania na środowisko projektu Polityki Energetycznej Polski do 2040 r. – załącznik 3 do Polityki Energetycznej Polski do 2040 r., s. 65.

Rozwój infrastruktury energetycznej, w tym elektrowni i elektrociepłowni, może wpływać na jakość wód, powodując ich deficyt, podgrzewanie lub zrzuty wód podgrzanych. Z kolei rozwój odnawialnych źródeł energii może negatywnie oddziaływać na środowisko poprzez np. zakłócanie ekosystemów rzecznych, tworzenie sztucznych zbiorników, jak również powodować gromadzenie się osadów i zanieczyszczeń. Jednocześnie energetyka wodna stanowi szansę na obniżenie emisji zanieczyszczeń powietrza, które osiadają i spływają do wód. Morska energetyka

wiatrowa zaś może zagrażać faunie i florze morskiej, ograniczając jej rozwój i dalsze funkcjonowanie, ale też wpłynąć korzystnie na środowisko morskie poprzez zmniejszenie obszarów rybołówstwa¹¹. To jednak negatywnie oddziałuje na gospodarkę.

3.6. Oddziaływanie na pozostałe elementy środowiska

W podrozdziale tym zasygnalizowano tylko niewskazane wcześniej oddziaływanie na pozostałe elementy środowiska, niemające zasadniczego znaczenia dla tego rozdziału pracy.

Realizacja PEP2040 wpływać może również na zasoby naturalne, powierzchnie ziemi i krajobraz, zabytki oraz dobra materialne.

Oddziaływanie na zasoby naturalne polegać będzie głównie na szybkim ich wyczerpaniu, co jest spowodowane wzrastającą liczbą ludności, a dynamiczny rozwój gospodarek może również skutkować emisjami i degradacją środowiska. Projekty związane z odnawialnymi źródłami energii mogą przyczynić się do zmniejszenia zużycia zasobów naturalnych.

PEP2040 wpływać będzie na powierzchnię ziemi, ukształtowanie terenu i krajobraz. Jednocześnie istnieje ryzyko związane z zanieczyszczeniem gleb substancjami ropopochodnymi, a energetyka jądrowa w niewielkim stopniu może stanowić zagrożenie skażenia radioaktywnego. Niemniej prawdopodobieństwo tego ostatniego jest stale zmniejszane poprzez podejmowane środki techniczne. Tak samo budowa farm wiatrowych, paneli słonecznych i instalacji geotermalnych prowadzi do zmian w terenie. Należy pamiętać, że wpływ tych czynników na gleby to problem z zakresu bezpieczeństwa żywnościowego.

W obszarze oddziaływania na zabytki może pojawić się konieczność ich zabezpieczenia przed uszkodzeniami mechanicznymi, wstrząsami i zanieczyszczeniami spowodowanymi pracami budowlanymi.

W kontekście działań energetycznych modernizacja elektrowni, rozwój energetyki jądrowej, odnawialnych źródeł energii czy poprawa efektywności energetycznej przynoszą pozytywne skutki pośrednie prowadzące do zmniejszenia emisji, lepszej jakości powietrza oraz ograniczenia korozji elewacji zabytkowych budynków.

Pozytywne oddziaływanie na dobra materialne może polegać na wzroście wartości danego obszaru poprzez poprawę dostępu do energii. Negatywne oddziaływanie może wynikać natomiast z konieczności wyburzenia istniejących budynków,

¹¹ J. Piórko, *Morskie farmy wiatrowe. Jak wpłyną na wodne ekosystemy?*, <https://swiatoze.pl/morskie-farmy-wiatrowe-jak-wplyna-na-wodne-ekosystemy/> (dostęp: 1.09.2023).

przymusowego wyłączenia gruntów z dotychczasowego użytkowania, utraty źródeł dochodu dla właścicieli i użytkowników gruntów, długotrwałego wyłączenia obszarów z użytkowania leśnego czy rolniczego, degradacji gleb w wyniku odwodnienia, przzerwania ciągłości dróg, w tym leśnych i polnych, czy potencjalnego spadku wartości nieruchomości mieszkalnych w sąsiedztwie.

W Prognozie oddziaływania na środowisko PEP2040 stwierdzono, że realizacja polityki nie wyeliminuje całkowicie negatywnych oddziaływań energetyki na środowisko, choć może je wyraźnie zredukować. Emisja zanieczyszczeń powietrza oraz inne zjawiska opisane wyżej powodują straty i koszty. Efekty te określane są jako koszty zewnętrzne, np. wpływ na zdrowie, koszty leczenia i absencji chorobowej, korozji materiałów, bezpieczeństwa energetycznego itp. Można się zatem zastanowić, czy z uwagi na wysokość kosztów zewnętrznych, podniesionych wystąpieniem kryzysu energetycznego, PEP2040 nie powinna prowadzić do ich większego ograniczenia i być tak sformułowana, aby w przypadku przyszłych kryzysów nie były powiększane koszty zewnętrzne ponoszone przez gospodarke i społeczeństwo.

4. Wpływ kryzysu energetycznego na środowisko w Polsce

4.1. Porównanie stanu obecnego z tym sprzed kryzysu w zakresie zanieczyszczania powietrza

Stan powietrza w Polsce posłuży w niniejszym raporcie jako miernik ukazujący wpływ kryzysu energetycznego na środowisko naturalne. Należy jednak wziąć pod uwagę fakt, iż kryzys energetyczny jest zjawiskiem wielowymiarowym i obszernym. Podobnie skomplikowane są procesy związane ze zmianami stanu powietrza. Kryzys energetyczny jest jednym z komponentów determinujących poziom zanieczyszczeń w powietrzu. Jednakże przytoczone poniżej dane wskazują, iż między tymi dwoma zachodzi nie tylko korelacja, ale i związek przyczynowy.

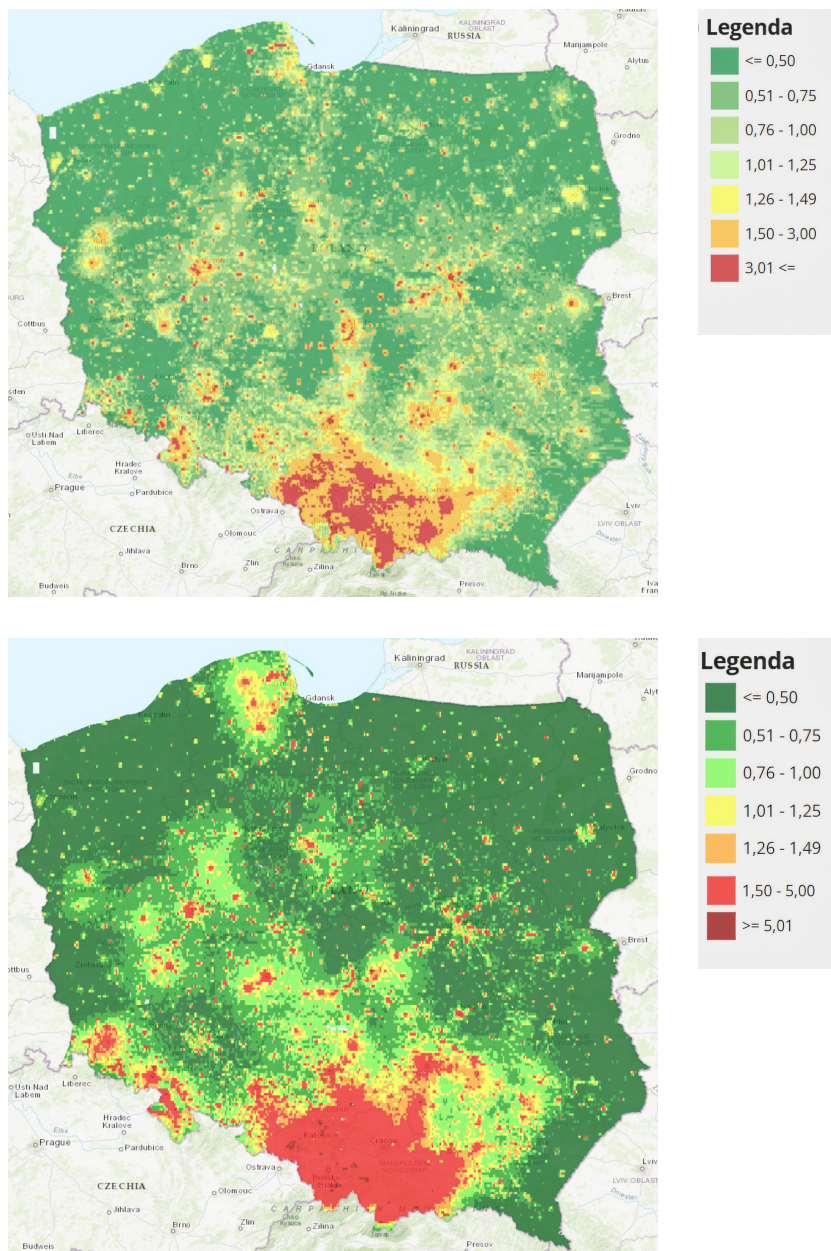
Najczęściej występującymi zanieczyszczeniami powietrza są wchodzące w skład smogu pyły zawieszone PM₁₀, czyli zawieszone w powietrzu cząstki metali ciężkich (benzopireny, furany, dioksyny), których średnica nie przekracza 10 mikrometrów. Norma średniego, dobowego stężenia tego pyłu wynosi według WHO 50 mikrogramów na metr sześcienny, a roczna – 20 mikrogramów na metr sześcienny. Informację o przekroczonych normach ogłasza się wtedy, gdy dobowe stężenie PM₁₀ wyniesie 200 mikrogramów na metr sześcienny.

Benzo(a)piren należy do grupy wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA). Jest jednym z najbardziej toksycznych składników pyłu zawieszonego (PM). Należy do klasy policyklicznych węglowodorów aromatycznych. Jest produktem ubocznym niepełnego spalania paliw kopalnych, drewna, węgla, ropy naftowej, gazu ziemnego czy innych substancji organicznych. Obecny jest również w dymie tytoniowym. Wykazuje małą toksyczność ostrą, ale dużą toksyczność przewlekłą, co związane jest z jego zdolnością kumulacji w organizmie. Może przenikać do układu oddechowego i krwiobiegu. Międzynarodowa agencja badań nad rakiem (IARC) już w 1987 r. określiła B(a)P jako główny ludzki kancerogen. Benzo(a)piren uszkadza także nadnercza i upośledza płodność. Badania naukowców z Collegium Medicum Uniwersytetu Jagiellońskiego dowiodły, że narażenie na wysokie stężenia B(a)P w okresie płodowym skutkuje częstszym występowaniem u niemowląt zapalenia dróg oddechowych, a także niższym ilorazem inteligencji u starszych dzieci. Ponadto wprowadzanie go do środowiska może skutkować skażeniem gleby i wód powierzchniowych, co wpływa na zdrowie organizmów żywych w tych środowiskach i zaburza równowagę biologiczną ekosystemów. To oznacza, że B(a)P może znajdować się również w żywności zanieczyszczonej przez powietrze, wodę i glebę.

W Polsce ponad 80% B(a)P w powietrzu pochodzi z gospodarstw domowych z pieców i kotłów na węgiel – zwłaszcza tych przestarzałych, o niskim standardzie, które nie spełniają żadnych, nawet minimalnych standardów emisyjnych, a w których łąduje zły jakości paliwo, niejednokrotnie zaś odpady. Powyższe jest wynikiem występującego w Polsce na szeroką skalę zjawiska ubóstwa energetycznego.

Od czasu kryzysu energetycznego można zaobserwować rosnące stężenia B(a)P, co ilustruje rysunek 3.

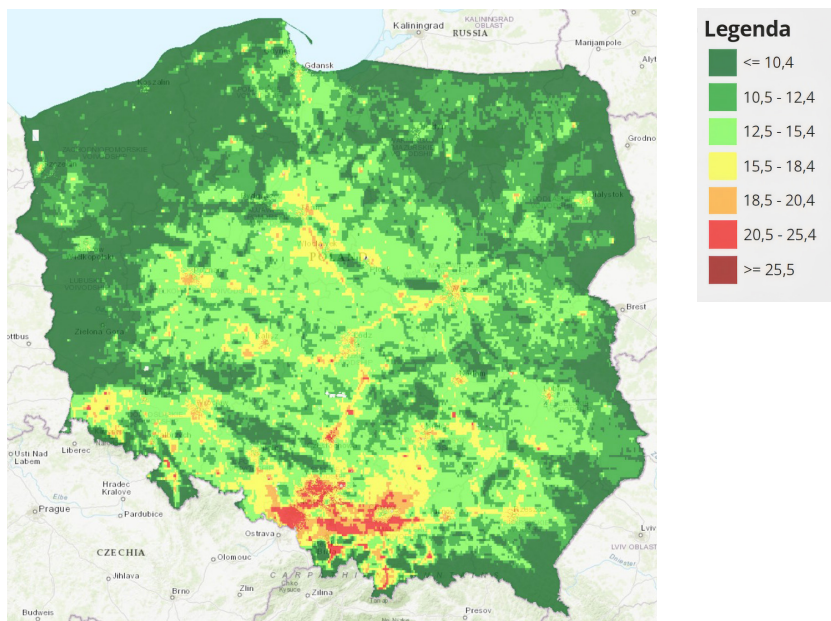
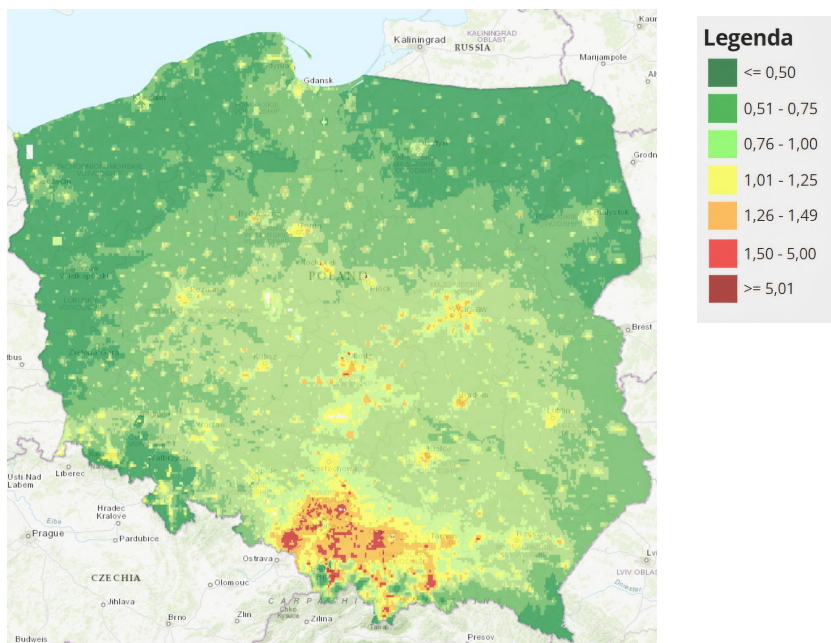
Rysunek 3. Stężenia średnioroczne B(a)P w latach 2019 i 2022



Źródło: <https://powietrze.gios.gov.pl/pjp/maps/modeling>.

Innym elementem składowym pyłu zawieszonego są aerozole atmosferyczne PM_{2,5}. Są to cząstki, których średnica nie przekracza 2,5 mikrometra. Substancja ta zdaniem Światowej Organizacji Zdrowia jest uważana za najgroźniejszą dla zdrowia człowieka spośród wszystkich zanieczyszczeń atmosferycznych, ponieważ cząsteczki są bardzo drobne i mogą przedostawać się bezpośrednio do krwiobiegu. Z powodu narażenia na drobnocząsteczkowy pył zawieszony PM_{2,5} – pochodzący m.in. z emisji zanieczyszczeń z domowych pieców, starych lokalnych kotłowni na paliwa stałe itp. – w 2016 r. w Polsce mogło dojść do ok. 19 tys. zgonów, a mieszkańcy kraju mogli łącznie utracić ok. 450 tys. lat życia. Powoduje on nasilenie astmy, osłabienie czynności płuc, nowotwory płuc, gardła, krtani, zaburzenia rytmu serca, zapalenie naczyń krwionośnych, miażdżycę, nadciśnienie, zawał, a także zaburzenia rozwoju płodowego. W skład pyłu PM_{2,5} wchodzi m.in. bakterie, mniejsze pyłki roślin i zarodniki grzybów, drobny popiół. Wedle raportu Światowej Organizacji Zdrowia z 2016 r. 33 z 50 najbardziej zanieczyszczonych miast Unii Europejskiej leży w Polsce. Na szczycie listy znalazł się Żywiec, następnie Pszczyna oraz Rybnik, a pozostałe miejsca zajmują m.in. Wodzisław Śląski, Opoczno, Sucha Beskidzka, Kraków, Nowy Sącz, Katowice, Wadowice, Gliwice, Zduńska Wola, Sosnowiec, Tychy. Od czasu kryzysu energetycznego odnotowano zwiększenie stężenia PM_{2,5}, co ilustruje rysunek 4.

Rysunek 4. Stężenia średnioroczne pyłu PM_{2,5} w latach 2019 i 2022



Źródło: <https://powietrze.gios.gov.pl/pjp/maps/modeling>.

Podsumowując, można stwierdzić, że w okresie kryzysu zwiększyło się narażenie społeczeństwa, szczególnie w większych skupiskach (np. na Śląsku), na skutki zanieczyszczenia powietrza. Przyczyną tego było większe wykorzystanie do ogrzewania najtańszego paliwa, jakim jest węgiel, oraz zwiększenia spalania różnego rodzaju odpadów, zwłaszcza w gospodarstwach cierpiących na ubóstwo energetyczne. Nastąpiło to pomimo stosunkowo ciepłych lat i podejmowania wielu środków naprawczych, jak programy ochrony powietrza w strefach, gdzie notowano przekroczenia norm, i ustawy przeciwmogowe oraz programy wsparcia ze środków krajowych i UE.

4.2. Konsekwencje dla różnych elementów środowiska naturalnego

Kryzys energetyczny niewątpliwie wpłynął również na inne aspekty środowiska naturalnego, jednak zmiany te zwykle mają charakter długofalowy i bardziej subtelny. Agresja Rosji na Ukrainę obnażyła fakt, że większość energii zużywanej w Europie pochodzi z importu. Według Europejskiej Agencji Środowiska w roku 2020 było to 60%¹². Z jednej strony wyższe ceny energii elektrycznej i nacisk na bezpieczeństwo energetyczne pociągnęły za sobą liczne działania rządu o charakterze pomocowym, z drugiej zaś zwróciły uwagę na potrzebę zmiany legislacji w zakresie odnawialnych źródeł energii¹³. Zauważalny jest też większy nacisk UE na odnawialne źródła energii, o czym świadczy finansowanie licznych programów, jak REPowerEU i FEnIKS, ale też fakt, że ponad 42% pieniędzy z Krajowego Planu Odbudowy ma zostać przeznaczony na cele klimatyczne¹⁴. Mimo to w wyniku kryzysu energetycznego nastąpiło zwiększenie wydobycia paliw kopalnych w latach 2021 i 2022 na terenie Polski i UE. Według danych Eurostatu w 2022 r. jest to wzrost o odpowiednio 7,8 mln ton w Polsce i 48,1 mln ton w Europie (w porównaniu do 2020 r.)¹⁵. Ten zauważalny trend do ograniczenia importu energii nie pozostaje bez wpływu na środowisko. Wydobycie paliw kopalnych, ich

¹² European Environment Agency, *State of play: Energy underpins Europe's climate ambitions*, <https://www.eea.europa.eu/signals-archived/signals-2022/articles/state-of-play-energy-underpins> (dostęp: 13.11.2023).

¹³ H. Kryszk, K. Kurowska i in., *Barriers and Prospects for the Development of Renewable Energy Sources in Poland during the Energy Crisis*, „Energies” 2023, nr 16(4).

¹⁴ Ministerstwo Funduszy i Polityki Regionalnej, *Krajowy Plan Odbudowy i Zwiększania Odporności*, <https://www.funduszeuropejskie.gov.pl/media/109762/KPO.pdf> (dostęp: 3.12.2023).

¹⁵ Eurostat, *European Union – Net electricity generation by type of fuel*, https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Energy_statistics_-_latest_trends_from_monthly_data&oldid=561159 (dostęp: 3.12.2023).

transport i spalanie znacznie wpływa na środowisko naturalne zarówno globalnie przez emisję gazów cieplarnianych, jak i bardziej lokalnie poprzez zanieczyszczenie powietrza, wód gruntowych i powierzchniowych oraz degradację terenu, często blisko obszarów mieszkalnych¹⁶. Szczególnie ważny jest pośredni wpływ na jakość ekosystemów i ich usług, od których jesteśmy zależni, a także na zachowanie różnorodności biologicznej. Nie jest to tylko kwestia ochrony środowiska. Utrzymywanie stabilności ekosystemów jest kluczowe dla zapewnienia surowców, regulacji klimatu i utrzymania zdrowia ekosystemów, które wpływają na codzienne życie ludzi i gospodarkę. Brak efektywnego działania na rzecz odnawialnych źródeł energii staje się nie tylko kwestią ekologii, ale też strategicznego podejścia do długofalowego dobrobytu społeczeństwa. Są to zagrożenia, z którymi mierzymy się od lat, jednak kryzys energetyczny wyraźnie o tym przypominał. Według badań ze względu na inwazję Rosji na Ukrainę zauważalny jest wzrost poziomu poparcia działań politycznych związanych z redukcją użycia paliw kopalnych¹⁷.

Jak pokazują liczne raporty IPCC (Międzyrządowego Zespołu ds. Zmian Klimatu), jesteśmy niewątpliwie w okresie zmian i dbając o bezpieczeństwo energetyczne, musimy, również zapewnić zrównoważony rozwój energetyki w kierunku bardziej przyjaznym środowisku.

5. Część analityczna

5.1. Koszty zewnętrzne polskiej polityki energetycznej

Jak pokazuje historia szeregu transformacji, każdy kryzys stanowi jednocześnie szansę na rozwój i polepszenie stanu wyjściowego. W ocenie autorów kryzys energetyczny powinno rozpatrywać się również w kategoriach kosztów zewnętrznych zanieczyszczeń powietrza. Uwzględnienie tego aspektu pozwoli planować i realizować zrównoważoną transformację energetyczną w sposób bardziej kompleksowy i redukujący dodatkowe obciążenia dla społeczeństwa. Ubóstwo energetyczne potęgowane aktualnym kryzysem przyczynia się do pogorszenia stanu powietrza.

¹⁶ R. Kumar, *Fossil Fuels. Sources, Environmental Concerns and Waste Management Practices*, Nova Science 2013.

¹⁷ B. Steffen, A. Patt, *A historical turning point? Early evidence on how the Russia-Ukraine war changes public support for clean energy policies*, „Energy Research & Social Science” 2022, nr 91.

Cambridge Dictionary definiuje koszty zewnętrzne jako szkodę spowodowaną działalnością firmy, za którą nie płaci, lub jako coś pozytywnego stworzonego przez nią, za co nie otrzymuje zapłaty¹⁸. Konsekwencje działalności gospodarczej mogą więc przybierać formę pozytywnego i negatywnego oddziaływania na niepowiązaną stronę trzecią. Badania kosztów zewnętrznych zanieczyszczeń powietrza w Polsce odwołują się do modeli opracowanych na szczeblu międzynarodowym i głównie skupiają się na kosztach zdrowotnych w ujęciu krajowym – tym samym przedmiotem niniejszego podrozdziału są efekty negatywne. Przyjęta metodologia wyliczania kosztów zewnętrznych przedstawiana jest w następujący sposób: określenie ilości emitowanych zanieczyszczeń (kg), pomiar ilości substancji w danej lokalizacji ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), określenie stopnia narażenia populacji na zanieczyszczenia powietrza ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), ilość substancji wchłoniętej przez jednostkę (g), dawka w postaci ilości substancji zdeponowanej (g), efekt zdrowotny wynikający z przyjętej dawki (liczba), monetyzacja skutków zdrowotnych (euro/dolar)¹⁹. Podsumowując, zanieczyszczenia powietrza w dostępnych krajowych raportach kwantyfikowane są przy użyciu metodologii IPA (Impact Pathway Approach). Warto jednak zwrócić uwagę na to, iż dostępność i jakość danych pozostaje kluczowa dla szacowania wpływu²⁰. W Polsce dane dotyczące zanieczyszczenia powietrza są mierzone i udostępniane na bieżąco przez Główny Inspektorat Ochrony Środowiska. Pomiar dokonywany jest w sposób ciągły przez rozlokowane na terenie kraju stacje pomiaru powietrza z wykorzystaniem metody referencyjnej i automatycznej²¹. Jak wskazuje Ł. Adamkiewicz, metodologia wyliczania kosztów zewnętrznych obejmuje dane z krajowej bazy inwentaryzacji emisji dla budynków, krajowego centrum modelowania zanieczyszczeń, baz danych na poziomie gminy w zakresie danych demograficznych oraz zdrowotnych, skutku dla zdrowia oraz wskaźników zewnętrznych kosztów zdrowotnych opracowanych dla Polski²².

Analizy przeprowadzone w przedmiocie badań wskazują na następujące koszty zewnętrzne: liczba przedwczesnych zgonów związanych z tzw. niską emisją

¹⁸ Cambridge Dictionary, *Externality*, <https://dictionary.cambridge.org/pl/dictionary/english/externality> (dostęp: 13.11.2023).

¹⁹ Ł. Adamkiewicz, *Koszty zdrowotne niskiej emisji w Polsce*, https://www.senat.gov.pl/gfx/senat/userfiles/_public/k10/komisje/2020/ks/materialy/koszty_zdrowotne_niskiej_emisji_w_polsce.pdf (dostęp: 13.11.2023).

²⁰ M. Pizzol i in., *External costs of atmospheric Pb emissions: valuation of neurotoxic impacts due to inhalation*, „Environmental Health” 2010, 9:9, <http://www.ehjournal.net/content/9/1/9> (dostęp: 13.11.2023).

²¹ Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, *Ocena jakości powietrza – rozkłady stężeń zanieczyszczeń*, <https://powietrze.gios.gov.pl/pjp/maps/modeling> (dostęp: 13.11.2023).

²² Ł. Adamkiewicz, op. cit.

oscyluje w przedziale 19–22 tys. rocznie. W 2016 r. zewnętrzne koszty zdrowotne niskiej emisji w Polsce wynosiły, w zależności od przyjętej metodologii wyceny zdrowia, między 12,8 mld euro a 30,0 mld euro. Jednocześnie populacja Polski co roku „traci” ok. 392–495 tys. lat życia²³. Ponadto wskazuje się, iż występowanie okresów smogowych zwiększa zapotrzebowanie na opiekę ambulatoryjną, a choroby układu oddechowego, takie jak przewlekła obturacyjna choroba płuc (POChP), dotyczą ok. 2 mln Polaków, czyli szacunkowo 10% badanych powyżej 40. roku życia. Badania w zakresie wpływu zanieczyszczeń powietrza na zdrowie skupiają się na sprecyzowaniu rodzaju i stężenia zanieczyszczeń najgroźniejszych dla zdrowia człowieka, które najczęściej manifestują się w postaci chorób infekcyjnych, układu nerwowego, sercowo-naczyniowego oraz oddechowego²⁴. Wnioski z badań międzynarodowych znajdują tym samym odzwierciedlenie w krajowych publikacjach.

5.1.1. Identyfikacja i obliczanie kosztów zewnętrznych

Zanieczyszczenia powietrza wyrządzają wiele szkód ekologicznych, ekonomicznych i społecznych. Próby uchwycenia i wyliczenia kosztów zewnętrznych zanieczyszczeń są przyczynkiem do debaty na temat tego, jak holistycznie pogodzić potrzeby ekonomiczne z wymaganiami środowiskowymi oraz zdrowiem publicznym. W raporcie opublikowanym przez Komisję Lancet w 2019 r. oraz szacunkach WHO wykazano, że synergiczny wpływ zanieczyszczenia powietrza przyczynia się do ok. 6,7 mln przedwczesnych zgonów głównie w wyniku zwiększonej śmiertelności z powodu chorób układu krążenia i układu oddechowego²⁵. W perspektywie teoretycznej koszty zewnętrzne zanieczyszczeń powietrza dotyczą następujących obszarów: wpływ na wielkość populacji aktywnej zawodowo, redukcja przeprowadzonych godzin w związku z absencją pracownika, zmniejszenie produktywności oraz negatywne oddziaływanie na jakość kapitału naturalnego, w szczególności w sektorze rolnictwa. Przytaczane w literaturze przedmiotu badania znajdują różne punkty styku między wpływem zanieczyszczeń a wskazanymi obszarami.

²³ Ibidem.

²⁴ Centrum Badawczo-Rozwojowe READ GENE SA, *Wpływ zanieczyszczenia powietrza na zdrowie człowieka w oparciu o wybrane badania*, <https://swiatmedycyny.com/post/wplyw-zanieczyszczenia-powietrza-na-zdrowie-czlowieka-w-oparciu-o-wybrane-badania/> (dostęp: 13.11.2023).

²⁵ R. Fuller, P.J. Landrigan, K. Balakrishnan i in., *Pollution and health: a progress update*, Volume 6, ISSUE 6, 2022, [https://www.thelancet.com/journals/lanplh/article/PIIS2542-5196\(22\)00090-0/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lanplh/article/PIIS2542-5196(22)00090-0/fulltext) (dostęp: 13.11.2023).

Przykładowo Chen i in. (2017)²⁶ zaobserwowali występowanie migracji mieszkańców między prowincjami w Chinach w celu uniknięcia zanieczyszczeń. Badania dotyczące absencji wywołanej chorobą koncentrowały się na nieobecności uczniów, choć wpływ ten widoczny jest również w kontekście pracowników ze względu na konieczność sprawowania opieki nad dzieckiem pozostającym w domu. Spadek produktywności w wyniku zanieczyszczeń powietrza zaobserwowano w fabrykach w USA i Indiach²⁷. Oprócz strat w produkcji rolnej w badaniach pojawia się wątek spadku wydajności farm fotowoltaicznych w Chinach²⁸ ze względu na zmniejszenie promieniowania docierającego do paneli²⁹. Jednocześnie coraz więcej badań wskazuje na to, że wpływ zanieczyszczeń powietrza nie jest równomiernie rozłożony, a populacje znajdujące się w niekorzystnej sytuacji społeczno-ekonomicznej oraz niektóre grupy rasowe i etniczne są często bardziej narażone i w większym stopniu reagują na zanieczyszczenia powietrza³⁰.

5.1.2. Koszty zewnętrzne emisji zanieczyszczeń powietrza dla szeroko pojętego sektora energetyki (z uwzględnieniem wszystkich paliw i sposobów ich wykorzystania)

Porównanie najważniejszych wniosków z raportów European Environment Agency, dotyczących wpływu zanieczyszczeń powietrza na zdrowie w Europie w latach 2021, 2022 i 2023, jednoznacznie wskazuje na konieczność kontynuacji wysiłków w kierunku redukcji emisji i poprawy jakości powietrza. W 2021 r. ustalono, że 97% mieszkańców miast było narażonych na stężenie zanieczyszczeń pyłowych przekraczające bezpieczny poziom określony przez WHO. Pomimo ogólnej poprawy jakości powietrza normy UE były przekraczane w całej Europie.

²⁶ K. Chen i in., *Impact of climate change on heat-related mortality in Jiangsu Province, China*, „Environmental Pollution” 2017, nr 224, s. 317–325.

²⁷ J. Zivin, M. Neidell, *The Impact of Pollution on Worker Productivity*, „American Economic Review” 2012, vol. 102, nr 7; A. Adhvaryu, *Management and Shocks to Worker Productivity: Evidence from Air Pollution Exposure in an Indian Garment Factory*, https://economics.sas.upenn.edu/sites/default/files/filevault/event_papers/nyshadham_JMP.pdf (dostęp: 21.03.2024).

²⁸ C. Shi i in., *Improved air quality in China can enhance solar-power performance and accelerate carbon-neutrality targets*, „One Earth” 2022, vol. 5, Issue 5.

²⁹ OECD Working Paper, *The Economic Cost of Air Pollution: Evidence from Europe*, [https://one.oecd.org/document/ECO/WKP\(2019\)54/En/pdf](https://one.oecd.org/document/ECO/WKP(2019)54/En/pdf) (dostęp: 13.11.2023).

³⁰ R. Vilcassim, G. Thurston, *Gaps and future directions in research on health effects of air pollution*, 2023, [https://www.thelancet.com/journals/ebiom/article/PIIS2352-3964\(23\)00233-5/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/ebiom/article/PIIS2352-3964(23)00233-5/fulltext) (dostęp: 13.11.2023).

Europa Środkowo-Wschodnia oraz Włochy odnotowały najwyższe stężenia zanieczyszczeń pyłowych głównie z powodu spalania paliw stałych do ogrzewania domów oraz ich wykorzystania w przemyśle. W 2022 r. zaobserwowano, że narażenie na stężenie zanieczyszczeń pyłowych przekroczyło poziom zalecany przez WHO, co skutkowało 238 tys. przedwczesnymi zgonami. Niezbędne pozostają dalsze wysiłki w zakresie realizacji planu redukcji zanieczyszczeń do zera do 2050 r. Mają one na celu zmniejszenie zanieczyszczenia powietrza do poziomów uznawanych za nieszkodliwe dla zdrowia. W 2019 r. narażenie na PM_{2,5} przyczyniło się do 175 702 lat przeżytych z niepełnosprawnością (YLD) z powodu przewlekłej obturacyjnej choroby płuc w 30 krajach europejskich, jak też do obciążenia przedwczesnym zgonem i chorobami w 27 państwach członkowskich UE (307 tys. przedwczesnych zgonów przypisano przewlekłemu narażeniu na zanieczyszczenia pyłowe). Zmianom ulega określany poziom docelowy zanieczyszczeń PM_{2,5} – stężenie średnioroczne 20 µg/m³. Termin osiągnięcia wyznaczony na 1 stycznia 2020 r. stanowi aktualną wartość dopuszczalną, wcześniejszy próg stężenia średniorocznego wynosił zaś 25 µg/m³. Dalsze znaczące zmniejszenie poziomu zanieczyszczeń PM_{2,5} (poniżej aktualnego poziomu docelowego) ma zasadnicze znaczenie dla ogólnej poprawy sytuacji. Nowe wytyczne Światowej Organizacji Zdrowia dotyczące jakości powietrza na 2021 r. określające dla PM_{2,5} poziom 5 µg/m³ zmniejszyłyby powiązane przedwczesne zgony o co najmniej 58% w porównaniu z 2005 r.³¹ Podsumowując, dane z ostatnich lat wskazują, że mimo ogólnej poprawy sytuacji zanieczyszczenie powietrza pozostaje istotnym wyzwaniem zdrowotnym w Europie, a bardziej rygorystyczne normy w zakresie zanieczyszczeń mogą ograniczyć związane z tym koszty zewnętrzne.

5.2. Koszty społeczne transformacji energetycznej

Transformacja energetyczna, będąca kluczową odpowiedzią na globalne wyzwania związane ze zmianami klimatycznymi i zrównoważonym rozwojem, wiąże się z różnorodnymi kosztami, które dotyczą nie tylko aspektów technologicznych i inwestycyjnych, ale również mają znaczny wpływ na społeczeństwo, gospodarkę

³¹ European Environment Agency, *Europe's air quality status 2023*, <https://www.eea.europa.eu/publications/europes-air-quality-status-2023> (dostęp: 13.11.2023); European Environment Agency, *Health impacts of air pollution in Europe 2022*, <https://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2022/health-impacts-of-air-pollution> (dostęp: 13.11.2023); European Environment Agency, *Health impacts of air pollution in Europe 2021*, <https://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2021/health-impacts-of-air-pollution> (dostęp: 13.11.2023).

i środowisko naturalne. Oszacowane koszty technologiczne i inwestycyjne w Polsce są wysokie i o szerokim zakresie oddziaływania. Niektóre estymacje wskazują na wartość przekraczającą 1 bilion złotych, podczas gdy inne, np. przedstawione przez Pekao SA, określają je na 1,6 biliona złotych, z czego znaczna część ma być przeznaczona na rozwój odnawialnych źródeł energii (OZE)³². Globalne trendy pokazują również kluczową rolę kosztów technologii generacji energii zwłaszcza w kontekście fotowoltaiki, która jest dynamicznie rosnącym segmentem rynku energetycznego³³. W tym kontekście koszty kapitału mogą stanowić nawet do 50% znormalizowanych kosztów energii elektrycznej szczególnie w projektach solar PV. Ważne są zatem odpowiednie subsydiowanie i doświadczenie rynkowe w obniżaniu kosztów finansowych tych inicjatyw³⁴. Jednakże poza aspektami finansowymi nie mniej istotne są kwestie społeczne. Transformacja energetyczna niesie ze sobą wyzwania dotyczące sprawiedliwości (tj. sprawiedliwy rozdział kosztów i obciążeń związanych z transformacją) i równości (tj. zapewnienie równego dostępu do energii)³⁵. Ważny jest szeroki udział społeczny w procesie transformacji, który powinien obejmować nie tylko aspekty polityczne i ekonomiczne, ale także indywidualne szanse życiowe³⁶. Kwestie ekonomiczne również odgrywają dużą rolę – ostatnia dekada przyniosła wyraźny wzrost inwestycji w OZE, przekraczający 235 mld dolarów rocznie. Pokazuje to, jak dynamicznie zmienia się krajobraz inwestycyjny w sektorze energetycznym³⁷. Strategie transformacji energetycznej powinny być zgodne z założeniami Porozumienia Paryskiego, co wymaga zrównoważonych inwestycji w technologie

³² Biznes Alert, *Mielczarski: Koszty transformacji energetycznej w Polsce (ANALIZA)*, <https://biznesalert.pl/mielczarski-koszty-transformacji-energetycznej-w-polsce-analiza/>; M. Czachor, K. Mrówczyński, *U progu zielonej rewolucji. Perspektywy sektora OZE w Polsce na tle trendów globalnych i regionalnych*. Kwiecień 2021, s. 5, https://www.pekao.com.pl/dam/jcr:4750db05-e135-4593-99c6-7dc2ddb50272/raport_oze_bank_pekao_kwiecien_2021.pdf (dostęp: 13.11.2023).

³³ D. Bogdanov i in., *Low-cost renewable electricity as the key driver of the global energy transition towards sustainability*, Energy Volume 227, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360544221007167> (dostęp: 13.11.2023).

³⁴ IEA, *The cost of capital in clean energy transitions*, <https://www.iea.org/articles/the-cost-of-capital-in-clean-energy-transitions> (dostęp: 13.11.2023).

³⁵ S. Carley, D.M. Konisky, *The justice and equity implications of the clean energy transition*, <https://www.nature.com/articles/s41560-020-0641-6> (dostęp: 13.11.2023).

³⁶ D. Setton, *Social sustainability: making energy transitions fair to the people*, (w:) *The Role of Public Participation in Energy Transitions 2020*, <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/B978012819515400012X> (dostęp: 13.11.2023).

³⁷ B. Christophers, *Fossilised Capital: Price and Profit in the Energy Transition*, „New Political Economy” 2022, vol. 27, nr 1, s. 146–159, <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/13563467.2021.1926957> (dostęp: 13.11.2023).

niskoemisyjne oraz uwzględnienia ich wpływu na ograniczenie globalnego wzrostu temperatury³⁸. Pojawia się zatem konieczność zintegrowanych strategii politycznych, inwestycji w innowacyjne technologie oraz aktywnego zaangażowania społeczeństwa w proces zmiany, co będzie fundamentalne dla osiągnięcia celów zrównoważonego rozwoju. Ponieważ gospodarka komunalna w dużym stopniu wpływa na zanieczyszczenia powietrza, niezwykle ważne są działania na rzecz ograniczenia emisji z tego sektora. Niestety pociągają one za sobą poważne koszty. Są one szacowane na miliardy euro – z uwzględnieniem zarówno inwestycji w nowe technologie, jak i kosztów zdrowotnych związane z obecną emisją. Niemniej oznacza to liczne benefity zarówno dla zdrowia publicznego, jak i dla środowiska. Poprawa jakości powietrza przyniesie roczne korzyści brutto szacowane na kwotę między 42 mld euro a 121 mld euro do 2030 r., przy kosztach poniżej 6 mld euro rocznie w Europie³⁹. Chodzi tu o pozytywne skutki redukcji chorób przewlekłych, takich jak udar, rak i cukrzyca, które są bezpośrednio związane z zanieczyszczeniem powietrza.

5.2.1. Przegląd kosztów i korzyści transformacji energetycznej w Polsce z uwzględnieniem kosztów zewnętrznych

Głównym czynnikiem napędzającym konieczność zmiany jest dominacja węgla w polskim sektorze energetycznym, która – jak już podkreślano – przynosi poważne konsekwencje zdrowotne i ekonomiczne dla społeczeństwa. Na przestrzeni ostatnich lat rząd wprowadził szereg polityk mających na celu restrukturyzację sektora węglowego, zmniejszenie bezrobocia wśród byłych pracowników kopalń oraz stymulację rozwoju gospodarczego poza sektorem węglowym. Szczególnie istotne były takie inicjatywy, jak Pakiet Socjalny Górnictwa z 2002 r., powstanie Spółki Restrukturyzacji Kopalń (SRK) i różne środki socjalne dla pracowników⁴⁰. Badania i analizy wskazują na znaczne koszty zdrowotne związane z tym zanieczyszczeniem⁴¹. Całko-

³⁸ M. Kabeyis, O.A. Olanrewaju, *Sustainable Energy Transition for Renewable and Low Carbon Grid Electricity Generation and Supply*, Front. Energy Res., 2022 Sec. Sustainable Energy Systems, <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fenrg.2021.743114/full> (dostęp: 13.11.2023).

³⁹ Komisja Europejska, Przedstawicielstwo w Polsce, *Kosztowne zanieczyszczenia*, https://poland.representation.ec.europa.eu/news/kosztowne-zanieczyszczenia-2022-10-27_pl (dostęp: 13.11.2023).

⁴⁰ Ibidem.

⁴¹ Ł. Adamkiewicz, op. cit.; European Environment Agency, *Health impacts of air pollution in Europe 2021*, <https://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2021/health-impacts-of-air-pollution> (dostęp: 13.11.2023); Centrum Badawczo-Rozwojowe READ GENE SA, op. cit. (dostęp: 13.11.2023).

wity koszt transformacji sektora energetycznego w Polsce, w tym wsparcie dla sektora węglowego, może wynieść do 135 mld euro do 2030 r.⁴² Mimo to transformacja energetyczna stwarza również możliwości rozwoju nowych sektorów gospodarczych i tworzenia miejsc pracy, zwłaszcza w obszarach takich jak produkcja pojazdów elektrycznych, energia wiatrowa na morzu oraz produkcja pomp ciepła. Szacuje się, że rozwinięcie działalności w nowych, innowacyjnych obszarach może przyczynić się do wzrostu PKB o 1–2% i stworzyć do 300 tys. nowych miejsc pracy do 2050 r.⁴³

Chociaż transformacja energetyczna jest kosztowna i wymaga sporych inwestycji oraz restrukturyzacji, przynosi również szansę na ograniczenie kosztów zewnętrznych, szczególnie w zakresie zdrowia publicznego, oraz rozwój nowych, zrównoważonych sektorów gospodarczych. W dłuższej perspektywie dążenie do zrównoważonej przyszłości energetycznej jest kluczowe nie tylko z perspektywy ekonomicznej, ale również dla zapewnienia zdrowia i dobrobytu obecnych i przyszłych pokoleń w Polsce. Tym samym transformacja energetyczna w Polsce powinna stanowić ważny krok w przygotowaniu kraju do skutecznego reagowania na kryzysy przyszłości.

5.3. Sprawiedliwa transformacja jako element polityki energetycznej

Czynniki w postaci zwiększających się cen energii czy geopolityczne konsekwencje wojny w Ukrainie stanowią impuls do przyśpieszenia zwrotu energetycznego w kierunku niskoemisyjnego i zielonego systemu. Jednym z wyzwań transformacji energetycznej jest jednak zapewnienie tego, aby przebiegała ona w sposób sprawiedliwy. Scenariusze dekarbonizacji gospodarki zazwyczaj koncentrują się na rozwiązaniach technologicznych, jednocześnie zasady sprawiedliwej transformacji zostały włączone do Porozumienia Paryskiego. Zapobieganie nieproporcjonalnemu ponoszeniu kosztów transformacji przez gospodarstwa domowe o niskich dochodach, w tym zapewnienie systemowych rozwiązań w rejonach, gdzie zatrudnienie skupione jest w obszarze paliw kopalnych, powinno zostać wyraźnie zaadresowane

⁴² V. Romano, *Poland's energy transition will cost €135bn by 2030, report finds*, <https://www.euractiv.com/section/energy/news/polands-energy-transition-will-cost-e135bn-by-2030-report-finds/> (dostęp: 13.11.2023).

⁴³ Sz. Kardaś, *From coal to consensus: Poland's energy transition and its European future*, <https://ecfr.eu/publication/from-coal-to-consensus-polands-energy-transition-and-its-european-future/> (dostęp: 13.11.2023).

w politykach dotyczących transformacji energetycznej⁴⁴. Jak wskazuje raport Instytutu Badań Strukturalnych⁴⁵, zapobieganie negatywnemu wpływowi transformacji niskoemisyjnej na górnictwo w Polsce wymagać będzie pogłębienia procesów konsultacyjnych oraz większego uwzględnienia roli samorządów oraz organizacji pozarządowych. Jednocześnie brak wsparcia na poziomie unijnym i krajowym, w połączeniu z nieefektywnymi formami zarządzania oraz lokalną obstrukcją, może stanowić przeszkodę dla innowacyjnych i skutecznych rozwiązań w zakresie wykorzystania potencjału regionów górniczych⁴⁶.

5.4. Podsumowanie tematyki kosztów zewnętrznych

Mimo że koszty działań zmierzających do redukcji kosztów zewnętrznych są stosunkowo niskie w porównaniu z osiąganymi efektami, napotykaną są liczne trudności organizacyjne, finansowe, edukacyjne oraz w obszarze R&D. Wpływ kryzysu energetycznego utrzymuje się w obszarze preferowania najtańszych paliw, co prowadzi do ograniczeń w inwestycjach niezależnie od ich potencjalnych skutków.

6. Wnioski i rekomendacje

Kryzys energetyczny wpłynął na wzrost zanieczyszczeń powietrza mimo podjętych na poziomie państwowym środków zaradczych oraz stosunkowo łagodnego przebiegu ostatnich zim, będącego skutkiem postępujących zmian klimatu wobec globalnego ocieplenia. Jedną z przyczyn takiego stanu rzeczy było większe użycie najtańszych paliw w postaci węgla i odpadów. Zanieczyszczenia powietrza nierozzerwalnie łączą się z kosztami zewnętrznymi ponoszonymi przez społeczeństwo.

⁴⁴ C. Briggs i in., *Building a 'Fair and Fast' energy transition? Renewable energy employment, skill shortages and social licence in regional areas*, „Renewable and Sustainable Energy Transition”, vol. 2, August 2022, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2667095X2200023X> (dostęp: 13.11.2023).

⁴⁵ IBS, *Sprawiedliwa transformacja węglowa w regionie śląskim. Implikacje dla rynku pracy*, „IBS Research Report” 02/2019, maj 2019, http://ibs.org.pl/app/uploads/2019/05/IBS_Research_Report_02_2019.pdf (dostęp: 13.11.2023).

⁴⁶ F. Green, *Transition policy for climate change mitigation: who, what, why and how*, „CCEP Working Paper”, 1807, July 2018, Crawford School of Public Policy, The Australian National University, https://ccep.crawford.anu.edu.au/files/uploads/ccep_crawford_anu_edu_au/2018-07/green_f_2018_transition_policy_for_climate_change_mitigation-who_what_why_and_how_ccep_working_paper_1807.pdf (dostęp: 13.11.2023).

Na poziomie polityk państwa koszty te nie są jednak uwzględniane w sposób umożliwiający podjęcie skoordynowanych działań, co osłabia zdolność do reagowania na problem zanieczyszczeń. Na poziomie UE sygnalizuje się konieczność zintensyfikowania działań wobec niego pomimo poprawy w tym obszarze na przestrzeni ostatnich lat.

Kryzys energetyczny w Polsce został pogłębiony brakiem aktualnej polityki energetycznej, działania podejmowane były *ad hoc* i nie uwzględniały elementu środowiskowego. O ile w krótkiej perspektywie prymat rozumianego wąsko bezpieczeństwa energetycznego zapewnia ciągłość działania państwa oraz zabezpiecza potrzeby ludności, o tyle w perspektywie długoterminowej wiąże się z kosztami, które wpływają negatywnie na rozwój państwa tak na płaszczyźnie ekonomicznej, rozwoju innowacji, jak i stosunków międzynarodowych oraz ogólnego dobrobytu obywateli. Polityka energetyczna powinna być dostosowana do wielu scenariuszy oraz na bieżąco aktualizowana. Co więcej, przy wyborze wariantów realizacyjnych powinna uwzględniać koszty zewnętrzne. Wobec powyższego należy podkreślić znaczenie holistycznego podejścia do zarządzania kryzysem energetycznym, łączącego politykę energetyczną, ochronę środowiska, edukację społeczną, innowacje technologiczne i współpracę międzysektorową. Jest to kluczowe dla osiągnięcia trwałego i zrównoważonego rozwoju w obliczu wyzwań związanych ze zmianami klimatycznymi i kryzysem energetycznym. Wdrażanie zrównoważonych praktyk i strategii nie tylko chroni przed skutkami obecnego kryzysu, ale również przygotowuje społeczeństwo na przyszłe wyzwania związane z dynamicznymi zmianami klimatycznymi i trwałym zapewnieniem energii dla następnych pokoleń. W pierwszej kolejności należy skoncentrować się na głębszej analizie skutków kryzysu energetycznego, biorąc pod uwagę długoterminowe konsekwencje dla środowiska i społeczeństwa – przeprowadzona analiza sygnalizuje obszary, które należy uwzględnić. Istotne jest tym samym opracowanie modeli ekonomicznych i środowiskowych, które obejmą zarówno koszty, jak i korzyści działań na rzecz ochrony środowiska i efektywności energetycznej. Jednocześnie istnieje potrzeba ciągłego monitorowania postępów i dostosowywania strategii w miarę ewoluowania sytuacji, co podkreśla znaczenie dynamicznego podejścia do zarządzania kryzysem energetycznym, które uwzględnia rozwijające się technologie, zmieniające się wzorce konsumpcji energii i rosnące wyzwania związane ze zmianami klimatycznymi. Kluczowe znaczenie ma tu dywersyfikacja źródeł energii, w tym zwiększenie udziału energii odnawialnej, co może zmniejszyć zależność od niestabilnych rynków i jednocześnie przyczynić się do redukcji emisji szkodliwych substancji. Ponadto konieczne jest uwzględnienie aspektu społecznego w kształtowaniu polityki energetycznej poprzez promowanie uczestnictwa społeczności lokalnych w procesie decyzyjnym oraz zapewnienie

sprawiedliwości społecznej w zakresie dostępu do korzyści wynikających z transformacji energetycznej, co przyczyni się do lepszej akceptacji społecznej dla zmian.

Ważnym elementem strategii jest także integracja programów socjalnych i środowiskowych, które pozwolą na efektywne zwalczanie ubóstwa energetycznego oraz redukcję emisji zanieczyszczeń. Dodatkowo istotne jest skoncentrowanie się na budowaniu partnerstw między sektorem publicznym, prywatnym a organizacjami społeczeństwa obywatelskiego, tak aby skoordynować środki pomocowe oraz promować innowacyjne rozwiązania społeczne. Edukacja i podnoszenie świadomości społeczeństwa to kolejny istotny aspekt. Inwestowanie w programy edukacyjne oraz ogólnokrajowe kampanie informacyjne, mające na celu podniesienie świadomości na temat korzyści płynących z ekologicznych źródeł energii i efektywnego zarządzania zużyciem energii, są niezbędne dla długoterminowej zmiany zachowań i postaw. Ponadto konieczne jest uwzględnienie edukacji energetycznej w systemie szkolnictwa, tak aby zapewnić to, że kolejne pokolenia obywateli będą zdobywać kompleksową wiedzę na temat zrównoważonego korzystania z energii, klimatycznych wyzwań oraz roli, jaką sami odgrywają w tym procesie. Opracowanie i wdrażanie inicjatyw promujących energooszczędność w różnych sektorach gospodarki może wyraźnie przyczynić się do zmniejszenia globalnego zapotrzebowania na energię. Dodatkowo ważnym aspektem jest aktywne zaangażowanie społeczności międzynarodowej w rozwijanie jednolitych standardów efektywności energetycznej, co ułatwi porównywanie skali postępów i podejmowanie wspólnych działań na rzecz globalnego ograniczenia emisji gazów cieplarnianych.

Jeśli chodzi o rozwinięcie wątku współpracy międzynarodowej, to wymiana wiedzy i najlepszych praktyk oraz stworzenie otwartego i transparentnego forum dialogu (włączającego możliwie jak najszersze grono interesariuszy) pozwoli na skuteczniejsze identyfikowanie wspólnych celów oraz opracowywanie spójnych strategii, co z kolei przyczyni się do zwiększenia skuteczności podejmowanych działań na rzecz rozwoju zrównoważonej polityki energetycznej i ochrony środowiska.

W kontekście regionów górniczych niezbędne jest wsparcie dla ich transformacji gospodarczej i adaptacji do nowych warunków. Programy szkoleniowe, dofinansowanie oraz opracowanie planów adaptacyjnych, które uwzględniają specyfikę lokalnych społeczności, są kluczowe dla zrównoważonego rozwoju tych obszarów. Dodatkowo istotne jest promowanie różnorodnych źródeł zatrudnienia i rozwijanie nowych sektorów gospodarki, tak aby regiony górnicze mogły skutecznie przekształcić się w zrównoważone społeczności, przy jednoczesnym zminimalizowaniu negatywnych skutków dla środowiska.

Podsumowując, tylko poprzez zintegrowane działania na wielu frontach można osiągnąć trwały i zrównoważony rozwój w obliczu wyzwań związanych ze zmianami

klimatycznymi i kryzysem energetycznym. Wartością dodaną holistycznego podejścia jest również możliwość wypracowania i implementacji strategii, które nie tylko łagodzą skutki kryzysu energetycznego, ale także budują fundamenty dla społeczeństwa gotowego sprostać przyszłym wyzwaniom, tworząc tym samym trwałe dziedzictwo dla przyszłych pokoleń.

Bibliografia

- Adamkiewicz Ł., *Koszty zdrowotne niskiej emisji w Polsce*, https://www.senat.gov.pl/gfx/senat/userfiles/_public/k10/komisje/2020/ks/materialy/koszty_zdrowotne_niskiej_emisji_w_polsce.pdf.
- Adhvaryu A., *Management and Shocks to Worker Productivity: Evidence from Air Pollution Exposure in an Indian Garment Factory*, https://economics.sas.upenn.edu/sites/default/files/filevault/event_papers/nyshadham_JMP.pdf.
- Biznes Alert, *Mielczarski: Koszty transformacji energetycznej w Polsce (ANALIZA)*, <https://biznesalert.pl/mielczarski-koszty-transformacji-energetycznej-w-polsce-analiza/>.
- Bogdanov D. i in., *Low-cost renewable electricity as the key driver of the global energy transition towards sustainability*, Energy Volume 227, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360544221007167>.
- Briggs C. i in., *Building a 'Fair and Fast' energy transition? Renewable energy employment, skill shortages and social licence in regional areas*, „Renewable and Sustainable Energy Transition”, vol. 2, August 2022, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2667095X2200023X>.
- Czachor M., Mrówczyński K., *U progu zielonej rewolucji. Perspektywy sektora OZE w Polsce na tle trendów globalnych i regionalnych*, kwiecień 2021, https://www.pekao.com.pl/dam/jcr:4750db05-e135-4593-99c6-7dc2ddb50272/raport_oze_bank_pekao_kwiecien_2021.pdf.
- Cambridge Dictionary, *Externality*, <https://dictionary.cambridge.org/pl/dictionary/english/externality>.
- Carley S., Konisky D.M., *The justice and equity implications of the clean energy transition*, <https://www.nature.com/articles/s41560-020-0641-6>.
- Centrum Badawczo-Rozwojowe READ GENE SA, *Wpływ zanieczyszczenia powietrza na zdrowie człowieka w oparciu o wybrane badania*, <https://swiatmedycyny.com/post/wpływ-zanieczyszczenia-powietrza-na-zdrowie-czlowieka-w-oparciu-o-wybrane-badania/>.

- Chen K. i in., *Impact of climate change on heat-related mortality in Jiangsu Province, China*, „Environmental Pollution” 2017, nr 224.
- Christophers B., *Fossilised Capital: Price and Profit in the Energy Transition*, „New Political Economy” 2022, vol. 27, nr 1, s. 146–159, <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/13563467.2021.1926957>.
- European Environment Agency, *Europe’s air quality status 2023*, <https://www.eea.europa.eu/publications/europes-air-quality-status-2023>.
- European Environment Agency, *Health impacts of air pollution in Europe 2021*, <https://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2021/health-impacts-of-air-pollution>.
- European Environment Agency, *Health impacts of air pollution in Europe 2021*, <https://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2021/health-impacts-of-air-pollution>.
- European Environment Agency, *Health impacts of air pollution in Europe 2022*, <https://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2022/health-impacts-of-air-pollution>.
- Eurostat, *European Union – Net electricity generation by type of fuel*, https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Energy_statistics_-_latest_trends_from_monthly_data&oldid=561159.
- Fuller R., Landrigan P.J., Balakrishnan K. i in., *Pollution and health: a progress update*, Volume 6, ISSUE 6, 2022, [https://www.thelancet.com/journals/lanplh/article/PIIS2542-5196\(22\)00090-0/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lanplh/article/PIIS2542-5196(22)00090-0/fulltext).
- Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, *Ocena jakości powietrza – rozkłady stężeń zanieczyszczeń*, <https://powietrze.gios.gov.pl/pjp/maps/modeling>.
- Green F., *Transition policy for climate change mitigation: who, what, why and how*, „CCEP Working Paper”, 1807, July 2018, Crawford School of Public Policy, The Australian National University, https://ccep.crawford.anu.edu.au/files/uploads/ccep_crawford_anu_edu_au/2018-07/green_f_2018_transition_policy_for_climate_change_mitigation-who_what_why_and_how_ccep_working_paper_1807.pdf.
- IBS, *Sprawiedliwa transformacja węglowa w regionie śląskim. Implikacje dla rynku pracy*, „IBS Research Report” 02/2019, maj 2019, http://ibs.org.pl/app/uploads/2019/05/IBS_Research_Report_02_2019.pdf.
- IEA, *Poland 2022 Executive summary*, <https://www.iea.org/reports/poland-2022/executive-summary>.
- IEA, *The cost of capital in clean energy transitions*, <https://www.iea.org/articles/the-cost-of-capital-in-clean-energy-transitions>.

- Kabeyis M., Olanrewaju O.A., *Sustainable Energy Transition for Renewable and Low Carbon Grid Electricity Generation and Supply*, *Front. Energy Res.*, 2022 Sec. Sustainable Energy Systems, <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fenrg.2021.743114/full>.
- Kardaś Sz., *From coal to consensus: Poland's energy transition and its European future*, <https://ecfr.eu/publication/from-coal-to-consensus-polands-energy-transition-and-its-european-future/>.
- Komisja Europejska, Przedstawicielstwo w Polsce, *Kosztowne zanieczyszczenia*, https://poland.representation.ec.europa.eu/news/kosztowne-zanieczyszczenia-2022-10-27_pl.
- Kryszyk H., Kurowska K. i in., *Barriers and Prospects for the Development of Renewable Energy Sources in Poland during the Energy Crisis*, „Energies” 2023, nr 16(4).
- Kumar R., *Fossil Fuels. Sources, Environmental Concerns and Waste Management Practices*, Nova Science 2013.
- Ministerstwo Funduszy i Polityki Regionalnej, *Krajowy Plan Odbudowy i Zwiększania Odporności*, <https://www.funduszeuropejskie.gov.pl/media/109762/KPO.pdf>.
- Ministerstwo Klimatu i Środowiska, *Program polskiej energetyki jądrowej*, <https://www.gov.pl/web/klimat/program-polskiej-energetyki-jadrowej>.
- OECD Working Paper, *The Economic Cost of Air Pollution: Evidence from Europe*, [https://one.oecd.org/document/ECO/WKP\(2019\)54/En/pdf](https://one.oecd.org/document/ECO/WKP(2019)54/En/pdf).
- Piórko J., *Morskie farmy wiatrowe. Jak wpłyną na wodne ekosystemy?*, <https://swiatoze.pl/morskie-farmy-wiatrowe-jak-wplyna-na-wodne-ekosystemy/>.
- Pizzol M. i in., *External costs of atmospheric Pb emissions: valuation of neurotoxic impacts due to inhalation*, „Environmental Health” 2010, 9:9, <http://www.ehjournal.net/content/9/1/9>.
- Romano V., *Poland's energy transition will cost €135bn by 2030, report finds*, <https://www.euractiv.com/section/energy/news/polands-energy-transition-will-cost-e135bn-by-2030-report-finds/>.
- Setton D., *Social sustainability: making energy transitions fair to the people*, (w:) *The Role of Public Participation in Energy Transitions 2020*, <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/B978012819515400012X>.
- Shi C. i in., *Improved air quality in China can enhance solar-power performance and accelerate carbon-neutrality targets*, „One Earth” 2022, vol. 5, Issue 5.
- Steffen B., Patt A., *A historical turning point? Early evidence on how the Russia-Ukraine war changes public support for clean energy policies*, „Energy Research & Social Science” 2022, nr 91.

- Śniegocki A., Wasilewski M., Zygmunt I., Look W., *Just Transition in Poland: A Review of Public Policies to Assist Polish Coal Communities in Transition*, <https://www.rff.org/publications/reports/just-transition-in-poland-a-review-of-public-policies-to-assist-polish-coal-communities-in-transition/>.
- URE, *Urząd Regulacji Energetyki publikuje zestawienia średnich cen sprzedaży energii elektrycznej w 2022 r.*, <https://www.ure.gov.pl/pl/urząd/informacje-ogolne/aktualnosci/11001,Urzad-Regulacji-Energetyki-publikuje-zestawienia-srednich-cen-sprzedazy-energii-.html>.
- Vilcassim R., Thurston G., *Gaps and future directions in research on health effects of air pollution*, 2023, [https://www.thelancet.com/journals/ebiom/article/PIIS2352-3964\(23\)00233-5/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/ebiom/article/PIIS2352-3964(23)00233-5/fulltext).
- World Bank Group, *Poland Energy Transition: The Path to Sustainability in the Electricity and Heating Sector*, <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/31061>.
- Wójtowicz B., Olech A., Dobrowolska J., *Inicjatywa Trójmorza a wyzwania energetyczne*, <https://trimarium.pl/projekt/inicjatywa-trojmorza-a-wyzwania-energetyczne/>.
- Zivin J., Neidell M., *The Impact of Pollution on Worker Productivity*, „American Economic Review” 2012, vol. 102, nr 7.

Akty prawne

- Strategiczna ocena oddziaływania na środowisko projektu Polityki Energetycznej Polski do 2040 r. – załącznik 3 do Polityki Energetycznej Polski do 2040 r.
- Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz.U.2023.0.1094 t.j.).
- Załącznik do uchwały nr 22/2021 Rady Ministrów z dnia 2 lutego 2021 r. – Polityka Energetyczna Polski do 2040 r.

4.

Magazyny OZE jako narzędzie wychodzenia z kryzysu energetycznego w Polsce i zabezpieczenie na przyszłość

Rafał Czaplicki, Łukasz Jeznach, Michał Jabczuga,
Bartłomiej Kucek, Natalia Kasprzak, Łukasz Gnat

Opiekun grupy:
dr Marek Haliniak

Streszczenie wykonawcze

1. Światowa gospodarka została dotknięta **kryzysem energetycznym**. Głównym czynnikiem go powodującym było **zmniejszenie dostępności surowców naturalnych** w wyniku sankcji nałożonych na Rosję po ataku na Ukrainę.
2. Kraje, które w dużym stopniu były uzależnione od dostaw surowców energetycznych z Rosji, musiały w bardzo szybkim tempie zrewidować swoją politykę energetyczną poprzez **szukanie nowych dostawców, dywersyfikację producentów, budowę nowej infrastruktury energetycznej** (np. terminali LNG).
3. Kryzys energetyczny może stać się przyczynkiem do szybszej **transformacji energetycznej** oraz zmiany miksu energetycznego państwa.
4. Udział odnawialnych źródeł energii (OZE) w polskim miksie energetycznym cały czas wzrasta. Produkcja energii z OZE, takich jak fotowoltaika czy elektrownie wiatrowe, odbywa się w cyklach, z tego powodu bardzo ważny jest **rozwój systemu magazynowania energii**.
5. Rozwój magazynów energii pomaga **ustabilizować system energetyczny, zredukować koszty i zależność finansową oraz przeciwdziałać zmianom klimatycznym**.
6. Obecnie istnieje **wiele technologii magazynowania energii**: akumulatory litowo-jonowe, skroplony wodór, elektrownie szczytowo-pompowe.
7. Kwestia funkcjonowania magazynów energii **została uregulowana** w ustawie z dnia 20 maja 2021 r. o zmianie ustawy – Prawo energetyczne oraz niektórych innych ustaw i doprecyzowana w ustawie z dnia 8 lutego 2023 r. o zmianie ustawy o szczególnych rozwiązaniach w zakresie niektórych źródeł ciepła w związku z sytuacją na rynku paliw oraz niektórych innych ustaw.
8. Rozwój magazynowania energii przynosi też **duże korzyści dla środowiska naturalnego**, ponieważ energia elektryczna produkowana z OZE może być dzięki nim w pełni wykorzystywana. Wątpliwości pojawiają się w przypadku oddziaływania na środowisko dużych inwestycji, takich jak elektrownie szczytowo-pompowe.
9. Rozwój zielonej energii jest jednym z priorytetów Polski i Unii Europejskiej przedstawionym w ramach **Europejskiego Zielonego Ładu**.
10. Obecnie polskie koncerny energetyczne **inwestują w rozwój komercyjnych magazynów energii**, łącząc je np. z dużymi farmami wiatrowymi czy fotowoltaicznymi.
11. Dzięki dotacji „Mój prąd” prosumenci indywidualni mogą uzyskać **dofinansowanie** zakupu magazynu energii nawet do 50% wartości.

Wstęp

W ostatnich latach światowa scena polityczna i gospodarcza była świadkiem dynamicznych zmian, które nie tylko kształtują bieg wydarzeń na arenie międzynarodowej, ale zarazem mają bezpośredni wpływ na funkcjonowanie gospodarek narodowych. Jednym z kluczowych wyzwań dla wielu państw stał się kryzys energetyczny spowodowany destabilizacją rynku dostępności surowców energetycznych. W tym kontekście szczególną wagę zyskał kryzys dostępności surowców energetycznych wywołany sankcjami wobec Rosji, a będący skutkiem jej inwazji na Ukrainę.

Sankcje gospodarcze nałożone na Rosję miały istotne konsekwencje dla rynku surowców energetycznych, co z kolei wywołało kryzys w produkcji energii. Zależność wielu krajów od rosyjskiego gazu i ropy naftowej stała się źródłem niepewności i zagrożenia dla stabilności energetycznej. W obliczu tego wyzwania należy poszukiwać innowacyjnych rozwiązań, które pozwolą na zrównoważenie i optymalizację krajowych systemów energetycznych.

Powstają liczne koncepcje dotyczące kryzysu energetycznego odnośnie do tego, jak go rozwiązać i jak doprowadzić do tego, by nie był już potencjalnym zagrożeniem w przyszłości lub co najmniej ograniczonym do niezbędnego minimum. Jedną z przewodnich idei jest rozwijanie OZE, czemu od zawsze towarzyszy wyzwanie rozwijania technologii magazynów. Magazynowanie energii jest jedną z największych bolączek energetyki, a rozwój technologii w tym zakresie może pozwolić na stworzenie silnego, zielonego i niezależnego miksu energetycznego. Z tego względu postanowiliśmy w artykule podjąć tę właśnie kwestię i przeanalizować najważniejsze dostępne technologie, sytuację w Polsce, perspektywy na przyszłość i finalnie przedstawić odpowiednie rekomendacje.

Niniejsza praca skupia się na jednym z kluczowych aspektów odpowiedzi na kryzys energetyczny, jakim jest rozwój technologii magazynowania energii. Biorąc pod uwagę różnorodne perspektywy rozwoju tego obszaru, autorzy spróbują przeanalizować wpływ magazynów energii na bezpieczeństwo energetyczne oraz ich rolę w kontekście wyjścia z kryzysu energetycznego. Celem raportu jest wykazanie, że rozwój magazynowania energii jest konieczny w sytuacji kryzysu, po to aby zapewnić bezpieczeństwo energetyczne.

1. Wprowadzenie do problematyki wyjścia przez Polskę z kryzysu energetycznego i bezpieczeństwa

Zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego w sytuacjach kryzysowych odnosi się do zdolności kraju do sprostania wyzwaniom energetycznym, takim jak trwałość

i emisje gazów cieplarnianych, bezpieczeństwo dostaw, zależność od importu oraz konkurencyjność i rzeczywiste tworzenie wewnętrznego rynku energetycznego. Obejmuje to również inne kwestie – m.in. ograniczenie podatności na zakłócenia importu, przerwy w dostawie oraz ewentualne kryzysy energetyczne¹. Wszystko to wymaga skutecznej i zrównoważonej infrastruktury energetycznej, która może szybko reagować na zmieniające się warunki i utrzymać stabilność dostaw. W tym kontekście magazyny energii odgrywają kluczową rolę, umożliwiając przechowywanie nadmiarowej energii wyprodukowanej w okresach stabilności i uwalnianie jej podczas niedoborów lub przerw w dostawie.

1.1. Stabilizacja systemu energetycznego

Ustabilizowanie systemu energetycznego i jego bezpieczeństwo jest kluczowym wyzwaniem dla współczesnych gospodarek. W obliczu ciągle rosnącego zapotrzebowania na energię, a także złożonych wyzwań ekonomicznych, politycznych i środowiskowych magazyny energii stają się istotnym elementem w zapewnianiu ciągłości, niezawodności oraz dywersyfikacji dostaw energii. Nie można pominąć też faktu, iż efektywność energetyczna, ochrona środowiska i rosnąca rola alternatywnych źródeł energii, takich jak energia słoneczna, wiatrowa i geotermalna, wpływają na krajobraz bezpieczeństwa energetycznego m.in. Polski².

Każdy mieszkaniec kraju, wszystkie instytucje publiczne oraz podmioty sektora prywatnego odgrywają ważną rolę w zapewnieniu bezpieczeństwa energetycznego, co jest także związane z efektywnością energetyczną. Nie tylko pozwala ona na oszczędności finansowe, ale także zwiększa świadomość racjonalnego i optymalnego wykorzystania energii oraz zarządzania tym procesem. Ma to istotne znaczenie zwłaszcza w sytuacjach wymagających ograniczenia zużycia energii.

1.2. Rola magazynów energii

Faktem jest, że znaczna część energii generowanej z odnawialnych źródeł, takich jak wiatr czy słońce, jest poddana cyklicznym zmianom, dlatego niezbędne jest

¹ *Europejska polityka energetyczna*, <https://eur-lex.europa.eu/PL/legal-content/summary/energy-policy-for-europe.html> (dostęp: 24.02.2024).

² *Magazyny energii służą poprawie bezpieczeństwa energetycznego*, <https://www.cire.pl/artykuly/serwis-informacyjny-cire-24/magazyny-energii-sluca-poprawie-bezpieczenstwa-energetycznego> (dostęp: 6.12.2023).

jej magazynowanie. Odgrywa ono istotną rolę również w kontekście dostosowywania do siebie szczytów produkcji i konsumpcji energii, które nie zawsze zachodzą jednocześnie. Konieczność magazynowania energii staje się szczególnie ważna w perspektywie rozwijania energetyki opartej na źródłach rozproszonych, sięgającej nawet poziomu pojedynczych firm czy gospodarstw domowych.

W związku z tym magazynowanie energii jest kluczowym elementem transformacji energetycznej i walki z kryzysem energetycznym. Dalszy rozwój tej technologii, szczególnie w kontekście OZE, pozwoli zwiększyć ich udział w globalnym miksie energetycznym oraz zapewni społeczeństwu stabilność i zrównoważoną przyszłość energetyczną.

Obecnie istnieje wiele technologii magazynowania energii, takich jak akumulatory, skroplony wodór, magazyny grawitacyjne i technologie oparte na cieczy. Magazyny energii, takie jak elektrownie szczytowo-pompowe, bateryjne magazyny energii czy magazyny wodorowe, pozwalają na wygładzenie fluktuacji w dostawie energii. Są szczególnie ważne w kontekście zwiększającego się udziału OZE, których produkcja jest zmienna i zależna od warunków pogodowych. Przez magazynowanie nadprodukcji energii w okresach słonecznych lub wietrznych, a następnie uwalnianie jej w czasie mniejszej produkcji magazyny te zapewniają większą stabilność sieci³.

1.3. Redukcja kosztów i zależności surowcowej

Stosowanie magazynów energii przyczynia się do redukcji zależności od paliw kopalnych poprzez zwiększenie efektywności wykorzystania OZE⁴. Zgromadzona energia może być następnie wykorzystana w czasie, gdy produkcja OZE jest mniejsza, ograniczając tym samym potrzebę polegania na paliwach kopalnych, które tradycyjnie wykorzystywane są do stabilizacji dostaw energii. W konsekwencji magazyny energii umożliwiają bardziej zrównoważone i ekologiczne wykorzystanie zasobów energetycznych, wspierając transformację energetyczną w kierunku zrównoważonych źródeł energii⁵.

³ K. Majewska, *Magazynowane energii – jak i po co to robić?*, <https://naukaoklimacie.pl/aktualnosci/magazynowanie-energii-jak-i-po-co-to-robic> (dostęp: 6.12.2023).

⁴ *Using battery storage to reduce reliance on fossil fuels*, <https://energy5.com/using-battery-storage-to-reduce-reliance-on-fossil-fuels> (dostęp: 24.02.2024); *Solar reduces fossil fuel use*, <https://www.revisionenergy.com/solar-information/solar-resources/10-reasons-go-solar/reduce-fossil-fuels> (dostęp: 24.02.2024).

⁵ *Polska Strategia Wodorowa do roku 2030*, <https://www.gov.pl/web/klimat/polska-strategia-wodorowa-do-roku-2030> (dostęp: 6.12.2023).

Magazyny energii pozwalają na bardziej elastyczne zarządzanie systemem energetycznym. Umożliwiają szybką adaptację do zmieniających się wzorców konsumpcji energii oraz pozwalają na efektywniejsze wykorzystanie istniejącej infrastruktury. Poprzez lokalne magazynowanie, np. w bateriach przydomowych lub w magazynach przemysłowych, można zmniejszyć obciążenie sieci przesyłowych, szczególnie w godzinach szczytu. Pozwala to na wydajniejsze zarządzanie przepływem energii i zmniejsza ryzyko przeciążeń⁶.

Redukcja kosztów dzięki magazynom energii obejmuje wykorzystanie ich do zarządzania szczytowym zapotrzebowaniem, integrację z OZE, poprawę stabilności sieci, zastosowanie w mikrosieciach oraz wykorzystanie zaawansowanych technologii, takich jak baterie litowo-jonowe. Te strategie pozwalają na efektywniejsze zarządzanie energią, zmniejszenie zależności od tradycyjnych źródeł energii i ostatecznie przyczyniają się do obniżenia kosztów energetycznych⁷.

1.4. Integracja OZE i przeciwdziałanie zmianom klimatycznym

Integracja magazynów energii z OZE jest kluczowa dla zwiększenia efektywności i niezawodności zrównoważonych systemów energetycznych⁸. Magazyny pozwalają na wygładzanie produkcji energii, kompensując nieregularną naturę źródeł takich jak wiatr czy słońce przez przechowywanie nadmiaru energii w okresach jej wysokiej produkcji i uwalnianie w czasie niedoboru. Ta integracja poprawia stabilność sieci, zwiększa wykorzystanie OZE, wspiera tworzenie autonomicznych mikrosieci i umożliwia elastyczniejsze zarządzanie podażą i popytem na energię, przyczyniając się tym samym do redukcji emisji gazów cieplarnianych i promowania zielonej energii⁹.

Podsumowując, w kontekście wyzwań stawianych przez kryzys energetyczny magazyny energii mogą stanowić kluczowy element strategii bezpieczeństwa energetycznego Polski. Potencjalnie przyczynią się one do stabilizacji systemu

⁶ *Stacjonarne bateryjne magazyny energii*, <https://www.gov.pl/web/klimat/stacjonarne-bateryjne-magazyny-energii> (dostęp: 6.12.2013).

⁷ *Czy magazynowanie energii się opłaca?*, <https://neoenergygroup.pl/czy-magazynowanie-energii-sie-oplacanajwazniejsze-korzysci/> (dostęp: 6.12.2023).

⁸ European Environment Agency, *Przyszłość oparta na energii odnawialnej*, <https://www.eea.europa.eu/pl/sygna142y/sygna1y-2022/artykuly/przyszlosc-oparta-na-energii-odnawialnej?fbclid=IwAR0fgAQUuFoV8U6HqjPY4XYd7ujjCyQlZqTqNU-FcWAe2zr2xhdqPvFBKAA>. (dostęp: 27.02.2024).

⁹ *Magazyny wodoru*, <https://www.gov.pl/web/klimat/magazyny-wodoru> (dostęp: 6.12.2023); *What if increased energy storage could help fix climate change?* [Science and Technology Podcast], <https://epthinktank.eu/2023/02/27/what-if-increased-energy-storage-could-help-fix-climate-change/> (dostęp: 6.12.2023).

energetycznego, zwiększą niezawodność dostaw, zredukują uzależnienie od importu paliw kopalnych oraz pozytywnie wpłyną na efektywność energetyczną. Dzięki temu Polska może zmniejszyć swoją podatność na szoki energetyczne wynikające z zewnętrznych uwarunkowań i zwiększyć swoją samowystarczalność energetyczną.

2. Ekonomia rozwoju magazynów energii

2.1. Komercyjne magazyny energii

Przy badaniu opłacalności inwestycji w rozwój magazynów energii (litowo-jonowych) należy odróżnić magazyny energii do mikroinstalacji (przeznaczone dla gospodarstw domowych i małych przedsiębiorców) oraz magazyny przemysłowe, ponieważ za ich powstawaniem przemawiają inne argumenty.

Dla gospodarstw domowych i małych przedsiębiorstw montaż wiąże się z obniżeniem kosztów opłat za energię, zwrotem inwestycji w długim okresie (w zależności od tego, czy montaż był objęty odpowiednim dofinansowaniem), przygotowaniem się na sytuacje kryzysowe (magazyn jako awaryjne źródło energii elektrycznej w przypadku odcięcia konwencjonalnych dostaw, produkcja w obiegu zamkniętym). Jest to również wyrazem dbałości o środowisko naturalne (w połączeniu z fotowoltaiką tworzy to niezależny system bezemisyjny)¹⁰. Na rynku jest coraz więcej firm, które oferują montaż magazynów energii. Koszt zakupu i instalacji magazynu energii zależy od jego pojemności oraz od producenta. W tabeli 1 uwzględniono magazyny energii firmy BYD HVS wraz z montażem oraz innymi kosztami. Inwestor musi posiadać falownik sieciowy, który jest przystosowany do podłączenia takiego systemu¹¹.

¹⁰ B. Adamska, *Magazyny energii niezbędnym elementem transformacji energetycznej*, „Energetyka Rozproszona” 2022, nr 7, s. 59–60.

¹¹ J. Król, *Ile kosztuje magazyn energii? Podajemy koszty kompleksowego montażu dla trzech wariantów*, <https://globenergia.pl/ile-kosztuje-magazyn-energii-podajemy-koszty-kompleksowego-montazu-dla-trzech-wariantow/> (dostęp: 3.12.2023).

Tabela 1. Magazyny energii na przykładzie firmy BYD HVS

Pojemność magazynu energii (kWh)	Cena magazynu energii (zł)	Cena jednostkowa magazynu energii (zł/kWh)
5,1	28 000 zł	5500 zł
7,7	35 600 zł	4600 zł
10,2	43 000 zł	4200 zł

Źródło: Globenergia.

Uprzywilejowaną pozycję w zakupie magazynów energii mają gospodarstwa domowe, które mogą uzyskać nawet 50% dofinansowania dzięki programowi „Mój prąd”. Początkowo oferował on wsparcie dla elektrowni słonecznych. W czwartej jego edycji poszerzono to o instalacje magazynów energii, ciepła oraz HEMS, czyli domowe systemy zarządzania energią. W tej samej edycji – z racji obaw, że cały budżet nie zostanie wykorzystany, a zainteresowanie słabnie (pozostało bowiem ¼ przewidzianego budżetu) – podniesiono kwotę dofinansowania magazynów energii z 7,5 do 16 tys. złotych (dotacja nie może przekraczać wysokości 50% kosztów kwalifikowanych). Taka sama kwota dofinansowania jest przyznawana w piątej edycji programu¹². Planowana jest jego kontynuacja.

Prosumentów do zakupu może również zachęcić zmiana systemu rozliczania energii dla mikroinstalacji. System ulg (net-metering), który był bardzo korzystny i przejrzysty, został zamieniony na net-billing, w którym rozliczenie będzie bazowało nie tak jak wcześniej na ilości, lecz na wartości produkcji. Dodatkowo prosument będzie ponosił wszystkie opłaty taryfowe przy pobieraniu energii¹³. Nowy system rozliczania zachęca prosumentów do zwiększenia konsumpcji lub do zainwestowania w magazyny energii¹⁴. Do poniesionych kosztów trzeba oczywiście doliczyć ewentualne serwisowanie, ponieważ wraz z użytkowaniem spada żywotność baterii. Po ukończeniu użytkowania koszty utylizacji baterii mogą być bardzo wysokie ze względu na tworzywa wykorzystane do ich produkcji.

¹² Nabór wniosków w ramach Programu Priorytetowego Mój Prąd, <https://mojprad.gov.pl/nabor-v> (dostęp: 3.12.2023)

¹³ M. Skłodowska, *Net-billing zamiast opustów. Jak zmienia się opłacalność fotowoltaiki?*, <https://wysokienapiecie.pl/68320-net-billing-oplaczalnosc-fotowoltaiki-od-1-kwietnia-2022/> (dostęp: 3.12.2023).

¹⁴ K. Bielińska, *Wyższe dotacje na domowe magazyny energii. Jak to wpłynie na opłacalność?*, <https://www.gramwzielone.pl/magazynowanie-energii/109773/wyzsze-dotacje-na-domowe-magazyny-energii-jak-zwiekszy-sie-ich-oplaczalnosc> (dostęp: 3.12.2023).

Dla firm niestety nie funkcjonuje żaden odpowiednik programu „Mój prąd” ani nie ma też obecnie planów jego uruchomienia.

2.2. Perspektywa inwestycyjna

W przypadku komercyjnych, dużych magazynów energii oprócz czynnika ekonomicznego oraz chęci zwiększania zysków ważne są bezpieczeństwo energetyczne kraju, poprawa systemu energetycznego, zwiększenie ilości OZE w miksie energetycznym (kwestia ważna na płaszczyźnie klimatycznej, politycznej, społecznej i ekonomicznej). Magazyny energii są istotne także jako zabezpieczenie strategiczne państwa oraz mogą być komponentem dla farm wiatrowych lub fotowoltaicznych. Duże inwestycje w takie rozwiązania mogą również liczyć na dofinansowanie ze środków UE. Magazyny energii mogą stać się także częścią wielkiej transformacji klimatycznej Europy w związku z założeniami Europejskiego Zielonego Ładu, a zapewnienie ich dofinansowywania ma szansę być długofalowe¹⁵.

Rynek komercyjnych magazynów energii rozwija się bardzo szybko oraz perspektywnie – przykładem jest Polska Grupa Energetyczna. „Celem strategicznym Grupy w obszarze magazynowania energii jest posiadanie 800 MW nowych instalacji magazynowania energii w Polsce w 2030 r. Instalacje zapewnią bezpieczną integrację systemową nowych odnawialnych źródeł energii, przyczynią się do stabilizacji systemu elektroenergetycznego oraz poprawią bezpieczeństwo energetyczne kraju” – powiedział Wojciech Dąbrowski, prezes zarządu PGE Polskiej Grupy Energetycznej.

Największą planowaną inwestycją tego typu jest budowa magazynu bateryjnego w Żarnowcu przy elektrowni szczytowo-pompowej. Moc magazynu ma być nie mniejsza niż 200 MW przy pojemności ponad 820 MWh. Autorzy projektu starają się o dofinansowanie ze środków europejskich. W momencie powstania będzie jednym z największych magazynów w Europie oraz częścią instalacji hybrydowej¹⁶. Obecnie PGE posiada dwa magazyny energii w miejscowościach Żar i Rzepedź. Planowane jest wybudowanie jeszcze dwunastu¹⁷.

¹⁵ European Commission, *Energy storage*, https://energy.ec.europa.eu/topics/research-and-technology/energy-storage_en?prefLang=pl (dostęp: 23.02.2024).

¹⁶ PGE zbuduje największy magazyn energii w Europie, https://www.gkpgc.pl/grupa-pge/dla-mediow/komunikaty-prasowe/korporacyjne/pgc-zbuduje-najwiekszy-magazyn-energii-w-europie?COKE2PD_L7_R0=082f06e51bab2000e2ad99392a69f089a980c9b80540f3ba7aac8c60cd86714353beb402c9d5778c08a9941108143000f399e01cf5de65c2ee75036cfdcfb3f4d87bf0d0718638b5375e835d5ecb80179aae2c5fa6b19ac0175336e6cc82d214 (dostęp: 3.12.2023).

¹⁷ P. Szwarc, D. Osiać, *Magazyny energii są niezbędne, ale ich podłączenie nie jest proste*, <https://wysokie-napiecie.pl/84360-magazyny-energii-sa-niezbedne/> (dostęp: 3.12.2023).

4. Magazyny OZE jako narzędzie wychodzenia z kryzysu energetycznego...

Tabela 2. Magazyny energii Polskiej Grupy Energetycznej

I.p.	Lokalizacja	Moc (MW)	Pojemność (MWh)	Stan
1.	Karnice	11	22	planowany
2.	Bukowo	26	52	planowany
3.	Lotnisko	23	46	planowany
4.	Żarnowiec	205	812	planowany
5.	Warta	2	4	planowany
6.	Jeziorsko	2	4	planowany
7.	Bełchatów	1	1	planowany
8.	Kamieńsk	10	20	planowany
9.	Zwałowisko	8,5	17	planowany
10.	Kielce	30	120	planowany
11.	Brzoza Stadnicka	1,5	3	planowany
12.	Cisna	2	4	planowany
13.	Żar	0,5	0,75	działający
14.	Rzepedź	2,1	4,2	działający

Źródło: WysokieNapięcie.pl.

W komercyjne magazyny energii inwestują również inne polskie firmy. Pierwszy w firmie Tauron powstał w Cieszanowicach. Jego moc to 3 MW, a pojemność użytkowa – 774 kWh. Znajduje się on w pobliżu farmy wiatrowej Lipniki, której moc wynosi 30 MW. „Odnawialne źródła energii charakteryzują się wysokim poziomem niesterowalności. Energetyka od wielu lat próbuje zmierzyć się z tym wyzwaniem. Zadaniem magazynu jest efektywniejsze gospodarowanie energią odbieraną z farmy wiatrowej Lipniki, poprawa parametrów energii i stabilizacja pracy sieci elektroenergetycznej” – powiedział prezes Grupy Tauron Paweł Szczeszek¹⁸.

W magazyny energii mogą również inwestować duże firmy, przedsiębiorstwa komunalne, instytucje publiczne. Opłacalność inwestycji i czas jej zwrotu są różne i zależą od wielu czynników. Na pewno nie ma problemu z dostępnością na rynku, ponieważ wiele firm oferuje swoje usługi w tej dziedzinie¹⁹.

¹⁸ B. Sawicki, *Tauron oddał do użytku największy przemysłowy magazyn energii w Polsce*, <https://energia.rp.pl/gaz/art37050671-tauron-oddal-do-uzytku-najwiekszy-przemyslowy-magazyn-energii-w-polsce> (dostęp: 3.12.2023).

¹⁹ M. Kazimierska, *Ranking producentów magazynów energii 2023 – najlepsze firmy*, <https://enerad.pl/aktualnosci/ranking-producentow-magazynow-energii/> (dostęp: 23.02.2024).

2.3. Magazyny w skali mikro

Zastosowanie magazynów energii przynosi ekonomiczne korzyści nie tylko na poziomie indywidualnych prosumentów, ale także w większej skali. Należy wziąć pod uwagę zarówno rozwój technologii samego magazynowania, jak i elementów pomocniczych, tj. sieci i źródeł wytwarzania energii. Istotne jest w tym wszystkim ograniczanie straty energii, jaką generuje samo magazynowanie, przy jednoczesnym rozwoju systemu.

Obecnie wiele nadziei wiąże się m.in. z technologią magazynów wodorowych. Mogą one być zastosowane w szczególności na potrzeby prosumentów indywidualnych i takie rozwiązania już pojawiają się na rynku. Pozostają jeszcze w fazie doskonalenia, lecz perspektywy rozwoju są obiecujące. W przyszłości mogą pozwolić na dużo bardziej efektywne magazynowanie energii niż w przypadku baterii litowo-jonowych, mają też znacznie dłuższą od nich żywotność. Taki postęp technologiczny może zrewolucjonizować sektor energetyczny, zwłaszcza w połączeniu z fotowoltaiką, zapewniając gospodarstwom domowym większą niezależność energetyczną²⁰.

Również w magazynowaniu wielkoskalowym wodór jest na razie w fazie początkowej. Dużą przeszkodą jest to, że dochodzi do straty ok. 60% pierwotnej energii elektrycznej w procesie przekształcania elektryczności w wodór. W przypadku baterii litowo-jonowej straty wynoszą 15% energii²¹. W rozwoju nowej technologii może pomóc Polska Strategia Wodorowa do roku 2030²² oraz jedenaście dolin wodorowych²³.

3. Perspektywy rozwoju technologii magazynowania energii

W obliczu dynamicznych zmian na globalnym rynku energetycznym rozwój technologii magazynowania energii stał się kluczowym elementem transformacji sektorów energetycznych na całym świecie. Współczesne wyzwania, takie jak niestabilność

²⁰ D. Kaczmarczyk, *Domowe wodorowe magazyny energii już działają – jak się sprawują?*, <https://globenergia.pl/domowe-wodorowe-magazyny-energii-juz-dzialaja-jak-sie-sprawuja/> (dostęp: 3.12.2023).

²¹ W. Drozdowski, *Wodór do wytwarzania i magazynowania energii elektrycznej*, <https://www.cire.pl/artykuly/materialy-problemowe/154373-wodor-do-wytwarzania-i-magazynowania-energii-elektrycznej> (dostęp: 3.12.2023).

²² *Polska Strategia Wodorowa do roku 2030*, <https://www.gov.pl/web/klimat/polska-strategia-wodorowa-do-roku-2030> (dostęp: 3.12.2023).

²³ *Doliny wodorowe*, <https://arp.pl/pl/jak-dzialamy/doliny-wodorowe/> (dostęp: 3.12.2023).

dostaw surowców energetycznych, rosnące zapotrzebowanie na energię oraz konieczność ograniczenia emisji gazów cieplarnianych, skłaniają do poszukiwania innowacyjnych rozwiązań gromadzenia i efektywnego wykorzystywania energii. W tym kontekście technologie magazynowania energii stają się kluczowym narzędziem, umożliwiającym elastyczne zarządzanie dostępnymi zasobami. Wśród obecnie występujących technologii możemy wyróżnić magazyny typu elektrochemicznego, takie jak baterie litowo-jonowe, baterie przepływowe, baterie kwasowo-ołowiowe oraz układy nadprzewodnikowe. Innymi typami są magazyny chemiczne, mechaniczne i elektryczne. Do chemicznych zaliczamy magazyny wodoru. Mechaniczne obejmują z kolei elektrownie szczytowo-pompowe, magazyny na sprężone powietrze CEAS, a także koła zamachowe. Do ostatniego typu, czyli elektrycznych magazynów energii, należą superkondensatory oraz – ponownie – baterie litowo-jonowe. Pomimo tej różnorodności wśród technologii magazynowania energii kluczowy problem nie zostaje rozwiązany – żadne z tych rozwiązań nie jest wystarczające do tego, aby na dużą skalę oraz opłacalnie wspomóc transformację energetyczną bazującą na zależnych od pogody OZE. Wśród wymienionych technologii w ostatnim czasie najwięcej uwagi poświęca się elektrowniom szczytowo-pompowym, magazynom baterijnym oraz magazynom wodoru²⁴. W zakresie wodoru w Polsce obowiązuje Polska Strategia Wodorowa do 2030 r., w której m.in. wymienia się zastosowanie wodoru na potrzeby magazynowe. Odpowiednia strategia funkcjonuje także na arenie unijnej²⁵. Odnosnie do rozwoju elektrowni szczytowo-pompowych plany ich budowy ogłosiły Orlen, Tauron oraz PGE²⁶. Ze względu na ograniczony zakres niniejszego opracowania w dalszej części zostaną omówione tylko niektóre z wymienionych technologii.

3.1. Elektrownie szczytowo-pompowe

Najbardziej sprawdzonym technologicznie sposobem magazynowania energii są elektrownie szczytowo-pompowe. Ich sposób działania jest zaskakująco prosty – za pomocą energii elektrycznej (np. wygenerowanej w słoneczne lub wietrzne dni przez OZE) woda jest przepompowywana ze zbiornika znajdującego się niżej

²⁴ Dostępne i przyszłe formy magazynowania energii, https://www.wwf.pl/sites/default/files/2020-09/Magazynowanie%20energii%20-%20PL%20FINAL_0.pdf (dostęp: 20.02.2024).

²⁵ A hydrogen strategy for a climate-neutral Europe, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52020DC0301&from=PL> (dostęp: 20.02.2024).

²⁶ Elźbiaciak T., Derski B. PGE, Tauron i Orlen zbudują elektrownie szczytowo-pompowe?, <https://wysokienapiecie.pl/82421-pge-tauron-i-orken-zbuduja-elektrownie-szczytowo-pompowe/> (dostęp: 20.02.2024).

do tego zamontowanego wyżej. Następnie, kiedy zachodzi taka potrzeba (np. nie świeci słońce ani nie wieje wiatr), jest ona spuszczana z powrotem w dół. W ten sposób energia elektryczna jest zamieniana w grawitacyjną, a następnie ten proces jest odwracany. W ostatnich 12 miesiącach elektrownie szczytowo-pompowe odpowiadały za ok. 1% generowanej w naszym kraju energii elektrycznej²⁷. Jako przykłady możemy wymienić elektrownie szczytowo-pompowe Żarnowiec w Czymanowie oraz Porąbka-Żar. Pomimo że jest to technologia sprawdzona, to ma istotne ograniczenia, dlatego prawdopodobnie nie pokryje ona całego zapotrzebowania na magazynowanie energii w przyszłości. Główną przeszkodą jest długi proces inwestycyjny, który sprawia, że tego typu jednostki nie mogą być szybko wybudowane. Ponadto koszt jest dość wysoki. Australijska Agencja Energii Odnawialnej wskazuje, że proces inwestycyjny, zaczynając od planów, a kończąc na finalizacji budowy, może zająć nawet 12 lat²⁸. Przykładowo budowa polskiej Elektrowni Wodnej Żarnowiec zajęła dekadę²⁹. Ponadto ze względu na swoje rozmiary takie projekty mocno ingerują w krajobraz, przez co mogą pojawić się trudności z wyznaczeniem lokalizacji na nowe jednostki³⁰. Dodatkową trudnością jest fakt, że główne źródła OZE będą znajdowały się na północy Polski (choćby wiatraki off-shore), a dogodne lokalizacje dla elektrowni szczytowo-pompowych to głównie południe kraju.

Polskie władze podjęły w ostatnim czasie działania zmierzające do rozwoju tej technologii w naszym kraju. Budowę elektrowni szczytowo-pompowych w swoich planach mają m.in. PGE, Tauron oraz Orlen. Została także uchwalona specjalna ustawa z dnia 14 kwietnia 2023 r. o przygotowaniu i realizacji inwestycji w zakresie elektrowni szczytowo-pompowych oraz inwestycji towarzyszących. Mimo wspomnianych wad elektrowni szczytowo-pompowych należy podkreślić, że opisane plany i działania podjęte w celu rozbudowy takiej infrastruktury w Polsce są zjawiskami pozytywnymi³¹. Rozwój magazynów w polskim systemie energetycznym jest niezbędny, a obecnie nie dysponujemy technologią, która byłaby bardziej sprawdzona. Jak zostanie wykazane dalej, duże nadzieje można pokładać w magazynach bateryjnych oraz w wodorze, jednak błędem byłoby zaniechanie działań na bazie

²⁷ Electricity Maps, <https://app.electricitymaps.com/zone/PL> (dostęp: 20.02.2024).

²⁸ *What is pumped hydro and how does it work?*, <https://arena.gov.au/blog/what-is-pumped-hydro-and-how-does-it-work/> (dostęp: 20.02.2024).

²⁹ L. Hryckiewicz, J. Tokarz, *Elektrownia Wodna Żarnowiec – historia i dzień dzisiejszy*, http://elektroenergetyka.pl/upload/file/2003/8/elektroenergetyka_nr_03_08_1.pdf (dostęp: 20.02.2024).

³⁰ Spotkanie z Wacławem Bilnickim w ramach warsztatów problemowych, 1.09.2023.

³¹ Elźbieciak T., Derski B. PGE, Tauron i Orlen zbudują elektrownie szczytowo-pompowe?, <https://wysokienapiecie.pl/82421-pge-tauron-i-orlen-zbuduja-elektrownie-szczytowo-pompowe/> (dostęp: 20.02.2024).

obecnie dostępnych technologii z nadzieją, że w przyszłości inne rozwiązania okażą się lepsze.

Planowany jest dalszy rozwój elektrowni szczytowo-pompowych. W lipcu 2022 r. opublikowano raport *Rola elektrowni szczytowo-pompowych w Krajowym Systemie Elektroenergetycznym: uwarunkowania i kierunki rozwoju*, w którym zostały określone lokalizacje trzech nowych elektrowni: Młoty (nieдалеко Bystrzyca Kłodzkiej), Tolkmicko (nad Zalewem Wiślanym) oraz Rożnów II (nieopodal Nowego Sącza). Wśród kolejnych możliwych miejsc są również: Pilchowice III, Niewiastka, Sobel/Sobol, Bełchatów, Smolniki, Włocławek oraz Chojna³².

3.2. Magazyny bateryjne

Innym rozwiązaniem, które nie działa jeszcze optymalnie na dużą skalę, są bateryjne magazyny energii. Według planów powinny stać się komercyjnie opłacalne w ciągu najbliższych 10 lat. Bazują one na dobrze znanych technologiach bateryjnych, a wielkością osiągają poziom elektrowni konwencjonalnych. Mają pewne naturalne przewagi nad elektrowniami szczytowo-pompowymi – chociażby ich czas budowy jest krótszy, a koszt – mniejszy. Ponadto nie są ograniczone geograficznie oraz nie potrzebują dużej przestrzeni. Natomiast problemem, który w ostatnich miesiącach staje się coraz bardziej widoczny, jest uzależnienie tej technologii od surowców krytycznych, a nimi w znacznym stopniu nie dysponuje ani Polska, ani Unia Europejska. Ponadto ten rynek jest silnie zmonopolizowany przez kilku dużych graczy. Innym wyzwaniem jest niedojrzałość technologiczna magazynów bateryjnych. Nie działają one jeszcze nigdzie na dużą skalę jako opłacalne komercyjnie instalacje, a obecne projekty są co najwyżej na etapie pilotażowym. Kolejną wadą magazynów bateryjnych jest ich krótsza żywotność (zwłaszcza gdy porównamy ją z elektrowniami szczytowo-pompowymi, które mogą działać nawet ponad 100 lat). Przewiduje się, że w pozytywnym scenariuszu instalacje będą musiały być wymieniane co 20–30 lat, co dodatkowo komplikuje sprawę, jeśli weźmie się pod uwagę wspomniane wyżej problemy z dostępnością surowców krytycznych³³. Dobrym rozwiązaniem mogą być prace nad poprawą żywotności baterii oraz dostępnych w nich cykli ładowania. Pewne

³² *Rola elektrowni szczytowo-pompowych w Krajowym Systemie Elektroenergetycznym: uwarunkowania i kierunki rozwoju*, Warszawa 2022, s. 42–45.

³³ W. Suwała, Jakich magazynów potrzebuje energetyka?, <https://wysokienapiecie.pl/89316-jakich-magazynow-potrzebuje-energetyka/> (dostęp: 3.12.2023).

sukcesy na tym polu w ostatnich latach odnosili producenci samochodów elektrycznych, skutecznie wydłużając efektywność technologii zastosowanej w pojazdach³⁴.

Wpływ magazynów bateryjnych na środowisko naturalne jest mniejszy niż elektrowni szczytowo-pompowych pod względem m.in. zajmowanej przestrzeni, niemniej nie można mówić o niewielkim oddziaływaniu. Największą bolączką wydają się odpady z już zużytych ogniw, choć pomocne są tutaj technologie recyklingu. Trzeba mieć na uwadze także potencjalne pożary tych instalacji, które ze względu na ich wielkość oraz trudność w opanowaniu mogłyby być szczególnie niebezpieczne. Wykorzystane już wyżej odniesienie do samochodów elektrycznych pokazuje jednak, że problem możliwy jest do przynajmniej częściowego rozwiązania.

Podsumowując, należy wskazać, że największym problemem magazynów bateryjnych jest brak ich funkcjonowania na dużą skalę, co jednak powinno się zmienić w najbliższych latach. Pozostałe wady wydają się możliwe do przezwyciężenia w dłuższej perspektywie. Wyżej wymienione przeszkody dostrzegła ostatnio Unia Europejska (choć za późno), próbując przynajmniej częściowo rozwiązać problem z surowcami krytycznymi poprzez *Critical Raw Materials Act*³⁵. Ponadto stacjonarne magazyny energii i potrzeba inwestycji w nie zostały zauważone również przez polski rząd³⁶.

3.3. Wodór

Wspomniany już wyżej wodór może także służyć jako magazyn energii. W nomenklaturze popularnonaukowej często dzieli się go na „kolory”. Każdy z nich przypisuje się w zależności od energii, przy pomocy której jest wykorzystywany. Wśród przykładowych rodzajów wodoru wyszczególnionych w ten sposób możemy wyróżnić:

- szary wodór, który powstaje przez zgazowywanie węgla lub proces reformingu parowego;
- niebieski, który jest wytwarzany z paliw kopalnych, lecz z ograniczoną emisją gazów cieplarnianych dzięki wychwytywaniu i składowaniu CO₂;
- fioletowy, który powstaje z energii nadmiarowej z elektrowni jądrowych;
- zielony – produkowany poprzez elektrolizę z OZE.

³⁴ IEA, *Global EV Outlook 2016*, <https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2016> (dostęp: 20.02.2024).

³⁵ *Critical Raw Materials Act*, https://single-market-economy.ec.europa.eu/sectors/raw-materials/areas-specific-interest/critical-raw-materials/critical-raw-materials-act_en (dostęp: 3.12.2023).

³⁶ Stacjonarne bateryjne magazyny energii, <https://www.gov.pl/web/klimat/stacjonarne-bateryjne-magazyny-energii> (dostęp: 3.12.2023).

Wykorzystując zielony wodór, możemy magazynować nadwyżkę energii ze źródeł pogodozależnych³⁷. Jednocześnie należy podkreślić, że podział wodoru na kolory może służyć jako pewne uproszczenie pomagające zrozumieć istotę tego sposobu magazynowania energii oraz różnice pomiędzy metodami. Nie jest to jednak klasyfikacja zdefiniowana w aktach prawnych i – co za tym idzie – wiążąca. Natomiast na arenie unijnej podjęto działania w celu legislacyjnego sprecyzowania, czym jest „wodór odnawialny”³⁸.

Podobnie jak w przypadku magazynów bateryjnych głównym problemem technologii bazujących na zielonym wodorze jest brak ich powszechnego zastosowania na dużą skalę i ekonomicznej opłacalności. Przewiduje się, że aby osiągnąć tu zadowalające rezultaty, potrzebujemy od 10 do 15 lat. Głównymi przeszkodami w rozwoju tej technologii są zbyt wysokie koszty wytwarzania wodoru. Średnie ceny tego „brudnego”, czyli pozyskiwanego z paliw kopalnych, oscylują w granicach od 2 do 3 dolarów za kilogram. Natomiast cena „czystego” wodoru zielonego kształtuje się na poziomie od 5 do nawet 12 dolarów za kilogram. Wszystko zależy od państwa, w którym zielony wodór jest produkowany. Tam gdzie panują dobre warunki do pracy i rozwoju OZE, np. w Brazylii, ceny są niższe. Z kolei w krajach z gorszymi warunkami, jak chociażby Korea Południowa – znacznie wyższe. Problem kosztów jest dla zielonego wodoru kluczowy, ponieważ każda instalacja tego typu wymaga olbrzymich nakładów finansowych, a więc ekonomiczna opłacalność takiego przedsięwzięcia jest uzależniona od poziomu wykorzystania tak wytworzonego wodoru, a co za tym idzie – jego ceny³⁹.

Temat wodoru, jego rozwoju oraz roli w transformacji energetycznej cieszy się dużą popularnością w skali globalnej i jest obecny także w Polsce. Na ulicach polskich miast zaczynają się pojawiać np. autobusy wodorowe, a ponadto nasz kraj ogłosił własną strategię wodorową (Polska Strategia Wodorowa do 2030 r.). Dokument ten pokazuje, że wodór to nie tylko potencjalne narzędzie do magazynowania energii, lecz można go wykorzystać także do dekarbonizacji przemysłu oraz transportu czy w ciepłownictwie⁴⁰.

³⁷ Magazyny wodoru, <https://www.gov.pl/web/klimat/magazyny-wodoru> (dostęp: 3.12.2023).

³⁸ Wodór odnawialny, https://poland.representation.ec.europa.eu/news/wodor-odnawialny-2023-02-15_pl (dostęp: 20.02.2024).

³⁹ T. Elźbiaciak, Zielony wodór da zarobić, ale jeszcze nie teraz, <https://wysokienapiecie.pl/92160-zielony-wodor-da-zarobic-ale-jeszcze-nie-teraz/> (dostęp: 3.12.2023).

⁴⁰ Polska Strategia Wodorowa do roku 2030, <https://www.gov.pl/web/klimat/polska-strategia-wodorowa-do-roku-2030> (dostęp: 3.12.2023).

4. Rozwiązania prawne w zakresie funkcjonowania magazynów energii

4.1. Magazyny energii w prawie Unii Europejskiej

Analiza przepisów unijnych dotyczących obszaru krajowego rynku energii elektrycznej potwierdza kluczową rolę, jaką mają odgrywać magazyny energii w efektywnym funkcjonowaniu systemów elektroenergetycznych państw członkowskich. Szczególnie istotne są tu rozporządzenie 2019/943⁴¹ oraz dyrektywa 2019/944⁴², które mają na celu zwiększenie wykorzystania takich rozwiązań. Obejmuje to m.in. stworzenie korzystnych warunków rynkowych dla świadczenia usług magazynowania, a także zagwarantowanie konkurencji w tej dziedzinie⁴³.

W ramach unijnych przepisów wprowadzono również regulacje dotyczące usług redysponowania, które umożliwiają operatorom systemów elektroenergetycznych dokonywanie zmian w funkcjonowaniu danej instalacji, np. poprzez ograniczenie przekazywania energii do sieci. Te regulacje mają zastosowanie również do magazynów energii. Redysponowanie, w tym przypadku również magazynami energii, powinno opierać się na obiektywnych, transparentnych i niedyskryminacyjnych kryteriach, a także podlegać zasadom rynkowym. W praktyce oznacza to, że jeżeli zostanie wydane polecenie redysponowania wobec konkretnej jednostki magazynującej energię, właściciel będzie uprawniony do otrzymania rekompensaty w wysokości netto przychodów ze sprzedaży energii elektrycznej na rynku następnego dnia, której jednostka mogłaby dokonać w standardowej sytuacji⁴⁴.

Należałoby również nawiązać do dyrektywy 2018/2001⁴⁵, która dotyczy promocji stosowania energii ze źródeł odnawialnych, oraz krajowych planów na rzecz energii i klimatu na lata 2021–2030 zwiększających udział energii odnawialnej

⁴¹ Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2019/943 z dnia 5 czerwca 2019 r. w sprawie rynku wewnętrznego energii elektrycznej, Dz.U. UE L158/54.

⁴² Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2019/944 z dnia 5 czerwca 2019 r. w sprawie wspólnych zasad rynku wewnętrznego energii elektrycznej oraz zmieniająca dyrektywę 2012/27/UE, Dz. U. UE L158/125.

⁴³ P. Szwarz, D. Osiak, *Magazyny energii są niezbędne, ale ich podłączenie nie jest proste*, <https://wysokienapiecie.pl/84360-magazyny-energii-sa-niezbedne/> (dostęp: 02.12.2023).

⁴⁴ Ibidem.

⁴⁵ Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/2001 z dnia 11 grudnia 2018 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych, Dz. U. UE L328/82.

w miksie energetycznym. Ten rosnący udział niesie ze sobą potrzebę skutecznego magazynowania energii – szczególnie w kontekście zmiennych i nieprzewidywalnych źródeł, takich jak wiatr i energia słoneczna. Dyrektywa nakłada także nowe wymagania na systemy ciepłownicze, chłodnicze i transport, przez co konieczne są bardziej zaawansowane rozwiązania w zakresie magazynowania energii cieplnej i chłodniczej oraz nowe technologie dla sektora transportu. Dyrektywa zachęca również do rozwoju prosumentów energii odnawialnej oraz społeczności energetycznych, co prowadzi do większej decentralizacji produkcji energii. W takim kontekście magazynowanie energii staje się kluczowym elementem zarządzania sieciami energetycznymi, tak aby zbalansować produkcję i popyt na energię. Rozwój nowych technologii magazynowania, takich jak baterie czy magazyny ciepła, jest kluczowy dla skutecznego wykorzystania energii odnawialnej i osiągnięcia założonych celów⁴⁶.

Kolejnym aktem prawnym UE dotyczącym omawianego tematu jest dyrektywa 2023/1791⁴⁷. Ma ona na celu lepsze wykorzystanie energii oraz ograniczenie jej zużycia w krajach członkowskich. Jednym z kluczowych punktów tej regulacji jest przyspieszenie transformacji energetycznej, co ma przyczynić się do zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych. Magazyny energii mogą odegrać istotną rolę w procesie transformacji energetycznej przedsiębiorstw – zwłaszcza w kontekście wprowadzenia audytów energetycznych i ustalania progów oszczędności energii. Dzięki gromadzeniu i efektywnemu wykorzystaniu energii w różnych okresach magazyny mogą wspomagać firmy w osiągnięciu założonych celów oszczędnościowych. Ponadto dyrektywa kładzie nacisk na ochronę odbiorców indywidualnych przed niespodziewanymi brakami zasobów energetycznych – szczególnie w zakresie ogrzewania i dostaw prądu. Magazyny energii mogą być zatem wykorzystywane do zapewnienia ciągłości dostaw energii dla gospodarstw domowych szczególnie w przypadku korzystania z odnawialnych, ale zmiennych źródeł energii. Wyzwaniem dla krajów takich jak Polska będzie skuteczne wdrożenie wymogów z dyrektywy odnośnie do poprawy efektywności energetycznej. Inwestycje w magazyny energii mogą stanowić istotny czynnik wspierający polską gospodarkę w tym zakresie, a także w zmniejszeniu zużycia energii i emisji CO₂ oraz w zwiększeniu konkurencyjności na rynku europejskim⁴⁸.

⁴⁶ P. Krysiak, *Czego należy oczekiwać po implementacji dyrektyw 2018/2001 i 2018/2002?*, „Rynek Instalacyjny” 2019, nr 4, <https://www.rynekinstalacyjny.pl/artukul/panele-fotowoltaiczne-fotowoltaika/38714,czego-nalez-y-oczekiwac-po-implementacji-dyrektyw-2018-2001-i-2018-2002> (dostęp: 15.02.2024).

⁴⁷ Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2023/1791 z dnia 13 września 2023 r. w sprawie efektywności energetycznej oraz zmieniająca rozporządzenie 2023/955, Dz.U. UE L231/1.

⁴⁸ I. Stawicka, *Unijna transformacja energetyczna ma przyspieszyć – pomoże nowa wersja dyrektywy*, <https://www.prawo.pl/biznes/dyrektywa-o-transformacji-energetycznej-zalozenia-nowej-wersji,523393.html> (dostęp: 15.02.2024).

Poza wskazanymi powyżej dyrektywami i rozporządzeniem podstawą do analizy może być również orzecznictwo Trybunału Sprawiedliwości Unii Europejskiej, które niestety w omawianym przedmiocie jest jeszcze dość ograniczone. Na przytoczenie zasługuje wyrok w sprawie C-394/21 Bursa Română de Mărfuri, który określa magazyny energii jako jeden z elementów konkurencyjnego rynku energii⁴⁹.

4.2. Definicje legalne

Pierwszym, niezbędnym etapem rozwoju magazynów energii w Polsce, bez którego dalsze wykorzystanie ich w ramach wyjścia z kryzysu energetycznego nie będzie możliwe, jest wprowadzenie odpowiednich rozwiązań legislacyjnych. Mimo że dyskusja na temat regulacji prawnych, które umożliwiłyby funkcjonowanie magazynów energii elektrycznej, obecna była w przestrzeni publicznej od wielu lat, to kwestia ta po raz pierwszy w polskim prawie uregulowana została dopiero za sprawą ustawy z dnia 20 maja 2021 r. o zmianie ustawy – Prawo energetyczne oraz niektórych innych ustaw⁵⁰.

Wówczas na mocy nowelizacji dodano do ustawy Prawo energetyczne⁵¹ m.in. ujednoliconą definicję legalną pojęcia magazynu energii elektrycznej jako instalacji umożliwiającej magazynowanie energii elektrycznej i wprowadzenie jej do sieci elektroenergetycznej⁵².

Następnie ustawą z dnia 8 lutego 2023 r. o zmianie ustawy o szczególnych rozwiązaniach w zakresie niektórych źródeł ciepła w związku z sytuacją na rynku paliw oraz niektórych innych ustaw⁵³ uaktualniono bądź wprowadzono kolejne pojęcia w przedmiotowym zakresie, które funkcjonują obecnie:

- magazyn energii – instalacja umożliwiająca magazynowanie energii, w tym magazyn energii elektrycznej⁵⁴;
- magazynowanie energii elektrycznej – odroczenie w systemie elektroenergetycznym końcowego zużycia energii elektrycznej lub przetworzenie energii

⁴⁹ Wyrok Trybunału Sprawiedliwości Unii Europejskiej z dnia 2 marca 2023 r. w sprawie C-394/21 Bursa Română de Mărfuri SA, ECLI:EU:C:2023:146.

⁵⁰ Ustawa z dnia 20 maja 2021 r. o zmianie ustawy – Prawo energetyczne oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. z 2021 r. poz. 1093).

⁵¹ Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz.U. z 2022 r. poz. 1385), dalej jako: Prawo energetyczne.

⁵² Ibidem, art. 3 pkt 10k.

⁵³ Ustawa z dnia 8 lutego 2023 r. o zmianie ustawy o szczególnych rozwiązaniach w zakresie niektórych źródeł ciepła w związku z sytuacją na rynku paliw oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. z 2023 r. poz. 295).

⁵⁴ Prawo energetyczne, art. 3 pkt 10ka.

elektrycznej pobranej z sieci elektroenergetycznej lub wytworzonej przez jednostkę wytwórczą przyłączoną do sieci elektroenergetycznej i współpracującą z tą siecią do innej postaci energii, przechowanie tej energii, a następnie ponowne jej przetworzenie na energię elektryczną⁵⁵;

- magazynowanie energii – magazynowanie energii elektrycznej lub przetworzenie energii elektrycznej pobranej z sieci elektroenergetycznej lub wytworzonej przez jednostkę wytwórczą przyłączoną do sieci elektroenergetycznej i współpracującą z tą siecią do innej postaci energii, przechowanie tej energii, a następnie wykorzystanie jej w postaci innego nośnika energii⁵⁶.

4.3. Najważniejsze aspekty prawne związane z magazynami energii

Zmiany w ustawie Prawo energetyczne z 2021 r. nie tylko zharmonizowały definicje magazynu i magazynowania energii elektrycznej, ale także wprowadziły szereg przepisów regulujących funkcjonowanie magazynów energii w Krajowym Systemie Elektroenergetycznym (KSE). Istotną modyfikacją jest nowa definicja odbiorcy końcowego, która wyklucza podmioty zakupujące energię elektryczną w celu jej składowania z kategorii odbiorców końcowych. Dzięki temu właściele magazynów unikają różnych opłat, takich jak opłata przejściowa, nakładane na tradycyjnych odbiorców końcowych. Warto podkreślić, że uregulowano również kwestię opłaty sieciowej, eliminując podwójne naliczanie. Nowe zasady stanowią, że opłata sieciowa obejmuje jedynie różnicę energii elektrycznej pobranej z sieci elektroenergetycznej i wprowadzonej do niej z magazynu w danym okresie rozliczeniowym⁵⁷.

Kolejnym istotnym zagadnieniem jest konieczność uzyskania koncesji. Zgodnie z aktualnie obowiązującym prawem podmioty zajmujące się magazynowaniem energii elektrycznej o łącznej mocy przekraczającej 10 MW są zobowiązane do uzyskania stosownej koncesji. Obejmuje to głównie wielkoskalowe magazyny energii. Właściciele magazynów spełniający warunki konieczne do uzyskania koncesji i prowadzący działalność przed wprowadzeniem nowej ustawy mieli 6 miesięcy na złożenie wniosku o koncesję do Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki (URE). Magazyny o mocy od 50 kW do 10 MW podlegają natomiast wpisowi do rejestru magazynów energii prowadzonego przez operatora sieci przesyłowych (OSP). To oznacza, że

⁵⁵ Ibidem, art. 3 pkt 59.

⁵⁶ Ibidem, art. 3 pkt 59a.

⁵⁷ A. Babiarsz, P. Kolasa, *Magazyny energii po zmianach prawa energetycznego – czy zakres zmian wystarczająco znosi bariery rozwoju magazynów energii?*, „Nowa Energia” 2021, nr 2 (78), s. 66–69.

właściciele magazynów o niższych mocach nie muszą spełniać wymogu rejestracji ani uzyskiwania koncesji. Ta kwestia może być kluczowa, ponieważ zwolnienie z tych obowiązków powinno zachęcić niektórych właścicieli mikroinstalacji OZE, np. fotowoltaiki, do zakupu jednostek magazynujących energię ciepłą i elektryczną⁵⁸.

Po nowelizacji powyższej ustawy Minister Klimatu i Środowiska wydał rozporządzenie doprecyzowujące, które zawiera przepisy wykonawcze⁵⁹. Zgodnie z nimi utworzono centralną bazę danych z informacjami o zainstalowanych urządzeniach do magazynowania energii elektrycznej. Jednak głównym celem rozporządzenia dotyczącego rejestru magazynów energii elektrycznej jest standaryzacja sposobu przekazywania informacji odnośnie do tych magazynów. W związku z tym dokument obejmuje ustalony wzór rejestru magazynów energii elektrycznej, szablon informacji dostarczanych przez właściciela magazynu, strukturę danych zawartych w rejestrze oraz wszelkie szczegóły dotyczące zasad aktualizacji danych⁶⁰.

Wspomnianą już wcześniej nowelizacją z 2023 r. doprecyzowano, że operator systemu elektroenergetycznego nie ma prawa być właścicielem, budować, obsługiwać ani zarządzać magazynem energii; może jedynie skorzystać z usług, które są świadczone przy wykorzystaniu magazynu energii. Niemniej jednak wprowadzono pewne wyjątki, które wymagają spełnienia określonych warunków. Ma to miejsce, jeśli Prezes URE, na wniosek operatora systemu elektroenergetycznego, zatwierdzi posiadanie, budowę, zarządzanie lub obsługę magazynu energii elektrycznej, uznając go za integralny element sieci, pod warunkiem że magazyn jest niezbędny do spełnienia obowiązków ustawowych, utrzymania efektywnego, niezawodnego i bezpiecznego funkcjonowania systemu elektroenergetycznego oraz nie będzie wykorzystywany do handlu energią elektryczną na rynkach. Ponadto Prezes URE musi zatwierdzić przeprowadzenie przetargu na usługi systemowe związane z magazynem, jednak po przejrzystej i otwartej procedurze niewyłoniony zostanie inny odpowiedni podmiot ze względu na niemożność spełnienia wymagań terminowych i rozsądnych kosztów. Podsumowując, zgodnie z przepisami decyzja o wykorzystaniu magazynów energii przez operatorów zależy od ich konkretnych potrzeb sieciowych, funkcji magazynu oraz decyzji Prezesa URE⁶¹.

⁵⁸ Ibidem.

⁵⁹ Rozporządzenia Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 21 października 2021 r. w sprawie rejestru magazynów energii (Dz.U. z 2021 r. poz. 2010).

⁶⁰ Opublikowano rozporządzenie dotyczące magazynów energii, <https://e-magazyny.pl/aktualnosci/magazyny-energii/opublikowano-rozporzadzenie-dotyczace-magazynow-energii/> (dostęp: 2.12.2023).

⁶¹ K. Zalewska-Wojtuś, P. Kąlek, *Zmiany dotyczące magazynowania energii*, „Energia Elektryczna” 2023, nr 2, <https://e-elektryczna.pl/rynek-i-regulacje/paragraf-w-sieci-26/> (dostęp: 2.12.2023).

5. Analiza strategiczna wpływu magazynów energii na środowisko

Jednym z zakładanych celów transformacji energetycznej jest dbałość o środowisko naturalne. Jako że magazyny energii są z transformacją ściśle związane, także one mają służyć środowisku naturalnemu. Implikuje to *par excellence* ich pozytywny wpływ na środowisko, jednakże warto przyjrzeć się temu, jak konkretnie magazyny i idea magazynowania energii wpływa i może na nie wpływać oraz możliwym do uchwycenia aspektem tego oddziaływania.

5.1. OZE a magazyny energii

Ograniczenie emisji gazów cieplarnianych i zwiększony udział OZE jest naturalnym efektem rozwijania i stosowania magazynów energii, co można rozumieć jako element szeroko rozumianej polityki klimatycznej. Faktem jest, że znaczna część energii generowanej z odnawialnych źródeł, takich jak wiatr czy słońce, nie jest sterowalna, co sprawia, że niezbędne jest magazynowanie. To powinno przełożyć się na opłacalność stosowania OZE.

Jako przykład tego, w jaki sposób magazyny energii są związane z pozytywną działalnością na rzecz środowiska naturalnego, może posłużyć to, że UE traktuje je jako istotny element dla osiągnięcia zerowej emisji gazów cieplarnianych netto do 2050 r.⁶² Odnosi się to oczywiście do wspomnianej już polityki klimatycznej.

Inną kwestią jest polityka środowiskowa, która w kontekście magazynów energii co prawda nie jest w centralnym punkcie, nie powinna jednak być całkowicie pomijana. Karolina Majewska wyraźnie wskazuje na to, że wpływ magazynów energii na środowisko jest istotnym aspektem ich rozwoju. Podkreślone w jej artykule jest to, że każdy rodzaj magazynu może mieć negatywne skutki dla środowiska. Niebezpieczeństwo to stanowią materiały, z których dany magazyn jest zbudowany (możliwość skażenia otoczenia), czy konieczność przekształcenia krajobrazu. Majewska wskazuje również na potrzebę ograniczenia szkodenia przyrodzie⁶³.

⁶² Commission Staff Working Document: Energy Storage – Underpinning a decarbonised and secure EU energy system, Brussels, 14.3.2023 SWD(2023) 57 final, s. 5–6.

⁶³ Dlatego też w kolejnych akapitach opisane zostaną potencjalne zagrożenia dla środowiska naturalnego związane z powstawaniem magazynów energii, a które tożsame będą z potencjalnymi zagrożeniami słusznie wypunktowanymi przez Karolinę Majewską; zob. K. Majewska, *Magazynowanie energii – jak i po co to robić?*, <https://naukaoklimacie.pl/aktualnosci/magazynowanie-energii-jak-i-po-co-to-robic> (dostęp: 5.12.2023).

5.2. Negatywny wpływ magazynów na środowisko

Ciekawym przykładem mogą być elektrownie pompowe. Mają one sporą zdolność magazynowania, jednakże charakteryzują się także dużym wpływem na środowisko przyrodnicze. Inną kwestią, choć też związaną z oddziaływaniem na środowisko, jest fakt, że elektrownie te potrzebują odpowiedniego ukształtowania terenu, co siłą rzeczy implikuje wymóg budowania ich w określonych miejscach.

Elektrownie szczytowo-pompowe nie są przyrodzonym elementem środowiska, wobec tego samym swoim istnieniem muszą na nie wpływać. Wymagają one przede wszystkim dużych ilości betonu oraz stali⁶⁴. Tym samym degradacja środowiska naturalnego staje się realną groźbą w przypadku zbudowania tego typu elektrowni. Oczywiście szuka się odpowiednich rozwiązań (np. elektrownie pompowe budowane pod ziemią, niemające takiego wpływu na przyrodę), a także innych sposobów magazynowania, jednakże warto mieć na uwadze, że magazyn nie jest równy brakowi negatywnego wpływu na środowisko naturalne⁶⁵.

Autorzy artykułu na portalu Dispatchable Renewals podkreślają niewielki wpływ na środowisko elektrowni szczytowo-pompowych, ale jednak nie piszą, że go nie ma. Podążając za ich wnioskami, wymienić można oddziaływanie tychże elektrowni na teren i wodę, z których przyszło im korzystać. Oczywiście autorzy wskazują, że miejsce wybiera się tak, aby negatywne skutki działania elektrowni szczytowo-pompowych były jak najbardziej ograniczone. Mimo wszystko samo postawienie takiej elektrowni musi mieć wpływ na teren, na którym się znajduje. Ponadto zapotrzebowanie na wodę również ma swoje konsekwencje dla miejsca, które zostało wybrane na lokalizację konkretnej elektrowni szczytowo-pompowej⁶⁶.

Innym skutkiem ubocznym elektrowni szczytowo-pompowych jest ich wpływ na środowisko rzek. Wśród konsekwencji tego warto wymienić choćby utrudnienie migracji ryb. Można przeciwdziałać temu sztucznie, ale nie bez konsekwencji, ponieważ zwiększa to śmiertelność ryb. W ten sposób elektrownie szczytowo-pompowe mogą okazywać się niszczące dla miejscowej fauny. Warto przy tym wspomnieć, że rzeki w Europie nie są w najlepszym stanie według Europejskiej Agencji Środowiska. Zwłaszcza ekosystemy tych małych mogą szczególnie odczuć jakiegokolwiek próby budowania instalacji, które miałyby być z nimi związane. Dlatego też

⁶⁴ D. Vaughan, N. West, *How sustainable are storage solutions?*, <http://www.dispatchablerenewables.entura.com/how-sustainable-are-storage-solutions/> (dostęp: 5.12.2023).

⁶⁵ A. Wilczyński, H. Wojciechowski, *Magazynowanie energii elektrycznej – marzenie czy konieczność?*, „Zeszyty Naukowe Wydziału Elektrotechniki i Automatyki Politechniki Gdańskiej” 2017, nr 53, s. 117–118.

⁶⁶ D. Vaughan, N. West, op. cit.

wszelkiego rodzaju ingerencja w środowisko naturalne wymaga szczególnej ostrożności także w przypadku elektrowni szczytowo-pompowych⁶⁷.

Poza wspomnianymi już częstokroć negatywnymi skutkami elektrowni szczytowo-pompowych w artykule dostępnym na portalu European Parliamentary Research Service wspomniana jest także kwestia surowców używanych do budowy akumulatorów. Stawia się wymóg, by te w większym stopniu nadawały się do recyklingu. Mária Brišová w bardziej zdecydowany sposób pisze o wpływie elektrowni szczytowo-pompowych na środowisko, określając go jako znaczny. Zauważyła przy tym istniejący w tej kwestii dysonans, czyli chęć wykorzystania OZE w dobrej wierze, czego ofiarą staje się niestety przyroda, dewastowana przez budownictwo⁶⁸.

5.3. Podsumowanie wpływu magazynów na środowisko

Wydaje się, że stosunkowo destruktywne dla środowiska magazyny, tj. elektrownie szczytowo-pompowe i akumulatory, są pewnego rodzaju punktem odniesienia w ramach zajmowania się magazynami energii. Ciekawym rozwiązaniem z tej perspektywy jest grawitacyjny magazyn energii typu MGES, który miałby być tańszy niż bateria litowo-jonowa, a przy tym mieć dużo bardziej ograniczony negatywny wpływ na środowisko niż systemy operujące na bazie wody. Pewnym ograniczeniem dla korzystania z tego magazynu energii mogłoby być odnalezienie odpowiedniej dla niego lokalizacji⁶⁹.

Przykład ten wskazuje, że poszukiwana jest alternatywa dla tych technologii, które szkodzą środowisku naturalnemu, co potwierdza, że ten problem rzeczywiście istnieje i bynajmniej nie jest ignorowany, choć wydaje się, że nie jest zbyt powszechnie znany. Na pewno zaś świadomość tego problemu jest na zupełnie innym poziomie niż ta dotycząca gazów cieplarnianych. Można powiedzieć, że pozyskiwanie

⁶⁷ P. Barry, H. Dalton, S. Doyle i in., *Facilitating energy storage to allow high penetration of intermittent renewable energy. Environmental performance of existing energy storage installations. Deliverable D.3.1*, https://www.store-project.eu/documents/results/en_GB/recommendations-for-furthering-the-sustainable-development-of-bulk-energy-storage-facilities, s. 19 (dostęp: 8.01.2024).

⁶⁸ *What if increased energy storage could help fix climate change? [Science and Technology Podcast]*, <https://epthinktank.eu/2023/02/27/what-if-increased-energy-storage-could-help-fix-climate-change/> (dostęp: 5.12.2023); M. Brišová, *Skladovanie energie umožňujú aj prečerpávacie vodné elektrárne. Viete ako fungujú?*, <https://www.energie-portal.sk/Dokument/skladovanie-energie-umoznuju-aj-precerpavacie-vodne-elektrarne-viete-ako-funguju-106809.aspx> (dostęp: 5.12.2023).

⁶⁹ D. Adamska, *Projekt ustawy o inwestycjach w elektrownie szczytowo-pompowe w konsultacjach*, <https://www.teraz-srodowisko.pl/aktualnosci/projekt-ustawa-inwestycje-elektrownie-szczytowo-pompowe-12630.html> (dostęp: 5.12.2023).

energii w jakimś stopniu wiąże się z ingerencją w środowisko naturalne i kwestią zasadniczą jest to, by robić to w ten sposób, który miałby jak najmniej mu szkodzić. Zanieczyszczanie powietrza jest przecież tylko jednym z elementów wynikających z używania alternatyw dla OZE. Degradacja środowiska naturalnego (zmiany krajobrazów, niszczenie ekosystemów) też są z nimi mocno związane⁷⁰.

6. Rekomendacje

Wpływ magazynów energii na bezpieczeństwo energetyczne oraz wyjście z kryzysu energetycznego jest niezaprzeczalny. Zwiększenie niezawodności dostaw, mniejsza zależność od paliw kopalnych, elastyczność systemu energetycznego, redukcja kosztów energetycznych oraz integracja ze źródłami energii odnawialnej są kluczowymi czynnikami wpływającymi na transformację sektora energetycznego. W kontekście wyzwań energetycznych, które stoją także przed Polską, istnieje szereg rekomendacji dotyczących rozwijania magazynów energii.

1. Jak wskazują PEP i jej aktualizacje⁷¹, konieczny jest rozwój infrastruktury sieci i magazynów. Inwestycje w rozbudowę i modernizację infrastruktury magazynów, np. bateryjnych, mogą istotnie przyczynić się do zwiększenia elastyczności systemu energetycznego. Właściwe ministerstwo powinno skupić się na rozwijaniu i unowocześnieniu sieci oraz magazynów. Realizować to można w formie programu rządowego. Wsparcie dla projektów skoncentrowanych na akumulatorach o dużej pojemności pomoże zrównoważyć nieprzewidywalne wahania produkcji energii ze źródeł odnawialnych, takich jak wiatr czy słońce.
2. Magazyny energii powinny być integralną częścią systemu energetycznego, współpracując zarówno z konwencjonalnymi elektrowniami, jak i źródłami odnawialnymi. Stworzenie efektywnych mechanizmów współpracy i integracji pozwoli na optymalne wykorzystanie różnych źródeł energii.
3. Istotne dla powodzenia tego procesu jest stworzenie odpowiedniej zachęty finansowej dla inwestorów. Wprowadzenie takich systemów jak ulgi podatkowe

⁷⁰ D. Głuchy, *Czynniki warunkujące współpracę magazynów energii z OZE*, „Poznan University of Technology Academic Journals. Electrical Engineering” 2016, no. 87, s. 191–192; M. Kazimierska, *Grawitacyjne magazyny energii – co warto o nich wiedzieć?*, <https://enerad.pl/wiedza/grawitacyjne-magazyny-energii-co-warto-o-nich-wiedziec/> (dostęp: 5.12.2023).

⁷¹ Polityka Energetyczna Polski do 2040 r., <https://www.gov.pl/web/klimat/polityka-energetyczna-polski> (dostęp: 3.01.2024); Założenia do aktualizacji Polityki Energetycznej Polski do 2040 r. z marca 2022 r., <https://www.gov.pl/web/klimat/zalozenia-do-aktualizacji-polityki-energetycznej-polski-do-2040-r> (dostęp: 2.01.2024).

czy preferencyjne kredyty dla inwestorów w magazyny energii może zwiększyć atrakcyjność inwestycji w ten sektor. Najlepiej byłoby stworzyć konkretny program rządowy, który kompleksowo wsparłby ten obszar. Byłby to ważny element wspierania rozwoju infrastruktury energetycznej, którego skuteczne działania widać było w przypadku rozwoju fotowoltaiki.

4. Kolejnym kluczowym aspektem jest dostosowanie ram prawnych i regulacyjnych do specyfiki magazynów energii. Wprowadzenie przez parlament regulacji ułatwiających rozwój i zapewnienie przejrzystych procedur zezwoleń, norm bezpieczeństwa oraz adekwatnych standardów dotyczących funkcjonowania magazynów energii stworzy sprzyjający klimat dla nowych inwestycji. Przyjrzenie się perspektywom rozwoju takich technologii pozwoli inwestorom dostrzec potencjał rewolucyjnych zmian w sposobie gospodarowania energią.
5. Na dalszym etapie należy przeznaczać odpowiednie fundusze na inwestycje w badania, granty dla instytucji naukowych i rozwój innowacyjnych technologii magazynowania energii, takich jak technologie oparte na wodorze czy zaawansowane systemy pompowania. Mogą one bowiem otworzyć nowe możliwości i zwiększyć efektywność magazynowania. Partnerstwa między sektorem prywatnym a instytucjami naukowymi mogą być kluczowe w tym zakresie.

7. Zakończenie

W obliczu wyzwania, jakim jest kryzys energetyczny, pojawiają się dwa kluczowe pytania: jak z niego wyjść oraz jak się przed nim uchronić w przyszłości? W dobie kryzysu konieczne jest prowadzenie zdecydowanych działań, które będą wspierać rozwój nowych technologii i zapewnią bezpieczeństwo oraz zrównoważony rozwój sektora energetycznego.

Z niniejszego raportu wynika, że magazyny energii mogą szybko reagować na nagłe zmiany w popycie na energię, co jest niezbędne dla zapewnienia ciągłości dostaw. W przypadku awarii lub nagłego wzrostu zapotrzebowania systemy takie jak elektrownie szczytowo-pompowe lub magazyny bateryjne mogą szybko dostarczyć niezbędną energię do sieci, minimalizując ryzyko przerw w dostawie do szczególnie narażonych sektorów. Rozwijanie technologii magazynowania energii oraz zwiększanie świadomości ekologicznej społeczeństwa, a także inwestowanie w różnorodne formy składowania energii stają się kluczowymi elementami transformacji sektora energetycznego. Mają one pomagać w zabezpieczaniu państwa w sytuacjach kryzysowych.

Analiza opłacalności inwestowania w rozwój magazynów energii ukazuje, że tego typu przedsięwzięcia mogą przynosić znaczne korzyści zarówno pod względem ekonomicznym, jak i ekologicznym. Magazyny energii stanowią atrakcyjne alternatywy, generujące potencjał zysków przy jednoczesnym zwiększeniu bezpieczeństwa energetycznego.

Inwestowanie w rozwój magazynów energii nie przyczynia się wobec tego jedynie do poprawy ogólnego stanu bezpieczeństwa energetycznego kraju, lecz również stanowi istotny krok w kierunku zrównoważonego rozwoju. Bez rozwoju magazynów nie jest możliwy sukcesywny i stabilny rozwój OZE oraz ścisła integracja tych źródeł z siecią energetyczną.

Podsumowując, rozwój technologii magazynowania energii oraz skuteczna implementacja odpowiednich rozwiązań prawnych i ekonomicznych są kluczowe dla osiągnięcia trwałego, efektywnego i zrównoważonego systemu energetycznego. Współczesne społeczeństwo stoi przed wyborem, który ma istotny wpływ nie tylko na teraźniejszość, lecz także na przyszłość naszego kraju.

Bibliografia

Akty prawne / dokumenty:

- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/2001 z dnia 11 grudnia 2018 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych, Dz.U. UE L328/82.
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2019/944 z dnia 5 czerwca 2019 r. w sprawie wspólnych zasad rynku wewnętrznego energii elektrycznej oraz zmieniająca dyrektywę 2012/27/UE, Dz.U. UE L158/125.
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2023/1791 z dnia 13 września 2023 r. w sprawie efektywności energetycznej oraz zmieniająca rozporządzenie 2023/955, Dz.U. UE L231/1.
- Energy Storage – Underpinning a decarbonised and secure EU energy system, Brussels, 14.3.2023 SWD(2023) 57 final.
- Europejska polityka energetyczna, <https://eur-lex.europa.eu/PL/legal-content/summary/an-energy-policy-for-europe.html> (dostęp: 24.02.2024).
- Europejska strategia wodorowa, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52020DC0301&from=PL> (dostęp: 20.02.2024).
- Polityka Energetyczna Polski do 2040 r., <https://www.gov.pl/web/klimat/polityka-energetyczna-polski> (dostęp: 3.01.2023).

4. Magazyny OZE jako narzędzie wychodzenia z kryzysu energetycznego...

- Polska Strategia Wodorowa do roku 2023, <https://www.gov.pl/web/klimat/polska-strategia-wodorowa-do-roku-2030> (dostęp: 6.12.2023).
- Rozporządzenia Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 21 października 2021 r. w sprawie rejestru magazynów energii, Dz.U. z 2021 r. poz. 2010.
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2019/943 z dnia 5 czerwca 2019 r. w sprawie rynku wewnętrznego energii elektrycznej, Dz.U. UE L158/54.
- Ustawa z dnia 8 lutego 2023 r. o zmianie ustawy o szczególnych rozwiązaniach w zakresie niektórych źródeł ciepła w związku z sytuacją na rynku paliw oraz niektórych innych ustaw, Dz.U. z 2023 r. poz. 295.
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. – Prawo energetyczne, Dz.U. z 2022 r. poz. 1385.
- Ustawa z dnia 20 maja 2021 r. o zmianie ustawy – Prawo energetyczne oraz niektórych innych ustaw, Dz.U. z 2021 r. poz. 1093.
- Wyrok Trybunału Sprawiedliwości Unii Europejskiej z dnia 2 marca 2023 r. w sprawie C-394/21 Bursa Română de Mărfuri SA, ECLI:EU:C:2023:146.
- Założenia do aktualizacji Polityki Energetycznej Polski do 2040 r. z marca 2022 r., <https://www.gov.pl/web/klimat/zalozenia-do-aktualizacji-polityki-energetycznej-polski-do-2040-r> (dostęp: 2.01.2024).

Opracowania oraz artykuły internetowe:

- Adamska B., *Magazyny energii niezbędnym elementem transformacji energetycznej*, „Energetyka Rozproszona” 2022, nr 7, s. 55–61.
- Adamska D., *Projekt ustawy o inwestycjach w elektrownie szczytowo-pompowe w konsultacjach*, <https://www.teraz-srodowisko.pl/aktualnosci/projekt-ustawa-inwestycje-eelktrownie-szczytowo-pompowe-12630.html> (dostęp: 5.12.2023).
- Babiarz A., Kolasa P., *Magazyny energii po zmianach prawa energetycznego – czy zakres zmian wystarczająco znosi bariery rozwoju magazynów energii?*, „Nowa Energia” 2021, nr 2 (78).
- Barry P., Dalton H., Doyle S. i in., *Facilitating energy storage to allow high-penetration of intermittent renewable energy. Environmental performance of existing energy storage installations. Deliverable D.3.1*, https://www.store-project.eu/documents/results/en_GB/recommendations-for-furthering-the-sustainable-development-of-bulk-energy-storage-facilities (dostęp: 8.01.2024).

- Bielińska K., *Wyższe dotacje na domowe magazyny energii. Jak to wpłynie na opłacalność?*, <https://www.gramwzielone.pl/magazynowanie-energii/109773/wyzsze-dotacje-na-domowe-magazyny-energii-jak-zwiekszy-sie-ich-oplaczalnosc> (dostęp: 3.12.2023).
- Brišová M., *Skladovanie energie umožňujú aj prečerpávacie vodné elektrárne. Viete ako fungujú?*, <https://www.energie-portal.sk/Dokument/skladovanie-energie-umoznuju-aj-precerpavacie-vodne-elektrarne-viete-ako-funguju-106809.aspx> [dostęp 5.12.2023].
- Chmielewski A., Kupecki J., Szablowski Ł., Fijałkowski K.J., Zawieska J., Bogdziński K., Kulik O. i Adamczewski T., *Dostępne i przyszłe formy magazynowania energii*, Warszawa 2020.
- *Critical Raw Materials Act*, https://single-market-economy.ec.europa.eu/sectors/raw-materials/areas-specific-interest/critical-raw-materials/critical-raw-materials-act_en (dostęp: 3.12.2023).
- *Czy magazynowanie energii się opłaca?*, <https://neoenergygroup.pl/czy-magazynowanie-energii-sie-oplaczanajwazniejsze-korzysci/> (dostęp: 6.12.2023).
- *Doliny wodorowe*, <https://arp.pl/pl/jak-dzialamy/doliny-wodorowe/> (dostęp: 3.12.2023).
- Drozdowski W., *Wodór do wytwarzania i magazynowania energii elektrycznej*, <https://www.cire.pl/artykuly/materialy-problemowe/154373-wodor-do-wytwarzania-i-magazynowania-energii-elektrycznej> (dostęp: 3.12.2023).
- Elźbieciak T., Derski B., *PGE, Tauron i Orlen zbudują elektrownie szczytowo-pompowe?*, https://wysokienapiecie.pl/82421-pge-tauron-i-orlen-zbuduja-elektrownie-szczytowo-pompowe/#Na_trudnosci_specustawa (dostęp: 3.12.2023).
- Elźbieciak T., *Zielony wodór da zarobić, ale jeszcze nie teraz*, <https://wysokienapiecie.pl/92160-zielony-wodor-da-zarobic-ale-jeszcze-nie-teraz/> (dostęp: 3.12.2023).
- *Energy storage*, https://energy.ec.europa.eu/topics/research-and-technology/energy-storage_en?prefLang=pl (dostęp: 23.02.2024).
- *Global EV Outlook 2016*, <https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2016> (dostęp: 20.02.2024).
- Głuchy D., *Czynniki warunkujące współpracę magazynów energii z OZE*, „Poznan University of Technology Academic Journals. Electrical Engineering” 2016, no. 87, s. 191–204.
- Hryckiewicz L., Tokarz J., *Elektrownia Wodna Żarnowiec – historia i dzień dzisiejszy*, http://elektroenergetyka.pl/upload/file/2003/8/elektroenergetyka_nr_03_08_1.pdf (dostęp: 20.02.2024).

- Kaczmarczyk D., *Domowe wodorowe magazyny energii już działają – jak się sprawują?*, <https://globenergia.pl/domowe-wodorowe-magazyny-energii-juz-dzialaja-jak-sie-sprawuja/> (dostęp: 3.12.2023).
- Kazimierska M., *Grawitacyjne magazyny energii – co warto o nich wiedzieć?*, <https://enerad.pl/wiedza/grawitacyjne-magazyny-energii-co-warto-o-nich-wiedziec/> (dostęp: 5.12.2023).
- Kazimierska M., *Ranking producentów magazynów energii 2023 – najlepsze firmy*, <https://enerad.pl/aktualnosci/ranking-producentow-magazynow-energii/> (dostęp: 23.02.2024).
- Król J., *Ile kosztuje magazyn energii? Podajemy koszty kompleksowego montażu dla trzech wariantów*, <https://globenergia.pl/ile-kosztuje-magazyn-energii-podajemy-koszty-kompleksowegomontazu-dla-trzech-wariantow/> (dostęp: 3.12.2023).
- Krysik P., *Czego należy oczekiwać po implementacji dyrektyw 2018/2001 i 2018/2002?*, „Rynek Instalacyjny” 2019, nr 4, <https://www.rynekinstalacyjny.pl/artukul/panele-fotowoltaiczne-fotowoltaika/38714,czego-nalezyczekiwac-po-implementacji-dyrektyw-2018-2001-i-2018-2002> (dostęp: 15.02.2024).
- *Magazyny energii służą poprawie bezpieczeństwa energetycznego*, <https://www.cire.pl/artykuly/serwis-informacyjny-cire-24/magazyny-energii-sluzapoprawie-bezpieczenstwa-energetycznego> (dostęp: 6.12.2023).
- *Magazyny wodoru*, <https://www.gov.pl/web/klimat/magazyny-wodoru> (dostęp: 3.12.2023).
- Majewska K., *Magazynowane energii – jak i po co to robić?*, <https://naukaoklimacie.pl/aktualnosci/magazynowanie-energii-jak-i-po-co-to-robic> (dostęp: 6.12.2023).
- *Nabór wniosków w ramach Programu Priorytetowego Mój Prąd*, <https://moj-prad.gov.pl/nabor-v> (dostęp: 3.12.2023).
- *Opublikowano rozporządzenie dotyczące magazynów energii*, <https://e-magazyny.pl/aktualnosci/magazyny-energii/opublikowano-rozporzadzenie-dotyczacemagazynow-energii/> (dostęp: 2.12.2023).
- *PGE zbuduje największy magazyn energii w Europie*, https://www.gkpgc.pl/grupa-pge/dla-mediow/komunikaty-prasowe/korporacyjne/pge-zbudujenajwiekszy-magazyn-energii-w-europie?COKE2PD_L7_R0=082f06e51ba-b2000e2ad99392a69f089a980c9b80540f3ba7aac8c60cd867143533beb402c9d5778c08a9941108143000f399e01cf5de65c2ee75036cfdcfb3f4d87bf0d0718638b5375e835d5ecb80179aae2c5fa6b19ac0175336e6cc82d214 (dostęp: 3.12.2023).

- *Przyszłość oparta na energii odnawialnej*, <https://www.eea.europa.eu/pl/sygna142y/sygna142y-2022/artykuly/przyszlosc-oparta-na-energii-odnawialnej?fbclid=IwAR0fgAQUuFoV8U6HqjPY4XYd7uJjCyQlZqTqNU-FcWAe2zr2xhdqPvFBKAA> (dostęp: 27.02.2024).
- *Rola elektrowni szczytowo-pompowych w Krajowym Systemie Elektroenergetycznym: uwarunkowania i kierunki rozwoju*, Warszawa 2022.
- Sawicki B., *Tauron oddał do użytku największy przemysłowy magazyn energii w Polsce*, <https://energia.rp.pl/gaz/art37050671-tauron-oddal-do-uzytku-najwiekszy-przemyslowy-magazyn-energii-w-polsce> (dostęp: 3.12.2023).
- Skłodowska M., *Net-billing zamiast opustów. Jak zmienia się opłacalność fotowoltaiki?*, <https://wysokienapiecie.pl/68320-net-billing-oplacalnosc-fotowoltaiki-od-1-kwietnia-2022/> (dostęp: 3.12.2023).
- *Solar reduces fossil fuel use*, <https://www.revisionenergy.com/solar-information/solar-resources/10-reasons-go-solar/reduce-fossil-fuels> (dostęp: 24.02.2024)
- *Stacjonarne bateryjne magazyny energii*, <https://www.gov.pl/web/klimat/stacjonarne-bateryjne-magazyny-energii> (dostęp: 3.12.2023).
- Stawicka I., *Unijna transformacja energetyczna ma przyspieszyć – pomoże nowa wersja dyrektywy*, <https://www.prawo.pl/biznes/dyrektywa-o-transformacji-energetycznej-zalozenia-nowej-wersji,523393.html> (dostęp: 15.02.2024).
- Suwała W., *Jakich magazynów potrzebuje energetyka?*, <https://wysokienapiecie.pl/89316-jakich-magazynow-potrzebuje-energetyka/> (dostęp: 3.12.2023).
- Szwarz P., Osiak D., *Magazyny energii są niezbędne, ale ich podłączenie nie jest proste*, <https://wysokienapiecie.pl/84360-magazyny-energii-sa-niezbedne/> (dostęp: 02.12.2023).
- *Using battery storage to reduce reliance on fossil fuels*, <https://energy5.com/using-batterystorage-to-reduce-reliance-on-fossil-fuels> (dostęp: 24.02.2024);
- Vaughan D., West N., *How sustainable are storage solutions?*, <http://www.dispatchablerenewables.entura.com/how-sustainable-are-storage-solutions/> (dostęp: 5.12.2023).
- *What if increased energy storage could help fix climate change? [Science and Technology Podcast]*, <https://epthinktank.eu/2023/02/27/what-if-increased-energy-storage-could-help-fix-climate-change/> (dostęp: 5.12.2023).
- *What is pumped hydro and how does it work?*, <https://arena.gov.au/blog/what-is-pumped-hydro-and-how-does-it-work> (dostęp: 20.02.2024).
- Wilczyński A., Wojciechowski H., *Magazynowanie energii elektrycznej – marzenie czy konieczność?*, „Zeszyty Naukowe Wydziału Elektrotechniki i Automatyki Politechniki Gdańskiej” 2017, nr 53, s. 117–120.

- *Wodór odnawialny*, https://poland.representation.ec.europa.eu/news/wodor-odnawialny-2023-02-15_pl (dostęp: 20.02.2024).
- Zalewska-Wojtuś K., Kałek P., *Zmiany dotyczące magazynowania energii*, „Energia Elektryczna” 2023, nr 2, <https://e-elektryczna.pl/rynek-i-regulacje/paragraf-w-sieci-26/> (dostęp: 2.12.2023).

Bazy danych:

- Electricity Maps, <https://app.electricitymaps.com/zone/PL>.

