

Raport 3/2022

Finansowe i legislacyjne aspekty transformacji energetycznej w Polsce



**Instytut
Finansów**

**ul. Świętokrzyska 12
00-916 Warszawa**

www.infin.gov.pl

© Copyright Instytut Finansów, 2022

ISBN: 978-83-67552-01-1

Opracowanie: Wydawnictwo Instytutu Finansów

Autorzy:

dr Katarzyna Agnieszka Obłąkowska

dr Artur Bartoszewicz

Maciej Mierziński

Krzysztof Tomaszewski

Redaktor prowadzący:

dr Katarzyna Agnieszka Obłąkowska

Warszawa, 2022 r.

[Cytowanie: I. Nazwisko Autora, Tytuł rozdziału, w: K. Obłąkowska (red.), *Finansowe i legislacyjne aspekty transformacji energetycznej w Polsce*, Instytut Finansów, Warszawa 2022.]

Spis treści

5	Wstęp
8	1. Transformacja energetyczna Polski w perspektywie idei, ram prawnych krajowych i międzynarodowych oraz opinii społecznej <i>dr Katarzyna Agnieszka Obłąkowska</i>
8	1.1. Zielona transformacja energetyczna XXI w.
13	1.2. Międzynarodowe ramy dla transformacji energetycznej w Polsce i w UE
14	1.3. Ramy i cele unijne dla transformacji energetycznej w Polsce
18	1.4. Krajowe dokumenty programujące transformację energetyczną w Polsce
21	1.5. Aktorzy transformacji energetycznej w Polsce
22	1.6. Opinia społeczna o transformacji energetycznej w Polsce
26	2. Ekonomiczne i regionalne wyzwania transformacji energetycznej <i>dr Artur Bartoszewicz</i>
26	2.1. Fundusz na rzecz Sprawiedliwej Transformacji
29	2.2. Wpływ transformacji, w tym transformacji energetycznej, na gospodarkę narodową
33	2.3. Wpływ transformacji energetycznej na budżet państwa
35	2.4. Wyzwania transformacji energetycznej a pomoc publiczna
37	2.5. Wyzwania społeczno-gospodarcze regionów objętych procesem transformacji
37	2.5.1. Województwo dolnośląskie – powiat zgorzelecki
39	2.5.2. Województwo dolnośląskie – subregion wałbrzyski
40	2.5.3. Województwo wielkopolskie – Wielkopolska Wschodnia
44	2.5.4. Województwo małopolskie – Małopolska Zachodnia
46	2.5.5. Województwo łódzkie – region bełchatowski
50	2.5.6. Województwo śląskie – podregiony górnicze
53	2.5.7. Województwo lubelskie – podregion górniczy
56	3. Mechanizmy finansowania transformacji energetycznej w UE i w Polsce <i>Maciej Mierziński i Krzysztof Tomaszewski</i>
57	3.1. Polityka spójności UE – kontynuacja narzędzi
58	3.2. Fundusz na rzecz Sprawiedliwej Transformacji
58	3.3. Krajowy Plan Odbudowy
60	3.4. Inne fundusze UE
60	3.5. Fundusze powiązane z EU-ETS
63	3.6. Środki prywatne
64	3.7. Zielone obligacje
65	3.8. Krajowe rozwiązania finansowania transformacji energetycznej
65	3.8.1. Działalność państwowych instytucji rozwojowych w Polsce
66	3.8.2. Narodowe Centrum Badań i Rozwoju
67	3.8.3. Umowy PPA jako element finansowania transformacji energetycznej przez przedsiębiorstwa
68	3.8.4. Elementy wspierające wydatkowanie funduszy na transformację energetyczną (rola banku centralnego i raportowania bieżącej polityki przemysłowej)
68	Działania banków centralnych
68	Raportowanie
69	Polityka przemysłowa

71	4.	Kluczowe determinanty optymalnego finansowania transformacji energetycznej	<i>Maciej Mierziński i Krzysztof Tomaszewski</i>
75	4.1.	Bezpieczeństwo narodowe dostępności energii	
76	4.2.	Bezpieczeństwo europejskiego łańcucha dostaw	
77	4.3.	Ochrona środowiska naturalnego dla przyszłych pokoleń	
78	4.4.	Koszt energii dla gospodarki	
83	4.5.	Rozwój gospodarczy oparty na wykorzystaniu krajowych technologii w procesie inwestycji w nowe źródła wytwórcze	
88	5.	Technologie transformacji energetycznej w Polsce – w poszukiwaniu optymalnego mixu energetycznego	<i>Maciej Mierziński i Krzysztof Tomaszewski</i>
88	5.1.	Konkurencyjność źródeł energii	
92	5.2.	Główne wyzwania w systemie elektroenergetycznym	
93	5.3.	Lądowe i morskie farmy wiatrowe	
95	5.4.	Fotowoltaika	
96	5.5.	Biomasa	
98	5.6.	Gaz ziemny jako paliwo przejściowe	
100	5.7.	Energetyka jądrowa	
101	5.8.	Energetyka wodna	
103	5.9.	Wodór	
104	5.10.	Plan dekarbonizacji	
105	5.11.	Niezbędna infrastruktura	
105	5.12.	Złożone kompromisy	
110	6.	Podsumowanie i rekomendacje dla polityki publicznej	
113		Zespół autorski	
114		Bibliografia	

Wstęp

Transformacja energetyczna jest jednym z największych wyzwań stojących przed Polską w XXI w. Dzisiejsze społeczeństwo i rząd podejmują działania, myśląc o przyszłości i o pokoleniach kolejnych, biorąc na siebie ogromne koszty *zielonej transformacji* czy też *transformacji dla życia*. Transformacja energetyczna w Polsce ma ścisły związek z realizacją umów międzynarodowych wypracowywanych od 30 lat na forum Organizacji Narodów Zjednoczonych i pozostaje w ścisłym związku z polityką klimatyczno-energetyczną Unii Europejskiej. Celem jest jednak *transformacja sprawiedliwa*, która nie rozszerzy ubóstwa energetycznego, nie zdegraduje społeczności lokalnych i regionalnych, która nie uczyni z Polski jedynie importera rozwiązań z zagranicy, ale przeciwnie – otworzy szanse rozwojowe nowych wymiarów polskiego przemysłu, rolnictwa i usług na rzecz transformowanego sektora energetyki oraz da impuls dla rozwoju polskich innowacji. Transformacja ta w naszym kraju ma, tak samo jak w innych rozwiniętych gospodarkach, przynieść rozwój i wzrost ekonomiczny.

Wyzwanie transformacyjne jest także kluczowe ze względu na bezpieczeństwo energetyczne Polski i Europy. Pandemia COVID-19, ale przede wszystkim agresja rosyjska na Ukrainę, a także niepewność działań głównych aktorów geopolitycznych zredefiniowały sposób patrzenia na energię. Kryzysy ostatnich lat i miesięcy uzewnętrzniły silną zależność Unii Europejskiej od podmiotów zewnętrznych w zakresie możliwości zapewnienia efektywnego funkcjonowania dostaw nośników energii i łańcuchów

dostaw. Już nie tylko zmiany klimatyczne, ale – być może obecnie w sposób bardziej stanowczy – bezpieczeństwo narodowe i gospodarcze, dyktują zmiany systemu generacji i zużycia energii. Bezpieczeństwo energetyczne jest elementem bezpieczeństwa narodowego.

Szacunki wskazują, że na transformację energetyczną zgodnie z celami UE Polska przeznaczy tylko do 2030 r. pomiędzy 1,6 bln PLN a 2,4 bln PLN. W celu sfinansowania tego wysiłku inwestycyjnego będziemy potrzebowali użyć inżynierii finansowej opartej na różnych źródłach. Niezbędna jest też świadomość, że działania inwestycyjne są zawsze obciążone ryzykiem finansowym i ekonomicznym. Finanse publiczne i prywatne będą z jednej strony obciążane znacznymi wydatkami wokół transformacji energetycznej. Z drugiej zaś mogą przynosić konkretny zwrot na zainwestowanym kapitale, a obok czystego rachunku ekonomicznego danej inwestycji pojawią się dodatkowe, trudniej mierzalne skutki związane ze zwiększeniem bezpieczeństwa narodowego, rozwojem przedsiębiorstw, wzrostem korzyści zdrowotnych i jakości życia obywateli.

Z punktu widzenia Polski *zielona transformacja* energetyczna jest szansą na modernizację energetyki i budowę nowej gospodarki wokół wykreowanego popytu na nowe produkty i usługi. Problemem nie jest zatem to, czy realizować transformację energetyczną, ale *jak* ją realizować. Po inwazji Rosji na Ukrainę zarówno w UE, jak i w Polsce jesteśmy świadkami tworzenia nowego wymiaru bezpieczeństwa energetycznego. W tym nowym porządku

Polska i UE muszą być w stanie zrównoważyć wiele wrażliwych kwestii, często różnie postrzeganych – w zależności od państwa członkowskiego.

Konieczność transformacji systemów energetycznych w Unii Europejskiej (i nie tylko) dojrzała od dość dawna. Decydowały o tym czynniki zarówno środowiskowe, zdrowotne, jak i technologiczne. Polityka energetyczna UE dotyczyła początkowo wyłącznie zmian klimatycznych. Polska od wielu lat wskazywała jednak, że wiele kierunków tej polityki przedkłada kwestie klimatyczne ponad inne – równie ważne – kwestie bezpieczeństwa, rozwoju przemysłu i usług, europejskiej suwerenności gospodarczej. Coraz więcej państw członkowskich zgadza się z Polską, która od dawna podkreśla potrzebę dywersyfikacji źródeł energii, budowania rezerw i odchodzenia od paliw oraz technologii pochodzących z nieprzewidywalnych politycznie państw. Oprócz ochrony klimatu bezpieczeństwo energetyczne krajów jest obecnie najważniejsze.

Dodatkowo powstaje wyzwanie uniknięcia długotrwałej recesji z uwagi na wysokie ceny energii. Konieczna jest minimalizacja ryzyka związanego z potencjalną dekompozycją procesu integracji europejskiej, która wynika z różnic w podejściu poszczególnych członków wspólnoty do sposobu radzenia sobie z wyzwaniem zmian źródeł energii. Polska nie tylko może, ale – dla interesu przyszłych pokoleń – powinna odegrać bardzo ważną rolę w ukształtowaniu kryteriów transformacji energetycznej w ramach europejskiej rodziny państw demokratycznych, systemu łańcucha dostaw i bezpieczeństwa ekonomicznego. Na pewno zdecydowanie większą niż dotychczas. Położenie geograficzne, potrzeby rozwojowe dynamicznie rosnącej gospodarki, ale przede

wszystkim konieczność zapewnienia bezpieczeństwa gospodarczego i militarnego predysponują nas do większego oddziaływania na kierunki rozstrzygnięcia tak istotnej kwestii, jaką jest transformacja energetyczna w Europie.

To jest czas prowadzenia w Europie aktywnej polskiej dyplomacji energetycznej, z budową sojuszy, silną i popartą wiedzą, argumentacją oraz skutecznym przekazem. Dyplomacji wykorzystującej formalne i nieformalne kontakty na wzór dyplomacji francuskiej, niemieckiej, duńskiej czy holenderskiej, bazującej na wykorzystaniu wszystkich struktur i instytucji europejskich do uzyskania akceptacji krajowego punktu widzenia.

W niniejszym raporcie eksperci Instytutu Finansów oraz eksperci zaproszeni przez Instytut Finansów podjęli się zadania przeanalizowania legislacyjnych i finansowych aspektów transformacji energetycznej w Polsce. Proces ten ma ogromną wagę dla finansów publicznych. Jasne kryteria przeprowadzenia transformacji, wykorzystanie zróżnicowanych źródeł, rodzajów finansowania, stabilna ścieżka i regulacje ułatwią przeprowadzenie procesu. Ze względu na poziom złożoności transformacji energetycznej niezbędne jest opracowanie strategii państwa i zapewnienie spójności z tą strategią na poziomie poszczególnych regionów oraz programów operacyjnych. Jest to bardzo pilne zadanie, zważywszy na konieczność rozsądnego i efektywnego wydatkowania zarówno środków publicznych, jak i prywatnych w nadchodzących latach.

dr Katarzyna Agnieszka Obłąkowska

dr Artur Bartoszewicz

Maciej Mierzwiński

Krzysztof Tomaszewski

1.

Transformacja energetyczna Polski w perspektywie idei, ram prawnych krajowych i międzynarodowych oraz opinii społecznej

dr Katarzyna Agnieszka Obłąkowska

1.1.

Zielona transformacja energetyczna XXI w.

Transformacje energetyczne zachodziły już w przeszłości. Można nawet stwierdzić, że są one **fundamentalnym procesem w ewolucji ludzkich społeczeństw**. Napędzają zmiany techniczne, ekonomiczne oraz społeczne i są przez nie napędzane. Nie są postęпами rewolucyjnymi, ale raczej ciągłymi procesami, które stopniowo zmieniają skład źródeł wykorzystywanych do **generowania ciepła, ruchu i światła**¹. Poprzednie transformacje energetyczne opierały się jednak na konkurencji międzypaliwowej. Węgiel, który wyparł tradycyjne biopaliwa, ropa naftowa i gaz pojawiły się jako wydajne źródła energii napędzające rozwój przemysłowy i wzrost gospodarczy. **Transformacja energetyczna XXI w. ma**

jednak inny charakter. Napędzana jest przez politykę, ruchy społeczne i regulacje prawne motywowane zapobieganiem lub łagodzeniem globalnych zmian klimatycznych, które następują w wyniku emisji gazów cieplarnianych, w tym sektora energetycznego (głównie węglowodorów), i jest realizowana, przynajmniej na początku, po wyższych kosztach finansowych niż obecne alternatywy energetyczne. Ze względu na obecną niezdolność rynków do wyceniania ekologicznych efektów zewnętrznych odnawialne źródła energii i inne bezemisyjne jej formy (ang. *renewables and carbon-free forms of energy*), aby zastąpiły węglowodory, wymagają wsparcia środków publicznych zachęcających do inwestycji².

1 Smil V. (2022). *Energy Transitions*, World Economic Forum, <http://vaclavsmil.com/wp-content/uploads/WEF_EN_IndustryVision-12.pdf> [10.06.2022].

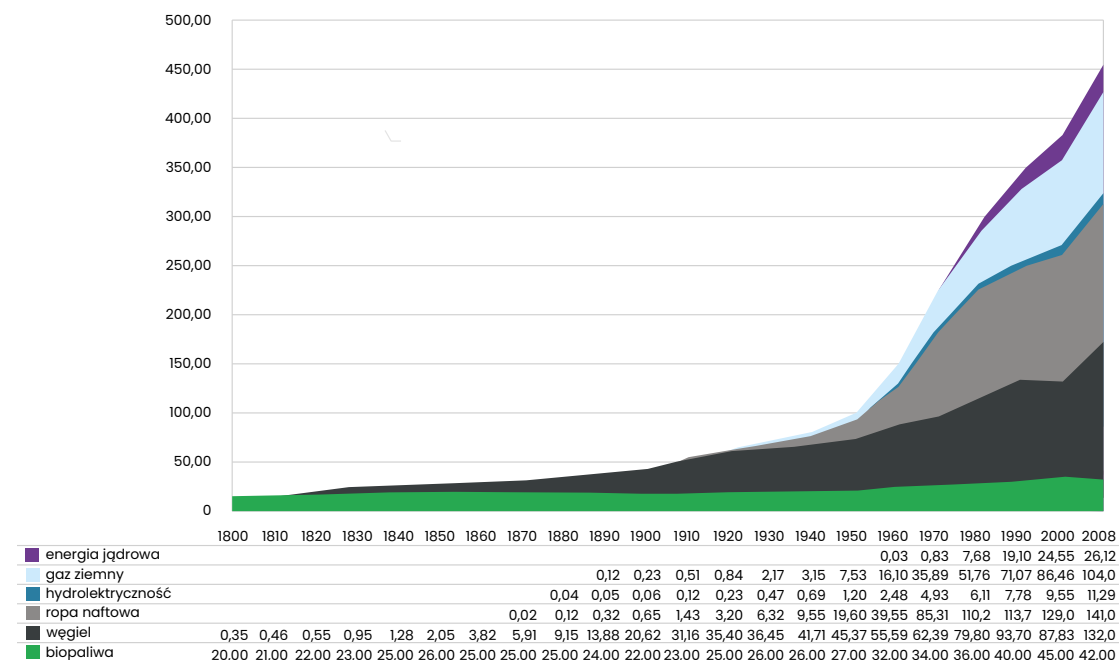
2 Henderson J., Sen A. (2021). *The Energy Transition: Key challenges for incumbent and new players in the global energy system*, Oxford: The Oxford Institute for Energy Studies, s. 9.

W sytuacji istnienia **efektów zewnętrznych** (ang. *externalities*) okazuje się, że zachodzi rozbieżność pomiędzy wartościami krańcowego społecznego i krańcowego prywatnego produktu netto występującymi w ramach prostej konkurencji, bowiem w niektórych działalnościach część produktu podmiotu, zamiast przechodzić w pierwszej kolejności do podmiotu, który inwestuje w tę działalność, przechodzi jako pozytywna lub negatywna wartość do podmiotów nieinwestujących. Z jednej strony koszty produkcji mogą zostać przerzucone na innych, niecierpiących zysków z produkcji (np. zanieczyszczone powietrze i woda, smród, cień)³. Zaś z drugiej strona trzecia może korzystać z pozytywnych efektów ubocznych, nie płacąc za to (np. czyste powietrze i woda, piękny widok). Jak wskazał już przeszło wiek temu brytyjski ekonomista Arthur Pigou (1877-1959), jeśli (od)biorcą efektów zewnętrznych produkcji jest społeczeństwo, to rozbieżności między prywatnym i społecznym produktem netto mogą być złagodzone jedynie przez państwo, które może zdecydować, aby usunąć te rozbieżności poprzez „nadzwyczajne ograniczenia” lub „nadzwyczajne zachęty” do inwestycji w danych obszarach produkcji⁴.

Współczesna transformacja energetyczna ma jednak dwa wymiary: po pierwsze **zastępowanie paliw kopalnych niskoemisyjnymi źródłami energii** oraz po drugie **zmniejszenie ilości energii zużywanej przez ludzkość**. Badania wykazały bowiem, że ludzkość w ciągu historii w rzeczywistości nie zmieniała składów źródeł wykorzystywanych do generowania energii, ale raczej dodawała do istniejących nowe źródła, zwiększając jej globalne zużycie, co pokazują dane w eksadżulach rocznie w latach 1820-2008 na wykresie 1.1. Kolejny wykres 1.2. prezentuje zaś podaż energii na świecie w Mtoe⁵ w latach 1973-2018.

Wykres 1.1.

Światowa konsumpcja energii od 1820 do 2008 r. w eksadżulach rocznie.



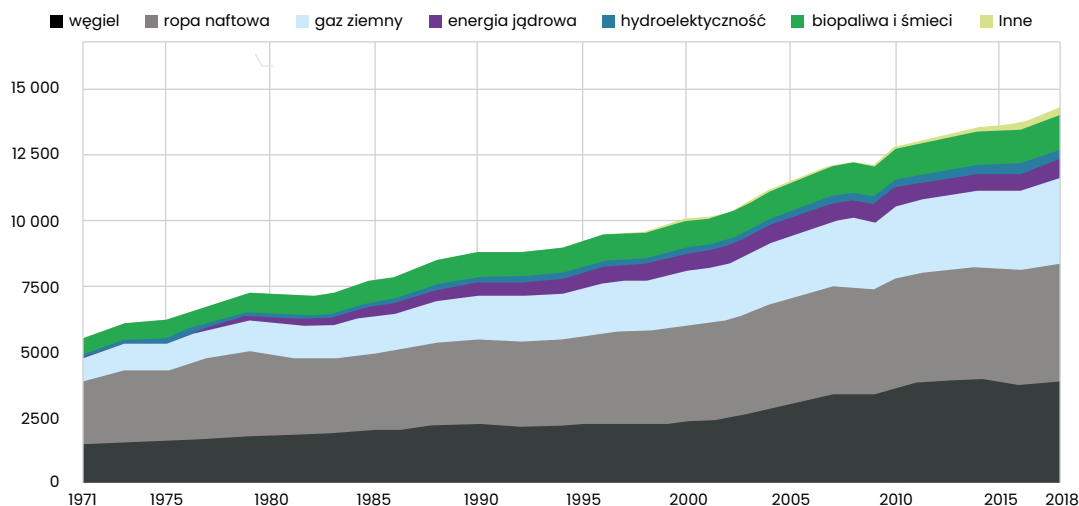
Źródło: opracowanie własne na podstawie: Smil V. (2010). *Energy Transitions: History, Requirements and Prospects*, Santa Barbara, Denver, Oxford: Praeger, Appendix.

3 Obląkowska K. (2020). *Muzea zamkowe i pałacowe w Polsce w świetle pozytywnych efektów zewnętrznych ich działalności*. Warszawa: Difin, s. 58-59.

4 Pigou A. (2013). *The Economics of Welfare*. Nowy Jork: Palgrave Macmillan, s. 186, 192-193. Publikacja z 1920 r.

5 Mtoe = 1 000 000 toe; toe – tona oleju ekwiwalentnego; 1 toe = 41,868 GJ.

Wykres 1.2.
Całkowita podaż energii na świecie według źródła 1973–2018 w Mtoe.



Źródło: International Energy Agency (2020). *World total energy supply by source, 1971-2018*, <<https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/world-total-energy-supply-by-source-1971-2018>> [12.06.2022].

Transformację energetyczną pierwszej połowy XXI w. możemy nazwać zieloną transformacją energetyczną i uznać za etap lub realistyczną emanację idei transformacji energetycznej dla życia (emanację dostosowaną do współczesnych warunków). *Transformacja energetyczna dla życia*, dla przyszłych pokoleń i klimatu, jako pojęcie autorskie zakładałaby przejście sektora energetycznego z systemów produkcji i zużycia energii opartych na paliwach kopalnych (w tym węgla, ropy naftowej i gazu ziemnego) oraz jądrowych (uran) na odnawialne, zero- lub niskoemisyjne oraz bezpieczne dla życia i zdrowia ludzi źródła energii, takie jak wiatr, słońce, woda, geotermia, biomasa, pływy morskie, oraz równoległe zmniejszenie zużycia energii przez gospodarkę i społeczeństwo, a także zwiększenie i ochronę zasobów pochłaniających gazy cieplarniane⁶. Realizacja takiej idei wymagałaby przejścia społeczeństw ludzkich na inny (dziś nieobecny) poziom współpracy w ochronie wspólnych zasobów (ang. *common-pool resource*) i tworzenia wspólnej przyszłości, a także upowszechnienia innowacji, które zlikwidują problem zmiennej wydajności energii odnawialnej.

Zielona transformacja energetyczna (ang. *green transition*) to proces obejmujący osiągnięcie neutralności klimatycznej do około połowy XXI w., ekologizację mobilności, stworzenie zrównoważonego przemysłu, ograniczenie zanieczyszczenia, zwiększenie efektywności energetycznej, uczynienie gospodarki zasobooszczędną, zachowanie konkurencyjności gospodarki, przeprowadzenie transformacji energetycznej w sposób sprawiedliwy i sprzyjający włączeniu społecznemu dla wszystkich⁷.

⁶ Autorska propozycja dr Katarzyny Agnieszki Obląkowskiej.

⁷ Por. Komisja Europejska (2022). *Green transition*, <https://reform-support.ec.europa.eu/what-we-do/green-transition_en> [11.08.2022]; Rada Europejska, Rada Unii Europejskiej (2022). *Paryskie porozumienie klimatyczne*, <<https://www.consilium.europa.eu/pl/policies/climate-change/paris-agreement/>> [11.08.2022]; *Langfristszenarien und Strategien für den Ausbau der erneuerbaren Energien in Deutschland bei Berücksichtigung der Entwicklung in Europa und global* (2012). Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation, Nuclear Safety and Consumer Protection; LiLi S., Huijuan C., Quansheng G. (2022). *Will China achieve its 2060 carbon neutral commitment from the provincial perspective?*, „Advances in Climate Change Research”, vol. 13, issue 2, s. 169-170.

Neutralność klimatyczna oznacza równowagę (zerowy bilans) między emitowanymi gazami cieplarnianymi (m.in. dwutlenek węgla, metan, podtlenek azotu) a ich składowaniem lub pochłanianiem przez zbiorniki wodne, lasy czy gleby. Narzędziem zielonej transformacji energetycznej jest m.in. **odchodzenie od wykorzystywania paliw kopalnych do produkcji energii**, a zastępowanie ich niskoemisyjnymi źródłami energii (energia słoneczna/solarna, wiatrowa, wodna, geotermalna, jądrowa). Jest nim także **zwiększanie zasobów pochłaniających gazy cieplarniane**, które już znalazły się w atmosferze, np. zwiększanie powierzchni lasów (nasadzenia drzew, przebudowa drzewostanów w lasach, magazynowanie węgla w produktach drzewnych), ochrona mokradł i torfowisk⁸. **Ekologizacja mobilności** obejmuje zaś m.in. upowszechnienie, najlepiej do 100%, bezemisyjnych samochodów osobowych, dostawczych, autobusów i pojazdów ciężkich oraz związanej z nimi infrastruktury, zwiększenie ruchu kolei dużych prędkości i kolejowych przewozów towarowych, upowszechnienie bezemisyjnych statków oceanicznych i dużych statków powietrznych oraz tworzenie bezemisyjnych portów i lotnisk⁹.

Zielona transformacja energetyczna realizuje cele takie jak łagodzenie zmian klimatu i adaptacja do nich, a także zrównoważone użytkowanie i ochrona zasobów oraz zapobieganie zanieczyszczeniom i kontrola zanieczyszczeń. Źródłami energii uznanymi za wpisujące się w te cele są słońce, wiatr, woda, geotermia, gaz (biogaz i gaz ziemny) i biomasa¹⁰, a także elektrownie jądrowe generacji III+¹¹. Ministerstwo Klimatu i Środowiska w 2021 r. wskazywało, że gaz jest dla Polski paliwem przejściowym¹², a *Polityka energetyczna Polski do 2040 r.* ustanawia uruchomienie bloków jądrowych w technologii generacji III i III+ jako jeden ze swoich celów¹³. Odpowiednio skonstruowany z tych źródeł krajowy mikś energetyczny jest elementem nie tylko polityki klimatycznej i środowiskowej oraz prozdrowotnej, ale ma on także fundamentalne znaczenie dla polityki bezpieczeństwa energetycznego i suwerenności energetycznej, polityki rozwoju, przemysłowej, rynku pracy, edukacyjnej oraz społecznej.

8 Ministerstwo Klimatu (2022). *Neutralność klimatyczna. Czy to możliwe?*. Data publikacji: 4.05.2022, <<https://www.gov.pl/web/edukacja-ekologiczna/neutralnosc-klimatyczna-czy-to-mozliwe>> [12.08.2012].

9 Komisja Europejska (2020). *Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów. Strategia na rzecz zrównoważonej i inteligentnej mobilności – europejski transport na drodze ku przyszłości*, Bruksela, dnia 9.12.2020 roku, COM(2020) 789 final.

10 Por. EU Technical Expert Group on sustainable finance (2020). *Taxonomy: Group Final report on of the Sustainable Technical Finance*, <[chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/business_economy_euro/banking_and_finance/documents/200309-sustainable-finance-teg-final-report-taxonomy_en.pdf](https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/business_economy_euro/banking_and_finance/documents/200309-sustainable-finance-teg-final-report-taxonomy_en.pdf)> [13.06.2022], s. 2, 57.

11 European Commission (2022). *EU Taxonomy accelerating sustainable investment*, <https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/business_economy_euro/banking_and_finance/documents/sustainable-finance-taxonomy-complementary-climate-delegated-act-factsheet_en.pdf> [13.06.2022].

12 Ministerstwo Klimatu i Środowiska (2021). *Komunikat dotyczący pakietu Fit for 55*. Data publikacji: 14.07.2021, <<https://www.gov.pl/web/klimat/komunikat-dotyczacy-pakietu-fit-for-55>> [14.06.2022].

13 Ministerstwo Klimatu i Środowiska (2021). *Polityka Energetyczna Polski do 2040 r.* Załącznik do uchwały nr 22/2021 Rady Ministrów z dnia 2 lutego 2021 roku, s. 10.

Rysunek 1.1.
Główne cele zielonej transformacji energetycznej.



Zródło: opracowanie własne.

Transformację energetyczną XXI w. należy uznać nie tylko za proces technologiczny, gospodarczy i społeczny, ale także za **ideologię w rozumieniu filozoficznym, społecznym i politycznym**. Promowana przez Organizację Narodów Zjednoczonych (ONZ) i Unię Europejską (UE), służy dziś interpretowaniu i przekształcaniu świata. Dla UE stała się wręcz celem strategicznym nadrzędnym w stosunku do pozostałych polityk horyzontalnych i sektorowych.

Zielona transformacja energetyczna jest obecnie **zjawiskiem globalnym**, ale **przebiega z heterogenicznym natężeniem w różnych państwach świata**. Zgodnie z modelowymi założeniami prezentowanymi przez szwajcarską organizację nonprofit Światowe Forum Ekonomiczne (ang. World Economic Forum) transformacja ta obejmuje następujące wymiary: kapitał i inwestycje, regulacje i zgodę polityczną, instytucje i politykę publiczną, infrastrukturę i innowacyjne środowisko biznesowe, kapitał ludzki i partycypację konsumentów, strukturę systemu energetycznego i powiązania sieci w wymiarze międzynarodowym. Zaś imperatywami systemu transformacji są: **bezpieczeństwo i dostęp, zrównoważenie środowiskowe, ekonomiczny rozwój i wzrost**¹⁴. Zgodnie

14 Por. World Economic Forum (2021). *Fostering Effective Energy Transition. 2021 edition*, <https://www3.weforum.org/docs/WEF_Fostering_Effective_Energy_Transition_2021.pdf> [13.06.2022], s. 11.

ze *Wskaźnikiem Transformacji Energetycznej* (ang. *Energy Transition Index*, ETI) tej organizacji **liderami we współczesnej transformacji energetycznej** są zamożne i rozwinięte państwa Europy Zachodniej, takie jak: Szwecja, Norwegia, Dania, Szwajcaria, Austria. W pierwszej dwudziestce są dalej: Finlandia, Wielka Brytania, Nowa Zelandia, Francja, Islandia, Holandia, Łotwa, Urugwaj, Irlandia, Litwa, Estonia, Hiszpania, Niemcy, Portugalia, Belgia. Polska zajmuje 62. miejsce wśród 115 państw. Inne największe gospodarki świata zajmują następujące miejsca: Kanada – 22., Stany Zjednoczone Ameryki – 24., Japonia – 37., Korea Południowa – 49., Chiny – 68., Rosja – 73., Indie – 87.^{15,16}

1.2. Międzynarodowe ramy dla transformacji energetycznej w Polsce i w UE

Transformacja energetyczna w Polsce i UE ma **ścisły związek z realizacją umów międzynarodowych** wypracowywanych od 30 lat na gruncie ONZ, wśród których należy wskazać następujące:

- *Ramowa konwencja Narodów Zjednoczonych w sprawie Zmian Klimatu*, sporządzona w Nowym Jorku dnia 9 maja 1992 roku (*United Nations Framework Convention on Climate Change* – UNFCCC lub FCCC), zwana *Konwencją klimatyczną*;
- *Protokół z Kioto* z 1997 roku, do Ramowej konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie Zmian Klimatu (ang. *Kyoto Protocol*);
- *Porozumienie paryskie do Ramowej konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie Zmian Klimatu*, przyjęte w Paryżu dnia 12 grudnia 2015 roku (*United Nations Framework Convention on Climate Change, 21st Conference of the Parties, COP21*);
- *Pakiet katowicki (Katowicki pakiet klimatyczny)*, przyjęty w Katowicach dnia 15 grudnia 2018 roku (*Katowice climate package, COP24*)¹⁷.

Rzeczpospolita Polska (RP) ratyfikowała *Ramową konwencję Narodów Zjednoczonych w sprawie Zmian Klimatu* w 1992 r.¹⁸, *Protokół z Kioto* w 2002 r.¹⁹, zaś *Porozumienie paryskie* w 2016 r.²⁰

15 World Economic Forum (2021). *Fostering Effective Energy Transition. 2021 edition*, <https://www3.weforum.org/docs/WEF_Fostering_Effective_Energy_Transition_2021.pdf> [13.06.2022], s. 13.

16 Największe 25 gospodarek świata wg udziału w globalnym PKB: 1. USA (24,2%); 2. Chiny (17,8%); 3. Japonia (5,38%); 4. Niemcy (4,46%); 5. Wielka Brytania (3,27%); 6. Indie (3,1%); 7. Francja (3,1%); 8. Włochy (2,23%); 9. Kanada (2,12%); 10. Korea Południowa (1,92%); 11. Rosja (1,74%); 12. Brazylia (1,73%); 13. Australia (1,7%); 14. Hiszpania (1,52%); 16. Indonezja (1,21%); 17. Iran (1,14%); 18. Holandia (1,06%); 19. Arabia Saudyjska (0,888%); 20. Szwajcaria (0,854%); 21. Turcja (0,838%); 22. Tajwan (0,828%); 23. Polska (0,69%); 24. Szwecja (0,656%); 25. Belgia (0,613%). Statisticstimes.com (2022). *Projected GDP Ranking*, <<https://statisticstimes.com/economy/projected-world-gdp-ranking.php>> [15.06.2022], za: International Monetary Fund World Economic Outlook (2021). *Report for Selected Countries and Subjects: October 2021*.

17 United Nations Framework Convention on Climate Change (2019). *Report of the Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to the Paris Agreement on the third part of its first session, held in Katowice from 2 to 15 December 2018*, FCCC/PA/CMA/2018/3/Add.1.

18 Oświadczenie rządowe z dnia 15 września 1995 roku w sprawie ratyfikacji przez Rzeczpospolitą Polską Ramowej konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie Zmian Klimatu, sporządzonej w Nowym Jorku dnia 9 maja 1992 roku, Dz.U.1996.53.239.

19 Ustawa z dnia 26 lipca 2002 roku o ratyfikacji Protokołu z Kioto do Ramowej konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie Zmian Klimatu, Dz.U.2002.144.1207

20 Ustawa z dnia 6 października 2016 roku o ratyfikacji Porozumienia paryskiego do Ramowej konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie Zmian Klimatu, sporządzonej w Nowym Jorku dnia 19 maja 1992 roku, przyjętego w Paryżu w dniu 12 grudnia 2015 roku, Dz.U. 2016 poz. 1631.

Ponadto Rada (UE) 5 października 2016 roku zatwierdziła w imieniu UE *Porozumienie paryskie*²¹. *Katowicki pakiet klimatyczny* zaś to zasady realizacji *Porozumienia paryskiego* i reguły światowej polityki klimatycznej na najbliższe lata oparte na zasadach suwerenności państw, solidarności i współpracy międzynarodowej we wspólnym realnym działaniu powstrzymującym zmiany klimatu²².

1.3. Ramy i cele unijne dla transformacji energetycznej w Polsce

Obecnie transformacja energetyczna w Polsce przebiega **w ścisłym związku z polityką klimatyczno-energetyczną UE**. Traktat z Lizbony (2009) ustanowił kompetencje dzielone między Unię a państwa członkowskie w dziedzinach *środowisko* i *energia*²³. W dziedzinie *środowisko* ustanowił zasady w *Tytule XX* (art. 191–193), a w dziedzinie *energia* w *Tytule XXI* (art. 194). Działania wspólnotowe w tym obszarze rozpoczęły się już wcześniej. Decyzja Rady (UE) z dnia 25 kwietnia 2002 roku o ratyfikacji Protokołu z Kioto²⁴ przyspieszyła proces przyjmowania kolejnych dyrektyw wspólnotowych, m.in. w sprawie systemu handlu uprawnieniami do emisji gazów cieplarnianych. UE zobowiązała się do zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych w latach 2008-2012 średnio o 8% w stosunku do 1990 r., podczas gdy pozostałe państwa przemysłowe zobowiązały się do redukcji o około 5%²⁵. W 2003 r. powołano Europejski System Handlu Emisjami (*European Union Emissions Trading System*, EU ETS)²⁶, który współcześnie uznaje się za główny mechanizm polityki przeciwdziałania zmianom klimatu w UE²⁷, za filar europejskiej polityki klimatycznej i główne narzędzie redukcji emisji gazów cieplarnianych w Europie²⁸. Należy wskazać, że dekadę temu szwajcarski bank UBS informował, że „unijny system handlu uprawnieniami do emisji kosztował konsumentów na kontynencie 287 mld USD w zamian za znikomy wpływ na ograniczenie emisji dwutlenku węgla” i wskazywał, że realną redukcję emisji przyniosłoby skierowanie tych funduszy na inwestycje w zastąpienie najbardziej zanieczyszczających elektrowni²⁹.

21 Decyzja Rady (UE) 2016/1841 z dnia 5 października 2016 roku w sprawie zawarcia, w imieniu Unii Europejskiej, Porozumienia paryskiego przyjętego na mocy Ramowej konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie Zmian Klimatu, Dz.U.UE L 282/1.

22 Ministerstwo Klimatu i Środowiska (2018). *COP24 zakończony sukcesem*, <<https://www.gov.pl/web/klimat/cop24-zakonczony-sukcesem>> [15.06.2022].

23 Traktat o funkcjonowaniu Unii Europejskiej, Dz.U. UE C 326/47, art. 4, ust. 2, lit. e, i.

24 Decyzja Rady (UE) z dnia 25 kwietnia 2002 roku dotycząca zatwierdzenia przez Wspólnotę Europejską Protokołu z Kioto do Ramowej Konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie Zmian Klimatu i wspólnej realizacji wynikających z niego zobowiązań, D.U. L 130, 15/05/2002 P. 0001-0003.

25 Młynarski T. (2019). *Unia Europejska w procesie transformacji energetycznej*, „Krakowskie Studia Międzynarodowe”, nr 1, s. 34.

26 Dyrektywa nr 2003/87/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 13 października 2003 roku ustanawiająca system handlu przydziałami emisji gazów cieplarnianych we Wspólnocie oraz zmieniająca dyrektywę Rady 96/61/WE, L.275/32.

27 Młynarski T. (2019). *Unia Europejska...*, op. cit., s. 34.

28 Ziomek T., Kłaczyńska-Lewis K. (2021). *Pakiet „Fit for 55” – zmiany w systemie handlu uprawnieniami do emisji (EU ETS)*. EY, <https://www.ey.com/pl_pl/law/pakiet-fit-for-55> [15.07.2022].

29 Sullivan & Worcester LLP (2011). *UBS report could spell the end of the EU-ETS*. Data publikacji: 16.12.2011, <<https://www.lexology.com/library/detail.aspx?g=2cbe4abd-f70f-4170-9ef4-643a08bd942f>> [20.06.2022].

W 2009 r. w UE przyjęto pakiet regulacji wyznaczający trzy zasadnicze cele przeciwdziałania zmianom klimatu do 2020 r., tzw. pakiet 3 x 20%³⁰. W 2014 r. Rada Europejska zatwierdziła zaś cztery cele w perspektywie 2030 r. dla całej UE, które poddano rewizji w 2018 r. oraz w 2020 r. Aktualnie są one następujące:

- zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych (ang. *greenhouse gases*, GHG) o co najmniej 55% w porównaniu z emisją z 1990 r.;
- co najmniej 32% udział źródeł odnawialnych w zużyciu finalnym energii brutto;
- wzrost efektywności energetycznej o 32,5%;
- ukończenie budowy wewnętrznego rynku energii UE³¹.

Od 2014 r. w UE trwały prace nad **unią energetyczną** jako ramową strategią, u której podstaw komunikowano zapewnienie odbiorcom (prywatnym i biznesowym) bezpiecznej, zrównoważonej i niedrożej energii. Od 2018 r. na podstawie *Rozporządzenia w sprawie zarządzania unią energetyczną i działaniami w dziedzinie klimatu*³² państwa członkowskie UE są zobowiązane informować o swoim wkładzie w unię, co czynią za pomocą *krajowych planów energetyczno-klimatycznych*, obejmujących okres 10 lat i regularnie uaktualnianych. Unia energetyczna to w założeniu odpowiedź na wyzwania w dziedzinie energetyki stojące przed UE, tj. transformację energetyczną, zależność energetyczną (UE jest największym importerem energii na świecie), starzejącą się infrastrukturę, bezpieczeństwo energetyczne, wysokie ceny energii³³. Dziś Komisja Europejska (KE) komunikuje, że unia energetyczna pomoże zapewnić bezpieczną, przystępną cenowo i czystą energię obywatelom oraz przedsiębiorstwom UE, oraz wskazuje pięć jej wymiarów:

- bezpieczeństwo, solidarność i zaufanie;
- w pełni zintegrowany wewnętrzny rynek energii;
- efektywność energetyczna;
- działania na rzecz klimatu, dekarbonizacja gospodarki;
- badania naukowe, innowacje i konkurencyjność³⁴.

30 Polska została wtedy zobowiązana do:

- zwiększenia efektywności energetycznej poprzez oszczędność zużycia energii pierwotnej o 13,6 Mtoe w latach 2010-2020 w porównaniu do prognozy zapotrzebowania na paliwa i energię z 2007 r.;
- zwiększenia do 15% udziału energii z OZE w końcowym zużyciu energii brutto do 2020 r.;
- kontrybucji w ogólnounijnej redukcji emisji gazów cieplarnianych o 20% (w porównaniu do 1990 r.) do 2020 r. (w przeliczeniu na poziomy z 2005 r.: -21% w sektorach EU ETS i -10% w non-ETS), w: Ministerstwo Klimatu i Środowiska (2021). *Polityka Energetyczna Polski do 2040 r.* Załącznik do uchwały nr 22/2021 Rady Ministrów z dnia 2 lutego 2021 roku, s. 3.

31 Ministerstwo Klimatu i Środowiska (2021). *Polityka Energetyczna Polski do 2040 r.* Załącznik do uchwały nr 22/2021 Rady Ministrów z dnia 2 lutego 2021 roku, s. 3.

32 Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/1999 z dnia 11 grudnia 2018 roku w sprawie zarządzania unią energetyczną i działaniami na rzecz klimatu, zmiany rozporządzeń Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 663/2009 i (WE) nr 715/2009, dyrektyw Parlamentu Europejskiego i Rady 94/22/WE, 98/70/WE, 2009/31/WE, 2009/73/WE, 2010/31/UE, 2012/27/UE i 2013/30/UE, dyrektyw Rady 2009/119/WE i (EU) 2015/652 oraz uchyleńia rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 525/2013, Dz.U. UE. L 329/1.

33 Rada Europejska, Rada Unii Europejskiej (2022). *Unia energetyczna*, <<https://www.consilium.europa.eu/pl/policies/energy-union/>> [17.06.2022].

34 European Commission (2022). *Energy union*, <https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-strategy/energy-union_en> [17.06.2022].

W 2019 r. zakończono trwające na forum UE prace nad pakietem regulacji *Czysta energia dla wszystkich Europejczyków*. Zawierał on nowe przepisy w zakresie: efektywności energetycznej, objęcia światowego przywództwa w wykorzystywaniu odnawialnych źródeł energii, ramy prawne dla prywatnych inwestycji w proces przechodzenia na czystą energię, prawa dla konsumentów (ułatwienie osobom fizycznym wytwarzania własnej energii, jej przechowywania lub sprzedaży do sieci), zwiększenie bezpieczeństwa dostaw energii³⁵.

Ogłoszoną w grudniu 2019 r. strategię i kreowany od tego czasu przez KE zbiór inicjatyw politycznych, których celem jest osiągnięcie neutralności dla klimatu w Europie do 2050 r., nazwano **Europejskim Zielonym Ładem** (ang. *European Green Deal*). Jego komunikowanym celem jest przekształcenie UE w nowoczesną, zasobooszczędną i konkurencyjną gospodarkę, zapewniając brak emisji netto gazów cieplarnianych do 2050 r., wzrost gospodarczy oddzielony od zużycia zasobów oraz niepozostawienie żadnej osoby i żadnego miejsca w tyle. Europejski Zielony Ład finansowany będzie z NextGenerationEU oraz budżetu UE na lata 2021-2028³⁶, w którym wprowadzono Mechanizm Sprawiedliwej Transformacji, czyli zestaw narzędzi finansowych, które mają udzielać wsparcia regionom górniczym³⁷. Zgodnie z założeniami docelowo 30% wydatków ze wszystkich programów ma być przeznaczonych na klimat, co oznacza w przybliżeniu kwotę 547,3 mld EUR (ceny z 2018 r.)³⁸.

Obecnie w kontekście programowania przez UE transformacji energetycznej należy wskazać **pakiet Fit for 55** (ang. *Fit for 55 package*, pol. *Gotowi na 55*), przedstawiony w lipcu

i grudniu 2021 r. Ma on na celu realizację celów europejskiego prawa o klimacie, czyli neutralności klimatycznej do 2050 r. i 55% redukcji emisji gazów cieplarnianych netto (GHG) do 2030 r. w porównaniu z poziomami z 1990 r. Składa się z 13 powiązanych ze sobą wniosków dotyczących przeglądu istniejących unijnych przepisów dotyczących klimatu i energii oraz sześciu wniosków dotyczących nowych przepisów. Propozycje te mają na celu przyspieszenie redukcji emisji w sektorach objętych unijnym *Systemem Handlu Emisjami* (ETS) i sektorach objętych Rozporządzeniem PE i Rady (UE) w sprawie wspólnego wysiłku redukcyjnego³⁹ oraz zwiększenie pochłaniania CO₂ w sektorze LULUCF (użytkowanie gruntów, zmiana użytkowania gruntów i leśnictwo)⁴⁰. Ma on zatem na celu przyspieszenie procesu *zielonej transformacji energetycznej*.

Jeszcze przed ogłoszeniem pakietu *Fit for 55* państwa UE wyprzedzająco komunikowały swoje potrzeby, starając się wywrzeć nacisk na KE. Przykładowo w marcu 2021 r. Czechy, Francja, Polska, Rumunia, Słowacja, Słowenia i Węgry wystosowały wspólny list do KE na temat roli energetyki jądrowej w polityce klimatycznej i energetycznej UE. Niemcy zaś w stanowisku skierowanym w czerwcu do KE lobbowały za bardziej rygorystycznymi celami w zakresie ochrony klimatu dla przemysłu samochodowego i lotniczego w Unii⁴¹. W opinii Ministerstwa Klimatu i Środowiska ostatecznie w pakiecie *Fit for 55* jest wiele elementów wartościowych, ale wiele też takich, które mogą prowadzić do zwiększenia obciążeń dla społeczeństwa i przyczynić się do ryzyka wzrostu ubóstwa energetycznego. Niektóre rozwiązania tego pakietu mogą uderzyć w najbardziej

35 Komisja Europejska (2019). *Czysta energia dla wszystkich Europejczyków*. Luksemburg: Urząd Publikacji Unii Europejskiej, s. 4.

36 European Commission (2022). *A European Green Deal. Striving to be the first climate-neutral continent*, <https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en> [17.06.2022].

37 Sprawiedliwa Transformacja (2022). *Czym jest sprawiedliwa transformacja i dlaczego w Polsce jej potrzebujemy?*, <<http://sprawiedliwa-transformacja.pl/o-sprawiedliwej-transformacji/>> [17.06.2022].

38 Rada Europejska, Rada Unii Europejskiej (2022). *Wieloletnie ramy finansowe 2021-2027 i NextGenerationEU* – infografika, <<https://www.consilium.europa.eu/pl/infographics/mff2021-2027-ngeu-final/>> [17.06.2022].

39 Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/842 z dnia 30 maja 2018 roku w sprawie wiążących rocznych redukcji emisji gazów cieplarnianych przez państwa członkowskie od 2021 r. do 2030 r. przyczyniających się do działań na rzecz klimatu w celu wywiązania się z zobowiązań wynikających z Porozumienia paryskiego oraz zmieniające rozporządzenie (UE) nr 525/2013, Dz.U. UE L 156/26.

40 European Parliament (2022). *Fit for 55 package*, <[https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2022/733513/EPRS_BRI\(2022\)733513_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2022/733513/EPRS_BRI(2022)733513_EN.pdf)> [17.06.2022].

41 Nowak Z. (2021). *W oczekiwaniu na pakiet „Fit for 55”*, <<https://pism.pl/publikacje/w-oczekiwaniu-na-pakiet-fit-for-55>> [17.06.2022].

grupy społeczne⁴². Europejskie organizacje działające w obszarze sprawiedliwości społecznej i bezdomności wskazały na zagrożenia wynikające z pakietu *Fit for 55*, tj. ryzyko wepchnięcia milionów Europejczyków w ubóstwo energetyczne, czyniąc ich niezdolnymi do samodzielnego opłacenia wyższych niż dotychczas rachunków za energię i ryzyko zimna w domach⁴³. Centre for European Reform zauważyło, że kluczem do urzeczywistnienia celów *Fit for 55* jest umieszczenie na pierwszym planie kompensacji (odszkodowań) za rosnące ceny emisji dwutlenku węgla poprzez wsparcie dochodów w celu przeciwdziałania ubóstwu energetycznemu oraz wsparcie inwestycyjne dla wysiłków przemysłu na rzecz dekarbonizacji⁴⁴. Polski Instytut Ekonomiczny (PIE) w 2021 r. stwierdził, że „wprowadzenie systemu ETS w budownictwie i transporcie wydaje się konieczne, jednak wiązać się będzie z ogromnymi kosztami dla gospodarstw domowych” oraz że „najbardziej narażone na skutki rozszerzenia ETS są biedniejsze kraje o wysokiej konsumpcji emisyjnej energii”⁴⁵. Skutki społeczne handlu uprawnieniami do emisji dla budownictwa i transportu drogowego ma w założeniu łagodzić nowy Społeczny Fundusz Klimatyczny⁴⁶. Oprócz niego mechanizmami wsparcia pakietu *Fit for 55* mają być także Fundusz Innowacyjny oraz Fundusz Modernizacyjny⁴⁷.

Minister Aktywów Państwowych w styczniu 2022 r. wskazał, że koszt polityki klimatycznej w wydaniu *Fit for 55*, według ekspertów z Banku Pekao SA, do 2030 r. wyniesie

2,4 bln PLN, co oznacza o 900 mld PLN więcej w porównaniu ze scenariuszem redukcji emisji o 40% (*Fit for 40*). Oznacza to koszt na każdego obywatela Polski w latach 2021-2030 w wysokości ok. 64 tys. PLN. Zauważył, że budżet Polski to nieco ponad 500 mld PLN rocznie, zatem koszty *Fit for 55* są nie do udźwignięcia dla Polski⁴⁸. W podobnym duchu Minister Klimatu i Środowiska pod koniec czerwca 2022 r. stwierdziła, iż pakiet *Fit for 55* jest dla Polski w całości niemożliwy do osiągnięcia⁴⁹. Wiceprezes Banku Pekao S.A. wskazał, że gdyby pakiet został przyjęty, to wszystkie środki, jakimi dysponuje polski sektor bankowy, powinny być skierowane na związane z tym inwestycje, co jest niemożliwe. Zauważył także, że wdrożenie pakietu przyniesie wzrost cen energii oraz że w dłuższym okresie jesteśmy w stanie sfinansować transformację energetyczną, ale jeżeli mamy na nią wydatkować w ciągu 10 lat 2,5 bln PLN, to jest to niemożliwe⁵⁰.

Zarządzając procesem transformacji, należy brać pod uwagę koszty dla obywateli, ich możliwości finansowe – nie można powodować pauperyzacji społeczeństwa oraz uzależniać obywateli od pomocy społecznej. Przemysł gospodarek narodowych doganiających, takich jak polska, potrzebują także czasu do dostosowania i przestawienia produkcji oraz rozwoju krajowych innowacji i miejsc pracy w taki sposób, aby przemysł krajowy dostarczał rozwiązania dla transformacji energetycznej. Zbyt szybkie tempo transformacji zmusza państwa doganiające do importu rozwiązań od europejskich i światowych liderów.

42 Ministerstwo Klimatu i Środowiska (2021). *Komunikat dotyczący pakietu Fit for 55*. Data publikacji: 14.07.2021, <<https://www.gov.pl/web/klimat/komunikat-dotyczacy-pakietu-fit-for-55>> [23.07.2022].

43 Wilkins B. (2021). *Critics Warn EU 'Fit for 55' Proposal Could Raise Energy Bills for Europe's Poor*, <<https://www.commondreams.org/news/2021/07/14/critics-warn-eu-fit-55-proposal-could-raise-energy-bills-europes-poor>> [13.08.2022].

44 Cornago E. (2021). *The 'Fit for 55' climate proposals explained*. Centre for European Reform, <<https://www.cer.eu/publications/archive/bulletin-article/2021/fit-55-climate-proposals-explained>> [6.06.2022].

45 Business Insider (2021). *Jeden z celów „Fit for 55” może kosztować Europejczyków ponad 1,1 bln EUR*. Data publikacji: 14.07.2021, <<https://businessinsider.com.pl/finanse/makroekonomia/fit-for-55-pie-o-kosztach-nowej-polityki-klimatycznej/ljy73d>> [26.06.2022].

46 Parlament Europejski (2022). *Społeczny Fundusz Klimatyczny: pomysły Parlamentu na sprawiedliwą transformację energetyczną*. Data publikacji: 25.05.2022, <<https://www.europarl.europa.eu/news/pl/headlines/economy/20220519STO30401/spoleczny-fundusz-klimatyczny-sprawiedliwa-transformacja-energetyczna>> [27.06.2022].

47 Deloitte (2022). *Europejski Zielony Ład – neutralność klimatyczna Europy do 2050 r. (część II)*, <<https://www2.deloitte.com/pl/pl/pages/tax/articles/strefa-ulg-i-dotacji/europejski-zielony-lad-neutralnosc-klimatyczna-europy-do-2050-r-czesc2.html>> [27.06.2022].

48 Puzyr M. (2022). *Fit for 55. Jacek Sasin: To koszt nie do udźwignięcia dla Polski*. Data publikacji: 11.01.2022, <<https://polskatimes.pl/fit-for-55-jacek-sasin-to-koszt-nie-do-udzwignienia-dla-polski/ar/c1-15991261>> [27.06.2022]; Money.pl. *Pakiet Fit for 55. Sasin: Polska będzie musiała zapłacić porażającą cenę*. Data publikacji: 11.01.2022, <<https://money.pl/gospodarka/pakiet-fit-for-55-sasin-polska-bedzie-musiala-zaplacic-porazajaca-cene-6725160091974496a.html>> [27.06.2022].

49 Business Insider (2022). *Minister Moskwa: pakiet „Fit for 55” w całości nie jest dla nas możliwy do osiągnięcia*. Data publikacji: 27.06.2022, <<https://businessinsider.com.pl/gospodarka/minister-anna-moskwa-pakiet-fit-for-55-w-calosci-nie-jest-dla-nas-mozliwy-do-gh568f>> [30.06.2022].

50 Dziennik Gazeta Prawna (2022). *Pakiet Fit for 55 najbardziej obciążą kieszenie Polaków*, <<https://finanse.gazetaprawna.pl/artykuly/8337026,pakiet-fit-for-55-najbardziej-obciazy-kieszenie-polakow.html>> [19.08.2022].

1.4. Krajowe dokumenty programujące transformację energetyczną w Polsce

Obecnymi dokumentami programującymi transformację energetyczną Polski są *Polityka energetyczna Polski do 2040 r.* oraz *Krajowy plan na rzecz energii i klimatu na lata 2021-2030*.

Polityka energetyczna Polski do 2040 r. wyznacza ramy transformacji energetycznej w Polsce i zawiera strategiczne decyzje w zakresie doboru technologii służących budowie niskoemisyjnego systemu energetycznego. Oparto ją na trzech filarach:

- sprawiedliwa transformacja,
- zeroemisyjny system energetyczny,
- dobra jakość powietrza.

Sprawiedliwa transformacja oznacza 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.

Zeroemisyjny system energetyczny to dalekosiężny cel, który zostanie osiągnięty poprzez wdrożenie energetyki jądrowej i energetyki wiatrowej na morzu, zwiększenie roli energetyki rozproszonej i obywatelskiej przy jednoczesnym zapewnieniu bezpieczeństwa energetycznego poprzez przejściowe stosowanie technologii energetycznej opartej m.in. na paliwach gazowych.

Dobra jakość powietrza to cel mający wpływ na zdrowie społeczeństwa i odczuwalny przez każdego obywatela rezultat transformacji, który zostanie osiągnięty dzięki inwestycjom w transformację sektora ciepłowniczego (systemowego i indywidualnego), elektryfikację transportu oraz promowanie domów pasywnych i zeroemisyjnych, wykorzystujących lokalne źródła energii⁵¹.

Rysunek 1.2.
Filary transformacji energetycznej w Polsce.

I filar. Sprawiedliwa transformacja	II filar. Zeroemisyjny system energetyczny	III filar. Dobra jakość powietrza
Transformacja rejonów węglowych	Morska energetyka wiatrowa	Transformacja ciepłownictwa
Ograniczenie ubóstwa energetycznego	Energetyka jądrowa	Elektryfikacja transportu
Nowe gałęzie przemysłu związane z OZE i energetyką jądrową	Energetyka lokalna i obywatelska	Dom z klimatem

Źródło: Ministerstwo Klimatu i Środowiska (2021). *Polityka Energetyczna Polski do 2040 r.* Załącznik do uchwały nr 22/2021 Rady Ministrów z dnia 2 lutego 2021 roku, s. 6.

51 Ministerstwo Klimatu i Środowiska (2021). *Polityka Energetyczna Polski do 2040 r.* Załącznik do uchwały nr 22/2021 Rady Ministrów z dnia 2 lutego 2021 roku, s. 6.

Celem polityki energetycznej Polski do 2040 r. jest bezpieczeństwo energetyczne przy zapewnieniu konkurencyjności gospodarki, efektywności energetycznej i zmniejszeniu oddziaływania na środowisko, przy optymalnym wykorzystaniu własnych zasobów energetycznych. Cele szczególne są zaś następujące:

1. Optymalne wykorzystanie własnych zasobów energetycznych, w tym: transformacja regionów węglowych oparta na filozofii sprawiedliwej transformacji energetycznej.
2. Rozbudowa infrastruktury wytwórczej i sieciowej energii elektrycznej, w tym: dążenie do możliwości pokrycia zapotrzebowania na moc własnymi zasobami i wdrożenie inteligentnych sieci elektroenergetycznych,
3. Dywersyfikacja dostaw gazu ziemnego i ropy naftowej oraz rozbudowa infrastruktury sieciowej, w tym: budowa Baltic Pipe i budowa drugiej nitki Rurociągu Pomorskiego.
4. Rozwój rynków energii, w tym: wdrażanie planu działania mającego służyć zwiększeniu transgranicznych zdolności przesyłowych energii elektrycznej, hub gazowy, rozwój elektromobilności.
5. Wdrożenie energetyki jądrowej, w tym: uruchomienie w 2033 r. pierwszego bloku jądrowego, a do 2043 r. 6 bloków w technologii generacji III i III+.
6. Rozwój odnawialnych źródeł energii, w tym: wdrożenie morskiej energetyki wiatrowej.
7. Rozwój ciepłownictwa i kogeneracji, w tym: rozwój ciepłownictwa systemowego, zapewnienie planowania energetycznego na poziomie gmin i regionów, odejście od węgla w miastach do 2030 r., a na terenach wiejskich do 2040 r. na rzecz źródeł o możliwie najniższej emisyjności.
8. Poprawa efektywności energetycznej, w tym: powszechna termomodernizacja budynków mieszkalnych oraz zapewnienie efektywnego i ekologicznego dostępu do ciepła, redukcja problemu ubóstwa energetycznego, głęboka redukcja emisji GHG w transporcie publicznym, osiągnięcie zeroemisyjności komunikacji miejskiej w miastach powyżej 100 tys. mieszkańców do 2030 r.⁵²

Ustalono 20 kluczowych wskaźników właściwej realizacji celów polityki, wśród których podkreślono następujące:

- nie więcej niż 56% węgla w wytwarzaniu energii elektrycznej w 2030 r.,
- co najmniej 23% OZE w końcowym zużyciu energii brutto w 2030 r.,
- wdrożenie energetyki jądrowej w 2033 r.,
- ograniczenie emisji GHG o 30% do 2030 r. (w stosunku do 1990 r.),
- zmniejszenie zużycia energii pierwotnej o 23% do 2030 r. (w stosunku do prognoz zużycia z 2007 r.)⁵³.

Na transformację energetyczno-klimatyczną Polski do 2030 r. skierowanych zostanie ok. 260 mld PLN, ze środków unijnych i krajowych w ramach różnych mechanizmów, m.in.:

- Polityka Spójności (ok. 79 mld PLN);
- Instrument na rzecz Odbudowy i Zwiększania Odporności (ok. 97,8 mld PLN);
- Fundusz na rzecz Sprawiedliwej Transformacji (alokacja dla Polski ok. 15,6 mld PLN);
- ReactEU (ok. 1,8 mld PLN);
- pozostałe instrumenty, np. programy priorytetowe Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej oraz środki Wspólnej Polityki Rolnej (ok. 20 mld PLN);
- nowe instrumenty, np. Fundusz Modernizacyjny oraz Fundusz Transformacji Energetyki (o budżecie według wstępnych szacunków ponad 47,6 mld PLN)⁵⁴.

52 Ministerstwo Klimatu i Środowiska (2021). *Polityka Energetyczna Polski do 2040 r.* Załącznik do uchwały nr 22/2021 Rady Ministrów z dnia 2 lutego 2021 roku, s. 8-11.

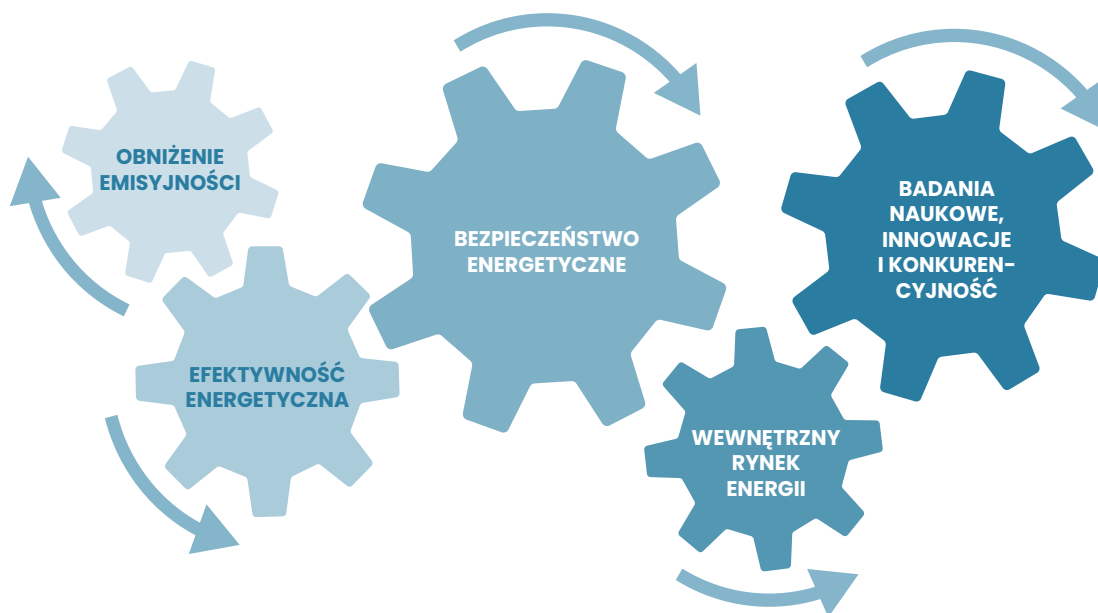
53 *Ibidem*, s. 14, 98-99.

54 Ministerstwo Klimatu i Środowiska (2019). *Streszczenie. Polityka Energetyczna Polski do 2040 r.*, s. 4.

Krajowy plan na rzecz energii i klimatu na lata 2021-2030 (KPEiK) to dokument horyzontalny, który został przyjęty przez Komitet do Spraw Europejskich na posiedzeniu w dn. 18 grudnia 2019 r. i przekazany do KE przez Ministra Aktywów Państwowych. Zawiera założenia, cele, polityki i działania w zakresie wdrażania pięciu wymiarów unii energetycznej:

- 1) obniżenie emisyjności;
- 2) efektywność energetyczna;
- 3) bezpieczeństwo energetyczne;
- 4) wewnętrzny rynek energii;
- 5) badania naukowe, innowacje i konkurencyjność⁵⁵.

Rysunek 1.3.
Filary unii energetycznej.



Źródło: Ministerstwo Aktywów Państwowych (2019). *Krajowy plan na rzecz energii i klimatu na lata 2021-2030*. Założenia i cele oraz polityki i działania, Wersja 4.1 z dnia 18.12.2019, <<https://www.gov.pl/attachment/df8c4c37-808c-44ff-9278-676fb94add88>>, s. 3.

⁵⁵ Ministerstwo Aktywów Państwowych (2019). *Krajowy plan na rzecz energii i klimatu na lata 2021-2030*. Założenia i cele oraz polityki i działania, Wersja 4.1 z dn. 18.12.2019, <<https://www.gov.pl/attachment/df8c4c37-808c-44ff-9278-676fb94add88>>, s. 23-67.

1.5. Aktorzy transformacji energetycznej w Polsce

Wśród krajowych podmiotów odpowiedzialnych i zaangażowanych w realizację działań w obszarze transformacji energetycznej w Polsce należy wymienić:

- Ministra właściwego ds. klimatu, środowiska, energii (pełni wiodącą i koordynującą funkcję w tworzeniu i realizacji polityki energetycznej państwa).
- Ministra właściwego ds. aktywów państwowych (kieruje działami administracji rządowej w obszarze energii i gospodarki złożami kopalin; sprawuje nadzór nad spółkami sektora energetycznego i wykonuje prawa majątkowe przysługujące Skarbowi Państwa w odniesieniu do tych spółek, podlega mu także Prezes Wyższego Urzędu Górniczego).
- Ministra właściwego ds. transportu.
- Ministra właściwego ds. rolnictwa i rozwoju wsi.
- Ministra właściwego ds. rozwoju regionalnego.
- Ministra właściwego ds. gospodarki morskiej i żeglugi śródlądowej.
- Ministra właściwego ds. rozwoju, gospodarki, budownictwa, planowania i zagospodarowania przestrzennego oraz mieszkalnictwa.
- Ministra właściwego ds. rodziny, pracy i zabezpieczenia społecznego.
- Ministra właściwego ds. zagranicznych.
- Ministra właściwego ds. finansów publicznych.
- Ministra właściwego ds. informatyzacji.
- Ministra właściwego ds. nauki i szkolnictwa wyższego.
- Pełnomocnika Rządu ds. Strategicznej Infrastruktury Energetycznej.
- Pełnomocnika Rządu ds. Odnawialnych Źródeł Energii.
- Pełnomocnika Rządu ds. Polityki Surowcowej Państwa.
- Pełnomocnika Prezesa Rady Ministrów ds. programu „Czyste Powietrze”.
- Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki.
- Urząd Regulacji Energetyki.
- Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami.
- Prezesa Państwowej Agencji Atomistyki.
- Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.
- Szesnaście Wojewódzkich Funduszy Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.
- Rządowe Centrum Bezpieczeństwa.
- Operatorów systemów przesyłowych oraz operatorów systemów dystrybucyjnych elektroenergetycznych, gazowych i ropy naftowej.
- Operatora systemu przesyłowego elektroenergetycznego (PSE S.A.).
- Operatora systemu przesyłowego gazowego (GAZ-SYSTEM S.A.).
- Operatora systemu magazynowania.
- Jednostki samorządu terytorialnego.
- Instytuty naukowo-badawcze i uczelnie wyższe.

- Spółki działające w sektorze energetycznym (w tym: spółki energetyczne, spółki węglowe, spółki naftowe, spółki gazowe, spółki rafineryjne, spółki obrotu energią).
- Przedsiębiorstwa i gospodarstwa domowe (główni interesariusze polityki energetycznej państwa, której realizacja ma im zapewnić stabilny dostęp do energii po akceptowalnych cenach; przyjmujący niekiedy funkcję nie tylko zużywających energię, ale także wytwórców energii, czyli prosumentów)⁵⁶.

1.6. Opinia społeczna o transformacji energetycznej w Polsce

Zaangażowanie obywateli państwa w *zieloną transformację energetyczną* i akceptacja celów tej ideologii są tak samo ważne jak decyzja polityczna, kapitał, technologia i zasoby ludzkie pozwalające ją przeprowadzić.

Polacy w zdecydowanej większości (77%) postrzegają zmiany klimatu jako zagrożenie i **akceptują potrzebę transformacji energetycznej, ale transformacji stopniowej**. Zgodnie z badaniami Centrum Badania Opinii Społecznej (CBOS) z 2021 r. 74% społeczeństwa uważa, że w Polsce powinno się stopniowo odchodzić od energetyki opartej na węglu i rozwijać inne sposoby produkcji energii, zaś 19% uważa, że wytwarzanie energii w Polsce powinno opierać się głównie na krajowych zasobach węgla kamiennego⁵⁷. Obserwowane jest zwiększanie poparcia dla tej transformacji od 2015 r., kiedy to 46% społeczeństwa opowiadało się za równomiernym rozwojem energetyki opartej zarówno na nieodnawialnych, jak i odnawialnych źródłach energii⁵⁸, 30% społeczeństwa uważało, że wytwarzanie energii w Polsce powinno opierać się głównie na krajowych zasobach węgla kamiennego, a 61%, iż powinno się stopniowo odchodzić od energetyki opartej na węglu i rozwijać inne sposoby produkcji energii⁵⁹.

W 2021 r. 43% Polaków uważało, że **Polska powinna dochodzić do neutralności klimatycznej w swoim tempie**, nawet jeśli będzie to oznaczało, że osiągniemy ją po 2050 r., 27% uważało, iż powinna dokonać tego jak najszybciej, jeszcze przed 2050 r., 21% uważało, że powinna ją osiągnąć do 2050 r., a 9% nie miało zdania w tej kwestii.

56 Ministerstwo Aktywów Państwowych (2019). *Krajowy plan na rzecz energii i klimatu na lata 2021-2030*. Założenia i cele oraz polityki i działania, Wersja 4.1 z dn. 18.12.2019, <<https://www.gov.pl/attachment/df8c4c37-808c-44ff-9278-676fb94add88>>, s. 68-196; Ministerstwo Klimatu i Środowiska (2021). *Polityka Energetyczna Polski do 2040 r.* Załącznik do uchwały nr 22/2021 Rady Ministrów z dnia 2 lutego 2021 roku, s. 81-82.

57 Centrum Badania Opinii Społecznej (2021). *Transformacja energetyczna – oczekiwania i postulaty*. Komunikat z badań nr 70/2021, <https://www.cbos.pl/SPISKOM.POL/2021/K_070_21.PDF> [29.06.2022], s. 2, 7.

58 Centrum Badania Opinii Społecznej (2016). *Polacy o przyszłości energetycznej kraju*. Komunikat z badań nr 28/216, <https://cbos.pl/SPISKOM.POL/2016/K_028_16.PDF> [29.06.2022], s. 8.

59 Centrum Badania Opinii Społecznej (2021). *Transformacja energetyczna...*, op. cit., s. 7.

Wykres 1.3.

Rozkład odpowiedzi na pytanie: „Do 2050 r. państwa Unii Europejskiej mają osiągnąć neutralność klimatyczną: ograniczyć emisję gazów cieplarnianych, które przyczyniają się do ocieplania klimatu, w tym dwutlenku węgla. Czy Polska powinna dążyć, aby osiągnąć ten cel?”.



Źródło: Centrum Badania Opinii Społecznej (2021). *Transformacja energetyczna – oczekiwania i postulaty*. Komunikat z badań nr 70/2021, <https://www.cbos.pl/SPISKOM.POL/2021/K_070_21.PDF> [29.06.2022], s. 4.

Tempo transformacji powinno zaś uwzględniać:

- ceny energii i jej koszt dla obywateli (w opinii 51% osób);
- korzyści dla środowiska naturalnego, klimatu (w opinii 43% osób);
- zapewnienie ciągłości, płynności dostaw energii (w opinii 29% osób);
- bezpieczeństwo technologii produkcji energii (w opinii 27% osób);
- korzystanie z krajowych źródeł energii (w opinii 27% osób);
- korzystanie z energii pochodzącej z różnych źródeł i od różnych dostawców (w opinii 24% osób);
- zwiększenie efektywności wykorzystania energii:
zmniejszenie energochłonności gospodarki i zmniejszenie zużycia energii (w opinii 24% osób);
- udział obywateli w produkcji energii elektrycznej i ciepłej (w opinii 20% osób);
- skutki zmian dla górników (w opinii 13% osób);
- politykę UE i zobowiązania międzynarodowe (w opinii 12% osób)⁶⁰.

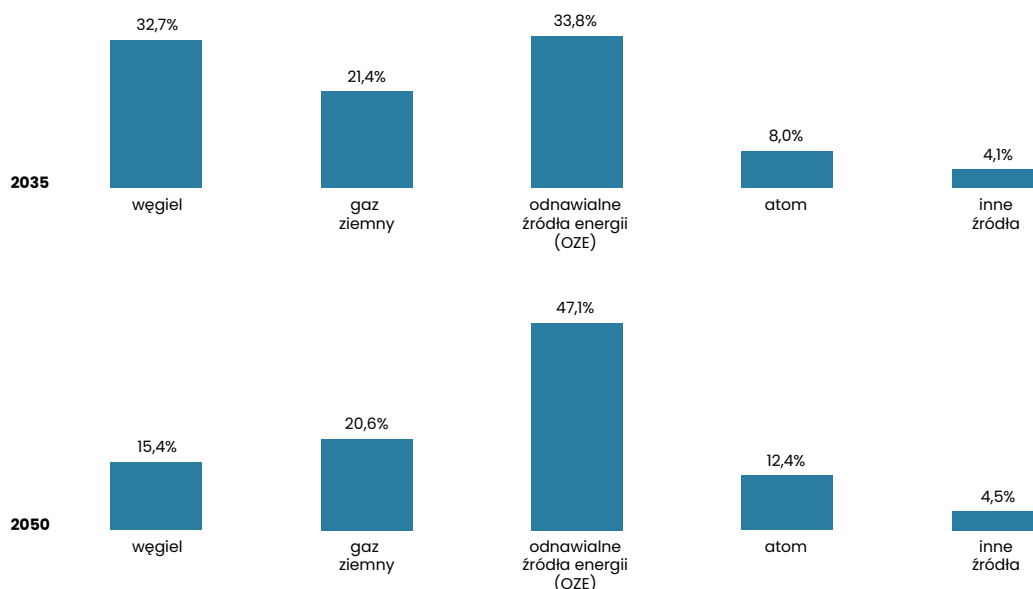
Uśrednione oczekiwania 70% Polaków co do miks energetycznego Polski w 2035 r. i 2050 r. przedstawia wykres 1.4. Okazuje się, że Polacy oczekują, iż nawet w 2050 r. 15,4% energii w Polsce będzie wytwarzane z węgla. Jednak większość energii, czyli 47,1%, powinna być wtedy wytwarzana z odnawialnych źródeł energii (OZE), 20,6% z gazu ziemnego, 12,4% z atomu, zaś 4,5% z innych źródeł⁶¹.

⁶⁰ Centrum Badania Opinii Społecznej (2021). *Transformacja energetyczna...*, op. cit., s. 8.

⁶¹ *Ibidem*, s. 10.

Wykres 1.4.

Uśrednione oczekiwania Polaków w kwestii miksu energetycznego Polski w 2035 r. i 2050 r.

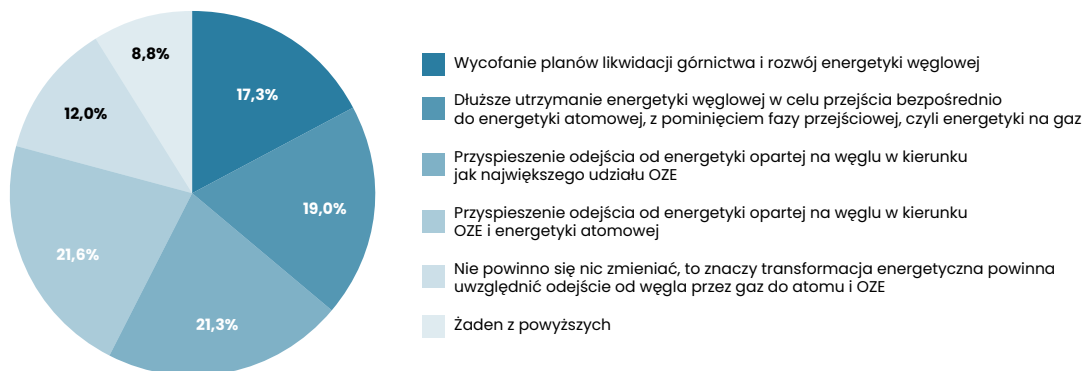


Źródło: opracowanie własne na podstawie: Centrum Badania Opinii Społecznej (2021). *Transformacja energetyczna – oczekiwania i postulaty*. Komunikat z badań nr 70/2021, <https://www.cbos.pl/SPISKOM.POL/2021/K_070_21.PDF> [29.06.2022], s. 10.

Najnowsze badania z kwietnia 2022 r. wskazują, że w obliczu celu zakładającego uniezależnienie się od surowców rosyjskich większość Polaków jest za *zieloną transformacją energetyczną* (73,9%), co prezentuje wykres 1.5. Nie chce jej 17,3%, uważając, że dla mieszkańców Polski obecnie najkorzystniejsze byłoby wycofanie planów likwidacji górnictwa i rozwój energetyki węglowej. 19% społeczeństwa uważa, że wskazane jest dłuższe utrzymanie energetyki węglowej w celu przejścia bezpośrednio do energetyki jądrowej, z pominięciem fazy przejściowej, czyli energetyki na gaz. 21,3% jest za przyspieszeniem odejścia od energetyki opartej na węglu w kierunku jak największego udziału OZE, zaś 21,6% popiera przyspieszenie odejścia od energetyki opartej na węglu w kierunku OZE i energetyki atomowej. 8,8% społeczeństwa ma inny pomysł na transformację energetyczną Polski.

Wykres 1.5.

Rozkład odpowiedzi na pytanie: „Który z poniższych scenariuszy transformacji energetycznej w Polsce (zakładający uniezależnienie się od surowców rosyjskich) uważa Pan/i za najkorzystniejszy dla mieszkańców kraju?”.



Źródło: Śląski Biznes i Centrum Badawczo-Rozwojowe Biostat (2022). *Sondaż: Polacy chcą szybko OZE i atomu. Węgiel w odwrocie*. Data publikacji: 25.04.2022, <<https://www.slaskibiznes.pl/wiadomosci,sondaz-polacy-chca-szybko-oze-i-atomu-wegiel-w-odwrocie,wia5-4-6500.html>> [12.08.2022].

2.

Ekonomiczne i regionalne wyzwania transformacji energetycznej

dr Artur Bartoszewicz

2.1.

Fundusz na rzecz Sprawiedliwej Transformacji

Fundusz na rzecz Sprawiedliwej Transformacji (FST)⁶² jest innowacyjnym instrumentem finansowym zaprojektowanym w ramach polityki spójności, służącym zapewnieniu wsparcia regionom Unii Europejskiej (UE) stojącymi przed poważnymi wyzwaniami społeczno-gospodarczymi wynikającymi z transformacji energetycznej w następstwie dążenia do osiągnięcia neutralności klimatycznej. Zadaniem Funduszu jest ułatwienie wdrażania Europejskiego Zielonego Ładu (EZŁ), którego celem jest osiągnięcie neutralności klimatycznej UE do 2050 r. Mechanizm sprawiedliwej transformacji jako kluczowe narzędzie służące zapewnieniu, by transformacja na rzecz gospodarki neutralnej dla klimatu przebiegała w sposób sprawiedliwy, zapewnia ukierunkowane wsparcie, aby w latach 2021-2027 zainwestować około 55 mld EUR w regionach najbardziej dotkniętych negatywnymi społeczno-gospodarczymi skutkami transformacji i złagodzić te skutki.

⁶² Fundusz uruchomiono na podstawie artykułu 175 Traktatu o funkcjonowaniu Unii Europejskiej poprzez *Wniosek dotyczący rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady ustanawiającego Fundusz na rzecz Sprawiedliwej Transformacji* (COM(2020)0022).

Rysunek 2.1.

Poszczególne elementy Europejskiego Zielonego Ładu.



Źródło: Komisja Europejska (2019). *Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady Europejskiej, Rady, Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów Europejski Zielony Ład*, Bruksela, dnia 11.12.2019 roku, COM(2019) 640 final, s. 4.

W grudniu 2019 r. Komisja Europejska (KE) przedstawiła plan działania na rzecz nowej polityki wzrostu gospodarczego w UE w formie wyzwań EZŁ⁶³, a w nim zobligowała kraje wspólnoty w dążeniu do celu, jakim jest skuteczne osiągnięcie neutralności klimatycznej UE w sprawiedliwy sposób. Wsparciem tego procesu jest Fundusz na rzecz Sprawiedliwej Transformacji, który koncentruje się na regionach i sektorach, w których transformacja wywiera największe skutki ze względu na ich uzależnienie od paliw kopalnych, w tym węgla, torfu i łupków bitumicznych, a także na procesach przemysłowych charakteryzujących się wysoką emisją gazów cieplarnianych. Powstały mechanizm składa się z trzech filarów: FST, specjalnego systemu w ramach *Programu InvestEU* oraz instrumentu pożyczkowego na rzecz sektora publicznego udostępnianego przez Europejski Bank Inwestycyjny. Zadaniem tego ostatniego jest wprowadzenie dodatkowych inwestycji w obciążonych transformacją regionach.

Głównym celem wsparcia w ramach FST jest dywersyfikacja gospodarcza obszarów najbardziej dotkniętych skutkami transformacji klimatycznej, a także przekwalifikowanie i aktywna integracja pracowników oraz osób poszukujących pracy z tych obszarów.

Państwa członkowskie negocjują z KE, aby wsparciem z unijnego FST objęto wybrane regiony. W Polsce wytypowano do wsparcia sześć obszarów, całości lub części województw. Według intencji Komisji Europejskiej FST ma zasilić trzy polskie regiony: **śląskie, dolnośląskie, wielkopolskie**, które szczególnie potrzebują kompensacji społecznych, gospodarczych i środowiskowych skutków trwającej transformacji energetycznej. Zgodnie z decyzją krajową środki te miałyby wesprzeć trzy kolejne województwa: **łódzkie i małopolskie** oraz **lubelskie**, które docelowo nie zostało ujęte w *Umowie Partnerstwa*. To według analiz rządowych województwa najbardziej narażone na skutki transformacji energetycznej. Do Polski z FST ma trafić ponad 3,847 mld EUR.

63 Komisja Europejska (2019). *Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady Europejskiej, Rady, Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów Europejski Zielony Ład*, Bruksela, dnia 11.12.2019 roku, COM(2019) 640 final oraz Załącznik do Komunikatu Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady Europejskiej, Rady, Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów Europejski Zielony Ład, Bruksela, 11.12.2019, COM(2019) 640 final, ANNEX.

FST wdrażany jest zgodnie z zasadami zarządzania dzielonego, wymaga tym samym ścisłej współpracy KE z władzami krajowymi, regionalnymi i lokalnymi. Dostęp do wsparcia warunkowany jest przedstawieniem przez państwa członkowskie Terytorialnych Planów Sprawiedliwej Transformacji. W dokumentach tych określone zostają konkretne obszary interwencji opartej na gospodarczych i społecznych skutkach transformacji. Szczególnie istotnym elementem projektowanych dokumentów są analizy spodziewanej utraty miejsc pracy i skali transformacji procesów produkcyjnych zakładów przemysłowych o najwyższej intensywności emisji gazów cieplarnianych. TPST będą musiały uzyskać akceptację Komisji Europejskiej. FST będzie wdrażany w dedykowanych osiach w ramach 5 programów regionalnych:

- Fundusze Europejskie dla Śląskiego 2021-2027.
- Fundusze Europejskie dla Wielkopolski 2021-2027.
- Fundusze Europejskie dla Dolnego Śląska 2021-2027.
- Fundusze Europejskie dla Małopolski 2021-2027.
- Fundusze Europejskie dla Łódzkiego 2021-2027.

Niewielka alokacja FST będzie wdrażana w ramach programu krajowego. Rozdział środków FST będzie ujęty w Umowie Partnerstwa Polski z UE na lata 2021-2027⁶⁴, a podstawą ich wydawania będą powstające w województwach dokumenty planistyczne. Zgodnie z projektem Umowy Partnerstwa ponad połowa środków FST ma trafić do woj. śląskiego – **2,119 mld EUR**, zaś kolejne alokacje zaplanowano następująco: łódzkie (**353 mln EUR**), małopolskie (**252,8 mln EUR**), dolnośląskie (**556 mln EUR**) i wielkopolskie (**396,5 mln EUR**). Wobec tych regionów zaproponowano jednocześnie podział środków w ramach programów regionalnych z budżetu UE 2021-2027, które do tej pory były ważnym źródłem finansowania inwestycji w odnawialne źródła energii i efektywność

energetyczną w poszczególnych województwach. Największym beneficjentem EFRR, EFS+ i FST ma być województwo śląskie, które ma otrzymać w ramach swojego RPO do podziału **2,922 mld EUR**. Kolejne województwa otrzymają: małopolskie **2,426 mld EUR**, łódzkie **2,375 mld EUR** i wielkopolskie **1,739 mld EUR**, a Dolny Śląsk **1,733 mln EUR**. W sumie łączna wartość środków w ramach RPO dla wszystkich województw wyniesie 28,42 mld EUR, z czego 25% trafi do puli rezerwowej, która zostanie podzielona na późniejszym etapie. Dodatkowe środki z FST będą alokowane w programie operacyjnym *Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko 2021-2027*: ok. **170 mln EUR**, zaś sam program ma mieć alokację 24,358 mld EUR.

Kryteria przydziału FST oparte są na emisjach przemysłowych w regionach o wysokiej intensywności emisji dwutlenku węgla, na zatrudnieniu w przemyśle oraz wydobyciu węgla kamiennego i brunatnego, produkcji torfu i łupków bitumicznych oraz na poziomie rozwoju gospodarczego. Państwa członkowskie, które nie zobowiązały się jeszcze do realizacji celu, jakim jest osiągnięcie neutralności klimatycznej do 2050 r., otrzymają jedynie 50% planowanego przydziału środków. Poziom unijnego współfinansowania projektów jest ustalany w zależności od kategorii regionu, w którym realizowane są te projekty. Dla regionów słabiej rozwiniętych ustala się go na poziomie maksymalnie 85%, dla regionów w okresie przejściowym na poziomie do 70% i dla regionów lepiej rozwiniętych do 50%.

Całkowity budżet FST na lata 2021-2027 wynosi 17,5 mld EUR (w cenach z 2018 r.), z tego 7,5 mld EUR zostanie sfinansowane z wieloletnich ram finansowych UE na okres 2021-2027, a dodatkowe 10 mld EUR w ramach NextGenerationEU, służącego odbudowie gospodarki UE, udostępnionego na lata 2021, 2022 i 2023. W cenach bieżących szacowany jest on na 19,2 mld EUR i posłuży do wygenerowania inwestycji na kwotę około 25,4 mld EUR. Dodatkowo system sprawiedliwej transformacji

64 Ministerstwo Funduszy i Polityki Regionalnej (2022). *Umowa Partnerstwa dla realizacji Polityki Spójności 2021-2027 w Polsce*, Warszawa, projekt, 30 czerwca 2022 r.

zapewnić ma gwarancję budżetową w ramach programu *InvestEU* we wszystkich czterech segmentach polityki UE. Centrum doradztwa *InvestEU* będzie centralnym punktem kontaktowym, do którego można będzie się zwrócić o pomoc z zakresu doradztwa. Zgodnie z oczekiwaniami system ma wygenerować 10-15 mld EUR, głównie w formie inwestycji w sektorze prywatnym. Trzecim filarem jest nowy instrument pożyczkowy na rzecz sektora publicznego, który obejmuje 1,5 mld EUR w formie dotacji finansowanych z budżetu UE oraz 10 mld EUR w formie pożyczek z Europejskiego Banku Inwestycyjnego. Środki te pozwolą wygenerować inwestycje publiczne na kwotę 18,5 mld EUR⁶⁵.

Państwa członkowskie mogą uzupełnić środki przydzielone im z FST środkami przydzielonymi w ramach Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego (EFRR) i Europejskiego Funduszu Społecznego Plus (EFS+).

2.2. Wpływ transformacji, w tym transformacji energetycznej, na gospodarkę narodową

Przez transformację rozumie się działania mające na celu odejście od obecnej nieadekwatnej struktury gospodarki regionu w kierunku dostosowania tej struktury do wyzwań społeczno-gospodarczych wynikających z rozstrzygnięć rozwojowych ujętych w politykach krajowych i wspólnotowych, w tym transformacji energetycznej, technologicznej i klimatycznej, przy zagwarantowaniu potencjału dla zrównoważonego rozwoju społeczno-gospodarczo-przestrzennego. Proces ujmuje wygaszanie sektorów, które mają charakter schyłkowych, jak też rozwijanie tych, które mają perspektywy wzrostu i wymagają wsparcia, co obejmuje wprowadzenie i rozwój sektorów innowacyjnych nieobecnych w regionie, a mających potencjał wzrostowy i wspierający transformację regionu⁶⁶.

Proces transformacji, w tym transformacji sektora energetycznego, daje okazję do wykorzystania posiadanych w regionach potencjałów m.in. w postaci korzystnych warunków do rozwoju energetyki opartej na alternatywnych źródłach energii.

Polski system energetyczny jest **jednym z dziesięciu największych** w ramach Unii Europejskiej (UE). Jego wielkość jest proporcjonalna do potencjału gospodarki, która zajmuje siódme miejsce w UE pod względem wielkości PKB (w 2018 r. – 496,4 mld EUR w cenach bieżących) i szóste miejsce pod względem liczby ludności (37,9 mln). W kategorii wielkości zużycia energii pierwotnej i finalnej brutto w 2018 r. Polska zajmuje 6. miejsce w UE⁶⁷. Sektory wytwarzania i zaopatrywania w energię elektryczną, gaz, parę wodną i gorącą wodę oraz w górnictwo i wydobywanie tworzą około 4,5% wartości dodanej brutto polskiego PKB, zatrudniając wg danych GUS ok. 258 tys. pracowników⁶⁸.

65 Komisja Europejska (2022). *Mechanizm sprawiedliwej transformacji: z myślą o wszystkich*, <https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal/finance-and-green-deal/just-transition-mechanism_pl> [27.07.2022].

66 Definicja zaproponowana przez dr. Artura Bartoszewicza podczas prac z Ministerstwem Rozwoju i Technologii nad konstruowaniem ustawy Fundusz Transformacji Śląska w ramach realizacji *Umowy społecznej dotyczącej transformacji sektora węgla kamiennego oraz wybranych procesów transformacji województwa śląskiego* zawartej pomiędzy stroną społeczną a rządową w 2021 r.

67 Ministerstwo Aktywów Państwowych (2019). *Krajowy plan na rzecz energii i klimatu na lata 2021-2030. Założenia i cele oraz polityki i działania*. Wersja 4.1 z 18.12.2019, s. 6.

68 *Ibidem*, s. 8.

Rozwinięta **infrastruktura** elektroenergetyczna i powiązany z nią **kapitał ludzki** oraz intelektualny czy korzystne warunki środowiskowe stają się bazą do przekształcania gospodarki. To fundamenty przeprowadzenia transformacji energetycznej w kierunku gospodarki zeroemisyjnej, istotnej ze względu na dominujący obecnie w Polsce:

- 1) udział paliw kopalnianych w energetyce i sektorze komunalno-bytowym;
- 2) wysoką energochłonność budynków;
- 3) złą jakość powietrza oraz
- 4) występujące ubóstwo energetyczne.

Kluczowy w tym procesie będzie **rozwój energetyki obywatelskiej**, a także **eliminacja stosowania węgla** w sektorze komunalno-bytowym, elektroenergetyce i ciepłownictwie, **zmniejszanie emisyjności i energochłonności** w budownictwie, przemyśle, rolnictwie i transporcie, w tym poprzez rozwój miejskiego i międzygminnego transportu publicznego czy elektromobilności. Wyzwaniem stają się technologie magazynowania energii oraz związane z wytwarzaniem i wykorzystaniem gazów zdekarbonizowanych takich jak zielony wodór czy biometan. Powyższe działania wymagają podjęcia szerokich badań naukowych, wsparcia innowacji i konkurencyjności. Niezbędny stał się wzrost nakładów na działalność badawczo-rozwojową w Polsce (z 0,75% PKB w 2011 r. do 1,7% PKB w 2020 r. i 2,5% PKB w 2030 r.) oraz ustalenie nowych, lepiej dostosowanych do dzisiejszych warunków zasad wykorzystania tych nakładów⁶⁹.

Według zapisów *Polityki Energetycznej Polski do 2040 r.* **transformacja energetyczna będzie wymagała** poniesienia nakładów inwestycyjnych w latach 2021-2040 w wysokości ok. **1 600 mld PLN**. Inwestycje w sektorach paliwowo-energetycznych wymagają zaangażowania ok. 867-890 mld PLN, zaś w sektorach pozaenergetycznych (przemysł, gospodarstwa domowe, usługi, transport i rolnictwo) kwota może sięgnąć ok. 745 mld PLN. Nakłady w sektorze wytwórczym energii elektrycznej szacuje się na ok. 320-342 mld PLN, z czego ok. 80% zostanie przeznaczony na moce bezemisyjne, tj. OZE i energetykę jądrową. Na krajową transformację energetyczno-klimatyczną do 2030 r. skierowanych zostanie ok. 260 mld PLN⁷⁰ ze środków unijnych i krajowych⁷¹.

Według analizy McKinsey & Company pięć branż ma w Polsce istotny potencjał rozwoju i może przyczynić się do wzrostu PKB i stworzenia dodatkowych miejsc pracy: energetyka i ciepłownictwo, przemysł, transport, budownictwo (budynki) i rolnictwo⁷². Wpływ transformacji energetycznej na gospodarkę ujawniony zostanie wydatkami inwestycyjnymi i kosztami operacyjnym (rysunek 2.2.), jak też będzie zróżnicowany w różnych sektorach. W ciągu pięciu lat najwyższy wynik będzie w sektorze energii i ciepłownictwie (-120 mld EUR), zaś najniższy w sektorze rolnym (-6 mld EUR) (rysunek 2.2. i 2.3.). Osiągnięcie neutralności emisyjnej będzie wymagało dodatkowych inwestycji, których wartość w ciągu kolejnych 30 lat może sięgnąć 10-13 mld EUR rocznie (w sumie 380 mld EUR) lub 1-2% PKB.

69 Ministerstwo Aktywów Państwowych (2019). *Krajowy plan na rzecz energii i klimatu na lata 2021-2030. Założenia i cele oraz polityki i działania*. Wersja 4.1 z 18.12.2019, s. 22.

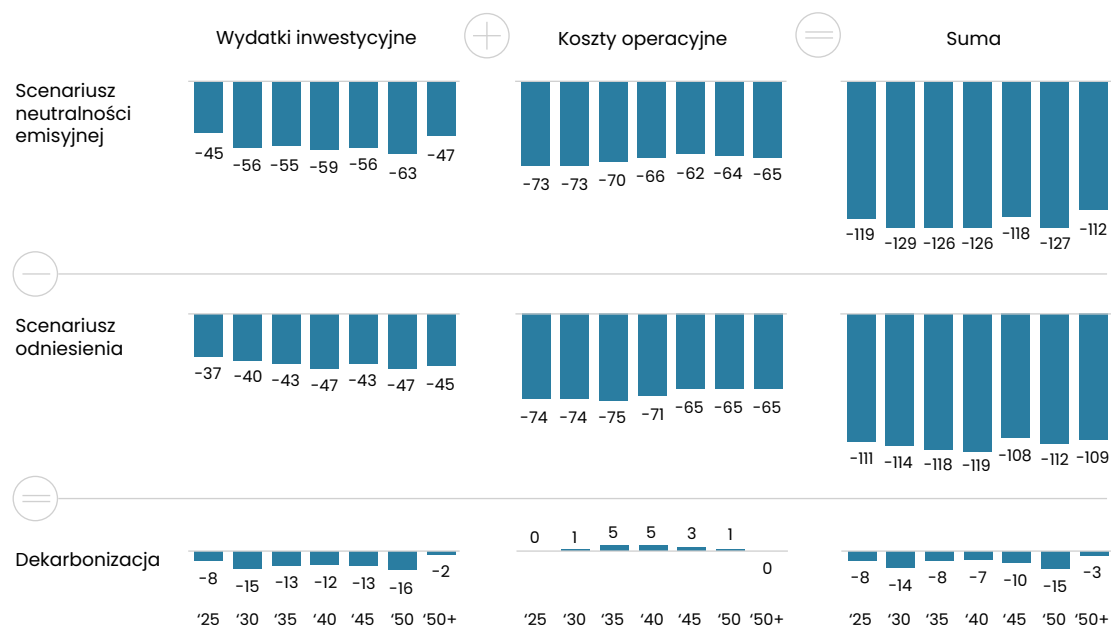
70 Na podstawie szacunków Ministerstwa Klimatu i Środowiska.

71 Ministerstwo Klimatu i Środowiska (2021). *Polityka Energetyczna Polski do 2040 r.* Załącznik do uchwały nr 22/2021 Rady Ministrów z 2 lutego 2021 r., s. 4.

72 Engel H., Purta M., Speelman E., Szarek G., van der Pluijm P. (2020). *Neutralna emisyjnie Polska 2050. Jak wyzwanie zmienić w szansę*, McKinsey&Company.

Rysunek 2.2.

Finansowe skutki dekarbonizacji polskiej gospodarki w mld EUR, średnia dla okresu pięcioletniego wg scenariuszy McKinsey & Company.

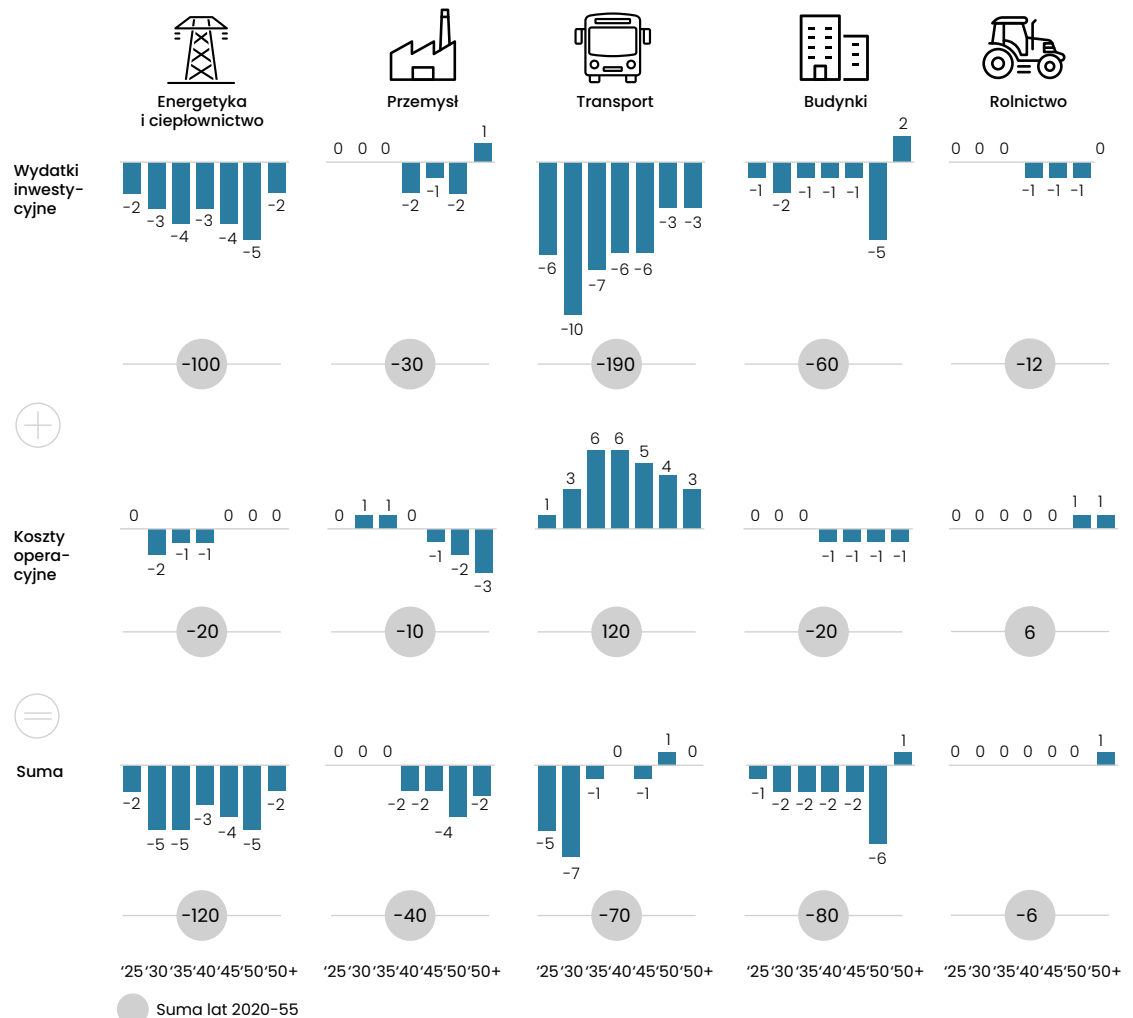


Uwaga: przy średnim ważonym koszcie kapitału na poziomie 4%. Przy ocenie przepływów pieniężnych po 2050 r. przyjęto prognozowany wskaźnik kosztów operacyjnych na 2050 r., a poziom wydatków inwestycyjnych oparto na wydatkach na inwestycje odtworzeniowe w związku z założeniem, że zmiany w zakresie wdrożenia technologii wspierającej dekarbonizację zachodzą w latach 2030-2050.

Źródło: Engel H., Purta M., Speelman E., Szarek G., van der Pluijm P. (2020). *Neutralna emisja Polska 2050. Jak wyzwanie zmienić w szansę*, McKinsey & Company, s. 56.

Za potencjalne korzyści gospodarcze dekarbonizacji uznano: 75 mld EUR zmniejszenia kosztów operacyjnych, 80% spadek importu paliw kopalnych (o ok. 15 EUR w skali roku), 250-300 tys. nowych miejsc pracy.

Rysunek 2.3. Finansowe skutki dekarbonizacji rocznie (średnia dla 5 lat) wg sektorów w mld EUR, wg scenariuszy McKinsey & Company.



Zwiększenie 1,5 raza produkcji energii w porównaniu do modelu tradycyjnego wymagałoby dodatkowych inwestycji w energetyce i spowodowałoby wzrost kosztów operacyjnych związanych z produkcją gazu.

Przepływy pieniężne w przemyśle w ciągu najbliższych 15 lat będą dodatnie, gdy działania na rzecz zwiększenia wydajności energetycznej zaczną przynosić zyski. W latach 2035-2050 nakłady kapitałowe byłyby wyższe niż w przypadku scenariusza odniesienia. Po 2040 r. wraz z ograniczeniem emisji z przemysłu wzrosłyby również koszty operacyjne.

Dodatni poziom netto przepływów finansowych w transporcie wynikałby głównie ze znacznego obniżenia kosztów operacyjnych z tytułu niższych cen energii w porównaniu z energią z paliw kopalnych.

Przyczyną ujemnego poziomu netto przepływów finansowych w sektorze budynków byłyby wyższe wydatki inwestycyjne związane z izolacją i ogrzewaniem. Co więcej, inwestycje w technologie grzewcze nie przyniosą zwykle oszczędności kosztów operacyjnych w związku z niskimi aktualnymi cenami paliw.

Decarbonizacja rolnictwa miała by niewielki wpływ finansowy. Wysokie wydatki inwestycyjne to wynik zastosowania paliw niskoemisyjnych (np. amoniaku) w maszynach rolniczych.

Uwaga: Przy średnim ważonym koszcie kapitału na poziomie 4%. Przy ocenie przepływów pieniężnych po 2050 r. przyjęto prognozowany wskaźnik kosztów operacyjnych na 2050 r., a poziom wydatków inwestycyjnych oparto na wydatkach na inwestycje odtworzeniowe, w związku z założeniem, że zmiany w zakresie wdrożenia technologii wspierającej dekarbonizację zachodzą w latach 2030-2050.

Źródło: Engel H., Purta M., Speelman E., Szarek G., van der Pluijm P. (2020). *Neutralna emisyjnie Polska 2050. Jak wyzwanie zmienić w szansę*, McKinsey & Company, s. 57.

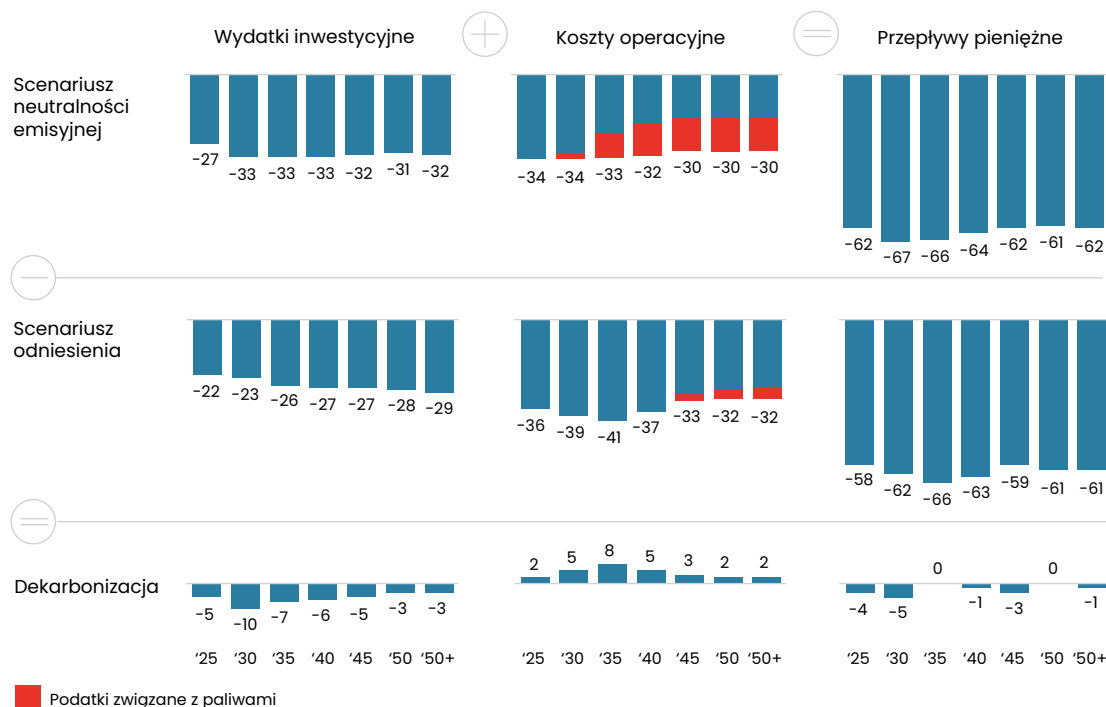
2.3.

Wpływ transformacji energetycznej na budżet państwa

Według analizy McKinsey & Company dekarbonizacja gospodarki polskiej w dłuższej perspektywie pociągnie za sobą zmiany w systemie podatkowym, doprowadzając najprawdopodobniej do pojawienia się nowych źródeł podatkowych⁷³. Przykładowo z uwagi na to, że inwestycje w infrastrukturę transportową (w tym sieciową) finansowane są z podatków z tytułu zużycia paliw kopalnych, przy zastąpieniu tych paliw rozwiązaniami bezemisyjnymi nastąpią zmiany w trybie finansowania inwestycji ze źródeł publicznych – nowe źródła. Możliwe są zmiany w systemach podatkowych wszystkich rodzajów paliw bądź wprowadzenie opłat z tytułu korzystania z infrastruktury.

Zgodnie z analizami McKinsey & Company elektryfikacja transportu, która odbywałaby się zgodnie z scenariuszem dekarbonizacji, spowoduje, że w porównaniu z rokiem bazowym (2018 r. – 16 mld EUR⁷⁴) w 2050 r. do budżetu państwa wpłynie o 13 mld EUR mniej z tytułu akcyzy, podatku VAT i opłaty paliwowej zawartych w cenie paliwa. Jeśli zaniechałoby się tak szybkiej dekarbonizacji i kontynuowało tradycyjny model gospodarki, w 2050 r. różnica wynosiłaby ok. 4,5 mld EUR (rysunek 2.4.).

Rysunek 2.4. Wpływ podatków na korzyści z dekarbonizacji wg analiz McKinsey & Company.



Uwaga: Przy średnim ważonym koszcie kapitału na poziomie 4%. Przy ocenie przepływów pieniężnych po 2050 r. przyjęto prognozowany wskaźnik kosztów operacyjnych na 2050 r., a poziom wydatków inwestycyjnych oparto na wydatkach na inwestycje odtworzeniowe w związku z założeniem, że zmiany w zakresie wdrożenia technologii wspierającej dekarbonizację zachodzą w latach 2030-2050.

Źródło: Engel H., Purta M., Speelman E., Szarek G., van der Pluijm P. (2020). *Neutralna emisja Polska 2050. Jak wyzwanie zmienić w szansę*, McKinsey & Company, s. 61.

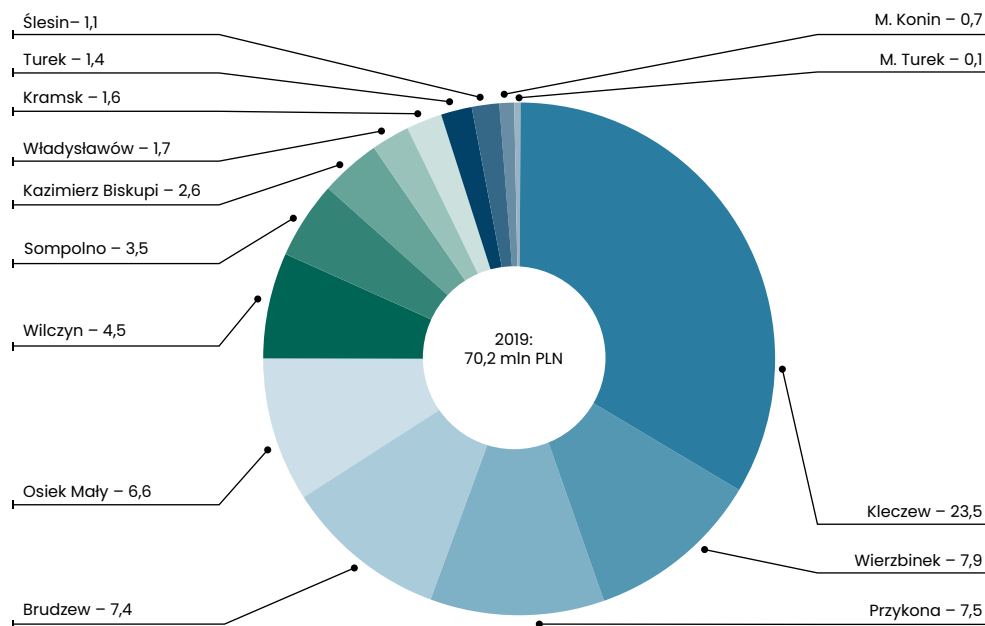
73 Engel H. i in., *Neutralna emisja Polska 2050...*, op. cit., s. 59.

74 Polski Związek Przemysłu Motoryzacyjnego (2020). *Raport Branży Motoryzacyjnej 2019/2020*, <<https://www.pzpm.org.pl/Rynek-motoryzacyjny/Roczniki-i-raporty/Raport-branzy-motoryzacyjnej-2019-2020>> [25.07.2022].

Dużym wyzwaniem transformacji energetycznej jest uzależnienie części gmin od dochodów budżetowych pochodzących od jednego podatnika. Przykładowo z zestawienia danych ZE PAK (sub-region Wielkopolska Wschodnia) z budżetami gmin z BDL GUS wynika, że udział ZE PAK w sumie dochodów podatkowych ogółem sięga w pojedynczych przypadkach nawet 35% (gmina Kleczew). W odniesieniu do dochodów własnych, które pozwala na odizolowanie efektu subwencji budżetowej otrzymywanej przede wszystkim na działalność oświatową, okazuje się, że udział ZE PAK w dochodach własnych gminy wynosi nawet 57% w przypadku gminy Kleczew oraz 40-45% dla gmin Wierzbinek, Osiek Mały, Przykona czy Wilczyn. ZE PAK jest istotnym płatnikiem podatków i danin publicznych do budżetów instytucji państwowych – Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, ale przede wszystkim do samorządów na poziomie województwa (Urząd Marszałkowski Województwa Wielkopolskiego) oraz gmin i powiatów. Te ostatnie są odbiorcami ponad 50% całości dochodów w ujęciu rocznym⁷⁵.

Rysunek 2.5.

Najwięksi odbiorcy płatności ZE PAK na rzecz administracji publicznej wśród gmin i powiatów Wielkopolski Wschodniej w 2019 r. (mln PLN).



Źródło: Hetmański M., Kiewra D., Iwanowski D., Czyżak P. (2021). *Sprawiedliwa transformacja w Wielkopolsce Wschodniej – diagnoza i wytyczne*, Fundacja WWF Polska, s. 37. Intra na podstawie danych ZE PAK.

Wygazane sektory gospodarki spowodują spadek lub likwidację wpływów z podatku CIT, PIT i VAT, jak też składek w systemie emerytalnym i zdrowotnym (składki do ZUS). Niezbędne stanie się zastąpienie utraconych dochodów jednostek samorządu lokalnego z tytułu wpływów podatkowych z sektora wydobywczo-energetycznego. Jednak zastępujące je sektory i aktywności gospodarcze mogą w znacznym stopniu zrekompensować, a nawet z uwagi na wyższą wartość dodaną oparcia ich na nowych technologiach zwiększyć wpływy z podatków do budżetu centralnego i budżetu samorządów. Z uwagi na rozdrobnienie płatników w rzeczywistości potransformacyjnej dotychczasowe uzależnienie budżetów wybranych samorządów (jako beneficjów podatków od nieruchomości, podatków PIT) od dużych przedsiębiorstw energetycznych czy wydobywczych będzie malało. Dojdzie do znaczącego zmniejszenia dysproporcji dochodów budżetów samorządów między najbogatszymi a najbiedniejszymi gminami na obszarach objętych transformacją energetyczną czy też w skali całego transformowanego regionu, a nawet kraju.

⁷⁵ Hetmański M., Kiewra D., Iwanowski D., Czyżak P. (2021). *Sprawiedliwa transformacja w Wielkopolsce Wschodniej – diagnoza i wytyczne*, Fundacja WWF Polska, s. 37-38.

2.4.

Wyzwania transformacji energetycznej a pomoc publiczna

Skala wyzwań stojących przed transformacją energetyczną wymaga zaangażowania nie tylko środków finansowych oraz zasobów materialnych i niematerialnych samych przedsiębiorstw podlegających temu procesowi. Równie ważne będą zasoby (środki finansowe) publiczne w dyspozycji budżetu krajowego i budżetu UE. Finansowanie planowanych projektów przyjmie różne formy (dotacji czy instrumentów finansowych: pożyczek, gwarancji, instrumentów kapitałowych – *equity* i *quasi equity*) i często będzie wiązało się z łączeniem wielu źródeł finansowania w różnej formie w ramach jednego projektu czy grupy projektów.

Poza procesem oceny zasadności finansowania danej inwestycji w kontekście efektywności finansowej i ekonomicznej zaangażowania kapitału niezbędne będzie przeanalizowanie poszczególnych projektów, a w nich transakcji w kontekście **ryzyka wystąpienia pomocy publicznej**. Państwo przed przystąpieniem do interwencji jest zobligowane zaprojektować środki pomocowe (w formie krajowych aktów prawnych), które mogą być oparte na wyłączeniach grupowych (*General Block Exemption Regulation*) bądź bezpośrednio odwoływać się do Wytycznych KE. W większości przypadków, z uwagi na skalę inwestycji i wielkość zaangażowanych w ten proces przedsiębiorstw (niekwalifikujących się do grupy małych i średnich), niezbędne będzie przeprowadzenie procesu notyfikacji środka pomocowego.

Zgodnie z art. 107 *Traktatu o funkcjonowaniu Unii Europejskiej* (TFUE) oraz ugruntowaną w UE wykładnią prowadzoną przez KE i Trybunał Sprawiedliwości UE (TSUE) pomoc publiczną można zidentyfikować w transferze

zasobów przypisywanych władzy publicznej, o ile spełnione są łącznie następujące warunki: transfer ten skutkuje przysporzeniem na rzecz określonego podmiotu, na warunkach korzystniejszych niż rynkowe, transfer ten jest selektywny, w efekcie tego transferu występuje lub może wystąpić zakłócenie konkurencji, jak też transfer ten wpływa na wymianę gospodarczą między krajami członkowskimi⁷⁶.

Przepisy dotyczące pomocy publicznej stosuje się do przedsiębiorstw, za które uważa się podmiot prowadzący działalność gospodarczą bez względu na jego formę prawną. Pojęcie to jest szeroko rozumiane przez KE i obejmuje swym zakresem wszystkie kategorie podmiotów zaangażowanych w działalność gospodarczą, niezależnie od ich formy prawnej oraz źródeł finansowania. Podkreślić należy także, iż przepisy prawa UE znajdują zastosowanie również do podmiotów sektora publicznego prowadzących działalność gospodarczą.

W tym kontekście istotne są opublikowane przez KE *Wytyczne w sprawie pomocy państwa na ochronę klimatu i środowiska oraz cele związane z energią z 2022 r.*⁷⁷, które zawierają wskazówki na temat sposobu, w jaki będzie oceniana zgodność środków pomocy z zakresu ochrony środowiska, w tym ochrony klimatu, i środków na cele związane z energią, które podlegają wymogowi zgłoszenia na podstawie art. 107 ust. 3 lit. c) Traktatu. Zgodnie z p. 2.2 *Wytycznych...* zidentyfikowano szereg kategorii środków z zakresu ochrony środowiska i na cele związane z energią, w odniesieniu do których pod pewnymi warunkami pomoc państwa może być zgodna z rynkiem wewnętrznym na podstawie art. 107 ust. 3 lit. c) TFUE.

76 Szerzej: *Zawiadomienie Komisji w sprawie pojęcia pomocy państwa w rozumieniu art. 107 ust. 1 Traktatu o funkcjonowaniu Unii Europejskiej* (2016/C 262/01).

77 Komisja Europejska (2022). *Komunikat Komisji. Wytyczne w sprawie pomocy państwa na ochronę klimatu i środowiska oraz cele związane z energią z 2022 r.* (2022/C 80/01).

Zalicza się do nich pomoc:

- 1) na rzecz redukcji i usuwania emisji gazów cieplarnianych, w tym poprzez wsparcie energii ze źródeł odnawialnych i efektywności energetycznej;
- 2) na rzecz poprawy charakterystyki energetycznej i efektywności środowiskowej budynków;
- 3) na zakup i leasing ekologicznie czystych pojazdów (wykorzystywanych w transporcie lotniczym, drogowym, kolejowym, w żegludzie śródlądowej oraz transporcie morskim) i ekologicznie czystego ruchomego sprzętu do obsługi oraz na doposażenie pojazdów i ruchomego sprzętu do obsługi;
- 4) na rozbudowę infrastruktury ładowania lub tankowania paliwa w ekologicznie czystych pojazdach;
- 5) na efektywną gospodarkę zasobami i wspieranie przejścia na gospodarkę o obiegu zamkniętym;
- 6) na zapobieganie zanieczyszczeniom innym niż powodowane przez gazy cieplarniane lub na ich ograniczanie;
- 7) na remediację szkód wyrządzonych środowisku naturalnemu, odnowę siedlisk przyrodniczych i ekosystemów, ochronę lub odtworzenie bioróżnorodności oraz wdrażanie rozwiązań opartych na zasobach przyrody służących przystosowaniu się do zmiany klimatu i łagodzeniu jej;
- 8) w postaci obniżek podatków lub opłat parafiskalnych;
- 9) na rzecz bezpieczeństwa dostaw energii elektrycznej;
- 10) na infrastrukturę energetyczną; na systemy ciepłownicze i chłodnicze; w postaci obniżek opłat za energię elektryczną dla odbiorców energochłonnych;
- 11) na zamknięcie elektrowni wykorzystujących węgiel, torf lub łupki bitumiczne oraz działalności wydobywczej związanej z węglem kamiennym, torfem lub łupkami bitumicznymi;
- 12) na badania lub usługi doradcze w kwestiach dotyczących klimatu, ochrony środowiska i celów związanych z energią.

Państwa członkowskie będą zobowiązane do dostosowania swoich systemów do nowych przepisów od 2024 r. W wytycznych określono warunki, na jakich pomoc państwa przyznawana przez państwa członkowskie w obszarze klimatu, ochrony środowiska i energii może zostać uznana za zgodną z jednolitym rynkiem, a także kryteria stosowane przez KE na potrzeby oceny wsparcia udzielanego przez państwa członkowskie w tych obszarach.

Ramy dla wytycznych stanowi ogólne rozporządzenie w sprawie wyłączeń grupowych zawierające warunki zgodności *ex ante*, na podstawie których państwa członkowskie mogą wdrażać środki pomocy państwa, nie zgłaszając ich wcześniej Komisji. Mowa tu o Rozporządzeniu Komisji uznającym niektóre rodzaje pomocy za zgodne z rynkiem wewnętrznym w zastosowaniu art. 107 i 108 Traktatu⁷⁸. Przepisy ogólnego rozporządzenia w sprawie wyłączeń grupowych dotyczące pomocy w obszarze klimatu, ochrony środowiska i energii są obecnie przedmiotem

⁷⁸ Rozporządzenie Komisji (UE) NR 651/2014 z 17 czerwca 2014 r. uznające niektóre rodzaje pomocy za zgodne z rynkiem wewnętrznym w zastosowaniu art. 107 i 108 Traktatu (Tekst mający znaczenie dla EOG) (Dz.U. L 187 z 26.6.2014).

ukierunkowanego przeglądu. Przegląd ma na celu zaprojektowanie ułatwień w podejmowaniu zielonych inwestycji poprzez rozszerzenie zakresu środków objętych wyłączeniem grupowym, tak aby uwzględniona była pomoc na inwestycje w nowe technologie, na przykład technologie wodorowe czy wychwytywanie i składowanie dwutlenku węgla, a także pomoc w obszarach kluczowych dla osiągnięcia celów Europejskiego Zielonego Ładu, takich jak efektywne gospodarowanie zasobami i różnorodność biologiczna. Ponadto ma nastąpić dalsze doprecyzowanie zasad dotyczących pomocy na inwestycje w sztandarowych obszarach, takich jak charakterystyka energetyczna budynków oraz infrastruktura ładowania i tankowania na potrzeby czystej mobilności, które zostały już wprowadzone w ramach ukierunkowanego przeglądu ogólnego rozporządzenia w sprawie wyłączeń blokowych w lipcu 2021 r.⁷⁹

W przypadku procesu wygaszania produkcji w kopalniach węgla zastosowanie ma Decyzja Rady w sprawie pomocy ułatwiającej zamykanie niekonkurencyjnych kopalń węgla⁸⁰. W jej ramach dozwolona jest jedynie pomoc w zamknięciu, a więc pokrycie bieżących strat produkcyjnych jednostki przewidzianej do likwidacji, ujętej w planie zamknięcia, którego termin przypada najpóźniej na 31 grudnia 2018 r. W ramach regulacji dopuszcza się udzielanie pomocy także na pokrycie kosztów nadzwyczajnych, które powstały lub powstają w wyniku zamykania kopalń. Pomoc ta może być udzielana przez cały okres obowiązywania regulacji, tj. do końca 2027 r., i musi mieć charakter malejący.

2.5.

Wyzwania społeczno-gospodarcze regionów objętych procesem transformacji

2.5.1.

Województwo dolnośląskie – powiat zgorzelecki

Obszarem na Dolnym Śląsku najsilniej obciążonym monopolem sektora wydobywczego węgla brunatnego i energetyki opartej na tym węglu jest powiat zgorzelecki, z funkcjonującym na terenie gminy Bogatynia Zagłębiem Turoszowskim. Dolny Śląsk, będąc jednym z najbardziej uprzemysłowionych regionów w Polsce (31% wartości dodanej brutto generowanej przez przemysł⁸¹), opierający do tej pory ten rozwój (analogicznie jak cały kraj) na emisyjnej energetyce ze źródeł kopalnych (w Polsce do 2020 r. ok. 70% produkcji energii elektrycznej pochodziło z węgla⁸²), jest jednym z tych regionów, przed którymi stoi ogromne wyzwanie transformacji całej gospodarki i społeczeństwa⁸³.

79 Rozporządzenie Komisji (UE) 2021/1237 z 23 lipca 2021 r. zmieniające rozporządzenie (UE) nr 651/2014 uznające niektóre rodzaje pomocy za zgodne z rynkiem wewnętrznym w zastosowaniu art. 107 i 108 Traktatu (Tekst mający znaczenie dla EOG) C/2021/5336. (Dz.U. L 270/39 z 29.7.2021).

80 Decyzja Rady (UE) z 10 grudnia 2010 r. w sprawie pomocy państwa ułatwiającej zamykanie niekonkurencyjnych kopalń węgla (2010/787/UE) (Dz.U. L 336/24 z 21.12.2010).

81 Urząd Statystyczny we Wrocławiu (2020). *Rocznik Statystyczny Województwa Dolnośląskiego 2020*, Wrocław.

82 Jędra M. (2021). *Transformacja energetyczna w Polsce*, Edycja 2021, Forum Energii, <<https://www.forum-energii.eu/pl/analizy/transformacja-2021>> [27.07.2022].

83 Urząd Marszałkowski Województwa Dolnośląskiego (2022). *Terytorialny Plan Sprawiedliwej Transformacji dla Województwa Dolnośląskiego 2021-2030. Powiat Zgorzelecki*, wersja 4.0 do Konsultacji Społecznych, styczeń 2022 r., s. 4.

Rysunek 2.6.

Obszar objęty transformacją energetyczną w województwie dolnośląskim – powiat zgorzelecki.



Źródło: Urząd Marszałkowski Województwa Dolnośląskiego (2022). *Terytorialny Plan Sprawiedliwej Transformacji dla Województwa Dolnośląskiego 2021-2030. Powiat Zgorzelecki*, wersja 4.0 do Konsultacji Społecznych, styczeń 2022 r., s. 1.

Szacuje się, że z górnictwem i energetyką oraz silnie powiązаныmi sektorami związanymi jest w powiecie zgorzeleckim blisko 6 tys. miejsc pracy. Kompleks kopalni i elektrowni Turów pokrywa ok. 3-4% zapotrzebowania produkcji energii elektrycznej w Polsce, zaopatrzenie w prąd ok. 300 tys. gospodarstw domowych. Lokalny model rozwoju gospodarczego opiera się na kooperacji w ramach i wokół działalności PGE GiEK S.A. – Grupy PGE, największego w Polsce przedsiębiorstwa sektora elektroenergetycznego.

Proces transformacji Zagłębia Turoszowskiego już doprowadził w ciągu dwóch ostatnich dekad do spadku zatrudnienia w kopalniach odkrywkowych o ok. 60%, a w samej elektrowni o ok. 20% tylko w ostatniej dekadzie⁸⁴. Kompleks Turów – kopalnia i elektrownia – zatrudnia ok. 3,5 tys. pracowników (2,3 tys. – kopalnia, 1,2 tys. – elektrownia), w tym 3,1 tys. to osoby zatrudnione bezpośrednio w produkcji i wsparciu produkcji. Ponad 80% obecnych pracowników Kompleksu Turów zamieszkuje miasto i gminę Bogatynia oraz miasto i gminę Zgorzelec⁸⁵. Kompleks ma łącznie ponad 670 dostawców, z tego 32% dostawców z powiatu zgorzeleckiego, oraz ok. 170 odbiorców, z tego 35% odbiorców z powiatu zgorzeleckiego. Około 6% mieszkańców powiatu pracuje w Kompleksie Turów i najbardziej powiązanych z nim spółkach. Do społeczności trafia ponad 200 mln PLN z tytułu wynagrodzeń pracowników Kompleksu, a z tytułu podatku PIT odprowadzana jest kwota ok. 35 mln PLN⁸⁶.

Od 2035 r. będzie następowało sukcesywne wyłączenie z eksploatacji jednostek wytwórczych elektrowni Turów, czyli dalszy spadek produkcji energii elektrycznej i ciepłej pochodzącej z węgla⁸⁷. Odejście od węgla brunatnego przez kombinat Turów może przynieść blisko 50%

84 Urząd Marszałkowski Województwa Dolnośląskiego (2022). *Terytorialny Plan Sprawiedliwej Transformacji dla Województwa Dolnośląskiego 2021-2030. Powiat Zgorzelecki*, wersja 4.0 do Konsultacji Społecznych, styczeń 2022, s. 5.

85 *Ibidem*, s. 7.

86 *Ibidem*, s. 8.

87 *Ibidem*, s. 5.

redukcji emisji CO₂ z elektroenergetyki w regionie⁸⁸. Szacuje się, że likwidacji lub przekształceniu ulegnie łącznie ok. 5,5 tys. miejsc pracy (kopalnia, elektrownia, spółki powiązane), co może negatywnie przełożyć się na populację rzędu 10-15 tys. osób⁸⁹. Analizy wskazują, że z zaprzestaniem działalności kopalni i elektrowni nastąpi utrata ok. 55% całkowitych dochodów miasta i gminy Bogatynia, na terenie której zamieszkuje 28 tys. osób, co stanowi ok. 1/3 mieszkańców powiatu⁹⁰.

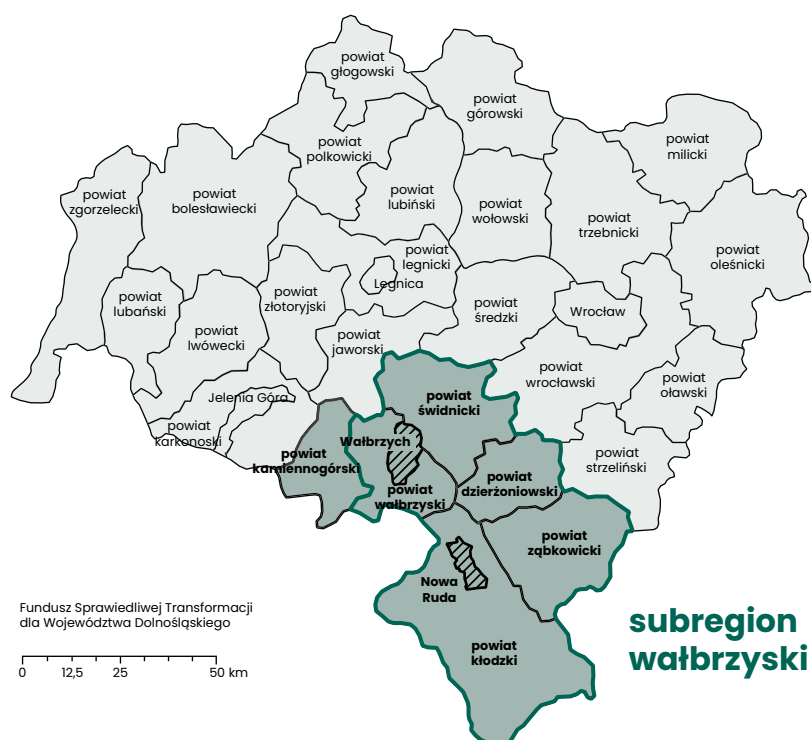
2.5.2.

Województwo dolnośląskie – subregion wałbrzyski

Drugim obszarem szczególnego zainteresowania koniecznością przeprowadzenia transformacji w województwie jest terytorium subregionu wałbrzyskiego wraz z powiązaniem z nim funkcjonalnie powiatem kamiennogórskim⁹¹. Dolnośląskie Zagłębie Węglowe (DZW) znajduje się w Sudetach Środkowych, w południowej części województwa dolnośląskiego na granicy z północnymi Czechami. Polska część tego zagłębia obejmuje obszar 11 gmin, w tym: 5 gmin powiatu wałbrzyskiego (Wałbrzych, Bogusów-Gorce, Czarny Bór, Jedlina-Zdrój i Głuszycza), 3 gminy powiatu kamiennogórskiego (Lubawka, miasto Kamienna Góra i gmina Kamienna Góra) oraz 3 gminy powiatu kłodzkiego (miasto Nowa Ruda, gmina Nowa Ruda i Radków). Łączna ich powierzchnia to 888 km² i ok. 280 tys. mieszkańców.

Rysunek 2.7.

Obszar objęty transformacją energetyczną w województwie dolnośląskim – subregion wałbrzyski.



Źródło: Urząd Marszałkowski Województwa Dolnośląskiego (2022). *Terytorialny Plan Sprawiedliwej Transformacji dla Województwa Dolnośląskiego 2021-2030. Subregion Wałbrzyski*, wersja 4.0 do Konsultacji Społecznych, styczeń 2022 r., s. 1.

88 *Strategia Zarządzania Transformacją Obszaru Węglowego na Pograniczu Polsko-Saksońskim w ramach Projektu „TRANSITION”*. (2021). Interreg Polska-Sachsen, EFRR, Zgorzelec – Warszawa, s. 18.

89 Urząd Marszałkowski Województwa Dolnośląskiego (2022). *Terytorialny Plan...*, op. cit., s. 9.

90 *Ibidem*, s. 10.

91 Skalę powiązań prezentuje: Lesiw-Głowacka K., Skoczeń E., Molecki B., Kasprzak Ł., Krahl T. (2021). *Analiza powiązań funkcjonalnych w Dolnośląskim Zagłębiu Węglowym*. Czerwiec 2021 r. Urząd Marszałkowski Województwa Dolnośląskiego, IRT, Wrocław, <https://irt.wroc.pl/strona-470-analiza-powiazan-funkcjonalnych_w.html> [25.07.2022].

Ostatnie 30 lat transformacji gospodarczej dotyczącej całego region wskazuje na pogłębiający się dystans rozwojowy subregionu do pozostałej części województwa. Według GUS PKB na mieszkańca w subregionie stanowi 51% średniej unijnej i 73% średniej krajowej⁹². Największym emitentem przemysłowym są Wałbrzyskie Zakłady Koksownicze Victoria. Łączna emisja CO₂ z zakładów szczególnie uciążliwych w subregionie wynosiła w 2020 r. 461,8 tys. ton i w ostatnich 10 latach zmniejszyła się blisko 25%, a w porównaniu z okresem wygaszania działalności górniczej i okołogórniczej i likwidacji przedsiębiorstw z tych sektorów o ponad 45% (w stosunku do 1998 r.)⁹³.

Szybka likwidacja przemysłu węglowego w latach 90. XX w. spowodowała trwałą, utrzymującą się do dziś spadek liczby pracujących o ponad 20 tys., który w połączeniu z negatywnymi skutkami społecznymi (wysokie bezrobocie, migracje młodych i starzenie się społeczeństwa) spowodował spadek liczby ludności na terytorium DZW o ponad 50 tys. osób. Likwidacja samego DZW oraz upadłość znacznej liczby państwowych przedsiębiorstw przemysłowych (w przemyśle lekkim i elektromaszynowym) skutkowało utratą 65 tys. miejsc pracy. Depopulacja zmniejszyła zasoby ludzkie w regionie do 695 tys. mieszkańców. Aż 9 największych miast subregionu (Wałbrzych, Kamienną Górę, Nową Rudę, Kłodzko, Świebodzice, Świdnicę, Dzierżoniów, Bielawę i Ząbkowice Śl.) *Krajowa Strategia Rozwoju Regionalnego*⁹⁴ zaliczyła do grona średnich miast najbardziej tracących swoje funkcje społeczno-gospodarcze w Polsce. W rejonie DZW zdegradowane tereny pogórnice stanowią ok. 860 ha, z których ok. 500 ha to tereny po górnictwie węgla kamiennego. Największą powierzchnię, ok. 300 ha, na terenach pogórnich Wałbrzycha, Boguszo-Gorc i Jedliny-Zdrój zajmowało 38 zwałowisk (składowisk wydobytej zbędnej skały płonnej – hałdy) o łącznej objętości ponad 58,1 mln m³ odpadów. W większości hałdy te poddane zostały rekultywacji, jednak około 20% powierzchni hałd ponownie uległo procesom degradacji, tym samym wymagało rekultywacji⁹⁵.

2.5.3.

Województwo wielkopolskie – Wielkopolska Wschodnia

Województwo wielkopolskie, a przede wszystkim Wielkopolska Wschodnia, to region silnie uzależniony od monokultury gospodarczej sektora wydobywczego i energetycznego, która na tle całego regionu charakteryzuje się występowaniem zakładów emitujących najwięcej substancji zanieczyszczających. Emisja gazów cieplarnianych z obszaru subregionu w 2019 r. wynosiła 7,62 mln Mg, co stanowiło 62% całej emisji w Wielkopolsce wg danych KOBIZE. Wyzwaniem będzie restrukturyzacja Grupy ZE PAK, która obejmuje branżę wygaszaną (sektor wydobywczy) oraz branżę podlegającą transformacji (sektor energetyczny)⁹⁶.

92 Urząd Marszałkowski Województwa Dolnośląskiego (2022). *Terytorialny Plan...*, op. cit., s. 6.

93 *Ibidem*, s. 8.

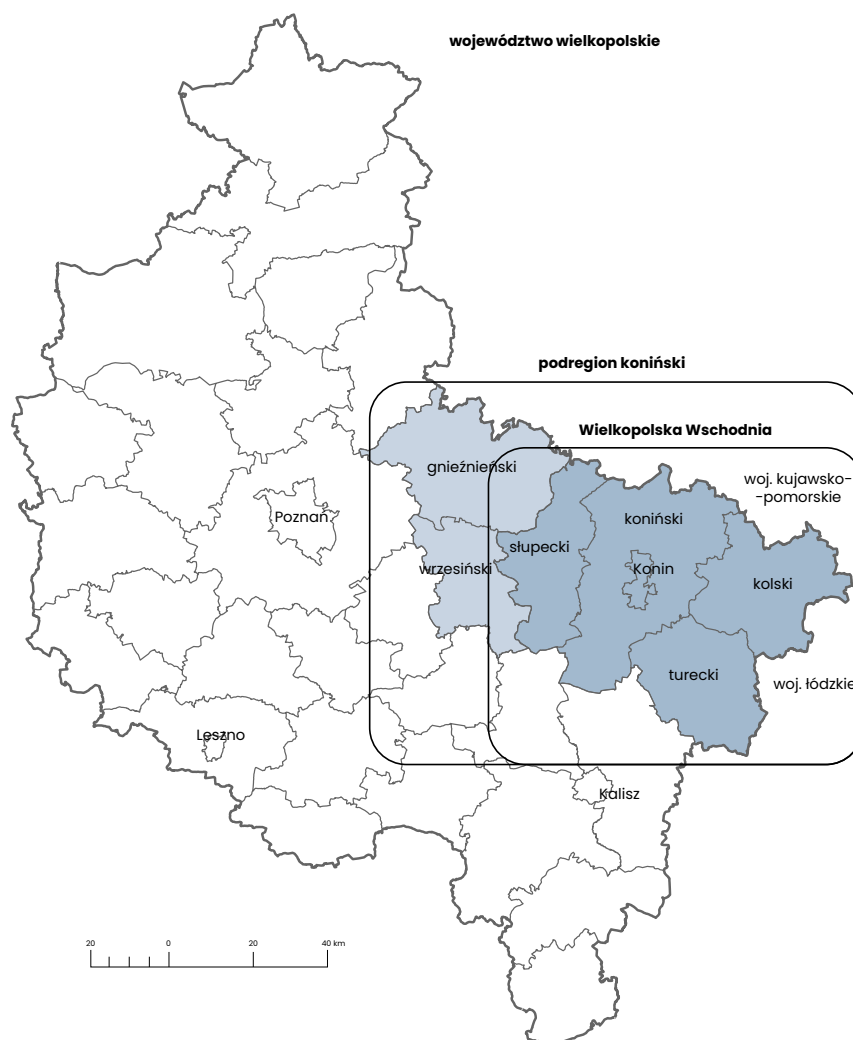
94 *Krajowa Strategia Rozwoju Regionalnego 2030, Rozwój społecznie wrażliwy i terytorialnie zrównoważony*, Warszawa, wrzesień 2019 r., s. 36.

95 Urząd Marszałkowski Województwa Dolnośląskiego (2022). *Terytorialny Plan Sprawiedliwej Transformacji dla Województwa Dolnośląskiego 2021-2030. Subregion Wałbrzyski*, wersja 4.0 do Konsultacji Społecznych, styczeń 2022 r., s. 10.

96 Urząd Marszałkowski Województwa Wielkopolskiego (2021). *Terytorialny Plan Sprawiedliwej Transformacji Wielkopolski Wschodniej*, projekt, Konin, kwiecień 2021 r., s. 3.

Rysunek 2.8.

Obszar objęty transformacją energetyczną w województwie wielkopolskim – Wielkopolska Wschodnia.

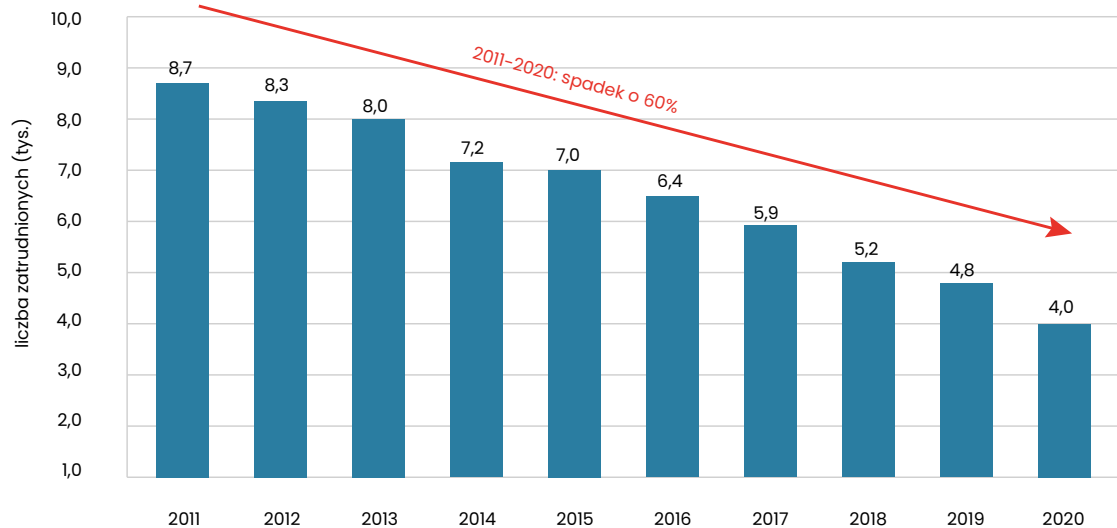


Źródło: Hetmański M., Kiewra D., Iwanowski D., Czyżak P. (2021). *Sprawiedliwa transformacja w Wielkopolsce Wschodniej – diagnoza i wytyczne*, Fundacja WWF Polska, s. 8.

Poza Grupą ZE PAK w proces transformacji energetycznej regionu włączone będą inne przedsiębiorstwa będące istotnymi emitentami CO₂, w szczególności z sektora elektroenergetyki i ciepłownictwa czy z sektorów ceramicznego, hutniczego, mineralnego, drzewnego i papierniczego. W sektorach tych, zatrudniających obecnie kilka tysięcy osób, dojdzie do zwolnień, zaś przedsiębiorstwa wymagać będą działań skierowanych na wymianę źródeł energii/ciepła czy poprawę efektywności energetycznej w ramach procesów przemysłowych. Szacuje się, że do 2025 r. tylko w Grupie ZE PAK ok. 2,2 tys. pracowników będzie wymagało wsparcia w zakresie zmiany miejsca pracy oraz dostarczenia kwalifikacji wpisujących się w kompetencje niezbędne na rynku pracy, na które zapotrzebowanie wzrośnie w szczególności w związku z realizacją Europejskiego Zielonego Ładu⁹⁷.

97 *Ibidem*, s. 3.

Wykres 2.1.
Zatrudnienie w ZE PAK w latach 2011-2020.



Zródło: Hetmański M., Kiewra D., Iwanowski D., Czyżak P. (2021). *Sprawiedliwa transformacja w Wielkopolsce Wschodniej – diagnoza i wytyczne*, Fundacja WWF Polska, s. 34. Intra na podstawie danych Grupy Kapitałowej ZE PAK S.A.

PAK KWB Adamów S.A. (działająca na obszarze pow. tureckiego) zakończyła eksploatację ostatniej odkrywki w lutym 2021 r. PAK KWB Konin S.A. (działająca na obszarze pow. konińskiego i kolskiego) prowadzi 3 odkrywki: Józwin, Drzewce oraz Tomisławice, których eksploatacja zakończy się odpowiednio w 2021, 2022 oraz do 2030 r. Zrezygnowano z eksploatacji nowych złóż. W Grupie ZE PAK wytwarzanie energii z węgla brunatnego odbywa się w 3 elektrowniach:

- Konin – wyłączenie z eksploatacji 2 bloków węglowych zaplanowane jest na koniec 2022 r., a do końca 2021 r. planowana jest przebudowa kotła K-7 na kocioł biomasowy;
- Pątnów I – zakończenie jej działalności planowane jest na 2024 r.;
- Pątnów II – zakończenie jej działalności planowane jest na 2030 r.

Roczna skala produkcji jest na poziomie 6,6 TWh, zużywając przy tym 7,3 mln ton węgla brunatnego (2019 r.). Emisja CO₂ z ww. elektrowni wyniosła 7,2 mln Mg (odpowiednio w ww. elektrowniach: 0,5 mln, 4,2 mln i 2,5 mln Mg CO₂), natomiast emisja CO₂ z kopalni węgla wyniosła 22,8 tys. Mg. Grupa stanowi od lat największe źródło emisji w województwie. Według planów Grupy w 2030 r. produkowana będzie energia z OZE i wodoru o mocy zainstalowanej ok. 1,3 tys. MW (aktualnie 50 MW), tj. wartości odpowiadającej obecnej mocy zainstalowanej w źródłach węglowych⁹⁸.

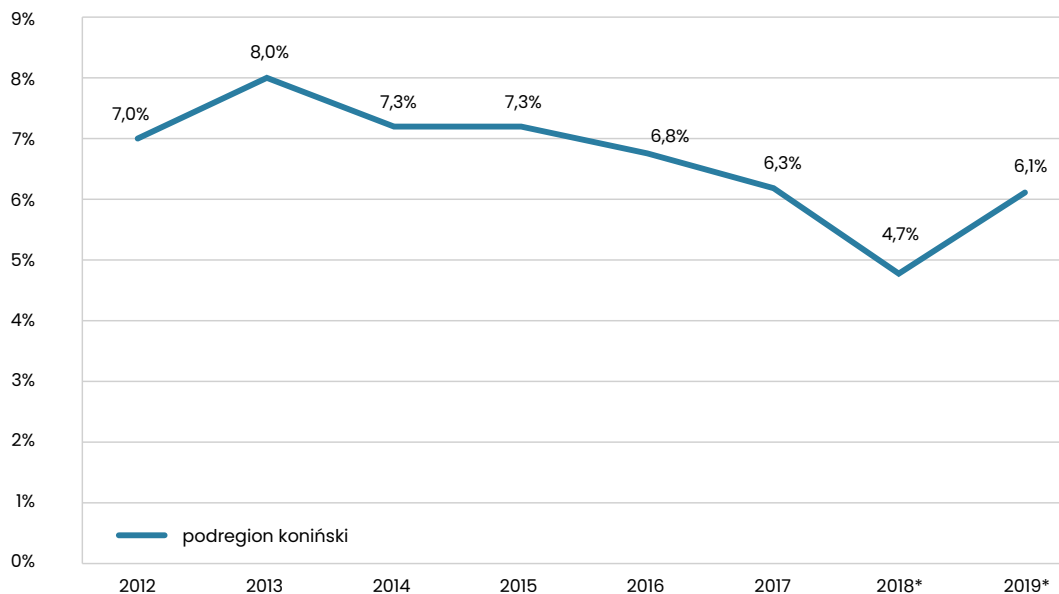
Grupa ZE PAK w 2019 r. wypłaciła łącznie 406 mln PLN świadczeń pracowniczych (tzw. efekty mnożnikowe), co istotnie wpłynęło na lokalną gospodarkę. Analizy wskazują, że ograniczenie bądź zaprzestanie działalności przemysłu wydobywczego oraz energetycznego opartego na węglu spowoduje szereg negatywnych skutków gospodarczych i społecznych, w tym spowolnienie gospodarcze. Obecnie Grupa ZE PAK ma istotny udział w tworzeniu PKB subregionu – w 2019 r. wygenerowała ponad 1,5 mld PLN wartości dodanej brutto, tj. 6,1% PKB podregionu konińskiego⁹⁹.

⁹⁸ *Ibidem*, s. 4.

⁹⁹ Hetmański M. i in., *Sprawiedliwa transformacja...*, op. cit., s. 32.

Wykres 2.2.

Udział GK ZE PAK w tworzeniu wartości dodanej podregionu konińskiego.



*Wartość dla lat 2018-2019 szacowana na podstawie długoterminowego trendu (2010-2017).

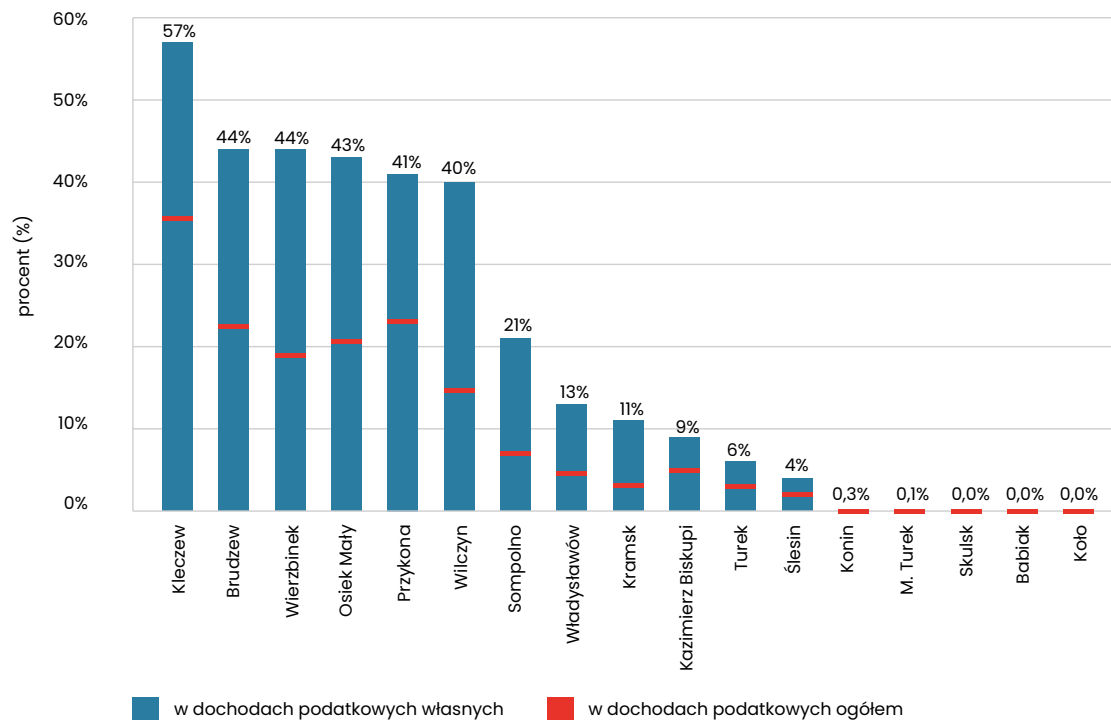
Źródło: Hetmański M., Kiewra D., Iwanowski D., Czyżak P. (2021). *Sprawiedliwa transformacja w Wielkopolsce Wschodniej – diagnoza i wytyczne*, Fundacja WWF Polska, s. 32. Intrag na podstawie danych GUS BDL i skonsolidowanych sprawozdań finansowych Grupy Kapitałowej ZE PAK S.A.

W 2019 r. Grupa ZE PAK wygenerowała 596 mln PLN dochodów, z czego do JST trafiło blisko 130 mln PLN, w tym do gmin i powiatów 109 mln PLN z tytułu różnych podatków (w tym część PIT i CIT) i opłat. Zasiliły one głównie budżety JST (gmin i powiatów) powiatów: konińskiego (ok. 46%), miasta na prawach powiatu Konina (blisko 25%), tureckiego (blisko 24%) oraz kolskiego (ok. 5%). W przypadku niektórych z nich udział dochodów z działalności wydobywczej Grupy w dochodach własnych wynosi ok. 40-60%. Redukcja zatrudnienia prawdopodobnie doprowadzi do ograniczenia dochodów JST osiąganych z tytułu podatku PIT. W przypadku mniejszych gmin subregionu mieszkańcy pracujący w ZE PAK stanowią duży odsetek osób pracujących i utrata miejsc pracy szczególnie odczuwalna będzie w gminach Kazimierz Biskupi (blisko 40%), Wilczyn oraz Wierzbiniek (po ok. 30%)¹⁰⁰.

100 Urząd Marszałkowski Województwa Wielkopolskiego (2021). *Terytorialny Plan Sprawiedliwej Transformacji Wielkopolski Wschodniej*, projekt, Konin, kwiecień 2021 r., s. 5.

Wykres 2.3.

Udział płatności na rzecz administracji publicznej od ZE PAK w dochodach podatkowych gminy w 2019 r.



Źródło: Hetmański M., Kiewra D., Iwanowski D., Czyżak P. (2021). *Sprawiedliwa transformacja w Wielkopolsce Wschodniej – diagnoza i wytyczne*, Fundacja WWF Polska, s. 34. Intra na podstawie danych ZE PAK oraz GUS BDL.

Długotrwała działalność przemysłowa, w tym wydobycie węgla brunatnego, pozostawiła blisko 7 tys. ha terenów zdewastowanych, co przekłada się na straty w gospodarce, m.in. w turystyce i rolnictwie we wszystkich powiatach subregionu¹⁰¹.

2.5.4.

Województwo małopolskie – Małopolska Zachodnia

Małopolska Zachodnia (podregion oświęcimski, czyli powiaty: chrzanowski, olkuski, oświęcimski i wadowicki) stanowi część Górnośląskiego Zagłębia Węglowego, podlegającego procesom transformacji górniczej i energetycznej. Subregion silnie uzależniony od starych gałęzi przemysłu jest częścią GZW i jest bezpośrednim sąsiadem Śląska, połączonym z nim silnymi więzami gospodarczymi, społecznymi i przestrzennymi. Z przedsiębiorstwami górniczymi współpracują regionalne przedsiębiorstwa, w tym z PPG S.A. 227 kontrahentów z regionu (gł. MŚP), z TAURON Wydobycie S.A. 109 (gł. z powiatu chrzanowskiego i oświęcimskiego), PG Silesia 211 podmiotów¹⁰².

Redukcja wydobycia węgla w podregionie rozpoczęła się już w latach 90. Wydobycie węgla kamiennego w kopalniach ZG Brzeszcze i ZG Janina w Libiążu spadło w latach 1990-2019

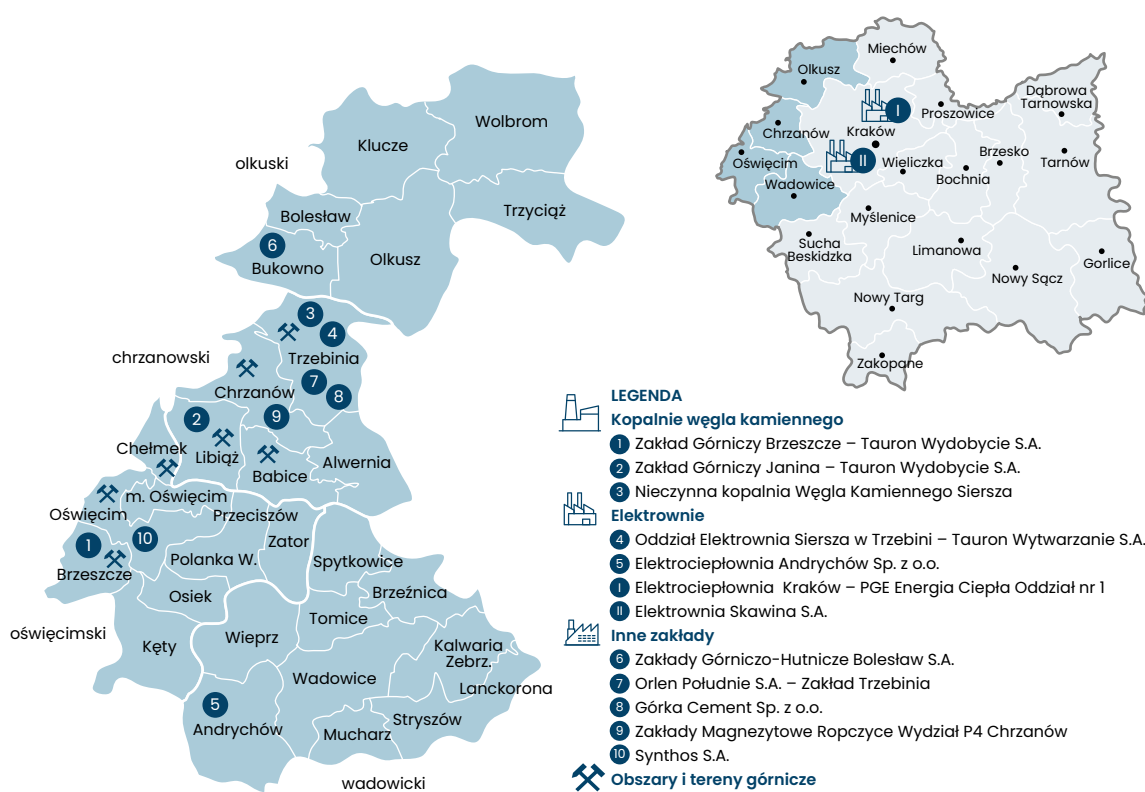
¹⁰¹ *Ibidem*, s. 6.

¹⁰² Urząd Marszałkowski Województwa Małopolskiego (2022). *Terytorialny Plan Sprawiedliwej Transformacji dla Małopolski Zachodniej*, projekt 2.1, Kraków, marzec 2022 r., s. 13.

o 3,3 mln Mg, co przełożyło się na redukcję zatrudnienia w obu ZG również w ostatnich latach 2012-2020 o 2 566 osób. TAURON Wydobycie S.A. nie planuje rozszerzenia eksploatacji na nowe złoża węgla w Brzeszczach i Libiążu. KWK Siersza została zamknięta w 2001 r., co przyczyniło się do znaczącego wzrostu bezrobocia w powiecie (wg GUS: 2000-2003 z 7,3 do 10,2 tys.). Po uwzględnieniu planu ograniczania zdolności wytwórczych w kopalniach TAURON Wydobycie S.A. produkcja węgla w kopalniach subregionu może spaść w 2030 r. do poziomu 2,2 mln ton rocznie (czyli o ok. 21% względem planowanego poziomu wydobycia w roku bieżącym, tj. 2,8 mln ton). Zatrudnienie w kopalniach grupy TAURON może spaść w 2030 r. do ok. 3 tys. etatów (spadek o ok. 800 etatów)¹⁰³.

Rysunek 2.9.

Obszar objęty transformacją energetyczną w województwie małopolskim – Małopolska Zachodnia.



Źródło: Urząd Marszałkowski Województwa Małopolskiego (2022). *Terytorialny Plan Sprawiedliwej Transformacji dla Małopolski Zachodniej*, projekt 2.1, Kraków, marzec 2022 r., s. 10.

Według analiz Urzędu Marszałkowskiego Województwa Małopolskiego proces transformacji na terenie Małopolski Zachodniej oraz sąsiedniego Województwa Śląskiego doprowadzi w tym subregionie do:¹⁰⁴

- Likwidacji ok. 7,5 tys. miejsc pracy w górnictwie w perspektywie do 2049 r., w tym ok. 3,5 tys. w kopalniach (wg Tauron Polska Energia S.A.). W latach 2010-2019 zatrudnienie w małopolskich kopalniach spadło o ok. 30%.

103 *Ibidem*, s. 7.

104 *Ibidem*, s. 10-11.

- Likwidacji lub zagrożenia likwidacją kolejnych ok. 8,7-10,1 tys. (wg wskaźnika 1,16-1,35 miejsc pracy w branżach kooperujących¹⁰⁵) miejsc pracy zależnych w sektorze okołogórnictwym do 2049 r., w tym przynajmniej ok. 1,8-2,1 tys. do 2030 r., przy czym dotyczy to nie tylko działalności ściśle związanych z wydobywaniem, ale także handlu i usług, budownictwa, gastronomii, transportu. Spadku zatrudnienia należy się spodziewać wśród ok. 33% przedsiębiorstw związanych bezpośrednio z górnictwem, przede wszystkim średnich i dużych¹⁰⁶.
- Zagrożenia obecnej ścieżki funkcjonowania ok. 8% przedsiębiorstw kooperujących z branżą górniczą w łańcuchach wartości, głównie z sektora przemysłu i transportu, przy czym ok. 50% przewiduje problemy z przebranżowieniem, ok. 33% spodziewa się problemów ze znalezieniem nowych rynków zbytu, a prawie 33% uważa, że pracownicy nie mają kompetencji wystarczających, aby szybko dostosować się do zmieniającego profilu działalności¹⁰⁷.
- Likwidacji 220 miejsc pracy w elektrowni Siersza¹⁰⁸ w Trzebini i miejsc pracy w ok. 100 firmach powiązanych łańcuchami wartości.
- Likwidacji miejsc pracy związanych z konwersją indywidualnego ciepłownictwa węglowego (etapy: 2023, 2027, 2030) – składy węglowe, punkty sprzedaży, usługi transportowe.
- Likwidacji miejsc pracy w tradycyjnych zawodach w związku z wdrażaniem rozwiązań automatycznych i cyfrowych.
- Ubytku w dochodach gmin z tytułu opłaty eksploatacyjnej (ok. 3,6 mln PLN rocznie wg aktualnych stawek).
- Niższej w porównaniu do województwa dynamiki rozwoju PKB podregionu.
- Kontynuacji negatywnych trendów demograficznych, w tym migracyjnych, na tle reszty województwa. Liczba ludności z roku na rok maleje w latach 2010-2019 o 1,25%, zaś w woj. małopolskim odnotowano przyrost o 2,2%, a według prognoz GUS do 2030 r. zmaleje o kolejne 2,8% (2019-2030). Efektem będzie pogłębianie się zjawiska „starzenia się” ludności: w latach 2010-2019 udział osób starszych w ogólnej strukturze społeczeństwa w subregionie wzrósł o 5,1 p.p. (por. 3,9 p.p. dla województwa); udział ludności w wieku poprodukcyjnym w powiatach subregionu to 19,2-24%.
- Spadku dochodów mieszkańców i lokalnych firm podwykonawczych, który przełoży się na straty w lokalnym sektorze handlu i usług, szczególnie w gminach górniczych i sąsiednich. Wywoła także spadek wpływów samorządów lokalnych z tytułu udziału w podatkach PIT i CIT, co grozi utratą przez JST zdolności do inwestycji rozwojowych.

2.5.5.

Województwo łódzkie – region bełchatowski

Jako terytorium najbardziej dotknięte negatywnymi skutkami transformacji w woj. łódzkim wskazano 35 gmin z dwóch podregionów: piotrkowskiego i sieradzkiego, które zajmują powierzchnię 3 667 km², co stanowi 20,1% obszaru województwa, i zamieszkuje w nich 416,6 tys. osób, tj. 17,0% ogółu mieszkańców województwa. Usytuowany na tym obszarze Kompleks Górniczo-Energetyczny Bełchatów (KEB – Grupa Kapitałowa PGE S.A.) jest największym emitentem CO₂ (w wartościach bezwzględnych) w województwie łódzkim, Obszarze Transformacji (OT) i zarazem w UE. W 2020 r. emitował 30,1 mln Mg CO₂ i dysponował mocą osiągalną 5 102 MW. Według obecnych założeń¹⁰⁹ wygaszanie bloków energetycznych w Elektrowni Bełchatów będzie następowało od 2030 do 2036 r.¹¹⁰

105 Instytut Badań Strukturalnych (2020). *Województwo Śląskie w punkcie zwrotnym transformacji*, s. 43.

106 Małopolskie Obserwatorium Rozwoju Regionalnego (2021). *Badanie przedsiębiorców Małopolski Zachodniej w zakresie transformacji energetycznej*, Kraków.

107 *Ibidem*.

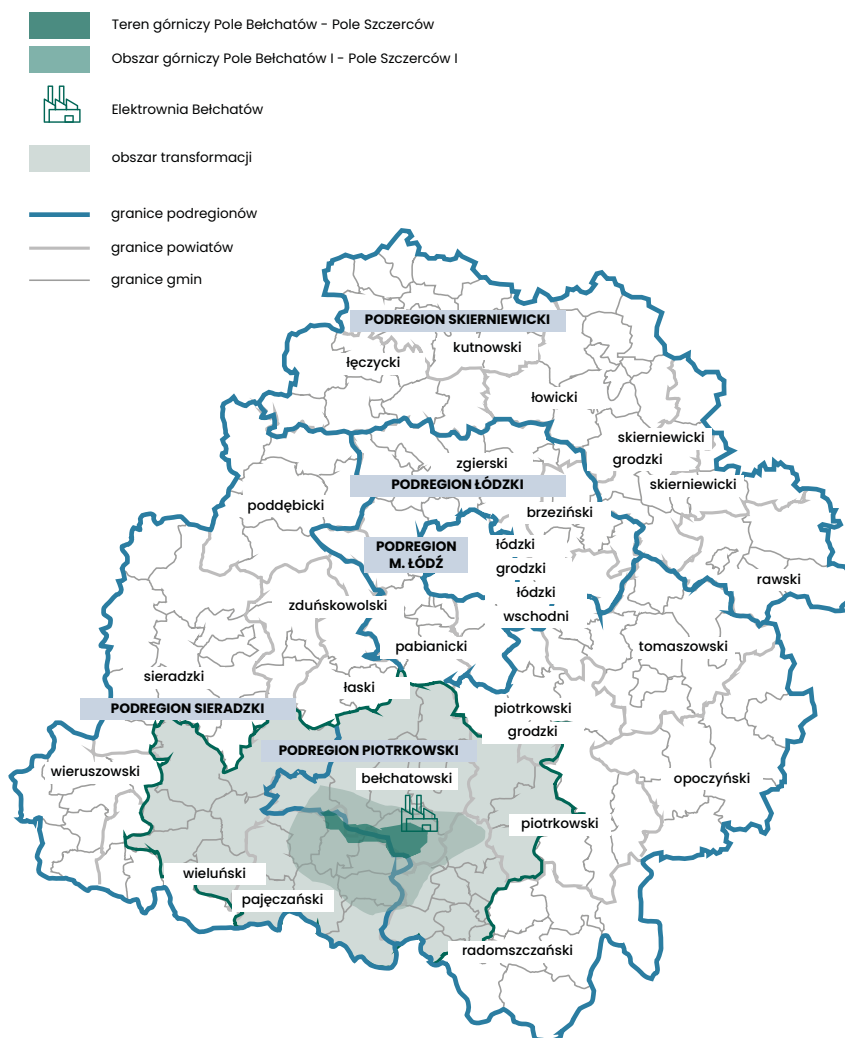
108 Tauron Polska Energia S.A. w odpowiedzi na pytania KE na spotkanie 9 czerwca 2021 r.

109 Wg danych PGE daty graniczne okresów użytkowania podstawowych jednostek wytwórczych PGE GiEK S.A. to: 2030 r. (1 blok), 2031 r. (1 blok), 2032 r. (2 bloki), 2033 r. (2 bloki), 2034 r. (3 bloki), 2035 r. (2 bloki), 2036 r. (1 blok).

110 Urząd Marszałkowski Województwa Łódzkiego (2022). *Terytorialny Plan Sprawiedliwej Transformacji województwa łódzkiego. Człowiek, gospodarka, przestrzeń*, Załącznik Nr 1 do Uchwały 189/22 Zarządu Województwa Łódzkiego z 14 marca 2022 r., s. 4-5.

Rysunek 2.10.

Obszar objęty transformacją energetyczną w województwie łódzkim – bełchatowski obszar strategicznej interwencji.



Źródło: Urząd Marszałkowski Województwa Łódzkiego (2022). *Terytorialny Plan Sprawiedliwej Transformacji województwa łódzkiego. Człowiek, gospodarka, przestrzeń*; Załącznik Nr 1 do Uchwały 189/22 Zarządu Województwa Łódzkiego z dnia 14 marca 2022 roku, s. 10.

Spółka PGE Górnictwo i Energetyka Konwencjonalna S.A. (PGE GiEK), do której należą kopalnia i elektrownia (KEB) oraz spółki świadczące usługi wsparcia, są łącznie największym pracodawcą w bełchatowskim obszarze strategicznej interwencji. W 2020 r. w KWB Bełchatów pracowało 4 631 osób (78,1% ogółu pracujących w górnictwie i branży wydobywczej w województwie) i 2 899 osób w elektrowni (30,4% ogółu zatrudnionych w produkcji i zaopatrywaniu w energię, gaz i ciepłą wodę). Kompleks Bełchatów na koniec 2020 r. zatrudniał bezpośrednio 7 530 pracowników. Dodatkowo w spółkach zależnych pracowało 5,5 tys. osób. Osoby pracujące w KEB to w zdecydowanej większości mieszkańcy bełchatowskiego obszaru strategicznej interwencji. W latach 2010-2020 zatrudnienie w KW Bełchatów i EL Bełchatów zmniejszyło się ogółem o 3,8 tys. osób, czyli o 33,8%. Według analiz PGE S.A. odejście od wydobycia węgla brunatnego w Bełchatowie spowoduje obniżenie poziomu zatrudnienia w kopalni i elektrowni

o 40,4% (3 045 osób). Analizy wskazują, że na każde miejsce pracy w kopalni przypadają 4 miejsca pracy w regionie. Nieodtworzenie 1 773 miejsc pracy w kopalni będzie skutkować utratą 7 092 miejsc pracy w regionie, co w połączeniu z odejściem na emeryturę 1 272 pracowników elektrowni daje łącznie 8 364 utraconych miejsc pracy w regionie¹¹¹.

Bełchatowski obszar strategicznej interwencji ma charakter przemysłowy. Udział przemysłu w generowaniu wartości dodanej brutto (podregion piotrkowski 41,2%, woj. 28,9%) oraz udział pracujących w przemyśle w pracujących ogółem (podregion piotrkowski 31,3%, powiat bełchatowski 46,3%; woj. 27,5%) są wyższe od średnich wojewódzkich¹¹².

W 2018 r. w podregionie piotrkowskim wytworzono 30 212 mln PLN PKB, tj. 1,4% PKB Polski i 23,8% PKB woj. łódzkiego. Powiat bełchatowski, w którym znajduje się KEB, odpowiada za ok. połowę wartości PKB podregionu piotrkowskiego, tj. ok. 12% PKB woj. łódzkiego. PKB *per capita* podr. piotrkowskiego wyniósł w 2018 r. 51 557 PLN, czyli 100,3% średniej województwa i 93,3% średniej krajowej oraz jedynie 66% średniej UE. W związku z ograniczaniem działalności i inwestycji w Zagłębiu Bełchatowskim udział PKB podregionu piotrkowskiego w PKB woj. łódzkiego spada (z 24,7% w 2012 r. do 23,8% w 2018 r.). W latach 2010-2019 nakłady inwestycyjne *per capita* przedsiębiorstw spadły w podregionie piotrkowskim o 20,2%, a w powiecie bełchatowskim aż o 55%¹¹³.

PGE GiEK S.A. wnosi znaczące środki na rzecz JST obszaru transformowanego z tytułu podatków i opłat, w tym podatku od nieruchomości, opłat eksploatacyjnych, opłat za korzystanie ze środowiska, udziału we wpływach z podatku PIT oraz udziału we wpływach z podatku CIT. W 2019 r. ogólna suma tych opłat dla gmin bełchatowskiego obszaru strategicznej interwencji wyniosła 288 mln PLN, w tym 212,6 mln PLN dla gmin powiatu bełchatowskiego, co stanowi 39,2% ich dochodów własnych. Najwyższym udziałem dochodów z danin publicznych od PGE w strukturze dochodów własnych gmin charakteryzowały się gminy: Szczerców 80,3%, Rząśnia 79,4%, Sulmierzyce 78,6% i Kleszczów 53,6%. W wyniku przewidywanego do 2030 r. bardzo dużego ograniczenia wydobycia węgla brunatnego i produkcji energii elektrycznej przewiduje się duży spadek wpływów do budżetów samorządów (gmin, powiatów, województwa) z tytułu podatków i opłat wnoszonych przez PGE¹¹⁴. Biorąc pod uwagę udział tylko dochodów z PIT pracowników PGE w stosunku do ogółu dochodów PIT w gminach w 2019 r., największy udział (powyżej 20%) odnotowano w gminach Kleszczów, m. Bełchatów, gm. Bełchatów, gm. Kluki, gm. Kamieński i gm. Sulmierzyce. Największe udziały we wpływach z podatku PIT miało m. Bełchatów (23,8 mln PLN), gm. Bełchatów (3,9 mln PLN), m. Piotrków Trybunalski (1,8 mln PLN), gm. Kleszczów (1,8 mln PLN), a także odpowiednio powiaty: bełchatowski (9 mln PLN), radomszczański (1 mln PLN) i piotrkowski (0,7 mln PLN) oraz województwo łódzkie (2 mln PLN)¹¹⁵.

111 *Ibidem*, s. 7 i 11.

112 *Ibidem*, s. 14.

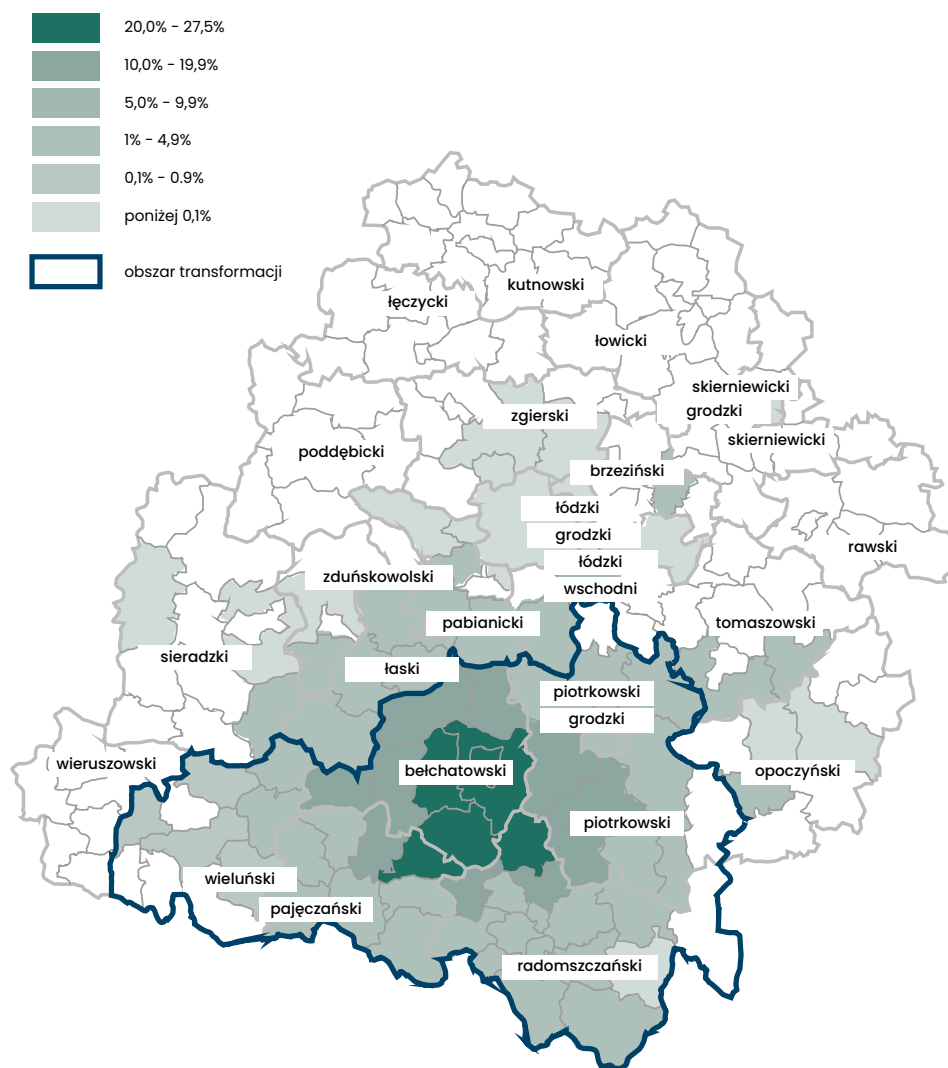
113 *Ibidem*, s. 13.

114 *Ibidem*, s. 9.

115 Łódzka Agencja Rozwoju Regionalnego (2022). *Terytorialny Plan Sprawiedliwej Transformacji Województwa Łódzkiego 2021-2027 oraz propozycje kierunków strategicznych, Transformacja Regionu Bełchatowskiego*, prezentacja 29.06.2022, s. 13.

Rysunek 2.11.

Udział dochodów z PIT pracowników PGE w dochodach z PIT ogółem w gminach w 2019 r.



Źródło: Łódzka Agencja Rozwoju Regionalnego (2022). *Terytorialny Plan Sprawiedliwej Transformacji Województwa Łódzkiego 2021-2027 oraz propozycje kierunków strategicznych, Transformacja Regionu Belchatowskiego*, prezentacja 29.06.2022, s. 13.

Wieloletnia eksploatacja węgla brunatnego przez PGE spowodowała powstanie na tym obszarze największego wyrobiska w Polsce i jednego z największych w Europie. Budowa kopalni wiązała się ze znaczną wycinką lasów, wyłączeniem terenów z rolniczego użytkowania, przełożeniem koryt rzek Widawki i Krasówki, odwadnianiem odkrywki skutkującym powstaniem leja depresyjnego w rejonie odkrywek Belchatów i Szczerców (obecnie 482 km², a w 2025 r. wyniesie ok. 390 km²)¹¹⁶.

¹¹⁶ Urząd Marszałkowski Województwa Łódzkiego (2022). *Terytorialny Plan Sprawiedliwej Transformacji województwa łódzkiego. Człowiek, gospodarka, przestrzeń*, Załącznik Nr 1 do Uchwały 189/22 Zarządu Województwa Łódzkiego z 14 marca 2022 r., s. 9.

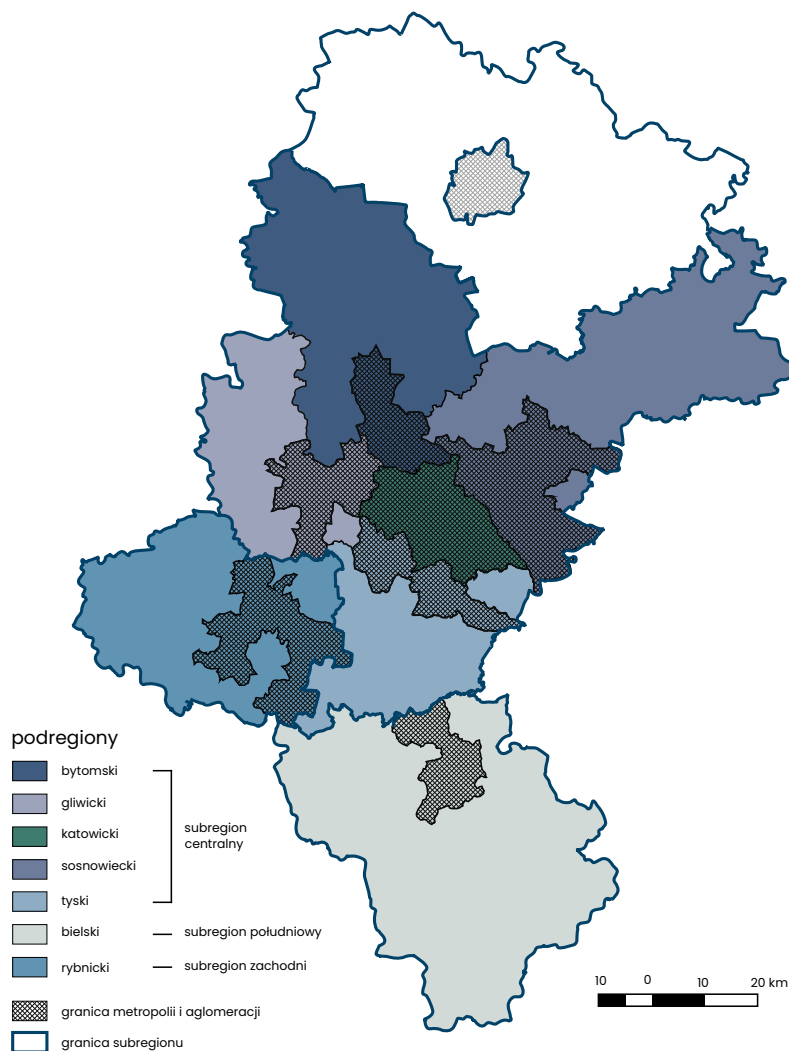
2.5.6.

Województwo śląskie – podregiony górnicze

Województwo śląskie to największy region górniczy Unii Europejskiej, który podlega procesowi transformacji już od niemal 30 lat. Proces sprawiedliwej transformacji podregionów górniczych województwa obejmuje obszar charakteryzujący się jedną z największych w kraju powierzchni gruntów zabudowanych i zurbanizowanych (w 2018 r. – 12,8% powierzchni województwa). Obszar transformacji obejmuje 3 subregiony, tj.: subregion centralny (2,72 mln osób), którego centrum stanowi Metropolia Górnośląska, subregion południowy (668 tys. osób), którego centrum stanowi Aglomeracja Bielska, subregion zachodni (634 tys. osób), którego centrum stanowi Aglomeracja Rybnicka¹¹⁷.

Rysunek 2.12.

Obszar objęty transformacją energetyczną w województwie śląskim.



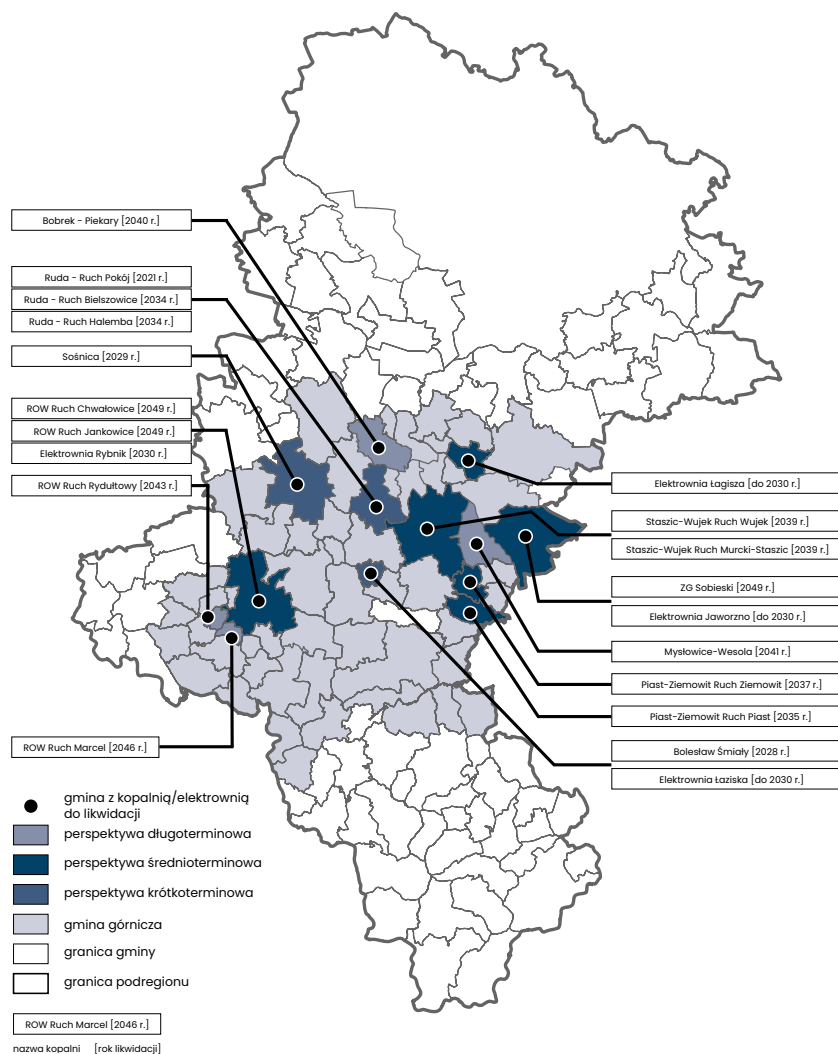
Źródło: Urząd Marszałkowski Województwa Śląskiego, *Terytorialny Plan Sprawiedliwej Transformacji województwa śląskiego 2030*, projekt – v.03, sierpień 2021, s. 10.

117 Urząd Marszałkowski Województwa Śląskiego (2021). *Terytorialny Plan Sprawiedliwej Transformacji województwa śląskiego 2030*, projekt – v.03, sierpień 2021, s. 10.

W ramach procesu transformacji do 2030 r. nastąpi likwidacja kopalń: Ruch Pokój w KWK Ruda oraz Bolesław Śmiały, Sośnica. Skutkowac to będzie spadkiem wydobycia węgla kamiennego o 7,7 mln ton – z poziomu 30 mln ton rocznie w 2021 r. do 23 mln ton rocznie do 2030 r. Wskazane działania przyczynią się również do ograniczenia emisji metanu do atmosfery. Analizowane kopalnie obecnie emitują metan na poziomie 64,2 mln m³/rok. W związku z transformacją sektora energetycznego i stopniowym zamykaniem bloków węglowych do 2030 r. nastąpi spadek produkcji energii elektrycznej w jednostkach konwencjonalnych o blisko 80%, tj. z poziomu 14 403,5 GWh w 2019 r. do 3 079 GWh. Ograniczenie produkcji energii elektrycznej z węgla kamiennego przełoży się na redukcję CO₂ na poziomie 62,1% (z 13,2 mln t w 2019 r. do 5 mln t w 2030 r.)¹¹⁸.

Rysunek 2.13.

Kopalnie i elektrownie przeznaczone do likwidacji lub restrukturyzacji w województwie śląskim.



Uwaga: na podstawie Umowy społecznej dotyczącej transformacji sektora górnictwa węgla kamiennego oraz wybranych procesów transformacji województwa śląskiego z 28 maja 2021 r. oraz odpowiedzi Ministra Aktywów Państwowych z 11 lutego 2020 r. skierowanej do Marszałka Sejmu RP E. Witek, na interpelację posła M. Krzkały z 2 stycznia 2020 r. nr K9INT1047 w sprawie przyszłości sektora energetycznego w Polsce.

Źródło: Urząd Marszałkowski Województwa Śląskiego (2021). Terytorialny Plan Sprawiedliwej Transformacji województwa śląskiego 2030, projekt – v.03, sierpień 2021, s. 21.

Województwo śląskie jest regionem o jednym z najwyższych wkładów w wytwarzanie krajowej wartości dodanej brutto – w 2018 r. udział tego obszaru wyniósł 12,28%. Zaliczane jest ono do regionów o największym potencjale gospodarczym, jednocześnie tradycyjne sektory gospodarki obniżają konkurencyjność struktury gospodarczej regionu, co przejawia się w spadku ich udziału w krajowym PKB (z 13,7% w 2004 r. do 12,3% w 2018 r.)¹¹⁹.

Od 2015 do 2020 r. (wg danych w posiadaniu górniczego samorządu gospodarczego) wielkość CIT w odniesieniu do generowanego PIT dla górnictwa (bez sektora okologicznego) wynosiła w kraju odpowiednio: 4,85%; 5,82%; 46,07%; 4,31%; 65,23%; 4,39%. Oszacowane udziały górnictwa w dochodach z PIT, CIT oraz podatku od nieruchomości i opłaty eksploatacyjnej w województwie śląskim wskazano w tabeli 2.1. Samorządy lokalne, na terenie których likwidowane będą kopalnie węgla kamiennego, odnotują kilkunastoprocentowe spadki istotnych pozycji dochodowych swoich budżetów, jakimi są udział w PIT oraz podatek od nieruchomości i opłata eksploatacyjna¹²⁰.

Tabela 2.1.
Szacowany udział górnictwa w dochodach podatkowych w województwie śląskim.

SZACOWANY ROCZNY (%) UDZIAŁ GÓRNICZWA	2015	2016	2017	2018	2019
PIT W WOJEWÓDZTWIE ŚLĄSKIM	7,4	6,5	5,5	5,5	5,4
CIT W WOJEWÓDZTWIE ŚLĄSKIM	1,4	1,3	9,0	0,7	9,4
PODATEK OD NIERUCHOMOŚCI I OPŁATY EKSPLOATACYJNE W WOJEWÓDZTWIE ŚLĄSKIM	11,9	10,2	10,9	9,3	10,9

Uwaga: na podstawie danych górniczego samorządu gospodarczego, GUS oraz Ministerstwa Finansów w *Analizie konsekwencji likwidacji górnictwa węgla kamiennego dla Polski i przedsiębiorstw sektora okologicznego na zlec. GIPH Katowice, 2021 r.*

Źródło: Urząd Marszałkowski Województwa Śląskiego (2021). *Terytorialny Plan Sprawiedliwej Transformacji województwa śląskiego 2030*, projekt – v.03, sierpień 2021, s. 41.

Według ekspertyzy przygotowanej przez Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach liczba pracowników powiązanych bezpośrednio z branżą górniczą wynosi w woj. śląskim 120 tysięcy osób. Instytut Badań Społecznych podaje dane na poziomie 96,3-112 tysięcy osób zatrudnionych w branżach powiązanych z górnictwem. Przewidywana skala osób zależnych od funkcjonowania kopalń (wpływ pośredni na przedsiębiorstwa handlowo-usługowe i rodziny pracowników) szacowana jest na 400 tysięcy¹²¹.

Tabela 2.2.
Planowana redukcja zatrudnienia w perspektywie roku 2030 i 2049 w sektorze górniczym oraz firmach okologicznych.

OKRES	LIKWIDACJA MIEJSC PRACY W GÓRNICZTWIE	SZACUNKOWY SPADEK LICZBY MIEJSC PRACY W FIRMACH OKOLOGÓRNICZYCH*
DO 2030	5 100**	14 400
2030–2049	36 900	105 600

* Szacunek UE dla GIPH opracowany na podstawie analizy zatrudnienia w 500 firmach, które same zadeklarowały działalność w sektorze okologicznym wskazuje, że w branży okologicznej pracuje 110-130 tys. osób.

** KPST prezentuje bardziej szczegółowe dane w zakresie likwidowanych kopalń niż zapisy Umowy społecznej, na podstawie których szacuje redukcję bezpośredniego zatrudnienia na poziomie 9,2 tys. osób.

Źródło: Urząd Marszałkowski Województwa Śląskiego (2021). *Terytorialny Plan Sprawiedliwej Transformacji województwa śląskiego 2030*, projekt – v.03, sierpień 2021, s. 8.

119 Urząd Marszałkowski Województwa Śląskiego (2021). *Potencjały i wyzwania rozwojowe województwa śląskiego w kontekście sprawiedliwej transformacji. Zróżnicowanie obszaru podregionów górniczych*, Katowice 2021 r. Załącznik nr 2 do projektu *Terytorialnego Planu Sprawiedliwej Transformacji Województwa Śląskiego 2030* – v.03, s. 7.

120 Urząd Marszałkowski Województwa Śląskiego (2021). *Terytorialny Plan Sprawiedliwej Transformacji województwa śląskiego 2030*, projekt – v.03, sierpień 2021 r., s. 41.

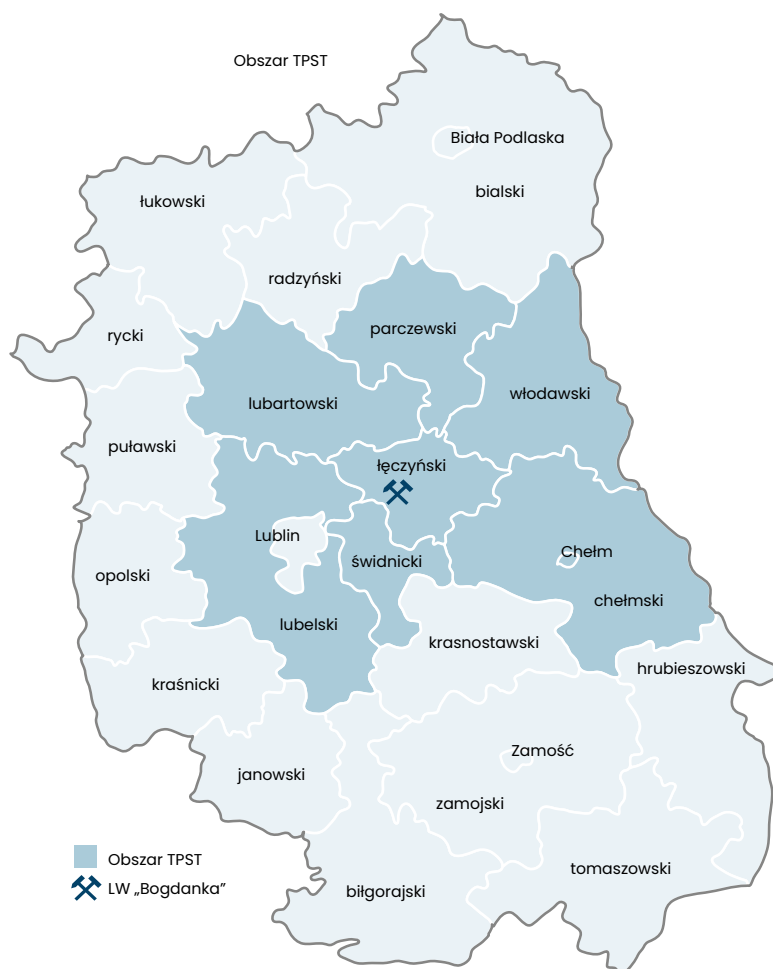
121 *Ibidem*, s. 9.

2.5.7.

Województwo lubelskie – podregion górniczy

W województwie lubelskim, które jest na początkowym etapie transformacji energetycznej, zlokalizowana jest kopalnia węgla Bogdanka (GK Lubelski Węgiel Bogdanka S.A.). Kopalnia charakteryzuje się wysokimi osiąganymi wynikami finansowymi i wydajnością wydobycia węgla kamiennego. Jest jednym z największych pracodawców i przedsiębiorstw w regionie. Określając obszar transformacji, przyjęto 3 podregiony, tj. bialski, chełmsko-zamojski i lubelski, na granicy których zlokalizowany jest łączyński-chełmski okręg górniczo-energetyczny. Zajmuje on powierzchnię 8 203 km² (33% powierzchni województwa lubelskiego), a zamieszkiwany jest przez 586 099 osób (28% ludności województwa)¹²². Obszar nie został objęty interwencją Funduszu Sprawiedliwej Transformacji w ramach aktualnej wersji Umowy Partnerstwa.

Rysunek 2.14.
Obszar objęty transformacją energetyczną w województwie lubelskim.



Źródło: Urząd Marszałkowski Województwa Lubelskiego (2021). *Terytorialny Plan Sprawiedliwej Transformacji dla Województwa Lubelskiego*, projekt, Lublin maj 2021 r., s. 9.

122 Urząd Marszałkowski Województwa Lubelskiego (2021). *Terytorialny Plan Sprawiedliwej Transformacji dla Województwa Lubelskiego*, projekt, Lublin maj 2021 r., s. 8.

Na pierwszym etapie do 2030 r. planuje się redukcję wydobycia węgla energetycznego – z 9,7 mln Mg średniorocznie w latach 2021-2025 do 6,5 mln Mg w 2030 r. (spadek o 33,2%), a na drugim etapie od 2040 r. średniorocznie do 2,5 mln Mg (dalszy spadek o 74%). Zakłada się, że w wyniku wszystkich ww. działań nastąpi ograniczenie emisji CO₂ z poziomu 1,92 mln t/r w 2019 r. do 1,25 mln t/r do 2030 r., czyli o 35%¹²³.

GK Lubelski Węgiel Bogdanka S.A. zatrudnia 5,9 tys. osób (stan na koniec marca 2021 r.) oraz oddziałuje na zatrudnienie, w innych przedsiębiorstwach kooperujących, ok. 2,8 tys. osób. Spośród 8,7 tys. osób bezpośrednio i pośrednio zatrudnionych 57,7% zamieszkuje w powiecie łęczyńskim, zaś 42,3% dojeżdża z innych powiatów: p. lubelskiego (w tym miasta Lublin) 12,1%, chełmskiego 10,4%, lubartowskiego 5,2%, włodawskiego 5,1%, świdnickiego 4,4% i parczewskiego 2,4%. Transformacja energetyczna wiązać się będzie ze zmniejszeniem liczby miejsc pracy w zakładzie górniczym oraz w firmach dowożących pracowników na teren kopalni (łącznie o 23% do 2030 r., a następnie o 49% do 2040 r.)¹²⁴.

Jako jedno z największych przedsiębiorstw i pracodawców regionu GK Lubelski Węgiel Bogdanka S.A. generuje istotne dochody samorządów z tytułu opłat eksploatacyjnych, podatków oraz wpływów z PIT i CIT. Do JST z analizowanego obszaru rocznie trafiało ok. 59,2 mln PLN, najwięcej do samorządu p. łęczyńskiego (88%), a ponadto: lubelskiego (4%), chełmskiego (3%), lubartowskiego, włodawskiego, świdnickiego (po 1,5%) i parczewskiego (0,7%)¹²⁵.

123 *Ibidem*, s. 6.

124 *Ibidem*, s. 10.

125 *Ibidem*, s. 11.

3.

Mechanizmy finansowania transformacji energetycznej w UE i w Polsce

Maciej Mierzwiński i Krzysztof Tomaszewski

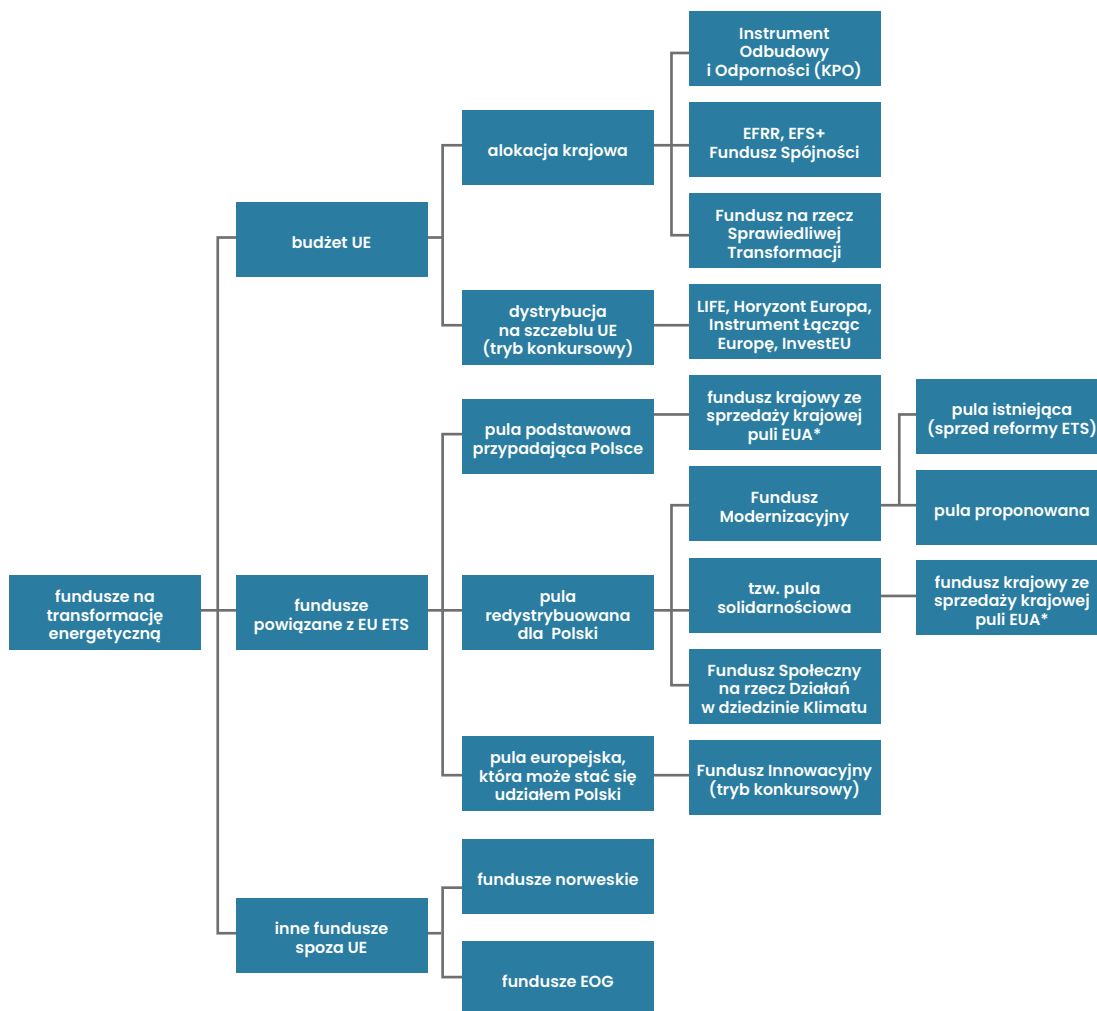
Dostęp do kapitału, właściwy wybór inwestycji i przeznaczenie środków na te projekty i technologie, które najlepiej spełniają kryteria naszego kraju, będą kluczowe dla transformacji energetycznej w Polsce. Są to zasadnicze elementy polityki publicznej na najbliższe kilka lat. W niniejszym rozdziale zostaną przedstawione kluczowe komponenty finansowania transformacji energetycznej z punktu widzenia średnioterminowej dostępności – kapitału publicznego i prywatnego. Oprócz wskazania zaprojektowanych już mechanizmów europejskich opisane są instrumenty krajowe, które mogą być rozwijane i wykorzystane do

realizacji szczególnych celów specyficznych dla polskiej gospodarki.

Skala niezbędnych inwestycji związanych z realizacją celów klimatycznych Unii Europejskiej (UE) i transformacji energetycznej dla bezpiecznej przyszłości Polski to zadanie nie tylko wobec angażowania finansów publicznych na poziomie rządu i samorządu, ale też konieczność aktywnego włączenia się całego sektora finansowo-ubezpieczeniowego, przedsiębiorstw niefinansowych i osób fizycznych. Finansowanie zrównoważonej energetyki może wywołać impulsy społeczno-gospodarcze rozwoju polskiej gospodarki.

Rysunek 3.1.

Źródła finansowania transformacji energetycznej wynikające z polityki europejskiej.



Źródło: Forum Energii (2022). *Gotowi na 55%. Przewodnik po finansowaniu transformacji energetycznej od 2021 r.*, Warszawa, <<https://www.forum-energii.eu/pl/analizy/finansowanie-transformacji>> [27.07.2022].

3.1. Polityka spójności UE – kontynuacja narzędzi

W latach 2021-2027 Polska otrzyma wsparcie z Funduszu Spójności (którego przedmiotem są głównie inwestycje w transport i środowisko). Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego (EFRR) oraz Europejski Fundusz Społeczny+ (EFS+) będą dostępne jako wsparcie dla większości

polskich regionów. Polska może liczyć na ponad 66 mld EUR (wraz z programem transportowym i działaniami transnarodowymi). W programach wymagany jest wkład własny, którego poziom zależy od stopnia rozwoju regionu, typu beneficjenta czy projektu. Transformacja energetyczna będzie finansowana z EFRR (42,0 mld EUR) oraz Funduszu Spójności (10,8 mld EUR), a ich wydatki klimatyczne powinny wynieść nie mniej niż odpowiednio 30% i 37% budżetu programu.

3.2. Fundusz na rzecz Sprawiedliwej Transformacji

Fundusz na rzecz Sprawiedliwej Transformacji jest nowym instrumentem finansowym w ramach polityki spójności, służącym zapewnieniu wsparcia obszarom borykającym się z poważnymi wyzwaniami społeczno-gospodarczymi wynikającymi z transformacji w dążeniu do osiągnięcia neutralności klimatycznej¹²⁶. Fundusz ma w założeniu ułatwić wdrażanie Europejskiego Zielonego Ładu, którego celem jest osiągnięcie neutralności klimatycznej UE do 2050 r. Dla Polski przewidziane zostało ponad 3,8 mld EUR, z którego mogą skorzystać wybrane polskie regiony mierzące się z wyzwaniem odejścia od gospodarki bazującej na węglu. Opisany szerzej w kolejnej części opracowania Fundusz na rzecz Sprawiedliwej Transformacji jest kluczowym narzędziem wspierania obszarów najbardziej dotkniętych skutkami transformacji w dążeniu do osiągnięcia neutralności klimatycznej oraz zapobiegania pogłębianiu się dysproporcji regionalnych. Jego główne cele to łagodzenie skutków transformacji poprzez finansowanie dywersyfikacji i modernizacji lokalnej gospodarki oraz łagodzenie negatywnych skutków dla zatrudnienia.

3.3. Krajowy Plan Odbudowy

Z punktu widzenia dostępnych kwot ważnym elementem transformacji energetycznej będzie wdrożenie Krajowego Planu Odbudowy i Zwiększania Odporności (KPO)¹²⁷. Jest to dokument programowy określający cele związane z odbudową i tworzeniem odporności społeczno-gospodarczej Polski. Szczególne miejsce w tym programie ma zielona transformacja i osiągnięcie celów klimatycznych. Co istotne, instrument ten – zaproponowany i sformatowany po kryzysie wywołanym pandemią COVID-19 – ma służyć realizacji reform strukturalnych i inwestycji. Choć nie brał pod uwagę reperkusji związanych z agresją rosyjską na Ukrainę, wydaje się bardzo zbieżny z obecnymi dodatkowymi wyzwaniami. UE poprzez programy odbudowy zamierza nie tylko wzmocnić

126 Parlament Europejski (2022). *Noty tematyczne o Unii Europejskiej*, <<https://www.europarl.europa.eu/factsheets/pl/sheet/214/fundusz-na-rzecz-sprawiedliwej-transformacji>> [27.07.2022].

127 Ministerstwo Funduszy i Polityki Regionalnej (2022). *Krajowy Plan Odbudowy i Zwiększania Odporności*, Warszawa, <<https://www.gov.pl/web/planodbudowy/o-kpo>> [27.07.2022].

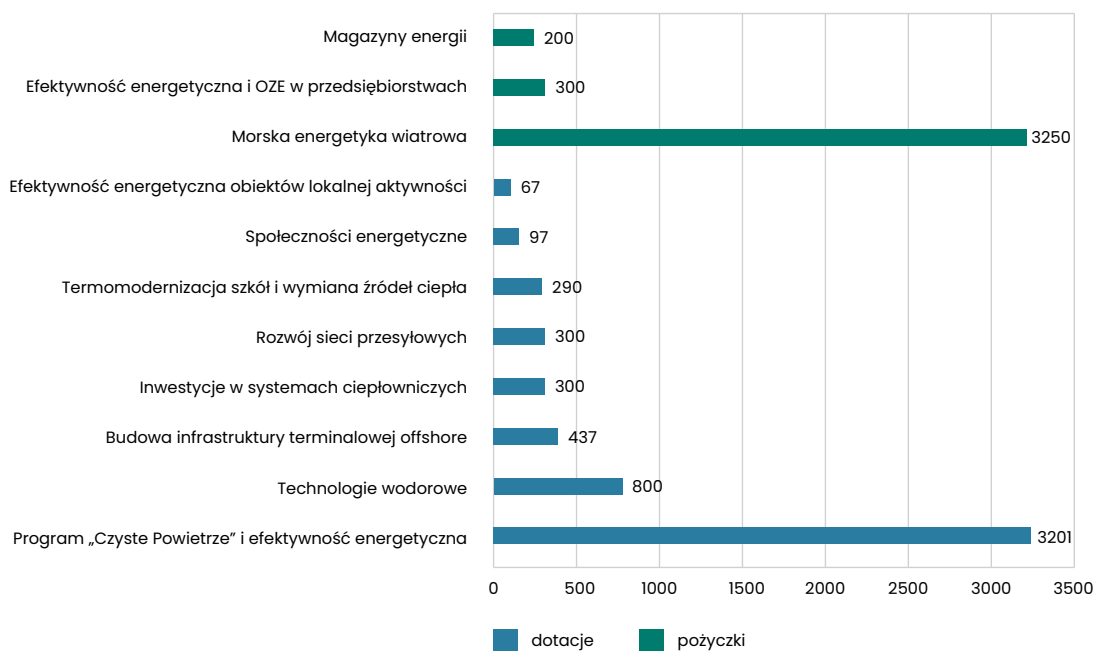
swoją odporność na zmianę klimatu, ale też stworzyć nowy europejski silny dział gospodarki. Osiągnięcie tych celów wymaga jednak wykorzystania wszystkich źródeł finansowania – publicznego i prywatnego, krajowego.

Łącznie do pozyskania Polska ma 58,1 mld EUR, z czego 23,9 mld w dotacjach bez wkładu własnego i 34,2 mld w niskooprocentowanej pożyczce. Środki z KPO należy wydać do 2026 r. KPO transformację energetyczną może wesprzeć poprzez programy „Zielona Energia” i „Zmniejszenie Energochłonności” (5,7 mld EUR w części grantowej i 8,6 mld w części pożyczkowej) oraz „Zielona, inteligentna mobilność” (odpowiednio 6,8 i 0,7 mld EUR).

Na realizację celów przyjętych w KPO **do sierpnia 2026 r.** planuje się wydatkowanie całej dostępnej dla Polski w ramach europejskiego Instrumentu na rzecz Odbudowy i Zwiększania Odporności (*Recovery and Resilience Facility* – RRF) sumy **środków bezzwrotnych** w wysokości **23,852 mld EUR**. Zakres wskazanych w ramach KPO reform wymaga również dodatkowego wsparcia z części zwrotnej Instrumentu dla zwiększenia szybkości odbudowy oraz wzmocnienia konkurencyjności polskiej gospodarki. Polska będzie wnioskowała w momencie składania KPO do KE o **11,507 mld EUR z części pożyczkowej RRF**. Środki te zostaną przeznaczone przede wszystkim na dodatkowe sfinansowanie przedsięwzięć związanych z **transformacją klimatyczną i cyfryzacją**. Łącznie w ramach KPO zaplanowano wydatkowanie 35,358 mld EUR¹²⁸.

Wykres 3.1.

Energetyka i efektywność energetyczna w Krajowym Planie Odbudowy (mln EUR).



Źródło: <<https://wysokienapiecie.pl/72225-kiedy-poplyna-w-polsce-miliardy-na-transformacje-energetyczna/>> [27.07.2022].

Wykorzystanie KPO powinno – uwzględniając ramy europejskie, umożliwiać realizację sześciu czterech celów transformacji opisanych w dalszej części (bezpieczeństwo, zdrowie, koszty energii oraz krajowe technologie). Wobec faktu, że RRF został zaprojektowany jako mechanizm

128 Ministerstwo Funduszy i Polityki Regionalnej (2022). *Krajowy Plan Odbudowy i Zwiększania Odporności*, Warszawa, <<https://www.gov.pl/web/planodbudowy/o-kpo>> [27.07.2022], s. 28.

umożliwiający wsparcie realizacji reform strukturalnych oraz jako impuls rozwoju gospodarek mierzących się z recesją, jest to możliwe.

Wyzwaniem dla naszego kraju będzie szybki wybór takich projektów, a także sprawna ich realizacja. Inwestycje powinny wpisywać się w szerszy kontekst rozwoju gospodarki – tym bardziej że część pożyczkowa będzie wymagała spłaty zobowiązań przez polski rząd od 2028 r. Progi wydatków zostały sztywno określone, a ich kategorie precyzyjnie zdefiniowane. Wiążące pozostają inne zasady wydatkowania funduszy od 2021 r., m.in. zasada „nie szkodzić” z unijnej Taksonomii zrównoważonego finansowania. Niewłaściwe wydatkowanie pieniędzy będzie skutkowało brakiem refinansowania dla polskiego rządu¹²⁹.

3.4. Inne fundusze UE

Bardziej wymagającymi środkami dostępnymi dla polskich podmiotów będą unijne procedury konkursowe, w ramach których można zgłaszać projekty wspierające transformację energetyczną. W takim trybie finansowane będą projekty m.in. z programów UE¹³⁰:

- LIFE na działania środowiskowe (pula 4,8 mld EUR).
- Horyzont Europa na projekty innowacyjne, badania i rozwój (84,9 mld EUR, z czego 25% na cel zrównoważonej gospodarki).
- InvestEU, który łączy instrumenty finansowe wspierające inwestycje kluczowe dla wzrostu gospodarczego (gwarancje na 24,3 mld EUR).
- Fundusz Innowacji, który będzie wspierał rozwój innowacyjnych technologii zmierzających do obniżenia emisji (kwota zależeć będzie od liczby i cen sprzedawanych uprawnień do emisji – jeszcze przed *Fit for 55* wartość puli 2021-2030 szacowano na ok. 31,5 mld EUR).

Kluczowym wyzwaniem dla polskiej gospodarki będzie zdolność do generowania – często transgranicznych, międzynarodowych, bardzo innowacyjnych – projektów, które będą w stanie wygrać konkursy w konkurencji z silnym europejskim przemysłem. Będzie to bardzo ważne źródło środków dla przemysłu, łańcuchów dostaw i tworzenia bezpośrednich miejsc pracy, a także współpracy z jednostkami badawczo-rozwojowymi.

3.5. Fundusze powiązane z EU-ETS

Polska, uczestnicząc w systemie handlu uprawnieniami do emisji gazów cieplarnianych, pozyskuje środki za posiadane uprawnienia. Stanowi to przychód budżetu państwa. Środki (z puli

129 Forum Energii (2022). *Gotowi na 55%. Przewodnik po finansowaniu transformacji energetycznej od 2021 r.*, Warszawa, <<https://www.forum-energii.eu/pl/analizy/finansowanie-transformacji>> [27.07.2022].

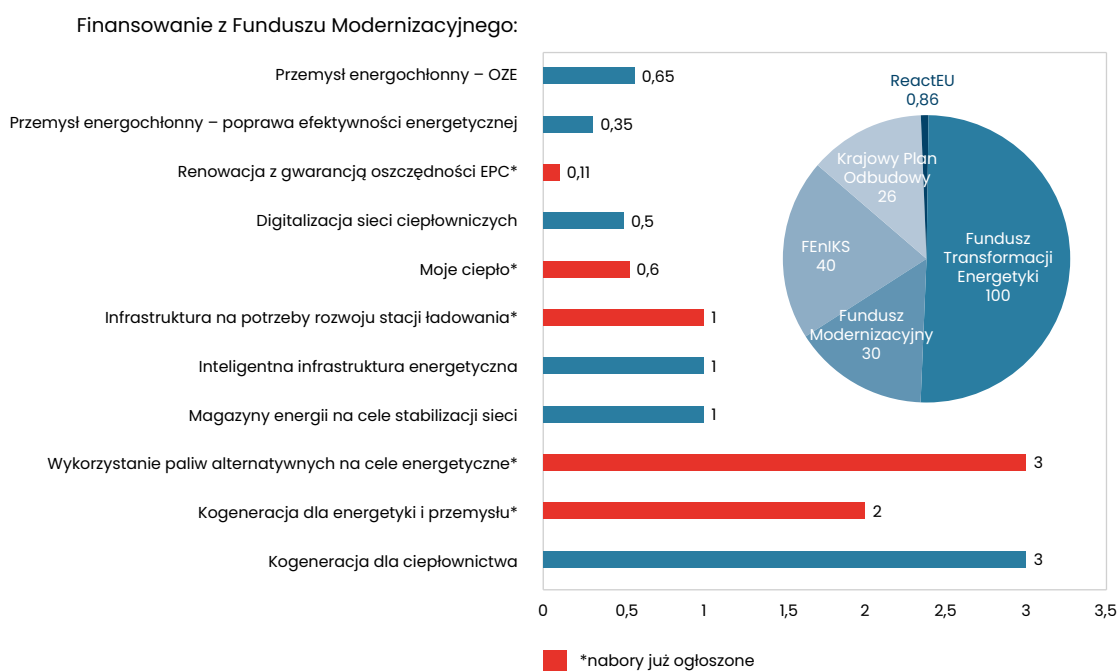
130 *Ibidem*.

podstawowej oraz dodatkowych uprawnień do emisji gazów cieplarnianych przekazanych przez inne kraje) mogą i co do zasady powinny zasilać fundusze przekazywane na transformację energetyczną. Przykładem takich działań jest np. finansowanie programu „Mój Prąd”, skierowanego do gospodarstw domowych, np. na finansowanie przydomowych instalacji fotowoltaicznych. Polska w 2022 r. podjęła się reformy wewnętrznej w systemie przekazywania tych środków.

Nowo powołany Fundusz Transformacji Energetyki (FTE) będzie dysponował niespotykanym jak dotąd na polskim rynku budżetem na inwestycje przedsiębiorców. Trafia do niego środki ze sprzedaży 40% uprawnień z polskich aukcji praw do emisji CO₂ i dochody ze sprzedaży 50% uprawnień niewydanych przedsiębiorcom w poprzednim okresie rozliczeniowym europejskiego systemu handlu prawami do emisji CO₂ (ETS). W sumie będzie to ok. 275 mln uprawnień wartych, według wyceny z czerwca 2022 r., ok. 114 mld PLN¹³¹.

Wykres 3.2.

Programy i źródła finansowania transformacji energetycznej do 2030 r. (mld PLN).



Źródło: Składowska M. (2022). *Targi o Fundusz Transformacji Energetyki. Na co pójdą pieniądze ze sprzedaży praw do emisji CO₂?*. Data publikacji: 29.06.2022. <<https://wysokienapiecie.pl/71451-targi-o-fundusz-transformacji-energetyki-na-co-pojda-pieniadze-ze-sprzedazy-praw-do-emisji-co2/>> [27.07.2022].

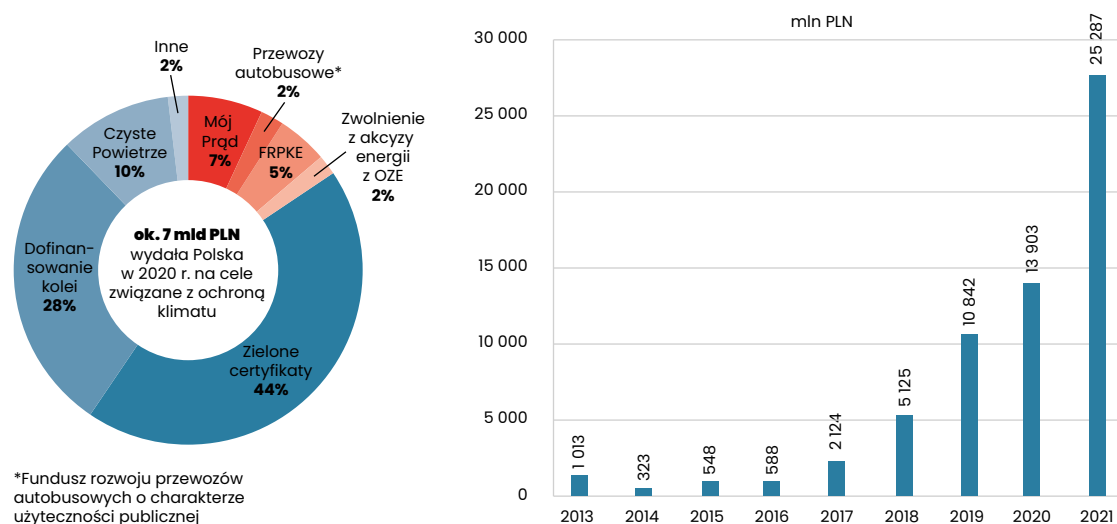
W latach 2013-2021 Polska uzyskała z aukcji uprawnień do emisji CO₂ prawie 60 mld PLN, z czego bezpośrednio do budżetu państwa wpłynęło ponad 51 mld PLN. Z tej kwoty prawie połowę przyniósł ubiegły rok, kiedy dochody ze sprzedaży CO₂ wyniosły aż 25,3 mld PLN, do budżetu bezpośrednio trafiło ponad 24 mld PLN, a prawie miliard – do Funduszu Rekompensat Pośrednich Kosztów Emisji. Środki ze sprzedaży uprawnień EU-ETS zapewnią m.in. finansowanie unijnego Funduszu Modernizacyjnego. Polska może dostać z tego funduszu do 2030 r. ponad 40 mld PLN na transformację energetyczną. Pieniądze pochodzą ze sprzedaży 2% puli unijnych praw do emisji CO₂, a Polska dostaje z tego Funduszu największą część.

131 Składowska M. (2022). *Targi o Fundusz Transformacji Energetyki. Na co pójdą pieniądze ze sprzedaży praw do emisji CO₂?*. Data publikacji: 29.06.2022, <<https://wysokienapiecie.pl/71451-targi-o-fundusz-transformacji-energetyki-na-co-pojda-pieniadze-ze-sprzedazy-praw-do-emisji-co2/>> [27.07.2022].

Projekt powołania FTE znalazł się w nowelizacji ustawy o systemie handlu prawami do emisji gazów cieplarnianych. FTE ma finansować szeroki zakres przedsięwzięć, w tym energetykę jądrową, OZE, sieci przesyłowe i dystrybucyjne, modernizację ciepłownictwa, spalarnie odpadów zasilające systemy ciepłownicze, jednostki gazowe, magazyny energii elektrycznej i ciepła, innowacyjne technologie, wytwarzanie i wykorzystanie wodoru, poprawę efektywności energetycznej, wychwytywanie, przetwarzanie i składowanie dwutlenku węgla, wspieranie sprawiedliwej transformacji, w tym szkolenia pracowników. Dofinansowanie z FTE będzie pomocą publiczną, więc będzie wymagało zgody Komisji Europejskiej. Pierwsze środki – ponad 2,5 mld PLN – mają pojawić się na koncie FTE w przyszłym roku. Teraz dochody z aukcji praw do emisji CO₂ zasilają bezpośrednio budżet państwa¹³².

Wykres 3.3.

Dochody Polski ze sprzedaży uprawnień do emisji CO₂ i wydatki na cele związane z ochroną klimatu.



Źródło: Składowska M. (2022). *Targi o Fundusz Transformacji Energetyki. Na co pójdą pieniądze ze sprzedaży praw do emisji CO₂?* Data publikacji: 29.06.2022, <<https://wysokienapiecie.pl/71451-targi-o-fundusz-transformacji-energetyki-na-co-pojda-pieniadze-ze-sprzedazy-praw-do-emisji-co2/>> [27.07.2022].

Decydującą rolę w podziale środków z funduszu odegra Rada Funduszu Transformacji Energetyki, która będzie składać się z przedstawicieli premiera, wybranych ministerstw (w tym odpowiedzialnych za aktywa państwowe, klimat, energię, gospodarkę, finansów) oraz funkcji odpowiedzialnej za infrastrukturę strategiczną. Rada ma stanowić o kierunkach wsparcia, podziale środków i rekomendować strategiczne przedsięwzięcia do dofinansowania. NFOŚiGW ma tworzyć programy, zawierać umowy, a potem nadzorować je i rozliczać¹³³.

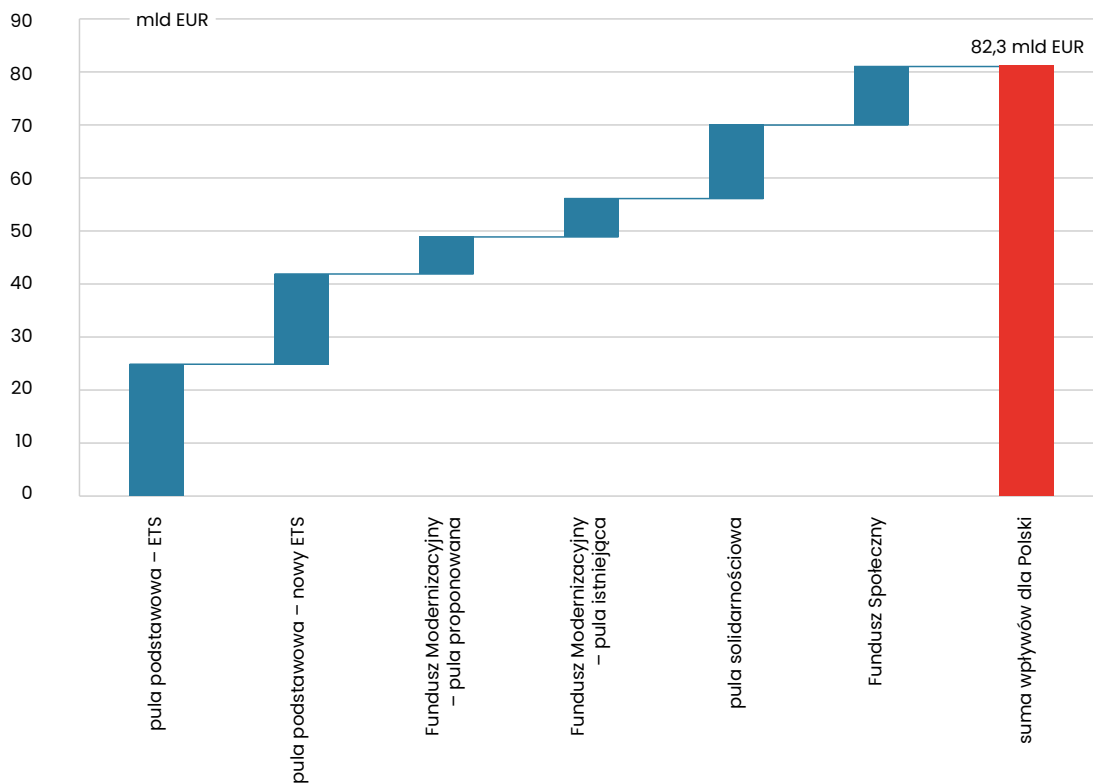
Z punktu widzenia finansowania transformacji energetyki w Polsce należy mieć na uwadze wspieranie reform EU-ETS. **System EU-ETS** jest zaprojektowany tak, aby maksymalnie odzwierciedlał zasady rynkowe. W związku z tym dopuszczone do niego są nie tylko podmioty bezpośrednio w niego zaangażowane, ale też np. instytucje finansowe. Na skutek takiej opcji może dochodzić do **działań spekulacyjnych**. To z kolei powoduje **brak zasadniczej przewidywalności**, co dla decyzji o inwestycjach w dekarbonizację jest potężnym kłopotem.

132 Składowska M., Zasuń R. (2022). *Kiedy popłyną w Polsce miliardy na transformację energetyczną?* Data publikacji: 23.06.2022, <<https://wysokienapiecie.pl/72225-kiedy-poplyna-w-polsce-miliardy-na-transformacje-energetyczna/>> [27.07.2022].

133 Składowska M. (2022). *Fundusz Transformacji Energetyki – drugie podejście*. Data publikacji: 8.04.2022, <<https://wysokienapiecie.pl/68760-fundusz-transformacji-energetyki-drugie-podejscie/>> [27.07.2022].

Wykres 3.4.

Fundusze na transformację energetyczną w Polsce z EU ETS w latach 2021–2030.



Źródło: Forum Energii (2022). *Gotowi na 55%. Przewodnik po finansowaniu transformacji energetycznej od 2021 r.*, Warszawa, <<https://www.forum-energii.eu/pl/analizy/finansowanie-transformacji>> [27.07.2022].

3.6. Środki prywatne

Przed sektorem finansowym stoi również olbrzymie wyzwanie. Znacząca część inwestycji na transformację energetyczną będzie musiała zostać pokryta przez inwestycje prywatne i sektor finansowy. Stworzenie odpowiedniego zasobu instrumentów, a także platform współpracy z międzynarodowym rynkiem finansowym będzie stanowiło o konkurencyjności polskiego sektora bankowego. Modernizacja energetyki, jeżeli zakładać, że będzie mieściła się np. w kwocie sięgającej 1,5% rocznego PKB UE (co będzie stanowić kwotę do 270-300 mld EUR), będzie wymagała zmian zarówno w strategii, jak i w modelach biznesowych czy w ofercie produktowej. Banki komercyjne będą niejednokrotnie stawiały priorytet dla zrównoważonych inwestycji w sektor energetyczny (wobec np. kwestii wycofania się z finansowania przedsięwzięć związanych z górnictwem węglowym, a także wyznaczania celu osiągnięcia neutralności klimatycznej na poziomie działalności lub dążenie do niej na poziomie portfela inwestycji). Zaangażowanie banków w zielone finansowanie to nie tylko ważna składowa strategii na najbliższe lata, ale także bieżące natychmiastowe działania wspierające polskie przedsiębiorstwa.

Istotną rolę będą odgrywać największe polskie banki. Pierwsze kroki zostały już podjęte. Bank Pekao S.A. był zaangażowany w finansowanie „zielonych” inwestycji w Polsce, jak największa w kraju lądowa farma wiatrowa Potęgowo Mashav o wartości ponad 1,2 mld PLN czy farmy fotowoltaiczne (w tym projekt największej farmy fotowoltaicznej sfinalizowany w marcu z Grupą ZE PAK S.A.). Bank uczestniczył w emisjach obligacji o charakterze zrównoważonym dla polskich spółek energetycznych, koordynuje i prowadzi w kooperacji z innymi bankami przeprowadzoną na rynku międzynarodowym emisję zielonych obligacji PKN Orlen S.A. (o wartości niemal 2,3 mld PLN). W sumie, w samym tylko 2020 r., wartość wspieranych inwestycji zielonego i zrównoważonego rozwoju w Pekao przekroczyła 8 mld PLN¹³⁴.

3.7. Zielone obligacje

Zielone obligacje są innowacyjnym instrumentem finansowym przeznaczonym do finansowania działalności prośrodowiskowej. Zapewniają inwestorom włączenie się w strategię zrównoważonego rozwoju i pewność, że inwestowane środki zostaną przeznaczone na cele zapobiegające pogłębiającym się zmianom klimatycznym¹³⁵. Największym emitentem zielonych obligacji jest Europejski Bank Inwestycyjny (EBI). EBI wyemitował obligacje o wartości 39 mld EUR. Od kilku lat EBI emituje także *Sustainable Awareness Bonds*. W kwietniu br. EBI dokonał pierwszej publicznej emisji obligacji o wartości 1,25 mld PLN, w całości skierowanej do inwestorów polskich. Środki z niej będą przeznaczane na wsparcie inwestycji przyczyniających się do łagodzenia zmian klimatu¹³⁶.

Należy wziąć pod uwagę, że choć zielone obligacje to instrument rynkowy, to jednak np. KE w ramach Europejskiego Zielonego Ładu zamierza ustanawiać unijny Standard Zielonych Obligacji, który ma zwiększyć skuteczność, przejrzystość, porównywalność i wiarygodność rynku tych obligacji. Ma on zachęcić inwestorów do emisji takich obligacji. Istotną nowością w stosunku do innych standardów odnoszących się do zielonych obligacji jest konieczność, by środki finansowały zielone projekty dostosowane do wymagań określonych w Taksonomii UE. Elementami standardu mają być zgodność przeznaczenia środków na projekty w ramach Taksonomii UE. Ramy zielonych obligacji mają zostać opracowane przez emitenta. Wymagana jest alokacja środków i raportowanie ich wykorzystania wraz z określeniem wpływu inwestycji na klimat i środowisko. Przewidywana jest też weryfikacja wykorzystania środków przez zewnętrznego, niezależnego weryfikatora¹³⁷.

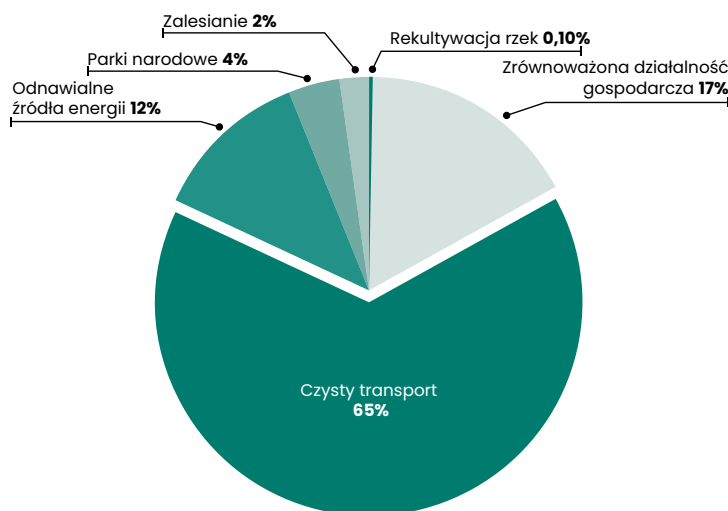
134 Bank Pekao (2021). *U progu zielonej rewolucji. Perspektywy sektora OZE w Polsce na tle trendów globalnych i regionalnych*, <<https://media.pekao.com.pl/pr/662997/raport-banku-pekao-u-progu-zielonej-rewolucji-perspektywy-sektora-oze-w-polsce-na-tle-trendow-globalnych-i-regionalnych>> [27.07.2022]; Kotelski L. (red.) (2021). *ZIELONE FINANSE w Polsce 2021*, Instytut Odpowiedzialnych Finansów, UN Global Impact, <<https://ungc.org.pl/wp-content/uploads/2021/09/Zielone-Finanse-w-Polsce-2021.pdf>> [27.07.2022].

135 Ślazińska-Kluczek D. (2022). *Zielone obligacje jako metoda finansowania projektów inwestycyjnych*, „Kwartalnik Nauk o Przedsiębiorstwie”, nr 1, <<https://econjournals.sgh.waw.pl/KNoP/article/view/2912>> [27.07.2022].

136 Kotelski L. (red.) (2021). *ZIELONE FINANSE...*, *op. cit.*

137 Grabowski M., Kotecki L. (2020). *Zielone obligacje w Polsce*, Instytut Odpowiedzialnych Finansów, Warszawa.

Rysunek 3.2.
Wykorzystanie kapitału emisji polskich zielonych obligacji z 2019 r. (%)



Zródło: Słazińska-Kluczek D. (2022). Zielone obligacje jako metoda finansowania projektów inwestycyjnych, „Kwartalnik Nauk o Przedsiębiorstwie”, nr 1, <<https://econjournals.sgh.waw.pl/KNoP/article/view/2912>> [27.07.2022].

Zielone obligacje pozwalają nie tylko otrzymać kapitał, ale także wzmocnić postrzeganie przedsiębiorstwa jako przyjaznego dla środowiska. Duży popyt ze strony inwestorów jest zwykle niewątpliwą zaletą emisji, co sprawia, że zaangażowanie czasowe w pozyskanie tego typu funduszy, choć duże – zwykle daje znaczące efekty.

Przewidywane potrzeby finansowe związane z transformacją energetyczną w polskiej gospodarce pozwalają stwierdzić, że zainteresowanie źródłami zielonych finansów prywatnych będzie znacząco rosnąć. Do 2020 r. sektor prywatny w Polsce przeprowadził jedynie 10 emisji obligacji klasyfikowanych jako zielone lub związane ze zrównoważonym rozwojem¹³⁸.

3.8. Krajowe rozwiązania finansowania transformacji energetycznej

3.8.1. Działalność państwowych instytucji rozwojowych w Polsce

Grupa instytucji i funduszy rozwojowych może być bardzo ważną częścią finansowania zielonej transformacji ukierunkowanej na rozwój celów strategicznych kraju. Przykładem takiego rozwiązania jest projekt PFR Green Hub. PFR Green Hub to strategia, jak również dedykowany

¹³⁸ Słazińska-Kluczek D. (2022). Zielone obligacje jako metoda..., op. cit.

zespół, jaki powstał w ramach PFR w celu wypracowania planu działań grupy kapitałowej w obszarze transformacji energetycznej. W ramach instrumentów wykorzystywanych w programie inwestycje bezpośrednie odgrywają kluczową rolę. Jest to tradycyjna działalność inwestycyjna PFR, która odpowiada za wsparcie rozwoju infrastruktury energetycznej. Produkty są dedykowane zarówno dużym inwestycjom, jak i ukierunkowane na mniejsze inwestycje infrastrukturalne. Co istotne, projekt PFR Green Hub precyzuje zainteresowanie strategii PFR w zakresie zapewnienia rozwoju tzw. polskiego łańcucha dostaw dla zielonej energii. W swojej strategii PFR stawia sobie za cel wsparcie budowy nowych kompetencji polskich przedsiębiorstw w nowej globalnej branży. Jest to jedno z najciekawszych kompleksowych podejść do finansowania transformacji energetycznej, uwzględniające maksymalnie dużo jej aspektów. Drugim filarem programu PFR Green Hub są inwestycje pośrednie (m.in. inicjatywa utworzenia w Polsce funduszu dedykowanego inwestycjom w spółki technologiczne z obszarów: ekologii, odnawialnych źródeł energii i czystych technologii). Trzecim elementem programu są projekty w obszarze samorządowym – wsparcie nowych inwestycji, modernizacji systemów ciepłowniczych, budowy zeroemisyjnych strategii dla miast¹³⁹.

3.8.2.

Narodowe Centrum Badań i Rozwoju

Oprócz standardowych postępowań konkursowych (np. programu „Szybka Ścieżka”) Narodowe Centrum Badań i Rozwoju (NCBiR) zdecydowało się w latach 2021-2022 uruchomić dedykowany program dla nowych technologii w energetyce. Celem głównym Programu jest wsparcie osiągnięcia neutralności klimatycznej Polski poprzez wdrożenie rozwiązań podnoszących bezpieczeństwo energetyczne kraju i zwiększających konkurencyjność polskiej gospodarki. W efekcie zwiększy się o 20-50% (w stosunku do poziomu z roku 2020) udział energii pochodzącej z OZE w ogólnym miksie energetycznym kraju¹⁴⁰. Cele szczegółowe Programu to:

- wzrost potencjału przemysłu energetyki odnawialnej (w tym prosumenckiej),
- rozwój inteligentnej infrastruktury sieciowej (energetycznej),
- obniżenie emisyjności energetyki poprzez zwiększenie wykorzystania surowców biodegradowalnych oraz produktów odpadowych.

Cele strategiczne krajowe i europejskie w Programie zostaną osiągnięte poprzez realizację zadań badawczo-rozwojowych o dużym potencjale innowacyjnym i wysokim poziomie zaawansowania technologii (TRL 8-9)¹⁴¹ w sześciu obszarach technologicznych: energetyka solarna, energetyka wiatrowa na lądzie i na morzu, technologie wytwarzania i wykorzystania wodoru, magazyny energii oraz mikrosieci energetyczne i ciepłe, energetyczne wykorzystanie odpadów i ciepła z gazów poprocesowych, energetyczne wykorzystanie ciepła geotermalnego (geotermia).

Na budżet Programu składają się środki NCBR na realizację Programu wynoszące 800 mln PLN i pochodzące z dotacji celowej na realizację strategicznych programów badań naukowych i prac rozwojowych oraz środki pozabudżetowe – środki przedsiębiorców i innych instytucji działających w obszarze Programu. Zakres tematyczny i założenia sposobu realizacji projektów (uwzględniający etapową weryfikację projektów zmierzających do kapitałochłonnej fazy demonstracyjnej) należy ocenić zdecydowanie pozytywnie. Jest to dobry przykład autorskiego krajowego rozwiązania realizującego politykę energetyczną w szerokim kontekście.

139 Kotelski L. (red.) (2021), *ZIELONE FINANSE...*, op. cit.

140 Narodowe Centrum Badań i Rozwoju (2022). *Nowe technologie w zakresie energii*, <<https://www.gov.pl/web/ncbr/nowe-technologie-w-zakresie-energii>> [27.07.2022].

141 TRL (ang. *Technology Readiness Level*) jest metodą służącą do określenia gotowości technologicznej danego rozwiązania. Gotowość technologiczną można rozumieć jako etap rozwoju projektu będącego przedmiotem badań naukowych.

3.8.3.

Umowy PPA jako element finansowania transformacji energetycznej przez przedsiębiorstwa

Zapewnienie dostępu do zielonej energii po uzgodnionej cenie, co umożliwi pośrednie sfinansowanie zielonej transformacji odbiorcy, może być osiągnięte przez umowę typu PPA/cPPA. Umowa typu PPA to kontrakt długoterminowy (przekraczający 5-10 lat) na zakup i sprzedaż energii elektrycznej, zawierany bezpośrednio przez producenta energii i przedsiębiorstwo będące znaczącym konsumentem energii elektrycznej. Mechanizm umów PPA (*Power Purchase Agreements*) bardzo szybko staje się jednym z podstawowych rozwiązań dla firm szukających sposobów na redukcję kosztów energii elektrycznej. Umowy cywilnoprawne PPA pozwalają wytwórcy energii z OZE sprzedać prąd zainteresowanym odbiorcom na warunkach uzgodnionych przez obie strony. Umowy PPA są ważnym instrumentem ułatwiającym sfinansowanie lub refinansowanie budowy instalacji OZE, zazielenienie łańcucha dostaw oraz ograniczenie ekspozycji na ryzyko wysokości kosztu energii.

Umowy PPA stanowią atrakcyjną alternatywę dla publicznego wsparcia OZE. Ich zaletą jest przewidywalność ceny, jaką odbiorca będzie płacił przez uzgodniony okres. Z kolei wytwórcy energii elektrycznej umowa PPA gwarantuje urynkowienie ceny za wyprodukowany prąd i daje pewność zbytu energii. Należy zakładać, że najbliższych latach rynek umów PPA będzie intensywnie się rozwijał, a o zakontraktowanie dostaw prądu z instalacji OZE będą zabiegały firmy, w których energia elektryczna stanowi znaczący koszt¹⁴². Rozwiązania dla przemysłu będą podlegały rozwojowi w szczególności z uwagi na wolumen i charakterystykę zużycia.

Rynek korporacyjnych zakupów energii w Europie wzrasta w szybkim tempie. Europejski rynek korporacyjnych umów PPA na zakupy energii z OZE, który na dobre zaczął się rozwijać w roku 2014, osiągnął skumulowaną moc wynoszącą ponad 7 GW. W 2018 r. zakontraktowano 1,3 GW w komercyjnych i 2,1 GW w przemysłowych instalacjach OZE *on-site*¹⁴³.

W kontekście umów PPA należy podkreślić kwestię tzw. linii bezpośredniej. Linia bezpośrednia umożliwia połączenie odbiorców przemysłowych z wytwórcami energii z pominięciem sieci przesyłowych i dystrybucyjnych. Przepisy umożliwiające budowę linii bezpośrednich są bardzo istotne dla przemysłu, aby optymalizować koszt energii w takiej umowie. Przemysł w większości wymaga jednak jednoczesnego podłączenia do Krajowego Systemu Elektroenergetycznego z uwagi na pogodowo zależność źródeł OZE. Pojawia się kwestia sporna – oczekiwań ze strony państwa „solidarnościowych opłat”, którymi miałyby zostać obciążona energia przesyłana liniami bezpośrednimi, aby jednocześnie operator systemu mógł finansować rozwój i modernizację sieci¹⁴⁴. Kwestia linii bezpośredniej i udziału poszczególnych aktorów w ponoszeniu kosztów sieciowych wymaga pilnego rozstrzygnięcia z uwzględnieniem kosztów i korzyści zarówno przemysłu, jak i instytucji publicznych.

142 Biuro prasowe MM Conferences S.A. (2022). *Finansowanie transformacji energetycznej w Polsce w obecnej sytuacji geopolitycznej*, <<https://pap-mediroom.pl/biznes-i-finanse/finansowanie-transformacji-energetycznej-w-polsce-w-obecnej-sytuacji>> [27.07.2022].

143 Walsh C. (2020). *Przewodnik po cPPAs. Możliwości kontraktowania dostaw zielonej energii dla przedsiębiorstw*, RE-Source Poland Hub, <chrome-extension://efaidnbnmnbbpcjpcglefindmkaj/http://resourcepoland.pl/Przewodnik_po_cPPAs.pdf>.

144 Elźbieciak T. (2022). *Kluczowe dla przemysłu przepisy wypracowały z ustawy*. Data publikacji: 2.08.2022, <<https://wysokienapiecie.pl/73738-kluczowe-dla-przemyslu-przepisy-wypracowaly-z-ustawy/>> [16.08.2022].

3.8.4.

Elementy wspierające wydatkowanie funduszy na transformację energetyczną (rola banku centralnego i raportowania bieżącej polityki przemysłowej)

■ Działania banków centralnych

Do działań podejmowanych przez organy polityki monetarnej, wspierających rozwój finansowania transformacji energetycznej, należą w szczególności uwzględnianie kryteriów ESG (*environmental, social and governance*) w zarządzaniu portfolio banku centralnego, uwzględnianie ryzyk klimatycznych w nadzorze, promowanie wysokich standardów ujawniania ryzyk związanych ze zmianą klimatu w sektorze finansowym, prowadzenie klimatycznych stress testów, sprawdzających, jak system finansowy poradziłby sobie w sytuacji, gdyby ryzyka klimatyczne się zmaterializowały. Dodatkowo banki centralne mogą prowadzić programy wspierające emisję zielonych obligacji. W Unii Europejskiej do najbardziej aktywnych w tej dziedzinie banków centralnych należy EBC oraz Banki Francji (Banque de France) i Holandii (De Nederlandsche Bank). Poza strefą euro najbardziej aktywny jest Bank Węgier (MNB)¹⁴⁵.

■ Raportowanie

Wieloletnie Ramy Finansowe UE 2021-2027 przewidują, że fundusze na cele związane z klimatem mają wynosić 25%¹⁴⁶. Jak wskazano w poprzednich rozdziałach, podobnie jest z planem NextGenerationEU, a Krajowy Plan Odbudowy i Zwiększania Odporności powinien zakładać, że 37% wydatków będzie miało wpływ prośrodowiskowy, w tym na cele transformacji energetycznej. Kluczowa wobec tych wymagań wiedza na temat struktury publicznych wydatków inwestycyjnych w podziale na cele może być pomocna zarówno dla wieloletniego planowania budżetowego, jak i monitorowania oraz sprawozdawania realizacji wymienionych celów. Dotyczy to wydatków z budżetu państwa, budżetów jednostek samorządu terytorialnego, funduszy europejskich i pozabudżetowych jednostek sektora publicznego, a także przedsiębiorstw państwowych¹⁴⁷.

Źródłem danych wyjściowych są materiały oparte na sprawozdawczości Głównego Urzędu Statystycznego (GUS), tematyczna sprawozdawczość ministerstw oraz inne pozostałe informacje administracyjne (w ramach grup wydatków na ochronę środowiska, nakładów na środki trwałe służące ochronie środowiska i gospodarce wodnej, efekty rzeczowe oddanych do użytku inwestycji ochrony środowiska i gospodarki wodnej, koszty bieżące ponoszone na ochronę środowiska, wydatki gospodarstw domowych na ochronę środowiska, finansowanie ochrony środowiska, usuwanie szkód górniczych oraz rachunki ekonomiczne środowiska). Na podstawie tych danych można przyjąć, że zielone inwestycje publiczne w Polsce szacowane są na 36,1 mld PLN, 1,6% PKB lub 33,5% całkowitych inwestycji publicznych w 2019 r.¹⁴⁸ Zakładając alokację środków w KPO

145 Kotelski L. (red.) (2021). *ZIELONE FINANSE...*, *op. cit.*

146 Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2021/1060 z dnia 24 czerwca 2021 roku, ustanawiające wspólne przepisy dotyczące Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego, Europejskiego Funduszu Społecznego Plus, Funduszu Spójności, Funduszu na rzecz Sprawiedliwej Transformacji i Europejskiego Funduszu Morskiego, Rybackiego i Akwakultury, a także przepisy finansowe na potrzeby tych funduszy oraz na potrzeby Funduszu Azylu, Migracji i Integracji, Funduszu Bezpieczeństwa Wewnętrznego i Instrumentu Wspierania Finansowego na rzecz Zarządzania Granicami i Polityki Wizowej, Dz.U. UE L. 231/159.

147 Kotelski L. (red.) (2021). *ZIELONE FINANSE...*, *op. cit.*

148 *Ibidem*.

i wykorzystanie innych środków dostępnych z instrumentów proklimatycznych, finansowanie zielonych inwestycji publicznych do 2030 r. przekroczy 2% PKB.

W związku z przewidywanym przyspieszeniem i zaawansowaniem transformacji energetycznej wskazane będzie uszczelnienie modelu raportowania i budżetowania środków na zieloną transformację. Wypracowanie w najbliższych latach systemu odpowiedniego raportowania ukierunkowanego na realizację poszczególnych celów transformacji będzie istotne z punktu widzenia odpowiedniego programowania kroczonego i ewentualnych korekt wydatkowania. W związku z istotnością programu rekonstrukcji krajowej energetyki statystyka publiczna powinna gromadzić i udostępniać dane związane z wartościami nakładów prywatnych i publicznych na cele związane z transformacją energetyczną. Docelowo informacje statystyczne powinny obejmować wszystkie wydatki, a więc oprócz wydatków inwestycyjnych również operacyjne. Odnosić się muszą do wszystkich celów transformacji energetycznej, w tym celów w europejskiej Taksonomii, ale też celów prorozwojowych kraju (w tym budowy nowoczesnego łańcucha dostaw) i kwestii społecznych.

■ Polityka przemysłowa

Przykłady europejskich krajów wskazują, że możliwe jest połączenie realizacji strategii transformacji z aktywną polityką przemysłową, ukierunkowaną na budowę nowych gałęzi gospodarki. Dobrze obrazuje przykłady takich działań i ich efekty lądowa i morska energetyka wiatrowa. Hiszpania, Dania, Niemcy i Francja, wraz z rozbudową systemu energii odnawialnej wykorzystującej wiatr, jednocześnie zbudowały bardzo silny łańcuch dostaw złożony z firm dostarczających komponenty, usługi i surowce. Wątek rozwoju gospodarki opartej na transformacji energetycznej jest poruszony w dalszej części tego opracowania. W aspekcie finansowania zmian w energetyce należy wskazać, że długoterminowym źródłem będą podatki generowane przez przedsiębiorstwa uczestniczące w jej realizacji. Stąd rozwój przedsiębiorstw, inkubatorów biznesu i instytucji badawczo-rozwojowych, zachęty dla innowacyjnych przedsiębiorstw z branży tzw. *clean-tech*, rozwój odpowiednio wykwalifikowanych kadr, budowa przyjaznego otoczenia biznesowego – powinny stanąć w centrum transformacji. Odpowiednia strategia będzie wspierać rozwój branż niskoemisyjnych i ekosystem do dalszego rozwoju. Niezbędne jest opracowanie, ogłoszenie i wdrożenie długoterminowej strategii państwa w zakresie wspierania gospodarki niskoemisyjnej.

4.

Kluczowe determinanty optymalnego finansowania transformacji energetycznej

Maciej Mierzwiński i Krzysztof Tomaszewski

Główny pakiet służący osiągnięciu celu pośredniego, znany jako *Fit for 55*, został zaproponowany przez Komisję Europejską (KE) w lipcu 2021 r. Jest to kilkanaście grup działań, które łącznie mają umożliwić osiągnięcie celu redukcji emisji gazów cieplarnianych o min. 55% w 2030 r. Działania obejmują w szczególności:

- Rewizję unijnego mechanizmu handlu prawami do emisji CO₂ (EU ETS), który dostarcza ekonomicznych bodźców do ograniczania emisji przez podmioty wybranych branż (obecnie energetyki i przemysłu) – podniesienie celu redukcyjnego i włączenie nowych obszarów. Komisja zaproponowała kompleksową zmianę obowiązującego unijnego systemu handlu uprawnieniami do emisji (ETS). Celem jest ogólna redukcja do 2030 r. emisji w odnośnych sektorach o 61% w porównaniu z 2005 r. Ten ambitniejszy cel ma zostać osiągnięty dzięki zaostreniu obecnych przepisów i rozszerzeniu systemu. Komisja zaproponowała, by przede wszystkim objąć systemem ETS emisje pochodzące z transportu morskiego,

stopniowo wycofywać przydział bezpłatnych uprawnień dla lotnictwa i sektorów, które mają zostać objęte mechanizmem dostosowywania cen na granicach z uwzględnieniem emisji CO₂ (CBAM), wprowadzić – poprzez ETS – mechanizm kompensacji i redukcji CO₂ dla lotnictwa międzynarodowego (CORSIA), zwiększyć środki finansowe udostępniane z Funduszu Modernizacyjnego i Funduszu Innowacyjnego, wprowadzić zmiany w rezerwie stabilności rynkowej umożliwiające dalsze stabilne i właściwe funkcjonowanie ETS.

- Utworzenie nowego, odrębnego systemu handlu uprawnieniami do emisji dla budownictwa i transportu drogowego. Projekt zakłada, że do 2030 r. emisje w tych sektorach zostaną ograniczone o 43% (w porównaniu z 2005 r.)¹⁴⁹.
- Wprowadzenie granicznego podatku węglowego (CBAM) na granicy UE, tak aby producenci dóbr energochłonnych w UE byli konkurencyjni wobec podmiotów spoza Unii, które nie płacą za prawa do emisji (EU ETS).

149 Rada Europejska, Rada Unii Europejskiej (2022). *Gotowi na 55*, <<https://www.consilium.europa.eu/pl/policies/green-deal/fit-for-55-the-eu-plan-for-a-green-transition/>> [27.07.2022].

- Regulację dotyczącą wspólnego wysiłku redukcyjnego (ang. *Effort Sharing Regulation*), która ustanawia wiążące cele dla państw członkowskich w zakresie emisji gazów cieplarnianych z sektorów nieobjętych systemem EU ETS.
- Rewizję dyrektywy w sprawie opodatkowania energii (ang. *Energy Taxation Directive*), która określa ramy instytucjonalno-prawne opodatkowania energii elektrycznej i produktów energetycznych.
- Rewizję dyrektywy dotyczącej OZE (RED II), promującej stosowanie energii z odnawialnych źródeł (cel: 40% końcowego zużycia energii w 2030 r. z OZE wobec obecnie obowiązujących 32%).
- Rewizję dyrektywy dotyczącej efektywności energetycznej (EED), promującej działania służące zwiększonej efektywności energetycznej (cel: 36-39% do 2030 r. wobec obecnie obowiązującego celu 32,5% przy nieco zmienionej metodyce liczenia).
- Rewizję rozporządzenia określającego normy emisji CO₂ dla nowych samochodów osobowych i dostawczych. Dodatkowo w IV kwartale 2021 r. mają pojawić się kolejne inicjatywy, m.in. rewizja dyrektywy w sprawie charakterystyki energetycznej budynków (EPBD) i rewizja pakietu dla gazów. Pakiet obejmuje bardzo szerokie spektrum obszarów polityki klimatycznej¹⁵⁰.

Krajobraz polskiej energetyki w 2022 r. wskazuje na tektoniczne zmiany na rynku, spowodowane przede wszystkim sytuacją międzynarodową, ale też dość niejasną strategią naszego kraju w zakresie kierunku, w którym ten sektor ma zmierzać. Faktem jest, że trudno w krajowych warunkach taką strategię stworzyć i osiągnięcie konsensusu jest trudne m.in. ze względu na wieloletnie przywiązanie do węgla i np. uzależnienie zawodowe od sektora

znaczącej grupy społecznej, mnogość przedsiębiorstw w łańcuchach dostaw. Udział węgla w produkcji energii elektrycznej w 2021 r. wzrósł i wynosi ponad 72%. Udział odnawialnych źródeł energii spadł do poziomu ok. 17% pomimo rekordowej produkcji z tych źródeł wynoszącej 30 TWh. W 2021 r. odnotowano rekord produkcji energii elektrycznej (179,4 TWh) i jej zużycia (180,3 TWh). Import netto energii elektrycznej był najniższy od 5 lat i wyniósł 0,89 TWh. Moc osiągalna wzrosła o 3,7 GW (do 53,5 GW). Moc jednostek konwencjonalnych od lat utrzymuje się na stałym poziomie. Rozwijają się głównie moce OZE, a przede wszystkim fotowoltaika.

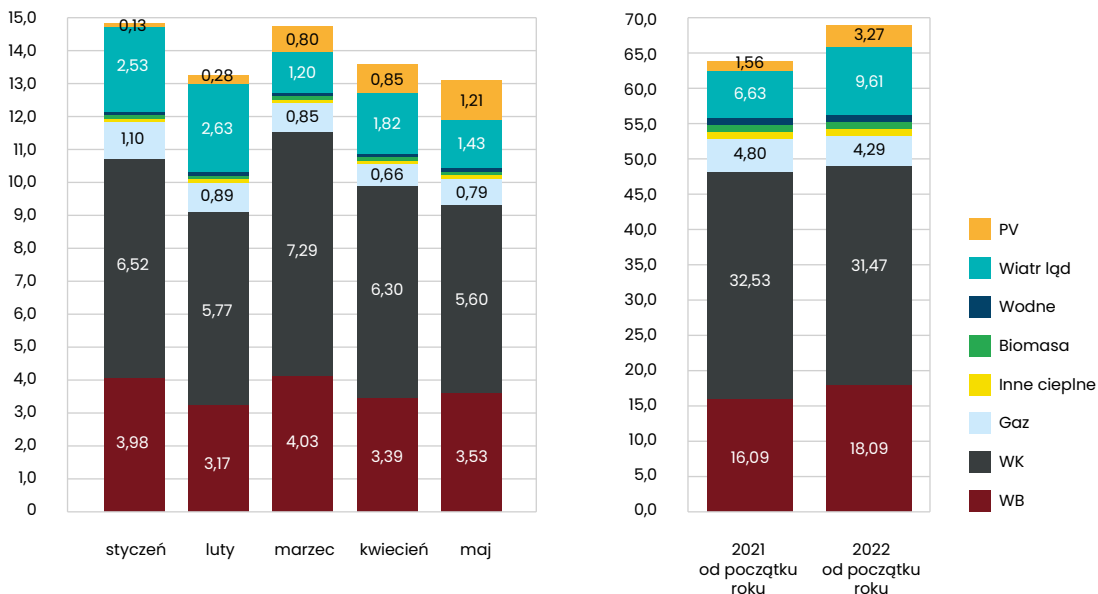
Tempo rozbudowy i modernizacji jednostek wytwórczych jest zdaniem analityków wciąż niewystarczające, by zapewnić bezpieczeństwo energetyczne w obliczu planowanych wyłączeń w energetyce konwencjonalnej. Wobec zachowania Rosji, głównego dostawcy gazu w Europie, pomimo wysokich cen uprawnień do emisji CO₂ produkcja z węgla była tańsza niż z gazu ziemnego, co spowodowało rekordowy wzrost wykorzystania mocy węglowych oraz spadek wykorzystania mocy gazowych. Wpłynęło to na wysoki eksport oraz produkcję. Średnioważona cena CO₂ wyniosła w 2021 r. 53,13 EUR/t CO₂. Przychód Polski ze sprzedaży uprawnień CO₂ wyniósł w 2021 r. ponad 25 mld PLN. Ceny gazu ziemnego, a w efekcie energii elektrycznej, wzrosły w całym regionie do rekordowych wartości¹⁵¹. W 2022 r. zmiany na rynku nasiliły się. I choć w 2021 r. po raz pierwszy od lat ceny hurtowe energii elektrycznej były w Polsce jednymi z niższych w naszej części Europy, kryzys ujawnia faktyczną słabość polskiego systemu elektroenergetyki. Nadal tak znaczące oparcie na węglu – nie tylko jednoznacznie szkodliwe dla środowiska – okazuje się problematyczne z punktu widzenia dostępności surowca. Maksymalne wykorzystanie mocy węglowych ujawniło znaczące wyeksploatowanie jednostek wytwórczych.

150 Forum Energii (2022). *Gotowi na 55%. Przewodnik po finansowaniu transformacji energetycznej od 2021 r.*, <<https://www.forum-energii.eu/pl/analizy/finansowanie-transformacji>> [27.07.2022].

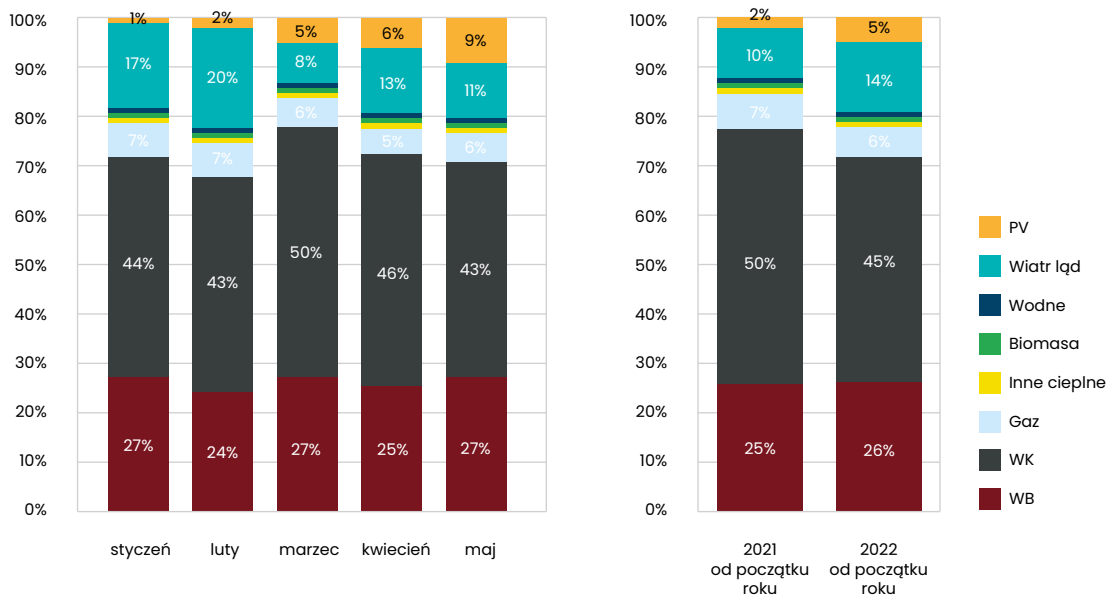
151 Forum Energii (2022). *Transformacja energetyczna w Polsce | Edycja 2022*, <<https://www.forum-energii.eu/pl/analizy/transformatcja-2022>> [27.07.2022].

Rysunek 4.1. Produkcja energii elektrycznej [TWh] oraz moc zainstalowana [GWe] w latach 2021-2022 w Polsce.

Wolumeny produkcji w kraju [TWh]



Struktura produkcji w kraju [%]



Źródło: Instytut Jagielloński (2022). „Energetyka w Liczbach”. Miesięcznik Instytutu Jagiellońskiego, nr 6, <https://jagiellonski.pl/news/902/miesiecznik_instytutu_jagiellonskiego_06_2022> [27.07.2022].

Polska gospodarka jest niezwykle mocno uzależniona od węgla. Z jednej strony stanowi to istotny element bezpieczeństwa energetycznego – jest to paliwo, które jest nadal dostępne na terenie naszego kraju, choć coraz częściej przekonujemy się o jego malejących zasobach. Jest wiele miejsc pracy i przedsiębiorstw uzależnionych od łańcucha dostaw tego paliwa. To powoduje

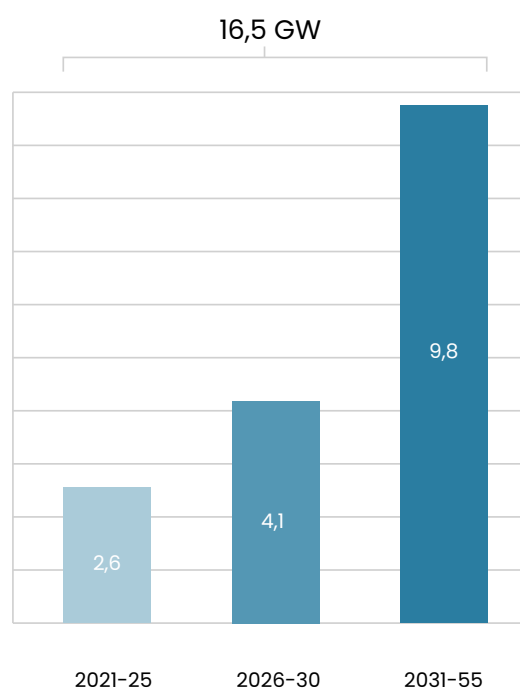
uzasadnioną presję społeczną. Dodatkowo węglowe bloki energetyczne są przestarzałe i wymagają wielu remontów. Oparcie naszej gospodarki w tak znaczący sposób na węglu staje się obciążeniem nie tylko z punktu widzenia ochrony środowiska, ale też rosnących kosztów technologii (która zdaje się nie mieć długoterminowej przyszłości na świecie) i nieprzewidywalności dostępności. Podejmowane na poziomie rządowym próby znalezienia sposobu na dostęp do węgla nawet w warunkach maksymalizacji OZE to sposób na dywersyfikację bezpieczeństwa energetycznego. Węgiel może stanowić rezerwę w sytuacjach kryzysowych, co wymaga niekonwencjonalnego rozwiązania z uwzględnieniem polityki UE.

Rysunek 4.2.

Planowane wyłączenia konwencjonalnych bloków energetycznych.



Trzeba mieć na względzie **planowane wycofania najbardziej wysłużonych instalacji. Łączny wolumen ich mocy ma wynieść do 2035 roku (przybliżony termin uruchomienia pierwszych bloków jądrowych) niemal 17 GW.**



Źródło: Bank Pekao (2021). *U progu zielonej rewolucji. Perspektywy sektora OZE w Polsce na tle trendów globalnych i regionalnych*, <<https://media.pekao.com.pl/pr/662997/raport-banku-pekao-u-progu-zielonej-rewolucji-perspektywy-sektora-oze-w-polsce-na-tle-trendow-globalnych-i-regionalnych>> [27.07.2022].

I choć całkowita rezygnacja z węgla może być niezasadna z punktu widzenia strategicznego bezpieczeństwa państwa, należy wziąć pod uwagę następujące kluczowe czynniki zmuszające do zdecydowanych działań w kierunku ograniczenia jego udziału w miksie energetycznym:

- rosnące koszty pozyskania i wykorzystywania węgla (coraz trudniejszy do wydobycia surowiec niskiej jakości, przestarzałe elektrownie, niedostateczne inwestycje w sieci itd.);
- odcięcie od węgla importowanego z Rosji;
- rosnący koszt finansowania utrzymania infrastruktury wydobywczej i wytwórczej;
- wpływ na klimat i rosnące kosztów emisji CO₂;
- ryzyka środowiskowe i społeczne związane z wydobyciem węgla;
- coraz mniejszą rolę tych technologii na świecie, co oznacza konieczność dywersyfikacji krajowych firm w łańcuchu dostaw wydobycia i wykorzystania węgla.

Z punktu widzenia finansowania sektora energetycznego koszt kapitału dla utrzymania tak dużego udziału węgla w krajowej gospodarce będzie dużo wyższy niż w wariantach dywersyfikacji. Wykorzystanie gazu jako paliwa przejściowego również stanowi coraz większe wyzwanie. Agresja

rosyjska na Ukrainie zasadniczo zmienia dostępność tego paliwa. Infrastruktura Baltic Pipe oraz LNG będzie stanowić istotne źródło dla tego paliwa, jednak te kierunki importu również mają swoje ograniczenia.

Na sytuację kryzysową na rynku energii nakładają się kwestie środowiskowe. Osiągnięcie skutecznej zeroemisyjności jest uzależnione od tempa, kosztów bezpośrednich, kosztów społecznych, możliwości rozwoju polskich przedsiębiorstw, opierając się na wydatkowanych środkach. Emisje w Polsce pochodzą z sześciu sektorów i obszarów gospodarki: przemysłu, transportu, rolnictwa, użytkowania budynków, ciepłownictwa i energetyki. Transformacja energetyczna wymaga pokaźnych nakładów finansowych, aby przebudować sektor energetyczny ze scentralizowanego, wysokoemisyjnego, na uwzględniający bezpieczeństwo, ale jednak bardziej rozproszony system. Dodatkowym wyzwaniem jest bezpieczeństwo tego systemu z punktu widzenia zapewnienia kluczowych komponentów do jednostek wytwarzania, a także surowców do nich. Wymaga to wypracowania odpowiedniego podejścia, uwzględniającego budowę lub przebudowę nowych źródeł wytwórczych i przesyłowych. Niezwykle istotna z punktu widzenia interesu polskiej gospodarki będzie również budowa nowych łańcuchów dostaw, przemysłu i usług, które będą dostarczały wartość dodaną, opierając się na krajowych wyspecjalizowanych zasobach¹⁵².

Bardzo ważne będzie uwzględnienie społecznych aspektów przemian, a transformacja dotknie najbardziej regiony uprzemysłowione. Zbudowanie skutecznych elastycznych ram regulacyjnych, uwzględniających szybkie wprowadzenie przepisów, zapewnienie przejrzystości zasad i długoterminowej wizji, może zapewnić poczucie bezpieczeństwa i zwiększy akceptację dekarbonizacji w społeczeństwie, administracji i sektorze prywatnym przedsiębiorstw. Uwzględniając powyższe, transformacja energetyki powinna brać pod uwagę cztery kluczowe aspekty:

- bezpieczeństwo narodowe dostępności energii,
- ochronę zdrowia obywateli,
- koszt energii dla gospodarki,
- rozwój / transformację gospodarczą i społeczną opartą na wykorzystaniu krajowych technologii w procesie inwestycji w nowe źródła wytwórcze.

4.1. Bezpieczeństwo narodowe dostępności energii

Dywersyfikacja technologiczna i rozbudowa mocy opartych na źródłach krajowych powinna być podstawą kształtowania polityki energetycznej. Jest to kierunek obrany w założeniach do aktualizacji Polityki Energetycznej Polski (PEP)¹⁵³. Konsekwentnie realizowane będzie dążenie Polski do pokrycia zapotrzebowania na moc elektryczną zdywersyfikowanymi technologicznie krajowymi źródłami w celu utrzymania wysokiego stopnia niezależności energetycznej¹⁵⁴.

152 Engel H., Purta M., Speelman E., Szarek G., van der Pluijm P. (2020). *Neutralna emisyjnie Polska 2050. Jak wyzwanie zmienić w szansę*, McKinsey & Company.

153 Ministerstwo Klimatu i Środowiska (2021). *Polityka Energetyczna Polski do 2040 r.*, Załącznik do uchwały nr 22/2021 Rady Ministrów z 2 lutego 2021 roku, s. 4.

154 Kancelaria Prezesa Rady Ministrów (2022). *Założenia do aktualizacji Polityki Energetycznej Polski do 2040 r. (PEP2040) – wzmocnienie bezpieczeństwa i niezależności energetycznej*. Data publikacji: 29.03.2022, <<https://www.gov.pl/web/premier/zalozenia-do-aktualizacji-polityki-energetycznej-polski-do-2040-r-pep2040--wzmocnienie-bezpieczenstwa-i-niezalezności-energetycznej>> [27.07.2022].

Uzależnienie od łańcuchów dostaw od krajów monopolizujących dany rynek komponentów dla energetyki (uran, panele fotowoltaiczne, metale ziem rzadkich dla turbin wiatrowych) stanowi również kryterium ograniczenia bezpieczeństwa dostępności energii. W trudnej sytuacji geopolitycznej w 2022 r. ciężko znaleźć kraj, który może czuć się całkowicie bezpiecznie z punktu widzenia zasilania w energię. Nie tylko Polska okazała się mocno uzależniona od jednego źródła (nawet – zdawałoby się – tak bezpiecznego, bo w większości zaopatrywanego ze źródeł wewnętrznych). Przykładem jest Francja, uzależniona w znacznej mierze od energii jądrowej, która straciła znaczną część generacji energii z uwagi na awarie bloków atomowych. Awarie terminali LNG w USA spowodowały ograniczoną dostępność gazu pozyskiwanego w sposób niezależny od Rosji. **Rok 2022 udowodnił, że nie można zapewnić bezpieczeństwa energetycznego w prosty sposób. Proste sposoby, w rozumieniu polityki np. Niemiec oznaczające oparcie się w sposób znaczący na imporcie gazu ziemnego z Rosji, zostały drastycznie zweryfikowane**¹⁵⁵.

4.2. Bezpieczeństwo europejskiego łańcucha dostaw

Kryzys COVID-19 ujawnił głęboką zależność technologiczną i produkcyjną UE od państw trzecich w sektorach uznanych za szczególnie strategiczne, a tym samym uruchomił debatę na temat (braku) europejskiej suwerenności technologicznej w kluczowych dziedzinach. W świetle odnowionego zainteresowania ponownym uruchomieniem europejskiej polityki przemysłowej względy suwerenności technologicznej muszą zostać w pełni uwzględnione w celach i instrumentach polityki.

Identyfikacja strategicznych technologii nie jest prosta. Dotyczy to zwłaszcza wielostronnego podmiotu geopolitycznego, jakim jest UE, gdzie sama koncepcja suwerenności staje się funkcją osiągania wspólnych celów. Zgodnie z niedawno opublikowanym pierwszym programem prac Europejskiej Rady ds. Innowacji (2021) strategiczne obszary to te, które są ściśle powiązane z priorytetami UE na rzecz zrównoważonego, cyfrowego i zdrowego społeczeństwa. Wyzwania te będą wymagały głębokich technologicznych i innowacyjnych przełomów w obszarze technologii, cyfrowym i środowiskowym¹⁵⁶.

Kraje członkowskie UE powinny zwiększyć swoją strategiczną autonomię w systemach produkcyjnych poprzez przekształcenie zdolności technologicznych w zdolności innowacyjne i produkcyjne zdolne do napędzania międzynarodowej konkurencyjności i niezależności w kluczowych sektorach. Działania w tym kierunku dotyczą wspierania strategicznych łańcuchów wartości i rozszerzania ich zakresu od dziedzin przemysłowych (materiały wsadowe, kapitałochłonne zakłady produkcyjne) do usług poprzez skoordynowane działania w zakresie surowców, badań i innowacji, finansowania inwestycji, regulacji, rozwoju handlu i umiejętności. Aktywne włączenie Polski do tych działań jest kwestią bezpieczeństwa narodowego.

155 Gaz ziemny stanowi około 27% całkowitego miks energetyczny Niemiec. Przed wybuchem wojny Rosji na Ukrainie nieco ponad połowa (55%) gazu zużywanego w Niemczech była importowana z Rosji. W: Oltermann Ph. (2022). *How reliant is Germany – and the rest of Europe – on Russian gas?*, <<https://www.theguardian.com/world/2022/jul/21/how-reliant-is-germany-and-europe-russian-gas-nord-stream>> [16.08.2022].

156 Crespi F., Caravella S., Menghini M., Salvatori C. (2021). *European Technological Sovereignty: An Emerging Framework for Policy Strategy*. „*Intereconomics*”, nr 56(6), s. 348-354.

Przykładem braku zarządzania tematyką zależności łańcucha dostaw w energetyce, a co za tym idzie, braku bezpieczeństwa energetycznego w średnim i długim terminie, są pierwiastki ziem rzadkich. Jest to grupa siedemnastu metali specjalnych wykorzystywanych w różnych zaawansowanych technologicznie zastosowaniach, w tym w smartfonach, turbinach wiatrowych, rezonansach magnetycznych, dyskach twardej, diodach LED, silnikach elektrycznych i innych. Choć UE jest światowym liderem w produkcji takich wyrobów jak samochodowe silniki trakcyjne i turbiny wiatrowe, sama nie kontroluje żadnych istotnych przepływów pierwiastków ziem rzadkich¹⁵⁷. UE dąży do zabezpieczenia dostaw tych materiałów, aby zbudować odporność i strategiczną autonomię europejskich łańcuchów wartości ziem rzadkich i magnezów¹⁵⁸.

4.3.

Ochrona środowiska naturalnego dla przyszłych pokoleń

Z powodu zanieczyszczenia powietrza każdego roku umiera prawie 50 tys. Polaków. Smog jest szkodliwy dla zdrowia człowieka, wpływając negatywnie również na otaczające nas środowisko. Węgiel wykorzystywany jest nie tylko w energetyce zawodowej, ale w dużej części w gospodarstwach domowych do celów grzewczych, a to one są jednym z głównych źródeł emisji do powietrza dwutlenku siarki, tlenków azotu oraz pyłów, a ponadto istotnym emitentem ołowiu, arsenu, chromu, miedzi, niklu i cynku. Zły stan powietrza, szczególnie dotkliwy w małych miejscowościach oraz na wsiach, związany jest przede wszystkim z dużą energochłonnością budynków oraz spalaniem paliw stałych złej jakości i odpadów¹⁵⁹. Transformacja energetyczna to dla Polski inwestycja w zdrowie. Jest to walka z kosztami leczenia chorób wywołanych smogiem (i innych negatywnych skutków zdrowotnych).

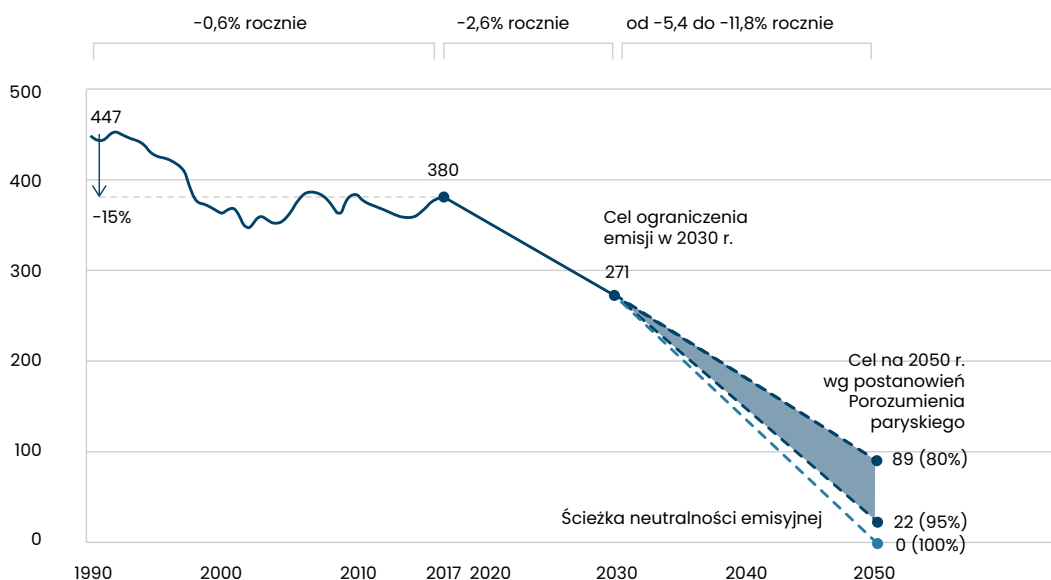
Wpływ spalania paliw kopalnych na środowisko naturalne jest bezdyskusyjny. Polska należy obecnie do najbardziej zanieczyszczonych regionów UE. Nasz kraj stoi wobec wyzwania gruntownej transformacji niskoemisyjnej i poprawy jakości powietrza w najbliższych dekadach. Ze względu na trudną sytuację wyjściową w sektorze energetycznym i komunalnym – opierających się na paliwach kopalnych – skala tego wyzwania jest większa niż w innych krajach UE.

157 98% całkowitego zapotrzebowania na magnesy ziem rzadkich pokrywane jest przez import z Chin, por. Onstad E. (2021). *EXCLUSIVE EU considers help for rare earth magnet production – sources*, <<https://www.reuters.com/world/europe/exclusive-eu-considers-help-rare-earth-magnet-production-sources-2021-08-23/>> [27.07.2022].

158 European Commission (2022). *Rare earth elements, permanent magnets, and motors*, <https://ec.europa.eu/growth/sectors/raw-materials/areas-specific-interest/rare-earth-elements-permanent-magnets-and-motors_en> [27.07.2022].

159 Główny Instytut Górnictwa – Instytut Badawczy (2022). *Transformacja energetyczna u Kowalskich (narodowa, kompleksowa, samorządowa i lokalna zarazem)*, <<https://gig.eu/pl/blogig/transformatcja-energetyczna-u-kowalskich>> [16.08.2022].

Rysunek 4.3.
Poziomy emisji i cele ich obniżenia w Polsce.



Źródło: Engel H., Purta M., Speelman E., Szarek G., van der Pluijm P. (2020). *Neutralna emisyjnie Polska 2050. Jak wyzwanie zmienić w szansę*, McKinsey & Company.

Światowa Organizacja Zdrowia uznaje kryzys klimatyczny za największe zagrożenie dla zdrowia publicznego w XXI wieku¹⁶⁰. Kraje UE wychodzą z różnego punktu w zakresie zmian w polityce energetycznej. Polska, będąc krajem wykazującym trzeci najwyższy poziom emisji gazów cieplarnianych wśród państw EU (w 2017 r. w Polsce wynosiła ona 380 MtCO₂e, czyli przeszło 800 g co₂e na każde EUR PKN)¹⁶¹, ma kilka opcji optymalnej ścieżki dekarbonizacji.

Należy pamiętać, że zeroemisyjność to nie tylko kwestia emisji CO₂. Przy wyborze „drogi” osiągnięcia celów związanych (nie tylko) z transformacją energetyczną konieczne jest analizowanie „cyklu życia”, czyli wpływu elementów wchodzących w skład łańcuchów dostaw na stan środowiska. Nawet najczystsza technologia wytwarzania energii nie może być rozpatrywana tylko na podstawie tego, co „widać na dachu”.

4.4. Koszt energii dla gospodarki

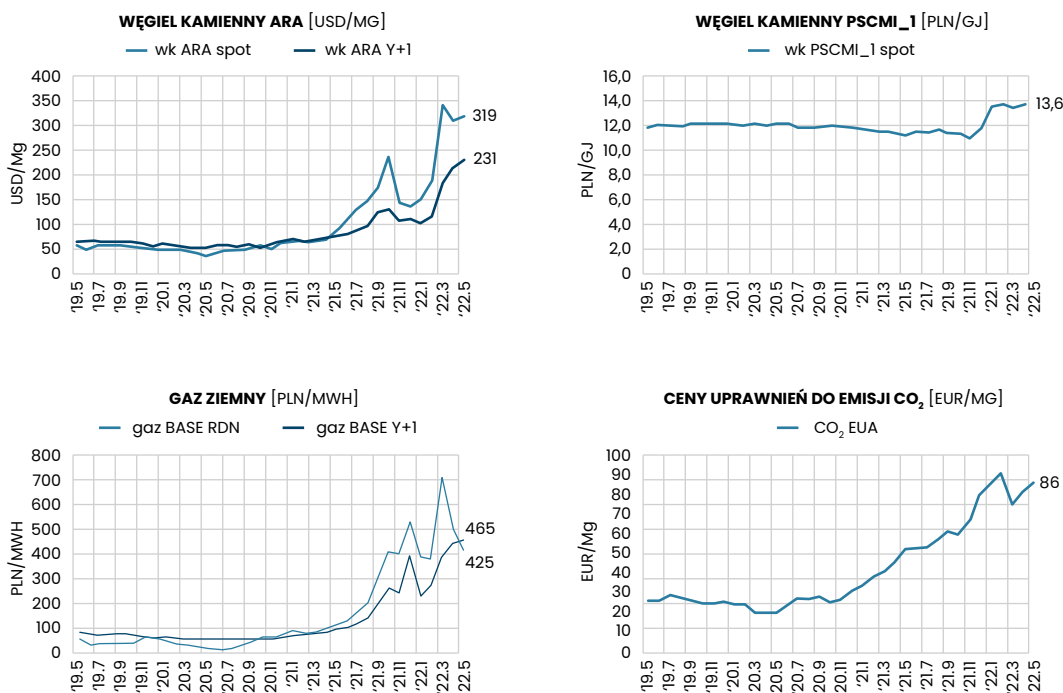
Gospodarka Polski w znacznym stopniu jest oparta na sektorach energochłonnych. Mimo że w latach 2000-2019 Polska obniżyła energochłonność gospodarki z poziomu ok. 360 toe/mln EUR do 209 toe/mln EUR, nadal zużywamy ponad dwukrotnie więcej energii na jednostkę PKB,

¹⁶⁰ Health and Environment Alliance (2021). *Webinar: Sprawiedliwa Transformacja dla lepszego zdrowia. Jaką rolę pełnią lekarze w procesie transformacji energetycznej w Polsce?*. Data publikacji: 2.06.2022, <<http://healpolkska.pl/aktualnosci/webinar-sprawiedliwa-transformacja-dla-lepszego-zdrowia-jaka-role-pelnia-lekarze-w-procesie-transformacji-energetycznej-w-polsce/>> [27.07.2022].

¹⁶¹ Engel H., Purta M., Speelman E., Szarek G., van der Pluijm P. (2020). *Neutralna emisyjnie Polska 2050. Jak wyzwanie zmienić w szansę*, McKinsey & Company.

niż wynosi średnia w UE. W 2019 r. zużycie energii w Polsce było na poziomie ok. 104 Mtoe, co stanowiło ok. 6% zużycia energii UE-28 i było trzykrotnie niższe niż zużycie energii w niemieckiej gospodarce¹⁶². Jest to wyraźna różnica z punktu widzenia konkurencyjności kluczowych sektorów gospodarki.

Rysunek 4.4.
Średnie miesięczne ceny paliw oraz EUA.



Źródło: Instytut Jagielloński (2022). „Energetyka w Liczbach”. Miesięcznik Instytutu Jagiellońskiego, nr 6, <https://jagielloński.pl/news/902/miesiecznik_instytutu_jagiellońskiego_06_2022> [27.07.2022].

Koszty energii elektrycznej stanowią ok. 0,9% kosztów ogółem w głównych sektorach gospodarki. Razem z pozostałymi nośnikami energii – gazem ziemnym, węglem kamiennym i brunatnym – udział tych kosztów w kosztach ogółem wynosi ok. 1,8%. Największy udział kosztów energii elektrycznej do kosztów ogółem występuje w branżach związanych z poborem, uzdatnianiem i dostarczaniem wody (6,4%), produkcją metali (6,0%) oraz produkcją chemikaliów i wyrobów chemicznych (4,7%). W przypadku kosztów nośników energii (gazu, energii elektrycznej, węgla kamiennego i brunatnego) największy ich udział w kosztach ogółem cechuje branże (poza wytwarzaniem i zaopatrywaniem w energię elektryczną, gaz, parę wodną i gorącą wodę) produkcji chemikaliów i wyrobów chemicznych (14,1%), produkcji metali (10%) i produkcji koksu oraz produktów rafinacji ropy naftowej (8,1%). W szczególności ceny energii kształtują konkurencyjność przemysłu. Przemysł energochłonny to duża część polskiej gospodarki. Obejmuje m.in. huty metali i szkła, cementownie, wielkie zakłady chemiczne, przemysł wapienniczy i papierniczy. Łącznie przemysł energochłonny to 5% polskiego PKB. W przemyśle zatrudnionych jest

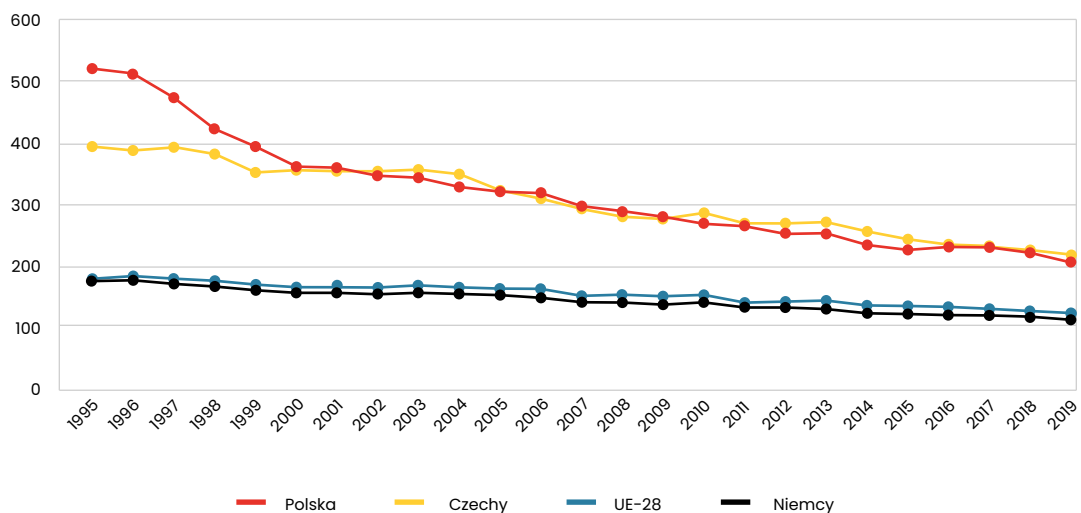
162 Juszczak A., Rabeiga W. (2021). *Green economy – wpływ zielonej ekonomii na klimat i rozwój gospodarczy*, Polski Instytut Ekonomiczny, Warszawa, <<https://pie.net.pl/wp-content/uploads/2022/05/Green-Economy-12.04.2022.pdf>> [27.07.2022].

ponad 400 tys. osób, a łączna wartość jego produkcji wynosi ok. 385 miliardów PLN¹⁶³. Najwięcej energii spośród analizowanych sektorów konsumuje produkcja metali (8 768 GWh), górnictwo i wydobywanie (8 291 GWh) oraz produkcja chemikaliów i wyrobów chemicznych (7 825 GWh)¹⁶⁴.

Wydaje się, że przemysł ma szansę wrócić do Europy. Pandemia i wojna na Ukrainie brutalnie zweryfikowały scenariusze optymalizacji globalnych łańcuchów dostaw, opierających się o ideę maksymalizacji outsourcingu. Zmiana mentalna w analizowaniu dostępności kluczowych komponentów dla rozwijających się gospodarek spowodowała, że *reshoring* i *nearshoring* weszły na stałe do słownika korporacji europejskich. To powoduje renesans różnych gałęzi gospodarki, w tym przemysłu.

Wykres 4.1.

Energochłonność gospodarki Polski, Niemiec, Czech i UE-28 w latach 1995–2019 (w toe/mIn EUR).



Źródło: Juszczak A., Rabięga W. (2021). *Green economy – wpływ zielonej ekonomii na klimat i rozwój gospodarczy*, Polski Instytut Ekonomiczny, Warszawa, <<https://pie.net.pl/wp-content/uploads/2022/05/Green-Economy-12.04.2022.pdf>> [27.07.2022].

Pandemia COVID-19 spowodowała okresowe przerwanie łańcuchów dostaw. Przemysł od wielu dekad był poddawany tendencji ich wydłużania w poszukiwaniu niższej ceny, efektów skali, większego bezpieczeństwa liczby dostępnych kompetencji w ujęciu długoterminowym (wobec tendencji demograficznych).

Liberalizacja handlu, nowe technologie, trendy demograficzne to kluczowe generatory przyspieszenia przenoszenia działalności o niższej wartości dodanej i zależnej od płac do gospodarek słabiej rozwiniętych. Trend ten trwał nieprzerwanie od lat 90. XX wieku.

Pandemia zmieniła sytuację w łańcuchach dostaw niemalże z dnia na dzień. Jeszcze zanim liczba zakażeń koronawirusem osiągnęła istotne poziomy w Korei Południowej, Hyundai wstrzymał produkcję z powodu braku importowanych części. W ankiecie przeprowadzonej przez międzynarodową firmę doradczą McKinsey w maju 2020 r. około 93% firm zgłosiło plany zwiększenia odporności łańcuchów dostaw¹⁶⁵. Elementami analiz korporacji i firm przemysłowych są już nie tylko skutki sporów handlowych, ale także siła ich łańcuchów dostaw, wpływ dostawców

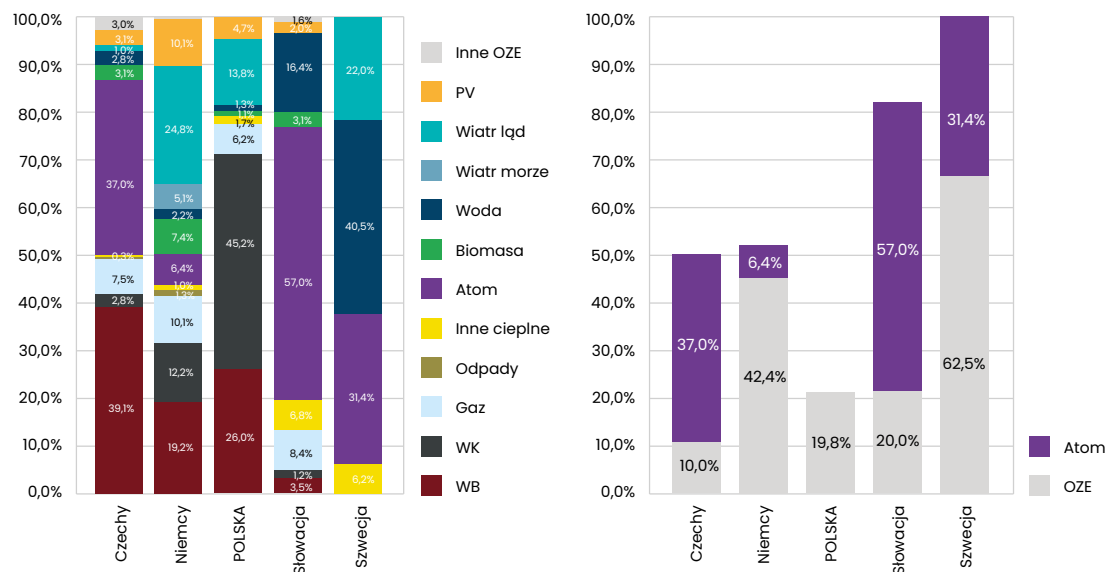
163 MMC Polska (2022). *Transformacja energetyczna a polski przemysł*, <<https://portalprzemyslowy.pl/przemysl-gospodarka/energetyka/transformacja-energetyczna-a-polski-przemysl/>> [27.07.2022].

164 Polski Instytut Ekonomiczny (2021). *Rosną ceny energii elektrycznej i koszty przedsiębiorstw – spada konkurencyjność polskich firm*, <<https://ksiegowosc.infor.pl/obrot-gospodarczy/dzialalnosc-gospodarcza/5337301,Ceny-energii-elektrycznej-a-koszty-firm.html>> [27.07.2022].

165 McKinsey Global Institute (2020). *Risk, resilience and rebalancing in global value chains*, <<https://www.mckinsey.com/business-functions/operations/our-insights/risk-resilience-and-rebalancing-in-global-value-chains>> [27.07.2022].

na środowisko i standardy pracy. Temat powrotu dostaw bliżej miejsc produkcji finalnej stał się zdecydowanie na agendzie wielu menedżerów na świecie. *Reshoring*, trend, który będziemy zapewne obserwować w najbliższych latach¹⁶⁶, to sytuacja odwracania rozrastających się globalnych łańcuchów dostaw. Jest to przeniesienie produkcji i wykorzystania siły roboczej z powrotem do krajów, w których prowadzony jest główny biznes lub w miejsce, gdzie istnieje popyt na ten produkt¹⁶⁷.

Rysunek 4.5.
Struktura wytwarzania energii elektrycznej (1.05.2022).



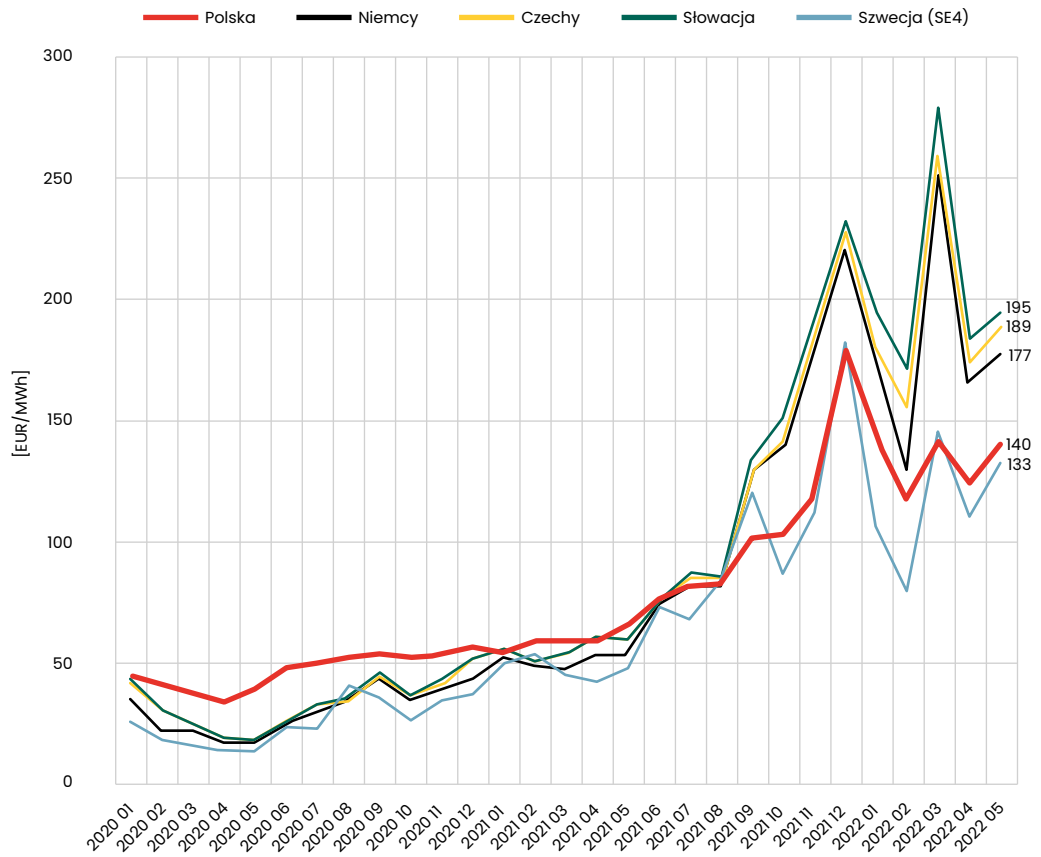
Źródło: Instytut Jagielloński (2022). „Energetyka w Liczbach”. Miesięcznik Instytutu Jagiellońskiego, nr 6. <https://jagiellonski.pl/news/902/miesiecznik_instytutu_jagiellonskiego_06_2022> [27.07.2022].

Konsekwencją wydarzeń pandemicznych będzie oczywiście rosnąca presja polityczna i konkurencyjna wywierana na producentów na całym świecie, aby zwiększyć produkcję krajową, aby tworzyć miejsca pracy, co miałyby w rozumieniu rządów pomóc w wychodzeniu z kryzysu gospodarczego. Wydarzenia geopolityczne w 2022 r. w sposób znaczący wzmocnią tę tendencję. Tworzenie elementów łańcucha dostaw będzie postrzegane jako zmniejszenie lub wyeliminowanie zależności od ryzykownych miejsc źródłowych. Istnieje wiele przesłanek, aby przemysł znacząco powrócił do Europy. Koszty energii będą istotnym elementem konkurencyjności państw w powiązanych branżach.

166 Trend ten rozpoczął się wraz z pandemią COVID-19, wstępne dane z 2021 r. wskazują na rozpoczęcie tego procesu w szczególności w USA. W: IndustryWeek (2021). *Reshoring Rose Significantly in 2020, Report Finds*. Data publikacji: 2.06.2021. <<https://www.industryweek.com/talent/article/21165887/reshoring-rose-significantly-in-2020-report-finds>> [16.08.2022].

167 Mierzwiński M. (2021). *Europejski i polski przemysł po pandemii. Kluczowe aspekty wpływu COVID-19 na przemysł wraz z wnioskami dla polityki publicznej*, w: Bartoszewicz A., Książkowski K., Zybała A., Polska... Unia Europejska... Świat... w pandemii COVID-19 – wybrane zagadnienia, Warszawa: Dom Wydawniczy Elipsa.

Rysunek 4.6.
Ceny energii elektrycznej w wybranych krajach.



Średnie miesięczne ceny hurtowej energii elektrycznej [EUR/MWh], RDN za maj 2022.



4.5.

Rozwój gospodarczy oparty na wykorzystaniu krajowych technologii w procesie inwestycji w nowe źródła wytwórcze

Transformacja energetyczna wpłynie na polską gospodarkę na wiele różnych sposobów. Budowa zielonej gospodarki to nie tylko zmniejszenie emisyjności i energochłonności. Jednym z nieodłącznych elementów zmieniającej się polskiej transformacji energetycznej będzie zmiana gospodarki – miejsc pracy, technologii i usług, budowy kompetencji, działań w zakresie badań i rozwoju. Nowa energetyka to nowe produkty, technologie i usługi.

Wiele segmentów produkcji energii jest jednoznacznie atrakcyjna dla Polski, biorąc pod uwagę potencjał polskich produktów i usług. Budowa lądowych i morskich farm wiatrowych na Bałtyku, wodór, magazynowanie energii to główne z nich. Rynki te dają perspektywę krajowym firmom, pracownikom młodzieży na rozwój oraz jednostkom badawczo-rozwojowym na uczestnictwo w regionalnych rynkach dostaw.

Polska gospodarka mierzy się i będzie się mierzyć w jeszcze większym stopniu z wyzwaniem ryzyk związanych z zamknięciem elektrowni i kopalni, tj. wzrostem bezrobocia, zubożeniem regionów, obniżeniem przychodów jednostek samorządu terytorialnego, koniecznością przebranżowienia dostawców i poddostawców, przekwalifikowaniem pracowników, a także – w niektórych przypadkach – wzrostem ubóstwa energetycznego¹⁶⁸.

W zielonej gospodarce istnieje wiele konkretnych szans rynkowych na nowe strumienie przychodów dla przedsiębiorstw. Przykładem takich szans jest budowa farm wiatrowych na Bałtyku – wydatek kilkuset miliardów PLN w skali Polski. To potencjalnie dziesiątki tysięcy miejsc pracy (według różnych szacunków – między 50 tys. a 70 tys.). Różne źródła podają, że poziom wkładu krajowego (tzw. *local content*) stanowi na dziś nie więcej niż 20%, lecz może osiągnąć nawet 40-45%. Kolejnym dobrym przykładem jest rozwój lądowych farm wiatrowych w Polsce, mający już olbrzymi wpływ na PKB, rynek pracy i sytuację zakładów produkcyjnych. Szacuje się, że rozwój tego segmentu wytwórczego może przyczynić się do powstania od 50 tys. do 90 tys. nowych miejsc pracy. Potencjał wkładu krajowego w łańcuch dostaw dla lądowych farm wiatrowych ocenia się obecnie na 55-60%, przy czym w ciągu najbliższych 10 lat możliwe jest osiągnięcie nawet 75%. Te fakty znane są od wielu lat, jednak jako kraj nadal nie potrafimy efektywnie przejść od analizy do wykonania. Przykładem jest tu budowa łańcucha dostaw dla morskich farm wiatrowych. Kluczowi interesariusze dobrze przygotowali się do oczekiwań – najpierw główne organizacje branżowe zleciły przygotowanie dogłębnej analizy potencjału firm, następnie – temat tzw. *local content* został postawiony w centrum przygotowanego przez Ministerstwo Klimatu podpisanego w III kwartale 2021 r. tzw. *sector deal*.

168 Czopek P., Kornecka A., Kowalski S., Maćkowiak-Pandera J., Mierzwiński M., Moskwik K., Mroskowiak M., Niewiadomski M., Roszkowski M., Wilk B., Żmijewska-Kukielka M. (2022). *Dekalog polskiej transformacji energetycznej*, Stowarzyszenie Program Czysta Polska, <https://ipla-e2-16.pluscdn.pl/p/versions/ae/ae3xkpcnuznmm9yfb3xvh5aogo1m9hfy/DEKALOG_E_BOOK.pdf> [27.07.2022].

Fundament pod rozwój projektów, przedsiębiorstw i innowacji jest zbudowany, ale 2021 r. nie przyniósł znaczących ogłoszeń wielu biznesplanów, nowych inwestycji, produktów i innowacji. Najbardziej rozczarowujący dla polskiej branży *offshore* jest brak ogłoszenia istotnych nowych graczy, inwestycji w moce produkcyjne, partnerstw, dużych kontraktów. Nie oznacza to, że w tym temacie nie są podejmowane działania. Wręcz przeciwnie, istnieje w Polsce kilka poważnych przedsięwzięć wokół dużych firm, ukierunkowanych na dostawy dla europejskiego rynku. Projekty te pokazują jednak, że czas niezbędny na doprowadzenie do zaistnienia na rynku dostaw dla morskich farm wiatrowych jest długi. Rozmowy z klientami potrafią trwać latami, gdyż zwykle dotyczą partnerstw długoterminowych. Dodatkowo potencjalne partnerstwa dotyczą dostaw dla produktów, które ciągle podlegają rozwojowi – turbiny, fundamenty, statki instalacyjne – są coraz większe i bardziej wymagające dla potencjalnych dostawców. Oznacza to również stworzenie nowych planów inwestycyjnych – nie ma takich fabryk w Europie, które muszą dostosowywać się do większych turbin (ich produkcji i instalacji). A dla nowych graczy stanowi to ogromne wyzwanie. Uwzględnienie takich wymagań przez polskich – nowych na rynku – dostawców dodatkowo wydłuża i komplikuje proces. Kwestią nie do pominięcia jest również ciągła presja w całym łańcuchu dostaw na obniżanie kosztów, dość duża niejasność warunków dostaw podczas pandemii oraz niepewność dostaw z krajów podlegających *carbon border tax* w długim terminie. Wśród szans należy dostrzegać możliwe synergie w odblokowaniu 10H dla lądowych farm wiatrowych, co firmom z łańcucha dostaw turbin może pomóc wejść na ten rynek z dodatkowymi wolumenami.

Czego brakuje, aby te plany przerodziły się w konkretne inwestycje? Widać trzy obszary, które branża, ale też polskie instytucje, mogą aktywnie wspierać. Są to:

- 1) świadome wskazanie kluczowych dużych firm – nazwijmy ich czempionami, którzy pociągną duże inwestycje i pociągną dostawy MŚP, powodując efekt mnożnikowy;
- 2) zapewnienie im miękkiego wsparcia w rozmowach z globalnymi graczami oraz
- 3) wsparcie inwestycyjne.

Co zyskuje i jakie warunki powinny postawić polskie instytucje, które zdecydowałyby o wsparciu konkretnych projektów? Oprócz wielu miejsc pracy w różnych regionach kraju duże firmy w łańcuchu dostaw mogą istotnie (na konkretnych potrzebach) długoterminowo rozwijać współpracę ze szkolnictwem średnim, wyższym i ośrodkami B+R. Wsparcie dla dużych projektów powinno być uwarunkowane przygotowaniem długoterminowej agendy badawczej we współpracy z lokalnymi ośrodkami B+R. Dla energetyki morskiej mogą to być nowe metody produkcji stali, innowacyjne statki, dekarbonizacja łańcucha dostaw – to tylko niektóre obszary, dzięki którym krajowe ośrodki badawcze mogłyby na długie lata stworzyć i rozwijać swój potencjał.

Potencjał wkładu krajowego dla energetyki jądrowej może również istotnie przyczynić się do rozwoju polskiego przemysłu. W ramach prac Ministerstwa Klimatu podejmowane są działania w celu ustrukturyzowania procesu zagwarantowania uczestnictwa krajowych firm w budowie¹⁶⁹. Zgodnie z szacunkami PIE w przypadku budowy pierwszego bloku elektrowni oczekuje się, iż zaangażowanie polskich firm budowlanych może sięgnąć 30-40% całej inwestycji. Firmy – głównie z branży budowlanej – podpisały ze wszystkimi potencjalnymi dostawcami technologii jądrowej i współpracującymi z nimi partnerami porozumienia o współpracy¹⁷⁰.

169 Energetyka 24 (2022). MKiŚ zatwierdziło program wsparcia krajowego przemysłu przy współpracy z energetyką jądrową, <<https://energetyka24.com/atom/wiadomosci/mkis-zatwierdzilo-program-wsparcia-krajowego-przemyslu-przy-wspolpracy-z-energetyka-jadrowa>> [17.08.2022].

170 Sawicki B. (2022). Energetyka jądrowa w Polsce. Szansa, która może okazać się przełomem, <<https://energia.rp.pl/atom/art36882581-energetyka-jadrowa-w-polsce>> [17.08.2022].

Rysunek 4.7.

Zarys wymagań raportowania wspierania krajowego przemysłu według ram narzuconych przez Ustawę o promowaniu wytwarzania energii elektrycznej w morskich farmach wiatrowych.

USTAWA O PROMOWANIU MORSKICH FARM WIATROWYCH						
Załącznikiem do wniosków o „Kontrakt różnicowy” są Plany Łańcucha Dostaw						
Opis projektu	Strategia zakupowa	Konkurencyjność	Udział polskich dostawców	Innowacje	Kadry	Porty
<ul style="list-style-type: none"> Lokalizacja Wielkość Stopień zaawansowania projektu Własność Harmonogram Parametry techniczne 	<ul style="list-style-type: none"> Podjęcie ogólne Pakiety zakupowe Harmonogram Data rozpoczęcia funkcjonowania 	<ul style="list-style-type: none"> Opis rozwoju polskiego łańcucha dostaw Opis działań zwiększających dostęp polskich firm Opis podejścia do konkurencyjności procesów zakupowych 	<ul style="list-style-type: none"> CAPEX i OPEX w farmie i opis udziału polskich dostawców Opis udziału polskich poddostawców 	<ul style="list-style-type: none"> Ogólne podejście do innowacji w projekcie Działania w zakresie innowacji wspierających w pakietach łańcucha dostaw i procesach zarządzania (QHSE, finansowanie, zaopatrzenie) 	<ul style="list-style-type: none"> Tworzenie miejsc pracy Opis wymaganych umiejętności Praktykanci i działania związane z podnoszeniem umiejętności Promocja umiejętności Najlepsze praktyki i rozpowszechnianie 	<ul style="list-style-type: none"> Podsumowanie dialogu z portami Podjęcie do wykorzystania portów w łańcuchu dostaw

Zródło: opracowanie własne na podstawie: Ustawa z dnia 17 grudnia 2020 roku o promowaniu wytwarzania energii elektrycznej w morskich farmach wiatrowych (Dz.U. 2021 poz. 234).

Polityka państwa odgrywa znaczącą rolę w kształtowaniu mechanizmów i instrumentów wspierających, tak aby gospodarka i całe społeczeństwo w pełni korzystały z olbrzymiego, niewykorzystanego potencjału tkwiącego w krajowej energetyce odnawialnej. Zielona gospodarka to wysoko rozwinięte i efektywne ekonomicznie technologie i usługi, coraz częściej realizowane przez polskich przedsiębiorców na bazie już zdobytych doświadczeń międzynarodowych. Jest to ciągle niezwykle atrakcyjny i niedostatecznie wykorzystany obszar aktywności gospodarczej w Polsce. Zielona transformacja polskiej gospodarki – wymuszona przez bardzo istotne zmiany związane z przejściem na gospodarkę niskoemisyjną – nie zadzieje się bez konkretnych instrumentów wsparcia, wymiany wiedzy i instrumentów regulacyjnych¹⁷¹.

Proces transformacji energetycznej trwa i będzie trwał, ten trend jest niezależny od wydarzeń z lat 2019-2022. Osiągnięcie neutralności klimatycznej wynika z troski o przyszłe pokolenia. Jednak w przeciągu najbliższych lat będzie określać siłę gospodarczą krajów i regionów. Inwestycje w odnowienie infrastruktury energetycznej, uniezależnienie się od paliw kopalnych, rozwój nowych dziedzin przemysłu, budowa potencjału krajowego przemysłu, rozwój innowacyjności poprzez współpracę z ośrodkami badawczo-rozwojowymi, tworzenie nowoczesnych miejsc pracy – to cele, które powinny być równorzędne z ochroną klimatu. Cele te wspierają również transformację firm, które obecnie pracują dla łańcucha dostaw w energetyce konwencjonalnej. Polskie firmy, które już dziś posiadają niezbędne kompetencje lub dostarczają do energetyki odnawialnej komponenty, w szczególności w zakresie konstrukcji stalowych, kompozytowych, wszelkiego

171 Czopek P. i in., *Dekalog polskiej transformacji...*, op. cit.

rodzaju odlewów oraz wyspecjalizowanej obróbki termicznej i mechanicznej oraz komponenty eklektyczne (w tym zlokalizowane w regionach węglowych), będą miały dodatkowy impuls popytowy¹⁷². Zrozumienie wszystkich istotnych aspektów i uwzględnienie ich w polityce publicznej wokół zmian w energetyce i wpływu na klimat może postawić naszą gospodarkę w zupełnie nowej pozycji konkurencyjnej. Możemy też tę szansę ominąć i pozwolić, aby globalne megatrendy związane z ochroną klimatu oddziaływały na naszą gospodarkę w sposób niekontrolowany.

Przed nami wielka perspektywa, aby w proces zmiany zaangażować środki UE, środki krajowe, ale też znaczące środki prywatne. Konsensus wśród analityków jest taki, że nie będzie takiej drugiej takiej szansy, aby stworzyć tak istotny dział gospodarki, w powiązaniu z łańcuchami dostaw UE, ale też naszych strategicznych partnerów z państw Paktu Północnoatlantyckiego (NATO).

172 Mierzwiński M., Tomaszewski K., Moskwik K., Łesiński K., Kowalski J., Małek-Laska E. (2021). *Diagnoza obecnej sytuacji i potencjału krajowego łańcucha dostaw dla lądowej energetyki wiatrowej w Polsce oraz rekomendacje na rzecz optymalizacji jego rozwoju*, Instytut Jagielloński, http://psew.pl/wp-content/uploads/2022/02/DIAGNOZA_E_BOOK-PL-1.pdf.

5.

Technologie transformacji energetycznej w Polsce – w poszukiwaniu optymalnego miksu energetycznego

Maciej Mierzwiński i Krzysztof Tomaszewski

5.1.

Konkurencyjność źródeł energii

Znormalizowany koszt produkcji energii elektrycznej (ang. *Levelized Cost of Electricity*, LCOE) jest podstawową miarą kalkulacji kosztów i miarą porównania technologii generacji energii, miarą efektywności kosztowej instalacji źródeł energii. Miernik ten to suma zdyskontowanych wszystkich zidentyfikowanych kosztów (nakładów inwestycyjnych, związanych z nimi kosztów finansowych i wszystkich wydatków operacyjnych) związanych z eksploatacją instalacji w całym okresie jej życia w przeliczeniu na jednostkę wyprodukowanej przez nią energii elektrycznej. LCOE to więc nie tylko łączne nakłady inwestycyjne i koszty operacyjne instalacji, ale też wskazanie i kalkulacja jej efektywności, wydajności, żywotności. Poziom LCOE źródeł konwencjonalnych jest również silnie związany z poziomem kosztów uprawnień do emisji CO₂.

Jak każda metodyka, LCOE ma swoje wady. Jedną z podstawowych jest brak uwzględnienia kosztów związanych z bezpieczeństwem dostaw, bilansowaniem sieci, innymi korektami w zakresie przerw, kosztów rozbudowy sieci czy, w przypadku elektrociepłowni, kogeneracji. Korzyści wynikające z niektórych źródeł energii nie pojawiają się tak silnie w tego typu analizie kosztów jak w przypadku pełnej analizy kosztów systemu. LCOE nie uwzględnia też kosztów zdrowotnych utrzymywania paliw kopalnych. Dodatkowo miara ta w niedostateczny sposób odzwierciedla ryzyka związane z łańcuchem dostaw danej technologii (ryzykiem dostaw paliwa lub komponentów technicznych systemu danego źródła wytwórczego). Te niedociągnięcia mogą być jednak uwzględnione w stopie dyskonta w zależności od scenariusza. Pomimo zidentyfikowanych wad jest to jednak jedyna branżowa spójna metodyka, która wielokrotnie jest wykorzystywana w decyzjach inwestycyjnych. Jest to więc narzędzie przydatne w poszukiwaniu optymalnego miksu energetycznego.

Zgodnie z raportem IRENA¹⁷³ koszt użytkowania odnawialnych źródeł energii w 2021 r. nadal był konkurencyjny. Dane z bazy danych IRENA *Renewable Cost Database* i analiza najnowszych trendów w sektorze energetycznym potwierdzają ich istotną rolę w dążeniu do transformacji energetycznej. Jak wskazują dane, globalny średni ważony koszt nowo oddanych do użytku fotowoltaiki słonecznej, lądowych i morskich projektów wiatrowych w 2021 r. spadł. Stało się tak pomimo rosnących cen surowców i sprzętu dla energetyki odnawialnej w 2021 r. (biorąc pod uwagę znaczne opóźnienie, zanim te wzrosty kosztów pojawiają się w całkowitych kosztach instalacji projektu). Nastąpiła znaczna poprawa wydajności w 2021 r., podniosły się współczynniki mocy, zwłaszcza w przypadku wiatru na lądzie. Należy jednak zwrócić uwagę, że sytuacja geopolityczna, warunkowania dużej koncentracji dostępności surowców dla produkcji komponentów OZE w 2022 r. nasiliły tendencję znaczącego wzrostu kosztu instalacji technologii.

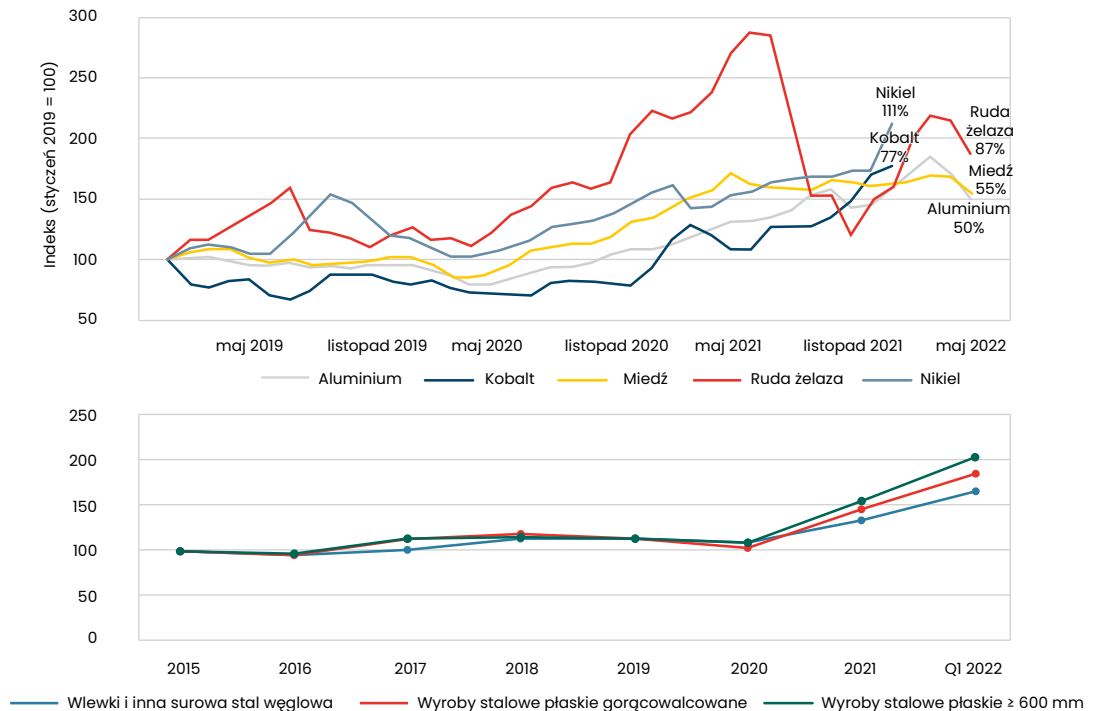
Globalny średni ważony uśredniony koszt energii elektrycznej (LCOE) nowych projektów fotowoltaicznych na skalę przemysłową oddanych do użytku w 2021 r. spadł o 13% rok do roku, z 0,055 USD/kWh do 0,048 USD/kWh. Globalny średni ważony LCOE nowych lądowych projektów farm wiatrowych dodanych w 2021 r. spadł o 15% rok do roku, z 0,039 USD/kilowatogodzinę (kWh) w 2020 r. do 0,033 USD/kWh. W 2021 r. Chiny ponownie zdominowały rozbudowę nowych mocy wiatrowych na lądzie, a także doświadczyły, w przeciwieństwie do innych trendów, spadku cen turbin wiatrowych. Koszt energii elektrycznej dla nowych projektów wiatrowych na lądzie z wyłączeniem Chin spadł o 12% rok do roku do 0,037 USD/kWh. Rynek morskiej energetyki wiatrowej odnotował bezprecedensową ekspansję w 2021 r. (dodane 21 GW), ponieważ Chiny zwiększyły liczbę nowych mocy wytwórczych, a globalny średni ważony koszt energii elektrycznej spadł o 13% rok do roku, z 0,086 USD/kWh do 0,075 USD/kWh. W tym przypadku w 2022 r. spodziewany jest znaczący wzrost kosztu budowy i instalacji, uwzględniając chociażby bezprecedensowy w ostatnich latach wzrost kosztu kluczowego elementu konstrukcyjnego – blachy grubej niemal 3-krotnie w stosunku do 2020 r.¹⁷⁴

173 IRENA (2022). *Renewable Power Generation Costs in 2021*, International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi. ISBN 978-92-9260-452-3, <<https://www.irena.org/publications/2022/Jul/Renewable-Power-Generation-Costs-in-2021>>.

174 Na podstawie analizy własnej, odnosząc się do cen HRC ok. 500 EUR/t w 2020 r., dochodząc nawet do poziomu 1.500 EUR/t blachy quarto i HRC w I kwartale 2022 r.

Wykres 5.1.

Kluczowe międzynarodowe trendy surowców (miesięcznie) i niemiecki wskaźnik cen producentów wyrobów stalowych (rocznie), 2015–2022.

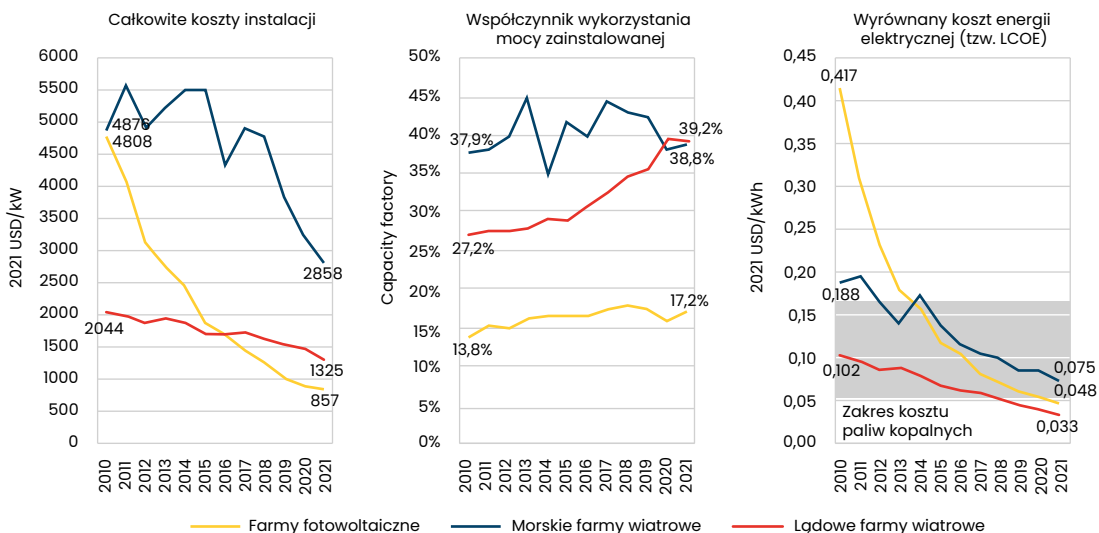


Źródło: IRENA (2022). *Renewable Power Generation Costs in 2021*, International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi. ISBN 978-92-9260-452-3, <<https://www.irena.org/publications/2022/Jul/Renewable-Power-Generation-Costs-in-2021>>.

W latach 2010-2021 według danych kroczących IRENA nastąpiła sejsmiczna zmiana równowagi konkurencyjności między odnawialnymi źródłami energii a paliwami kopalnymi i opcjami jądrowymi. Globalny średni ważony LCOE nowo oddanych projektów fotowoltaicznych na skalę przemysłową spadł o 88% w latach 2010-2021, LCOE na lądzie i CSP o 68%, a morskiej energetyki wiatrowej o 60%. Należy przy tym podkreślić, co jest bardzo często pomijane (a będzie szerzej omówione w kolejnych podrozdziałach), że systemy pogodowo zależne będą w przeważających sytuacjach niewystarczające do zaspokojenia potrzeb systemu energii, z uwagi na ich niestabilność. Bardzo często niewyceniony koszt utrzymania infrastruktury w podstawie systemu energetycznego może prowadzić do błędnych wniosków formatowania systemu energetycznego.

Wykres 5.2.

Globalna średnia ważona całkowitych kosztów instalacji, współczynników wydajności i LCOE nowo oddanych do użytku systemów fotowoltaicznych oraz lądowych i morskich elektrowni wiatrowych, 2010-2021.

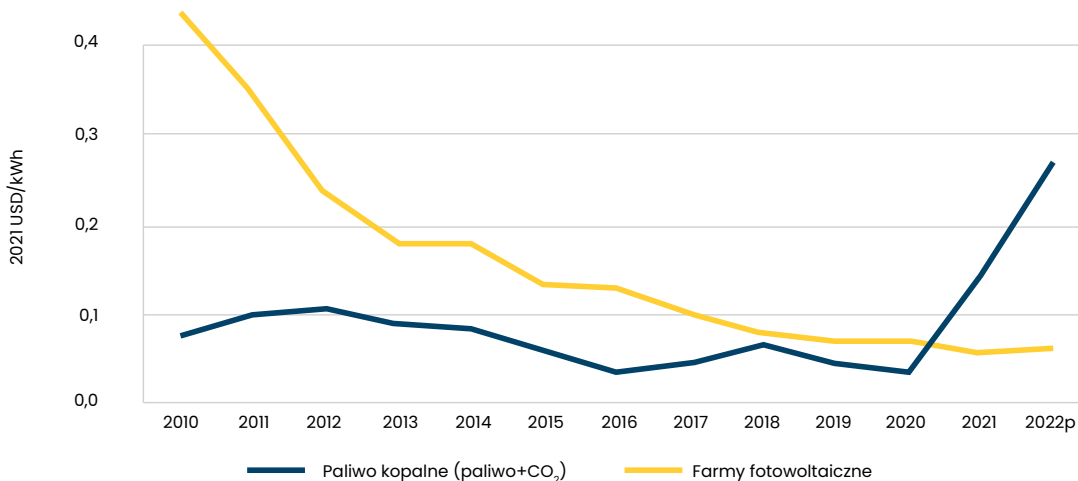


Źródło: IRENA (2022). *Renewable Power Generation Costs in 2021*, International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi, <<https://www.irena.org/publications/2022/Jul/Renewable-Power-Generation-Costs-in-2021>>.

Niezaprzeczalny jest jednak fakt, że rozwój OZE zasadniczo oszczędza inne paliwa, które mogą być wykorzystane w chwili braku źródeł pogodowo zależnych. Inwestycje krajów w odnawialne źródła energii przyniosą ogromne dywidendy w 2022 r. Zgodnie z raportem IRENA w Europie w okresie od stycznia do maja 2022 r. tylko energia fotowoltaiczna i wiatrowa pozwoliła uniknąć importu paliw kopalnych, głównie gazu kopalnego, rzędu 50 miliardów USD¹⁷⁵. Bezprecedensowy zasięg kryzysu cen paliw kopalnych w 2022 r. byłby dużo bardziej pogłębiony, gdyby nie zwiększony udział OZE w systemie.

Wykres 5.3.

Średni ważony LCOE fotowoltaiki na skalę przemysłową w porównaniu z kosztami paliwa (gaz) i CO₂ w Europie, 2010-2022.



Źródło: IRENA (2022). *Renewable Power Generation Costs in 2021*, International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi. ISBN 978-92-9260-452-3, <<https://www.irena.org/publications/2022/Jul/Renewable-Power-Generation-Costs-in-2021>>.

175 Podobne porównanie można przeprowadzić dla energetyki jądrowej. Elektrownie Neckarwestheim, Emsland i Isar 2 w Niemczech mogą wyprodukować do 11 miliardów kilowatogodzin energii elektrycznej rocznie każda. W: Amann M., Bergel V.I., Evers M. i in. (2022). *Germany Sees Tidal Shift in Sentiment Toward Atomic Energy*, <<https://www.spiegel.de/international/germany/germany-sees-tidal-shift-in-sentiment-toward-atomic-energy-a-05f47c3c-d20e-44dc-bd6d-1e1dbfb7f0cd>> [16.08.2022]. W 2020 r. elektrownie jądrowe wyprodukowały w Niemczech ok. 64 miliardów kWh. W: KernDe.de. (2022). *Nuclear Power Plants in Germany*, <<https://www.kernd.de/kernd-en/nuclear-power/npps-germany/>> [16.08.2022].

5.2.

Główne wyzwania w systemie elektroenergetycznym

Z punktu widzenia technicznego system elektroenergetyczny stoi w obliczu kilku wyzwań. Pierwsze to potrzeba dysponowania mocą na żądanie, a drugie to rosnąca presja zastąpienia znacznych ilości węgla niskoemisyjnymi źródłami z miks energetycznego, wynikająca nie tylko z nacisku społecznego, lecz również z malejących zasobów węgla i starzejących się systemów wytwórczych.

Moc na żądanie jest szalenie istotna ze względu na wzrost udziału źródeł pogodowo zależnych i w konsekwencji ich wpływ na stabilność pracy systemu. Stabilne i bezpieczne zarządzanie pracą systemu elektroenergetycznego w obliczu wzrostu produkcji energii ze źródeł zależnych od pogody (wiatr, fotowoltaika) jest pilnym wyzwaniem polskiego procesu transformacji energetycznej.

Intensywny rozwój energetyki odnawialnej wymaga rozwiązań gwarantujących zbilansowanie systemu elektroenergetycznego. Wytwarzanie energii w energetyce wiatrowej oraz w farmach fotowoltaicznych charakteryzuje się dużą zmiennością, poprzez co w systemach elektroenergetycznych dochodzi do okresów nadmiaru lub niedoboru energii elektrycznej. Istnieją mechanizmy zmierzające do minimalizacji ryzyk z tym związanych, takie jak rynek mocy, usługi DSR oraz pomoc międzyoperatorowska¹⁷⁶.

Elastyczność systemów elektroenergetycznych to kluczowy czynnik umożliwiający ich integrację, z rosnącym udziałem zmiennej energetyki odnawialnej. Jest to wymóg systemu elektroenergetycznego przyszłości. Systemy elektroenergetyczne muszą osiągnąć maksymalną elastyczność, opierając się na bieżących i innowacyjnych rozwiązaniach w zakresie technologii wspomagających, nowych modeli biznesowych, struktury rynku i systemów operacyjnych. Zarówno długo-, jak i krótkoterminowe magazynowanie energii jest ważne dla zwiększenia elastyczności systemu. Jednak największą elastyczność można osiągnąć za pomocą innych środków, w tym poprzez rozbudowę sieci oraz elastyczność po stronie popytu (ang. *demand-side management*)¹⁷⁷.

Struktura wiekowa Krajowego Systemu Elektroenergetycznego to niewątpliwie drugi kluczowy aspekt transformacji energetycznej. W najbliższych latach mogą zostać wycofane z eksploatacji najstarsze bloki energetyczne¹⁷⁸. Pilne zabezpieczenie dodatkowego zapotrzebowania na źródło energii – w szczególności to w obciążeniu podstawowym, w lokalizacjach istotnych dla stabilności sieci – to kwestia najbliższych kilku lat.

W Polsce źródłem energii w podstawie był węgiel, gaz ziemny, biomasa, energia wodna. Należy zauważyć, że budowa mocy wytwórczych w większości z nich wymaga wielu lat. Niezbędne są więc rozwiązania zarówno zaspokajające potrzeby długo-, jak i krótkoterminowe. Na przykład

176 W poprzednich latach nie były to znaczące wolumeny. Przykładowo w 2018 r. PSE rozstrzygnęły przetarg na zakup usługi redukcji zapotrzebowania na okres od 1.07.2018 r. do 30.06.2019 r., suma pozyskanej mocy gwarantowanej, która mogła być zredukowana, wynosiła w okresie letnim od 362,5 do 534,5 MW (możliwość uzyskania 609,5 MW), a w okresie zimowym od 510 do 535 MW. Źródło: Polskie Sieci Elektroenergetyczne (2022). *Programy DSR w latach 2017-2021*, <<https://www.pse.pl/uslugi-dsr/programy-dsr-w-latach-2017-2021>> [17.08.2022].

177 Schnell Ch. (red.) (2020). *Łączenie sektorów zielonej energii. Co to oznacza dla Polski? Elektryfikacja, Decentralizacja, Digitalizacja*. Instytut Jagielloński, <https://jagiellonski.pl/files/other/YZczenie_sektorow_zielonej_energii_Co_to_oznacza_dla_Polski_-_RAPORT_IJ_2020.pdf> [27.07.2022].

178 Bank Pekao (2021). *U progu zielonej rewolucji. Perspektywy sektora OZE w Polsce na tle trendów globalnych i regionalnych*, <<https://media.pekao.com.pl/pr/662997/raport-banku-pekao-u-progu-zielonej-rewolucji-perspektywy-sektora-oze-w-polsce-na-tle-trendow-globalnych-i-regionalnych>> [27.07.2022].

energia jądrowa jest niskoemisyjnym źródłem wytwarzania, ale jest bardzo kosztowna, a proces budowy będzie długotrwały¹⁷⁹ (pewnym rozwiązaniem mogą być małe reaktory jądrowe). Energetyka szczytowo-pompowa jest również przedsięwzięciem wymagającym czasu i znaczących środków¹⁸⁰. W krótkim terminie pozostawia to w opcjach elektrownie zasilane węglem i gazem ziemnym oraz biomasę.

Dodatkową kwestią wymagającą pilnych decyzji jest polski system ciepłowniczy. Znaczna część redukcji emisji zakłada w tej części energetyki zmianę paliwa z węgla na gaz. Rok 2022 zasadniczo odmienił sposób postrzegania tego paliwa. Ponadto w wielu regionach (tj. północno-wschodnim i północno-zachodnim) brakuje infrastruktury dystrybucyjnej i przesyłowej gazu, co obniża opłacalność. Wypełnienie założeń Komisji Europejskiej – Europejskiego Zielonego Ładu, udział odnawialnych źródeł energii w ciepłownictwie powinien stabilnie wzrastać z roku na rok w szybszym tempie niż dotychczas. Obecny trend odejścia od węgla (być może też z konieczności od gazu) w ciepłownictwie jest absolutnie niewystarczający. Przy czym transformację polskiego ciepłownictwa należy analizować zarówno z uwzględnieniem jego cech charakterystycznych, tj. dużego rozproszenia, jak i uwarunkowań krajowego systemu mocy, w którym przypadają dwa szczyty zużycia energii elektrycznej (letni i zimowy)¹⁸¹.

5.3.

Lądowe i morskie farmy wiatrowe

Lata 2013-2016 były okresem stałego wzrostu mocy wiatrowych. Ustawa odległościowa istotnie zahamowała rozwój sektora. W latach 2017-2019 praktycznie zaniechano wszelkiego rozwoju nowych projektów wiatrowych. Moc zainstalowana instalacji wykorzystujących energię wiatru na lądzie [GW] wynosiła 6,35 GW. W 2020 r. nastąpił wzrost o 0,43 GW. W 2021 r. rozpoczęła się realizacja pierwszych kroków projektu budowy morskich farm wiatrowych na Bałtyku, zakładającego powstanie do 2040 r. 11-15 GW łącznych mocy.

Energetyka wiatrowa lądowa stale zwiększa swoją efektywność. Nowoczesne turbiny o wielkości nawet do 5-6 MW¹⁸² są bardzo atrakcyjną opcją czystego i efektywnego (ze wskaźnikiem wykorzystania mocy ok. 30%) źródła energii.

Z punktu widzenia bezpieczeństwa łańcucha dostaw należy wskazać na wysoki poziom europeizacji technologii i komponentów, a także systematyczne prace administracji centralnej i lokalnej nad zapewnieniem zwiększonego krajowego komponentu dostaw.

179 Najkrótszy średni czas budowy reaktora jądrowego, poniżej 4 lat, odnotowano w Japonii, według analiz Polskiego Instytutu Ekonomicznego. Średni czas budowy w 23 krajach to jednak ok. 8 lat. W: Biznes Alert (2021). *Analitycy: Japonia najszybciej buduje reaktory jądrowe*, <<https://biznesalert.pl/analiticy-japonia-budowa-reaktor-jadrowy-atom-energetyka/>> [16.08.2022].

180 Przykładem może być analizowana budowa ESP Młoty za szacunkowo ok. 4 miliardy PLN. W: Money.pl (2021). *Elektrownia Młoty jednak powstanie? PGE przeprowadza analizę prawną*. Data publikacji: 6.05.2021, <<https://www.money.pl/gospodarka/elektrownia-mloty-jednak-powstanie-pge-przeprowadza-analize-prawna-6636841086094176a.html>> [16.08.2022].

181 Instytut Jagielloński, *Biomasa pochodząca ze zrównoważonych źródeł. Strategiczna opcja w wyzwaniu dekarbonizacji w Polsce*, <https://jagiellonski.pl/files/other/20210927_BIOMASA_E_BOOK.pdf> [27.07.2022].

182 Redakcja Gramwzielone.pl (2020). *Vestas wprowadza elektrownię wiatrową o mocy 6 MW*. Data publikacji: 14.10.2020, <<https://www.gramwzielone.pl/energia-wiatrowa/104004/vestas-wprowadza-elektrownie-wiatrowa-o-mocy-6-mw>> [17.08.2022]; Redakcja Gramwzielone.pl (2012). *Siemens zbudował turbinę o mocy 6 MW*. Data publikacji: 28.02.2012, <<https://www.gramwzielone.pl/energia-wiatrowa/2493/siemens-zbudowal-turbine-o-mocy-6-mw>> [17.08.2022].

Obecny potencjał i rozwój polskich firm, z możliwością osiągnięcia poziomów wkładu krajowego do 75% długoterminowego poziomu nowej mocy w skali roku w wysokości do 1 GW, pozwoli nie tylko na stabilny wzrost OZE, ale także na zrównoważony rozwój i utrzymanie potencjału łańcucha dostaw. Wartość przychodów związanych z rozwojem mocy lądowych w Polsce wyniesie 20-40 mld PLN.

Potencjał wkładu krajowego w łańcuchu dostaw dla lądowych farm wiatrowych szacuje się na dzień dzisiejszy na poziomie 45-65%, z możliwością osiągnięcia nawet 75% w ciągu najbliższych 10 lat. Z uwagi na dynamiczny historyczny rozwój lądowej energetyki wiatrowej w Polsce przed rokiem 2016 na rynku krajowym działają liczne podmioty, które dostarczają komponenty na potrzeby rynku *onshore*. Realizacja pełnego potencjału ambicji, czyli 75% udziału *local content*, jest jednak w dużej mierze uzależniona od stabilnego rozwoju rynku i wsparcia nowych inwestycji w Polsce.

Portfel zamówień na produkty i usługi w łańcuchu dostaw lądowych farm wiatrowych na lądzie wyniesie nawet 80 mld PLN do 2030 r. Oznacza to możliwość wygenerowania średniego rocznego obrotu o wartości pomiędzy 6 a 9 miliardów PLN.

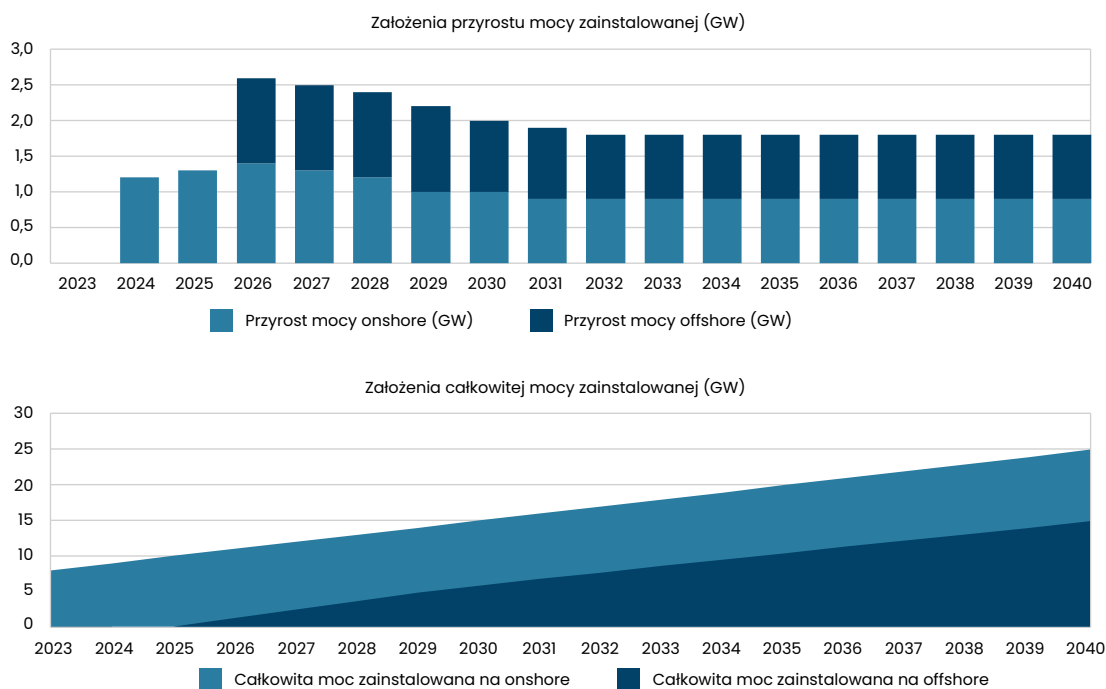
Uwzględniając potencjał obecny i rozwoju polskich firm przy możliwości osiągnięcia poziomów wkładu krajowego nawet do 75%, długoterminowy poziom nowych mocy na rok 1 GW pozwoli na stabilny przyrost OZE, ale też na zrównoważony rozwój i utrzymanie potencjału łańcucha dostaw. W zależności od scenariusza analizy wartość skumulowanych przepływów pieniężnych związanych z rozwojem mocy *onshore* w Polsce to 27,4-52,3 mld PLN. Przedział tej wartości to realistyczne poziomy obrotu polskich przedsiębiorstw (z uwzględnieniem ich obecnego i przyszłego potencjału) w łańcuchu dostaw. Jest on uzależniony od poziomu nowej mocy zainstalowanej oraz poziomu udziału polskich przedsiębiorstw w łańcuchu dostaw. Uwzględniając efekt mnożnikowy, wpływ rozwoju przedsiębiorstw, innowacyjności, rynku pracy – całkowity szacunkowy skumulowany przyrost PKB do roku 2030 to – w zależności od przyjętego scenariusza rozwoju – między 70 a 133 mld PLN¹⁸³.

Dodatkowym czynnikiem pozytywnie wpływającym na możliwości zwiększenia udziału komponentu polskiego jest planowany rozwój i potencjalnie dostępne finansowanie morskiej energetyki wiatrowej (efekt synergii kompetencji przemysłu).

183 Mierzwiński M., Moskwik K., Tomaszewski K., Małek-Laska E. (2022). *Diagnoza obecnej sytuacji i potencjału krajowego łańcucha dostaw dla LFW w Polsce*, <https://jagiellonski.pl/news/877/raport_ij_diagnoza_obecnej_sytuacji_i_potencjalu_krajowego_lancucha_dostaw_dla_lfw_w_polsce> [27.07.2022].

Wykres 5.4.

Założenia dotyczące przyrostu mocy zainstalowanych w energetyce wiatrowej w Polsce (uproszczone założenia potencjału instalacji dla instalacji lądowych i morskich).



Źródło: opracowanie własne.

Należy jednak zwrócić uwagę, że rozwiązania prośrodowiskowe w UE powodują nasilającą się presję kosztową na producentów wielu komponentów niezbędnych do produkcji i instalacji farm wiatrowych. Przykładem są coraz częściej wykorzystywane elementy pochodzące z importu, takie jak fundamenty, statki instalacyjne, odlewy.

5.4. Fotowoltaika

Energetyka słoneczna, obejmująca mikroinstalacje (o mocy do 50 kW), małe instalacje (50-500 kW) oraz farmy (powyżej 500 kW), stanowi największy wzrost udziału OZE w polskim systemie elektroenergetycznym. Możliwe wykorzystanie w energetyce przemysłowej terenów poindustrialnych oraz o słabej jakości gruntów może stanowić kolejne bardzo istotne źródło wzrostów. Według danych polskich sieci elektroenergetycznych moc zainstalowana w fotowoltaice na koniec 2020 r. wyniosła 3935,74 MW, co oznacza wzrost o 2463 MW rok do roku. Instytut Energetyki Odnawialnej (IEO) szacuje, że co roku w Polsce będzie powstawać od 2 do 2,5 GW nowych mocy fotowoltaicznych¹⁸⁴.

¹⁸⁴ Instytut Energetyki Odnawialnej (2021). Aktualizacja prognozy rozwoju krajowego rynku fotowoltaiki do 2025 roku. Data publikacji: 30.03.2021, <<https://ieo.pl/aktualnosci/1525-aktualizacja-prognozy-rozwoju-krajowego-rynku-fotowoltaiki-do-2025-roku>> [27.07.2022].

Zgodnie z dostępnymi opracowaniami (w szczególności Instytutu Energii Odnawialnej) obroty na rynku fotowoltaiki w 2021 r. oszacowane zostały na 16,7 mld PLN, a w tym wartość rynku samych nakładów inwestycyjnych wynosiła ok. 15,4 mld PLN. Prognozuje się, że w 2022 r. obroty handlowe fotowoltaiki wzrosną w stosunku do 2021 r. i wyniosą ponad 20 mld PLN, a wartość rynku inwestycji PV będzie kształtowała się na poziomie 19 mld PLN. Na koniec 2021 r. moc zainstalowana w krajach Unii Europejskiej w fotowoltaice wyniosła 158 GW, co oznacza roczny przyrost o 21,4 GW. Kraje UE uzyskały 15% wzrost całkowitej mocy zainstalowanej w PV w stosunku do roku 2020. W 2021 r. Polska najprawdopodobniej (nie wszystkie kraje potwierdziły ostateczne i oficjalne dane) znalazła się na drugim miejscu, za Niemcami, pod względem przyrostu mocy zainstalowanej PV w UE¹⁸⁵. Stanowi to ogromny rynek nie tylko z punktu widzenia celów dekarbonizacji, ale też – co równie ważne – aktywizacji gospodarczej opartej na zakupach nowych technologii. Niestety w Polsce, jak i w całej Europie, wkład krajowy (lub szerzej – europejski) w rynek fotowoltaiki jest bardzo niski, w szczególności w zakresie dostarczanych materiałów, urządzeń i technologii. Rozwój krajowego przemysłu fotowoltaicznego w zakresie produkcji urządzeń i komponentów jest fundamentalny dla określenia wpływu na PKB lub na wzrost zatrudnienia oraz wpływów z podatków, kapitalizacji krajowych firm lub poziomu innowacji technologicznych. Docelowo rozwój tych technologii w kraju może wpłynąć pozytywnie na krajowy bilans handlowy. Na dzień dzisiejszy, w zależności od charakteru technologii, wkład europejski nie przekracza 10%.

5.5. Biomasa

W Polsce największe zasoby stanowi biomasa stała, w której skład wchodzi głównie drewno odpadowe z lasów, drewno użytkowe oraz słoma. Polska jest krajem o dużym potencjale naturalnym. Pierwsza waloryzacja krajowych zasobów wskazała na potencjał biomasy głównie w postaci drewna oraz słomy. Według różnych szacunków roczna ilość technicznie możliwych do wykorzystania na cele energetyczne biopaliw wynosi około 450,1 PJ. W zakres tego potencjału zaliczono nadwyżki biomasy pozyskiwanej w: rolnictwie – około 195 PJ, leśnictwie – 158,6 PJ, sadownictwie – 57,6 PJ oraz odpadach drzewnych z przemysłu – 53,9 PJ¹⁸⁶. Szacunkowo udział drewna stanowiącego teoretyczną bazę surowca na cele energetyczne wynosi obecnie około 18,5% drewna pozyskiwanego w Lasach Państwowych oraz około 23,0% grubizny drewna pozyskiwanego w lasach prywatnych. Potencjał techniczny biomasy drzewnej w Lasach Państwowych określono na poziomie: 2011 r. – 5,99 mln m³, 2021 r. – 6,82 mln m³ oraz 2031 r. – 7,53 mln m³, a dla lasów prywatnych odpowiednio: 2011 r. – 0,91 mln m³, 2021 r. – 1,12 mln m³, 2031 r. – 1,38 mln m³¹⁸⁷.

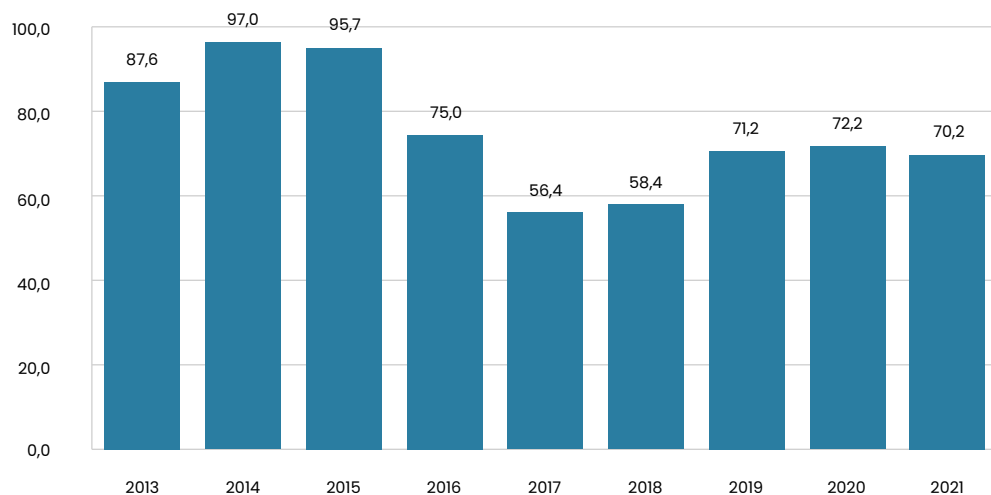
185 Na podstawie raportów Instytutu Energetyki Odnawialnej.

186 Europejskie Centrum Energetyki Odnawialnej (2000). *Ekonomiczne i prawne aspekty wykorzystania odnawialnych źródeł energii w Polsce*, Warszawa.

187 Zajączkowski S. (2013). *Prognozy pozyskania drewna w Polsce w perspektywie 20 lat oraz możliwości ich wykorzystania do szacowania zasobów drewna na cele energetyczne*. W: Gołoś P., Kaliszewki A. (red.). *Biomasa leśna na cele energetyczne*, Prace Instytutu Badawczego Leśnictwa, Sękocin Stary.

Wykres 5.5.

Zużycie biomasy na cele energetyczne według danych ARE (PJ/rok).



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych ARE.

Potencjał biomasy leśnej, według własnych szacunków autorów, jest na poziomie ok. 100 PJ rocznie, a biomasy rolnej na ok. 125 PJ rocznie. Analiza wykorzystania biomasy na cele energetyczne w Polsce w latach 2013-2020 wskazuje, że potencjał ekonomiczny biomasy leśnej to ok. 60 PJ, przy potencjale ekonomicznym biomasy rolnej ok. 20-25 PJ rocznie, co odpowiada – przy określonych wskaźnikach kaloryczności – podaży ok. 5 mln ton tzw. suchej postaci biomasy.

Zakup biomasy do produkcji energii elektrycznej może wspierać rolnictwo i budżet krajowy poprzez działalność lasów państwowych. Zgodnie z PEP 2040 energetyczne wykorzystanie biomasy – zarówno termiczne (biomasa leśna), jak i beztlenowe w biogazowniach oraz na potrzeby produkcji biopaliw – będzie ulegać zwiększeniu. W sektorze energetycznym biomasę można przetwarzać na wiele różnych nośników energii. Nierozpoznany jest w Polsce potencjał wykorzystania biomasy pochodzącej z wielkoskalowej produkcji peletu z biomasy drzewnej. Przykłady państw europejskich wskazują na istotne korzyści dla systemu energetycznego i ciepłowniczego w przypadku wykorzystania takiego źródła.

Modele dekarbonizacji miksu energetycznego wskazują, że realizując program budowy i uruchamiania elektrowni atomowych zgodnie z najnowszymi założeniami polityki energetycznej Polski, w latach 30. (do 2050 r.) powstaną moce wytwórcze do kilku GW. Wobec tego bardzo istotnym uzupełnieniem w okresie transformacji musi być paliwo działające w podstawie systemu energetycznego, utrzymując równowagę systemu. Kierunkowe przyspieszenie odejścia od węgla lub konieczność tego odejścia z punktu widzenia przestarzałych aktywów będzie wiązała się z wyborem realnego rozwiązania alternatywnego dla gazu, a takim może być biomasa (nawet do kilku GW mocy zainstalowanej) – krajowa leśna, rolna lub w pewnych przypadkach importowana. Biomasa rolna wydaje się istotnie niewykorzystanym potencjałem. Niepewność zakupu surowca przez zakłady energetyczne przez wiele lat skłaniała gospodarstwa rolne do traktowania tego źródła dochodu jako mniej istotnego. Biorąc pod uwagę najnowsze mechanizmy z innych rynków OZE (np. wieloletnie umowy typu PPA po stałej cenie), ważny jest powrót do analizy określenia możliwości rozwoju tego rynku na bazie krajowych zasobów.

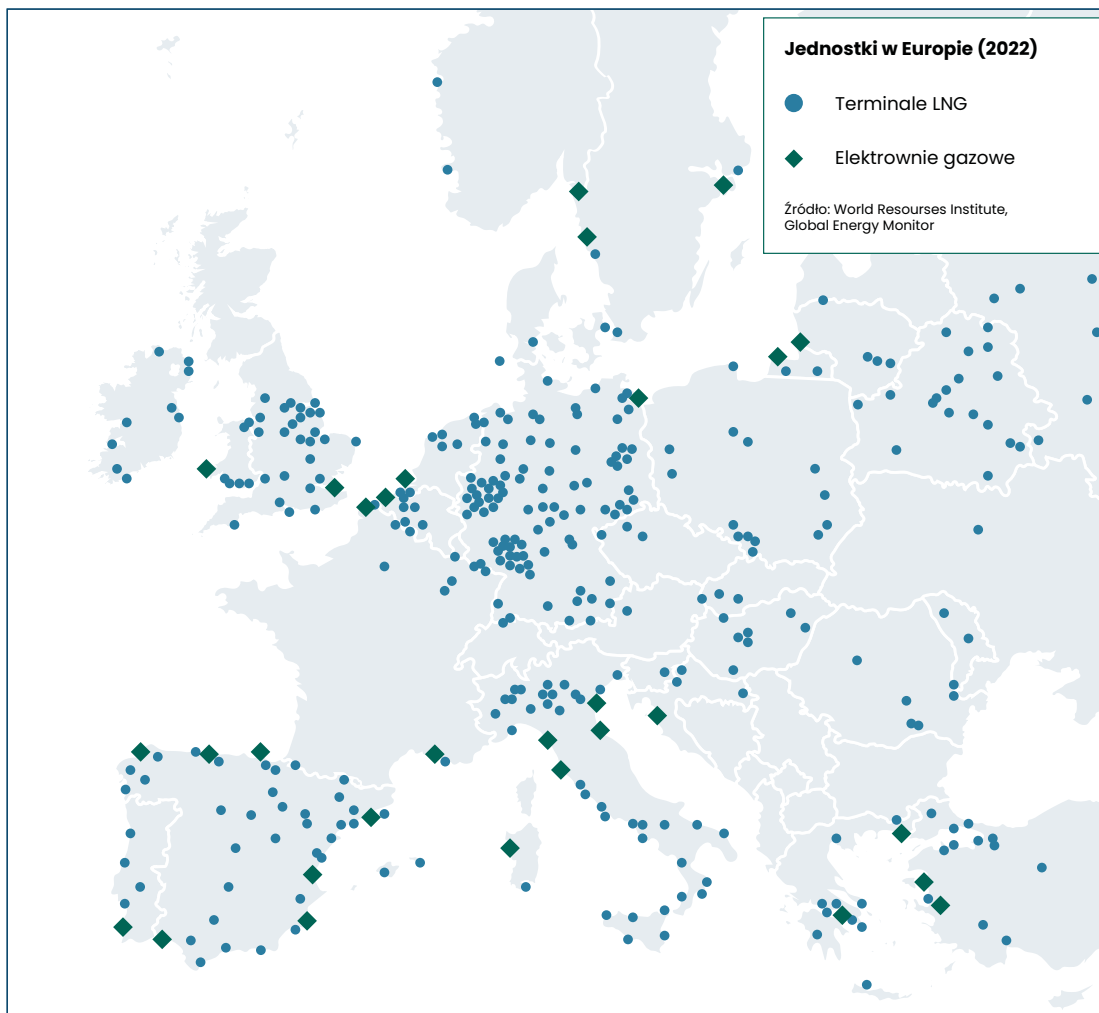
5.6.

Gaz ziemny jako paliwo przejściowe

Zużycie gazu ziemnego w Polsce rośnie i np. 2019 r. wyniosło blisko 18,6 mld m³, przy czym krajowe wydobycie pokrywało ok. 22% zapotrzebowania. PEP 2040 wskazuje, że zapotrzebowanie na gaz ziemny będzie rosnąć, szczególnie ze względu na wykorzystanie tego surowca w elektrociepłowniach i mocach zapewniających elastyczność systemu elektroenergetycznego oraz z uwagi na niższą emisyjność w porównaniu do węgla kamiennego i brunatnego. Rok 2022 uwydatnił, jak bardzo dywersyfikacja dostaw i rozbudowa infrastruktury sieciowej gazu ziemnego jest strategicznym celem Polski. Budowa Baltic Pipe (przepustowość 10 mld m³ rocznie), rozbudowywany terminal LNG w Świnoujściu do przepustowości (odbioru i regazyfikacji) 8,3 mld m³ rocznie do 2023 r. oraz planowana budowa terminala pływającego FSRU w Zatoce Gdańskiej to sposoby zapewnienia zdywersyfikowanych źródeł tego paliwa.

Nawet taka zdolność importu nie jest wystarczająca do spełnienia potrzeb ciepłownictwa indywidualnego i systemowego. Rosyjska inwazja na Ukrainę spowodowała nie tylko gwałtowny wzrost cen gazu ziemnego. Otworzyła również obawy o bezpieczeństwo dostaw i strategiczną wykonalność dostaw. W 2021 r. UE importowała 45% swojego gazu ziemnego z Rosji; w przypadku Niemiec, największego konsumenta gazu w Europie, odsetek ten wyniósł 55% (patrz: rysunek 5.1.). Kierunek rozbudowy możliwości importu LNG, maksymalizacji przepustowości Baltic Pipe to w chwili obecnej strategicznie najbardziej bezpieczne założenie. Niewątpliwie jednak rola gazu jako paliwa w miksie energetycznym przyszłości będzie malała w stosunku do niedawnych przewidywań.

Rysunek 5.1.
Terminale LNG w Europie w 2022 r.



Źródło: The Economist, lipiec 2022.

Obserwując zaangażowanie krajowych podmiotów prywatnych w inne technologie zeroemisyjne, takie jak energetyka wiatrowa, farmy wiatrowe, biomasa, które dają dużo większy potencjał do rozwoju krajowego przemysłu niż gaz ziemny, są one bardziej atrakcyjne dla budowy miejsc pracy i polskiego *local content* niż gaz ziemny. Potwierdza to poziom zaangażowania prywatnych podmiotów w Baltic Pipe¹⁸⁸.

188 Rumowicz M. (2021). *Local Content: Baltic Pipe przestroga dla Morskich Farm Wiatrowych?*. Data publikacji: 14.10.2021, <<https://www.gospodarkamorska.pl/local-content-baltic-pipe-przestroga-dla-morskich-farm-wiatrowych-61133>> [27.07.2022].

5.7. Energetyka jądrowa

Zgodnie z programem Polskiej Energetyki Jądrowej (PEJ) w 2033 r. uruchomiony zostanie pierwszy blok jądrowy (generacji III i III+) o mocy 1-1,6 GW, kolejne będą uruchamiane co 2-3 lata – cały program jądrowy zakłada budowę sześciu bloków do 2043 r., przy czym ich całkowita moc wynosi 6-9 GW. Nadal brak modelu finansowania tej inwestycji (zgodnie z zasadami pomocy publicznej UE) oraz wiarygodnego harmonogramu. Stanowi to ryzyko realizacji scenariuszy miksu energetycznego. W zakresie modelu finansowania i harmonogramu prac jednoznacznie niezbędne jest przyspieszenie działań. Proces zastąpienia w miksie energetycznym dużego źródła energii, jakim jest węgiel, energią jądrową jest znaczącym wyzwaniem finansowym i organizacyjnym. Szansą na przyspieszenie realizacji programu atomowego jest budowa tzw. małych reaktorów (ang. *Small Modular Reactors*, SMR).

Planowane do wdrożenia w Polsce (przez PKN Orlen i Synthos) małe reaktory o mocy ok. 300 MWe są w stanie rocznie wytworzyć energię potrzebną do zasilania ok. 150-tysięcznego miasta, a więc wielkości np. Zielonej Góry. Szacowany koszt produkcji 1 MWh energii elektrycznej ma być docelowo o ok. 30% niższy niż w przypadku energii z gazu. Należy zwrócić uwagę, że jest to innowacyjna technologia¹⁸⁹. Jego użytkowanie może rozpocząć się w 2034 r. Proces licencjonowania prowadzony przez GEH w Kanadzie jest na zaawansowanym etapie – wydanie finalnego raportu kończącego procedurę prowadzoną przez kanadyjski urząd dozoru jądrowego ma nastąpić w listopadzie 2022 r.¹⁹⁰

Energetyka jądrowa to jeden z sektorów, które są rozwijane w sposób uwzględniający wkład krajowych przedsiębiorstw. Ministerstwo Klimatu uruchomiło proces starań o zagwarantowanie udziału polskich firm w budowie elektrowni jądrowych. Dotyczy to także kluczowych elementów całej elektrowni, jak turbina i generator, części zbiornika reaktora, systemy hydrauliczne. Dzięki temu mogą powstać nowe miejsca pracy w atrakcyjnych sektorach gospodarki¹⁹¹.

Małe reaktory są pomysłem na minimalizację ryzyk długoterminowego harmonogramu budowy wielkiej skali reaktorów. Opóźnienie programu atomowego może skończyć się znacznym, niekontrolowanym, zakupem energii od podmiotów zewnętrznych. Zbieżność terminów wybudowania i oddania do użytku elektrowni jądrowej, podczas gdy ostatnie kopalnie i elektrownie węgla będą zamykane, jest bardzo prawdopodobna. Mając na uwadze opóźnienia związane z powstawaniem nowych elektrowni jądrowych na przykład we Francji i w związku z wieloma ryzykami, a także z prawdopodobnym znacznym przyspieszeniem transformacji energetycznej (wobec zmniejszającej się długoterminowo ekonomiki produkcji energii z węgla, głównie z powodu drożących cen uprawnień do emisji CO₂), ważne jest prowadzenie bardzo profesjonalnego procesu programu atomowego.

189 Elektrownia SMR ma powstać w Darlington w Ontario, a jej uruchomienie zaplanowano na 2028 r. W czerwcu tego roku za przykładem Ontario poszła kanadyjska prowincja Saskatchewan, która wybrała GE Hitachi na dostawcę technologii do budowy pierwszego SMR w regionie.

190 Dziennik Gazeta Prawna (2022). *PKN Orlen przyspiesza z małym atomem. Koncern złożył wniosek do PAA*. Data publikacji: 26.07.2022, <<https://biznes.gazetaprawna.pl/artykuly/8498883,pkn-orken-przyspiesza-z-malym-atomemkoncern-zlozyl-wniosek-do-paa.html>> [27.07.2022].

191 GE Hitachi szacuje, że ok. 50% wydatków związanych z budową modułowych reaktorów jądrowych BWRX-300 w Polsce może zostać w kraju. W: Dziennik Gazeta Prawna (2022). *PKN Orlen przyspiesza...*, op. cit.

Przykłady krajów sąsiadujących z Polską wskazują, że energetyka jądrowa może być bardzo istotnym źródłem energii w podstawie systemu. W Czechach działa sześć reaktorów atomowych o łącznej mocy 4 GW produkujących ok. 30% potrzebnej energii elektrycznej. Na Słowacji atom odpowiada za 52,3% zapotrzebowania na elektryczność. Działają tam cztery siłownie, a wkrótce do użytku zostaną oddane dwie kolejne¹⁹².

5.8.

Energetyka wodna

Elektrownie szczytowo-pompowe są obiektami o wielu zaletach, do których należą przede wszystkim możliwości akumulacji energii elektrycznej. Jest to potencjalnie ważne źródło zapewnienia energii w podstawie systemu, przy nadprodukcji prądu elektrycznego z odnawialnych źródeł energii lub jej niedoborze, ale także w przypadku konieczności zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego podczas awarii obiektów wytwórczych.

Energetyka wodna ma ok. 20% udziału w całkowitej światowej produkcji energii elektrycznej¹⁹³. W UE elektrownie wodne są najbardziej znaczącym odnawialnym źródłem energii, ale ich udział w mocy OZE w UE spada (z 59% w 2011 r. do 47% w 2019 r.) ze względu na ograniczone możliwości dalszego rozwoju, przy równoczesnym rozwoju lądowych elektrowni wiatrowych i słonecznych¹⁹⁴.

W Polsce obecnie mamy sześć elektrowni szczytowo-pompowych:

- Elektrownia Żarnowiec – 716 MW,
- Elektrownia Porąbka-Żar – 500 MW,
- Zespół Elektrowni Wodnych Solina-Myczkowce – 200 MW,
- Elektrownia Żydowo – 167 MW,
- Elektrownia Czorsztyn-Niedzica Sromowce Wyżne – 94,6 MW,
- Elektrownia Dychów – 90 MW¹⁹⁵.

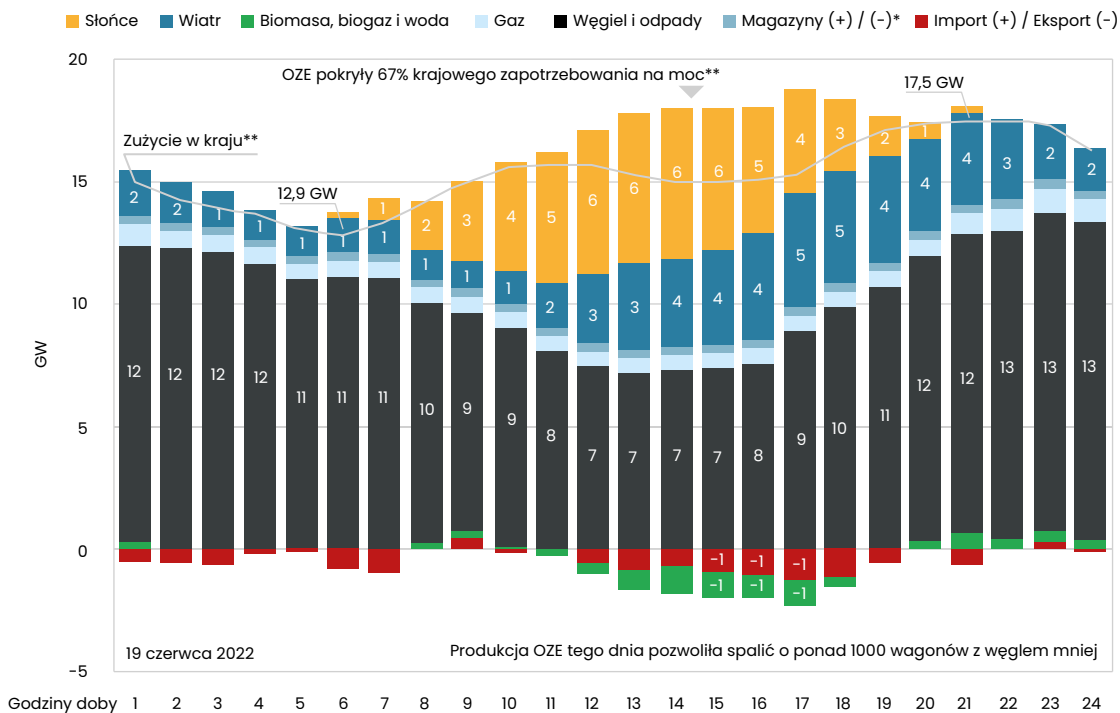
192 Bera P. (2022). *Słowacja i Czechy postawiły na atom. Dzięki temu taniej produkują energię*. Data publikacji: 13.08.2022, <<https://www.money.pl/giela/slowacja-i-czechy-postawily-na-atom-dzieki-temu-taniej-produkuja-energie-6800242804091392a.html>> [17.08.2022].

193 Stowarzyszenie Energii Odnawialnej (2022). *Energetyka wodna*, <<http://seo.org.pl/energetyka-wodna/>> [17.08.2022].

194 Juszczak A., Rabięga W. (2021). *Green economy – wpływ zielonej ekonomii na klimat i rozwój gospodarczy*, Polski Instytut Ekonomiczny, Warszawa, <<https://pie.net.pl/wp-content/uploads/2022/05/Green-Economy-12.04.2022.pdf>> [27.07.2022], s. 35.

195 Elźbięciak T. (2022). *Elektrownie szczytowo-pompowe coraz pilniej potrzebne*. Data publikacji: 27.06.2022, <<https://wysokienapiecie.pl/72345-elektrownie-szczytowo-pompowe-coraz-pilniej-potrzebne/>> [27.07.2022].

Wykres 5.6.
Rekordowy udział OZE w pokryciu zapotrzebowania Polski na moc.



* Elektrownie szczytowo-pompowe i przepływy ze zbiornikami

** Zużycie z wyłączeniem pompowania (magazynowania) wody w ESP

Źródło: Derski B. (2022). OZE pokryły 67% zapotrzebowania Polski na moc. Data publikacji: 22.06.2022, <<https://wysokienapiecie.pl/72192-oze-pokryly-67-zapotrzebowania-polski-na-moc/>> [27.07.2022].

W przyjętych przez rząd pod koniec marca 2022 r. założeniach do aktualizacji Polityki Energetycznej Polski do 2040 r. wskazano, że „intensyfikowane będą prace związane z rozwojem magazynów energii, w tym elektrowni wodnych szczytowo-pompowych oraz magazynów prosumenckich, które wpłyną na redukcję skutków potencjalnych zakłóceń w wytwarzaniu lub przesyłaniu energii”. Budowa elektrowni szczytowo-pompowych może charakteryzować się istotnym wkładem polskiego przemysłu.

5.9. Wodór

W branży energetycznej wodór jest coraz częściej przedstawiany jako paliwo przyszłości o strategicznym znaczeniu. Ambitne cele w Polskiej Strategii Wodorowej zakładają m.in. budowę elektrolizerów o mocach 2GW do 2030 r. oraz stworzenie 5 dolin wodorowych, czyli regionów/klastrów, w których występuje potencjał aktywów łańcucha wartości^{196,197}.

Skalowanie łańcucha wartości wodoru jest kluczem do odblokowania potencjału jego zastosowań w warunkach efektywności ekonomicznej. Obniżenie kosztów produkcji wodoru odegra kluczową rolę w podniesieniu konkurencyjności wszystkich jego zastosowań. Zewnętrzne analizy wskazują, że koszt produkcji niskoemisyjnego wodoru może spaść o 60-70% w nadchodzącej dekadzie, przy czym obserwowana będzie znaczna zależność pomiędzy kosztem produkcji a regionem pochodzenia.

Oprócz niższych kosztów produkcji wodoru bardzo istotne będą koszty magazynowania i transportu. Rozproszone aplikacje wodoru, takie jak elektromobilność, będą w sposób istotny zależne od konkurencyjności logistyki dostaw (poprzez obniżenie kosztów dostawy na miejsce wykorzystania). Wraz ze wzrostem wykorzystania i skali koszty dostawy wodoru powinny spaść nawet o 60-70% w ciągu następnej dekady.

Produkcja wodoru niskoemisyjnego i odnawialnego jest warunkiem realizacji długoterminowych celów redukcji emisji. Do rozróżnienia

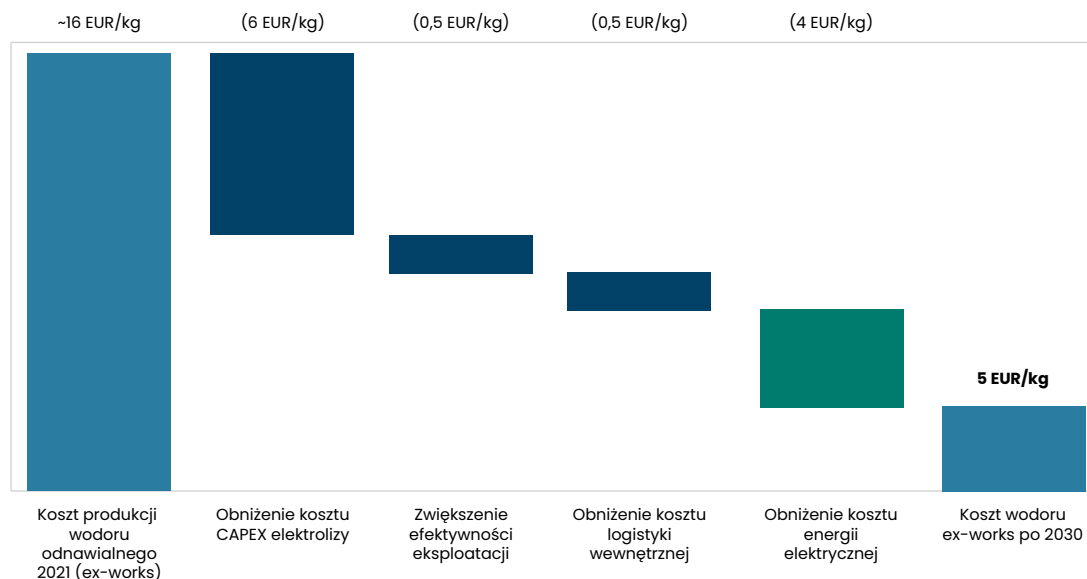
procesów produkcyjnych wodoru powszechnie stosuje się trzy kolory – z „szarym” wodorem emisyjnym. Niskoemisyjny niebieski wodór można wytwarzać, integrując technologie CCUS z procesem produkcji tradycyjnego wodoru opartego na paliwach kopalnych. Odnawialny „zielony” wodór jest wytwarzany poprzez elektrolizę wody w elektrolizerze zasilanym energią elektryczną ze źródeł odnawialnych.

Oczekuje się, że w przeciągu najbliższych kilkunastu lat koszt odnawialnego wodoru znacznie spadnie i będzie konkurencyjny w stosunku do gazu ziemnego w większości części świata na podstawie ekwiwalentu energetycznego (tj. kosztów produkcji na MWh). Przewiduje się, że oczekiwana redukcja będzie wynikać głównie z niższych kosztów i zwiększonej dostępności większych i bardziej efektywnych elektrolizerów. Ujmując to w kontekście niedawnego raportu na temat gospodarki wodorowej opublikowanego przez Bloomberg New Energy Finance, w latach 2014-2019 koszt elektrolizerów produkowanych w Ameryce Północnej i Europie spadł już o 40% i oczekuje się, że ta tendencja będzie kontynuowana. W rzeczywistości unijna strategia wodorowa uwydatniła, że w regionach, w których energia odnawialna jest tańsza, oczekuje się, że elektrolizery będą w stanie konkurować z wodorem pochodzącym z paliw kopalnych już w 2030 r. Wobec kryzysu na rynku gazu może nastąpić to jednak zdecydowanie szybciej.

196 Ministerstwo Klimatu i Środowiska (2021). *Polska Strategia Wodorowa do roku 2030 z perspektywą do roku 2040*. Załącznik do uchwały nr 149 Rady Ministrów z dnia 2 listopada 2021 roku (poz. 1138), <<https://www.gov.pl/web/klimat/polska-strategia-wodorowa-do-roku-2030>> [16.08.2022].

197 Będą to: Dolnośląska Dolina Wodorowa, Podkarpacka Dolina Wodorowa, Wielkopolska Dolina Wodorowa, Mazowiecka Dolina Wodorowa oraz Śląskie Zagłębie Wodorowe. W: Januszkiewicz A. (2021). *ARP: 5 dolin wodorowych w Polsce do 2030 r.* Data publikacji: 1.09.2021, <https://www.motofaktor.pl/arp-5-dolin-wodorowych-w-polsce-do-2030-r/> [16.08.2022].

Wykres 5.7.
Założenia spadku kosztu produkcji wodoru po 2030 r.



Źródło: opracowanie własne¹⁹⁸.

5.10. Plan dekarbonizacji

Dekarbonizację gospodarki w warunkach polskich należy analizować we wskazanych i omówionych w niniejszym dokumencie kryteriach. W perspektywie kolejnych lat harmonogram powinien być maksymalnie spójny ze skomplikowaną siatką nakreślonych kryteriów. Niniejszy podrozdział omawia wyniki analizy, uwzględniając wymienione warunki. Wskazujemy kluczowe elementy nowego systemu energetycznego, technologie i inicjatywy z punktu widzenia prowadzenia polityki przemysłowej, aby maksymalizować korzyści dla krajowej gospodarki. Model transformacji energetycznej powinien zakładać wdrażanie technologii dojrzałych, które są relatywnie tańsze/opłacalne już teraz (stąd niezbędne wykorzystanie danych z kluczowo przeanalizowanych LCOE), ale powinien brać pod uwagę również te, które na przestrzeni kolejnych lat można stopniowo rozwijać (stąd wskazanie roli np. wodoru i małego atomu, choć jest to początkowa faza komercjalizacji).

Aby osiągnąć maksymalne efekty transformacji energetycznej, należy wziąć pod uwagę – oprócz sektora energetyki i ciepłownictwa – również efektywność energetyczną budynków oraz transport (analiza w niniejszym raporcie nie bierze pod uwagę tych sektorów). Dodatkową

¹⁹⁸ Zmniejszenie nakładów inwestycyjnych na elektrolizery o ok. 50-70% w zależności od skali systemu, krzywej uczenia się branży i rozwoju technologii (np. elektrod). Zwiększenie efektywności procesu z ok. 60-65% do ok. 70-80% po 2030 r. Zmniejszenie kosztu eksploatacji systemu elektrolizy z uwagi na nabywanie nowych kompetencji. Zmniejszenie kosztu logistyki wewnętrznej systemu okołoprodukcyjnego. Zmniejszenie ceny energii wobec ukierunkowania dynamicznego zarządzania sprzedażą energii z OZE na produkcję wodoru (jako opcja bardziej opłacalna niż *curtailment* lub sprzedaż po okresowo niższych cenach rynkowych, np. w przypadku wysokiej generacji PV). Źródło: opracowanie własne.

funkcję będą wypełniać bateryjne systemy magazynowania, w uzupełnieniu do funkcji wodoru i elektrowni szczytowo-pompowych. Istotną będzie również poprawa elastyczności systemu energetycznego oraz włączanie transportu i ciepłownictwa do jego bilansowania, a także dalszy rozwój usług zarządzania popytem (ang. *demand side response* – DSR)¹⁹⁹.

Skuteczna transformacja energetyczna będzie wymagała opracowania kompleksowego planu, koordynacji, konsekwencji i finansowania, a także odpowiednio przygotowanej kadry i narzędzi analitycznych. Konieczne będą zmiany regulacyjne i powiązanie z innymi politykami publicznymi. Stabilne otoczenie regulacyjne będzie warunkiem zapewnienia inwestycji kapitału prywatnego, w tym inwestycji zagranicznych. Wyznaczanie celów dotyczących rozwoju branż wokół transformacji energetyki oraz wspierające ten rozwój inwestycje w infrastrukturę uwiarygodnią proces. Stabilne otoczenie regulacyjne i odpowiednie warunki do inwestowania mogą też przyczynić się do obniżenia ryzyka i kosztów związanych z funkcjonowaniem nowego systemu elektroenergetycznego²⁰⁰.

5.11. Niezbędna infrastruktura

Odpowiednie inwestycje infrastrukturalne będą wspierać budowę źródeł niskoemisyjnych. Sieci przystosowane do źródeł pogodowo zależnych i interkonektory będą wymagać sprawnego procesu i szybkich decyzji administracyjnych. Modernizacja infrastruktury powinna w znaczącym stopniu być ukierunkowana na współpracę z naszymi najbliższymi sąsiadami. Operatorzy sieci dystrybucyjnych są niezbędni w tej dyskusji dla rewizji planów rozwoju sieci pod kątem rozwoju OZE, magazynów energii, wyzwań elektromobilności. Otoczenie regulacyjne, wymagając rozwiązań pozasieciowych dla bilansowania, może znacząco ograniczyć wydatki na modernizację lub rozbudowę. Budowa linii bezpośrednich do rozwoju generacji minimalizującej wykorzystanie zasobów sieciowych, ustalenie zasad rozliczeń za budowę rozwiązań poza siecią dodatkowo pozytywnie wpłyną na bilans modernizacji infrastruktury.

5.12. Złożone kompromisy

Podstawowa logika bezpieczeństwa energetycznego po wybuchu wojny na Ukrainie będzie polegała na jak najmniejszym opieraniu się na przepływach węglowodorów z wątpliwych geopolitycznie źródeł, państw stosujących energetykę jako narzędzie agresywnego wpływu. Z jednej strony jest to cel, któremu dobrze służy jak najszybsze dodanie mocy odnawialnych do sieci.

199 Por. Ekspercka Rada ds. Bezpieczeństwa Energetycznego i Klimatu (2022). *Stanowisko Rady w sprawie założeń do PEP 2040*. Data publikacji: 29.06.2022, <<https://rada-energetyczna.pl/stanowisko-rady-w-sprawie-zalozen-do-pep-2040>> [28.07.2022].

200 Engel H., Purta M., Speelman E., Szarek G., van der Pluijm P. (2020). *Neutralna emisyjnie Polska 2050. Jak wyzwanie zmienić w szansę*, McKinsey&Company.

Każda kilowatogodzina z panelu słonecznego lub turbiny wiatrowej to taka, której nie trzeba kupować w postaci gazu. Zwiększanie mocy wytwórczych ze źródeł odnawialnych w jeszcze szybszym tempie jest już priorytetem dla osób zaangażowanych w bezpieczeństwo klimatyczne i energetyczne. Jednak pod względami technicznymi te dwa programy rozchodzą się. Odnawialne źródła energii nie mogą całkowicie wyeliminować zapotrzebowania Europy na gaz lub zamiennik w podstawie energii. Oprócz zapewnienia wsparcia, gdy odnawialne źródła energii nie produkują energii, gaz lub inne paliwo ma kluczowe znaczenie dla przemysłowego centrum Europy, jakim są Niemcy, Polska, Czechy, nie wspominając o ogrzewaniu wielu jej domów. Zachodzi jednak obawa, że inwestycje w alternatywne źródła paliw kopalnych na skalę niezbędną do zastąpienia dostaw z Rosji w ciągu dekady spowodują, że węglowodory będą osadzone w europejskim systemie elektroenergetycznym na nadchodzące dziesięciolecia. To kwestia w szczególności dotycząca gazu w Europie Zachodniej, a w Polsce (i częściowo w Niemczech) węgla. Kompromisy między bezpieczeństwem energetycznym a bezpieczeństwem klimatycznym są dodatkowo komplikowane przez jedną z podstawowych kwestii nękających wyścig do dekarbonizacji gospodarki – stopnia rozwoju technologii i zależności łańcucha dostaw.

Na jednym biegunie znajdują się ci, którzy twierdzą, że wszystkie narzędzia niezbędne do radykalnej dekarbonizacji już istnieją, a transformacja energetyczna jest kwestią znalezienia politycznego poparcia dla ich wdrożenia

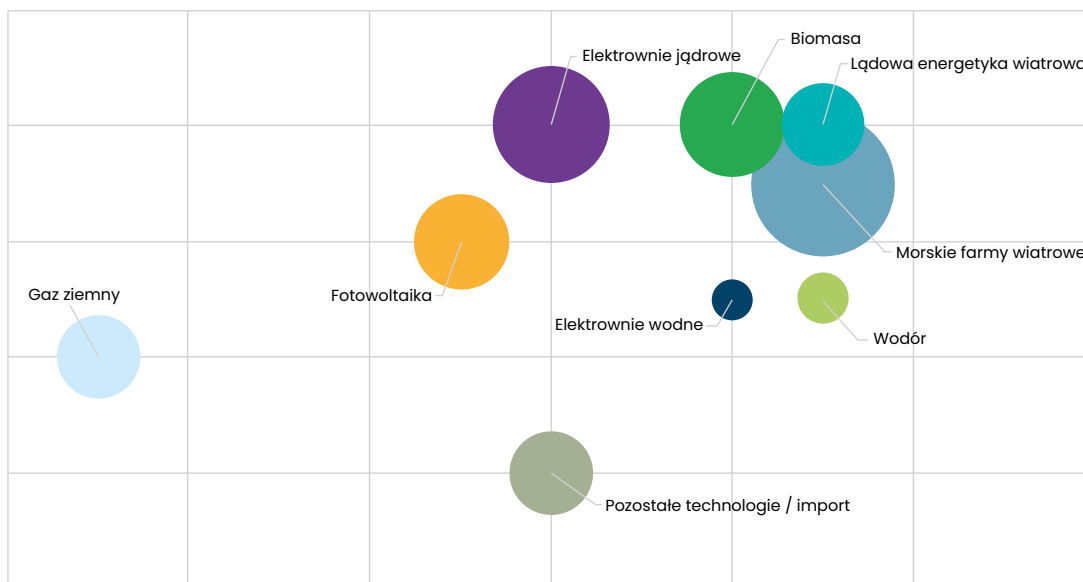
w coraz szybszym tempie i na coraz większą skalę, w połączeniu z gotowością w bogatym świecie (i czasami, pośrednio, także w krajach rozwijających się), aby zadowolić się mniejszą ilością energii. Z drugiej strony są ci, którzy twierdzą, że przejście będzie wymagało całych technologii, które nie zostały jeszcze wyprowadzone z laboratorium, a w niektórych przypadkach nawet nie znajdują się w laboratorium²⁰¹. Przyspieszenie odejścia od węgla lub konieczność tego odejścia z punktu widzenia przestających aktywów będzie wiązała się z wyborem realnego rozwiązania alternatywnego dla gazu, a takim może być biomasa leśna i rolna, a także elektrownie wodne (nawet do 4-6 GW mocy zainstalowanej) i docelowo – energetyka jądrowa (z uwzględnieniem konieczności przyspieszenia jej wdrożenia). Poważna dyskusja musi zostać podjęta w zakresie utrzymywania rezerwy mocy w węglu – kosztu, skali i zasadności. Analizowane wielokrotnie, lecz niesformułowane ostatecznie wnioski co do czystych technologii węglowych, wykorzystania CCU/CCUS mogłyby zostać ponownie przedyskutowane, uwzględniając nowe parytety cenowe na rynku paliw i technologii.

Zawarte w naszej analizie przyszłe źródła nowej energetyki pokazują determinanty ujęte w czterech nakreślonych wymiarach, przy czym zostały one pogrupowane w dwie kategorie: zapewnienia bezpiecznego źródła energii (kryterium bezpieczeństwa energetycznego i bezpieczeństwa europejskiego łańcucha dostaw) oraz korzyści gospodarczych i społecznych, w tym – korzyści środowiskowych i konkurencyjności krajowej gospodarki.

201 The Economist (2022). *The right way to fix the energy crisis*. Data publikacji: 25.06.2022, <<https://www.economist.com/weeklyedition/2022-06-25>>.

Wykres 5.8.

Indykatorywny model transformacji energetycznej według proponowanych kryteriów (oś X – korzyści społeczno-ekonomiczne, oś Y – bezpieczeństwo energetyczne, dojrzałość technologii).



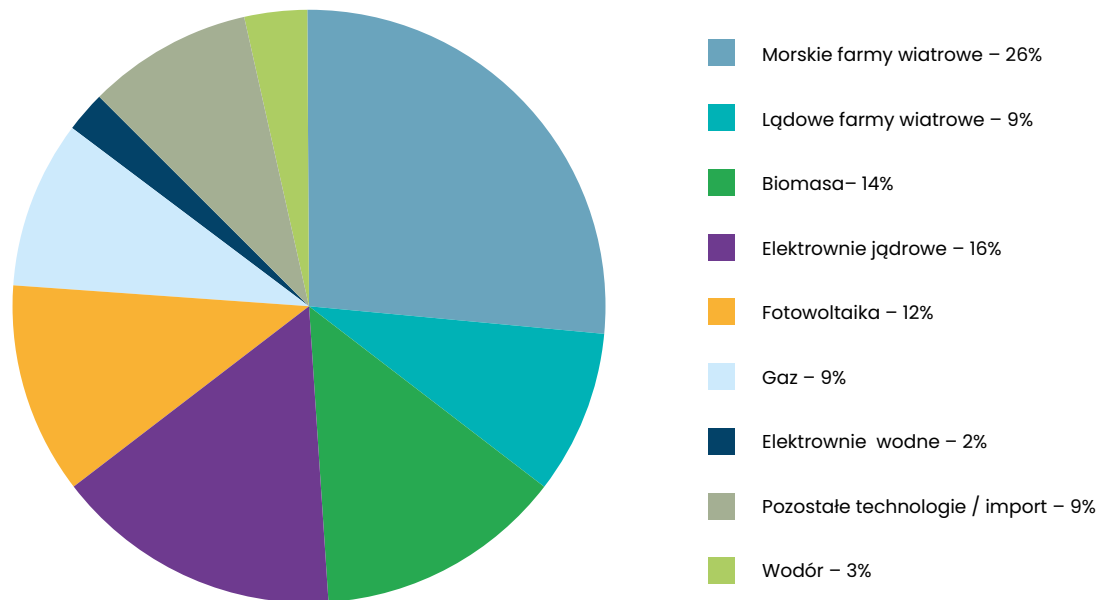
Źródło: opracowanie własne.

Wskazując możliwy mikś energetyczny, jesteśmy świadomi wielu wariantów jego wdrożenia. Konieczne jest podjęcie dyskusji na temat rozwiązań alternatywnych dla gazu ziemnego z Rosji, scenariuszy ewentualnych opóźnień wobec budowy elektrowni atomowej, uwzględniania roli wodoru, finalnych decyzji co do Taksonomii UE. Skuteczna transformacja i rozwój nowoczesnego ekologicznego sektora energetycznego pochłonie ogromne nakłady inwestycyjne. Zabezpieczenie tego procesu wymaga stabilnego finansowania. Połączenie funduszy krajowych i unijnych, środków finansowych międzynarodowych oraz krajowych instytucji finansowych, jak również inwestorów prywatnych, będzie najbardziej efektywne, gdy będzie stabilne i spójne.

Celowe jest, aby wypełnienie założeń polityki energetycznej UE (której znamy „cel”, określony przez często dość ogólne przepisy unijne) przez Polskę wynikało z krajowych interesów gospodarczych, bezpieczeństwa i społecznych. Powinniśmy planować z uwzględnieniem następujących aspektów: dokładnej i odważnej analizy identyfikacyjnej (celów, uwarunkowań związanych z osiągnięciem, ryzyk itd.); realistycznego przewidywania (z uwzględnieniem wariantów drogi dojścia do celu, przy czym plan musi zawierać wskaźniki osiągnięcia celów); konsekwentnej realizacji planu (z analizą osiągnięcia „celów cząstkowych”) z gwarancją kontynuacji, niezależnie od zmian konfiguracji politycznych.

Na wykresie 5.9. przedstawiono indykatorywny model transformacji energetycznej według proponowanych kryteriów. Jest to jeden z możliwych modeli mikśu energetycznego. **W ocenie autorów i na podstawie przytoczonych badań oraz analizy korzyści i bezpieczeństwa poszczególnych źródeł model ten wydaje się najbardziej sensowny.**

Wykres 5.9.
Indykatywny model transformacji energetycznej według proponowanych kryteriów.



Zródło: opracowanie własne.

Dodatkowo należy brać pod uwagę, że obecna sytuacja gospodarcza, z dynamiczną krzywą inflacji oraz dużymi wahaniami notowań walut, nie do końca sprzyja odblokowaniu inwestycji prywatnych na większą skalę, choć skierowanie kapitału do sektora energetycznego, w rozwiązania energooszczędne i „zielone aktywa”, jest szansą, aby zniwelować skutki inflacji²⁰².

202 Czopek P. i in., *Dekalog polskiej transformacji...*, op. cit.

6.

Podsumowanie i rekomendacje dla polityki publicznej

Na podstawie przeprowadzonych analiz autorzy przedstawiają poniższe rekomendacje dla polityki publicznej w zakresie transformacji energetycznej w Polsce:

1. Tryb przeprowadzenia transformacji energetycznej w Polsce musi zapewniać akceptowalne społecznie ceny energii i nie pogłębiać ubóstwa energetycznego.
2. Wygaszanie sektorów nie może przynosić ubóstwa rodzin, braku perspektyw dla ludzi oraz degradacji społeczności lokalnych.
3. Transformacja energetyczna powinna wzmocnić potencjał gospodarczy Polski, rozwinąć krajowy przemysł, innowacyjność gospodarki oraz stworzyć nowe wartościowe miejsca pracy w gospodarce narodowej w perspektywie lokalnej i wojewódzkiej.
4. Należy maksymalizować *local content* w wybranych najbardziej perspektywicznych technologiach energetyki, maksymalnie wiążąc je z europejskimi łańcuchami dostaw.
5. Należy wdrożyć efektywny i celowy proces kształcenia kadr pod kątem zmienionego przez transformację energetyczną rynku pracy.
6. Należy uznać kompetencje pracowników z grup zawodowych sektorów wygaszanych za potrzebne i wykorzystać je w innych sektorach gospodarki, np. w branży robót związanych z budową dróg, autostrad, tuneli czy metra zgodnie z Ideą Nowego Urbanizmu.
7. Należy zaplanować i prowadzić transformację energetyczną w Polsce jednomyślnie z polityką UE, jednak zgodnie z własnym tempem i uwarunkowaniami wynegocjowanymi z UE lub realizować ją zgodnie z tempem przyjętym dla całej UE, co wymaga dodatkowych funduszy z budżetu UE.

8. Proces transformacji, w tym transformacji sektora energetycznego, daje okazję do wykorzystania posiadanych w regionach potencjałów m.in. w postaci korzystnych warunków do rozwoju energetyki opartej na alternatywnych źródłach energii.
9. Dużym wyzwaniem transformacji energetycznej jest uzależnienie części gmin od dochodów budżetowych pochodzących od jednego podatnika. Z uwagi na rozdrobnienie płatników w rzeczywistości potransformacyjnej dotychczasowe uzależnienie budżetów wybranych samorządów (jako beneficjów podatków od nieruchomości, podatków PIT) od dużych przedsiębiorstw energetycznych czy wydobywczych będzie małe.
10. Skala wyzwań stojących przed transformacją energetyczną wymaga zaangażowania nie tylko środków finansowych oraz zasobów materialnych i niematerialnych samych przedsiębiorstw podlegających temu procesowi. Równie ważne będą zasoby (środki finansowe) publiczne w dyspozycji budżetu krajowego i budżetu UE. Finansowanie planowanych projektów przyjmie różne formy i często będzie wiązało się z łączeniem wielu źródeł finansowania w różnej formie w ramach jednego projektu czy grupy projektów.
11. Wygaszane sektory gospodarki spowodują spadek lub likwidację wpływów z podatku CIT, PIT i VAT, jak też składek w systemie emerytalnym i zdrowotnym (składki do ZUS). Niezbędne stanie się zastąpienie utraconych dochodów jednostek samorządu lokalnego z tytułu wpływów podatkowych z sektora wydobywczo-energetycznego.
12. Zastępujące wygaszenie sektory i aktywności gospodarcze mogą w znacznym stopniu zrekompensować, a nawet z uwagi na wyższą wartość dodaną oparcia ich na nowych technologiach zwiększyć wpływy z podatków do budżetu centralnego i budżetu samorządów.
13. Dojdzie do znaczącego zmniejszania dysproporcji dochodów budżetów samorządów między najbogatszymi a najbiedniejszymi gminami na obszarach objętych transformacją energetyczną czy też w skali całego transformowanego regionu, a nawet kraju.
14. Oparcie polskiej gospodarki w tak znaczącym stopniu na węglu staje się obciążeniem nie tylko z punktu widzenia ochrony środowiska, ale też rosnących kosztów technologii (która zdaje się nie mieć długoterminowej przyszłości na świecie) i nieprzewidywalności dostępności.

Autorzy rekomendują:

1. Wzmocnienie dyplomacji energetycznej w Europie. Powołanie zespołu ekspertów, którzy w kluczowych stolicach europejskich będą z pomocą rządowych agend tłumaczyli i promowali stanowisko Polski w kwestii kierunków polityki energetycznej.
2. Pogłębioną współpracę krajowych instytucji rozwojowych w kierunku zapewnienia udziału krajowych przedsiębiorstw w projektach wdrażania technologii nowej energetyki, z uwzględnieniem perspektywicznych nośników energii (np. wodór, amoniak).
3. Uwzględnianie interesu budżetu państwa przy projektowaniu instrumentów prawno-ekonomicznych do wdrażania planów wykonawczych transformacji. Instrumenty te powinny stymulować rozwój miejsc pracy, nowych technologii oraz promować krajowe rozwiązania techniczno-technologiczne itp. Proces ten powinno się oprzeć na dokładnych analizach korzyści zaangażowania krajowego łańcucha dostaw.
4. Przeprowadzenie analizy ryzyk dostępności surowców i komponentów w łańcuchu dostaw technologii dla energetyki.
5. Pilne stworzenie spójnej strategii transformacji energetycznej oraz rozwinięcie jej na cele poszczególnych struktur i planów regionalnych, w porozumieniu z władzami lokalnymi.
6. Finansowanie programów badawczych we wskazanych kierunkach transformacji z przyspieszoną ścieżką decyzji i realizacji.
7. Rozwój wsparcia dla energetyki rozproszonej z uwzględnieniem nowych technologii (magazynowanie, innowacje technologiczne z rynku polskiego, np. małoskalowe turbiny wiatrowe, rozwiązania BIPV).
8. Rozwój krajowych rozwiązań zapewnienia zwiększonej podaży zrównoważonej biomasy leśnej i rolnej z dedykowanym systemem wsparcia.
9. Systemowe wsparcie budowy i utrzymania rozwiązań nowoczesnego rynku pracy w obszarze nowej energetyki.
10. Wzmocnienie akcji kształtujących postawy i zachowania społeczne w duchu idei, iż „najtańsza energia to energia zaoszczędzona”.
11. Wsparcie dla sposobu realizacji i przyspieszenia harmonogramu inwestycji w energetykę jądrową dla minimalizowania ryzyka opóźnienia i znacznych przekroczeń budżetowych, wzmocnienie zespołu pod silnym przywództwem.
12. Budowę współpracy i projektów dla transgranicznej rozbudowy infrastruktury.
13. Rozwój i promocję programów efektywności i bilansowania energii we współpracy z przemysłem – np. dobrowolnej i odpłatnej redukcji popytu (DSR), wykorzystanie wodoru, magazynów energii poprzez odpowiedni dialog i niezbędne zmiany wymagane przez przemysł, aby maksymalnie uatrakcyjnić wdrożenie tych mechanizmów.
14. Wsparcie kadrowe instytucji odpowiedzialnych za realizację polityki energetycznej.
15. Uzgodnienie jednolitego budżetu i systemu raportowania realizacji finansowania transformacji energetycznej.

Zespół autorski



Fot.: archiwum własne autora

dr Katarzyna Agnieszka Obłąkowska

Doktor nauk o polityce i administracji oraz socjolog, ekspertka polityki publicznej, kierownik Zespołu Analiz Behawioralnych i Badań Społecznych Instytutu Finansów. Ma wieloletnie doświadczenie badawcze i eksperckie w zakresie szerokiego wachlarza badań społecznych, rynkowych i polityk publicznych. Autorka książek i publikacji naukowych oraz ekspertyz.



Fot.: archiwum własne autora

dr Artur Bartoszewicz

Doktor nauk ekonomicznych, ekspert w dziedzinie ekonomii, zarządzania, doradztwa strategicznego i polityki publicznej z 25-letnim doświadczeniem, adiunkt w Szkole Głównej Handlowej w Warszawie. Ekspert Narodowego Centrum Badań i Rozwoju, Polskiej Agencji Rozwoju Przedsiębiorczości oraz Centrum Projektów Polska Cyfrowa. Ma bogate doświadczenie w projektach *private equity*, *public affairs* i inwestycjach infrastrukturalnych. Autor książek i publikacji naukowych oraz licznych ekspertyz.



Fot.: archiwum własne autora

Maciej Mierziński

Ekonomista, absolwent i współpracownik Szkoły Głównej Handlowej w Warszawie oraz Uniwersytetu w Kolonii. Ekspert w dziedzinie zarządzania przedsiębiorstwami i projektami z 20-letnim doświadczeniem w doradztwie rozwoju przedsiębiorstw, restrukturyzacji, transakcji kapitałowych, projektach przemysłowych oraz w zarządach spółek kapitałowych. Zaangażowany w projektowanie i wdrażanie krajowych oraz lokalnych strategii tworzenia łańcuchów dostaw dla sektorów energetycznych. Współtwórca programu Młody Przemysł, którego celem jest rozwój kadr dla przemysłu w Polsce. Ekspert stowarzyszeń energetyki wiatrowej i wodorowych.



Fot.: archiwum własne autora

Krzysztof Tomaszewski

Ekspert w zakresie finansów przedsiębiorstw, restrukturyzacji, inwestycji, budowania kompetencji oraz rekrutacji i zarządzania projektami z ponad 20-letnim doświadczeniem w projektach, głównie przemysłowych. Koordynator projektów z zakresu zarządzania i nadzoru nad realizacją projektów (edukacja, konsultacje z biznesem i ekspertami, aktywizacja społeczna i obywatelska), koordynator działań komunikacyjnych, przemówień i szkoleń na licznych konferencjach oraz spotkaniach. Ekspert ds. przemysłu ciężkiego, konstrukcji stalowych, przemysłu stoczniowego, górnictwa, energetyki oraz sektora usług przemysłowych.

Bibliografia

Akty prawne

1. Decyzja Rady (UE) 2016/1841 z dnia 5 października 2016 roku w sprawie zawarcia, w imieniu Unii Europejskiej, porozumienia paryskiego przyjętego na mocy Ramowej konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie Zmian Klimatu (Dz.U. UE L 282/1).
2. Decyzja Rady (UE) z dnia 10 grudnia 2010 roku w sprawie pomocy państwa ułatwiającej zamykanie niekonkurencyjnych kopalń węgla (2010/787/UE) (Dz.U. L 336/24 z 21.12.2010).
3. Decyzja Rady (UE) z dnia 25 kwietnia 2002 roku dotycząca zatwierdzenia przez Wspólnotę Europejską Protokołu z Kioto do Ramowej konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie Zmian Klimatu i wspólnej realizacji wynikających z niego zobowiązań (Dz.U. L 130, 15/05/2002 P. 0001-0003).
4. Dyrektywa nr 2003/87/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 13 października 2003 roku ustanawiająca system handlu przydziałami emisji gazów cieplarnianych we Wspólnocie oraz zmieniająca dyrektywę Rady 96/61/WE, L275/32.
5. Komisja Europejska (2019). *Czysta energia dla wszystkich Europejczyków*. Luksemburg: Urząd Publikacji Unii Europejskiej.
6. Komisja Europejska (2020). *Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów. Strategia na rzecz zrównoważonej i inteligentnej mobilności – europejski transport na drodze ku przyszłości*, Bruksela, dnia 9.12.2020 roku, COM(2020) 789 final.
7. Komisja Europejska (2019). *Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady Europejskiej, Rady, Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów Europejski Zielony Ład*, Bruksela, dnia 11.12.2019 roku, COM(2019) 640 final.
8. Komisja Europejska (2022). *Komunikat Komisji. Wytyczne w sprawie pomocy państwa na ochronę klimatu i środowiska oraz cele związane z energią z 2022 r. (2022/C 80/01)*.
9. Ministerstwo Funduszy i Polityki Regionalnej (2022). *Umowa Partnerstwa dla realizacji Polityki Spójności 2021–2027 w Polsce*, Warszawa, projekt, 30 czerwca 2022 roku.
10. Ministerstwo Klimatu i Środowiska (2021). *Polityka Energetyczna Polski do 2040 r.* Załącznik do uchwały nr 22/2021 Rady Ministrów z dnia 2 lutego 2021 roku.
11. Oświadczenie rządowe z dnia 15 września 1995 roku sprawie ratyfikacji przez Rzeczpospolitą Polską Ramowej konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie Zmian Klimatu, sporządzonej w Nowym Jorku dnia 9 maja 1992 roku, Dz.U.1996.53.239.
12. Rozporządzenie Komisji (UE) NR 651/2014 z dnia 17 czerwca 2014 roku uznające niektóre rodzaje pomocy za zgodne z rynkiem wewnętrznym w zastosowaniu art. 107 i 108 Traktatu (Tekst mający znaczenie dla EOG) (Dz.U. L 187 z 26.6.2014).
13. Rozporządzenie Komisji (UE) 2021/1237 z dnia 23 lipca 2021 roku zmieniające rozporządzenie (UE) nr 651/2014 uznające niektóre rodzaje pomocy za zgodne z rynkiem wewnętrznym w zastosowaniu art. 107 i 108 Traktatu (Tekst mający znaczenie dla EOG) C/2021/5336. (Dz.U. L 270/39 z 29.7.2021).
14. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/1999 z dnia 11 grudnia 2018 roku w sprawie zarządzania unią energetyczną i działaniami na rzecz klimatu, zmiany rozporządzeń Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 663/2009 i (WE) nr 715/2009, dyrektyw Parlamentu Europejskiego i Rady 94/22/WE, 98/70/WE, 2009/31/WE, 2009/73/WE, 2010/31/UE, 2012/27/UE i 2013/30/UE, dyrektyw Rady 2009/119/WE i (Eu) 2015/652 oraz uchylenia rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 525/2013, Dz.U. UE. L 329/1.
15. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/842 z dnia 30 maja 2018 roku w sprawie wiążących rocznych redukcji emisji gazów cieplarnianych przez państwa członkowskie od 2021 r. do 2030 r. przyczyniających się do działań na rzecz klimatu w celu wywiązania się z zobowiązań wynikających z Porozumienia paryskiego oraz zmieniające rozporządzenie (UE) nr 525/2013, Dz.U. UE L 156/26.
16. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2021/1060 z dnia 24 czerwca 2021 roku ustanawiające wspólne przepisy dotyczące Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego, Europejskiego Funduszu Społecznego Plus, Funduszu Spójności, Funduszu na rzecz Sprawiedliwej Transformacji i Europejskiego Funduszu Morskiego, Rybackiego i Akwakultury, a także przepisy finansowe na potrzeby tych funduszy oraz na potrzeby Funduszu Azylu, Migracji i Integracji, Funduszu Bezpieczeństwa Wewnętrznego i Instrumentu Wsparcia Finansowego na rzecz Zarządzania Granicami i Polityki Wizowej, Dz.U. UE L 231/159.
17. Traktat o funkcjonowaniu Unii Europejskiej, Dz.U. UE C 326/47.
18. Ustawa z dnia 26 lipca 2002 roku o ratyfikacji Protokołu z Kioto do Ramowej konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie Zmian Klimatu, Dz.U.2002.144.1207.
19. Ustawa z dnia 6 października 2016 roku o ratyfikacji Porozumienia paryskiego do Ramowej konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie Zmian Klimatu, sporządzonej w Nowym Jorku dnia 19 maja 1992 roku, przyjętego w Paryżu w dniu 12 grudnia 2015 roku, Dz.U. 2016 poz. 1631.
20. Zawiadomienie Komisji w sprawie pojęcia pomocy państwa w rozumieniu art. 107 ust. 1 Traktatu o funkcjonowaniu Unii Europejskiej (2016/C 262/01).

Wydawnictwa zwarte

1. Engel H., Purta M., Speelman E., Szarek G., van der Pluijm P. (2020). *Neutralna emisja w Polsce 2050. Jak wyzwanie zmienić w szansę*, McKinsey&Company.
2. Grabowski M., Kotecki L. (2020). *Zielone obligacje w Polsce*, Warszawa: Instytut Odpowiedzialnych Finansów.
3. Henderson J., Sen A. (2021). *The Energy Transition: Key challenges for incumbent and new players in the global energy system*, Oxford: The Oxford Institute for Energy Studies.
4. Hetmański M., Kiewra D., Iwanowski D., Czyżak P. (2021). *Sprawiedliwa transformacja w Wielkopolsce Wschodniej – diagnoza i wytyczne*. Warszawa: Fundacja WWF Polska.
5. Interreg Polska-Sachsen (2021). *Strategia Zarządzania Transformacją Obszaru Węglowego na Pograniczu Polsko-Saksońskim w ramach Projektu „TRANSITION”*. Zgorzelec – Warszawa: EFRR.
6. Instytut Badań Strukturalnych (2020). *Województwo Śląskie w punkcie zwrotnym transformacji*.
7. *Langfristszenarien und Strategien für den Ausbau der erneuerbaren Energien in Deutschland bei Berücksichtigung der Entwicklung in Europa und global* (2012). Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation, Nuclear Safety and Consumer Protection.
8. Łódzka Agencja Rozwoju Regionalnego (2022). *Terytorialny Plan Sprawiedliwej Transformacji Województwa Łódzkiego 2021-2027 oraz propozycje kierunków strategicznych, Transformacja Regionu Bełchatowskiego*, prezentacja 29.06.2022.
9. Małopolskie Obserwatorium Rozwoju Regionalnego (2021). *Badanie przedsiębiorców Małopolski Zachodniej w zakresie transformacji energetycznej*. Kraków.
10. Ministerstwo Funduszy i Polityki Regionalnej (2019). *Krajowa Strategia Rozwoju Regionalnego 2030, Rozwój społecznie wrażliwy i terytorialnie zrównoważony*, Warszawa, wrzesień 2019 r.
11. Ministerstwo Klimatu i Środowiska (2019). *Streszczenie. Polityka Energetyczna Polski do 2040 r.*
12. Obłąkowska K. (2020). *Muzea zamkowe i pałacowe w Polsce w świetle pozytywnych efektów zewnętrznych ich działalności*. Warszawa: Difin.
13. Pigou A. (2013). *The Economics of Welfare*. Nowy Jork: Palgrave Macmillan.
14. Smil V. (2010). *Energy Transitions: History, Requirements and Prospects*. Santa Barbara, Denver, Oxford: Praeger.
15. United Nations Framework Convention on Climate Change (2019). *Report of the Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to the Paris Agreement on the third part of its first session, held in Katowice from 2 to 15 December 2018, FCCC/PA/CMA/2018/3/Add.1*.
16. Urząd Marszałkowski Województwa Dolnośląskiego (2022). *Terytorialny Plan Sprawiedliwej Transformacji dla Województwa Dolnośląskiego 2021-2030. Powiat Zgorzelecki*, wersja 4.0 do Konsultacji Społecznych, styczeń 2022 r.
17. Urząd Marszałkowski Województwa Dolnośląskiego (2022). *Terytorialny Plan Sprawiedliwej Transformacji dla Województwa Dolnośląskiego 2021-2030. Subregion Wałbrzyski*, wersja 4.0 do Konsultacji Społecznych, styczeń 2022 r.
18. Urząd Marszałkowski Województwa Lubelskiego (2021). *Terytorialny Plan Sprawiedliwej Transformacji dla Województwa Lubelskiego*, projekt, Lublin, maj 2021 r.
19. Urząd Marszałkowski Województwa Łódzkiego (2022). *Terytorialny Plan Sprawiedliwej Transformacji województwa łódzkiego. Człowiek, gospodarka, przestrzeń*, Załącznik Nr 1 do Uchwały 189/22 Zarządu Województwa Łódzkiego z dnia 14 marca 2022 roku.
20. Urząd Marszałkowski Województwa Małopolskiego (2022). *Terytorialny Plan Sprawiedliwej Transformacji dla Małopolski Zachodniej*, projekt 2.1, Kraków, marzec 2022 r.
21. Urząd Marszałkowski Województwa Śląskiego (2021). *Potencjały i wyzwania rozwojowe województwa śląskiego w kontekście sprawiedliwej transformacji. Zróżnicowanie obszaru podregionów górniczych*. Załącznik nr 2 do projektu Terytorialnego Planu Sprawiedliwej Transformacji Województwa Śląskiego 2030 – v.03, Katowice 2021 r.
22. Urząd Marszałkowski Województwa Śląskiego (2021). *Terytorialny Plan Sprawiedliwej Transformacji województwa śląskiego 2030*, projekt – v.03, Katowice, sierpień 2021 r.
23. Urząd Marszałkowski Województwa Wielkopolskiego (2021). *Terytorialny Plan Sprawiedliwej Transformacji Wielkopolski Wschodniej*, projekt, Konin, kwiecień 2021 r.
24. Urząd Statystyczny we Wrocławiu (2020). *Rocznik Statystyczny Województwa Dolnośląskiego 2020*. Wrocław.

Wydawnictwa ciągłe

1. Crespi F., Caravella S., Menghini M., Salvatori C. (2021). *European Technological Sovereignty. An Emerging Framework for Policy Strategy*. „Intereconomics”, nr 56(6), doi: 10.1007/s10272-021-1013-6.
2. Instytut Jagielloński (2022). „Energetyka w Liczbach”. Miesięcznik Instytutu Jagiellońskiego, nr 6, <https://jagiellonski.pl/news/902/miesiecznik_instytutu_jagiellonskiego_06_2022> [27.07.2022].
3. Młynarski T. (2019). *Unia Europejska w procesie transformacji energetycznej*, „Krakowskie Studia Międzynarodowe”, nr 1.
4. Lili S., Huijuan C., Quansheng G. (2022). *Will China achieve its 2060 carbon neutral commitment from the provincial perspective?*, „Advances in Climate Change Research”, vol. 13, issue 2.
5. Ślazińska-Kluczek D. (2022). *Zielone obligacje jako metoda finansowania projektów inwestycyjnych*, „Kwartalnik Nauk o Przedsiębiorstwie”, nr 1, <<https://econjournals.sgh.waw.pl/kNoP/article/view/2912>> [27.07.2022].

Źródła internetowe

1. Bank Pekao (2021). *U progu zielonej rewolucji. Perspektywy sektora OZE w Polsce na tle trendów globalnych i regionalnych*, <<https://media.pekao.com.pl/pr/662997/raport-banku-pekao-u-progu-zielonej-rewolucji-perspektywy-sektora-oze-w-polsce-na-tle-trendow-globalnych-i-regionalnych>> [27.07.2022].
2. Biuro prasowe MM Conferences S.A. (2022). *Finansowanie transformacji energetycznej w Polsce w obecnej sytuacji geopolitycznej*, <<https://pap-mediroom.pl/biznes-i-finanse/finansowanie-transformacji-energetycznej-w-polsce-w-obecnej-sytuacji>> [27.07.2022].
3. Business Insider (2021). *Jeden z celów "Fit for 55" może kosztować Europejczyków ponad 1,1 bln EUR*. Data publikacji: 14 lipca 2021, <<https://businessinsider.com.pl/finanse/makroekonomia/fit-for-55-pie-o-kosztach-nowej-polityki-klimatycznej/ljy73d>> [26.06.2022].
4. Business Insider (2022). *Minister Moskwa: pakiet "Fit for 55" w całości nie jest dla nas możliwy do osiągnięcia*. Data publikacji: 27.06.2022, <<https://businessinsider.com.pl/gospodarka/minister-anna-moskwa-pakiet-fit-for-55-w-calosci-nie-jest-dla-nas-mozliwy-do/gh568f1>> [30.06.2022].
5. Centrum Badania Opinii Społecznej (2016). *Polacy o przyszłości energetycznej kraju*. Komunikat z badań nr 28/216, <https://cbos.pl/SPISKOM.POL/2016/K_028_16.PDF>.
6. Centrum Badania Opinii Społecznej (2021). *Transformacja energetyczna – oczekiwania i postulaty*. Komunikat z badań nr 70/2021, <https://www.cbos.pl/SPISKOM.POL/2021/K_070_21.PDF> [29.06.2022].
7. Cornago E. (2021). *The 'Fit for 55' climate proposals explained*. Centre for European Reform, <<https://www.cer.eu/publications/archive/bulletin-article/2021/fit-55-climate-proposals-explained>> [6.06.2022].
8. Czopek P., Kornecka A., Kowalski Sz., Maćkowiak-Pandera J., Mierzwiński M., Moskwik K., Mroskowiak M., Niewiadomski M., Roszkowski M., Wilk B., Zmijewska-Kukiełka M. (2022). *Dekalog polskiej transformacji energetycznej*, Stowarzyszenie Program Czysta Polska, <https://ipla-e2-16.pluscdn.pl/p/versions/ae/ae3xkpcnuznm9yfb3xvh5aogo1m9hfy/DEKALOG_E_BOOK.pdf> [27.07.2022].
9. Dziennik Gazeta Prawna (2022). *Pakiet Fit for 55 najbardziej obciąży kieszenie Polaków*, <<https://finanse.gazetaprawna.pl/artykuly/8337026,pakiet-fit-for-55-najbardziej-obciazy-kieszenie-polakow.html>> [19.08.2022].
10. Ekspercka Rada ds. Bezpieczeństwa Energetycznego i Klimatu (2022). *Stanowisko Rady w sprawie założeń do PEP 2040*. Data publikacji: 29.06.2022, <<https://rada-energetyczna.pl/stanowisko-rady-w-sprawie-zalozen-do-pep-2040>> [28.07.2022].
11. Elźbieciak T. (2022). *Elektrownie szczytowo-pompowe coraz pilniej potrzebne*. Data publikacji: 27.06.2022, <<https://wysokienapiecie.pl/72345-elektrownie-szczytowo-pompowe-coraz-pilniej-potrzebne/>> [27.07.2022].
12. Elźbieciak T. (2022). *Kluczowe dla przemysłu przepisy wyparowały z ustawy*. Data publikacji: 2.08.2022, <<https://wysokienapiecie.pl/73738-kluczowe-dla-przemyslu-przepisy-wyparowaly-z-ustawy/>> [16.08.2022].
13. EU Technical Expert Group on sustainable Finance (2020). *Taxonomy. Group Final report on of the Sustainable Technical Finance*, <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/business_economy_euro/banking_and_finance/documents/200309-sustainable-finance-teg-final-report-taxonomy_en.pdf> [13.06.2022].
14. European Commission (2022). *A European Green Deal. Striving to be the first climate-neutral continent*, <https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en> [17.06.2022].
15. European Commission (2022). *Energy union*, <https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-strategy/energy-union_en> [17.06.2022].

16. European Commission (2022). *EU Taxonomy accelerating sustainable investment*, <https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/business_economy_euro/banking_and_finance/documents/sustainable-finance-taxonomy-complementary-climate-delegated-act-factsheet_en.pdf> [13.06.2022].
17. European Parliament (2022). *Fit for 55 package*, <[https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2022/733513/EPRS_BRI\(2022\)733513_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2022/733513/EPRS_BRI(2022)733513_EN.pdf)> [17.06.2022].
18. Forum Energii (2022). *Gotowi na 55%. Przewodnik po finansowaniu transformacji energetycznej od 2021 r.*, Warszawa, <<https://www.forum-energii.eu/pl/analizy/finansowanie-transformacji>> [27.07.2022].
19. Forum Energii (2022). *Transformacja energetyczna w Polsce | Edycja 2022*, <<https://www.forum-energii.eu/pl/analizy/transformacja-2022>> [27.07.2022].
20. Health and Environment Alliance (2021). *Webinar. Sprawiedliwa Transformacja dla lepszego zdrowia. Jaką rolę pełnią lekarze w procesie transformacji energetycznej w Polsce?*. Data publikacji: 2.06.2022, <<http://healpolska.pl/aktualnosci/webinar-sprawiedliwa-transformacja-dla-lepszego-zdrowia-jaka-role-pelnia-lekarze-w-procesie-transformacji-energetycznej-w-polsce/>> [27.07.2022].
21. International Energy Agency (2020). *World total energy supply by source, 1971-2018*, <<https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/world-total-energy-supply-by-source-1971-2018>> [12.06.2022].
22. Januskiewicz A. (2021). *ARP. 5 dolin wodorowych w Polsce do 2030 r.* Data publikacji: 1.09.2021, <<https://www.motofaktor.pl/arp-5-dolin-wodorowych-w-polsce-do-2030-r/>> [16.08.2022].
23. Jędra M. (2021). *Transformacja energetyczna w Polsce*, Edycja 2021, Forum Energii, <<https://www.forum-energii.eu/pl/analizy/transformacja-2021>> [27.07.2022].
24. Juszcak, A., Rąbiega, W. (2021). *Green economy – wpływ zielonej ekonomii na klimat i rozwój gospodarczy*, Polski Instytut Ekonomiczny, Warszawa, <<https://pie.net.pl/wp-content/uploads/2022/05/Green-Economy-12.04.2022.pdf>> [27.07.2022].
25. Kancelaria Prezesa Rady Ministrów (2022). *Założenia do aktualizacji Polityki Energetycznej Polski do 2040 r. (PEP2040) – wzmocnienie bezpieczeństwa i niezależności energetycznej*. Data publikacji: 29.03.2022, <<https://www.gov.pl/web/premier/zalozenia-do-aktualizacji-polityki-energetycznej-polski-do-2040-r-pep2040--wzmocnienie-bezpieczenstwa-i-niezaleznosci-energetycznej>> [27.07.2022].
26. Komisja Europejska (2022). *Green transition*, <https://reform-support.ec.europa.eu/what-we-do/green-transition_en> [11.08.2022].
27. Komisja Europejska (2022). *Mechanizm sprawiedliwej transformacji: z myślą o wszystkich*, <https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal/finance-and-green-deal/just-transition-mechanism_pl> [27.07.2022].
28. Kotelski L. (red.) (2021). *ZIELONE FINANSE w Polsce 2021*, Instytut Odpowiedzialnych Finansów, UN Global Impact, <<https://ungc.org.pl/wp-content/uploads/2021/09/Zielone-Finanse-w-Polsce-2021.pdf>> [27.07.2022].
29. Lesiów-Głowacka K., Skoczeń E., Molecki B., Kasprzak Ł., Krahl T. (2021). *Analiza powiązań funkcjonalnych w Dolnośląskim Zagłębiu Węglowym*. Czerwiec 2021 r. Urząd Marszałkowski Województwa Dolnośląskiego, IRT, Wrocław, <https://irt.wroc.pl/strona-470-analiza_powiazan_funkcjonalnych_w.html> [25.07.2022].
30. Ministerstwo Aktywów Państwowych (2019). *Krajowy plan na rzecz energii i klimatu na lata 2021-2030*. Założenia i cele oraz polityki i działania, Wersja 4.1 z dn. 18.12.2019, <<https://www.gov.pl/attachment/df8c4c37-808c-44ff-9278-676fb94add88>>.
31. Ministerstwo Funduszy i Polityki Regionalnej (2022). *Krajowy Plan Odbudowy i Zwiększania Odporności*, Warszawa, <<https://www.gov.pl/web/planodbudowy/o-kpo>> [27.07.2022].
32. Ministerstwo Funduszy i Polityki Regionalnej (2022). *Wdrażanie KPO*, <<https://www.funduszeuropejskie.gov.pl/strony/o-funduszach/fundusze-na-lata-2021-2027/krajowy-plan-odbudowy/dla-instytucji/najczesciej-zadawane-pytania/#Jakie-srodkizostanaprzeznaczonefinansowanieinwestycjiwramachKPO>> [16.08.2022].
33. Ministerstwo Klimatu (2022). *Neutralność klimatyczna. Czy to możliwe?*. Data publikacji: 4.05.2022, <<https://www.gov.pl/web/edukacja-ekologiczna/neutralnosc-klimatyczna-czy-to-mozliwe>> [12.08.2022].
34. Ministerstwo Klimatu i Środowiska (2018). *COP24 zakończony sukcesem*, <<https://www.gov.pl/web/klimat/cop24-zakonczony-sukcesem>> [15.06.2022].
35. Ministerstwo Klimatu i Środowiska (2021). *Komunikat dotyczący pakietu Fit for 55*. Data publikacji: 14.07.2021, <<https://www.gov.pl/web/klimat/komunikat-dotyczacy-pakietu-fit-for-55>> [14.06.2022].
36. Ministerstwo Klimatu i Środowiska (2021). *Polska Strategia Wodorowa do roku 2030 z perspektywą do roku 2040*, Załącznik do uchwały nr 149 Rady Ministrów z dnia 2 listopada 2021 roku (poz. 1138), <<https://www.gov.pl/web/klimat/polska-strategia-wodorowa-do-roku-2030>> [16.08.2022].
37. MMC Polska (2022). *Transformacja energetyczna a polski przemysł*, <<https://portalprzemslowy.pl/przemysl-gospodarka/energetyka/transformacja-energetyczna-a-polski-przemysl/>> [27.07.2022].
38. Money.pl (2022). *Pakiet Fit for 55. Sasin: Polska będzie musiała zapłacić porażającą cenę*. Data publikacji: 11.01.2022, <money.pl/gospodarka/pakiet-fit-for-55-sasin-polska-bedzie-musiala-zaplacic-porazajaca-cene-6725160091974496a.html> [27.06.2022].

39. Narodowe Centrum Badań i Rozwoju (2022). *Nowe technologie w zakresie energii*, <<https://www.gov.pl/web/ncbr/nowe-technologie-w-zakresie-energii>> [27.07.2022].
40. Nowak Z. (2021). *W oczekiwaniu na pakiet „Fit for 55”*, <<https://pism.pl/publikacje/w-oczekiwaniu-na-pakiet-fit-for-55>> [17.06.2022].
41. Oltermann Ph. (2022). *How reliant is Germany – and the rest of Europe – on Russian gas?*, <<https://www.theguardian.com/world/2022/jul/21/how-reliant-is-germany-and-europe-russian-gas-nord-stream>> [16.08.2022].
42. Onstad E. (2021). *EXCLUSIVE EU considers help for rare earth magnet production – sources*, <<https://www.reuters.com/world/europe/exclusive-eu-considers-help-rare-earth-magnet-production-sources-2021-08-23/>> [27.07.2022].
43. Parlament Europejski (2022). *Noty tematyczne o Unii Europejskiej. Parlament Europejski*, <<https://www.europarl.europa.eu/factsheets/pl/sheet/214/fundusz-na-rzecz-sprawiedliwej-transformacji>> [27.07.2022].
44. Parlament Europejski (2022). *Spółeczny Fundusz Klimatyczny: pomysły Parlamentu na sprawiedliwą transformację energetyczną*. Data publikacji: 25.05.2022, <<https://www.europarl.europa.eu/news/pl/headlines/economy/20220519STO30401/spoleczny-fundusz-klimatyczny-sprawiedliwa-transformacja-energetyczna>> [27.06.2022].
45. Polski Instytut Ekonomiczny (2021). *Rosną ceny energii elektrycznej i koszty przedsiębiorstw – spada konkurencyjność polskich firm*, <<https://ksiegowosc.infor.pl/obrot-gospodarczy/dzialalnosc-gospodarcza/5337301,Ceny-energii-elektrycznej-a-koszty-firm.html>> [27.07.2022].
46. Polski Związek Przemysłu Motoryzacyjnego (2020). *Raport Branży Motoryzacyjnej 2019/2020*, <<https://www.pzpm.org.pl/Rynek-motoryzacyjny/Roczniki-i-raporty/Raport-branzy-motoryzacyjnej-2019-2020>> [25.07.2022].
47. Puzyr M. (2022). *Fit for 55. Jacek Sasin: To koszt nie do udźwignięcia dla Polski*. Data publikacji: 11.01.2022, <<https://polskatimes.pl/fit-for-55-jacek-sasin-to-koszt-nie-do-udzwigniecia-dla-polski/ar/c1-15991261>> [27.06.2022].
48. Rada Europejska, Rada Unii Europejskiej (2022). *„Gotowi na 55”*, <<https://www.consilium.europa.eu/pl/policies/green-deal/fit-for-55-the-eu-plan-for-a-green-transition/>> [27.07.2022].
49. Rada Europejska, Rada Unii Europejskiej (2022). *Paryskie porozumienie klimatyczne*, <<https://www.consilium.europa.eu/pl/policies/climate-change/paris-agreement/>> [11.08.2022].
50. Rada Europejska, Rada Unii Europejskiej (2022). *Unia energetyczna*, <<https://www.consilium.europa.eu/pl/policies/energy-union/>> [17.06.2022].
51. Składowska M. (2022). *Fundusz Transformacji Energetyki – drugie podejście*. Data publikacji: 8.04.2022, <<https://wysokienapiecie.pl/68760-fundusz-transformacji-energetyki-drugie-podejscie/>> [27.07.2022].
52. Składowska M. (2022). *Targi o Fundusz Transformacji Energetyki. Na co pójdą pieniądze ze sprzedaży praw do emisji CO2?*. Data publikacji: 29.06.2022, <<https://wysokienapiecie.pl/71451-targi-o-fundusz-transformacji-energetyki-na-co-pojda-pieniadze-ze-sprzedazy-praw-do-emisji-co2/>> [27.07.2022].
53. Składowska M., Zasuń R. (2022). *Kiedy popłyną w Polsce miliardy na transformację energetyczną*. Data publikacji: 23.06.2022, <<https://wysokienapiecie.pl/72225-kiedy-poplyna-w-polsce-miliardy-na-transformacje-energetyczna/>> [27.07.2022].
54. Smil V. (2022). *Energy Transitions*, World Economic Forum, <http://vaclavsmil.com/wp-content/uploads/WEF_EN_IndustryVision-12.pdf> [10.06.2022].
55. Sprawiedliwa Transformacja (2022). *Czym jest sprawiedliwa transformacja i dlaczego w Polsce jej potrzebujemy?*, <<http://sprawiedliwa-transformacja.pl/o-sprawiedliwej-transformacji/>> [17.06.2022].
56. Statisticstimes.com (2022). *Projected GDP Ranking*, <<https://statisticstimes.com/economy/projected-world-gdp-ranking.php>> [15.06.2022]; za: International Monetary Fund World Economic Outlook (2021). *Report for Selected Countries and Subjects: October 2021*.
57. Sullivan & Worcester LLP (2011). *UBS report could spell the end of the EU-ETS*. Data publikacji: 16.12.2011, <<https://www.lexology.com/library/detail.aspx?g=2cbe4abd-f70f-4170-9ef4-643a08bd942f>> [20.06.2022].
58. Śląski Biznes i Centrum Badawczo-Rozwojowe Biostat (2022). *Sondaż: Polacy chcą szybko OZE i atomu. Węgiel w odwrocie*. Data publikacji: 25.04.2022, <<https://www.slaskibiznes.pl/wiadomosci,sondaz-polacy-chca-szybko-oze-i-atomu-wegiel-w-odwrocie,wia5-4-6500.html>> [12.08.2022].
59. The Economist (2022). *The right way to fix the energy crisis*. Data publikacji: 25.06.2022, <<https://www.economist.com/weeklyedition/2022-06-25>>.
60. Walsh C. (2020). *Przewodnik po cPPAs. Możliwości kontraktowania dostaw zielonej energii dla przedsiębiorstw*, RE-Source Poland Hub <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://resourcepoland.pl/Przewodnik_po_cPPAs.pdf>.
61. Wilkins B. (2021). *Critics Warn EU ‘Fit for 55’ Proposal Could Raise Energy Bills for Europe’s Poor*, <<https://www.commondreams.org/news/2021/07/14/critics-warn-eu-fit-55-proposal-could-raise-energy-bills-europes-poor>> [13.08.2022].
62. World Economic Forum (2021). *Fostering Effective Energy Transition*. 2021 edition, <https://www3.weforum.org/docs/WEF_Fostering_Effective_Energy_Transition_2021.pdf> [13.06.2022].
63. Ziomek T., Kłaczyńska Lewis K. (2021). *Pakiet „Fit for 55” – zmiany w systemie handlu uprawnieniami do emisji (EU ETS)*. EY, <https://www.ey.com/pl_pl/law/pakiet-fit-for-55> [15.07.2022].

infin

**Instytut
Finansów**

ul. Świętokrzyska 12
00-916 Warszawa

✉ instytut.finansow@mf.gov.pl

☎ +48 22 694 57 89

www.infin.gov.pl

Znajdź nas na

f @infin.gov.pl

in @instytut-finansow

