



Łukasiewicz

ITECH

Instytut Innowacji
i Technologii

Sebastian Michalik

Dominik Zieliński

Transformacja energetyczna w Polsce w świetle strategicznych dokumentów rządowych

Warszawa

Maj 2024

Autorzy

Sebastian Michalik

Dominik Zieliński

Redakcja merytoryczna

Sebastian Michalik

Opieka merytoryczna i konsultacje

Katarzyna Iwińska

Projekt graficzny i skład

Dominik Zieliński

Redakcja językowa

Joanna Grudowska

ISBN: 978-83-60561-20-1

Wzór cytowania

Michalik, S. i Zieliński, D. (2024). *Transformacja energetyczna w Polsce w świetle strategicznych dokumentów rządowych i analiz badawczych*. Warszawa: Sieć Badawcza Łukasiewicz – ITECH Instytut Innowacji i Technologii.

Wydawca:

Sieć Badawcza Łukasiewicz – ITECH Instytut Innowacji i Technologii

ul. Żelazna 87

00-879 Warszawa

tel. (22) 100 14 63; www.itech.lukasiewicz.gov.pl

Publikacja bezpłatna

Spis treści

Spis treści4

Lista skrótów5

Wnioski główne6

Wprowadzenie.....8

1. Kontekst europejski: Zielony Ład i projekt „Fit for 55” jako wspólnotowe ramy regulacyjne polityk państw członkowskich w dziedzinie energii i klimatu10

 1.1 Europejski Zielony Ład (European Green Deal).....10

 1.2 Gotowi na 55 („Fit for 55”)11

2. *Krajowy Plan na rzecz Energii i Klimatu na lata 2021-2030 oraz Polityka Energetyczna Polski z perspektywą do 2040 r* jako strategiczne dokumenty rządowe określające polityki na rzecz transformacji energetycznej14

 2.1 Krajowy Plan na rzecz Energii i Klimatu na lata 2021-203014

 2.1 Polityka Energetyczna Polski do 2040 z perspektywą do 2040.....17

3. *Krajowy Plan w dziedzinie Energii i Klimatu do 2030 r. – aktualizacja celów i założeń krajowych planów na rzecz transformacji energetycznej*21

4. *Program Polskiej Energetyki Jądrowej – wsparcie dla dekarbonizacji polskiego systemu elektroenergetycznego*.....24

5. *Polska Strategia Wodorowa* – plany wdrażania gospodarki wodorowej w Polsce28

 5.1 Polska Strategia Wodorowa do roku 2030 z perspektywą do 2040 r.29

 5.2 Wdrażanie PSW i perspektywy rozwoju gospodarki wodorowej w Polsce31

6. *Proces transformacji energetycznej w latach 2010 – 2023 w Polsce w kontekście realizacji celów i założeń strategicznych dokumentów rządowych*33

 6.1 Stracone szanse – zaniechania w krajowej polityce energetycznej w latach 2010 – 2019 r.34

 6.2 Zmiana dynamiki transformacji energetycznej po 2019 r.....35

7. *Spółeczny i lokalny wymiar transformacji energetycznej*.....38

 7.1 Sprawiedliwa transformacja w dokumentach rządowych i badaniach społecznych38

 7.2 Lokalny wymiar transformacji energetycznej41

Bibliografia.....45

Lista skrótów

3S: Three Seas (Trójmorze)

aKPEiK: Krajowy Plan w dziedzinie Energii i Klimatu do 2030 r.

CO₂: dwutlenek węgla

EJ: elektrownia jądrowa

EU ETS: Unijny system handlu uprawnieniami do emisji

EEA: Europejska Agencja Środowiska

Fitfor55: Gotowi na 55

FuelEU Maritime: Porozumienie w sprawie dekarbonizacji sektora morskiego

GHG: gazy cieplarniane

KPEiK: Krajowego Planu rzecz Energii i Klimatu na lata 2021-2030

KSE: Krajowy System Energetyczny

OZE: odnawialne źródła energii

PAA: Państwowej Agencji Atomistyki

PEP2040: Polityka Energetyczna Polski z perspektywą do 2040 r.

PPEJ: Polski Program Energetyki Jądrowej

PSW: Polska Strategia Wodorowa do roku 2030 z perspektywą do roku 2040 r.

ReFuelEU Aviation: Porozumienie w sprawie dekarbonizacji lotnictwa

SMR: Small Modular Reactors (małe reaktory modułowe)

UE: Unia Europejska

URE: Urząd Regulacji Energetyki

Główne wnioski:

- **Polska jest wciąż krajem zależnym od węgla i słabo zaawansowanym w procesie transformacji energetycznej.** Pomimo spadku udziału węgla w miksie energetycznym do rekordowo niskich 63% w 2023 r. węgiel jest nadal dominującym źródłem energii, nie tylko w sektorze elektroenergetycznym, ale i całej gospodarce. Stąd też pod względem emisyjności sektora elektroenergetyki, Polska jest na ostatnim miejscu w UE z wynikiem 666 g CO₂/kWh, przy średniej unijnej 251 g CO₂/kWh.
- **Koszty gospodarki węglowej będą rosły w związku rosnącym uzależnieniem gospodarki od importowanych paliw kopalnych oraz stałym wzrostem cen uprawnień do emisji (ETS).** Hurtowe ceny energii w Polsce na tle innych krajów UE utrzymują się na bardzo wysokim poziomie, szybko rośnie też uzależnienie gospodarki od importowanych paliw kopalnych. Wysokie ceny węgla krajowego, wysoki poziom wykorzystania go w polskiej energetyce oraz jej wysoka emisyjność, przekładają się na wysokie ceny energii, a w przemyśle – na spadek konkurencyjności ze względu na wysoki ślad węglowy towarów produkowanych w Polsce.
- **Polskie plany dotyczące transformacji energetycznej są na tle innych państw europejskich wyjątkowo wstrzemięźliwe, a i tak w znacznym zakresie nie są realizowane.** Według tegorocznego indeksu CCPI (ang. Climate Change Performance Index), monitorującego zaangażowanie i postępy poszczególnych państw w łagodzeniu zmian klimatu, Polska uplasowała na dalekiej 54. pozycji. Mimo postępującej dekarbonizacji elektroenergetyki, zmiany w pozostałych sektorach gospodarki są dużo wolniejsze, a nasz kraj nie osiąga części z uzgodnionych z UE celów redukcyjnych (np. w transporcie).
- **Transformacja energetyczna miała i nadal ma niski priorytet polityczny - postrzegana jest w kategoriach kosztów i obciążeń dla gospodarki.** Skala zaniechań w realizacji rządowych programów klimatycznych (w stosunku do założeń) w latach 2010-2020 była ogromna. W ich wdrażaniu zabrakło woli politycznej, odpowiednio przygotowanych kadr, strategii komunikacyjnej i zaangażowania organów administracji publicznej na wszystkich szczeblach. Transformacja energetyczna nadal traktowana jest jako bariera spowalniająca dynamikę krajowej gospodarki, nie zaś jako inwestycja o wysokiej stopie zwrotu przynosząca korzyści w dalszej perspektywie.
- **Polskie plany w zakresie energetyki jądrowej stanowią obiecującą perspektywę wsparcia dekarbonizacji krajowego systemu elektroenergetycznego, ale ich realizacja wciąż jest niepewna.** Wdrożenie programu jądrowego jest konieczne dla stworzenia stabilnego i zbilansowanego systemu elektroenergetycznego opartego na OZE. Natomiast realizacja planów w tym zakresie odsuwana jest w czasie i nadal nie jest przesądzona.
- **Rządowe plany przewidują rozwój niskoemisyjnych technologii wodorowych, które mogą efektywnie wspierać nie tylko dekarbonizację sektora energetycznego, ale całej**

gospodarki. Niskoemisyjny wodor jako nośnik energii może służyć do magazynowania energii z OZE i stabilizowania, opartego na nich systemu energetycznego. Stanowi również obiecującą metodę dekarbonizacji produkcji przemysłowej, transportu oraz ciepłownictwa. Rozwój tego typu technologii wymaga znacznych inwestycji ze strony sektora publicznego i prywatnego, lecz zwrot z tych inwestycji pozostaje wysoce niepewny i odległy w czasie.

- **W ostatnich dwóch latach dekarbonizacja polskiego systemu elektroenergetycznego znacząco przyspieszyła, ale jego dalszy rozwój wymaga konsekwentnych i wysokich inwestycji.** W 2023 udział OZE w miksie energetycznym wyniósł rekordowe 27%, zaś gazu do 10%, co pozwoliło skokowo zmniejszyć udział węgla do 63%. Nie mniej systematyczne redukcje generacji energii z OZE, jakie miały miejsce w ostatnim roku, wskazują na potrzebę przebudowy infrastruktury energetycznej zaprojektowanej z myślą o sterowalnych i scentralizowanych elektrowniach węglowych. Dalsza dekarbonizacja sektora elektroenergetycznego – a w konsekwencji całej gospodarki – wymaga drogich inwestycji w sieci przesyłowe i dystrybucyjne, w magazyny energii, jak również w elektryfikację ciepłownictwa.
- **W Polsce wyraźnie zaznacza się trend rozwojowy w wymiarze lokalnym, związany z upowszechnianiem się energetyki rozproszonej, głównie za sprawą dynamicznie rosnącej liczby fotowoltaicznych mikroinstalacji prosumenckich.** W planach rządowych przewiduje się również rozwój energetyki obywatelskiej jako jednego z głównych kierunków transformacji energetycznej. Decentralizacja źródeł energii, rozwój prosumeryzmu, zawiązywanie się lokalnych społeczności energetycznych są obiecującą perspektywą zarówno jeśli chodzi o rozwój OZE, jak i włączanie oraz angażowanie obywateli w transformację energetyczną. Plany rządowe zakładają podtrzymanie i wspieranie tego trendu, wymaga to jednak od władz publicznych dalszych działań regulacyjnych.
- **Władze samorządowe zmagają się z kryzysem wynikającym z ograniczenia autonomii i wpływów finansowych w warunkach zwiększających się kosztów polityki energetycznej.** Taka sytuacja blokuje możliwości samorządów w zakresie lokalnego wspierania transformacji energetycznej, co byłoby szczególnie wskazane w kontekście rozwoju energetyki rozproszonej.
- **Szczególnie istotnym zagadnieniem w planach rządowych oraz w badaniach społecznych poświęconych transformacji energetycznej jest sprawiedliwa transformacja.** W dokumentach strategicznych pojęcie to podkreśla potrzebę wsparcia restrukturyzacji regionów węglowych i zabezpieczenia źródeł zarobkowych pracowników górnictwa, z drugiej zaś ochrony gospodarstw domowych narażonych na ubóstwo energetyczne. Natomiast w publikacjach badawczych obejmuje ono szersze znaczenie, umożliwiające analizę różnych rodzajów niesprawiedliwości dotyczących szerokie spektrum osób i grup poszkodowanych w wyniku transformacji energetycznej.



Wprowadzenie

Transformacja energetyczna jest jednym z najważniejszych, globalnych megatrendów naszej epoki. Według autorów raportu *Megatrendy – fala zmieniająca przyszłość* megatrend stanowi „narastającą falę zmian, która formuje się powoli, jest prawie nieodwracalna, wywiera silny wpływ na przyszłość, towarzyszy jej poczucie nieuchronności i ma dalekosiężne skutki społeczne” (Alcatel-Lucent, 2012, s. 8). W tym sensie transformacja energetyczna to proces zachodzący w skali makro, generujący zmiany strukturalne o globalnym, ponadregionalnym zasięgu, zachodzące w różnych sferach – zarówno społecznej, ekonomicznej, jak też środowiskowej i technologicznej. Najważniejszym politycznym wyrazem megatrendu, jakim jest transformacja energetyczna, jest z pewnością Porozumienie Paryskie w sprawie ochrony klimatu, podpisane w grudniu 2015 r. przez 195 krajów, w tym Unię Europejską i jej państwa członkowskie. Unia Europejska zaangażowała się w realizację tego porozumienia szczególnie, m.in. biorąc na siebie rolę światowego lidera transformacji energetycznej i wyznaczając krajom unijnym ambitne cele klimatyczne. Polska również włączyła się w realizację tych celów proporcjonalnie do własnych możliwości, ograniczonych przez uwarunkowania związane z historycznie utrwaloną i silną zależnością krajowej gospodarki, a w szczególności systemu elektroenergetycznego, od paliw kopalnych. W związku z tym polski rząd opracował strategiczne dokumenty, które prezentują plany na rzecz transformacji energetycznej, określające krajowy wkład w realizację unijnych celów klimatycznych.

Celem niniejszego raportu jest prezentacja kluczowych elementów tychże krajowych planów, z uwzględnieniem europejskiego kontekstu ich przyjęcia, stanu ich realizacji oraz społecznych aspektów ich wdrażania. Jego zasadniczą część opiera się na analizie wspomnianych strategicznych dokumentów rządowych: *Krajowego Planu na rzecz Energii i Klimatu na lata 2021-2030* z 2019 r., *Polityki Energetycznej Polski z perspektywą do 2040 r.* z 2021 r. oraz *Krajowego Planu w dziedzinie Energii i Klimatu do 2030 r.* z lutego 2024 r., który jest wstępną wersją aktualizacji *Krajowego Planu na rzecz Energii i Klimatu na lata 2021-2030*. W tej części wykorzystano również dokumenty dotyczące dwóch szczegółowych obszarów transformacji, a więc *Polską Strategię Wodorową* oraz *Polski Program Energetyki Jądrowej*. W raporcie uwzględniono również materiały ze stron Rady Europejskiej i Rady Unii Europejskiej oraz raporty,

publikacje i literaturę badawczą z dziedziny nauk społecznych, poświęcone problematyce transformacji energetycznej.

Raport składa się z siedmiu rozdziałów. W pierwszym ukazano europejski kontekst powstania polskich planów energetyczno-klimatycznych. Zarysowano w nim najważniejsze elementy Europejskiego Zielonego Ładu oraz pakietów legislacyjnych „Fit for 55”. W rozdziałach od drugiego do piątego – a więc w zasadniczej części raportu – omówiono strukturę, główne założenia i cele krajowych planów na rzecz transformacji energetycznej oraz strategii wodorowej i programu energetyki jądrowej. Aby uniknąć sumarycznego i przekrojowego streszczania dokumentów rządowych, pominięto szczegółowe programy i regulacje prawne, stanowiące środki prowadzące do osiągnięcia założonych rezultatów. Dzięki temu opracowano perspektywiczny obraz transformacji energetycznej w Polsce, eksponujący w szczególności wskaźniki liczbowe w celu zilustrowania kluczowych kierunków planowanych w tych dokumentach działań. W rozdziale szóstym przedstawiono zarys procesu transformacji energetycznej w Polsce w latach 2010 – 2023 w kontekście realizacji celów i założeń krajowych planów. Opisano zarówno okres stagnacji, w którym proces ten zachodził bardzo powoli na skutek zaniechań w realizacji rządowych programów klimatycznych (lata 2010 – 2020), jak też ostatnie trzy lata, w którym znacząco wzrosła jego dynamika. Natomiast w ostatnim, siódmym rozdziale podjęto zagadnienie społecznych i lokalnych kontekstów transformacji energetycznej w ramach dwóch obszarów. W pierwszym umiejscowiono problematykę sprawiedliwej transformacji, której poświęca się szczególnie dużo uwagi w dokumentach rządowych i która doczekała się obszernej literatury badawczej z dziedziny nauk społecznych. W drugim zaś omówiono te aspekty transformacji energetycznej, które dotyczą poziomu samorządowego oraz form energetyki rozproszonej. Oba te obszary tworzą lokalną warstwę przekształceń energetyczno-klimatycznych i mają coraz większy wpływ na ich ostateczny rezultat - jako takie wymagają pogłębionej uwagi badawczej.

1. Kontekst europejski: Zielony Ład i projekt „Fit for 55” jako wspólnotowe ramy regulacyjne polityk państw członkowskich w dziedzinie energii i klimatu

Polskie plany w zakresie polityk publicznych na rzecz transformacji energetycznej umocowane są w europejskich regulacjach z zakresu prawa energetycznego oraz programach mających na celu przeciwdziałanie zmianom klimatu. Kluczowe znaczenie dla aktualnych działań UE w obszarze polityki energetyczno-klimatycznej ma zawarte w grudniu 2015 r. podczas 21. konferencji stron Ramowej konwencji Organizacji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu, tzw. porozumienie paryskie. W porozumieniu określono ogólnoświatowy plan działania w celu zapobieżenia wzrostowi średniej globalnej temperatury o 1,5 – 2 C w stosunku do okresu przedprzemysłowego. Zobowiązuje on wszystkie państwa, które go ratyfikowały, do redukcji emisji gazów cieplarnianych, dostosowywania się do zmian klimatu i inwestowania w niskoemisyjne rozwiązania. W związku z realizacją ambicji dekarbonizacji UE, w grudniu 2020 r. Rada Europejska zatwierdziła wiążący unijny cel zakładający **ograniczenie emisji netto gazów cieplarnianych do roku 2030 o co najmniej 55% w porównaniu z poziomem z roku 1990**. Zwiększono tym samym dotychczas obowiązujący 40% cel redukcyjny. Nowa unijna ambicja została określona jako kolektywny cel dla całej Unii, tj. realizowany na podstawie kontrybucji państw członkowskich, przy uwzględnieniu uwarunkowań krajowych, specyficznych punktów startowych, potencjału redukcyjnego, zasady suwerenności w kształtowaniu krajowego miksu energetycznego, konieczności zagwarantowania bezpieczeństwa energetycznego; w sposób możliwie najbardziej racjonalny pod względem kosztów celem zachowania przystępnych cen energii dla gospodarstw domowych oraz konkurencyjności UE, jak również uwzględniając zasadę sprawiedliwości i solidarności (Ministerstwo Klimatu i Środowiska, 2021a).

Obok nowego unijnego celu – redukcji gazów cieplarnianych o 55% do 2030 r. – Rada Europejska zatwierdziła zasadnicze trzy, komplementarne z nim cele:

- co najmniej 32% udziału źródeł odnawialnych w zużyciu finalnym energii brutto;
- wzrost efektywności energetycznej o 32,5%;
- ukończenie budowy wewnętrznego rynku energii UE. Powyższe cele są wkładem UE w realizację porozumień klimatycznych.

1.1 Europejski Zielony Ład (European Green Deal)

W 2019 r. Komisja Europejska opublikowała komunikat w sprawie Europejskiego Zielonego Ładu, czyli strategii, której najważniejszym założonym celem jest **osiągnięcie przez UE do 2050 r. neutralności klimatycznej**. Można przyjąć, że oficjalne przyjęcie tego celu w 2019 r. stało się nadrzędnym wyznacznikiem politycznych wysiłków organów decyzyjnych UE mających przekształcić Unię w neutralne

klimatycznie, sprawiedliwe i dostatnie społeczeństwo o nowoczesnej i konkurencyjnej gospodarce, opartej na technologiach nisko- i zero emisyjnych. Zielony Ład stanowi pakiet inicjatyw politycznych mający nadać tym wysiłkom określony kształt i urzeczywistnić ten nadrzędny cel. Celem pośrednim zaś jest ograniczenie emisji gazów cieplarnianych netto w UE o co najmniej 55% do 2030 r. w porównaniu z poziomami z 1990 r. Dokument podkreśla potrzebę wieloaspektowej zmiany w szeregu ściśle powiązanych ze sobą obszarów, np. w dziedzinie klimatu, środowiska, energii, transportu, przemysłu, rolnictwa oraz zrównoważonego finansowania.

Zielony Ład obejmuje następujące programy, przypisane do określonych obszarów (Consilium Europa 2024a):

- unijna strategia na rzecz bioróżnorodności 2030;
- strategia „od pola do stołu”;
- europejska strategia przemysłowa;
- plan działania dotyczący gospodarki o obiegu zamkniętym;
- sprawiedliwa transformacja;
- unijna strategia w zakresie chemikaliów na rzecz zrównoważności;
- strategia leśna.

W każdym z tych programów zaproponowano działania, mające przyczynić się do redukcji emisji gazów cieplarnianych.

1.2 Gotowi na 55 („Fit for 55”)

Na mocy decyzji Parlamentu Europejskiego i Rady Europejskiej z 2021 r. ambicje klimatyczne Zielonego Ładu przyjęły formę konkretnych przepisów w ramach pakietu „Gotowi na 55”. Jego nazwa nawiązuje do celu, którym jest redukcja emisji o co najmniej 55% do 2030 r. Stanowi go zestaw wniosków ustawodawczych mających zmienić i uaktualnić unijne przepisy klimatyczne, energetyczne i transportowe oraz wprowadzić nowe tak, by dostosować prawo Unii do jej celów klimatycznych. Podkreśla się w nim potrzebę zapewnienia społecznie sprawiedliwego charakteru transformacji, utrzymanie i zwiększenie innowacyjności i konkurencyjności unijnego przemysłu oraz umocnienie pozycji UE jako lidera globalnej walki ze zmianą klimatu.

Pakiet Fit for 55 obejmuje 13 projektów legislacyjnych. Należą do nich (Consilium Europa 2024b):

1. Rewizja unijnego systemu handlu uprawnieniami do emisji (EU ETS). System EU ETS określa bezwzględny limit całkowitej ilości niektórych gazów cieplarnianych, które mogą być emitowane każdego roku przez podmioty objęte systemem. Zgodnie z nowymi przepisami, pula dostępnych pozwoleń na emisje CO₂ ma być dalej ograniczana, co w założeniu ma motywować do wybierania rozwiązań nieemisyjnych. Sektory objęte systemem mają do 2030 r. obniżyć poziom emisji gazów cieplarnianych o 62%

2. Reforma rozporządzenia w sprawie użytkowania gruntów, leśnictwa i rolnictwa. Zmiany zakładają zwiększenie pochłaniania przez gleby i lasy CO₂ emitowanego do atmosfery. Aby zrealizować ten cel, państwa członkowskie będą musiały zwiększać swoje własne cele pochłaniania dwutlenku węgla.

3. Reforma rozporządzenia w sprawie wspólnego wysiłku redukcyjnego. Zgodnie z nowymi przepisami, każde państwo członkowskie będzie miało podwyższone cele (wyznaczone w zależności od ich PKB na

mieszkańca) w zakresie redukcji emisji gazów cieplarnianych w przypadku budynków, transportu drogowego, krajowego transportu morskiego, rolnictwa, odpadów i małych sektorów przemysłu.

4. Nowa strategia leśna UE. Celem strategii jest poprawa jakości, ilości i odporności lasów w Europie, wspieranie leśników i biogospodarki leśnej oraz zapewnienie zrównoważonego pozyskiwania i wykorzystywania biomasy i ochrona bioróżnorodności. Oprócz tego zaplanowano zasadzenie trzech miliardów drzew w UE do 2030 roku.

5. Nowelizacja dyrektywy w sprawie odnawialnych źródeł energii. Jako że produkcja i zużycie energii odpowiadają za 75% emisji w UE, Komisja zaproponowała, aby zwiększyć udział energii odnawialnej w systemie energetycznym do 40% do 2030 r.

6. Nowelizacja dyrektywy w sprawie efektywności energetycznej. Zmiany mają określić bardziej ambitny cel ograniczania zużycia energii w UE. Cel ten zwiększy się prawie dwukrotnie w państwach członkowskich, a sektor publiczny będzie zobowiązany do corocznej renowacji 3% swoich budynków, aby zmniejszać zużycie energii.

7. Nowelizacja rozporządzenia określającego normy emisji CO₂ dla samochodów osobowych i dostawczych. Średnie emisje z nowych samochodów osobowych mają być mniejsze o 55% (o 50% z samochodów dostawczych) od 2030 r. i o 100% mniejsze od 2035 r. w przypadku samochodów zarówno osobowych, jak i dostawczych. Oznacza ono, że od 2035 r. w UE nie będzie można zarejestrować nowego samochodu z silnikiem spalinowym. W ramach wyjątku możliwe będzie jednak rejestrowanie pojazdów zasilanych syntetycznymi odpowiednikami benzyny.

8. Zmiana rozporządzenia w sprawie infrastruktury paliw alternatywnych. Ma ona zagwarantować kierowcom m.in. możliwość ładowania pojazdów. Państwa członkowskie będą musiały zwiększyć zdolności ładowania proporcjonalnie do sprzedaży samochodów bezemisyjnych oraz utworzyć punkty ładowania i tankowania na głównych autostradach w regularnych odstępach.

9 i 10. Inicjatywy ReFuelEU Aviation oraz FuelEU Maritime. Obie te propozycje legislacyjne służą zapewnieniu czystej energii elektrycznej na lotniskach i w portach. Celem jest zobowiązanie dostawców paliw do włączania coraz większych ilości zrównoważonych paliw lotniczych w portach lotniczych w UE oraz wprowadzanie zrównoważonych paliw okrętowych oraz upowszechnianie technologii bezemisyjnych.

11. Przegląd dyrektywy w sprawie opodatkowania energii. W ramach rewizji tej dyrektywy zaproponowano dostosowanie opodatkowania produktów energetycznych do unijnej polityki klimatycznej. Opodatkowanie energii ma pomóc w zachęcaniu do przechodzenia na czystsza energię i bardziej ekologiczny przemysł. Dzięki nowelizacji dyrektywy, najbardziej zanieczyszczające paliwa będą najwyższej opodatkowane, co ma skłonić do bardziej zrównoważonych rozwiązań.

12. Mechanizm dostosowywania cen na granicach z uwzględnieniem emisji CO₂. Wprowadzenie granicznej opłaty węglowej ma zapobiec sytuacji, w której firmy przenoszą wysokoemisyjną produkcję poza UE do państw, gdzie standardy klimatyczne są niższe. CBAM ma stanowić cenę za emisję dwutlenku węgla w przypadku importu produktów w branżach wysokoemisyjnych. Importerzy z UE będą płacić za emisję CO₂ w takiej kwocie, jaką by płacili, gdyby towary te były produkowane w UE zgodnie z unijnymi przepisami.

13. Społeczny Fundusz Klimatyczny. Fundusz ma być przeznaczany na inwestycje związane z klimatem i energią. Jego celem będzie wspieranie gospodarstw domowych, mikroprzedsiębiorstw i użytkowników transportu, którzy są szczególnie narażeni na ubóstwo energetyczne i transportowe.

Każdy pakiet regulacyjny przewiduje zmiany, które będą przyczyniać się do obniżenia emisyjności w poszczególnych obszarach funkcjonowania UE, aż do osiągnięcia finalnego celu, czyli neutralności klimatycznej. Propozycje regulacji traktowane są w pewnym zakresie elastycznie i modyfikowane są w efekcie negocjacji prowadzonych przez przedstawicieli państw członkowskich i Komisji Europejskiej. Projekty legislacyjne przechodzą oddzielnie procedurę głosowania w Radzie Unii Europejskiej i Parlamencie Europejskim, gdzie przyjmowane są większością głosów. Nie ma bowiem możliwości wetowania takich przepisów, nie można ich zablokować samodzielnie. W 2020 r. premier Mateusz Morawiecki wstępnie roku zgodził się na porozumienie co do pakietu „Fit for 55”, nie było jednak w tej sprawie zgody w ówczesnym rządzie Rzeczypospolitej.

2. Krajowy Plan na rzecz Energii i Klimatu na lata 2021-2030 oraz Polityka Energetyczna Polski z perspektywą do 2040 r jako strategiczne dokumenty rządowe określające polityki na rzecz transformacji energetycznej

Krajowy Plan na rzecz Energii i Klimatu na lata 2021-2030 (KPEiK) z 2019 r. oraz Polityka Energetyczna Polski do 2040 z perspektywą do 2040 r. (PEP2040) z 2021 r. to najważniejsze obecnie strategiczne dokumenty rządowe określające krajowe plany na rzecz transformacji energetycznej w Polsce. Wyznaczają one długofalowe ramy krajowej polityki energetycznej w kontekście polskich zobowiązań międzynarodowych (porozumienie paryskie) i europejskich mających na celu redukcję emisji gazów cieplarnianych i walkę ze zmianami klimatycznymi. W największym stopniu uwarunkowane są one nadrzędnym celem unijnym w zakresie osiągnięcia neutralności klimatycznej do 2050 r. Polska poparła ten cel, ale wynegocjowała przy tym częściowe uchylenie od niego ze względu na trudny punkt startowy polskiej transformacji i jej społeczno-ekonomiczne aspekty. Polska jest w czołówce krajów europejskich najbardziej zależnych od paliw kopalnych. Dlatego w strategicznych dokumentach krajowych tak mocno podkreślana jest sprawiedliwa transformacja, wymagająca uwzględnienia punktu startowego oraz znacząco wyższych kosztów przekształcenia zarówno regionów węglowych (górnictwych i energetycznych), jak też całych gospodarek opartych na węglu.

2.1 Krajowy Plan na rzecz Energii i Klimatu na lata 2021-2030

Na mocy przyjętego w 2018 r. rozporządzenia UE 2018/1999 o zarządzaniu unią energetyczną, wszystkie kraje członkowskie Unii Europejskiej zobowiązane zostały do opracowania własnych planów na rzecz energii i klimatu na lata 2021-2030. Opracowanie tych dokumentów pozwala na analizę tego czy w oparciu o wkłady poszczególnych państw członkowskich UE jako całość wywiąże się ze swoich celów klimatyczno-energetycznych. KPEiK określa zatem polską kontrybucję do unijnych celów redukcyjnych, przy uwzględnieniu krajowych uwarunkowań w tym zakresie. Został on przyjęty przez polski rząd w 2019 r. KPEiK prezentuje zintegrowany program transformacji energetycznej w Polsce realizowany przez wdrażanie odpowiednich działań w ramach pięciu powiązanych wzajemnie wymiarów unii energetycznej: obniżenie emisyjności (ze szczególną rolą odnawialnych źródeł energii – OZE), efektywność energetyczną, bezpieczeństwo energetyczne, wewnętrzny rynek energii oraz badania naukowe, innowacyjność i konkurencyjność (Ministerstwo Aktywów Finansowych, 2019). Wyszczególnienie tych pięciu wymiarów odpowiada strukturze planu stworzenia europejskiej unii energetycznej, określonym w 2015 r. w *Strategii ramowej na rzecz stabilnej unii energetycznej opartej na przyszłościowej polityce w dziedzinie klimatu*.

1. Obniżenie emisyjności

W wymiarze obniżenia emisyjności ujęto zagadnienia związane zarówno z emisją i pochłanianiem gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń powietrza, jak również dotyczące wykorzystania odnawialnych źródeł energii. Cel redukcyjny dla Polski w zakresie emisji gazów cieplarnianych w sektorach nieobjętych systemem ETS został określony na poziomie -7% w 2030 r. w porównaniu do poziomu z roku 2005. Podany cel ma być zrealizowany poprzez obniżenie emisji w transporcie, budownictwie i rolnictwie, przy uwzględnieniu korzystnych efektów płynących z pochłaniania CO₂ przez naturalne ekosystemy.

W ramach realizacji ogólnounijnego celu na 2030 r. Polska deklaruje osiągnięcie do 2030 r. 21-23%¹ udziału OZE w finalnym zużyciu energii brutto (zużycie łącznie w elektroenergetyce, ciepłownictwie i chłodnictwie oraz na cele transportowe). Ocenia się, że w perspektywie 2030 r. udział OZE w ciepłownictwie i chłodnictwie będzie zwiększał się o 1,1 pkt % średniorocznie. W transporcie przewiduje się osiągnięcie 14% udziału energii odnawialnej w perspektywie 2030 r.

Przyjęte w 2019 r. cele w zakresie udziału OZE w miksie energetycznym zostały przez polskie władze określone jako ambitne. Dla porównania w ramach unijnej strategii energetycznej do roku 2030 przyjęto, że Unia Europejska ma osiągnąć udział energii odnawialnej w zużyciu energii brutto na poziomie 32%. W Krajowym Planie szczególne znaczenie w rozwoju OZE miało przypaść morskiej energetyce wiatrowej. Autorzy dokumentu zaznaczają jednak, że rozpoczęcie inwestycji w offshore uwarunkowane jest zakończeniem prac nad wzmocnieniem sieci przesyłowej w północnej części kraju tak, aby możliwe było wyprowadzenie mocy w głąb kraju. „Przewagą energetyki wiatrowej morskiej nad lądową jest wykorzystywanie wyższych prędkości wiatru oraz możliwość większego wykorzystania mocy, nie występuje także problem akceptacji społecznej” (Ministerstwo Aktywów Finansowych 2019, s. 36). Lądowa energetyka wiatrowa została zaś potraktowana jako drugorzędne źródło energii odnawialnej również z racji „zróżnicowanego poziomu akceptacji elektrowni wiatrowych przez społeczność lokalną” (Ministerstwo Aktywów Finansowych 2019, s. 37). W przypadku fotowoltaiki przyjęto, że ta technologia osiągnie dojrzałość „ekonomiczno-technologiczną” po roku 2022.

2. Efektywność energetyczna

Działania mające na celu zmniejszenie zużycia energii traktowane są w dokumencie w szczególny sposób, ponieważ prowadzą one do dalszego zmniejszenia emisji, wpływając na realizację celów energetyczno-klimatycznych. Krajowy cel w zakresie poprawy efektywności energetycznej do 2030 r. ustalony został na poziomie 23% w odniesieniu do zużycia energii pierwotnej według prognozy z 2007 r. Realizacja tego celu ma zostać osiągnięta dzięki rozwojowi ekologicznych i efektywnych systemów ciepłowniczych, produkcji ciepła w kogeneracji, wykorzystaniu inteligentnych sieci, funkcjonowaniu mechanizmów stymulujących oszczędność końcowego wykorzystania energii oraz zachowaniom prooszczędnościowym. Za istotną uznaje się również opracowanie długoterminowej strategii renowacji krajowych zasobów budynków mieszkalnych i niemieskalnych, zarówno publicznych, jak i prywatnych. Ponadto planowane są działania zwiększające efektywność energetyczną w transporcie, za sprawą promowania bardziej zrównoważonych

¹ Cel dotyczący wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych na poziomie 23% zużycia finalnego energii brutto został przyjęty warunkowo, jego realizacja na poziomie 23% została uzależniona do przyznania Polsce dodatkowych środków unijnych, w tym przeznaczonych na sprawiedliwą transformację.

metod transportu towarów (np. transport intermodalny, kolejowy) i społeczeństw (np. transport zbiorowy).

3. Bezpieczeństwo energetyczne

Bezpieczeństwo energetyczne jest traktowane priorytetowo. Rozumiane jest ono jako pokrycie wzrastającego zapotrzebowania na paliwa i energię, w związku z prognozowanym wzrostem gospodarczym. Istotną kwestią jest utrzymanie wysokiego wskaźnika niezależności energetycznej, dywersyfikacji miksu energetycznego oraz dywersyfikacji kierunków dostaw paliw importowanych. Dla pokrycia rosnącego zapotrzebowania na moc elektryczną, przewiduje się rozbudowę mocy wytwórczych energii elektrycznej. Jako istotne z punktu widzenia zapewnienia stabilnych dostaw energii elektrycznej, wskazywane jest w krajowym planie wdrożenie w Polsce energetyki jądrowej. Uruchomienie pierwszego bloku (o mocy ok. 1-1,5 GW) pierwszej elektrowni jądrowej przewidziano na 2033 r.

Biorąc pod uwagę dostępność krajowych złóż węgla kamiennego i brunatnego, przewiduje się utrzymanie krajowego wydobycia węgla na poziomie pozwalającym na pokrycie zapotrzebowania przez sektor energetyczny. Udział węgla w wytwarzaniu energii elektrycznej będzie jednak systematycznie zmniejszany. W 2030 r. osiągnie poziom 56-60% i w perspektywie roku 2040 r. zachowany zostanie trend spadkowy.

4. Wewnętrzny rynek energii

Polska ma dążyć do zwiększenia dostępności i przepustowości obecnych elektroenergetycznych połączeń transgranicznych oraz zintegrowania krajowego systemu przesyłowego gazu ziemnego z systemami państw Europy Środkowej i Wschodniej oraz państw regionu Morza Bałtyckiego. W tym kontekście planowane są dalsze inwestycje w wewnętrzne sieci gazowe oraz elektryczne, które zapewnią bezpieczeństwo dostaw energii. W związku z przewidywanym zwiększeniem produkcji energii ze źródeł odnawialnych podjęte będą działania w celu zagwarantowania odpowiedniego poziomu elastyczności systemu energetycznego. Stworzeniu konkurencyjnego rynku energii towarzyszyć mają działania mające na celu zwiększenie wiedzy konsumentów oraz zachęcenie ich do odgrywania aktywniejszej roli na rynku. Jednocześnie planuje się ograniczenie zjawiska ubóstwa energetycznego z uwzględnieniem ochrony wrażliwych grup społecznych.

5. Badania naukowe, innowacje i konkurencyjność

Rozwój badań naukowych, wdrażanie innowacji i działania związane z rozwojem konkurencyjności gospodarki traktowane są szczególnie istotne dla realizacji celów i polityk odwzorowanych w KPEiK. Mają one również dostarczać nowych technologii i rozwiązań sprzyjających transformacji energetycznej. Jest ona zatem rozumiana jako integralny element rozwoju gospodarczego związanego z automatyzacją i robotyzacją procesów produkcyjnych oraz cyfryzacją przedsiębiorstw. W związku ze wsparciem dla rozwoju innowacji energetycznych planowane jest zwiększenie konkurencyjności polskiego sektora energii, a co za tym idzie maksymalizacja korzyści dla polskiej gospodarki. Fundamentem dla realizacji tych celów mają być wzrost nakładów na działalność badawczo-rozwojową w Polsce (z 0,75% PKB w roku 2011 do 1,7% PKB w 2020 r. i 2,5% PKB w 2030) oraz ustalenie nowych, lepiej dostosowanych do dzisiejszych warunków, zasad wykorzystania tych nakładów. Planowane jest również włączenie się we współpracę europejską dotyczącą Strategicznego Planu w dziedzinie technologii energetycznych, której jednym z głównych celów będzie określenie potencjału produkcji, wykorzystania oraz rozwoju technologii wodorowych w Polsce.

Kluczowe elementy KPEiK:

- ograniczenie emisji w sektorach nie objętych europejskim systemem uprawnień do emisji o 7% do 2030 (w stosunku do 2005 r.
- 14% OZE w transporcie w 2030 r.
- 21-23% OZE w finalnym zużyciu energii brutto w 2030 r.
- roczny wzrost OZE w ciepłownictwie i chłodnictwie o 1,1% średniorocznie
- wzrost efektywności energetycznej o 23% (stosunku do prognoz z 2007 roku).

2.1 Polityka Energetyczna Polski do 2040 z perspektywą do 2040

Dokument PEP2040 został opracowany przez Ministerstwo Klimatu i Środowiska w 2021 r, zastępując *Politykę energetyczną Polski do 2030 r.*, a także *Strategię Bezpieczeństwo Energetyczne i Środowisko - perspektywa do 2020 r.* Stanowi on wkład w realizację Porozumienia Paryskiego zawartego w grudniu 2015 r. oraz polityki klimatyczno-energetycznej UE, której wymagania i dynamika istotnie wzrosły po 2019 r., a więc po opublikowaniu KPEiK. PEP2040 uwzględnia skalę wyzwań wynikających z dostosowania krajowej gospodarki do uwarunkowań regulacyjnych UE, związanych z celami klimatyczno-energetycznymi na 2030 r., Europejskim Zielonym Ładem, planem odbudowy gospodarczej po pandemii COVID i dążeniem do osiągnięcia neutralności klimatycznej, zgodnie z możliwościami krajowymi. I choć pozostaje ona zasadniczo zgodna z przyjętym 2 lata wcześniej PP, to jest w stosunku do niego dokumentem znacznie bardziej szczegółowym (np. w zakresie przyjętych celów i założeń wyrażonych w stosunkach liczbowych), w pewnym zakresie ambitniejszym (szczególnie w kontekście obniżenia emisyjności i wykorzystania OZE) oraz sięgającym przewidywaniami w dalszy horyzont czasowy (perspektywa do 2040 r.). Pojawia się w niej również, tak wyraźnie wyartykułowana, zapowiedź zbudowania pierwszego polskiego reaktora jądrowego wraz ze wskazaniem roku jego powstania. W PEP2040 wskazano trzy filary polskiej polityki energetycznej, na których oparto osiem celów szczegółowych wraz z działaniami i projektami strategicznymi niezbędnymi do ich realizacji.

Trzy filary polityki energetycznej

W dokumencie podkreśla się, że „ustawowym celem polityki energetycznej państwa jest bezpieczeństwo energetyczne, przy zapewnieniu konkurencyjności gospodarki, efektywności energetycznej i zmniejszenia oddziaływania sektora energii na środowisko” (Ministerstwo Klimatu i Środowiska 2021a, s. 6). W określeniu tego celu równoważą się elementy związane z obniżeniem emisyjności, zabezpieczeniem pokrycia zapotrzebowania na energię oraz efektywności ekonomicznej. Natomiast zasadnicze cele, zasady i kierunki działań w polskiej polityce energetycznej zostały oparte na trzech – opisanych poniżej – filarach.

I filar: Sprawiedliwa transformacja

Oznacza ona zapewnienie nowych możliwości rozwoju regionom i społecznościom najbardziej dotkniętym negatywnymi skutkami przekształceń w związku z niskoemisyjną transformacją energetyczną, jednocześnie zapewniając nowe miejsca pracy i budując nowe gałęzie przemysłu współuczestniczące w przekształcaniach sektora energii. W ramach tego filaru przewiduje się skierowanie z funduszy unijnych, w ciągu najbliższych 10 lat, 60 mld zł dla regionów, gdzie gospodarka uzależniona jest od wydobycia paliw kopalnych.

II filar: Zeroemisyjny system energetyczny

Wyznacza on długoterminową perspektywę generalnego kierunku transformacji energetycznej. Zmniejszenie emisyjności sektora energetycznego będzie możliwe poprzez wdrożenie energetyki jądrowej i energetyki wiatrowej na morzu, zwiększenie roli energetyki rozproszonej i obywatelskiej przy zapewnieniu bezpieczeństwa energetycznego poprzez przejściowe stosowanie technologii energetycznej opartych m.in. na paliwach gazowych. Jednocześnie podkreśla się potrzebę utrzymania systemu konwencjonalnej energetyki opartej o źródła dyspozycyjne, który będzie niezbędny w określonych warunkach pogodowych, gdy OZE nie będą wytwarzały energii.

III filar: Dobra jakość powietrza

Osiągnięcie tego celu ma się dokonać dzięki inwestycjom w transformację sektora ciepłowniczego (systemowego i indywidualnego), elektryfikację transportu oraz promowanie domów pasywnych i zeroemisyjnych, wykorzystujących lokalne źródła energii. Przewiduje się, że paliwa kopalne w ciepłownictwie będą stopniowo zastępowane innymi źródłami ciepła, jak np. poprzez zastosowanie pomp ciepła.

Generalnie transformacja energetyczna, realizowana zgodnie z PEP2040 ma być:

- a. sprawiedliwa – nie zostawi nikogo z tyłu,
- b. partycypacyjna, prowadzona lokalnie, inicjowana oddolnie – każdy będzie może w niej uczestniczyć,
- c. nastawiona na unowocześnienie i innowacje – jest planem na przyszłość,
- d. pobudzająca rozwój gospodarczy, efektywność i konkurencyjność – będzie motorem rozwoju gospodarki (Ministerstwo Klimatu i Środowiska 2021, s. 6).

Cele szczegółowe PEP2040

W oparciu o trzy powyższe filary sformułowano osiem celów szczegółowych PEP2040 wraz z przypisanymi do każdego z nich działaniami oraz projektami strategicznymi niezbędnymi do ich realizacji. Każdy z tych celów szczegółowych ma przyczynić się do realizacji trzech filarów polityki energetycznej państwa i służyć transformacji energetycznej Polski. Cele szczegółowe PEP2040 obejmują:

- 1. Optymalne wykorzystanie własnych zasobów** – zakłada się stopniowe ograniczenie krajowych zasobów węgla w miksie energetycznym, ale utrzymanie go jako rezerwowego i uzupełniającego źródła energii wraz z restrukturyzacją regionów węglowych, zapewniającą sprawiedliwą transformację.
- 2. Rozbudowa infrastruktury wytwórczej i sieciowej energii elektrycznej** – zakłada się w perspektywie do 2040 r. zbudowanie niemal nowego, powiązanego i zintegrowanego systemu elektroenergetycznego, opartego w istotnej mierze o źródła nisko- i zeroemisyjne, w tym energię jądrową.
- 3. Dywersyfikacja dostaw i rozbudowa infrastruktury sieciowej gazu ziemnego, ropy naftowej i paliw ciekłych** – zakłada się dalszą dywersyfikację dostaw energii spoza Polski oraz rozbudowę terminali, wewnętrznej infrastruktury transportowej oraz baz magazynowych gazu ziemnego, ropy i paliw ciekłych.
- 4. Rozwój rynków energii** – zakłada się dalszą liberalizację rynków energii elektrycznej, gazu ziemnego, produktów naftowych, biokomponentów do paliw oraz paliw alternatywnych wraz ze

zwiększeniem transgranicznych i wewnętrznych zdolności przesyłowych oraz rozwojem elektromobilności.

5. **Wdrożenie energetyki jądrowej** – zakłada się uruchomienie i realizację polskiego programu energetyki jądrowej (budowa 6 bloków do 2043 r.) wraz z oddaniem do użytku w 2033 r. pierwszego bloku jądrowego o mocy 1-1,6 GW, a kolejnych co 2-3 lata.
6. **Rozwój OZE** – zakłada się wzrost udziału OZE w miksie energetycznym, głównie przez wdrożenie i rozbudowę morskiej energetyki wiatrowej, uzupełnionej rozwojem fotowoltaiki, lądowych farm wiatrowych, wykorzystaniem biomasy, biogazu, geotermii w ciepłownictwie systemowym oraz pomp ciepła w ciepłownictwie indywidualnym, a w transporcie przez zwiększenie wykorzystania biopaliw zaawansowanych i energii elektrycznej.
7. **Rozwój ciepłownictwa i kogeneracji** – zakłada się rozwój ciepłownictwa sieciowego, z wykorzystaniem kogeneracji, i przyłączanie do niego coraz większej liczby gospodarstw domowych przy jednoczesnym pokrywaniu indywidualnych potrzeb ciepłych z wykorzystaniem źródeł o możliwie najniższej emisyjności (pomp ciepła, ogrzewanie elektryczne, gaz ziemny, paliwa bezdymne).
8. **Poprawa efektywności energetycznej** – zakłada się poprawę efektywności energetycznej w całej gospodarce w oparciu o powszechną termomodernizację budynków mieszkalnych oraz zapewnienie efektywnego i ekologicznego dostępu do ciepła, rozwój elektromobilności i wodoromobilności.

Kluczowe elementy PEP2040

- Transformacja energetyczna zostanie dokonana z uwzględnieniem **samowystarczalności elektroenergetycznej**.
- **Nastąpi wzrost udziału OZE** we wszystkich sektorach i technologiach. W **2030 r.** udział OZE w końcowym zużyciu energii brutto wyniesie co najmniej **23%**; nie mniej niż **32%** w elektroenergetyce, **28%** w ciepłownictwie (wzrost 1,1 pp. r/r), **14%** w transporcie (z dużym wkładem elektromobilności).
- **Energetyka wiatrowa** na morzu osiągnie moc zainstalowaną: do 5,9 GW w 2030 r. oraz ok. 11 GW do 2040 r.
- Nastąpi istotny wzrost mocy zainstalowanych w **fotowoltaice** do ok. 5-7 GW w 2030 r. i ok. 10-16 GW w 2040 r.
- W perspektywie 2030 r. liczba prosumentów osiągnie milion.
- Redukcja wykorzystania węgla w gospodarce będzie następować w sposób zapewniający sprawiedliwą transformację.
- W 2030 r. udział węgla w wytwarzaniu energii elektrycznej nie będzie przekraczać **56%**
- Wzrost **efektywności energetycznej** w 2030 r. wyniesie 23% w stosunku do prognoz z 2007 r.
- W **2033 r.** uruchomiony zostanie **pierwszy blok elektrowni jądrowej** o mocy ok. 1-1,6 GW. Kolejne bloki będą wdrażane co 2-3 lata.
- Do 2040 r. potrzeby ciepłe wszystkich gospodarstw domowych pokrywane będą przez **ciepło systemowe oraz przez zero- lub niskoemisyjne źródła indywidualne**.
- **Gaz ziemny** będzie **paliwem pomostowym** w transformacji energetycznej.
- Rozbudowie ulegnie **infrastruktura gazu ziemnego, ropy naftowej i paliw ciekłych**, a także zapewniona zostanie dywersyfikacja kierunków dostaw.

- W 2030 r. osiągnięta zostanie **zdolność transportu sieciami gazowymi mieszaniny** zawierającej ok. 10% gazów zdekarbonizowanych (np. wodoru).
- Ubóstwo energetyczne zostanie do 2030 r. zredukowane do poziomu max. 6% gospodarstw domowych.
- Zostaną podjęte działania ukierunkowane na **poprawę jakości powietrza**, m.in.:
 - rozwój ciepłownictwa systemowego (4-krotny wzrost liczby efektywnych systemów ciepłowniczych do 2030 r.)
 - do 2030 r. wzrośnie o ok. 1,5 mln liczba gospodarstw domowych podłączonych do sieci ciepłowniczej w miastach.
 - niskoemisyjny kierunek transformacji źródeł indywidualnych (pompy ciepła, ogrzewanie elektryczne)
 - odejście od spalania węgla w gospodarstwach domowych w miastach do 2030 r., na obszarach wiejskich do 2040 r.; przy utrzymaniu możliwości wykorzystania paliwa bezdymnego do 2040 r.
 - zwiększenie efektywności energetycznej budynków
 - rozwój transportu niskoemisyjnego, w szczególności dążenie do zeroemisyjnej komunikacji publicznej do 2030 r. w miastach powyżej 100 tys. mieszkańców
- Najbardziej oczekiwany rozwój technologii energetycznych i inwestycji w B+R obejmie:
 - technologie magazynowania energii
 - inteligentne opomiarowanie i systemy zarządzania energią
 - elektromobilność i paliwa alternatywne
 - technologie wodorowe
- Do 2030 r. nastąpi redukcja emisji **GHG o ok. 30%** w stosunku do 1990 r.

W 2023 r. Ministerstwo Klimatu i Środowiska zamierzało przyjąć aktualizację PEP2040. Planowano w niej dodać nowy scenariusz transformacji energetycznej, uwzględniający aktualizację celów polityki energetycznej UE po wybuchu wojny na Ukrainie. Ze względu na spory wokół tej kwestii w ówczesnym obozie władzy rządowi nie udało się dokonać aktualizacji dokumentu.

3. Krajowy Plan w dziedzinie Energii i Klimatu do 2030 r. – aktualizacja celów i założeń krajowych planów na rzecz transformacji energetycznej

Do 2023 r. wszystkie kraje UE zobowiązane były przyjąć aktualizację swoich krajowych planów na rzecz energii i klimatu. Ówczesnemu rządowi polskiemu nie udało się tego zrobić, z powodu braku zgody między koalicjantami. Po wyborach w październiku 2023 r. nowy rząd w trybie przyśpieszonym opracował wstępny projekt aktualizacji tego dokumentu, który został opublikowany w lutym 2024 r. i przesłany do Brukseli. Nowy *Krajowy Plan w dziedzinie Energii i Klimatu do 2030 r.* (aKPEiK) jest w gruncie rzeczy odpowiednikiem projektu aktualizacji PEP2040, którego nie udało się przyjąć rządowi premiera Mateusza Morawieckiego. To PEP2040 stała się punktem odniesienia, w stosunku do którego nowy rząd stworzył nowy plan transformacji energetycznej w Polsce. Dokument ten uwzględnia wyzwania, jakie stawia przed Polską Pakiet regulacji *Fit for 55*, który bardzo znacząco rozszerzył katalog celów i zobowiązań nałożonych na państwa członkowskie UE. Stąd też aKPEiK przyjmuje znacznie bardziej ambitne założenia i przewidywania odnośnie celów polityki energetyczno-klimatycznej niż PEP2040. Warto dodać, że nowy dokument z lutego 2024 r. obejmuje jedynie scenariusz bazowy, który odwzorowuje aktualną ocenę możliwego wkładu Polski w realizację unijnych celów klimatyczno-energetycznych na 2030 r. Trajektoria umożliwiająca osiągnięcie w Polsce celu redukcji emisji GHG na poziomie zbliżonym do unijnego (tj. 55%) będzie przedstawiona w bardziej ambitnym scenariuszu transformacji (WAM, ang. With Additional Measures), nad którym trwają zaawansowane prace w Ministerstwie Klimatu i Środowiska.

aKPEiK nie różni się znacząco od PEP2040 (oraz KPEiK) w warstwie ogólnych kierunków, planów działań i programów rządowych przyjętych w strategii transformacji energetycznej. Dlatego poniżej przedstawione zostaną jedynie najważniejsze różnice w prognozach i celach między obydwoma dokumentami oraz zagadnienia, które w nowym dokumencie stanowią swoistą nowość lub znaczące rozwinięcie w stosunku do poprzednich dokumentów.

W związku ze znaczącymi zmianami prognoz co do zwiększenia udziału OZE w różnych obszarach gospodarki przewiduje się, że popyt na węgiel spadnie o ponad 50 procent w 2030 r. Po 2030 r. krajowe wydobycie węgla kamiennego energetycznego według prognoz nie przekroczy 30 mln ton. Będzie się to wiązało z koniecznością dopłacania z budżetu na pokrycie strat spółek górniczych. Poza tym w aKPEiK przyjęte zostało, iż do 2030 r. w Polsce będzie zarejestrowanych ponad 1,46 mln pojazdów elektrycznych i hybrydowych, w tym ponad 4,5 tys. stanowić mogą zeroemisyjne autobusy miejskie (wodorowe i elektryczne). W przypadku pojazdów napędzanych wodorem prognozy wskazują, że w 2030 r. w Polsce

Tabela 1. Zestawienie zmian odnośnie kluczowych elementów PEP2040 i aKPEiK – scenariusza bazowego z 24 lutego 2024.

Elementy planu do 2030	PEP2040	aKPEiK	Uwagi
OZE w zużyciu końcowym energii brutto	23%	29,8%	Rewizja krajowego celu na 2030 r. o 7–9 pkt % w porównaniu z KPEiK z 2019 r. jest możliwa dzięki rozwojowi OZE w ostatnich latach (w szczególności w sektorze elektroenergetycznym) oraz popularyzacji rozproszonej produkcji energii w instalacjach prosumenckich.
Udział OZE w sektorze elektroenergetycznym	32% (40% w 2040)	50,1% (59,1% - w 2040r)	
Udział OZE w ciepłownictwie i chłodnictwie	28%	32,1%	
Udział OZE w transporcie	14%	17,7%	Dla porównania unijny cel dotyczący udziału OZE w transporcie wynosi 29 %
Energetyka wiatrowa na lądzie:	Nie uwzględniono	15,8 GW	W PEP2040 uwzględniono tylko przewidywania odnośnie energetyki wiatrowej na morzu. Rozbudowa farm wiatrowych na lądzie związana jest z planami zmian ustawy wiatrakowej 10H
Energetyka słoneczna:	5-7 GW w 2030 r. mocy zainstalowanej	29 GW	
Efektywność energetyczna	23% w stosunku do 2007 r.	32,6%.	
Liczba prosumentów	ok. 1 miliona	ok. 2 milionów	
Redukcja emisji GHG	ok. 30% w stosunku do 1990r	Ok. 35%	Dla porównania cel unijny na 2030 r. to 55%

może być zarejestrowanych około 6 tys. pojazdów. W obszarze ciepłownictwa przewiduje się "powszechną płytką termomodernizację", czyli wymianę wysokoemisyjnego źródła ciepła, jakim jest np. kocioł na węgiel, na urządzenia ekologiczne. Ma ona objąć 7,5 mln budynków do 2050 r. Dekarbonizacja i „zazielenienie” ciepłownictwa indywidualnego będzie odbywać się w dużej mierze przez popularyzację zastosowania pomp ciepła, sprzężonych z instalacjami fotowoltaicznymi, w szczególności w nowych budynkach, ze względu na coraz wyższe wymagania w zakresie charakterystyki energetycznej budynków.

Ponadto nowy *Krajowy Plan* zdaje się znacząco podkreślać wzrost znaczenia energetyki prosumenckiej i obywatelskiej. Obok funkcjonujących wcześniej w polskim systemie pojęciach prosumenta indywidualnego oraz zbiorowego i lokatorskiego, planuje się wprowadzenie kategorii prosumenta wirtualnego, które umożliwi posiadanie własnej mikroinstalacji osobom, które nie mają na nią miejsca w swoim gospodarstwie. Na koniec 2023 r. w Polsce energię na własne potrzeby wytwarzało blisko 1,4 mln prosumentów energii odnawialnej, w oparciu o ok. 10,7 GW zainstalowanych niemal wyłącznie w mikroinstalacjach fotowoltaicznych. Najbardziej dynamiczny rozwój miał miejsce w latach 2019–2022. Szczególne nadzieje związane są również z rozwojem energetyki obywatelskiej. „Rozwój energetyki obywatelskiej, opartej o wspólnoty lokalne jest jednym z głównych kierunków transformacji energetycznej, a odpowiedni dobór technologii wytwarzania energii z odnawialnych źródeł, bazujący na istniejącym lokalnie potencjale OZE, może zapewnić społecznościom lokalnym samowystarczalność, a na obszarach wiejskich istotnie poprawić pewność dostaw energii” (Ministerstwo Klimatu i Środowiska, 2024, s. 88). Prekursorami takich działań mają być w szczególności klastry energii i spółdzielnie energetyczne, które organizują się, aby dla dobra członków swej społeczności wytwarzać, dystrybuować i magazynować energię elektryczną na własne potrzeby. W 2023 r. w sensie prawnym zdefiniowano także **obywatelskie społeczności energetyczne**, które mogą wytwarzać i sprzedawać energię elektryczną z OZE, ale za główny cel mają zapewnienie korzyści środowiskowych, gospodarczych lub społecznych dla swoich członków, udziałowców lub wspólników lub obszarów lokalnych, na których funkcjonują. Szacuje się, że w 2030 r. w Polsce może funkcjonować ok. 300 społeczności energetycznych.

4. Program Polskiej Energetyki Jądrowej – wsparcie dla dekarbonizacji polskiego systemu elektroenergetycznego

Program Polskiej Energetyki Jądrowej (PPEJ) został uchwalony przez Radę Ministrów w dniu 16 października 2020 roku. Dokument ten zarysowuje zakres celów i działań, które mają doprowadzić do stworzenia polskiego systemu energetyki jądrowej. Zasadniczym celem programu jest budowa i oddanie do eksploatacji “elektrowni jądrowych o łącznej mocy zainstalowanej od ok. 6 do ok. 9 GWe w oparciu o sprawdzone, wielkoskalowe, wodne ciśnieniowe reaktory jądrowe generacji III (+)” (Ministerstwo Klimatu i Środowiska 2020, s. 5).

Główne założenia programu

Kluczowym założeniem PPEJ jest ekonomiczna racjonalność inwestycji w energetykę jądrową. Obliczenia wykonane na potrzeby planu wykazały, że założenie to zostanie spełnione przy zastosowaniu efektu skali. Dlatego zdecydowano się na zastosowanie jednej technologii na terenie całego kraju z udziałem jednego, głównego inwestora strategicznego powiązanego z dostawcą technologii. Natomiast Skarb Państwa ma zachować kontrolę nad realizacją programu. Dokonano wyboru reaktorów typu wodnego ciśnieniowego, o mocy jednostkowej powyżej 1000 MWe. Jest to sprawdzona technologia wykorzystywana szeroko w krajach europejskich, cechująca się zadowalającą charakterystyką bezpieczeństwa. Należy podkreślić, że PPEJ jest niejako kontynuacją działań na rzecz atomu sprzed dekady. W związku z tym planowany jest wybór lokalizacji zbieżnych z programem z 2014 r., szczególnie nadmorskich (gdzie ma powstać pierwszy blok) i centralnych. Autorzy podkreślają, że wcześniej przeprowadzone działania uprościły procedurę wdrożeniową - np. nie będzie wymagane przeprowadzenie ponownej strategicznej oceny oddziaływania na środowisko.

Zalety energetyki jądrowej

Znaczna część dokumentu poświęcona jest argumentom potwierdzającym zasadność inwestycji w rozwój energetyki jądrowej. Zostały one sklasyfikowane wg. trzech głównych kategorii:

1. Bezpieczeństwo energetyczne

Energetyka jądrowa ma znacznie zwiększyć bezpieczeństwo energetyczne Polski. Odbyłoby się to m.in. poprzez dywersyfikację bazy paliwowej. Plan zakłada docelowy udział **20% energii jądrowej w miksie**

energetycznym ok. 2045 r., przy czym energia jądrowa stanowiłaby wsparcie obciążenia systemu, zastępując starzejący się park wysokoemisyjnych bloków węglowych i uzupełniając energię z odnawialnych źródeł. Ta transformacja ma przyczynić się do dywersyfikacji kierunków dostaw nośników energii pierwotnej. Z jednej strony pojawia się możliwość dostaw z wielu źródeł, z drugiej zaś możliwy staje się transport różnymi środkami, co dodatkowo zapewnia niezawodność dostaw w zróżnicowanych warunkach atmosferycznych. W przypadku trudności z dostawami, pozostaje możliwość magazynowania na terenie elektrowni zapasów gotowego paliwa jądrowego lub uranu, zabezpieczając dostęp do nich w niestabilnej sytuacji międzynarodowej. Na korzyść elektrowni jądrowych przemawia także ich odporność na ekstremalne warunki pogodowe – huragany, mroźne i śnieżne zimy, ulewne deszcze i powodzie nie wymuszają wygaszenia reaktora.

2. Klimat i środowisko

Energia jądrowa jest kluczowym narzędziem dla skokowego obniżenia emisji gazów cieplarnianych do atmosfery przy zachowaniu sprawności sektora elektroenergetycznego. Wśród jej zalet środowiskowych wymienia się m.in.:

- brak bezpośrednich emisji CO₂,
- brak emisji szkodliwych substancji, m.in. NO_x, SO₂, CO, pyłów, rtęci i innych metali ciężkich oraz WWA,
- niskie zużycie betonu i stali na jednostkę wyprodukowanej energii elektrycznej,
- oszczędność metali ziem rzadkich i srebra,
- najmniejsze wykorzystanie powierzchni na jednostkę wyprodukowanej energii elektrycznej,
- paliwo jądrowe podlega recyklingowi, pozwalając wprowadzić zamknięty cykl paliwowy.

Energetyka jądrowa, jako dysponowalne źródło pracujące w podstawie obciążenia systemu elektroenergetycznego, umożliwia stabilne wprowadzanie do niego energii z odnawialnych źródeł na masową skalę. Jest to szczególnie pożądane, zarówno z powodu wyzwania cywilizacyjnego, jakim jest kryzys klimatyczny, jak i wiążących się z nim uwarunkowań Europejskiego Zielonego Ładu, które de facto wymuszają na polskiej transformacji energetycznej włączenie energetyki jądrowej do miksu energetycznego. Skuteczność energetyki opartej na energii jądrowej potwierdzają przykłady m.in. Francji, Szwecji, czy kanadyjskiego stanu Ontario.

3. Ekonomia

Rozwój energetyki jądrowej uzasadniony jest potencjalnymi korzyściami ekonomicznymi. Przy uwzględnieniu pełnego rachunku kosztów – inwestycyjnych, systemowych, sieciowych, środowiskowych, zdrowotnych oraz długiego czasu pracy po okresie amortyzacji, atom okazuje się najtańszym dostępnym źródłem energii. Według analiz przygotowanych na potrzeby planu, rozwój atomu może przyczynić się do zahamowania wzrostu cen energii dla odbiorców, a nawet ich obniżenie. Dodatkowo powinien on wpłynąć na stabilizację cen. Wynika to z dwóch czynników. Po pierwsze, niski udział kosztu paliwa jądrowego w koszcie produkcji energii sprawia, że jej cena jest odporniejsza na wahania cen paliw. Po drugie, ograniczenie zapotrzebowania na gaz ziemny w sposób naturalny zmniejsza wrażliwość cen energii elektrycznej na wahania cen gazu.

Zadania towarzyszące rozwojowi energetyki jądrowej w Polsce

Inwestycje w energetykę jądrową wymagają rozwoju komplementarnych obszarów państwa. Wśród głównych składowych ekosystemu energetyki atomowej PPEJ wskazuje pięć kluczowych elementów.

1. Rozwój zasobów ludzkich

Wysoko wykształcona i dobrze wyszkolona kadra jest konieczna dla sprawnego i bezpiecznego funkcjonowania elektrowni jądrowych. Polska nie dysponuje obecnie takimi kadrami, dlatego wyznaczono zestaw zadań, polegających na szczegółowej diagnozie sytuacji i opracowaniu planu rozwoju zasobów ludzkich na potrzeby energetyki jądrowej,

2. Rozwój infrastruktury

Inwestycje towarzyszące z reguły nie są częścią samej elektrowni, ale są niezbędne do jej budowy oraz prawidłowego i bezpiecznego funkcjonowania. Stąd też wskazano obszary wymagające inwestycji:

- Krajowy system elektroenergetyczny (KSE). W celu zapewnienia niezawodnej pracy elektrowni konieczne jest przyłączenie jej do KSE w sposób gwarantujący bezpieczne wyprowadzenie mocy w głąb kraju oraz zasilanie jej potrzeb własnych w stanach normalnej pracy sieci oraz w stanach pozakłóceńniowych.
- Infrastruktura transportowa. Elementy infrastruktury transportowej niezbędne do budowy i eksploatacji elektrowni jądrowej obejmują inwestycje w zakresie transportu drogowego, kolejowego, morskiego (w tym porty) oraz lotniczego. Pozwolą one m.in. na przewóz wszelkiego rodzaju materiałów budowlanych, wyposażenia, sprzętu i pracowników na teren EJ. Pozostałe elementy infrastruktury niezbędne do budowy i eksploatacji EJ obejmują m.in. inwestycje w zakresie sieci wodociągowej, sieci kanalizacyjnej, sieci telekomunikacyjnych i teletechnicznych, bazy noclegowo-mieszkaniowej, czy zasilania placu budowy linią 110 kV.

3. Wsparcie krajowego przemysłu w podejmowaniu współpracy z energetyką jądrową

Polski przemysł już od wielu lat świadczy usługi oraz dostarcza produkty dla energetyki jądrowej za granicą, głównie w UE, ale również w innych częściach świata. Autorzy Programu identyfikują blisko 70 krajowych przedsiębiorstw, które uczestniczyły w międzynarodowych projektach jądrowych jako podwykonawcy. Zidentyfikowano ponadto kolejną grupę blisko 200 polskich przedsiębiorstw, które przy niewielkich działaniach dostosowawczych, możliwych do zrealizowania w stosunkowo krótkim czasie, mogłyby rozpocząć działalność w tej branży. Przewiduje się wsparcie polskiego przemysłu, aby w maksymalnym stopniu wykorzystać krajowe podmioty przy rozwoju energetyki jądrowej. Jak przyznają autorzy, jest to inwestycja w rozwój polskiej gospodarki i reindustrializację kraju.

4. Wzmocnienie systemu dozoru jądrowego

W dokumencie postuluje się wsparcie Prezesa Państwowej Agencji Atomistyki (Prezes PAA) w realizowanych przez niego zadaniach. PAA jest niezależnym organem regulacyjnym, którego rolą jest zapewnienie, aby stosowanie promieniowania jonizującego i energii jądrowej nie powodowało zagrożenia dla zdrowia i życia ludności oraz środowiska naturalnego. Aby PAA mogło efektywnie wypełniać swoje zadania, program przewiduje wzmocnienie kadry pracowniczej w dziedzinach energetyki, elektrotechniki, automatyki, mechaniki, budownictwa, fizyki, chemii, geologii i innych. PAA będzie miał za zadanie m.in. zamawianie ekspertyz czy wyposażenie w odpowiedni sprzęt i oprogramowanie do wykonywania analiz bezpieczeństwa.

5. Komunikacja i informacja społeczna

Wdrożenie i rozwój programu energetyki jądrowej – jak zauważają jego autorzy – wymaga poparcia społecznego. „Stabilne i świadome poparcie społeczne dla energetyki jądrowej jest jednym z najważniejszych warunków realizacji Programu PEJ” (Ministerstwo Klimatu i Środowiska 2020, s. 25). W dokumencie przyjmuje się, że zapewnienie i upowszechnienie aktualnej, obiektywnej i rzetelnej wiedzy z

zakresu energii i energetyki jądrowej przyczyni się do uzyskania akceptacji społecznej dla planowanych inwestycji. Zakłada się tym samym, że poparcie dla tego typu inwestycji będzie rosnąć wraz ze wzrostem wiedzy na ich temat. Takie podejście wydaje się wątpliwe, co wykazały chociażby poprzednie próby pozyskania akceptacji dla energii jądrowej w Polsce, zakończone niepowodzeniem m.in. właśnie ze względu na takie paternalistyczne podejście do komunikowania społecznego (zob. Stankiewicz 2017). Program nie uwzględnia np. poczucia podmiotowości lokalnych społeczności i nie przewiduje żadnych form partycypacyjnych, nawet fasadowych.

Podstawowe założenia PPEJ są spójne z KPEiK oraz PEP2040, które wskazują rok 2033 jako konkretny termin otwarcia pierwszego bloku. Jednocześnie wraz powstaniem aKPEiK pewne założenia PPEJ również uległy zmianie. Aktualnie uruchomienie pierwszego bloku pierwszej wielkoskalowej elektrowni jądrowej ma nastąpić w okresie od 2030 do 2035 r. Dodatkowo wskazuje się, iż program energetyki jądrowej może zostać w znaczącym stopniu uzupełniony o technologię małych reaktorów jądrowych (SMR), których chęć budowy zadeklarowało kilka przedsiębiorstw (Ministerstwo Klimatu i Środowiska, 2024, s. 73). Ponadto zakłada się, że wprowadzenie energetyki jądrowej do systemu zapewni wystarczalność mocy i zastąpi gaz.

5. Polska Strategia Wodorowa – plany wdrażania gospodarki wodorowej w Polsce

Znaczącą rolę w krajowych strategiach transformacji energetycznej odgrywa wodór, a ściślej rzecz ujmując wodór niskoemisyjny, zwany najczęściej zielonym wodorem. Do jego produkcji zamiast tradycyjnych paliw kopalnych używa się odnawialnych źródeł energii, co minimalizuje emisję gazów cieplarnianych i negatywny wpływ na środowisko. Najbardziej znaną metodą produkcji zielonego wodoru jest elektroliza wody, która polega na rozkładzie wody (H_2O) na tlen (O_2) i wodór (H_2), pod wpływem bezpośredniego działania prądu wytwarzanego przy użyciu energii z OZE, takich jak energia słoneczna, wiatrowa lub wodna (Iwińska K. i in., 2023).

W polskich planach transformacji energetycznej szczególna rola wodoru wynika przynajmniej z dwóch powodów. Po pierwsze Polska ma przemysłowe tradycje związane produkcją i konsumpcją wodoru, tyle, że jest on wytwarzany w oparciu energię z paliw kopalnych, co powoduje wysoką emisję CO_2 . Jest to tzw. szary wodór². Po drugie, położenie geograficzne Polski predestynuje ją do funkcji węzła tranzytowego i korytarza transportowego w odniesieniu do europejskiego łańcucha wartości rynku. Program RePowerUE zakłada, że przez obszar państw trójmorza będą przechodzić dwa ważne korytarze przesyłowe wodoru: z regionu nordyckiego i bałtyckiego oraz z Europy Wschodniej i Południowo-Wschodniej do Niemiec (Iwińska K. i in., 2023). Z polskiej perspektywy szczególnie istotny jest korytarz nordycko-bałtycki, który będzie produkował wodór pochodzący z lądowych i morskich farm wiatrowych. Polska włączając się w ten projekt może stać się zarówno znaczącym producentem zielonego wodoru, jak i świadczyć usługi w zakresie jego przemysłu i magazynowania.

Istotne znaczenie przypisywane wodorowi w strategiach transformacji energetycznej zarówno w Polsce i na świecie jest pochodną jego związku z rozwojem OZE jako fundamentu nowego systemu elektroenergetycznego. Zwiększenie udziału energii elektrycznej wytwarzanej z wykorzystaniem OZE w

² Stosuje się go w procesach przemysłowych – w przemyśle chemicznym w procesach redukcji i uwodornienia, w przemyśle rafineryjnym w trakcie hydrowodowania, hydrokrakingu, reformingu, w przemyśle spożywczym w procesach utwardzania, w przemyśle metalurgicznym do redukcji rudy żelaza. Rocznie wytwarzane jest w kraju 1,3 mln ton wodoru. Polska jest trzecim producentem wodoru w Unii Europejskiej (po Niemczech – 2,5 mln ton i Holandii – 1,5 mln ton). W skali świata, Polska jest piątym producentem wodoru. Z tego powodu pozycja startowa Polski u progu rewolucji wodorowej wydaje się dobra. „Zastąpienie szarego zielonym wodorem będzie stanowiło wyzwanie kapitałowe i organizacyjne, ale będzie to wciąż dużo łatwiejsze zadanie niż budowanie niskoemisyjnej gospodarki wodorowej od zera” – jak czytamy w raporcie Polskiego Instytutu Ekonomicznego (Pilszyk, M., Juszczak, A., Gonera, Ł. 2023, s. 30).

systemie energetycznym jest wielkim wyzwaniem nie tylko Polski. Wiąże się ono z niedoborami sposobów magazynowania energii na dużą skalę oraz usług służących bilansowaniu systemów energii odnawialnej, charakteryzujących się dużą zmiennością aktywności mocy wytwórczych, ze względu na warunki atmosferyczne i porę roku. Biorąc pod uwagę konieczność zapewnienia bezpieczeństwa dostaw energii elektrycznej, wodór doskonale nadaje się do roli magazynu energii, produkowanej na drodze elektrolizy w okresach wzmożonej aktywności systemu elektroenergetycznego opartego o OZE i dostarczanej do systemu w czasie obniżonej aktywności. Jako taki może odegrać istotną rolę w procesie osiągnięcia neutralności klimatycznej. Ponadto wodór oferuje rozwiązania dla tych energochłonnych segmentów gospodarki, w których trudno osiągnąć redukcję emisji w drodze elektryfikacji – są to: przemysł oraz transport ciężki i dalekobieżny, kołowy, kolejowy, morski i samolotowy. Przyszłość gospodarki wodorowej i wzrost produkcji wodoru w Polsce, szczególnie po 2030 r., będzie zależeć w dużym stopniu od rozwoju OZE (istotną rolę będzie również miała energia jądrowa). I na odwrót, wzrost udziału OZE w zasilaniu systemu energoelektrycznego będzie możliwy pod warunkiem rozwoju i wykorzystania niskoemisyjnych technologii wodorowych.

5.1 Polska Strategia Wodorowa do roku 2030 z perspektywą do 2040 r.

Polska Strategia Wodorowa do 2030 r. z perspektywą do 2040 r. (PSW) jest dokumentem strategicznym, który określa główne cele rozwoju gospodarki wodorowej w Polsce i kierunki interwencji, jakie są pożądane dla ich osiągnięcia. Krajowy plan działań w zakresie wodoru jest umocowany w europejskich strategiach transformacji energetycznej, w szczególności w *Strategii wodorowej dla Europy neutralnej dla klimatu*. Dokument ten porządkuje różne obszary działań, obejmujące cały łańcuch wartości gospodarki wodorowej, aspekty przemysłowe, rynkowe i infrastrukturalne, planując stworzenie warunków umożliwiających zwiększenie podaży i popytu wodoru.

Kluczowe cele *Strategii wodorowej UE* obejmują:

- instalacja co najmniej 6 GW mocy elektrolizerów i roczna produkcja co najmniej 1 mln ton wodoru z OZE do 2024 r.;
- instalacja co najmniej 40 GW mocy elektrolizerów i roczna produkcja co najmniej 10 mln ton wodoru z OZE do 2030 r.
- zastosowanie wodoru w przemyśle i mobilności jako dwóch głównych rynkach wiodących.

Cele PSW

PSW pozostaje spójna z KPEiK oraz wpisuje się w działania przedstawione w PEP2040. Sformułowane poniżej cele odnoszą się do trzech priorytetowych obszarów wykorzystania wodoru: energetyki, transportu i przemysłu, a także jego produkcji i dystrybucji.

Przyjęte obszary priorytetowe nawiązują do koncepcji łączenia sektorów, która zakłada:

- wzrost wykorzystania energii elektrycznej pochodzącej z OZE oraz
- wykorzystanie jej przez określone sektory gospodarki (takie jak sektor transportowy, różne gałęzie przemysłu oraz ciepłownictwo – ogrzewanie budynków)

1. Wdrożenie technologii wodorowych w energetyce i ciepłownictwie

W dokumencie podkreśla się, że produkcja zielonego wodoru na drodze elektrolizy może stanowić rozwiązanie kwestii zmienności i braku ciągłości pracy systemów energii odnawialnej, która zależy od

warunków atmosferycznych (wiatr, słońce, częściowo woda), co wiąże się z koniecznością zapewnienia bilansowania w okresach, gdy OZE nie dostarcza energii elektrycznej do sieci. Energia elektryczna z OZE może podlegać konwersji i być magazynowana dzięki rozwiązaniom technologicznym Power-to-X (P2X), które wykorzystują nadwyżkę energii do wytwarzania innych nośników. Wdrożenie zdekarbonizowanych technologii wodorowych w energetyce korzystnie wpłynie na bezpieczeństwo i zwiększenie niezależności energetycznej. W polskich warunkach geograficznych i pogodowych szacuje się, że produkcja odnawialnego wodoru najszybciej osiągnie rentowność przy wykorzystaniu energii elektrycznej z morskich farm wiatrowych.

Planowane jest również wykorzystanie niskoemisyjnego wodoru w sektorze budownictwa na potrzeby ogrzewania budynków oraz wody. Kotły wodorowe lub instalacje mikro-CHP oparte na wodorze mogłyby zastąpić istniejące urządzenia grzewcze. Ma to wspierać proces dekarbonizacji ciepłownictwa w regionach, w których duża część budynków jest podłączona do miejskiej sieci ciepłowniczej lub do sieci dystrybucji gazu ziemnego.

2. Wykorzystanie wodoru jako paliwa alternatywnego w transporcie

Zielony wodór jest postrzegany jako jeden z najważniejszych sposobów redukcji emisji w transporcie. Jako paliwo alternatywne może służyć do zastępowania paliw konwencjonalnych szczególnie w transporcie miejskim (autobusy), drogowym (transport ciężki i długodystansowy), pojazdach lekkich flotowych (wózki widłowe, samochody dostawcze, taksówki). Potencjalne możliwości wykorzystania wodoru przewiduje się również w transporcie kolejowym i morskim. Jednostki pływające napędzane wodorem mogą stanowić zaplecze do obsługi planowanych polskich farm wiatrowych na Morzu Bałtyckim oraz morskiego transportu przybrzeżnego. Szersze zastosowanie wodoru może być przewidziane również w odniesieniu do lotnictwa bezzałogowego. Istotny wkład wodoru w dekarbonizację transportu w Polsce wiązany jest z wdrożeniem pojazdów na ogniwa paliwowe (ang. FCEV - Fuel Cell Electric Vehicle). FCEV będą szczególnie istotne w zakresie transportu publicznego oraz drogowego transportu ciężkiego i długodystansowego. Dzięki temu wodór stanie się alternatywą dla gałęzi transportu, których elektryfikacja jest nieopłacalna lub niemożliwa.

3. Wsparcie dekarbonizacji przemysłu

Przemysł ciężki należy do gałęzi gospodarki, w której najtrudniej osiągnąć neutralność klimatyczną, ze względu na brak możliwości lub istotne trudności w elektryfikacji swoich procesów energią z OZE na szeroką skalę. Ze względu na brak alternatywnych opcji dekarbonizacji posiada on wysokie szanse do bycia największym odbiorcą niskoemisyjnego wodoru. Obecnie wodór jest wykorzystywany w Polsce przede wszystkim jako surowiec w przemyśle chemicznym, petrochemicznym i rafineryjnym. Poza tym wykorzystuje się go w przemyśle stalowym.

W celu rozwoju przemysłowych zastosowań wodoru przewiduje się wsparcie dla powstawania dolin wodorowych czyli ekosystemów, które pozwolą zbudować łańcuch wartości związanych z gospodarką wodorową takich jak produkcja, transport, magazynowanie i końcowe zastosowanie wodoru w przemyśle. „Model doliny wodorowej opiera się na skróceniu odległości między centrami podaży a popytu. Przykładem doliny wodorowej może być region, w którym następują liczne aktywa łańcucha wartości. W dolinie/klastrze wodorowym istnieje produkcja energii elektrycznej z OZE, która przy pomocy elektrolizerów zamieniana jest w wodór, a ten następnie wykorzystywany jest przez partnera przemysłowego” (Ministerstwo Klimatu i Środowiska, 2021b, s. 14). Doliny wodorowe będą wspierać integrację sektorów, sieciowanie partnerów biznesowych oraz optymalizację procesów i kosztów.

4. Produkcja wodoru w nowych instalacjach

Warunkiem możliwości osiągnięcia powyższych celów kluczowym wyzwaniem dla Polski do 2030 r. jest zapewnienie warunków dla uruchomienia instalacji do produkcji wodoru ze źródeł nisko- i zeroemisyjnych. Rząd RP zamierza objąć wsparciem wyłącznie wodór niskoemisyjny, tj. ze źródeł odnawialnych oraz powstały przy wykorzystaniu technologii bezemisyjnych. Uzyskanie wsparcia dla produkcji wodoru z paliw kopalnych możliwe będzie wyłącznie pod warunkiem zastosowania technologii wychwytywania CO₂. Planowane jest stworzenie warunków do budowy instalacji do produkcji wodoru przy elektrowniach OZE, w sąsiedztwie istniejących centrów popytu takich jak rafinerie, huty stali i kompleksy chemiczne z uwzględnieniem możliwości zasilania ich bezpośrednio z lokalnych odnawialnych źródeł energii elektrycznej oraz – w dalszej perspektywie – przy nowobudowanych elektrowniach jądrowych. Z drugiej strony szybkie nasycanie Polski fotowoltaiką stwarza rynek dla przydomowych urządzeń produkujących i magazynujących wodór.

5. Sprawny i bezpieczny przesył, dystrybucja i magazynowanie wodoru.

Dla rozwoju gospodarki wodorowej konieczne jest również przystosowanie istniejącej infrastruktury gazowej pod kątem możliwości zatłaczania wodoru i przesyłu mieszanin wodoru z gazem. W pierwszych latach rozwoju rynku transport wodoru odbywać się będzie przede wszystkim przy wykorzystaniu transportu kołowego i kolejowego (cysterny, butlowozy). Z czasem, gdy zapotrzebowanie odbiorców na wodór wzrośnie, do transportu wykorzystywana będzie istniejąca infrastruktura gazowa lub dedykowane rurociągi wodorowe. W tym kontekście warto przypomnieć, że jednym z zasadniczych celów PEP2040 jest osiągnięcie do 2030 r. zdolności transportu sieciami gazowymi mieszaniny zawierającej ok. 10% gazów innych niż ziemny (gazy zdekarbonizowane: biometan, wodór).

Magazynowanie wodoru ma odbywać się zarówno w zbiornikach podziemnych, jak i naziemnych. Spośród potencjalnych podziemnych magazynów za najbardziej optymalne rozwiązanie ze strony ekonomicznej, jak również pod względem specyfiki wodoru, uznano komory solne. Natomiast gdy technologie wodorowe zaczną być wdrażane na masową skalę i nastąpi wzrost liczby zapotrzebowania i liczby odbiorców, konieczna może okazać się budowa dużych naziemnych zbiorników buforowych.

6. Stworzenie stabilnego otoczenia regulacyjnego

Realizacja powyższych celów wymaga stworzenia odpowiednich ram prawnych i normalizacyjnych. Dokument przewiduje:

- stworzenie ram regulacyjnych funkcjonowania wodoru jako paliwa alternatywnego w transporcie w III kw. 2021 r.
- opracowanie legislacyjnego pakietu wodorowego, tworzącego podstawy funkcjonowania rynku w IV kw. 2021 r.
- opracowanie w latach 2022-2023 r. legislacyjnego pakietu wodorowego – przepisów określających szczegóły funkcjonowania rynku, implementujących prawo UE w tym zakresie oraz wdrażających system zachęt do produkcji niskoemisyjnego wodoru.

5.2 Wdrażanie PSW i perspektywy rozwoju gospodarki wodorowej w Polsce

Pierwszym zadaniem planowanym przez Rząd RP w celu realizacji PSW jest stworzenie regulacji, które usuną bariery rozwoju rynku wodoru oraz zachęcą do stopniowego zwiększania wykorzystania OZE na potrzeby elektrolizy. Oprócz działań legislacyjnych strategia zakłada zawarcie przez podmioty publiczne i prywatne porozumienia na rzecz gospodarki wodorowej, którego celem będzie określenie listy długofalowych działań na rzecz rozwoju nowej branży. Planowane jest również utworzenie Centrum

Technologii Wodorowych, koordynujące projekty badawcze, wspierające integrację wyspecjalizowanych grup badawczych oraz prowadzące usługi doradcze w obszarze wykorzystania technologii wodorowych. Fundamentem dla strategii jest budowa Ekosystemu Innowacji Dolin Wodorowych. Każda dolina ma łączyć jak najwięcej ogniw łańcucha wartości gospodarki wodorowej w określonej lokalizacji i stanowić inkubator innowacji technologii wodorowych. Jednak gospodarka wodorowa wymaga przygotowania wykwalifikowanych kadr, które mogłyby objąć stanowiska w tym dynamicznie rozwijającym się sektorze. Budowanie kompetencji na potrzeby gospodarki wodorowej ma odbywać się poprzez współpracę z uczelniami wyższymi. Ponadto zostaną uruchomione programy wsparcia w celu przekwalifikowania pracowników z obszarów górniczych.

Według Polskiego Instytutu Ekonomicznego w najbliższych trzech dekadach globalne zapotrzebowanie na wodór niskoemisyjny wzrośnie 4-krotnie – do 400 Mt względem całkowitego zużycia w 2022 r. opartego głównie na wodorze wysokoemisyjnym. Głównymi sektorami odpowiadającymi za wysoki wzrost zapotrzebowania wodoru zielony będą transport i przemysł. Taki trend wymusi rozwój nowych technologii i zintensyfikuje stosowanie obecnie niszowych rozwiązań. Dalszy rozwój technologiczny oraz coraz większe upowszechnienie wodoru będzie mieć wpływ na obniżenie jego rynkowej ceny. Przyjmuje się, że koszt wytworzenia wodoru z elektrolizy przy użyciu energii z OZE zrówna się w Polsce z kosztem wodoru z reformingu parowego metanu po 2030 r. (Pilszyk, M., Juszczak, A., Gonera, Ł., 2023). Według raportu *Polska prawie bezemisyjna* (Kubiczek P., Smoleń M., Żelisko W., 2023) gospodarka wodorowa ma szansę znacząco się rozwinąć dopiero ok. 2035 r. lub 2040 r. „Niewykluczone, że na skutek wsparcia publicznego dla produkcji zielonego wodoru sektor ten rozwinie się już nieco wcześniej. Nie jest to optymalne z punktu widzenia krótkoterminowej redukcji emisji, choć może być warunkiem koniecznym, by przygotować polską gospodarkę na „rewolucję” wodorową pod koniec lat 30” (Kubiczek P. i in., 2023, s. 56). Szansą na przyspieszenie rozwoju gospodarki wodorowej będzie w Polsce ekspansja energetyki jądrowej. Przewaga konkurencyjna wodoru wytwarzanego w źródłach jądrowych opiera się nie tylko na zerowej emisyjności, ale również możliwej dużej skali produkcji. Aby tak się stało, należy przygotować wcześniej odpowiednie warunki do budowy instalacji do produkcji wodoru przy elektrowniach jądrowych.

Rozwój gospodarki wodorowej wymaga stworzenia całego łańcucha wartości w szczególności budowy: nowych mocy wytwórczych OZE, instalacji do produkcji wodoru i jego pochodnych z niskoemisyjnych źródeł, procesów i technologii, w tym instalacji elektrolizerów, sieci dystrybucji wodoru, stosownej infrastruktury przesyłowej i transportowej, magazynów wodoru, infrastruktury tankowania oraz produkcji ogniw paliwowych wykorzystywanych w energetyce, ciepłownictwie, transporcie i innych sektorach gospodarki. W każdym z elementów łańcucha wartości gospodarki wodorowej Polska posiada osiągnięcia i może odegrać istotną rolę, będąc zarówno dostawcą, jak i odbiorcą technologii na dużą skalę.

Realizacja planów w zakresie wdrażania gospodarki i zaawansowanych innowacji wodorowych nie będzie możliwa bez zwiększenia inwestycji w badania i rozwój związane z tą technologią. „W 2022 r. zaledwie 3,1% publicznych wydatków na cele badawcze w Polsce dotyczyło energetyki, podczas gdy w innych krajach członkowskich MAE ten odsetek wynosił ponad 12%” (Pilszyk, M. i in., 2023, s. 47). Według PIE prace badawcze w tym obszarze powinny zostać zintegrowane w intensywnie finansowanym ośrodku badawczym. Istniejące instytuty naukowe, jednostki badawcze, sektor biznesowy i firmy powinny aktywnie współpracować oraz wymieniać informacje o projektach, by zwiększyć efektywność prac B+R.

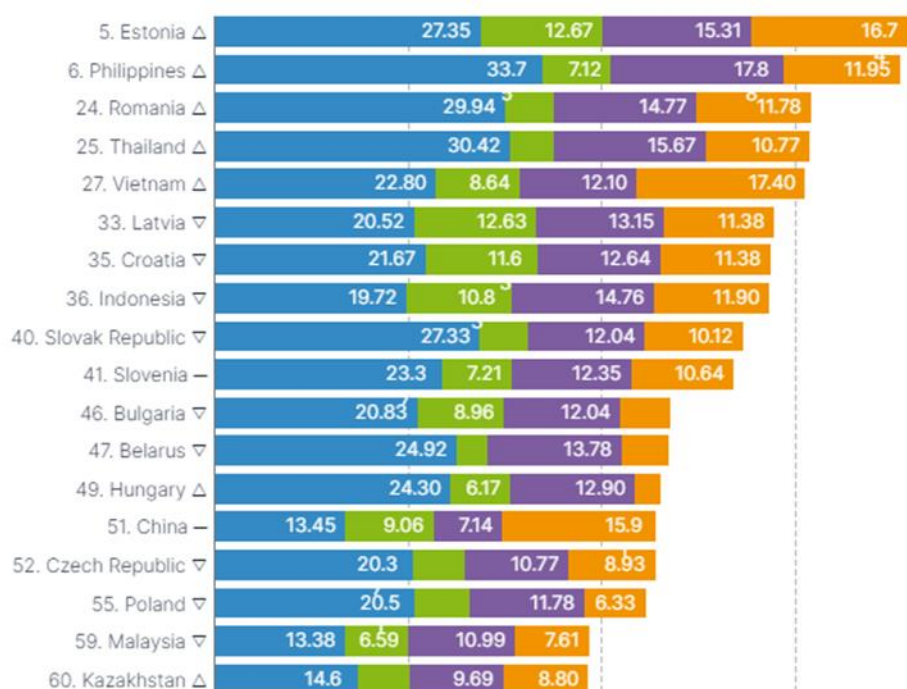
aKPEiK zapowiada aktualizację PSW. W dokumencie zostaną określone ścieżki rozwoju rynku wodoru niskoemisyjnego w Polsce wraz ze wskazaniem optymalnych scenariuszy.

6. Proces transformacji energetycznej w latach 2010 – 2023 w Polsce w kontekście realizacji celów i założeń strategicznych dokumentów rządowych

W zakresie polityki klimatycznej Polska pozostaje w tyle za większością krajów Europy. Jest to odzwierciedlone w niskiej pozycji kraju w międzynarodowych rankingach klimatycznych. W ogólnym indeksie Climate Change Performance Index 2021 Polska uplasowała się na 48. miejscu z 61 analizowanych krajów na świecie. W porównaniu do innych państw członkowskich UE, jedynie trzy kraje – Cypr, Węgry i Słowenia – uzyskały niższą pozycję w tym rankingu.

Wykres 1. Ranking CCPI 2024. Kategoria “countries in transition”

■ GHG Emissions - 40% weighting ■ Renewable Energy - 20% weighting ■ Energy Use - 20% weighting
■ Climate Policy - 20% weighting



© Germanwatch 2023

Źródło: <https://ccpi.org/>

Począwszy od akcesji do UE w 2004 r., kolejne polskie rządy przyjmowały zobowiązania zmierzające do ograniczenia emisji CO₂ do atmosfery, co oznaczało konieczność zmiany miksu energetycznego i

zdecydowanego ograniczenia wykorzystania paliw kopalnych. Niestety zobowiązania te nie były dotrzymywane, ponieważ nie podążały za nimi adekwatne i zdecydowane działania. W rezultacie emisyjność naszej energetyki obniżyła się z poziomu 794 g/kWh w momencie akcesji do Unii Europejskiej w 2004 r. do 633 g/kWh w roku 2022. Daje to roczne zmniejszanie emisyjności na poziomie niecałych 10 g/kWh. To zdecydowanie poniżej zobowiązań, a więc przyjmowanych w kolejnych dokumentach założeń i prognoz. Dla porównania, średni poziom emisji CO₂ w UE w 2022 r. był ponad dwukrotnie niższy niż w Polsce, i wyniósł 270 g/kWh (Kotte 2024). Należy zatem zauważyć, iż mimo że Polska ma jedno z najmniej ambitnych celów klimatycznych w UE, to i tak realizuje je w ograniczonym zakresie.

6.1 Stracone szanse – zaniechania w krajowej polityce energetycznej w latach 2010 – 2019 r.

Autorzy raportu *Stracona szansa. Zaniechania w polskiej polityce klimatycznej* przekonują, że „na przestrzeni ostatniej dekady polski rząd dopuścił się serii zaniechań w realizacji swoich własnych programów klimatycznych. Zaniechania te spowodowane były dezorganizacją i brakiem kompetencji w obszarze planowania i egzekucji własnej agendy rządu” (Wrona A., Czyżak P., 2021, s. 5). Zaniechania te polegały zatem na niewywiązywaniu się z planowych działań w ramach własnych projektów transformacyjnych w następujących obszarach: elektroenergetyce, ciepłownictwie, transporcie i przemyśle.

W ostatniej dekadzie działania władz państwowych koncentrowały się na utrzymaniu dużej roli węgla w wytwarzaniu energii elektrycznej. Co więcej dedykowane na dekarbonizację środki np. z systemu EU ETS przeznaczane były na inwestycje w energetykę wysokoemisyjną, lub też trafiały do ogólnego budżetu państwa. Polski sektor elektroenergetyczny korzystał z kilkunastu mechanizmów publicznych subsydiów. Według obliczeń ClientEarth i WiseEuropa, w latach 2013- 2018 wartość tych subsydiów wyniosła około 45 mld złotych, a sama energetyka węglowa otrzymała niemal 30 mld złotych wsparcia. Według autorów „gdyby całość środków przeznaczonych na sektor węglowy w latach 2013-2018 przeznaczono na zielone inwestycje, odnawialne źródła energii mogłyby produkować dodatkowe 31,52 TWh energii elektrycznej w 2030 r. (Wrona A., Czyżak P., 2021, s. 23).

Wprowadzono także szereg niekorzystnych regulacji, które ograniczyły rozwój technologii niskoemisyjnych. (np. ustawa „antywiatrakowa”). Obserwowany w latach 2005 -2016 szybki wzrost mocy zainstalowanych farm wiatrowych, zatrzymał się po 2016 r. Z powodu „ustawy antywiatrakowej” w całej Polsce na różnych etapach zaawansowania zatrzymano projekty wiatrowe o mocy 4100 MW, w tym 3400 MW z podpisanymi już umowami przyłączeniowymi. Za ograniczenie rozwoju technologii niskoemisyjnych odpowiedzialne były również inne regulacje m.in. nowelizacje ustawy o odnawialnych źródłach energii z grudnia 2015 r. i czerwca 2016 r., w których najpierw odłożono w czasie wprowadzenie taryf gwarantowanych dla prosumentów, a następnie je wycofano. Dodatkowo wprowadzono szereg przepisów dających pierwszeństwo producentom energii z biomasy, a zagrażającym prosumentom wytwarzającym energię z wiatru i słońca.

W 2020 r. transport był odpowiedzialny za około 19% emisji CO₂ w Polsce. Jest on jedynym sektorem charakteryzującym się istotnym wzrostem zużycia paliw kopalnych i emisji CO₂ po 1990 r. W tym obszarze zaniechania dotyczą dwóch kwestii. Po pierwsze, w Polsce nie wprowadzono efektywnego systemu na wykluczenie nadmiernie emitujących pojazdów z dróg oraz zachęt do zakupu aut spełniających wyższe normy ekologiczne. Wraz z rozwojem gospodarczym na polskich drogach przybywa aut, lecz na tle innych krajów Unii Europejskiej są one ponadprzeciętnie stare – w 2019 r. 78% floty samochodów osobowych w Polsce miało w powyżej 10 lat a ich średni wiek wynosił blisko 15 lat. Po drugie nie powiódł się program

elektryfikacji transportu, co przyczyniło się do znacznego wzrostu emisyjności tego sektora. Zgodnie z szacunkami EEA na 2019 r. Polsce udało się osiągnąć jedynie 6% OZE w transporcie, czyli 4 punkty procentowe poniżej celu na 2020 r. (10%)

Ogrzewnictwo budynków jednorodzinnych stało się punktem zainteresowania polskiego rządu dopiero w 2017 r., gdy narastający problem smogu osiągnął masę krytyczną i zmusił władze państwa do opracowania pakietu działań na rzecz czystego powietrza. Jednym z nich był program „Czyste powietrze” wprowadzony w 2018 r. finansujący termomodernizację i wymianę kotłów na paliwa stałe w 3 mln budynków jednorodzinnych w Polsce. Po dwóch latach od rozpoczęcia programu złożono jedynie 200 tys. wniosków, a zrealizowano zaledwie 70 tys. inwestycji. Ponadto około 62% wniosków dotyczyło zakupu urządzeń grzewczych korzystających z paliw kopalnych. Ówczesne tempo realizacji programu nie zapowiadało osiągnięcia zakładanego celu do 2030 r. Podobnie było w przypadku programu „Stop smog”, w ramach którego wymiana urządzeń lub systemów grzewczych na te spełniające standardy emisyjne, termomodernizacja budynków czy podłączenie budynków do sieci ciepłowniczej, miałyby zostać przeprowadzone przez gminę. W przeciągu blisko dwóch lat (luty 2019 – październik 2020) od wprowadzenia programu podpisano tylko siedem umów z samorządami na wymianę kotłów czy termomodernizację w zaledwie 1,1 tys. domów jednorodzinnych. Mała skala inwestycji podejmowanych w obrębie obydwu programów miała bezpośredni wpływ na nadmierne emisje w tym sektorze oraz narastający problem smogu w Polsce.

Sposobem na dekarbonizację w przemyśle miał być z kolei program „Białe certyfikaty”. Ma on wspierać poprawę efektywności energetycznej w tym obszarze przez system certyfikatów przyznawanych przez państwo przedsiębiorstwom za przeprowadzenie inwestycji, w wyniku których zaoszczędzona jest konkretna ilość energii. Czynnikiem, który ma zachęcać przedsiębiorstwa do pozyskiwania białych certyfikatów, jest fakt, że mogą go one potem sprzedać na towarowej giełdzie energii i osiągnąć dodatkowy przychód. Kontrola przeprowadzona przez NIK w 2020 r. wskazała, że od października 2016 r. do końca 2018 r. do URE wpłynęło blisko 2,5 tys. wniosków o wydanie certyfikatu, z czego prawie 95% z nich zostało wydanych po ustawowym terminie 45 dni. „Termin uzyskania certyfikatu był średnio pięciokrotnie dłuższy niż ustawowy” – czytamy w Raporcie (Wrona A., Czyżak P., 2021, s. 34) Głównym powodem opóźnień były braki kadrowe.

Według wyliczeń autorów raportu efektem zaniechań w realizacji krajowych programów klimatycznych w sektorach elektroenergetyki, transportu, ogrzewnictwa indywidualnego oraz przemysłu było do 27 mln ton nadmiernych emisji CO₂ w 2020 r. Nadmierne emisje wynikają z zaniedbań w realizacji programów już zaakceptowanych, co oznacza, że barierą była nie tylko mało ambitna polityka klimatyczna kraju, ale również dezorganizacja i brak kompetencji w obszarze planowania i egzekucji własnej agendy rządu. Polityka energetyczna i klimatyczna w omawianym okresie miała bardzo niski priorytet w działaniach władz. Zabrakło woli politycznej, mobilizacji dostępnych zasobów, odpowiednio przygotowanych kadr, strategii komunikacyjnej i zaangażowania organów administracji publicznej na wszystkich szczeblach.

6.2 Zmiana dynamiki transformacji energetycznej po 2019 r.

Niezależnie od tego, że autorzy raportu *Stracona szansa* rzetelnie wskazali zaniechania w realizacji rządowych programów klimatycznych w latach 2010 - 2019, ich przewidywania co, do osiągnięcia przez Polskę celów zadeklarowanych w ramach porozumień unijnych w większości się nie potwierdziły. Autorzy, powołując się na prognozy EEA, wykazywali, że w 2019 r. emisje gazów cieplarnianych w sektorach ESD w Polsce będą wyższe niż limit na 2020 r., podobnie jak ilość zużywanej energii pierwotnej. Natomiast udział

OZE w zużyciu końcowym wyniesie w 2019 r. nieco ponad 12% – o trzy punkty procentowe mniej niż cel na 2020 r. Ich zdaniem miało to prowadzić do trudności z osiągnięciem celów na 2020 a w dalszej perspektywie na 2030r. Rzeczywiście dane dotyczące udziału OZE w całkowitym zużyciu energii pokazywały niepokojącą tendencję spadkową w latach 2015 – 2017. Jednak w 2018 r. ten trend się odwrócił, i już w 2019 r. udział ten wyniósł 15,4, zaś w 2020 r. zwiększył do 16,1%, przekraczając cel wyznaczony przez UE na poziomie 15%. Podobnie w przypadku emisji gazów cieplarnianych: w 2020 r udało się Polsce ograniczyć emisje o 20% w porównaniu z 1990 r. (Ministerstwo Klimatu i Środowiska, 2023).

Trend wzrostowy udziału OZE w całkowitym zużyciu energii przyspieszył znacząco po 2020r., co szczególnie zaznaczyło się w sektorze elektroenergetycznym. Roczne tempo przyrostu produkcji energii wytwarzanej w odnawialnych źródłach energii w latach 2022 – 2023 wyniosło 7,9 TWh, było więc pięciokrotnie większe niż w poprzedzającym okresie. Ponad to w tym czasie widoczny był spadek zapotrzebowania na energię elektryczną. O ile jeszcze w roku 2022 zużycie energii zmniejszyło się w stosunku do roku poprzedniego o 1,2 TWh, to spadek zapotrzebowania w roku 2023 wyniósł już 4,6 TWh (Kotte 2024).

Tabela 2. Przekrój czasowy wybranych wskaźników transformacji energetycznej.

Wskaźnik	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2030*
Udział węgla w energii [%]	87	85	83	82	79	75	76	73	63	-
Udział OZE w w elektroenergetyce [%]	13,4	13,3	13,1	13,0	14,4	16,2	17,2	21,0	27	50,1
Udział OZE w transporcie [%]	5,62	3,97	4,23	5,72	6,2	6,58	5,66	5,53	bd	17,7
Udział OZE w ciepłownictwie i chłodnictwie [%]	14,5	14,8	14,9	21,5	22	22,1	21,0	22,7	bd	32,1
Udział OZE w zużyciu końcowym energii brutto [%]	11,7	11,4	11,1	14,9	15,3	16,1	15,6	16,8	bd	29,8

*cele aKPEiK

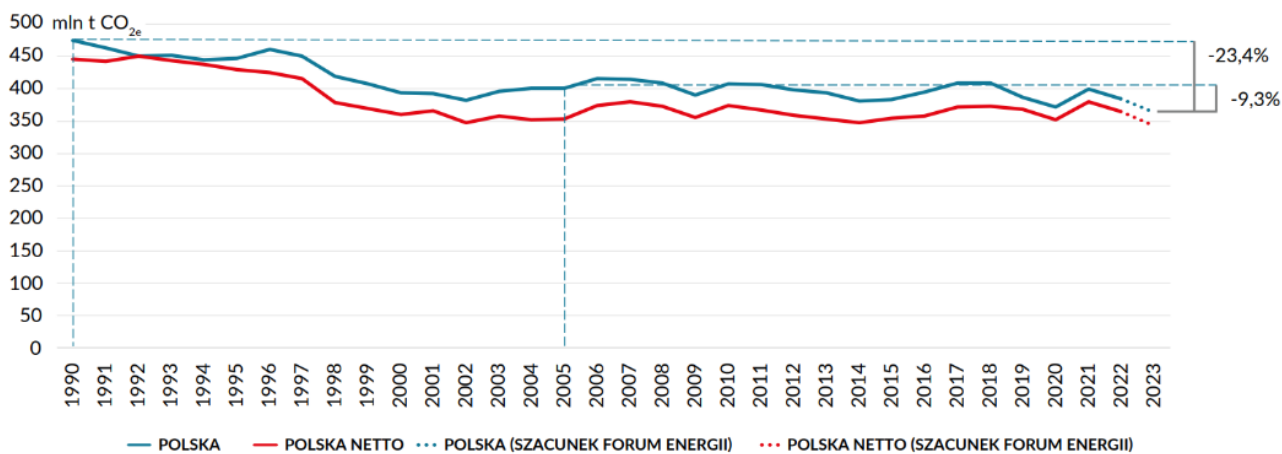
Opracowanie własne na podstawie aKPEiK, danych GUS i WysokieNapiecie.pl, <https://wysokienapiecie.pl/96011-udzial-wegla-i-oze-w-polsce-2023/>

Produkcja energii elektrycznej z węgla zmniejszyła się z 118,4 TWh w 2022 roku do 96,7 TWh w 2023 r. – co oznacza to spadek o 18,3% - osiągając rekordowe 63%. Dla porównania, jeszcze w 2015 r. źródła węglowe wyprodukowały 128,3 TWh, co stanowiło 87,0% wytwarzanej energii elektrycznej. “Nigdy w naszej historii nie doszło do tak gwałtownego zmniejszenia produkcji energii elektrycznej z węgla w tak krótkim czasie.” - twierdzi Grzegorz Kotte, analityk i ekspert rynku energii (Kotte 2024). Udział energii z OZE w tym okresie prawie się potroił, i wzrósł z 9,4% w 2015 do 27,0% w 2023 roku. Kontynuacja tego trendu widoczna jest także w bieżącym roku – produkcja energii ze źródeł węglowych w pierwszych

siedmiu tygodniach była niższa o 12% w porównaniu z analogicznym okresem roku ubiegłego, a z OZE wzrosła o ponad 27%. Natomiast udział energii elektrycznej, pochodzącej z OZE, w końcowym zużyciu energii brutto, wyniósł w 2022r. 16,8% i tym samym wzrósł w porównaniu do 2021 r. o 1,2% (Dusiło 2024).

W ostatnich latach proces transformacji energetycznej zdecydowanie przyspieszył. Czy tego chcemy, czy nie, odchodzimy od węgla. Polska gospodarka na tym etapie rozwoju i w ramach uwarunkowań europejskiej polityki energetyczno-klimatycznej przestawia się na tryby nowego systemu elektroenergetycznego. Główne, odpowiedzialne za to czynniki, a więc rozwój OZE, w szczególności w sektorze elektroenergetycznym, oraz popularyzacja rozproszonej produkcji energii w instalacjach prosumenckich, najprawdopodobniej utrzymają swoją dynamikę rozwojową. Ponadto przewidywane jest przyspieszenie rozwoju energetyki wiatrowej tak na lądzie, jak i na morzu, co nada transformacji nowy impuls rozwojowy. Natomiast barierą rozwoju OZE jest niewystarczająca infrastruktura przesyłowa i dystrybucyjna. Wiele zatem zależy od działań i polityki rządu. Opracowywany obecnie w Ministerstwie Klimatu i Środowiska drugi scenariusz (tzw. WAM) w ramach akPEiK ścieżki transformacyjnej mający sprostać założeniom i celom Fit for 55 zakłada wdrażanie dodatkowych instrumentów polityki energetyczno-klimatycznej. Przy założeniu, że środki te byłyby wykorzystane, a determinacja rządu byłaby taka, jaką ten rzeczywiście deklaruje, transformacja energetyczna mogłaby zyskać dodatkową dynamikę, a wskaźniki dotyczące realizacji celów klimatycznych mogłyby być jeszcze wyższe niż przewiduje to scenariusz bazowy akPEiK. Wszystko wskazuje na to, że Polskę czeka pogłębienie i rozszerzenie procesu transformacji energetycznej. Stanowi to ogromne wyzwanie społeczne. Transformacja energetyczna to nie tylko zmiany technologiczne i gospodarcze, ale w nie mniejszym stopniu przemiana wzorów kulturowych, zachowań, postaw czy instytucji społecznych. Bardzo ważne są również percepcja dokonujących się zmian, gotowość do akceptacji wdrażanych technologii, jak też niepokoje i obawy czy nadzieje i oczekiwania, które towarzyszą ludziom konfrontującym się z nowymi realiami. Ponadto wiele rozwiązań, na przykład zakresu energetyki obywatelskiej, wymaga gotowości do samoorganizacji i chęci współpracy w ramach społeczności lokalnych. To zaś sprawia, że perspektywa badań społecznych aspektów transformacji jest nie mniej istotna niż analiza zjawisk i trendów rynkowo-technologicznych, które jej towarzyszą.

Wykres 4. Zmiany emisji gazów cieplarnianych w Polsce



Źródło: Marcin Dusiło, Transformacja Energetyczna w Polsce. Edycja 2024, Forum Energii, s. 67.

7. Społeczny i lokalny wymiar transformacji energetycznej

7.1 Sprawiedliwa transformacja w dokumentach rządowych i badaniach społecznych

Społecznym zagadnieniem, które szczególnie wyraźnie wybrzmiewa w krajowych dokumentach rządowych dotyczących transformacji energetycznej, jest sprawiedliwa transformacja. Pojęcie to zdaje się skupiać najważniejsze wyzwania i troski władz publicznych związanych ze społecznymi uwarunkowaniami i skutkami dekarbonizacji polskiej gospodarki. „Nadal nasza zależność od paliw węglowych jest znacznie wyższa od innych państw członkowskich UE, dlatego tak ważna jest dla nas sprawiedliwa transformacja, oznaczająca uwzględnienie punktu startowego, społecznego kontekstu transformacji oraz przeciwdziałanie nierównomiernemu rozkładowi kosztów pomiędzy państwa, bardziej obciążającemu gospodarkę o wysokim wykorzystaniu paliw węglowych. Trzeba zauważyć, że koszty odnoszą się zarówno do regionów węglowych (górnictwych i energetycznych), jak również do całych gospodarek, które w krótkim czasie ponoszą nakłady na nowe moce, często także na niedojrzałe ekonomicznie, droższe technologie, infrastrukturę sieciową, co jest również odzwierciedlone w cenie energii.” – czytamy w PEP2040 (Ministerstwo Klimatu i Środowiska, 2021a s. 3). Przypomnijmy, że Polska poparła *Zielony Ład* i pakiet *Fit for 55* w zamian za wynegocjowanie wysokiego udziału w środkach z Funduszu Sprawiedliwej Transformacji. Całkowity budżet funduszu to ponad 19 mld euro. Polska stała się jego największym beneficjentem i może otrzymać 3,8 mld euro (20% całego budżetu).³

Komisja Europejska zatwierdziła 5 planów sprawiedliwej transformacji dla Polski, które obejmują województwa według następujących przydziałów finansowych (Kocemba R., 2023):

- województwo śląskie (podregion katowicki, tyski, bielski rybnicki, gliwicki, bytomski, sosnowiecki) – 2,2 mld euro;

³ Na kolejnych miejscach uplasowały się Niemcy 2,2 mld (12,8%), Rumunia 1,9 mld (12%) i Czechy 1,4 mld euro (8,5%). Łatwo zauważyć, że 4 kraje podzieliły między siebie ponad połowę środków, co jednoznacznie wskazuje, gdzie potrzeby w zakresie transformacji energetycznej są największe. W tym miejscu należy jednak podkreślić, że warunkiem otrzymania całej puli środków na sprawiedliwą transformację jest zobowiązanie danego kraju do realizacji celu neutralności klimatycznej. O wsparcie będą mogły ubiegać się jednostki samorządu terytorialnego, organizacje pozarządowe oraz przedsiębiorcy, którzy zamierzają zrealizować inwestycje/przedsięwzięcie na obszarze wskazanego podregionu (programy regionalne jasno określają, w których powiatach na terenie danego województwa jest wdrażane FST). Mimo że nowa perspektywa finansowa na lata 2021–2027 stawia na coraz więcej instrumentów zwrotnych (pożyczek i pożyczek częściowo umarzanych), w ramach Funduszu Sprawiedliwej Transformacji podstawową formą finansowania będą bezzwrotne dotacje (Kocemba R. 2023).

- województwo dolnośląskie (podregion wałbrzyski) – 581 mln euro;
- województwo wielkopolskie (podregion koniński) – 414 mln euro;
- województwo łódzkie (podregion piotrkowski i sieradzki) – 369 mln euro;
- województwo małopolskie (podregion oświęcimski) – 264 mln euro.

Łącznie środki z Funduszu dla Polski szacowane są na kwotę 60 mld zł na okres najbliższych 10 lat⁴. Będą one wspierać regiony węglowe i zamieszkujące w nich społeczności w wysiłkach na rzecz nowych możliwości rozwojowych i inicjować szerokie zmiany modernizacyjne, w rezultacie których ma powstać nawet 300 tysięcy nowych miejsc pracy.

W PEP2040 sprawiedliwa transformacja wyznacza zasadniczy, pierwszy filar krajowej polityki energetycznej i definiowana jest jako: „zapewnienie nowych możliwości rozwoju regionom i społecznościom najbardziej dotkniętym negatywnymi skutkami przekształceń w związku z niskoemisyjną transformacją energetyczną, jednocześnie zapewniając nowe miejsca pracy i budując nowe gałęzie przemysłu współuczestniczące w przekształceniach sektora energii” (Ministerstwo Klimatu i Środowiska 2021a, s. 4). Instrumenty finansowe w ramach unijnego mechanizmu sprawiedliwej transformacji mają służyć nie tylko inwestycjom w restrukturyzację regionów, ale również zabezpieczeniu indywidualnych odbiorów energii przed dużym wzrostem cen nośników energii.

aKPEiK wyraźnie eksponuje dwa aspekty sprawiedliwej transformacji, zarysowane już w PEP2040. Z jednej strony podkreśla się, że transformacja – szczególnie w okresie przejściowym – może skutkować wzrostem cen energii. Z tego względu konieczne jest zabezpieczenie gospodarstw domowych najbardziej narażonych na ubóstwo energetyczne. Z drugiej zaś, wskazuje się na potrzebę przeprowadzenia restrukturyzacji regionów węglowych w taki sposób, aby nie doszło do pogłębienia problemów społeczno-gospodarczych tych regionów. Wsparcie finansowe ma zapewnić osłony socjalne pracowników, tworzyć nowe specjalizacje regionów oraz trwałe miejsca pracy, ale przede wszystkim zbudować nowe branże przemysłu współuczestniczące w przekształceniach sektora energetycznego. W szczególności powinny wpływać na rozwój OZE, gospodarki wodorowej i innych paliw alternatywnych, elektromobilności, magazynowania energii, cyfryzacji oraz adaptacji do zmian klimatu i poprawy jakości powietrza.

W strategicznych dokumentach rządowych sprawiedliwa transformacja ma więc wyraźnie wyznaczone pola znaczeniowe – pierwsze dotyczy restrukturyzacji regionów węglowych, w szczególności zabezpieczenie źródeł zarobkowych pracowników i możliwości rozwojowych całych społeczności; drugie: ochrona gospodarstw domowych narażonych na ubóstwo energetyczne. W obu przypadkach rdzeń znaczeniowy ma konotacje zasadniczo ekonomiczne, związane z dochodami osób fizycznych, gospodarką czy dobrobytem gospodarczym regionów węglowych.

Należy zauważyć, że problematyka sprawiedliwej transformacji cieszy się również szerokim zainteresowaniem badawczym w dziedzinie nauk społecznych i stanowi ona jedną z zasadniczych ram odniesienia, w jakiej analizowane są realia transformacji energetyczno-klimatycznej w Polsce i na świecie. Badania społeczne dotyczące tej problematyki w Polsce rozwijane są w różnych kontekstach i kierunkach nierzadko odbiegających od wyżej wskazanych źródłowych znaczeń dominujących w dokumentach rządowych. Na podstawie przeglądu literatury naukowej możemy wyróżnić przynajmniej trzy główne

⁴ Państwa członkowskie mogą uzupełnić środki przydzielone im z Funduszu na rzecz Sprawiedliwej Transformacji środkami przydzielonymi w ramach Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego i Europejskiego Funduszu Społecznego Plus.

nurty, w ramach których pojęcie sprawiedliwej transformacji wykorzystywane jest w badaniach społecznych aspektów transformacji energetycznej w Polsce.

Pierwszy z nich – nurt geografii gospodarczej – pozostaje niejako najbliższy znaczeniom pojęcia sprawiedliwej transformacji obecnym w strategicznych dokumentach rządowych. Obejmuje on zagadnienie możliwości i barier gospodarczego rozwoju regionów węglowych w perspektywie szeroko rozumianej geografii gospodarczej. W tym nurcie identyfikuje się i analizuje przestrzenno-terytorialny rozkład dostępnych zasobów decydujących o potencjale inwestycyjnym i ścieżkach rozwojowych w regionach górniczych, zwracając szczególną uwagę na nierównomierność tego rozlokowania. I tak na przykład Dragan i Zdyrko (2023) ukazują perspektywy reindustrializacji miast (po)górniczych na Śląsku wykorzystując podejście funkcjonalno-przestrzenne. Autorzy pokazują złożoność procesu reindustrializacji w konurbacji katowickiej, podkreślając, że ścieżki wybrane na samym początku transformacji mogą przynieść zwycięzców i przegranych w nowych po-transformacyjnych realiach gospodarczych. Z kolei Nowakowska, Rzeńca i Sobol (2021) analizują wyzwania związane z mechanizmem sprawiedliwej transformacji, interpretowanym tutaj jako zapewnienie sprawiedliwego dostępu do różnorodnych zasobów, na dwóch wybranych polskich terytoriach przejściowych (Górny Śląsk i Zagłębie Bełchatowskie). W konkluzjach podkreślają oni daleko idącą potrzebę reorientacji podejścia do rozwoju regionalnego i terytorialnego oraz ukierunkowania polityki inwestycyjnej w celu promowania wzrostu gospodarczego w Polsce. Natomiast Frankowski, Mazurkiewicz, Sokołowski (2022) dowodzą, że na Górnym Śląsku, ze względu na znaczący efekt aglomeracji i zależności między czynnymi kopalniami a spółkami zlokalizowanymi w ich pobliżu kopalni, 41% wszystkich zidentyfikowanych stanowisk pracy w spółkach zależnych od górnictwa na Górnym Śląsku jest obarczonych wysokim ryzykiem likwidacji w przypadku spadku wydobycia węgla. W związku z tym autorzy opowiadają się za powszechnym wykorzystaniem danych administracyjnych w planowaniu sprawiedliwej transformacji, aby polityki łagodzące zmiany na rynku pracy dostosować specjalnie do pracowników zależnych od górnictwa.

W innym nurcie – nurcie partycypacji społecznej - mieszczą się teksty autorów, którzy rozpatrują sprawiedliwą transformację w kontekście uczestnictwa obywateli w podejmowaniu decyzji środowiskowo-energetycznych. W tego typu publikacjach zwraca się szczególną uwagę na potrzebę współudziału społeczności lokalnych, samorządów czy instytucji społeczeństwa obywatelskiego w kształtowaniu procesu transformacji energetycznej, w szczególności na współzarządzanie inwestycjami w rozwój energetyki niskoemisyjnej. Na przykład artykuł Ulewicz, Chodkowskiej-Miszczuk i Lewandowskiej (2023) analizuje wielorakie społeczne skutki nieudanej inwestycji w elektrownię jądrową z perspektywy doświadczeń wysiedlonych mieszkańców. Prezentowane wyniki badań zwracają uwagę na potrzebę angażowania lokalnej społeczności w decyzje planistyczne. Pokazują również, że opinie i oczekiwania lokalnych aktorów mają ogromne znaczenie w procesie sprawiedliwej transformacji energetycznej, ponieważ to oni są bezpośrednio i trwale dotknięci podjętymi inwestycjami lub decyzjami o ich zaniechaniu. Drożdż współpracownicy (2022) przedstawiają studium przypadku zrównoważonego regionalnego planowania i wdrażania energii odnawialnej z biomasy w regionie Zachodniopomorskim. Podkreślają oni znaczenie wspierania sprawiedliwego przejścia na energię niskoemisyjną poprzez obywatelstwo energetyczne i rozwój zrównoważonych społeczności niskoemisyjnych na poziomie lokalnym. Natomiast Kazak i współpracownicy (2022) przeanalizowali bilans energii odnawialnej na poziomie poszczególnych gmin, wykrywając rozkład przestrzenny i rozbieżności w rozmieszczeniu wierzycieli i dłużników OZE. Dostrzegają oni, że niewystarczające zaangażowanie samorządów (instytucjonalne, regulacyjne i finansowe) w rozbudowę lokalnych systemów OZE, stanowi wyraźną

barierę w adaptacji do kryzysu klimatycznego poprzez równoważenie zapotrzebowania i podaży energii na poziomie lokalnym.

W ostatnim nurcie – nurcie rewizyjnym - mieszczą się prace autorów, których konceptualizacje sprawiedliwej transformacji najbardziej oddalają od znaczeń, jakie pojęcie to posiada w strategicznych dokumentach rządowych, i w których podkreśla się potrzebę rozszerzenia go poza konteksty ekonomiczne i terytorialne ramy regionów węglowych. Przykładowo artykuł Guayo i Cuesta (2022) pokazuje, że ograniczanie problemów związanych ze sprawiedliwą transformacją do węgla jest niewystarczające, ponieważ transformacja generuje inne problemy związane ze sprawiedliwością energetyczną (takie jak wdrażanie obiektów odnawialnych na obszarach wiejskich czy wpływ na środowisko i krajobraz). Autorzy zauważają, że istnieje kilku potencjalnych zwycięzców i przegranych transformacji energetycznej, poza regionami węglowymi i pracownikami. Z kolei Schuster i współpracownicy (2023) prezentują wyniki badań przeprowadzonych w regionach brunatnych łuzyc (Niemcy), Wschodniej Wielkopolski (Polska) i Gorj (Rumunia), które skupiały się na badaniu różnych wymiarów sprawiedliwości, a mianowicie sprawiedliwości proceduralnej, dystrybucyjnej, naprawczej i uznania. Artykuł pokazuje, że większość uczestników badania postrzega trwającą transformację jako niesprawiedliwą, co według autorów wymaga holistycznego zaangażowania wszystkich zainteresowanych stron w realizację ich potrzeb i wymagań, również w zakresie stworzenia nowej tożsamości i wspólnej wizji ery post-górnictwa, czyli takiej, która nie będzie opierała się wyłącznie na innowacjach technicznych. Również Tarasova (2024) oraz Iwińska i Bukowska (2022) omawiają skutki transformacji energetycznej w szerszym kontekście, uwzględniając grupy mniej widoczne, poza często dyskutowanymi pracownikami w branżach węglowych w Polsce. Tarasova (2024) dowodzi, że koncepcja sprawiedliwości jako uznania ma niewykorzystany potencjał do badania różnych rodzajów niesprawiedliwości, którym do tej pory nie poświęcono wystarczającej uwagi, np.: brak udziału w kształtowaniu transformacji energetycznej, poczucia własnej wartości społeczności lokalnych oraz poszanowania kultury i tożsamości.

Zaproponowane tu rozróżnienie trzech nurtów badań nad zagadnieniami sprawiedliwej transformacji nie ma charakteru wyczerpującego, sztywnego czy ostatecznego. Prezentuje ono raczej różnorodność społecznych kontekstów i perspektyw, w jakich to zagadnienie może być konceptualizowane. W szerszym ujęciu pokazuje ono, że transformacja energetyczna to wielowymiarowy megatrend, którego zrozumienie wykracza poza analizę procesów gospodarczo-technologicznych i wymaga zastosowania instrumentarium badawczego nauk społecznych.

7.2 Lokalny wymiar transformacji energetycznej

Obowiązki władz lokalnych

Transformacja energetyczna to proces zachodzący w skali kontynentu, jednak jego praktyczna realizacja wiąże się z licznymi praktykami podejmowanymi w skali lokalnej. Rządy państw UE muszą stawić czoła wyjątkowym uwarunkowaniom każdego z państw członkowskich, a lokalne samorządy poradzić sobie z wywiązywaniem się z obowiązków przy jednoczesnym dbaniu o dobrostan społeczności lokalnej.

Regionalna polityka energetyczna ma na celu zaspokojenie potrzeb w danej wspólnotie samorządowej. Zgodnie z polskim prawem samorząd województwa musi współpracować przy planowaniu zapotrzebowania na energię i paliwo, kontrolując zarazem zgodność planów z polityką państwa. Niższe szczeblem organy, a więc gminy, mają za zadanie m.in. (Puchalski, Cz. i in, 2021):

- planowanie zaopatrzenia w energię i paliwo na obszarze gminy,
- planowanie i finansowanie oświetlenia miejsc publicznych i dróg,
- planowanie i organizacja działań na rzecz zmniejszenia i racjonalizacji zużycia energii,
- ocena potencjału wytwarzania energii elektrycznej w wysokosprawnej kogeneracji i efektywnych energetycznie systemów ciepłowniczych lub chłodniczych.

Realizacja tych zadań musi przebiegać zgodnie z miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego lub studium uwarunkowań i programem ochrony powietrza. Jak podkreślają Puchalski i współpracownicy (2021, s. 73), planowanie energetyczne jest „podstawowym narzędziem do realizacji celów z zakresu zrównoważonego (...) wykorzystania energii”. Autorzy wskazują, że gmina ma duże możliwości obniżania emisji gazów cieplarnianych i zwiększania wykorzystania OZE w lokalnym miksie energetycznym. Jednocześnie to do gminy należy obowiązek zadbania o interes wszystkich uczestników lokalnego rynku energii (zarówno dostawców jak i odbiorców), w sposób zrównoważony i zapewniający bezpieczeństwo energetyczne w regionie.

Bariery na poziomie lokalnym

Mimo odpowiednich ram prawnych regulujących zadania samorządów w polityki energetycznej, nie ma gwarancji, że wszystkie potrzeby lokalnych interesariuszy zostają zaspokojone. To zaś pozwala określić aktualną sytuację jako kryzys energetyczny na poziomie lokalnym. Jak zauważają Sobiesiak-Penszko, Banul-Wójcikowska i Kopka-Piątek (2023) samorządy doświadczają obecnie kryzysu autonomii i finansów. Podatki stanowią coraz mniejsze źródło wpływów budżetów samorządów (m.in. w wyniku zmian w podatkach dochodowych), a jednocześnie rosną obciążenia wynikające z czynników ponadlokalnych, takich jak wojna w Ukrainie, centralistyczny model energetyki, koszty transformacji energetycznej oraz jej powolne tempo, a więc wciąż trwające uzależnienie od paliw kopalnych.

Pomoc od państwa jest oceniana jako niewystarczająca. Samorządy oczekują zmian systemowych, które pozwolą działać w sposób rzeczywiście autonomiczny. Włodarze gmin są w znacznej mierze zgodni, że należy decentralizować i liberalizować rynek energii, rozwijać energetykę obywatelską i infrastrukturę odnawialnych źródeł energii oraz dać samorządom i ich mieszkańcom większą swobodę w kształtowaniu własnej polityki energetycznej i zarządzaniu energią i ciepłem (Sobiesiak-Penszko i in., 2023).

Perspektywa samorządów nie jest jedynym punktem widzenia dla opisu lokalnego systemu elektroenergetycznego. Ponad 2/3 polskich gospodarstw domowych niepokoiło się o wzrost cen energii w 2022 r., a – w zależności od użytego wskaźnika – ubóstwo energetyczne dotyka od 3 do 40% (Lipiński K., Juszcak A., 2023). Skutki ubóstwa energetycznego są negatywne i zagrażają bezpieczeństwu nie tylko osób bezpośrednio dotkniętych tym zjawiskiem. Życie w nieodpowiedniej temperaturze i stresie wywołanym niemożnością opłacenia rachunków zwiększa zachorowalność na choroby fizyczne i psychiczne. Osoby cierpiące ubóstwo energetyczne często wpadają w spiralę pogarszającego się zdrowia fizyczno-psychicznego (objawy fizyczne upośledzają zdrowie psychiczne, a stan psychiczny utrudnia podjęcie działań na rzecz poprawy zdrowia fizycznego), którą z biegiem coraz trudniej przerwać. Złe warunki mieszkaniowe utrudniają wykonywanie codziennych obowiązków, takich jak praca czy nauka, a dostrzegalne oznaki gorszej sytuacji mieszkaniowej zwiększają stygmatyzację ze strony otoczenia. Jednocześnie osoby dotknięte ubóstwem energetycznym zmuszone są korzystać z mniej legitymizowanych źródeł energii, co zwiększa ryzyko pożarów i wiąże się ze zwiększoną emisją szkodliwych substancji i pyłów, obniżając warunki życia w okolicy.

Samorządy zazwyczaj nie znają szczegółów dotyczących skali i charakterystyki zjawiska ubóstwa energetycznego na ich obszarze, a lokalny budżet nie umożliwia szerokiego wsparcia osób nim dotkniętych. Wsparcie samorządów odbywa się głównie w formie realizacji zadań zleczanych przez państwo, co oznacza m.in. dystrybucję węgla lub poprzez obsługę rządowej tarczy energetycznej. Politycy samorządowi wskazują także na lukę pomocową – pewna grupa osób doświadczających ubóstwa energetycznego nie spełnia kryterium dochodowego, by korzystać z pomocy społecznej. Istnieje zatem wiele obszarów, które wymagają poprawy i zaangażowania ze strony zarówno polityków, jak i samorządów. Dążenie do zmiany wymaga także udziału społeczności lokalnych, min. poprzez większe włączanie ich w rozwój energetyki rozproszonej (Sobiesiak-Penszko i in., 2023).

Społeczności energetyczne jako narzędzie transformacji energetycznej na poziomie lokalnym

Energetyka rozproszona zakłada rozproszenie źródeł energii, a więc decentralizację w skali kraju, dążąc zarazem do fizycznego zmniejszenia odległości między wytwórcami i odbiorcami. Strategia rozwoju energetyki rozproszonej w Polsce do 2040 r. definiuje ją jako “energetyczne źródła wytwórcze i magazyny energii przeznaczone do użytku lokalnego, przyłączone bezpośrednio lub pośrednio (przy wykorzystaniu instalacji gospodarstw domowych, sieci przemysłowych itp.) do systemu dystrybucyjnego” (Ministerstwo Klimatu i Środowiska, 2024, s. 9). Jednym z przejawów rozwoju energetyki rozproszonej jest zjawisko prosumpcji polegające na tym, że producent i konsument, to jeden i ten sam podmiot. Taka forma w systemie energetycznym jest obecna w ramach rozwoju OZE i od 2016 r. polski system prawny operuje oficjalną definicją prosumenta (aKPEiK).

Jednym z głównych kierunków transformacji energetycznej nie jest jednak radykalna decentralizacja, a łączenie prosumentów i innych podmiotów na poziomie lokalnym, w poprzez rozwój społeczności energetycznych, czyli różnych form organizacji angażujących społeczność na rzecz rozwoju energetyki. Łączy je także idea samowystarczalności – docelowo takie społeczności mogłyby działać niejako niezależnie od centralnego systemu energetycznego. Wśród form społeczności (istniejących prawnie i planowanych) wymienić możemy (Bąk N. i in., 2022; aKPEiK):

- Prosument zbiorowy,
- Spółdzielnia energetyczna,
- Klaster energii,
- Elektrownia wirtualna z agregatorem w formie spółdzielni (dostępna częściowo),
- Obywatelska społeczność energetyczna,
- Społeczność energetyczna OZE (planowana),
- Prosument wirtualny (planowana na lipiec 2024)

Jak przekonują autorzy “Manuala Społeczności Energetycznych” (tamże), społeczności energetyczne mają szereg zalet:

- wywierają pozytywny wpływ na środowisko naturalne poprzez redukcję emisji gazów cieplarnianych i ograniczenie zanieczyszczeń;
- angażują mieszkańców, tworzą miejsca pracy oraz wzmacniają więzi społeczne;
- pozwalają obniżyć rachunki, a jako inwestycja mogą długofalowo przynosić zyski;
- budują niezależność energetyczną, podnosząc bezpieczeństwo poszczególnych gospodarstw domowych, jak i całego systemu energetycznego kraju.

W literaturze omawia się także szereg wad, czy też potencjalnych zagrożeń, opierając się o doświadczenia w krajach Europy Zachodniej (Bonfert B., 2024):

- Wiele władz samorządowych nie jest gotowych na przejęcie odpowiedzialności za lokalne społeczności energetyczne (braki w kompetencjach, niedostosowanie systemu).
- Nieprecyzyjne prawo może wywoływać niechęć lub skłaniać do nadużyć.
- Społeczności energetyczne mogą generować konflikty między różnymi aktorami, a różny zakres władzy prowadzić do generowania nierówności (np. przedsiębiorstwa uzyskujące przywileje kosztem indywidualnych prosumentów).

Społeczności energetyczne w Polsce są stosunkowo nowym tworem⁵, które wymagają dalszych opracowań w miarę ich rozwoju. W czasie powstawania niniejszego raportu, według Mapy Społeczności Energetycznych (energetyka-rozproszona.pl, 2024), funkcjonują 53 społeczności energetyczne. Zgodnie z informacją Ministerstwa Rozwoju i Technologii, do 25.04.2024 roku rozpatrzono pozytywnie 68 wniosków o dofinansowanie na stworzenie nowych społeczności energetycznych (Ministerstwo Rozwoju i Technologii, 2024). Temat społeczności energetycznych przybliżyli m.in. Bartłomiej Kupiec i Aleksander Szpor, wskazując je jako szansę rozwojową dla obszarów wiejskich (Kupiec, Szpor, 2023).

TE w społecznym odbiorze oznacza nie tylko zmianę wysokości rachunków za prąd. Rozwój nowych form organizacji energetycznych może zwiastować rozległy proces decentralizacji systemu energetycznego, a to wraz z niepewnością dotyczącą globalnych uwarunkowań stwarza duży potencjał do badań społecznych. Potrzebna jest wiedza, jakie postawy wykazują polscy obywatele i obywatelki, czy są gotowi na prosumpcję energetyczną i uczestnictwo w społecznościach energetycznych. Autorzy aKPEiK szacują, że w 2030 r. w Polsce będzie funkcjonować ok. 300 społeczności energetycznych. Realizacja tej prognozy będzie w znacznej mierze zależeć od przygotowania – zarówno po stronie państwa, jak i po stronie aktorów lokalnych: samorządu, przedsiębiorstw, instytucji publicznych, czy mieszkańców danego regionu.

⁵ Akty prawne definiujące działanie społeczności energetycznych (Bąk N. i in., 2022):

- Ustawa z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii (Dz. U. 2015 poz. 478),
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz. U. 1997 Nr 54 poz. 348),
- Ustawa z dnia 16 września 1982 r. Prawo spółdzielcze (Dz.U. 1982 Nr 30 poz. 210),
- Dyrektywa 2019/944 w sprawie wspólnych zasad rynku wewnętrznego energii elektrycznej,
- Dyrektywa 2018/2001 w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych „RED II”.

Bibliografia

Adamczewski T., Wójcik J. (2023), *Zrozumieć cele OZE*, Warszawa: Forum Energii

Alcatel-Lucent (2012), *Megatrendy. Fala zmieniająca przyszłość*

Bąk N., Chmiel T., Grzejszczak W., Kupiec B., Krenz R., Szymczuk M. (2022),  *Manual Społeczności Energetycznych*, Warszawa: CoopTech Hub.

Bonfert B., (2024), *We like sharing energy but currently there's no advantage': Transformative opportunities and challenges of local energy communities in Europe*, Energy Research & Social Science 107, <https://doi.org/10.1016/j.erss.2023.103351>.

Consilium Europa (2024a), <https://www.consilium.europa.eu/pl/policies/green-deal/#initiatives>

Consilium Europa 2024b), <https://www.consilium.europa.eu/pl/policies/green-deal/fit-for-55/>

Dragan W., Zdyrko A. (2023), *The spatial dimension of coal phase-out: Exploring economic transformation and city pathways in Poland*, Energy Research & Social Science, Volume 99, <https://doi.org/10.1016/j.erss.2023.103058>.

Drożdż W., Bilan Y., Rabe M., Streimikiene D., Pilecki B. (2022), *Optimizing biomass energy production at the municipal level to move to low-carbon energy*, Sustainable Cities and Society, Volume 76, <https://doi.org/10.1016/j.scs.2021.103417>.

Dusiło M. (2024), *Transformacja energetyczna w Polsce. Edycja 2024*, Warszawa: Forum Energii, <https://www.forum-energii.eu/transformacja-edycja-2024>

Ecoeknomia (2023), <https://ecoekonomia.pl/2023/12/07/udzial-oze-w-koncowym-zuzyciu-energii-brutto-wzroslo-12-pkt-proc-do-168-w-2022-r/>

Guayo I., Cuesta Á. (2022), *Towards a just energy transition: a critical analysis of the existing policies and regulations in Europe*, The Journal of World Energy Law & Business, Volume 15, Issue 3, Pages 212–222, <https://doi.org/10.1093/jwelb/jwac010>.

Iwińska K., Zieliński D., Grudowska J. Rosik A. Lewandowski P. (2023), *3W, Woda, Wodór, Węgiel*. Warszawa: Sieć Badawcza Łukasiewicz – ITECH Instytut Technologii i Innowacji,

Iwińska, K., & Bukowska, X. (2022). *Gender and Energy Transition*. Springer International Publishing.

Kazak, J. K., Chodkowska-Miszczuk, J., Chrobak, G., Mrówczyńska, M., & Martinát, S. (2023), *Renewable energy creditors versus renewable energy debtors: Seeking a pattern in a sustainable energy transition during the climate crisis*, The Anthropocene Review, 10(3), 750-770, <https://doi.org/10.1177/20530196221149111>.

KlastER, (2019), *Strategia rozwoju energetyki rozproszonej w Polsce do 2040 roku*, Warszawa: MENAG.

Kocemba R. (2023), *Fundusz Sprawiedliwej Transformacji jako odpowiedź UE na kryzys klimatyczny*, <https://poradnikprzedsiębiorcy.pl/-fundusz-sprawiedliwej-transformacji-jako-odpowiedz-ue-na-kryzys-klimatyczny>

Kotte G. (2024), *Chcemy czy nie chcemy, odchodzimy od węgla*, <https://wysokienapiecie.pl/97842-chcemy-czy-nie-chcemy-odchodzimy-od-wegla>

- Kubiczek P., Smoleń M., Żelisko W., (2023) *Polska prawie bezemisyjna. Cztery scenariusze transformacji energetycznej do 2040 r.*, Warszawa: Instrat
- Kupiec B., Szpor A. (2023), *Bariera przeciwdziałania ubóstwu energetycznemu na polskiej wsi. Społeczności energetyczne jako nowy element wsparcia*, [w:] M. Wojtyło (red.), *Czas na integrację. Wyzwania i szanse w rolnictwie w Polsce*, Warszawa: Klub Jagielloński.
- Lipiński K., Juszczak A., (2023). *Cztery oblicza ubóstwa energetycznego. Polskie gospodarstwa domowe w czasie kryzysu 2021-2023*, Warszawa: Polski Instytut Ekonomiczny,
- Ministerstwo Aktywów Finansowych, (2019). *Krajowy planu na rzecz energii i klimatu na lata 2021-2030*, Warszawa
- Ministerstwo Klimatu i Środowiska (2021a), *Polityka Energetyczna Polski z perspektywą do 2040*, Warszawa
- Ministerstwo Klimatu i Środowiska (2021b), *Polska strategia wodorowa do roku 2030 z perspektywą do roku 2040*, Warszawa
- Ministerstwo Klimatu i Środowiska (2023), *Zintegrowane krajowe sprawozdanie z postępów w dziedzinie energii i klimatu za lata 2020-2021*, Warszawa
- Ministerstwo Klimatu i Środowiska (2024), *Krajowy Plan w dziedzinie Energii i Klimatu do 2030 r.* (aktualizacja KPEiK z 2019), Warszawa
- Ministerstwo Rozwoju i Technologii, (2024), *Nabór wniosków dot. instalacji OZE realizowanych przez społeczności energetyczne – inwestycja B2.2.2 wsparcie przedinwestycyjne*, <https://www.gov.pl/web/rozwoj-technologie/nabor-wnioskow-dot-instalacji-oze-realizowanych-przez-spoledznosci-energetyczne--inwestycja-b2222023llpol>.
- Nowakowska A., Rzeńca A., Sobol A. (2021), *Place-Based Policy in the “Just Transition” Process: The Case of Polish Coal Regions*. Land; 10(10), <https://doi.org/10.3390/land10101072>.
- Pilszyk, M., Juszczak, A., Gonera, Ł. (2023), *Wyścig po wodór. Państwa i ich strategie wodorowe*, Policy Paper, nr 5, Warszawa: Polski Instytut Ekonomiczny,.
- Popkiewicz M., (2021), *Rewolucja energetyczna z perspektywy samorządu. Jak to zrobić skutecznie?* Energetyka Rozproszona zeszyt 5–6, 2021, <https://doi.org/10.7494/er.2021.5-6.51>
- Puchalski Cz., Saletnik B., Wójtowicz-Dawid A., (2021), *Realizacja regionalnej polityki energetycznej na podstawie planowania*, Polish Journal for Sustainable Development T. 25, cz. 1, 65-74, <http://repozytorium.ur.edu.pl/handle/item/7550>.
- Schuster A., Zoll M., Otto I.M., Stölzel F. (2023), *The unjust just transition? Exploring different dimensions of justice in the lignite regions of Lusatia, Eastern Greater Poland, and Gorj*, Energy Research & Social Science, Volume 104, <https://doi.org/10.1016/j.erss.2023.103227>.
- Sobiesiak-Penszko P., Banul-Wójcikowska K., Kopka-Piątek M., (2023), *Kryzys energetyczny w Polsce lokalnej. Perspektywa samorządów*, Warszawa: Instytut Spraw Publicznych.

Sokołowski J., Frankowski J., Mazurkiewicz J., Lewandowski P. (2022), *Hard coal phase-out and the labour market transition pathways: The case of Poland*, Environmental Innovation and Societal Transitions, Volume 43, Pages 80-98, <https://doi.org/10.1016/j.eist.2022.03.003>.

Stankiewicz P. (2017), *Gra w atom. Społeczne zarządzanie technologią w rozwoju energetyki jądrowej w Polsce*, Toruń: Wydawnictwo Naukowe UMK.

Tarasova E. (2024), *Rethinking justice as recognition in energy transitions and planned coal phase-out in Poland*, Energy Research & Social Science, Volume 112, <https://doi.org/10.1016/j.erss.2024.103507>.

Ulewicz J., Chodkowska-Miszczyk J., Lewandowska A. (2023), *Sprawiedliwie – co to znaczy? Transformacja energetyczna w Polsce na tle społeczno-przestrzennych konsekwencji nieukończonej elektrowni jądrowej „Żarnowiec”*, Czasopismo Geograficzne, 94(3): 411–437, <https://doi.org/10.12657/czageo-94-17>.

UN Global Compact (2022), *Rozwój gospodarki wodorowej w UE i państwach członkowskich. Środowisko regulacyjne i finansowe*, red. Dariusz Kryczka, Warszawa.

Wrona A., Czyżak P., (2021), *Stracona szansa. Zaniedbania w polskiej polityce klimatycznej*, Warszawa: InStrat.

