

FINANSOWANIE INWESTYCJI W ENERGETYKĘ ODNAWIALNĄ PRZEZ POLSKIE BANKI

Prof. dr hab. Krzysztof Jajuga
Dr hab. Justyna Zabawa, prof. UE
Dr Karolina Daszyńska-Żygadło
Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu

SYGN. WIB PAB 20/2020

Raport opracowany na zlecenie Programu Analityczno-Badawczego
Fundacji Warszawski Instytut Bankowości

Warszawa, listopad 2020 r.



PROGRAM
ANALITYCZNO
BADAWCZY

O raporcie

Raport **Finansowanie inwestycji w energetykę odnawialną przez polskie banki** został opracowany na zlecenie Programu Analityczno-Badawczego Fundacji Warszawski Instytut Bankowości

Autorzy

Raport przygotowany przez zespół w składzie:

Krzysztof Jajuga

– profesor nauk ekonomicznych, wykładowca Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Politechniki Warszawskiej oraz uczelni za granicą (m.in. Jiao Tong University w Szanghaju). Doktor honorowy Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie i profesor honorowy Politechniki Warszawskiej. W swojej pracy naukowo-badawczej koncentruje się wokół finansów, zarządzania ryzykiem oraz statystyki i ekonometrii. Kierownik Katedry Inwestycji Finansowych i Zarządzania Ryzykiem na Uniwersytecie Ekonomicznym we Wrocławiu. Jest przewodniczącym Komitetu Statystyki i Ekonometrii Polskiej Akademii Nauk, członkiem Centralnej Komisji do Spraw Stopni i Tytułów oraz Rady Doskonałości Naukowej. Ponadto jest twórcą i prezesem CFA Society Poland. Współpracuje z licznymi instytucjami finansowymi i przedsiębiorstwami.

Justyna Zabawa

– dr hab., prof. nadzw. UEW, pracownik Katedry Bankowości Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu. W pracy naukowo-badawczej podejmuje zagadnienia związane z funkcjonowaniem sektora bankowego, jak również społeczną odpowiedzialności biznesu (CSR) i trwałym/zrównoważonym rozwojem (SD). Autorka ponad 50 publikacji o zasięgu krajowym i międzynarodowym oraz monografii naukowej „Bankowość ekologiczna w społecznej odpowiedzialności biznesu. Rola, uwarunkowania i mierniki” (2019). Wykładowca w krajowych i zagranicznych ośrodkach naukowych jak np. Niemcy, Rosja, Ukraina, Litwa. Uczestnik szeregu projektów naukowych, dydaktycznych oraz we współpracy z gospodarką, w tym m.in. Zielony Transfer, Innowacyjny Transfer, Afino, Mechanizmy funkcjonowania strefy euro (we współpracy z NBP), Pioneers into Practice (Climate-KIC), Zielona bankowość a ekonomiczna efektywność polskiego sektora bankowego w kontekście implementacji dyrektywy UE 2014/95/UE (grant Narodowego Centrum Nauki).

Karolina Daszyńska-Żygadło

– doktor nauk ekonomicznych w dyscyplinie finansów. Adiunkt w Katedrze Finansów Przedsiębiorstw i Finansów Publicznych Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu. Doświadczony naukowiec i konsultant specjalizujący się w planowaniu finansowym, wycenie przedsiębiorstw, analizie opłacalności potencjalnych inwestycji, od kilku lat zajmuje się również tematyką zrównoważonego (odpowiedzialnego) rozwoju i jego wpływu na wartość przedsiębiorstw. Autor i współautor ponad 40 artykułów naukowych, autor książki „Wycena przedsiębiorstwa. Podejście scenariuszowe”. Mentor i coach biznesowy wspierający firmy na wczesnym etapie rozwoju w krajowych i europejskich akceleratorach innowacji i przedsiębiorczości. Członek Network of Coaches Climate-KIC, na stałe współpracuje przy wielu projektach w tej instytucji. Wizytujący wykładowca w wielu uczelniach Centralnej i Środkowej Europy, obecnie na Politechnice w Rydze.

O programie

Program Analityczno-Badawczy przy Fundacji WIB powstał w 2019 roku jako odpowiedź na potrzeby sektora bankowego w zakresie analizy zjawisk, tworzenia opracowań i porządkowania wiedzy w obszarach cyberbezpieczeństwa i nowych technologii, a także szeroko rozumianego otoczenia sektora bankowego, kształtującego warunki działania banków w Polsce. Prace analityczno-badawcze w ramach programu realizowane są pod kątem możliwości praktycznego wykorzystania ich wyników w celu rozwoju sektora bankowego, podnoszenia poziomu bezpieczeństwa usług oraz kreowania wartości dla klientów bankowości. Pab wib kładzie duży nacisk na rozwój współpracy ze środowiskami akademickimi i eksperckimi, poszukując synergii w zakresie zainteresowań badawczych autorów oraz potrzeb rozwojowych sektora bankowego.

W ramach programu realizowane są analizy i badania w następujących obszarach:

-  **Nowe technologie i cyberbezpieczeństwo**
-  **Zdolność banków do finansowania gospodarki**
-  **Bankowość spółdzielcza**
-  **Rynek nieruchomości**
-  **Zielony ład i finansowanie energetyki odnawialnej**
-  **Finansowanie projektów innowacyjnych**

Więcej na temat działalności programu na stronie www.pab.wib.org.pl

Kontakt

dr Andrzej Banasiak
Koordynator Programu
m: 696 405 104
e: abanasiak@wib.org.pl

Jacek Gieorgica
m: 603 626 254
e: jgieorgica@wib.org.pl

Warszawski Instytut Bankowości
00-394 Warszawa, ul. Solec 38, lok 104
t: (22) 182 31 70
e: pab@wib.org.pl

Agnieszka Nierodka
m: 607 484 391
e: anierodka@wib.org.pl

dr Tomasz Pawlonka
m: 505 917 778
e: tpawlonka@wib.org.pl

Spis treści

	Streszczenie kierownicze	6
	Rozdział 1. Przegląd źródeł energetyki odnawialnej oraz ich znaczenia na świecie	8
	1.1. Charakterystyka odnawialnych źródeł energii	9
	1.2. Stan wykorzystania OZE na świecie. Uwagi ogólne	12
	1.3. Charakterystyka wykorzystania OZE w Polsce	14
	Rozdział 2. Przegląd metod finansowania energetyki odnawialnej w różnych krajach	18
	2.1. Wprowadzenie	19
	2.2. Inwestycje w OZE na świecie	21
	2.3. Instrumenty stosowane w finansowaniu OZE. Uwagi ogólne	22
	2.4. Wprowadzenie do analizy krajów	25
	2.5. Analiza wybranych krajów	26
	2.5.1. Niemcy	26
	2.5.2. Chiny	32
	2.5.3. Stany Zjednoczone Ameryki Północnej	34
	2.5.4. Rumunia	35
	2.5.5. Kraje skandynawskie	36
	2.5.6. Nowa Zelandia	37
	2.5.7. Australia	38
	2.5.8. Włochy	40
	2.5.9. Porównanie Polski do wybranych krajów w zakresie uwarunkowań geograficznych i społeczno-demograficznych	41

III	Rozdział 3. Analiza rozwiązań w zakresie finansowania energetyki odnawialnej w Polsce w ostatnich latach	44
3.1.	Instrumenty finansowania i wsparcia inwestycji w OZE	45
3.2.	Kierunki działań polskiego sektora bankowego w zakresie finansowania OZE	49
3.3.	Pozostałe źródła finansowania	51
IV	Rozdział 4. Analiza zapotrzebowania na energię z OZE oraz dopasowanie rozwiązań w zakresie metod finansowania energetyki odnawialnej do możliwości finansowania przez polskie banki	53
4.1.	Analiza zapotrzebowania na energię	54
4.2.	Analiza interesariuszy	56
V	Rozdział 5. Ocena ryzyka inwestowania w energetykę odnawialną przez polskie banki	61
5.1.	Bank jako emitent instrumentu dłużnego	62
5.2.	Bank jako inwestor na rynku instrumentów dłużnych	62
5.3.	Bank jako pośrednik i organizator emisji obligacji	63
VI	Rozdział 6. Rekomendacje	65
6.1.	Rekomendacje dotyczące realizacji projektów wytwarzania energii z OZE	66
6.2.	Rekomendacje dotyczące oszczędzania energii	67
6.3.	Rekomendacje dotyczące finansowania projektów OZE	68
6.4.	Rekomendacje wynikające z analizy interesariuszy:	69
6.5.	Rekomendacje dotyczące roli państwa	70
6.6.	Rekomendacje wynikające z analizy wybranych krajów	70
6.7.	Pozostałe wnioski i rekomendacje	72
	Literatura	73
	Załącznik 1. Rentowność inwestycji w OZE – przykładowa analiza	77

Streszczenie kierownicze



Celem projektu jest opracowanie rekomendacji dotyczących metod finansowania inwestycji w energetykę odnawialną przez polskie banki z uwzględnieniem rozwiązań istniejących w innych krajach.

Pierwszy rozdział raportu zawiera przegląd źródeł energetyki odnawialnej oraz ich znaczenia na świecie. Przedstawiona jest klasyfikacja źródeł energii ze względu na różne kryteria oraz wyodrębnione trzy główne klasy: energia promieniowania Słońca, energia wnętrza Ziemi (energia geotermalna), energia ruchów planetarnych (energia przyływów i odpływów mórz inaczej energia pływów). Ponadto zawarta jest charakterystyka poszczególnych źródeł energii z punktu widzenia ich właściwości energetycznych. Następnie przeprowadzona jest analiza wykorzystania OZE w ogóle wytwarzanej energii. Liderami są następujące kraje: Norwegia (ponad 97%), Nowa Zelandia (ponad 83%), Kanada (ponad 65%), Brazylia (ponad 80%), Kolumbia (ponad 75%), Wenezuela (ponad 70%). W przypadku Polski udział ten wynosi ponad 12%, zaś cel na 2030 to 23%. Z uwagi na nakreślone cele, kluczową rolę, jeśli chodzi o źródła OZE odegrają: fotowoltaika oraz morskie farmy wiatrowe.

Drugi rozdział raportu zawiera przegląd metod finansowania energetyki odnawialnej w różnych krajach, również w kontekście Europejskiego Zielonego Ładu. Przedstawione są metody finansowania, w podziale na: dłużne (kredyty, pożyczki, obligacje – green bonds, leasing), udziałowe (udziały, akcje, fundusze VC/PE), hybrydowe (np. finansowanie typu mezzanine). Omówione są dane o wykorzystaniu różnych źródeł na świecie. Następnie szczegółowo przedstawione są rozwiązania w zakresie finansowania OZE w kilku krajach (Niemcy, Chiny, Stany Zjednoczone, Włochy, kraje skandynawskie, Australia, Nowa Zelandia, Rumunia).

Trzeci rozdział raportu przedstawia analizę rozwiązań w zakresie finansowania energetyki odnawialnej w Polsce w ostatnich latach. Szczegółowo omówione (wraz z przykładami udziału banków) są następujące rodzaje instrumentów finansowania i wsparcia inwestycji w odnawialne źródła energii w Polsce: system dotacyjny na inwestycje w OZE, preferencyjne kredyty i pożyczki udzielane przez sektor bankowy, duże kredyty inwestycyjne (konsorcja bankowe) na budowę elektrowni produkujących energię elektryczną z OZE, finansowanie project-finance, partnerstwo publiczno-prywatne (PPP), leasing, zielone obligacje (green bonds), kapitał akcyjny, ulgi podatkowe (dla klientów indywidualnych, dla wytwórców energii z OZE), system taryf gwarantowanych oraz system dopłat do ceny rynkowej, system aukcyjny, system zielonych certyfikatów. Analiza możliwości wykorzystania źródeł OZE w Polsce wskazała, że trzy źródła odegrają

kluczową rolę: fotowoltaika, geotermia oraz turbiny wiatrowe (zwłaszcza morskie).

Czwarty rozdział raportu zawiera analizę zapotrzebowania na energię w Polsce, a następnie analizę rozwiązań w zakresie metod finansowania z punktu widzenia zastosowania ich przez banki. Po przeprowadzonej analizie do oceny wybrane zostało 7 instrumentów finansowania OZE przez banki (oczywiście dla banków są to możliwości inwestycyjne): kredyty i pożyczki, duże kredyty inwestycyjne, obligacje, zielone obligacje, leasing, project finance oraz PPP (partnerstwo publiczno-prywatne). Ocena atrakcyjności poszczególnych źródeł finansowania została przeprowadzona ze względu na 6 kryteriów, którymi są: ryzyko inwestycji, wartość zaangażowanego kapitału, rentowność, łatwość zorganizowania procesu, wkład do wzrostu reputacji banku oraz wsparcie transformacji energetycznej.

Piąty rozdział dotyczy ryzyka inwestowania w energetykę odnawialną przez polskie banki. Zostały wskazane podstawowe rodzaje ryzyka, pod kątem trzech sytuacji: bank jako emitent instrumentu dłużnego, bank jako inwestor na rynku instrumentów dłużnych, bank jako pośrednik i organizator emisji. Ryzyko inwestycji w OZE jest ocenione jako niskie.

Szósty rozdział zawiera wnioski i rekomendacje, przede wszystkim dla banków, ponadto dla producentów, dla państwa i dla gospodarstw domowych. Te rekomendacje zostały podzielone na kilka grup: dotyczące realizacji projektów wytwarzania energii z OZE, dotyczące oszczędzania energii, dotyczące finansowania projektów OZE, wynikające z analizy interesariuszy, dotyczące roli państwa, wynikające z analizy wybranych krajów.

Użyteczność i znaczenie projektu dla banków wynika z faktu, że rola OZE w strukturze produkcji i użycia energii rośnie i najprawdopodobniej będzie rosła. Wynika to z faktu kluczowego wpływu ryzyka klimatycznego na gospodarkę, co zostało podkreślone w Europejskim Zielonym Ładzie. Spowoduje to coraz większą motywację do finansowania OZE przez banki, dla których ta działalność może się stać jednym z głównych rodzajów inwestycji.

Oprócz banków projekt może mieć znaczenie dla następujących grup interesariuszy: istniejący i potencjalni posiadacze instalacji OZE, decydenci na poziomie kraju, tworzący systemy wsparcia dla inwestycji w OZE, inwestorzy długoterminowi (np. fundusze inwestycyjne), producenci energii elektrycznej, analizujący kształtowanie się popytu na energię, producenci i importerzy urządzeń OZE, dystrybutorzy i instalatorzy urządzeń OZE.



Przegląd źródeł energetyki odnawialnej oraz ich znaczenia na świecie





1.1. Charakterystyka odnawialnych źródeł energii

Energia może pochodzić z dwóch głównych kategorii źródeł: nieodnawialnych i odnawialnych. Źródła nieodnawialne dotyczą energii pozyskiwanej z kopalnych paliw mineralnych, takich jak: węgiel kamienny i brunatny, ropa naftowa, gaz ziemny. Zasoby tych źródeł występują na Ziemi w ilościach skończonych, a intensywnie rosnąca eksploatacja w ubiegłym stuleciu spowodowała znaczne ich wykorzystanie. Ponadto wykorzystywanie źródeł nieodnawialnych wiąże się bezpośrednio z emisją gazów cieplarnianych, które generują niekorzystne skutki dla środowiska naturalnego.

Odnawialne źródła energii charakteryzują się tym, że ich wykorzystanie w danym miejscu nie ogranicza ogólnie dostępnych zasobów energii. Odnawialne zasoby energii utrzymują się na stałym poziomie i nie ulegną wyczerpaniu tak długo, jak długo będzie istniał Układ Słoneczny i Ziemia. W tab. 1.1 przedstawiono

rodzaje pierwotnych źródeł energii oraz wynikających z nich technicznych procesów przemiany energii.

Z podziału zaprezentowanego w tabeli wynika, że wyróżnia się trzy zasadnicze rodzaje odnawialnych źródeł energii:

- ▶ energię promieniowania Słońca,
- ▶ energię wnętrza Ziemi (energia geotermalna),
- ▶ energię ruchów planetarnych (energia przyływów i odpływów mórz, inaczej energia pływów).

Energia promieniowania słonecznego jest w części przetwarzana na inne źródła energii odnawialnej: w procesie fotosyntezy na biomasę, w cyklu hydrologicznym na energię wodną, na energię ruchów atmosfery oraz fal i prądów morskich. Potencjał ziemski energii odnawialnej możliwej technicznie do wykorzystania (potencjał teoretyczny jest nieporównanie większy) szacuje się w świecie na ponad 150 000

Tabela 1.1. Podział pierwotnych źródeł energii, procesów przemiany energii oraz formy uzyskanej energii

Pierwotne źródła energii		Naturalne procesy przemiany energii	Techniczne procesy przemiany energii	Forma uzyskanej energii
Słońce	Woda	Parowanie, topnienie lodu i śniegu, opady	Elektrownie wodne	Energia elektryczna
	Wiatr	Ruch atmosfery	Elektrownie wiatrowe	Energia ciepła i elektryczna
		Energia fal	Elektrownie falowe	Energia elektryczna
	Promieniowanie słoneczne	Prądy oceaniczne	Elektrownie wykorzystujące prądy oceaniczne	Energia elektryczna
		Nagrzewanie powierzchni ziemi i atmosfery	Elektrownie wykorzystujące ciepło oceanów	Energia elektryczna
			Pompy ciepła	Energia ciepła
		Promienie słoneczne	Kolektory i ciepłe elektrownie słoneczne	Energia ciepła
			Fotoogniwa i elektrownie słoneczne	Energia elektryczna
	Biomasa	Produkcja biomasy	Fotoliza	Paliwa
			Ogrzewanie i elektrownie ciepłe	Energia ciepła i elektryczna
Ziemia	Rozpad izotopów	Źródła geotermalne	Urządzenia przetwarzające	Paliwa
			Ogrzewanie i elektrownie geotermalne	Energia ciepła i elektryczna
Księżyc	Grawitacja	Pływy wód	Elektrownie pływowe	Energia elektryczna

Źródło: Lewandowski W.M., 2012, *Proekologiczne odnawialne źródła energii*, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, s. 68.



TWh/rok (ok. 18,4 mld tpu/rok), co jest w przybliżeniu równe globalnemu światowemu rocznemu zapotrzebowaniu na energię pierwotną¹.

Udziały poszczególnych rodzajów energii odnawialnej w ogólnym potencjale technicznym światowych źródeł odnawialnych kształtują się następująco²:

- ▶ biomasa 34,7%,
- ▶ energia wodna 17,4%,
- ▶ energia wiatru 17,4%,
- ▶ energia słoneczna (konwersja lokalna) 12,8%,
- ▶ energia geotermalna 11,6%,
- ▶ energia maretermiczna (zasoby wynikające z różnicy temperatury głębin i powierzchni mórz) 5,8%,
- ▶ energia maremotoryczna (energia pływów fal i prądów morskich) 0,3%.

Całość zasobów flory znajdującej się na powierzchni Ziemi, powstałej w wyniku fotosyntezy określamy mianem **biomasy**. Fotosynteza jest procesem wytwarzania związków organicznych przez florę zawierającą chlorofil, z dwutlenku węgla i wody, z użyciem energii świetlnej. W skali rocznej powstaje na Ziemi 10^{11} t tych związków. Światowy potencjał energetyczny biomasy szacuje się na 3×10^{15} MJ/rok, wykorzystuje się natomiast zaledwie 7%. Energetyczne wykorzystanie biomasy wiąże się zazwyczaj z bezpośrednim spalaniem (głównie drewno, słoma) ale obejmuje również wytwarzanie paliw płynnych, zgazowanie oraz fermentację³.

W ustawie z dnia 7 czerwca 2018 r. o zmianie ustawy o odnawialnych źródłach energii oraz niektórych innych ustaw (treść ustawy [Dz.U. 2018 poz. 1276](#)), która obowiązuje od 14 lipca 2018 za biomasę uznaje się „ulegającą biodegradacji część produktów, odpadów lub pozostałości pochodzenia biologicznego z rolnictwa, w tym substancje roślinne i zwierzęce, leśnictwa i związanych działów przemysłu, w tym rybołówstwa i akwakultury, przetworzoną biomasę, w szczególności w postaci bryketu, peletu, to-

ryfikatu i biowęgla, a także ulegającą biodegradacji część odpadów przemysłowych lub komunalnych pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego, w tym odpadów z instalacji do przetwarzania odpadów oraz odpadów z uzdatniania wody i oczyszczania ścieków, w szczególności osadów ściekowych, zgodnie z przepisami o odpadach w zakresie kwalifikowania części energii odzyskanej z termicznego przekształcania odpadów.”

W wyniku mechanicznego, termicznego lub chemicznego przetworzenia biomasy uzyskuje się biopaliwo, które w następnej kolejności może być wykorzystane w energetyce, komunikacji, rolnictwie, budownictwie i przemyśle. W zależności od stanu skupienia biopaliwa można podzielić na: stałe, ciekłe i gazowe⁴.

Najczęściej produkowanymi biopaliwami na skalę przemysłową są metan (komponent biogazu), estry kwasów tłuszczowych oraz bioetanol. Dużą popularnością cieszą się również takie biopaliwa jak: DMF – pochodne heksozy czy bioetanol celulozowy (Grasolina), które ze względu na skomplikowaną technologię wytwarzania nie są w pełni opłacalne.

Kolejny sposób wykorzystania biomasy to zgazowanie. Uzyskany gaz (głównie wodór i tlenek węgla) spala się w kotle parowym, a powstałą parą napędza turbiny w elektrociepłowni. Gaz z biomasy można również wykorzystać do napędu turbiny gazowej połączonej z generatorem lub bezpośrednio przetworzyć na energię elektryczną w ogniwach paliwowych. Innym rozwiązaniem jest fermentacja tlenowa lub beztlenowa biomasy. W wyniku pierwszej z nich otrzymuje się m.in. metanol i etanol, a drugiej – biogaz. Uzyskane paliwa można spalać w silnikach spalinowych lub kotłach⁵.

Kolejnym źródłem energii odnawialnej są **wody powierzchniowe**. Pozyskiwana z nich energia również jest pochodną energii promieniowania słonecznego. Światowy potencjał hydroenergetyczny szacuje się na 2,857 TW, z czego zaledwie 5,5% jest aktualnie wykorzystywane i przetwarzane na energię elektryczną. Energię mechaniczną wód stanowi energia mechaniczna rzek i oceanów. W rzecznych elektrowniach wodnych energię kinetyczną bądź potencjalną wody przetwarza się na energię

1 Szargut J., Ziębik A., 2000, *Podstawy energetyki cieplnej*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, s.469.

2 Ibidem.

3 M. Ligus (red.), Zarządzanie wartością inwestycji w odnawialne źródła energii, Wydawnictwo UE we Wrocławiu, Wrocław 2019, s.18.

4 Smuga-Kogut M., Znaczenie produkcji biopaliw w Polsce na przykładzie bioetanolu, *Ekologia i Bezpieczeństwo*, Autobusy 6/2015, s. 202-205.

5 Lewandowski W.M., 2012, *Proekologiczne odnawialne źródła energii*, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, s 323-330; Gumuła S., Knap T., Strzelczyk P., Szczerba Z., *Energetyka wiatrowa*. Uczelniane Wydawnictwa Naukowo- Dydaktyczne, AGH, Kraków 2006, s. 39-41



elektryczną. Zazwyczaj elektrownie wodne dzieli się na duże i małe⁶.

Mała energetyka wodna produkuje energię elektryczną przede wszystkim na potrzeby lokalne, jednak energia mechaniczna wody znajduje również zastosowanie, np. jako napęd kuźni, tartaków, młynów itp. Małe elektrownie wodne, w przeciwieństwie do elektrowni o dużej mocy, wywierają korzystny wpływ na środowisko naturalne. Budowa śluz, jazów, zalewów i stawów pozwala zatrzymać dużo wody i w efekcie polepszyć bilans hydrologiczny i hydrobiologiczny kraju⁷.

Natomiast w **elektrowniach oceanicznych (pływowach)** do napędu turbin wykorzystuje się ruchy masy wody spowodowane przyływami i odpływami morskimi. Światowy potencjał energetyczny pływów szacuje się na 32 GW mocy, przy założeniu 20-procentowej sprawności przetwarzania pozyskanej energii.

Energia fal, których moc szacuje się na 2,5 do 3 TW, stanowi kolejne, wykorzystywane źródło odnawialne. Konwersja energii falowania wód w dużych zbiornikach wodnych na energię elektryczną stanowi trudne zadanie techniczne. Duże oscylacje energii, zależne od warunków atmosferycznych (wartości ekstremalne podczas sztormów oraz bliskie zera w czasie pogody bezwietrznej), są źródłem problemów związanych z wytrzymałością materiałową – w czasie sztormów i opłacalnością – podczas pogody bezwietrznej. Poważnym problemem w eksploatacji tych urządzeń jest także korodujące działanie wody morskiej. Istnieje możliwość pozyskania z fal morskich bardzo pokalnych zasobów energii mechanicznej, np. energia falowania Bałtyku, określona na metr długości fali grzbietu, wynosi od 3 do 5 kW. Natomiast całkowita moc możliwa do pozyskania jest rzędu 4000 MW⁸.

Znaczne zasoby energii mechanicznej są zgromadzone również w **prądach morskich** (wywoływanych różnicami gęstości wody). Jeden metr kwadratowy powierzchni przekroju poprzecznego prądu o prędkości 1 m/s pozwala uzyskać 600 W mocy elektrycznej.

Jak na razie ten sposób produkcji energii nie jest powszechnie wykorzystywany ze względu na trudności techniczne w jego realizacji.

W fazie wstępnej znajduje się również wykorzystanie **energii dyfuzji**. Teoretycznie, w wyniku zmieszania 1 m³/s wody słodkiej z wodą morską o zasoleniu 35‰ i ciśnieniu osmotycznym 24 x 10⁵ Pa można otrzymać moc 2 MW. Jednak po uwzględnieniu sprawności przetwarzania na poziomie od 3% do 20% okazuje się, że jest ona zdecydowanie mniejsza.

Energia wiatru, podobnie jak energia wód powierzchniowych Ziemi, jest następstwem konwersji energii promieniowania słonecznego na energię mechaniczną powietrza i wody. Światowy potencjał energetyczny wiatrów, z uwzględnieniem możliwości zainstalowania siłowni wiatrowych, szacuje się na: 40 TW nad powierzchnią lądów oraz 20 TW nad otwartym morzem (morskie farmy wiatrowe). W drugim przypadku występują problemy związane z zakotwiczeniem siłowni wiatrowych oraz ich statecznością. Można natomiast zastosować znacznie mniejsze wysokości wież w porównaniu z lądowymi ze względu na małe gradienty prędkości wiatru w kierunku pionowym. W rozwoju energetyki wiatrowej można wyróżnić dwa kierunki: mała energetyka autonomiczna o mocy do kilkudziesięciu kW, przyłączona na ogół do sieci wydzielonej (gospodarstwa domowe, zakłady produkcyjne, telekomunikacja), oraz duże elektrownie wiatrowe o mocy od kilkuset kW do kilku MW, włączone w krajową sieć elektroenergetyczną⁹.

Istnieją trzy podstawowe mechanizmy przetwarzania **promieniowania słonecznego** na inne postacie energii:

1. konwersja fototermiczna (przetworzenie na ciepło) wykorzystywana w kolektorach słonecznych, diodach cieplnych, stawach słonecznych i helioelektrowniach,
2. konwersja fotowoltaiczna (przetworzenie na energię elektryczną) wykorzystywana w fotoogniwach,
3. konwersja fotobiochemiczna (energia wiązań chemicznych) występująca w paliwach stałych (węglach kopalnych), ropie naftowej i biomasie.

Do wykorzystania energii promieniowania słonecznego stosowane są sposoby bierne i czynne. Pierwsze z nich polegają na naturalnym i samoczynnym ruchu ciepła, w efekcie można więc dogrzewać bu-

6 M. Ligus (red.), Zarządzanie wartością inwestycji w odnawialne źródła energii, Wydawnictwo UE we Wrocławiu, Wrocław 2019, s.18-19.

7 Lewandowski W.M., 2012, *Proekologiczne odnawialne źródła energii*, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, s. 91; Gumuła S., Knap T., Strzelczyk P., Szczerba Z., *Energetyka wiatrowa*. Uczelniane Wydawnictwa Naukowo- Dydaktyczne, AGH, Kraków 2006, s. 35.

8 Lewandowski W.M., 2012, *Proekologiczne odnawialne źródła energii*, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, s. 102-105, Gumuła S., Knap T., Strzelczyk P., Szczerba Z., *Energetyka wiatrowa*, Uczelniane Wydawnictwa Naukowo- Dydaktyczne, AGH, Kraków 2006, s. 36.

9 Lewandowski W.M., 2012, *Proekologiczne odnawialne źródła energii*, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, s. 128-130..

dynki, ochładzać pomieszczenia, podgrzewać wodę w zbiornikach, suszyć drewno, płody rolne itp. lub akumulować energię cieplną. W pasywnych systemach nie dostarcza się dodatkowej energii z zewnątrz, np. do napędu pomp czy wentylatorów, ani nie stosuje się dodatkowych urządzeń, takich jak kolektory słoneczne, zasobniki itp. Funkcje tych urządzeń spełniają bezpośrednio elementy konstrukcji budynku, zbiornika czy suszarni. Pasywne systemy dogrzewania w budownictwie są tanie i pozwalają zaoszczędzić ok. 40% energii cieplnej¹⁰.

Aktywne systemy wykorzystania energii słonecznej polegają na jej pozyskaniu i przetworzeniu w inne formy energii (cieplną, elektryczną, mechaniczną) w specjalnie do tego celu skonstruowanych urządzeniach lub instalacjach. Systemy te, w zależności od temperatury czynników oraz od roli, jaką odgrywają w transferze energii, dzielą się na: niskotemperaturowe (kolektory i stawy słoneczne), wysokotemperaturowe (farmy i elektrownie słoneczne), wspomagające (magazyny energii, pompy ciepła, diody ciepłe i inne)¹¹.

Energia geotermalna, zgodnie z geologiczną definicją, jest to nadwyżka energii cieplnej w stosunku do energii odpowiadającej średniej temperaturze powierzchni Ziemi¹². Światowe zasoby energii geotermalnej szacuje się na ok. 3×10^9 PJ. Jest to 10 tysięcy razy więcej, niż wynosi roczne zużycie nośników energii pierwotnej przez wszystkie kraje świata. Można wyróżnić dwa typy wykorzystania energii geotermalnej: wykorzystanie ciepła zawartego w głębi Ziemi, stanowiącego immanentną własność planety, oraz wykorzystanie ciepła z warstw powierzchniowych ziemi i powierzchniowych zbiorników wodnych, gdzie jego zasoby są na bieżąco uzupełniane drogą promieniowania słonecznego. W zależności od własności źródła geotermalnego, tj. temperatury oraz ilości rozpuszczonych w nim soli i gazów, pozyskaną energię można wykorzystać do bezpośredniego lub pośredniego (poprzez wymienniki) ogrzewania, jako dolne źródło ciepła do pomp ciepła oraz do produkcji energii elektrycznej w elektrowniach parowych¹³.

Jednym z ogólnych problemów dotyczących statystyk związanych z odnawialnymi źródłami energii jest to,

że różnorodność definicji słowa „odnawialne” może nie odnosić się do tych samych źródeł energii. Niektóre definicje energii odnawialnej stosowane przez krajowe i międzynarodowe organy obejmują określone technologie odnawialnych źródeł energii, takie jak duże elektrownie wodne, geotermalne, torfowe, odpady komunalne lub odpady przemysłowe, podczas gdy inne je wykluczają. Podobnie odnawialne źródła energii mogą, ale nie muszą obejmować niekomercyjne biopaliwa, co ma znaczący wpływ na zakres danych dotyczących odnawialnych źródeł energii dla krajów rozwijających się.

Na potrzeby tego raportu autorzy przyjęli definicję źródeł odnawialnych za grupą roboczą ds. energii odnawialnej Międzynarodowej Agencji Energii (IEA) w następującym brzmieniu *„Energia odnawialna pochodzi z naturalnych procesów, które są stale uzupełniane. W różnych formach czerpie się ją bezpośrednio lub pośrednio ze słońca lub ciepła wytwarzanego głęboko w ziemi. Definicja ta obejmuje energię wytwarzaną z energii słonecznej, wiatrowej, biopaliw, energii geotermalnej, energii wodnej i oceanicznej oraz biopaliw i wodoru pochodzących ze źródeł odnawialnych.”* Dlatego w niniejszej publikacji źródła odnawialne to: wodne (duże, średnie i małe), geotermalne, fotowoltaiczne, słoneczne, termiczne, pływowe, falowe, oceaniczne, wiatrowe, biopaliwa stałe, biogazy, biopaliwa płynne.

1.2. Stan wykorzystania OZE na świecie. Uwagi ogólne

Największy udział wykorzystania OZE w produkcji energii wydaje się być domeną krajów wysoko rozwiniętych ze względu na posiadane zasoby finansowe niezbędne do przeprowadzenia kosztownych inwestycji, niejednokrotnie o długim okresie zwrotu. Kraje o wysokim PKB per capita są też bardziej skłonne do takich inwestycji z powodu zamożności społeczeństwa. Wyższy status materialny przekłada się bowiem na potrzeby wyższego rzędu, związane choćby z potrzebą czystego środowiska. Dane Enerdata wydają się nie potwierdzać w pełni tej tezy. Faktycznie liderami w wykorzystaniu OZE w ogóle wytwarzanej energii są takie kraje jak Norwegia (ponad 97%), Nowa Zelandia (ponad 83%) czy Kanada (ponad 65%). Ale obok nich są też państwa znacznie uboższe: Brazylia (ponad 80%), Kolumbia (ponad 75% czy Wenezuela (ponad 70%)¹⁴.

10 Lewandowski W.M., 2012, *Proekologiczne odnawialne źródła energii*, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, s. 170, 180-183.

11 Ibidem.

12 Op. cit., s. 254.

13 Gumuła S., Knap T., Strzelczyk P., Szczerba Z., *Energetyka wiatrowa*. Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne, AGH, Kraków 2006, s. 30-34.

14 Dane za 2018 r. na podstawie: <https://yearbook.enerdata.net/renewables/renewable-in-electricity-production-share.html>

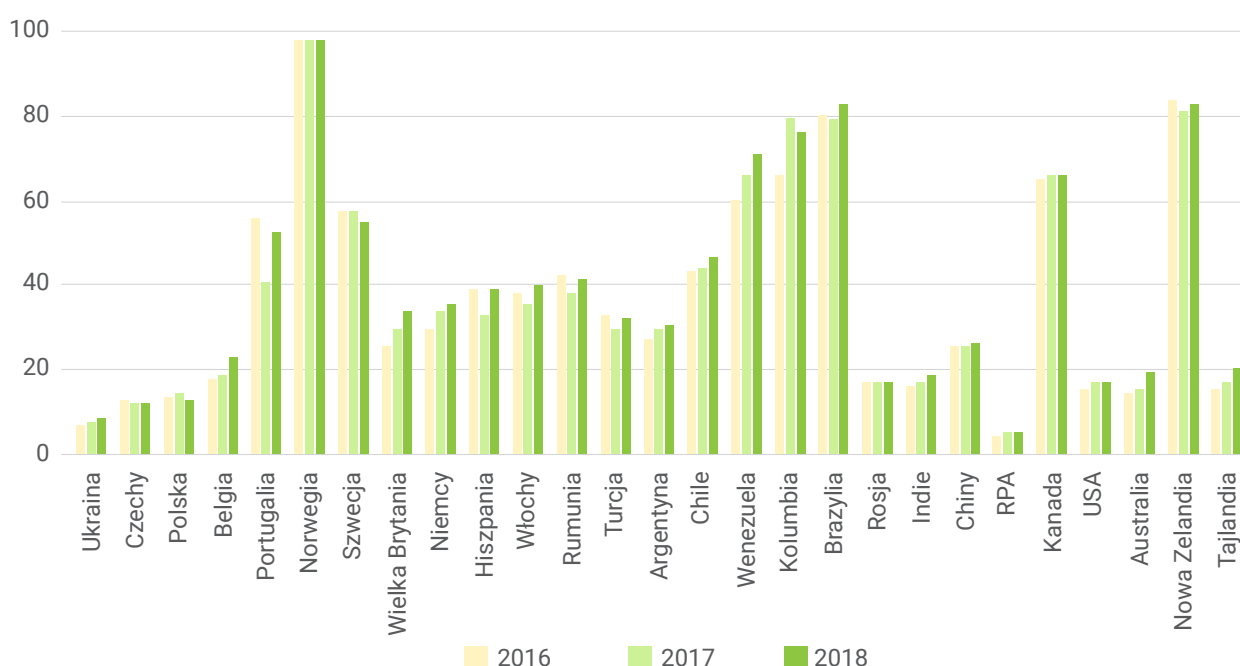
Trzeba oczywiście pamiętać, że dane Enerdata nie są kompletne. Nie uwzględniają choćby Islandii, która korzysta wyłącznie z OZE w procesie wytwarzania energii elektrycznej. W większości krajów udział ten nie przekracza 50%. Poza wskazanymi liderami wyróżniają się Argentyna (31%), Chile (47%), Turcja (32%) czy Chiny (26%) oraz kraje europejskie: Szwecja (55%), Portugalia (52%), Włochy (40%), Niemcy (36%). W grupie krajów Europy Środkowej i Wschodniej na uwagę zasługuje Rumunia, która posiada 41,3% udziału OZE w wytwarzaniu energii (rys. 1.1).

Analizując udział OZE w poszczególnych regionach można dostrzec względną stabilność tej wielkości. Wyraźnie odsetek OZE wzrósł w krajach Europy, szczególnie po 2010 roku (wzrost ok. 10pp). Najwięcej OZE wykorzystuje się jednak w krajach Ameryki Południowej (ponad 55%), choć w badanym okresie obserwuje się zmniejszenie udziału o kilka punktów procentowych. Na drugim biegunie są kraje Bliskiego Wschodu, w których udział OZE nie przekracza 2-3%. Przyczyną tego jest posiadanie zasobnych i tanich w eksploatacji złóż ropy naftowej i gazu ziemnego, z których wytwarzana jest energia elektryczna. Generalnie jednak udział OZE w produkcji energii na świecie systematycznie wzrasta przeciętnie 2-3% r/r. Nie obserwuje się jednak istotnych różnic w tym zakresie w obrębie poszczególnych grup krajów. Zarówno kraje rozwinięte (G7) jak i rozwijające się

(BRIC) mają podobny poziom wzrostu wykorzystania OZE oscylujący wokół 4% r/r. Państwami, które wyraźnie przekraczają przeciętne tempo wzrostu w ostatnich latach są Ukraina, Tajlandia, Republika Południowej Afryki, Australia czy Wielka Brytania. Obserwuje się tam przyrosty kilkunastoprocentowe rocznie. Polski poziom wykorzystania OZE w produkcji energii elektrycznej (13-14%) jest wyraźnie niższy od przeciętnych światowych czy europejskich. Średnia światowa to ok. 25%, dla państw Unii Europejskiej to ponad 31%, a krajów OECD – 26%. Również dynamika zmian wykorzystania OZE w Polsce jest niska lub ujemna w ostatnich latach.

Wykorzystanie energii słonecznej i wiatrowej jest na zdecydowanie niższym poziomie niż pozostałych OZE. W 2018 roku z wiatru wytworzono 6% energii na świecie, a ze słońca 3%. Są jednak kraje, które w istotnym stopniu korzystają z tych źródeł energii. Należy tu wymienić Niemcy (25%), Portugalie (23%), Hiszpanię (23%), Nową Zelandię (22%) oraz Wielką Brytanię (21%). Poza nimi kilkunastoprocentowy udział energii wiatrowej i słonecznej obserwuje się we Włoszech, Belgii, Rumunii, Turcji, Holandii i Chile. Polska ma relatywnie niski, choć dostrzegalny poziom wykorzystania tych OZE, wynoszący 7-8%. Stawia to ją w tej samej grupie producentów co Stany Zjednoczone, Chiny, Japonia czy Brazylia. Jest to także poziom zbliżony do średniej światowej, choć niższy od przeciętnego wykorzystania w krajach

Rys. 1.1. Udział odnawialnych źródeł energii w produkcji energii elektrycznej w wybranych krajach w latach 2016-2018.



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Enerdata (<https://yearbook.enerdata.net/renewables/renewable-in-electricity-production-share.html>)

OECD czy G7 (ok. 10%) i niemal dwukrotnie niższy od średniej państw Unii Europejskiej.

Można zatem odnieść wrażenie, że wykorzystanie energii słonecznej i wiatrowej to przede wszystkim domena zamożnych państw zachodniej Europy. Tak jest w istocie, jednak analiza grup krajów wytwarzających energię z tych źródeł pozwala dostrzec niewiele mniejszy udział krajów Oceanii, dotyczy to Australii i przede wszystkim Nowej Zelandii. Warto jednak zauważyć, że udział ten jest zbliżony do europejskiego ogółem, co uwydatnia znaczenie tego źródła energii na Antypodach. Dynamika wykorzystania wiatru i słońca jest także większa niż na Starym Kontynencie. Począwszy od 2010 roku obserwuje się również coraz większe wykorzystanie tych źródeł energii w Ameryce Północnej, co jest zasługą inwestycji amerykańskich i kanadyjskich, ale też i meksykańskich. Ostatnie lata to jednak wyraźny wzrost znaczenia wykorzystania energii wiatrowej i słonecznej w Azji, Ameryki Łacińskiej, ale przede wszystkim Afryki.

Wykorzystanie energii wiatrowej i słonecznej na świecie dynamicznie wzrasta w ostatnich latach, ok. 15% r/r. Co ciekawe, wzrost ten nie jest spowodowany działalnością krajów rozwiniętych. Dynamika wykorzystania tych źródeł w krajach G7 to przeciętnie 12% r/r, podczas gdy w krajach BRIC 28% r/r. Największy wzrost wykorzystania energii wiatrowej i słonecznej w ostatnich latach obserwuje się w Algierii (przeciętnie 70% r/r), Chile (ponad 40% r/r), Tajlandii (ponad 30% r/r), Brazylii (ponad 30% r/r), Chinach (ponad 20% r/r). Warto podkreślić, że w większości wymienionych krajów wysoka dynamika wzrostu wykorzystania tych OZE nie jest spowodowana niskim poziomem wykorzystania w przeszłości, ale jest procesem wieloletnim. Na tym tle Polska utrzymuje dobre rezultaty. Wyłączając rok 2018, kiedy nastąpiło ograniczenie wykorzystania energii wiatrowej i słonecznej, w poprzednich latach obserwowano roczne wzrosty sięgające 15%, a w latach 2013-2015 ponad 30%.

Oprócz krajów, które intensywnie wykorzystują wiatr i promieniowanie słoneczne w produkcji energii są także te, które nie korzystają z takiej możliwości lub stosują ją w znikomy sposób. Do takich państw zaliczyć można Uzbekistan, Wenezuelę, Nigerię, Arabię Saudyjską, Kuwejt czy Rosję. Fakt ten wynika zapewne z posiadanych przez nie bogatych złóż ropy naftowej oraz gazu ziemnego, które wykorzystuje się w produkcji energii, choć nietrudno też dostrzec, że położenie geograficzne większości z tych państw daje duże możliwości korzystania z OZE. W pewnym sensie ten potencjał jest więc marnowany.

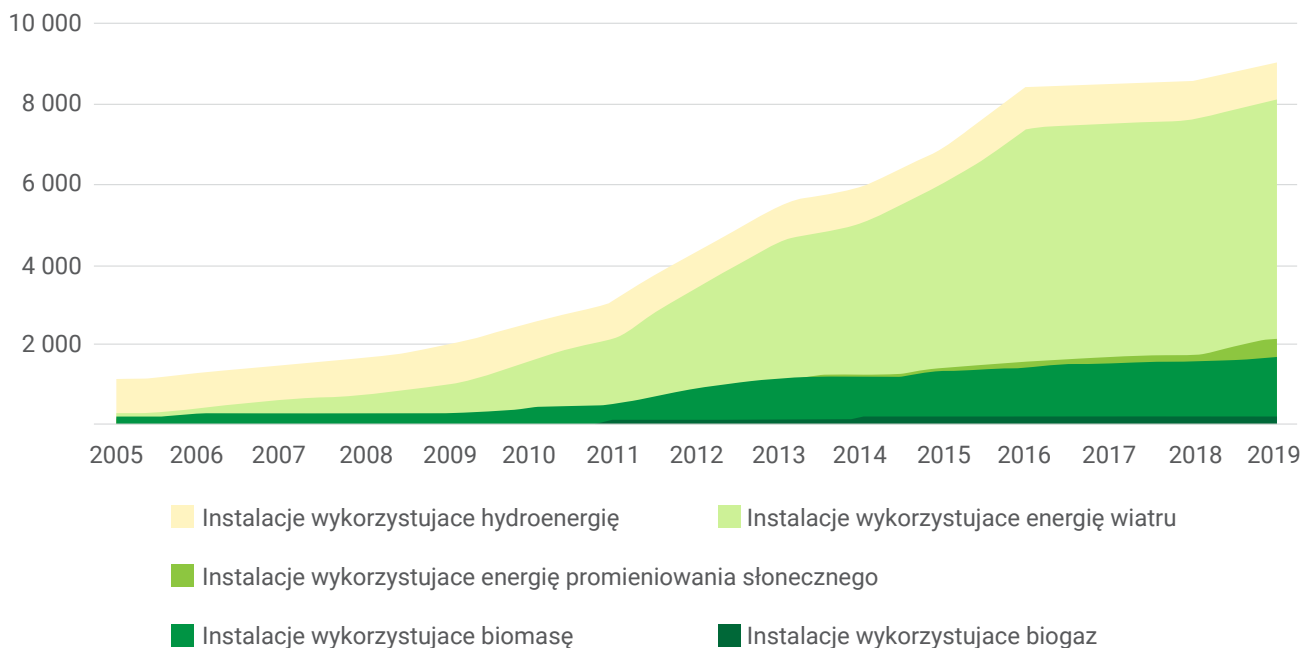
1.3. Charakterystyka wykorzystania OZE w Polsce

W Polsce wykorzystuje się niemal wszystkie źródła odnawialne źródła energii: wodę, wiatr, promieniowanie słoneczne, biomasę oraz biogaz (por. rys. 1.2). Wartość mocy zainstalowanej we wszystkich rodzajach instalacji nieustannie rośnie i na koniec 2019 roku wynosił 9106,258 MW. Należy jednak zauważyć, że w obserwowanym okresie 2005-2019 dynamika przyrostu mocy wyraźnie słabnie. W latach 2005-2009 przyrost ogólnej mocy zainstalowanej wynosił ok. 15% r/r. Najbardziej dynamiczny wzrost mocy nastąpił w latach 2010-2013 (powyżej 20% r/r). Rekordowy pod tym względem był rok 2012 (43%). Dynamika ta jednak silnie wyhamowała w następnych latach, osiągając średni poziom 15% w latach 2014-2016. W ostatnim okresie 2017-2019 wzrost mocy zainstalowanej nie przekroczył 6% r/r.

Największy udział w OZE, począwszy od 2010 r. ma energia wytwarzana z instalacji wiatrowych. Jej udział we wszystkich OZE w ostatnich latach oscyluje w granicach 65-68%. Na koniec 2019 roku wartość mocy zainstalowanej wynosiła 5917,243 MW. Warto jednak zauważyć, że dynamika zmian mocy zainstalowanej instalacji wiatrowych konsekwentnie maleje od początku obserwacji. O ile w początkowych latach 2005-2010 osiągnęto przyrost mocy rzędu powyżej 60% r/r, o tyle w pierwszych latach ubiegłej dekady wzrost ten zredukowano niemal o połowę (ok. 35% r/r). Ostatni okres 2017-2019 charakteryzuje się wzrostem poniżej 1% r/r, co świadczy o wyraźnym ograniczeniu inwestycji w instalacje wiatrowe.

Drugim pod względem istotności obszarem OZE są instalacje wykorzystujące biomasę. Ich udział w ogólnej mocy zainstalowanej jest stosunkowo stabilny w obserwowanym okresie i wynosi ok. 16%. Na koniec 2019 roku wartość mocy wynosiła 1492,875 MW. To OZE charakteryzuje się jednak dużą zmiennością w ujęciu nominalnym. Obserwuje się bowiem dynamiczny przyrost mocy w latach 2010-2013 rzędu co najmniej 15% r/r, z rekordowym rokiem 2012 (100% r/r). Jednak w późniejszym okresie dynamika ta jest wyraźnie niższa, najczęściej jednocyfrowa.

OZE, które w Polsce wykorzystuje się najdłużej są instalacje wodne. Warto jednak zauważyć, że dotyczy to tylko hydroelektrowni zainstalowanych na rzekach. Nie wykorzystuje się bowiem morskich elektrowni wodnych. Specyfika wytwarzania energii, wysokie nakłady inwestycyjne oraz ograniczenia na-

**Rys. 1.2.** Moc zainstalowana (MW) w źródłach OZE w Polsce w latach 2005-2019.

Źródło: dane URE, (<https://www.ure.gov.pl/pl/oze/potencjal-krajowy-oze/5753,Moc-zainstalowana-MW.html>)

turalne sprawiają, że poziom mocy zainstalowanej jest na stosunkowo stabilnym poziomie, jej roczne zmiany nie przekraczają na ogół 1% r/r w okresie 2005-2019. Na koniec 2019 roku wartość mocy wynosiła 973,095 MW. Stabilna wartość mocy zainstalowanej skutkuje coraz mniejszym jej udziałem w ogóle OZE. W początkowym okresie stanowiła ona ponad połowę mocy całkowitej, w latach 2010-2015 zmniejszyła się do mniej niż 20%, a w ostatnim okresie wynosi ok. 11% ogółu mocy. Malejący udział hydroenergii wynika przede wszystkim z rozwoju pozostałych OZE.

Inne źródła energii – biogaz oraz promieniowanie słoneczne – mają niewielkie znaczenie w porównaniu z pozostałymi OZE. Udział mocy instalacji wykorzystujących biogaz jest niski – 2-3% pozostałych źródeł energii. Na koniec 2019 roku wartość mocy wynosiła 245,366 MW. Charakteryzuje się też umiarkowaną zmiennością w porównaniu do innych OZE. W większości obserwowanych lat moc zainstalowana wzrosła ok. 20% r/r, w trendzie coraz mniejszych zmian, a w ostatnim okresie trzyletnim przyrost mocy wyniósł mniej niż 4% r/r.

Instalacje wykorzystujące promieniowanie słoneczne są najkrócej stosowanym OZE w Polsce. To źródło energii zaczęto wykorzystywać od 2009 roku. Jego udział w całej mocy zainstalowanej dotychczas był znikomy i nie przekraczał 2%. Jednak ostat-

nio nabiera ono coraz większego znaczenia. W 2019 roku moce farm słonecznych wyniosły 477,679 MW, co stanowiło 5,25% ogółu OZE czyniąc je istotniejszymi od instalacji biogazowych. Dynamika zmian mocy zainstalowanych jest bardzo duża, co wynika z ich niewielkiej wartości nominalnej ulegającej silnej zmianie przy każdej nowej inwestycji. Można jednak przypuszczać, że przy utrzymaniu obecnego trendu wzrostowego może to być jedno z najważniejszych OZE.

Dane dotyczące udziału poszczególnych źródeł energii wskazują na kierunki rozwoju wykorzystania tych źródeł w Polsce. Natomiast zwiększona lub zmniejszona dynamika jest związana ze zmianami regulacyjnymi oraz ograniczaniem lub zwiększaniem systemów wsparcia dla różnych źródeł.

Szczególnie wyróżnia się tutaj sytuacja energetyki wiatrowej (lądowej), w 2015 r. Polska była drugim największym rynkiem tej energetyki w Europie, pod względem nowego potencjału wiatraków, a łączna moc zainstalowana działających elektrowni wiatrowych w Polsce przekroczyła 5 GW. Natomiast wraz z wejściem w życie Ustawa o inwestycjach w zakresie elektrowni wiatrowych w lipcu 2016 roku nastąpiło załamanie wzrostu tych inwestycji, ustawa nałożyła duże obostrzenia na nowe obiekty, co istotnie zablokowało rozwój nowych inwestycji w tej branży, a tempo wzrostu było tylko kilkuprocentowe.

Najnowsza, z lipca 2019 roku, nowelizacja ustawy o odnawialnych źródłach energii, poszerzając definicję prosumenta oraz umożliwiając tworzenie spółdzielni energetycznych na obszarach wiejskich i wieśsko-miejskich, w założeniu przyspiesza inwestycje w OZE. Elementem realizacji tego celu było umożliwienie przeprowadzenia aukcji, tak, aby Polska mogła wypełnić cel udziału energii ze źródeł odnawialnych na koniec 2020 r. w wysokości 15% w końcowym zużyciu energii brutto.

Analizując wskaźnik udziału OZE w produkcji energii elektrycznej (tj. w miksie energetycznym) należy zauważyć, że wg danych GUS wyniósł on 12,7% dla 2018 roku, natomiast wg Enerdata Energy Statistical Yearbook wartość ta ukształtowała się na poziomie 12,98%. Wg danych Eurostatu oraz Komisji Europejskiej udział OZE w końcowym zużyciu energii elektrycznej w latach 2016-2018 wyniósł odpowiednio:

- ▶ 2016 r. – 11,267%
- ▶ 2017 r. – 10,964%
- ▶ 2018 r. – 11,284%.

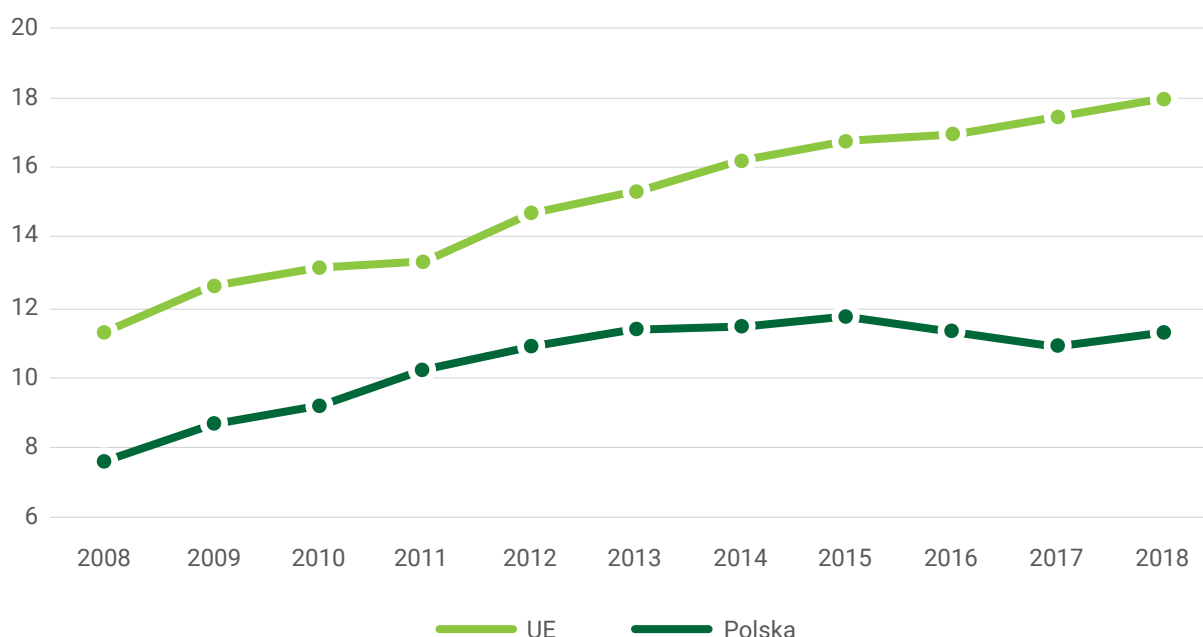
Na rys. 1.3 przedstawiono udział OZE w końcowym zużyciu energii elektrycznej w Polsce w latach 2008-2018.

Jak już zaznaczono, dla Polski cel unijny dotyczący udziału energii elektrycznej w końcowym zużyciu został wyznaczony na poziomie 15%. Na poniższym wykresie (rys. 1.4) przedstawiono odpowiednio: Zainstalowana moc instalacji fotowoltaicznych [w MW] w latach 2010–2020 w Polsce (wartości skumulowane).

Obecnie można zaobserwować, iż fotowoltaika i energetyka wiatrowa to dwa segmenty odnawialnych źródeł energii, które notują najszybszą dynamikę rozwoju, choć w dalszej perspektywie istotny udział w miksie mogą zyskać biogazownie i biopaliwa, których potencjał pozostaje wciąż niewykorzystany.

Istotnym dokumentem z perspektywy wspierania rozwoju OZE w Polsce jest „Polityka energetyczna Polski do 2040 roku” opracowana przez Ministra Energii, która stanowi odpowiedź na wyzwania stojące przed polską energetyką. Dokument jako miarę realizacji celów przyjmuje 21% OZE w końcowym zużyciu energii brutto 2030 r. Natomiast kluczową rolę w osiągnięciu celu w elektroenergetyce będzie mieć rozwój fotowol-

Rys. 1.3. Udział OZE w końcowym zużyciu energii elektrycznej w Polsce w latach 2008-2018

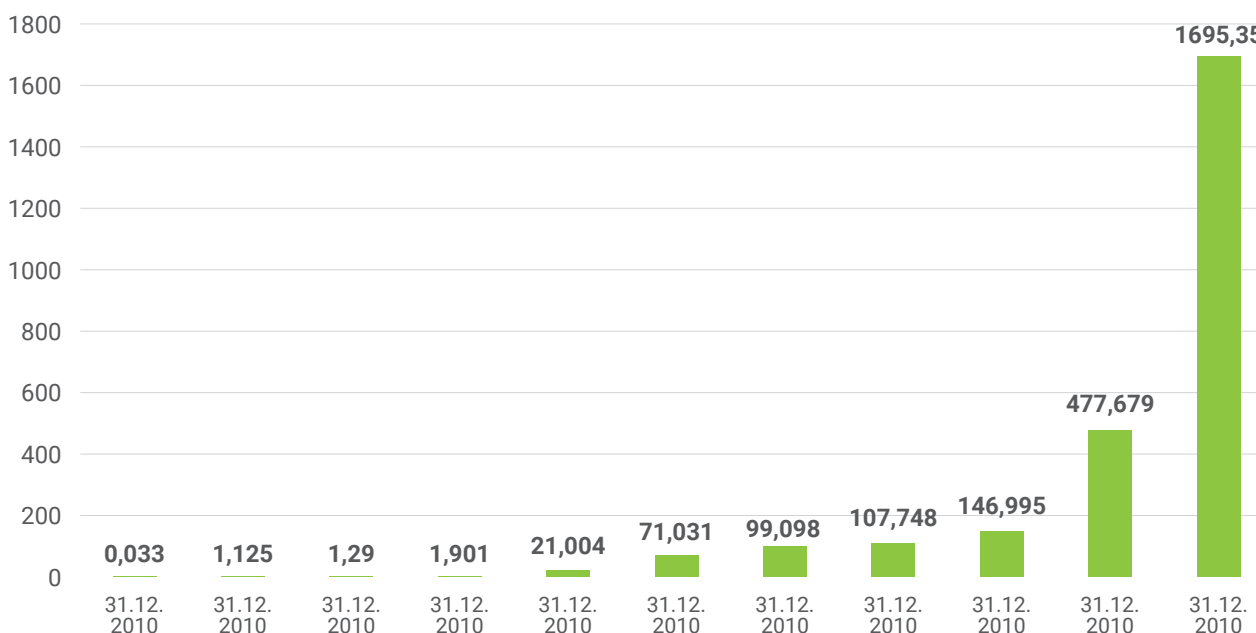


Źródło: Komisja Europejska

https://ec.europa.eu/info/business-economy-euro/economic-and-fiscal-policy-coordination/eu-economic-governance-monitoring-prevention-correction/european-semester/european-semester-your-country/poland/europe-2020-targets-statistics-and-indicators-poland_pl



Rys. 1.4. Zainstalowana moc instalacji fotowoltaicznych [w MW] w latach 2010–2020 w Polsce (wartości skumulowane)



Źródło: EnergyMarkets GLOBAL: Erneuerbare Energien in Polen – Auktionen, PPA und aktuelle Hinweise zur Corona-Lage, Rödl & Partner 2020, URE 04.2020.

taiki (zwłaszcza od 2022 r.) oraz morskich farm wiatrowych (pierwsza farma wiatrowa na morzu zostanie uruchomiona po 2025 r.).

Natomiast krajowy plan na rzecz energii i klimatu na lata 2021-2030 wyznacza następujące cele klimatyczno-energetyczne na 2030 r.:

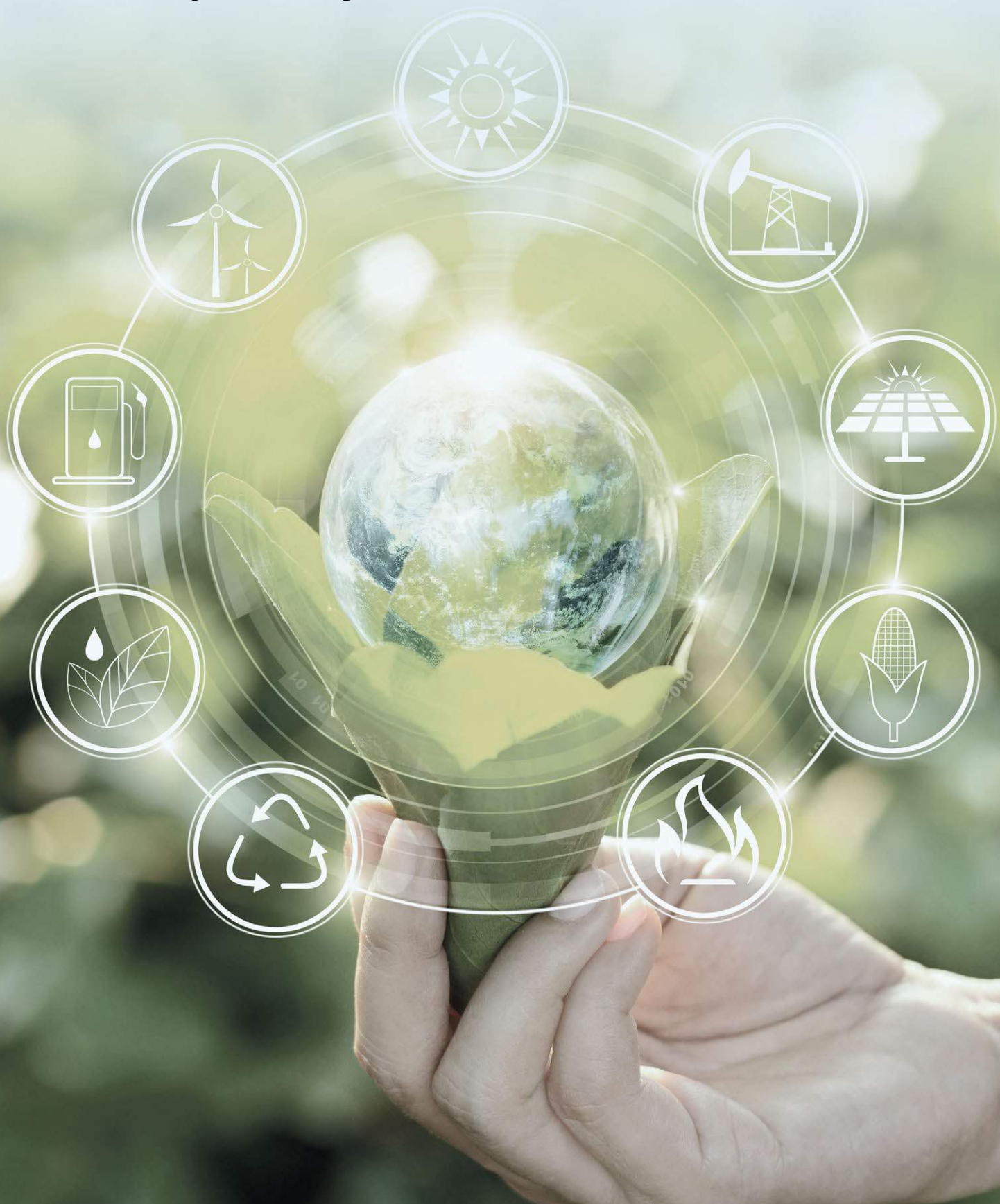
- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> 7% redukcji emisji gazów cieplarnianych w sektorach nieobjętych systemem ETS w porównaniu do poziomu w roku 2005, 21-23% udziału OZE w finalnym zużyciu energii brutto (cel 23% będzie możliwy do osiągnięcia | <ul style="list-style-type: none"> wzrost efektywności energetycznej o 23% w porównaniu z prognozami PRIMES2007, redukcję do 56-60% udziału węgla w produkcji energii elektrycznej. |
|--|---|

w sytuacji przyznania Polsce dodatkowych środków unijnych, w tym przeznaczonych na sprawiedliwą transformację), uwzględniając:

- 14% udziału OZE w transporcie,
 - roczny wzrost udziału OZE w ciepłownictwie i chłodnictwie o 1,1 pkt. proc. średniorocznie,
- wzrost efektywności energetycznej o 23% w porównaniu z prognozą PRIMES2007,
- redukcję do 56-60% udziału węgla w produkcji energii elektrycznej.



Przegląd metod finansowania energetyki odnawialnej w różnych krajach





2.1. Wprowadzenie

„Inwestowanie w energetykę odnawialną to inwestowanie w zrównoważoną i zyskowną przyszłość, jak pokazała ostatnia dekada niesamowitego wzrostu źródeł odnawialnych. Ale nie możemy sobie pozwolić na bycie zadowolonym. W tym samym okresie globalne emisje gazów cieplarnianych wzrosły około 10%. Jest jasne, że musimy przyspieszyć tempo globalnej zmiany źródeł energii na odnawialne, jeśli chcemy osiągnąć międzynarodowe cele klimatyczne i zrównoważonego rozwoju.” Inger Andersen, Executive Director of the UN Environment Programme

W trakcie obrad szczytu klimatycznego Unii Europejskiej w marcu 2007 r., przyjęto założenia mające na celu przeciwdziałaniem zmianom klimatycznym z uwzględnieniem horyzontu czasowego do 2020 roku. Przedstawione w pakiecie klimatyczno-energetycznym propozycje, potocznie nazywane „3x20”, zawierały następujące założenia¹:

- ▶ zwiększenie udziału zużycia energii pochodzącej z odnawialnych źródeł energii do 20%,
- ▶ redukcja o 20% emisji gazów cieplarnianych w stosunku do poziomu emisji z 1990 r.,

- ▶ zwiększenie o 20% efektywności energetycznej w stosunku do prognoz na rok 2020,

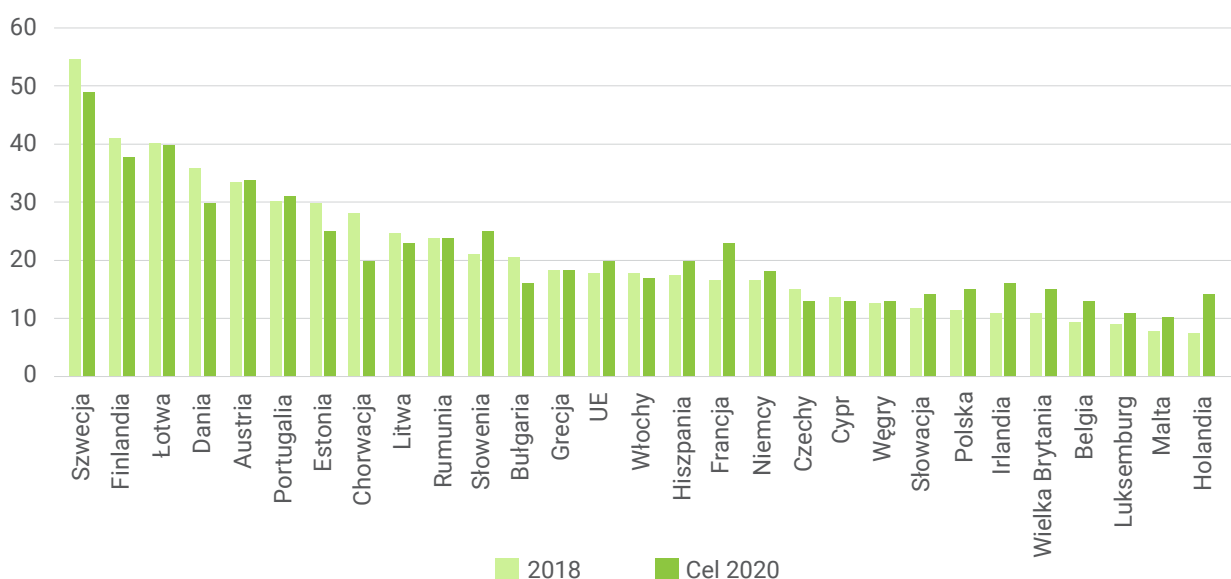
Powyżej wskazane cele zostały określone przez przywódców krajów UE w 2007 r., a dwa lata później, w 2009 r. przyjęto przepisy w tym zakresie. Są to równocześnie główne cele strategii „Europa 2020 - strategia na rzecz inteligentnego i zrównoważonego rozwoju sprzyjającemu włączeniu społecznemu” (Europe 2020 - A strategy for smart, sustainable and inclusive growth). Należy również wskazać, iż cele te różnią się w zależności od pozycji wyjściowej poszczególnych krajów w zakresie produkcji energii odnawialnej oraz zdolności jej zwiększenia – od 10% na Malcie do 49% w Szwecji. Dla Polski cel ten został wyznaczony na poziomie 15%, natomiast np. dla Niemiec udział ten wynosi 18%. Na poniższym rysunku (rys. 2.1) przedstawiono cele klimatyczne dla każdego z państw Unii Europejskiej wraz z rzeczywistym poziomem osiągniętego wskaźnika udziału OZE w końcowym zużyciu energii elektrycznej.

Jako kontynuację strategii „Europa 2020 – strategia na rzecz inteligentnego i zrównoważonego rozwoju sprzyjającemu włączeniu społecznemu” można wskazać na **Europejski Zielony Ład**. Jest to zestaw działań na rzecz zrównoważonej gospodarki Unii Europejskiej i w konsekwencji przekształcenia Europy w pierwszy kontynent neutralny dla klimatu².

1 Na podst. https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2020_pl (dostęp 20.05.2020).

2 Na podst. https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_pl (dostęp 20.06.2022)

Rys. 2.1 Udział w OZE w końcowym zużyciu energii elektrycznej w krajach UE w 2018 r. (w %)





Mają one być realizowane poprzez przekształcenie wyzwań związanych z klimatem i środowiskiem w nowe możliwości we wszystkich obszarach polityki. W działaniach z zakresu Europejskiego Zielonego Ładu można zaobserwować troskę, aby transformacja była sprawiedliwa i sprzyjała włączeniu społecznemu. Wśród założeń Europejskiego Zielonego Ładu można wskazać na:

- ▶ osiągnięcie zerowego poziomu emisji gazów cieplarnianych netto do 2050 roku,
- ▶ oddzielenie wzrostu gospodarczego od zużycia zasobów.

Osiągnięcie ww. celów będzie wymagało działań we wszystkich sektorach gospodarki jak np.³:

- ▶ inwestycje w technologie przyjazne dla środowiska, w tym energetykę odnawialną,
- ▶ wspieranie innowacji przemysłowych,
- ▶ wprowadzanie czystszych, tańszych i zdrowszych form transportu prywatnego i publicznego,
- ▶ obniżenie emisyjności sektora energii,
- ▶ zapewnienie większej efektywności energetycznej budynków,
- ▶ współpraca z partnerami międzynarodowymi w celu poprawy światowych norm środowiskowych.

Zgodnie z założeniami strategii Unia Europejska zapewni również wsparcie finansowe i pomoc techniczną dla zasobów ludzkich, przedsiębiorstw i regionów najbardziej odczuwających skutki przejścia na gospodarkę zrównoważoną. W tym celu zostanie wykorzystany mechanizm sprawiedliwej transformacji, w ramach którego najbardziej dotknięte regiony mają otrzymać 100 mld euro w latach 2021–2027.

Jednym z obszarów polityk Europejskiego Zielonego Ładu (EZL) jest „Czysta energia”⁴. Kluczowe znaczenie dla realizacji celów klimatycznych wyznaczonych w ramach EZL posiada obniżenie emisyjności systemu energetycznego UE. Do najważniejszych zasad obszaru „Czysta energia” można zaliczyć:

- ▶ uznanie efektywności energetycznej za priorytet i rozwijanie sektora energii opartego w znacznej części na źródłach odnawialnych,
- ▶ w pełni zintegrowany, wzajemnie połączony i cyfrowy unijny rynek energii,
- ▶ przystępne cenowo i bezpieczne dostawy energii na obszarze UE.

Zgodnie z wytycznymi EZL do czerwca 2021 r. nastąpi przegląd i w razie potrzeby zmiana przepisów w dziedzinie energii w UE. Następnie, w 2023 r., państwa członkowskie UE zaktualizują swoje krajowe plany w dziedzinie energii i klimatu, celem uwzględnienia w nich nowych ambitnych celów klimatycznych. W kontekście powyższych uwarunkowań przed sektorem energetycznym, ze szczególnym uwzględnieniem energetyki odnawialnej, można zidentyfikować następujące wyzwania⁵:

- ▶ wzajemne połączenie systemów energetycznych i lepsze przyłączenie do sieci odnawialnych źródeł energii, promowanie innowacyjnych technologii i nowoczesnej infrastruktury; zwiększenie efektywności energetycznej i pobudzenie ekoprojektów,
- ▶ zwiększenie zakresu współpracy transgranicznej oraz regionalnej w celu efektywniejszego dzielenia się źródłami czystej energii,
- ▶ obniżenie emisyjności w sektorze gazowym i promowanie inteligentnej integracji wszystkich sektorów,
- ▶ wzmocnienie pozycji konsumentów i pomoc państwom członkowskim w przeciwdziałaniu ubóstwu energetycznemu,
- ▶ propagowanie unijnych norm i technologii energetycznych na świecie,
- ▶ wykorzystanie całego potencjału europejskiej morskiej energii wiatrowej.

Ponadto należy zaznaczyć, iż Polska wraz z siedmioma innymi państwami UE (Litwa, która go zainicjowała, Austria, Estonia, Grecja, Łotwa, Luksemburg i Hiszpania) jest sygnatariuszem listu do Komisji Europejskiej w sprawie nowej strategii przemysłowej dla Europy i wykorzystania OZE w walce z konsekwencja-

3 Ibidem.

4 Oprac. na podst. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/pl/fs_19_6723 (dostęp 22.06.2020)

5 https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/pl/fs_19_6723 (dostęp 22.06.2020)



mi COVID-19⁶. Jak podkreślają sygnatariusze listu, zdolność do produkcji technologii związanych z energią odnawialną może przesądzić o suwerenności technologicznej Unii Europejskiej w rzeczywistości po pandemii COVID-19. Wśród głównych postulatów listu wskazano:

- ▶ uznanie technologii do produkcji OZE i przechowywania energii za strategiczne elementy łańcucha dostaw;
- ▶ zainwestowanie - w ciągu najbliższych 30 lat - ponad 2 bilionów euro w samą tylko energię wiatrową i słoneczną,
- ▶ ulokowanie produkcji OZE w Europie.

Zgodnie ze zgłoszonymi postulatami należy wzmacniać rolę lokalnych wytwórców w łańcuchu dostaw energii ze źródeł odnawialnych. W tym celu proponowane jest uruchomienie mechanizmu IPCEI (Important Projects of Common European Interest, Ważne Projekty Wspólnego Interesu Europejskiego) dot. energetyki odnawialnej.

W obliczu wyzwań dla współczesnych gospodarek w kontekście Europejskiego Zielonego Ładu niezwykle istotne wydaje się coraz szersze zastosowanie odnawialnych źródeł energii przez różne grupy interesariuszy: gospodarstwa domowe, przedsiębiorstwa. Obecny, 2020 rok jest zatem kluczowy dla spełnienia zapisów ww. pakietu klimatycznego dla Polski oraz pozostałych krajów UE w zakresie udziału odnawialnych źródeł energii w końcowym zużyciu (*final energy consumption*). Dlatego też m.in. duży nacisk na efektywne wykorzystanie już istniejących programów wsparcia finansowania OZE, jak również wstępne deklaracje dotyczące ich rozszerzenia (w kontekście zakresu odbiorców oraz przyznawanych kwot finansowego wsparcia). W przypadku niektórych analiz można spotkać się z nieścisłościami, gdzie o wspomnianym celu mówi się błędnie w kontekście udziału w produkcji energii elektrycznej.

2.2. Inwestycje w OZE na świecie

Uwzględnienie zmian klimatycznych oraz stworzenie strategii ekologicznego finansowania wśród głównych wyzwań stojących przed współczesnym

sektorem bankowym wynika oczywiście z rosnącego udziału OZE w miksie energetycznym, zarówno w skali krajowej jak i międzynarodowej. Wg analityków do 2050 roku w nowe moce wytwórcze zostanie zainwestowane 13,3 biliona dolarów. Ponad 77%, tj. blisko 10 bilionów dolarów przypadnie właśnie na odnawialne źródła energii. Inwestycje w energię wiatrową mają osiągnąć 5,3 biliona dolarów, a w energię słoneczną 4,2 biliona dolarów. Wszystkie inwestycje w źródła energii mają dać łącznie 15 145 GW nowych elektrowni w latach 2019-2050, gdzie 80% z nich ma być zeroemisyjna. Udział energetyki słonecznej oraz wiatrowej, ze szczególnym uwzględnieniem słońca jako źródła ciepła, w światowym miksie energetycznym nieprzerwanie rośnie. Według szacunków, ich udział w Europie z 8% w 2012 roku do 2050 roku wzrośnie aż do 80%.

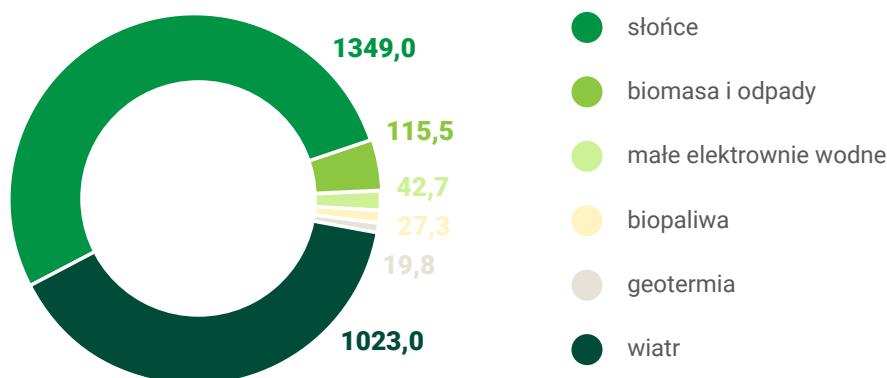
Zatem finansowanie inwestycji proekologicznych, ze szczególnym uwzględnieniem inwestycji w OZE, zarówno w skali światowej jak i krajowej, nabiera szczególnego znaczenia.

Na podstawie danych IRENA czołowe miejsca pod względem zainwestowanych kwot zajmują następujące regiony: Chiny, Stany Zjednoczone, Europa, Azja i Oceania. W przeciągu lat 2017-2018 odnotowano niewielki spadek inwestycji w OZE, widoczny udział w tym zmniejszeniu mają Chiny. Analizując statystyki dotyczące źródeł finansowania OZE w ostatniej dekadzie w skali globalnej można wskazać następujące zjawiska:

- ▶ w latach 2010-2019 zainwestowano 2,6 bln USD w energię odnawialną (z wyłączeniem dużych elektrowni wodnych), czyli ponad trzykrotnie więcej niż zainwestowano w poprzedniej dekadzie. Dla energii słonecznej w analizowanym horyzoncie czasowym przeznaczono 1,3 biliona dolarów, dla energii wiatrowej 1 bilion dolarów; z kolei biomasa i odpady na energię to zainwestowane ponad 115 miliardów dolarów (rys. 2.2).
- ▶ Pierwsze miejsce pod względem kwot zainwestowanych w energię odnawialną w bieżącej dekadzie zajęły Chiny z przeznaczonymi na ten cel 758 miliardami dolarów. Stany Zjednoczone zajęły drugie miejsce - 356 miliardów dolarów, a Japonia trzecie z zainwestowanymi kwotami w wysokości 202 miliardów dolarów.
- ▶ W Europie zainwestowano w analizowanym horyzoncie czasowym 698 mld USD, przy Niemcy - 179 mld USD, a Wielka Brytania - 122 mld USD.

⁶ Na podst. <https://www.gov.pl/web/rozwoj/polska-i-7-innych-panstw-ue-pisze-do-ke-ws-nowej-strategii-przemyslowej-dla-europy-i-wykorzystania-oze-w-walce-z-konsekwencjami-covid-19> (dostęp 26.05.2020).

Rys. 2.2. Łączne inwestycje w OZE w skali globalnej w latach 2010-2019 (w mld usd).



Źródło: Global Trends in Renewable Energy Investment 2019, Frankfurt School FS-UNEP Collaborating Centre for Climate & Sustainable Energy Finance

- ▶ Należy również wskazać na coraz większą rolę Indii w tego typu inwestycjach, do końca pierwszej połowy 2019 roku Indie na ten cel przeznaczyły blisko 90 miliardów dolarów.
- ▶ Hiszpania, Wietnam, Ukraina oraz Republika Południowej Afryki znalazły się w grupie krajów, gdzie w 2018 roku inwestycje w OZE wzrosły ponad pięciokrotnie. Wzrost tego typu inwestycji o ponad 100% lub więcej nastąpił w Holandii, Szwecji, Maroku, Rosji i Tajwanie.

Na poniższych wykresach przedstawiono: kwoty środków zainwestowanych w energetykę odnawialną z podziałem na poszczególne kraje na przestrzeni lat 2010-2019 (rys. 2.3).

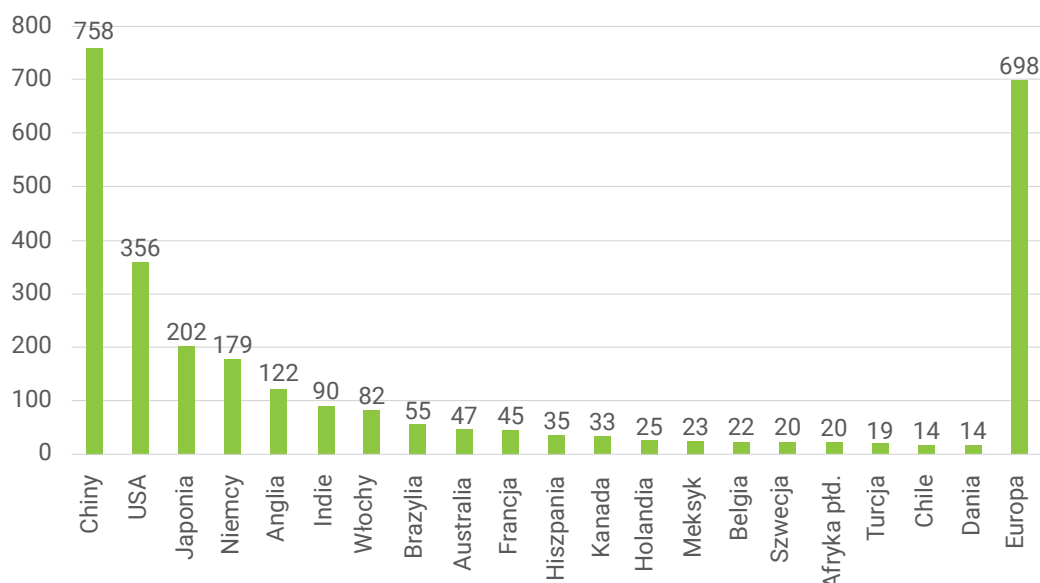
2.3. Instrumenty stosowane w finansowaniu OZE. Uwagi ogólne

W finansowaniu inwestycji w OZE mogą zostać, i są wykorzystywane, różnego rodzaju instrumenty:

- ▶ dłużne (kredyty, pożyczki, obligacje-green bonds, leasing),
- ▶ udziałowe (udziały, akcje, fundusze VC/PE),
- ▶ hybrydowe (np. finansowanie typu mezzanine).

Akcje są instrumentem udziałowym o charakterze właścicielskim, które emitowane są przez spółki akcyj-

Rys. 2.3 Inwestycje w OZE dla krajów o największym udziale w latach 2010-2019 (w mld usd).



Źródło: Global Trends in Renewable Energy Investment 2019, Frankfurt School FS-UNEP Collaborating Centre for Climate & Sustainable Energy Finance



ne⁷. W przypadku emisji akcji strona krótką na rynku akcji jest spółka akcyjna, natomiast strona długa to inwestor, który kupuje akcje (akcjonariusz). W Polsce przedsiębiorstwa mają możliwość pozyskania kapitału z rynku publicznego poprzez wprowadzenie akcji na rynek główny Giełdy Papierów Wartościowych w Warszawie (GPW w Warszawie) oraz na rynek alternatywnego systemu obrotu (ASO) NewConnect⁸. Polski rynek kapitałowy stanowi atrakcyjne miejsce do pozyskiwania kapitału przez spółki z sektora odnawialnych źródeł energii, zarówno krajowe jak i zagraniczne, na obu ww. rynkach.

Emisja dłużnych papierów wartościowych tj., **obligacji** to jeden ze sposobów finansowania podmiotów z sektora energetycznego, komplementarny do kredytu bankowego⁹. Jest to również efektywna, elastyczna, prosta i bezpieczna droga pozyskiwania środków finansowych z rynku kapitałowego. Emitent obligacji stwierdza, że jest dłużnikiem obligatariusza, i zobowiązuje się wobec niego do spełnienia określonego świadczenia pieniężnego lub niepieniężnego. Zasady emisji, zbywania, nabywania i realizacji świadczeń, regulujące obowiązki emitenta oraz prawa inwestorów są określone w warunkach emisji. Spółki z sektora energetycznego mają wszelkie podstawy do tego, by pozyskiwać finansowanie właśnie z emisji instrumentów dłużnych. Tym bardziej, że mogą dzięki temu skorzystać z zalet takiego finansowania działalności, do których należą:

- ▶ dywersyfikacja źródeł finansowania (w tym m.in. możliwość pozyskania finansowania spoza sektora bankowego),
- ▶ możliwość uwolnienia części posiadanych limitów bankowych oraz zabezpieczeń wymaganych przez banki,
- ▶ możliwość finansowania na dłuższe okresy bez zabezpieczeń oraz w bardziej elastycznej strukturze w zakresie klauzul o charakterze kredytowym,
- ▶ możliwość wyboru sposobu spłaty kapitału (jednorazowo w dacie wykupu dłużnych papierów wartościowych lub spłata amortyzowana w okresie do wykupu papierów dłużnych),

- ▶ kształtowanie profilu zadłużenia finansowego w bilansie spółki,
- ▶ ograniczone wymogi informacyjne w przypadku emisji niepublicznych.

Na szczególną uwagę w przypadku finansowania inwestycji w odnawialne źródła energii zasługują **zielone obligacje**. Obligacje zielone (green bonds) to papiery wartościowe o stałym dochodzie emitowane w celu finansowania projektów sprzyjających gospodarce niskoemisyjnej i odpornej na zmiany klimatu. Pomagają one wdrażać projekty realizujące cele klimatyczne i umożliwiają inwestorom osiągnięcie celów zrównoważonego rozwoju. Przede wszystkim jednak stanowią stabilne, długoterminowe źródło finansowania takich projektów. Instrumenty te wyróżniają się „zieloną etykietą”, która informuje inwestorów, że zgromadzone środki zostaną wykorzystane do finansowania projektów korzystnych dla środowiska.

Rynek zielonych obligacji powstał się około dziesięć lat temu i gwałtownie wzrasta w ciągu ostatnich lat. Początkowo zdominowany był przez emisje bankowe, głównie regionalnych banków rozwoju. Wraz z rosnącą ilością pozyskanego kapitału powiększył się zasięg geograficzny, dywersyfikacja emitentów i walut, w których oferowane są zielone obligacje. Łącznie emisje zielonych obligacji wynoszą poniżej 1 bln USD, a w 2019 roku szacuje się je na 190 mld USD. Na rynku dostępne są zarówno gwarantowane obligacje o niskiej rentowności denominowane w głównych walutach (USD, EUR lub SEK), jak i wysokodochodowe obligacje korporacyjne emitowane w szerokiej gamie walut (np. BRL, INR lub TRY). Emitenci proponują też coraz więcej rodzajów kuponu. Oprócz zdecydowanie najczęściej wybieranego stałego oprocentowania, z czasem oferowane były instrumenty zerokuponowe oraz stosujące kupon zmiennej indeksowany. W ciągu ostatniej dekady wzrosła różnorodność emitentów z różnych regionów - głównie z Europy, potem z Ameryki Północnej i coraz częściej z Azji i Pacyfiku. Największymi emitentami w 2018 roku były Stany Zjednoczone (34,2 mld USD), Chiny (31 mld USD) i Francja (14,2 mld USD). Często też emisja przeprowadzana przez międzynarodowe banki rozwoju ma cechy finansowania pomostowego. Bank emituje obligacje, a pozyskane środki są następnie pożyczane rządowi lub organizacjom z krajów rozwijających się. Głównym celem emisji są inwestycje związane z energią odnawialną, a następnie projekty dotyczące efektywności energetycznej i czystego transportu.

Zielone obligacje są atrakcyjne dla różnych inwestorów, od klientów detalicznych po instytucje finansowe, rządowe, a w szczególności długoterminowych

7 K. Jajuga, Elementy nauki o finansach, PWE, Warszawa 2007.

8 K. Daszyńska-Żygadło, Kapitał akcyjny jako źródło finansowania spółek z sektora OZE w: M. Ligus (red.), Zarządzanie wartością inwestycji w odnawialne źródła energii, Wydawnictwo UE we Wrocławiu, Wrocław 2019.

9 Na podst. Finansowanie inwestycji energetycznych w Polsce, maj 2011, PwC, Ing Bank Śląski.

inwestorów instytucjonalnych¹⁰. Ta ostatnia grupa jest szczególnie ważna w dyskusji na temat transformacji energetycznej, ponieważ inwestorzy instytucjonalni posiadają ponad 100 bilionów USD aktywów. Jednak do tej pory podmioty te wykazują niewielkie zainteresowanie inwestycjami w instrumenty finansowe zrównoważonego rozwoju.

Venture capital / private equity jest to określenie na średnio- i długoterminowy kapitał inwestycyjny o charakterze udziałowym, który charakteryzuje się dużym stopniem ryzyka, ale może w przyszłości przynieść wysokie zyski¹¹. Jest to forma finansowania innowacyjnych (ale przez to obarczonych ryzykiem) projektów inwestycyjnych. W sytuacji projektów obarczonych wysokim ryzykiem rozwiązaniem stają się specjalne instytucje, które finansują projekty. W zamian za to w razie dużego sukcesu partycypują w dużej części w zyskach z tego przedsięwzięcia, bądź np. stają się współwłaścicielami firmy (mogą posiadać 40% bądź więcej kapitału własnego lub posiadają akcje uprzywilejowane firmy). Różnica pomiędzy venture capital a private equity polega na finansowaniu firm o różnym charakterze pod względem dojrzałości. Venture capital jest to kapitał własny wnoszony na ograniczony okres przez inwestorów zewnętrznych do małych i średnich przedsiębiorstw, dysponujących innowacyjnym produktem, metodą produkcji bądź usługą, które nie zostały jeszcze zweryfikowane przez rynek. Projekty te stwarzają wysokie ryzyko niepowodzenia inwestycji. Inwestycje typu private equity to inwestycje w podmioty dojrzałe, poszukujące źródeł finansowania na dalszy rozwój oraz konsolidację rynku.

Leasing jest kolejnym dłużnym instrumentem, który umożliwia finansowanie inwestycji w energetykę odnawialną. Leasing jest umową cywilnoprawną, którą zawierają dwie strony: finansujący (leasingodawca – najczęściej firma leasingowa) oraz korzystający (leasingobiorca – przedsiębiorstwo lub klient indywidualny).

alny¹²). Ta forma finansowania porównywana jest do zakupu na raty lub wynajmu długoterminowego, ponieważ przedmiot leasingu musi być przez korzystającego systematycznie spłacany w formie rat leasingowych¹³. Wysokość rat jest określona w umowie. Po skończeniu umowy korzystający ma prawo (ale nie obowiązek) wykupić przedmiot leasingu. Płacona jest wówczas cena niższa niż jego wartość rynkowa. Główny podział leasingu to: leasing operacyjny oraz leasing finansowy. Leasing operacyjny można porównać do dzierżawy lub najmu: leasingodawca czasowo udostępnia przedmiot leasingu korzystającemu, a ten w zamian płaci raty. W tym przypadku okres umowy jest zazwyczaj krótki, a więc przedmiot nie zużywa się, co jest plusem dla leasingobiorcy. To najczęstszy rodzaj leasingu w Polsce. Leasing finansowy zaś częściej porównuje się ze sprzedażą na raty: przedmiot leasingu zostaje dopisany do majątku korzystającego, dokonuje on odpisów amortyzacyjnych, a gdy umowa dobiega końca (chyba że zostanie to zaznaczone inaczej) staje się właścicielem danego urządzenia.

Finansowanie hybrydowe mezzanine (w skrócie: mezz) stanowi hybrydową formę finansowania inwestycji w OZE, ponieważ stanowi połączenie długu i kapitału¹⁴. Finansowanie to udzielane jest często jako uzupełnienie niskiego kapitału własnego w transakcjach typu project finance, MBO (*managerial buy out*, wykup menedżerski) lub LBO (*leveraged buy out*, wykup lawerowany). W tego typu finansowaniu dodatkowo uczestniczy tradycyjny kredyt, stanowiąc jego główną część. Dług ten jest obciążony podobnym ryzykiem jak kapitał własny. Mezzanine jest atrakcyjną formą pomostowego finansowania w sytuacji, kiedy inwestor potrzebuje bardziej stałego niż tradycyjny dług źródła finansowania. Dodatkowo inwestor nie chce oddawać kontroli nad przedsięwzięciem, co ma miejsce w wypadku finansowania z funduszy lub też emisji nowego kapitału.

Udział różnych rodzajów finansowania w energetykę odnawialną ewaluował na przestrzeni lat bieżącego wieku. Oprócz typowego finansowania inwestycji w OZE (kapitały własne, kredyty i pożyczki), niewielką choć zauważalną rolę odgrywają fundusze venture capital i private equity. Znaczenie tego typu finansowania było szczególnie istotne w pierwszej

10 Więcej na temat zielonych obligacji w pracach: Marszałek, J., Daszyńska-Żygadło, K. Charakterystyka globalnego rynku obligacji klimatycznych. W: *Finanse, Rynki Finansowe, Ubezpieczenia*, Uniwersytet Szczeciński, nr 4/1 (82), 2016, ss. 945-955; Daszyńska-Żygadło K., Marszałek J., (2018) Green Bonds – Sustainable Finance Instruments, Kapounek S., Krutilová V. (ed.) 21st Annual International Conference Enterprise and Competitive Environment Conference Proceedings, Mendel University of Brno, Faculty of Business and Economics, 22-23 March 2018; Daszyńska-Żygadło K., Marszałek J., Piontek K., Sustainable Finance Instruments' Risk - Green Bond Market Analysis, In: *European Financial Systems 2018. Proceedings of the 15th International Scientific Conference*, Brno: Masaryk University, 2018, pp. 78-85.

11 Na podst. Błażciak M., Venture Capital a private equity, <https://poradnikprzedsiębiorcy.pl/venture-capital-i-private-equity> (dostęp 12.06.2020).

12 W roli leasingobiorcy występuje głównie przedsiębiorstwo, klient indywidualny jest rzadko spotykany w praktyce w tej roli.

13 Na podst. <https://finanse.wp.pl/leasing-jak-dziala-i-ktu-moze-z-niego-skorzystac-sprawdz-6436469443004033a>

14 Na podst. W. Hasik w: *Źródła finansowania inwestycji*, M. Ligus (red.), Zarządzanie wartością inwestycji w odnawialne źródła energii, Wydawnictwo UE we Wrocławiu, Wrocław 2019.



dekadzie tego wieku. Ten typ finansowania dalej odgrywa ważną rolę, ale nie w takim samym stopniu jak dziesięć lat temu. W analizowanym okresie finansowanie VC / PE wyniosło około 32 miliardy dolarów. Inwestycje typu venture capital i private equity w OZE wzrosły w 2018 r. o 35% (w porównaniu do 2017 roku) do blisko 2 mld USD. Można zauważyć, iż finansowanie typu R&D przez duże korporacje wzrosło prawie dwukrotnie i wyniosło około 51 miliardów dolarów w ciągu całej dekady. Również wartość inwestycji w OZE poprzez finansowanie typu R&D przez rządy wyniosła blisko 50 mld dolarów.

Inwestycje w OZE, z wyłączeniem dużych projektów hydroelektrycznych, w 2018 roku wyniosły 288,3 mld USD r., Jest to wartość o około 12% mniejsza niż w 2017 roku, ale wciąż wystarczająco wysoka, aby utrzymać się na poziomie ponad 250 mld USD. Trend ten można zaobserwować w ciągu ostatnich pięciu lat: 2014-2018. Obok finansowania typu asset finance (aktywa finansowe), kolejną znaczącą pozycję zajmują inwestycje typu OZE o małej mocy. W tej grupie znajduje się finansowanie niewielkich instalacji przez gospodarstwa domowe. Zatem również oferty dla tej grupy potencjalnych klientów powinny być uwzględnione (rozwijane) w ofertach bankowych, w postaci dedykowanych produktów bankowych dla tego segmentu klientów. W 2018 roku na finansowanie typu asset finance składało się: 143,9 mld USD balance-sheet (środki własne/zyski zatrzymane), 90,4 mld USD project finance (połączenie długu i kapitału) oraz 1,9 mld USD obligacje oraz inne, w tym leasing. Na przestrzeni ostatnich lat udział każdej z form finan-

sowania okazuje się względnie stały: 61% balance-sheet, 38% - project finance oraz 1% dla obligacji/inne, gdzie na project finance w rozwiniętych gospodarkach składa się 60-80% dług i w pozostałej części kapitał własny.

2.4. Wprowadzenie do analizy krajów

Analiza udziału OZE w danym kraju może być przeprowadzana w odniesieniu do kilku zmiennych:

- ▶ udział OZE w produkcji energii elektrycznej (w miksie energetycznym) za dany rok (dane Enerdata Energy Statistical Yearbook),
- ▶ udział OZE w końcowym użyciu energii elektrycznej za dany rok (Eurostat),
- ▶ tempo wzrostu rok do roku dla dwóch powyższych zmiennych,
- ▶ udział wydatków na OZE w PKB na dany rok.

Tutaj nie ma wytycznych, mówiących o tym, że jeden wskaźnik jest lepszy od drugiego. Stosując je należy np. pamiętać o ograniczeniach PKB.

Analizując kraje UE o najwyższym udziale OZE w produkcji energii elektrycznej (przyjęto powyżej 30%) otrzymano zestaw przedstawiony w tabeli 2.1. W tabe-

Tab. 2.1. Kraje UE o najwyższych wskaźniku udziału OZE w produkcji energii elektrycznej oraz Polska w 2018 roku.

	kraj	udział OZE w prod energii %	udział OZE w zużyciu energii %	wydatki/PKB %	PKB na 1 mieszkańca USD
1	Norwegia	97,88	72,75	0,368905	81 695
2	Dania	68,30	35,71	0,482870	60 692
3	Szwecja	55,27	54,65	0,809246	53 873
4	Portugalia	52,18	30,32	bd	23 186
5	Finlandia	45,10	41,16	0,364680	49 845
6	Rumunia	41,27	23,88	bd	12 285
7	Włochy	39,87	17,78	0,096346	34 260
8	Hiszpania	38,62	17,45	0,525382	30 697
9	Niemcy	36,00	16,48	0,159440	48 264
10	Wielka Brytania	33,98	11,02	0,311082	42 558
11	Polska	12,70	11,84	0,90000*	15 431

* Wartość szacunkowa.

Źródło: Obliczenia własne na podst. Eurostat, MFW, Enerdata Energy Statistical Yearbook.

li przedstawiono też udział OZE w końcowym zużyciu energii, wydatki na OZE do PKB oraz PKB per capita.

Można zaobserwować w przypadku niektórych krajów duże dysproporcje pomiędzy udziałem OZE w produkcji energii elektrycznej oraz udziałem OZE w końcowym zużyciu energii. W grupie krajów spoza UE, ale o wysokim wskaźniku udziału OZE produkcji energii elektrycznej dla 2018, których rozwiązania w zakresie finansowania OZE mogłyby się okazać pomocne dla polskiego sektora bankowego, można wymienić następujące kraje: Nowa Zelandia, Australia, Stany Zjednoczone, Chiny. Należy również wskazać, iż wśród krajów o wysokim wskaźniku udziału OZE produkcji energii elektrycznej dla 2018 (powyżej 30%) można wymienić następujące kraje Ameryki Płd.: Brazylia, Kolumbia, Wenezuela, Chile, Argentyna.

2.5. Analiza wybranych krajów

2.5.1. Niemcy

Analiza wybranych krajów pod względem zastosowania instrumentów celem finansowania inwestycji w OZE rozpoczyna się od Niemiec. Dobór pierwszego kraju nie został dokonany przypadkowo. Uważa się, że niemiecka gospodarka stanowi swoisty benchmark dla innych krajów, jeśli chodzi udział energii odnawialnej zarówno w produkcji energii elektrycznej, udział OZE w końcowym zużyciu, jak również skala zastosowań urządzeń wykorzystujących ten rodzaj energii. Niemcy to kraj o niezwykle intensywnym rozwoju energetyki odnawialnej, który rozpoczął się wraz z początkiem niemieckiej transformacji energetycznej (*Energiewende*)¹⁵. Transformacja została zainicjowana w maju 2011 roku, czyli kilka miesięcy po awarii elektrowni atomowej w Fukushima¹⁶. Przy czym pierwsze źródła tej strategii sięgają lat 80-tych. Termin *Energiewende*, w dosłownym tłumaczeniu „zwrot energetyczny”, został po raz pierwszy użyty w 1982 roku w tytule analizy naukowej Instytutu Ekologii Stosowanej (niem. Öko-Institut) z Fryburga.

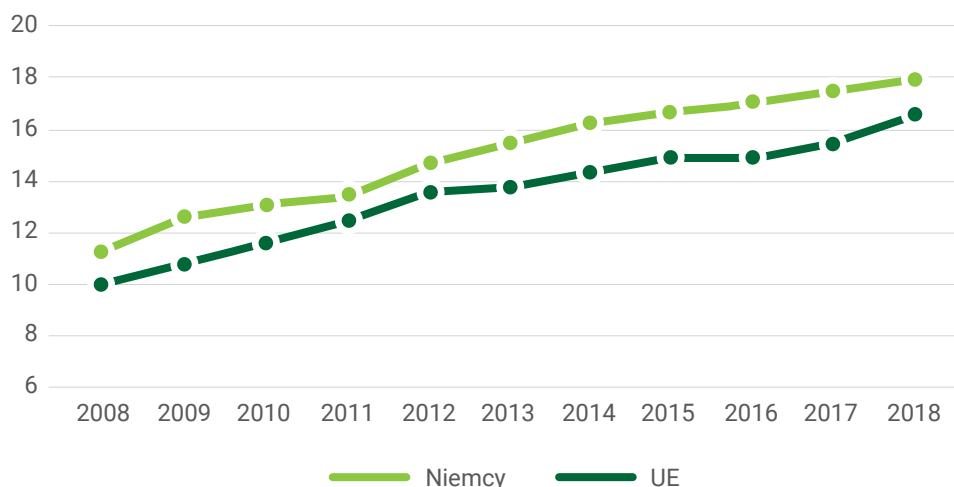
Wśród jej głównych założeń można wymienić: rezygnacja z energii jądrowej do 2022 roku, rozwój inwestycji w OZE, rozbudowa sieci przesyłowych, budowa nowych elektrowni konwencjonalnych, jak również wzrost efektywności energetycznej. Strategia *Energiewende* koncentruje się przede wszystkim na rozwoju energetyki odnawialnej m.in. poprzez wspieranie inwestycji w urządzenia bazujące na OZE. Dodatkowo strategia zakłada zmniejszenie emisji CO₂. Realizacja strategii spowodowała wysoki udział energii odnawialnej w produkcji energii elektrycznej w niemieckiej gospodarce oraz stosunkowo wysokie nakłady na inwestycje OZE w relacji do PKB w drugiej dekadzie XXI wieku. Ponadto niemiecki rząd przyjął, że do roku 2030 udział odnawialnych źródeł w krajowym miksie energii elektrycznej wzrośnie do 65%, a do 2050 roku – do 80%. Należy przy tym pamiętać o pakiecie klimatyczno-energetycznym, zgodnie z którym do końca 2020 roku Niemcy muszą osiągnąć wskaźnik udziału OZE w końcowym zużyciu energii elektrycznej na poziomie 18%. Na rys. 2.4 przedstawiono udział odnawialnych źródeł energii w końcowym zużyciu energii elektrycznej w gospodarce niemieckiej w latach 2008-2018.

Analizując statystyki, można zauważyć, iż w Niemczech w pierwszej połowie 2018 roku generowanie energii ze źródeł odnawialnych jest po raz pierwszy wyższe niż produkcja z elektrowni węglowych¹⁷. Zatem udział źródeł odnawialnych w niemieckim miksie energetycznym w okresie styczeń-czerwiec 2018 r. wzrósł do 36,3%. W związku z tym OZE stały się najważniejszym źródłem energii w Niemczech. Wśród głównych urządzeń wykorzystujących odnawialne źródła są elektrownie wiatrowe na lądzie, które w pierwszej połowie 2018 roku stanowiły 14,7% niemieckiego miksu energetycznego (+2,2 p.p. proc. r/r), udział fotowoltaiki wzrósł do 7,3 proc. (+0,6 p.p.), elektrowni biomasowych do 6,9 proc. (+0,2 p.p.), elektrowni wodnych do 3,3 proc. (+0,4 p.p.), natomiast elektrowni wiatrowych na morzu do 2,9 proc. (+0,2 p.p.). Wg danych Centrum Badań nad Energią Słoneczną i Wodorem Badenia-Wirtembergia (ZSW) oraz Federalnego Stowarzyszenia Zarządzania Energią i Wodą (BDEW) w 2019 roku energia odnawialna wyniosła blisko 43% zapotrzebowania na energię elektryczną w Niemczech. Z kolei w pierwszym kwartale 2020 roku wartość ta wyniosła 52%, co stanowiło kolejny rekord w niemieckiej energetyce odnawialnej. Efekt ten został spowodowany wyjątkowo silnymi wiatrami w lutym, silnym słońcem w marcu, jak i obniżonym popytem na energię spowo-

15 *Energiewende* czyli Ein Gemeinschaftswerk für die Zukunft, Ethik Kommission Sichere Energieversorgung.

16 Niemiecka transformacja energetyczna. Trudne początki, red. A. Kwiatkowska-Drożdż, Ośrodek Studiów Wschodnich im. M. Karpią, Warszawa 2012.

17 <https://www.gramwzielone.pl/trendy/32224/ile-niemcy-doplaca-w-przyszlym-roku-do-oze>

**Rys. 2.4** Udział OZE w końcowym zużyciu energii elektrycznej w Niemczech w latach 2008-2018

Źródło: Komisja Europejska

https://ec.europa.eu/info/business-economy-euro/economic-and-fiscal-policy-coordination/eu-economic-governance-monitoring-prevention-correction/european-semester/european-semester-your-country/germany/europe-2020-targets-statistics-and-indicators-germany_pl

dowanym epidemią COVID-19. Zapotrzebowanie na energię elektryczną spadło o 1% w porównaniu z pierwszym kwartałem 2019 roku. Przyczyną tego jest obniżona skala produkcji przemysłowej w drugiej połowie marca spowodowana koronawirusem. Przy czym BDEW podkreśla, iż trudno stwierdzić, czy tak będzie wyglądał cały rok, biorąc pod uwagę wyjątkowe okoliczności w pierwszym kwartale 2020.

Źródła finansowania

Na przestrzeni ostatnich lat niemiecka gospodarka wykorzystywała różne formy wsparcia przy finansowaniu urządzeń do produkcji energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych. Wsparcie państwa dla rozwoju odnawialnych źródeł energii sięga początku lat 90-tych, wówczas źródła te traktowano jako mało znaczące uzupełnienie systemu energetycznego. Obecna strategia zakłada oparcie całego niemieckiego systemu energetycznego na OZE, natomiast paliwa kopalne mają stać się uzupełnieniem systemu. Niemcy już w 2010 roku, czyli jeszcze przed awarią w Fukushima, zwiększyły finansowanie sektora OZE. Wówczas zwiększono skalę finansowania sektora energetyki odnawialnej poprzez podwyższenie wysokości dopłaty do rachunków za użytkowanie energii odnawialnych. Ponadto już w 2010 roku został stworzony Fundusz Energetyczno-Klimatyczny. Najważniejszym źródłem

finansowania niemieckiej transformacji energetycznej miało być zwiększenie zasobów Funduszu. Jego głównym źródłem finansowania był podatek od użytkownika elektrowni atomowych oraz całość wpływów ze zwiększonej ilości certyfikatów dotyczących emisji CO₂ przypadającej na Niemcy. Drugie, wskazane źródło finansowania funduszu miało zrekompensować zmniejszone środki z tytułu podatku od użytkowania energii jądrowej po wyłączeniu części elektrowni atomowych. Ze względu na uwarunkowania geograficzne w Niemczech rozwijana i wspierana jest przede wszystkim energetyka wiatrowa oraz słoneczna. Z kolei biomasa i energia wodna mają stanowić uzupełnienie systemu energetycznego. Na rys. 2.5 przedstawiono wysokość inwestycji w niemiecką energetykę odnawialną na przestrzeni lat 2000-2019.

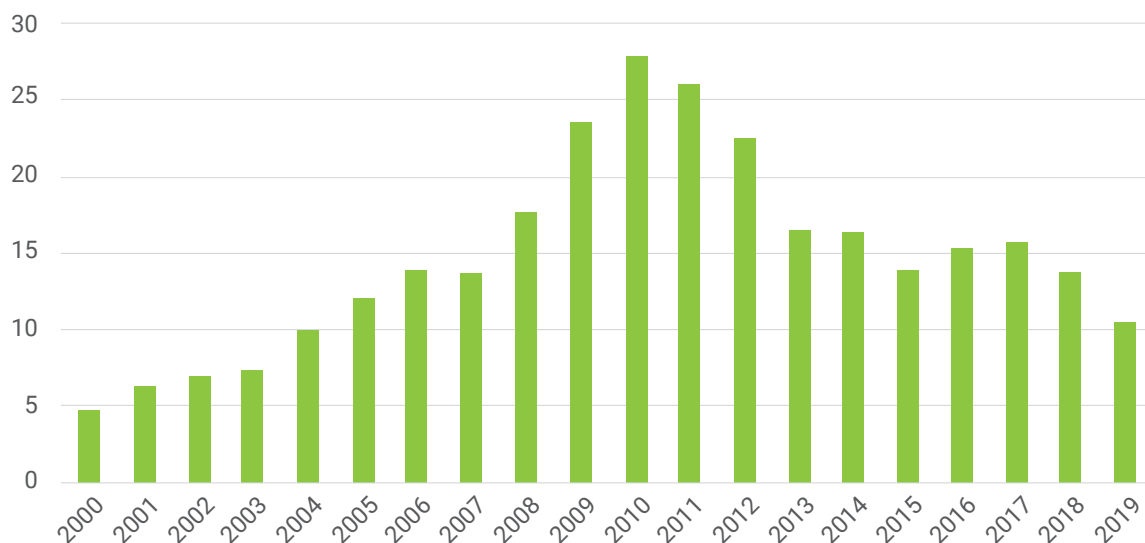
Z kolei na rys. 2.6 przedstawiono procentowy udział inwestycji w poszczególne źródła energii odnawialnej w Niemczech w 2019 roku, przy całkowitej kwocie inwestycji przypadającej na ten rok wynoszącej 10,5 mld euro (tzn. 100% = 10,5 mld euro).

Można zaobserwować, iż największe inwestycje w przypadku niemieckiego sektora bankowego miały miejsce w instalacje fotowoltaiczne (33,3%), natomiast na drugim miejscu znalazły się inwestycje w morską energetykę wiatrową (19,9%).

Obecnie wśród głównych form wsparcia finansowania inwestycji w energetykę odnawialną w Niemczech można wymienić:

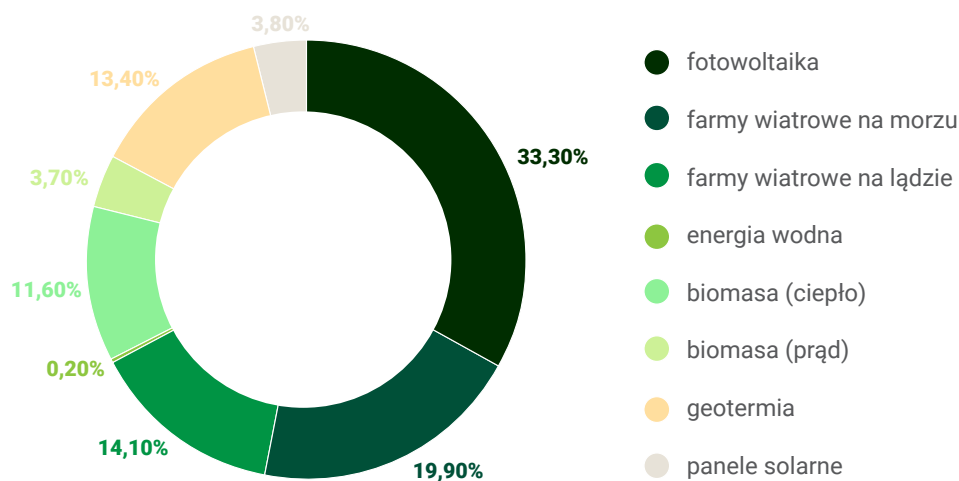
18 <https://www.energetyka24.com/niemcy-uzyskaly-ponad-50-energii-z-odnawialnych-zrodel-w-pierwszym-kwartale>

Rys. 2.5 Inwestycje w budowę niemieckich elektrowni wykorzystujących OZE (w mld euro)



Źródło: Bundesministerium fuer Wirtschaft und Energie, Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland im Jahr 2019, Februar 2020.
https://www.erneuerbare-energien.de/EE/Redaktion/DE/Downloads/entwicklung-der-erneuerbaren-energien-in-deutschland-2019.pdf?__blob=publicationFile&v=29

Rys. 2.6. Inwestycje w niemiecki sektor OZE (w mld euro)



Źródło: Bundesministerium fuer Wirtschaft und Energie, Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland im Jahr 2019, Februar 2020.
https://www.erneuerbare-energien.de/EE/Redaktion/DE/Downloads/entwicklung-der-erneuerbaren-energien-in-deutschland-2019.pdf?__blob=publicationFile&v=29

1. system dopłat do rachunków za energię elektryczną EEG-Umlage (Euerbare-Energien-Gesetz Umlage),
2. system taryf gwarantowanych,
3. preferencyjne kredyty i pożyczki udzielane przez niemiecki sektor bankowy,
4. rozbudowany system dotacji przede wszystkim dla klientów indywidualnych, przedsiębiorstw oraz lokalnych samorządów,
5. zielone obligacje (green bonds).

Ad. 1.

Największy udział w subwencjonowaniu sektora OZE przypada w ostatnich latach bezpośrednio na indywidualnych konsumentów energii i przedsiębiorstwa, które nie są zwolnione z finansowania rozwoju energii odnawialnej. W 2000 roku wprowadzono dopłaty (EEG-Umlagen) do rachunków za energię elektryczną, które w zamyśle miały wspomóc firmy produkujące energię niekonwencjonalną jako mniej konkurencyjną w stosunku do konwencjonalnych źródeł energii. W 2019 roku w Niemczech opłata na wsparcie odnawialnych źródeł energii EEG-Umlage (Euerbare-Energien-Ge-



setz) za kilowatogodzinę wyniosła 6,405 eurocenta. W 2020 roku jest to o 5,5 proc. więcej, czyli 6,756 eurocenta¹⁹. Zatem w 2020 roku wzrosły rachunki za prąd dla niemieckich gospodarstw domowych. Zapłacą one od około 20 euro do ponad 50 euro więcej w skali roku²⁰. Ceny prądu w Niemczech dla klientów indywidualnych należą obecnie do najwyższych w Unii Europejskiej. Powodem kolejnej podwyżki jest planowane zwiększenie wskazanej opłaty na wsparcie odnawialnych źródeł energii (tzw. EEG-Umlage). Jest ona uiszczana przez odbiorców w rachunkach za prąd i stanowi ok. 25 proc. całej ceny.

Erneuerbare-Energien-Gesetz, (pol. Ustawa o Energiach Odnawialnych) jest ustawą regulującą system przywilejów dla producentów prądu ze źródeł odnawialnych w Niemczech (pełna nazwa: Gesetz für den Vorrang Erneuerbarer Energien; najczęściej nazywana EEG)²¹. Stanowi ona jeden z elementów polityki rządu niemieckiego, której celem jest wkład Niemiec w walkę z globalnym ociepleniem, m.in. poprzez efektywne wykorzystanie OZE.

Główne cele wspomnianej regulacji odnoszą się do efektywnego rozwoju OZE w Niemczech. W jego realizacji mają pomóc następujące kierunki działań. Jako główne cele EEG można wskazać:

- ▶ zrównoważony rozwój energetyki,
- ▶ bodźce do rozwoju technologii produkcji energii ze źródeł odnawialnych,
- ▶ internalizacja długofalowych zewnętrznych kosztów produkcji energii,
- ▶ oszczędzanie kopalnych nośników energii.

Ad. 2.

Ustawa EEG stanowi elementem polityki klimatycznej Niemiec, której cele redukcji w emisjach gazów cieplarnianych to 35% w roku 2020, 50% w 2030, 65% w 2040 oraz 80% w 2050. Z kolei jako mechanizmy mające umożliwić osiągnięcie tych celów można wymienić:

- ▶ obowiązek nałożony na przedsiębiorstwa zarządzające niemieckimi sieciami przesyłowymi, aby umożliwiały dostęp do sieci i wprowadzały do niej prąd ze źródeł odnawialnych w sposób uprzywilejowany wobec prądu z innych źródeł energii (przede wszystkim: węgiel kamienny i brunatny oraz energia nuklearna; elektrownie działające na zasadzie kogeneracji są traktowane na równi z odnawialnymi),
- ▶ stałe taryfy gwarantowane wypłacane producentom od momentu pierwszego wprowadzenia prądu do sieci do 20 lat.

System EEG jest finansowany przy pomocy wspomnianej EEG-Umlage. Przedsiębiorstwa zarządzające sieciami przesyłowymi wypłacają producentom w momencie wprowadzenia prądu do swoich sieci taryfę gwarantowaną ustaloną prawnie. Następnie same sprzedają ten prąd na giełdzie energetycznej EPEX (z siedzibą w Lipsku). Ponieważ ceny na giełdzie są przeważnie niższe niż taryfy gwarantowane, przedsiębiorstwa te mają straty. Aby te straty wyrównać, wprowadzono tzw. EEG-Umlage, płaconą od kilowatogodziny przez konsumentów. Należy jednak zaznaczyć, iż okres, kiedy inwestycje w OZE były finansowane w dużej mierze przez system taryf gwarantowanych (FiT, Feed-in-Tarif), kilkakrotnie przewyższających cenę rynkową energii, już minął²². Największym wyzwaniem na następne lata jest stopniowe zmniejszanie kosztów systemu wsparcia OZE, przy równoczesnym utrzymaniu odpowiednio dużego poziomu inwestycji. W dalszej perspektywie rozwój energetyki odnawialnej będzie zależał od budowy i modernizacji infrastruktury do przesyłu prądu.

Ad.3.

Jednym z największych banków w Niemczech inwestujących w projekty dotyczące energii odnawialnej jest Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW). KfW jest niemieckim państwowym bankiem rozwoju z siedzibą we Frankfurcie nad Menem. Bank ten został założony po II wojnie światowej jako część Planu Marshalla. Bank ten oferuje szereg programów finansowania różnych projektów w energetykę odnawialną, od ogólnego finansowania po programy specjalne. Produkty oferowane przez KfW w zakre-

19 https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/DE/2019/20191015_EEG.html (dostęp 27.05.2002).

20 <https://www.teraz-srodowisko.pl/aktualnosci/Niemcy-ceny-pradu-wsparcie-OZE-7746.html> (dostęp 26.05.2020).

21 Na podst. https://www.erneuerbare-energien.de/EE/Navigation/DE/Recht-Politik/Das_EEG/DatenFakten/daten-und-fakten.html (dostęp 20.05.2020).

22 Bajczuk R., Odnawialne źródła energii w Niemczech. Obecny stan rozwoju, grupy interesu i wyzwania, Ośrodek Studiów Wschodnich im. Marka Karpia, Warszawa 2014.

sie dotyczącym odnawialnych źródeł energii występują w dwóch formach – jako bezpośrednia dotacja lub preferencyjne kredyty i pożyczki. Specjalną formą jest pożyczka z dopłatą do spłaty, zatem nie trzeba spłacać w całości kwoty pożyczki. Wybrane programy kwalifikujące się do projektów w zakresie efektywności energetycznej dla klientów indywidual-

lanych oraz przedsiębiorstw pokazano w poniższej tabeli (tab. 2.2).

Należy pamiętać, że szereg innych banków prowadzących działalność na terenie Niemiec posiada w swojej ofercie preferencyjne kredyty i pożyczki. Wśród nich są także banki spółdzielcze (Genosse-

Tabela 2.2. Produkty finansowe KfW dot. OZE

Numer Programu	Nazwa Programu
DLA KLIENTÓW INDYWIDUALNYCH:	
Kredyt 153	Budynek Energooszczędny „Energieeffizient Bauen” - na zakup lub budowę domu / mieszkania energooszczędnego, - wspierany przez Niemieckie Ministerstwo Gospodarki i Energii (Bundesministerium für Wirtschaft und Energie), - kredyt preferencyjny do wysokości 120.000 euro, - możliwość spłaty do 30.000 euro, dzięki połączeniu kredytu oraz pożyczki, - doradztwo ekspertów w zakresie efektywności energetycznej może zostać dodatkowo sfinansowane kwotą do 4.000 euro,
Kredyt 270	Energetyka Odnawialna – Standard „Erneuerbare Energien – Standard” - kredyt promocyjny na inwestycje w energię elektryczną i ciepłą pozyskiwaną z różnych źródeł energii odnawialnej: słońca, wiatru, wody, biogaz, biomasa, - max. kwota kredytu to 50 mln euro, - możliwość finansowania do 100% kosztów kwalifikowanych,
Dotacja 431	Energooszczędna budowa oraz remont „Energieeffizient Bauen und Sanieren – Zuschuss Baubegleitung” - może zostać wykorzystana do uzyskania certyfikatów właściwych dla budownictwa energooszczędnego, - dotacja do wysokości 4.000 euro, - możliwość sfinansowania do 50% kosztów eksperta w dziedzinie efektywności energetycznej, - może zostać wykorzystana do uzyskania certyfikatów właściwych dla budownictwa energooszczędnego,
Dotacja 433	Energooszczędna budowa i remont „Energieeffizient Bauen und Sanieren – Zuschuss Brennstoffzelle” - dotacja na innowacyjne sposoby wytwarzania energii, - dotacja do 28.000 tys. euro na projekt, - dla instalacji w nowych lub już istniejących budynkach, - dla budynków mieszkalnych i niemieszkalnych.
DLA PRZEDSIĘBIORSTW:	
Kredyt 270	Energetyka Odnawialna – Standard „Erneuerbare Energien – Standard” - kredyt przyznawany też klientom indywidualnym oraz na inwestycje dotyczące budynków użyteczności publicznej, - wydatki związane z VAT mogą być również finansowane kredytem, jeżeli prawo do odliczenia podatku naliczonego nie jest dostępne dla beneficjenta,
Kredyt 271	Energetyka Odnawialna – Premium „Erneuerbare Energien – Premium” - kredyt preferencyjny na inwestycje związane z energią ciepłą, - dopłata do kredytu może wynieść do 50% wartości zobowiązania, - szczególnie wysokie wsparcie finansowe na wymianę starych systemów grzewczych, - kwota kredytu do 25 milionów euro,
Kredyt 272	Energetyka Odnawialna – Premium – głęboka geotermia „Erneuerbare Energien – Premium – Tiefengeothermie” - kredyt przeznaczony na inwestycje związane z głęboką geotermią, - dla projektów realizowanych na terenie Niemiec, do głębokości wiercenia większej niż 400 metrów, - kwota kredytu do 25 milionów euro, - dopłata do kredytu może wynieść do 50% wartości zobowiązania,
Kredyt 273	Morska energetyka wiatrowa „Offshore-Windenergie” - finansowanie farm wiatrowych na Morzu Północnym i Morzu Bałtyckim, - kredyty preferencyjne na budowę do 10 farm wiatrowych, - kredyt przeznaczony również dla firm projektowych, - dla farm wiatrowych w specjalnej strefie ekonomicznej lub strefie 12 mil morskich przy niemieckim wybrzeżu Morza Północnego lub Morza Bałtyckiego,

Źródło: oprac. na podst. <https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Privatpersonen/Neubau/Foerderprodukte/Foerderprodukte-PB-Neubau.html> (dostęp 20.05.2020) oraz <https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Unternehmen/Energie-Umwelt/Erneuerbare-Energien-Umwelt/> (dostęp 21.05.2020).



schaftsbanken). Grupa tych banków stanowi jeden z trzech filarów niemieckiej bankowości²³. Tworzą ją blisko 900 banków spółdzielczych. Są to zazwyczaj małe banki lokalne. W tej grupie jest też DZ Bank AG Deutsche Zentral-Genossenschaftsbank – niemiecki, spółdzielczy bank zrzeszający z siedzibą we Frankfurcie nad Menem.

Oferty w zakresie finansowania projektów OZE posiadają również kasy oszczędnościowe. Również pozostałe banki posiadają w swojej ofercie posiadają pozostałe banki: kasy oszczędnościowe (Sparkassen), banki regionalne (Landesbanken), jak również banki komercyjne, w tym duże banki (Grossbanken) oraz banki regionalne.

Ad.4.

W Niemczech występuje szereg programów wsparcia finansowania inwestycji w odnawialne źródła energii, zarówno dla klientów indywidualnych, przedsiębiorstw oraz lokalnych samorządów. Programy te są udzielane na szeregu poziomach: kolejnych miast, landów oraz na szczeblu centralnym przez Ministerstwo Gospodarki i Energii (Bundesministerium fuer Wirtschaft und Energie). Celem finansowania jest wsparcie produkcji energii elektrycznej, energii cieplnej oraz transportu opartych na energetyce odnawialnej. Baza programów wsparcia prowadzona jest przy współpracy Bundesministerium Wirtschaft und Energie.

Występują tutaj dwa cenne źródła informacji o aktualnych programach wsparcia dla projektów OZE dla wszystkich grup beneficjentów:

- 1) <https://www.deutschland-machts-effizient.de/KA-ENEF/Navigation/DE/Home/home.html>
- 2) <https://www.foerderdatenbank.de/FDB/DE/Home/home.html>

O bogactwie programów wsparcia różnych źródeł energetyki odnawialnej może świadczyć fakt, iż w obszarze fotowoltaiki, zgodnie z bazą danych numer 2, obecnie na obszarze Niemiec występuje 46 programów, natomiast dla tych, które związane są z energetyką wodną liczba ta wzrasta do 226 projektów.

Można zaobserwować, iż w przypadku niemieckiej gospodarki, przy większości programów, jeśli nie ma możliwości sfinansowania brakującej kwoty kapitałem własnym, to program ten umożliwia uzyskanie brakującej kwoty w formie preferencyjnego kredytu.

Odmienna sytuacja występuje w przypadku Polski, gdzie np. dla programu „Mój Prąd”, cała kwota nie wystarczy na sfinansowanie inwestycji fotowoltaicznej, beneficjent musi we własnym zakresie zatroszczyć się o sfinansowanie pozostałych środków w formie odpowiedniego kredytu lub pożyczki.

Obecnie jednym z głównych niemieckich programów wsparcia na inwestycje w odnawialne źródła energii, cieszącym się dużą popularnością jest projekt pod nazwą „Wärme aus Erneuerbaren: das Marktanreizprogramm (MAP) für Privatpersonen, Unternehmen und Kommunen”, czyli „Ciepło OZE: program wsparcia dla klientów indywidualnych, przedsiębiorstw oraz samorządów lokalnych”²⁴.

Zgodnie z wytycznymi do programu, właściciele domów, którzy przestawią się na system grzewczy w oparciu o odnawialne źródła energii, mogą otrzymać wysokie dotacje rządowe:

- ▶ ogrzewanie działające w całości z wykorzystaniem energii odnawialnej, takie jak np. pompy ciepła i instalacje na biomasę są dotowane z dotacją inwestycyjną w wysokości do 35 procent wartości inwestycji; w przypadku wymiany starych kotłów olejowych stawka dofinansowania może wzrosnąć do 45 procent,
- ▶ w przypadku hybrydowego ogrzewania gazowego połączonego z ogrzewaniem bazującym na źródłach odnawialnych dotacja stanowi co najmniej 25 procent, np. dla integracji słonecznej energii cieplnej - dotacja wynosi do 30 procent; w przypadku wymiany ogrzewania olejowego kwota dofinansowania może wzrosnąć do 40 procent,
- ▶ gazowe kotły kondensacyjne, które są przygotowane do późniejszej integracji z odnawialnymi źródłami energii, mogą być dotowane do wysokości 20 procent. Dodatkową integrację ciepła z energii odnawialnej należy wykazać nie później niż dwa lata po uruchomieniu urządzenia,
- ▶ koszty kwalifikowane na jeden budynek mieszkalny mogą wynieść do 50.000 euro.

²³ Gadomski W., Bankowe problemy gospodarki niemieckiej, <https://www.obserwatorfinansowy.pl/tematyka/rynki-finansowe/bankowosc/bankowe-problemy-gospodarki-niemieckiej/>

²⁴ Na podst. <https://www.erneuerbare-energien.de/EE/Navigation/DE/Foerderung/Marktanreizprogramm/marktanreizprogramm.html>

**Ad. 5.**

W Niemczech finansowanie projektów dotyczących wykorzystanie OZE odbywa się również w oparciu o zielone obligacje (*green bonds*). Jednym z banków, który podejmuje szereg inicjatyw w tym zakresie jest Deutsche Bank AG. Bank ten wspiera wytyczne dotyczące zielonych (*supports guidelines for green bonds*). W styczniu 2014 r. Deutsche Bank dołączył do koalicji 13 głównych instytucji finansowych, wspierając zbiór dobrowolnych wytycznych dotyczących zielonych obligacji w celu finansowania działań przyjaznych dla środowiska, w tym oparciu o odnawialne źródła energii. Wśród innych sygnatariuszy można wymienić również Bank of America, Citigroup, Crédit Agricole CIB, JPMorgan Chase, BNP Paribas, Daiwa, Goldman Sachs, HSBC, Mizuho, Morgan Stanley, Rabobank oraz SEB.

2.5.2 Chiny**Wykorzystanie OZE**

Rosnące zapotrzebowanie na energię w Chinach jest realizowane z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii, gazu oraz węgla. Odnawialne źródła energii stanowiły 26,25% łącznej produkcji energii elektrycznej w 2018 r., jak wynika z danych Enerdata. Natomiast pomiędzy do 2024 r. Chiny będą odpowiedzialne za 40% wzrostu globalnej mocy produkcyjnej w obszarze odnawialnych źródeł energii, napędzanej przez poprawę integracji systemów i zwiększoną konkurencyjność fotowoltaiki oraz energetyki wiatrowej naziemnej. Przewiduje się, że Chiny będą odpowiedzialne za blisko połowę wzrostu systemów fotowoltaicznych. Chiny będą również liderem globalnej produkcji biopaliw. Ten trend wynika z realizacji założeń pięcioletniego planu rozwoju Chin na lata 2016-2020, w którym kluczowymi obszarami wsparcia i zainteresowania Chin jest zastępowanie paliw kopalnianych bioetanołem i biodieslem, zastosowanie energii solarnej i geotermalnej w ogrzewaniu/chłodzeniu budynków oraz energia wiatru, słońca i pływów (oceanu) w produkcji energii elektrycznej. Przewidywania są oparte na analizach agencji IEA.

Równocześnie obecnie popyt na węgiel i związane z nim moce produkcyjne pozostają wysokie, jedna czwarta węgla wykorzystywanego globalnie jest spalana żeby produkować energię elektryczną w Chinach (produkcja energii z węgla wzrosła pomiędzy 2010 a 2016 r o 9%, ale jej udział w strukturze spadł

z 70,3% do 63,7%). Działania rządu na rzecz redukcji emisji CO₂ i poprawy jakości powietrza sprowadzają się do zastąpienia węgla gazem w sektorach produkcyjnych i mieszkaniowym. Biorąc pod uwagę wysokie ceny gazu, nowe elektrownie wiatrowe i fotowoltaiczne stanowią tańszy sposób produkcji energii niż inwestycje w nowe turbiny gazowe. Dane pokazują, że produkcja energii z gazu wzrosła w 2016 r. w porównaniu do 2010 o 118,4%, a jej udział zwiększył się z 3,5% do 6,4%.

Inwestycje w odnawialne źródła energii w Chinach w analogicznych latach poskutkowały wzrostem produkcji energii z wody o 62,7% w analogicznym okresie i zwiększeniem udziału tego źródła z 2,4% do 3,2%. Udział energii produkowanej ze słońca i wiatru zwiększył się jedynie nieznacznie z 0,6% do 2,3% jednak nominalnie wzrost produkcji energii z tych źródeł był blisko trzy i pół krotny. Do 2016 r. biopaliwa nie były traktowane przez Chiny priorytetowo, co znajduje również swoje odzwierciedlenie w danych – produkcja spadła o prawie 15% co spowodowało spadek udziału tego źródła z 5,2% do 3,7%.

Źródła finansowania

Finansowanie OZE w Chinach – jako kraju o największej wartości zainwestowanych środków w energetykę odnawialną wynosi 758 mld US (lata 2010-2019).

Źródła finansowania inwestycji w instalacje produkujące energię odnawialną zależą od typu tej energii. Kredyty bankowe ogrywają główną rolę w energetyce wiatrowej, podczas gdy fundusze rządowe oraz fundusze venture capital są wiodącymi źródłami w finansowaniu rozwoju energii generowanej z biomasy i instalacji fotowoltaicznych. Stosowane źródła finansowania można podzielić według dwóch kategorii: 1) według charakteru funduszy: państwowe, prywatne i zagraniczne; 2) według pochodzenia środków: finansowanie centralne, finansowanie lokalne, bankowe, kapitał akcyjny, obligacje, fundusze venture capital, rynek prywatny, środki pozyskiwane samodzielnie przez przedsiębiorstwa, środki publiczne. Szczegółową strukturę na bazie dostępnych danych zaprezentowano w tabeli. 2.3

W analizowanym okresie dominującym źródłem były kredyty bankowe, na drugim miejscu znajdują się środki publiczne, których udział wyraźnie rósł. Natomiast udział instrumentów dłużnych bankowych zmalał w badanym okresie.

**Tabela 2.3** Struktura źródeł finansowania energetyki odnawialnej w Chinach w latach 2013 i 2015

Charakter funduszy	Pochodzenie środków	Udział (%)		
		2012	2013	2015
Państwowe	Finansowanie centralne	4,3	1,3	2,2
	Finansowanie lokalne	1,2	0,6	0,5
	Środki publiczne	14,1	20,9	30,2
Prywatne/rynkowe	Środki pozyskiwane samodzielnie przez przedsiębiorstwa	20,5	19,2	16,2
	Bankowe	56,6	56,8	49,2
	Kapitał akcyjny i obligacje	2,1	0	0,3
	Venture capital i rynek prywatny	0,1	0	0,6
Zagraniczne	Fundusz CDM*	1,1	1,2	0,8

*Clean Development Mechanism

Źródło: opracowanie własne na podstawie <https://link.springer.com/article/10.1007/s40565-018-0465-6#Fig6>

Obszary tematyczne, które są uprzywilejowane w otrzymywaniu szczególnego wsparcia publicznego obejmują²⁵:

- ▶ Badania naukowe i technologiczne, projekty wyznaczające standardy oraz demonstrujące rozwój i wykorzystanie energii odnawialnej.
- ▶ Projekty wykorzystujące energię odnawialną w rejonach wiejskich i pasterskich
- ▶ Budowa niezależnych systemów energetycznych energii odnawialnej na odległych obszarach oraz wyspach.

▶ Eksploracja zasobów, ewaluacja i budowa systemów informacyjnych związanych z energią odnawialną,

▶ Lokalna promocja produkcji energii odnawialnej i sprzętu do jej produkcji.

Te specjalne fundusze obejmują: dotacje bezzwrotne (gratuitous allocation) i subsydiowane pożyczki. Parametry zostały opisane w tabeli 2.4.

W planie 5-letnim na lata 2016-2020 (13sty plan pięcioletni) głównym zadaniem chińskiej energetyki wiatrowej jest w uporządkowany sposób wybudować elektrownie wiatrowe na dużą skalę w północno-wschodnich, centralno-północnych oraz północno-zachodnich Chinach oraz promować stabilny rozwój energetyki wiatrowej na wodzie. Szybki rozwój tej

25 Jak podaje ministerstwo finansów Chin (2015) za artykułem: <https://link.springer.com/article/10.1007/s40565-018-0465-6#Fig6>

Tabela 2.4 Wykorzystanie funduszy specjalnych

Nr	Rodzaj funduszu	Cel	Wymagania
1	Dotacje bezzwrotne	Projekty rozwijające energię odnawialną o niskiej zyskowności i dużym wpływie na dobro publiczne.	Projekt spełniający wytyczne będzie w pełni ufundowany przez państwo, ale organizacja (lub jednostka) odpowiedzialna za wdrożenie musi zapewnić fundusze uzupełniające przynajmniej w wysokości dotacji.
2	Pożyczki subsydiowane	Projekty rozwojowe i wdrożeniowe dotyczące energii odnawialnej zawarte w narodowych dokumentach strategicznych dotyczących rozwoju przemysłu oraz spełniające wymogi kredytowe.	Tylko jeśli pożyczkobiorca ma nieposzlakowaną historię kredytową może otrzymać ten rodzaj pożyczki, a w zasadzie bonus do istniejącego kredytu polegający na skróceniu okresu spłaty kredytu o 3 lata oraz obniżenie oprocentowania kredytu do 3% lub mniej.

Źródło: opracowanie własne na podstawie <https://link.springer.com/article/10.1007/s40565-018-0465-6#Fig6>

energetyki daje jej przewagę finansową i wartość inwestycyjną. Jest ona również wspierana przez polityki i regulacje rządowe. Głównymi źródłami finansowania są pożyczki bankowe oraz kapitał prywatny. Analogicznie w planie 5-letnim energetyka fotowoltaiczna jest również mocno promowana w Chinach, zarówno na poziomie instalacji o małej mocy jak i dużych farm. Fotowoltaika wymaga intensywnego rozwoju technologicznego oraz dużych nakładów inwestycyjnych. Ta energetyka dopiero wchodzi w fazę intensywnego wzrostu, dlatego zarówno banki jak i kapitał prywatny są ostrożne w udzielaniu finansowania.

Do 2016 roku produkcja energii z biomasy nie była traktowana priorytetowo i od 2010 roku znacząco spadła. W okresie do 2020 r. Chiny stawiają również na rozwój tej energetyki i planują inwestycje w projekty demonstracyjne. Wyposażenie do produkcji energii z biomasy wymaga dużych inwestycji, a przedsiębiorstwa tym się zajmujące należą do państwa. Nie są to inwestycje dochodowe, z tego względu banki oraz prywatny rynek kapitałowy raczej unika inwestowania w tego typu projekty. Finansowanie jest zdominowane przez fundusze państwowe. W przypadku hydro energii promowane są przez rząd chiński duże elektrownie. Moc zainstalowana chińskich elektrowni jest największa na świecie, aczkolwiek ich struktura finansowania jest nieracjonalna. Pożyczki bankowe oraz samofinansowanie stanowią blisko 80% łącznych inwestycji, podczas gdy finansowanie obligacjami i inne metody finansowania są bardzo rzadko stosowane. Obecna struktura kapitałowa elektrowni wodnych powoduje, że trudno jest obniżyć koszty finansowania dlatego fundusze venture capital oraz publiczne i kapitał prywatny będą mogły odegrać istotną rolę w inwestycjach w elektrownie wodne.

W 2010 roku Chińska Rada Stanu opublikowała dokument opisujący plan na zwiększenie prywatnych inwestycji, od tamtego czasu NDRC aktywnie zachęcała prywatny kapitał do brania udziału w restrukturyzacji Chińskich instytucji finansowych. Formą takiego wsparcia jest stosowanie mechanizmu partnerstwa publiczno-prywatnego w inwestycjach związanych ze zrównoważonym rozwojem energetycznym.

Chińskie banki poprzez udzielenie kredytów/pożyczek dla klientów indywidualnych/ przedsiębiorstw wspierają projekty przyjazne środowisku. Dodatkowo specjalny fundusz na wsparcie kredytów proekologicznych został utworzony między innymi przez Bank Przemysłowy. Intensywny rozwój i rozbudowa OZE w Chinach nastąpiły poprzez pobieranie dodatkowej opłaty za zużycie energii elektrycznej.

Bank Przemysłowy, China Merchants Bank oraz Pingan Bank uczestniczą w inicjatywie finansowej UNEP - The United Nations Environment Programme. Jest to połączenie Programu Narodów Zjednoczonych ds. Ochrony Środowiska (UNEP) z sektorem finansowym w celu wspólnego promowania ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju.

Ministerstwo Ochrony Środowiska (MWP) oraz Peoples Bank of China (PBC) wprowadziły pierwsze wiążące wytyczne dla banków dotyczące udzielania pożyczek na projekty środowiskowe w 1995 r. Następnie w latach 1995–2005 wprowadzono niewiele kolejnych wytycznych dotyczących proekologicznego finansowania. Jedną z ważniejszych jest wytyczna w sprawie zielonych kredytów przyjęta w 2012 r., która koncentruje się na dalszym promowaniu zielonych kredytów i poprawie struktury kredytowej dla korzyści projektów przyjaznych dla środowiska.

W tym względzie należy wymienić w szczególności China Merchants Bank, który stosuje czteropoziomowy model klasyfikacji pożyczek opartych na zrównoważeniu środowiskowym i współpracuje z Francuską Agencją Rozwoju, instytucją publiczną zajmującą się finansowaniem inwestycji w zakresie rozwoju trwałego.

Na przestrzeni dwóch lat 2017-2018 również w Chinach odnotowano spadek środków przeznaczonych na finansowanie OZE. Widoczny spadek, pomimo wzrostu udziału energii odnawialnej w miksie energetycznym w skali globalnej, w OZE, wynika, zdaniem ekspertów, ze znaczącego spadku cen instalacji fotowoltaicznych. Drugim powodem był fakt, iż gospodarka chińska doświadczyła osłabienia. W związku z przyjętym kierunkiem prowadzenia polityki przez rząd w Pekinie, ogranicza się liczbę nowych instalacji słonecznych, które kwalifikowałyby się do publicznego wsparcia.

2.5.3. Stany Zjednoczone Ameryki Północnej

Stany Zjednoczone Ameryki to kraj znajdujący się na drugim miejscu pod względem zainwestowanych środków w energetykę odnawialną, tj. 356 mld USD (lata 2010-2019). Od końca lat 70-tych administracja zaczęła zwiększać finansowanie działalności badawczo-rozwojowej m.in. w obszarach OZE i efektywności energetycznej (w latach 1978-2014 42 mld USD, z czego 35% w latach 2005-2014). OZE mogły liczyć również na federalne ulgi podatkowe (od wartości inwestycji oraz ilości produkowanej energii). Polityka nastawiona na redukcję emisji gazów cieplarnianych także promowała niskoemi-



syjne źródła. Wsparcie udzielane było również na poziomie stanowym poprzez zachęty finansowe (takie jak ulgi od podatku od nieruchomości czy przyspieszona amortyzacja instalacji) oraz regulacje, np. renewable portfolio standards, określające udział lub ilość energii ze źródeł odnawialnych, sprzedawanej na rynku przez instytucje użyteczności publicznej.

Część ulg federalnych ma wygasnąć do 2021 r. Ponadto przy okazji reformy podatkowej (obniżającej CIT z 35% do 21%) uchwalono przepisy, które unieemożliwią od 2025 r. korzystanie z ulg podatkowych przez firmy wyprowadzające dochody poza granice USA, a do 2025 r. ograniczają możliwość odpisów do 80% kwoty inwestycji. W ten sposób konsorcja międzynarodowe inwestujące w amerykańskie OZE stracą możliwość skorzystania z ulg podatkowych.

Obecnie na inwestycje USA w zakresie energii odnawialnej nadal duży wpływ wywiera harmonogram wygaśnięcia ulgi podatkowej na produkcję energii wiatrowej i ulgi podatkowej na inwestycje związane z energią słoneczną. BNEF wskazuje, że obecnie ulga wynosi około 1,5 centa na 1 kWh wyprodukowanej energii elektrycznej. Te dwa federalne bodźce z roku na rok stają się coraz mniej atrakcyjne i prawdopodobnie wygasną całkowicie po 2020 r. Decyzja Kongresu o ich przedłużeniu nadal jest możliwa, ale większość analityków przewiduje zaprzestanie wsparcia w tym zakresie. Również w USA nastąpił spadek inwestycji w zakresie ener-

getyki odnawialnej w 2018 roku w porównaniu do 2017 r., co potwierdzają poniższe dane przedstawione w tabeli 2.5.

2.5.4. Rumunia

W Rumunii istnieje możliwość otrzymania nawet 90% dotacji na instalacje fotowoltaiczne. Rumunia do 2020 roku musi spełnić unijny wymóg mówiący o 24% udziale OZE w krajowym miksie energetycznym. W 2015 roku kraj ten miał 24,8%. Dla porównania Polski udział OZE w 2016 roku wyniósł 11,3%. W Rumunii ruszył program wsparcia dla inwestorów mniejszych instalacji fotowoltaicznych. Wysokość uzyskanych dopłat może pokryć nawet 90% kosztów inwestycji, jeśli dotacja nie przekroczy 20 tys. lei (18 tysięcy złotych). Skorzystać z niej mogą właściciele gospodarstw domowych i firm. Celem programu jest promocja instalacji dachowych elektrowni fotowoltaicznych o mocy jednostkowej ponad 3 kW. Takie instalacje mogą być objęte systemem rozliczeń polegających na sprzedaży niewykorzystanej energii do spółek energetycznych po stawce ustalonej przez krajowego regulatora rynku energetycznego. Taki system jest przeznaczony tylko dla właścicieli instalacji fotowoltaicznych o mocy nieprzekraczającej 100 kW. W Rumunii funkcjonuje kilka spółek energetycznych, m.in.: Enel, CEZ, E.ON i Electrica.

Tabela 2.5. Inwestycje w energetykę odnawialną w USA w 2018, w mld USD.

	2018	% wzrostu w relacji do 2017
Biopaliwa	0,4	-71%
Biomasa i odpady	0,1	-36%
Geotermia	0,2	-33%
Energetyka morska		
Małe instalacje hydro		-100%
Energetyka solarna	20,3	-11%
- w tym fotowoltaika	20,3	-11%
- w tym panele solarne		
Energetyka wiatrowa	22	4%
- w tym na lądzie (on-shore)	22	4%
- w tym na morzu (off-shore)		
Łącznie	42,8	-6%

Źródło: opracowanie własne na podstawie: UN Environment, Frankfurt School-UNEP Centre, BloombergNEF



W Rumunii zostały wdrożone systemy zielonych certyfikatów, które przyczyniły się do wzrostu inwestycji w naziemne farmy fotowoltaiczne. Obecnie potencjał fotowoltaiki w Rumunii ustabilizował się na poziomie 1,37 GW. Pod koniec 2016 roku według Międzynarodowej Agencji Energii Odnawialnej na odnawialne źródła energii składały się farmy wiatrowe o mocy 3,13 GW, elektrownie wodne o mocy około 6,73 GW, a także elektrownie biomasowe i biogazownie o łącznej mocy 200 MW. Zgodnie z wymogami unijnymi Rumunia musi do 2020 roku zrealizować 24% udziału OZE w krajowym miksie energetycznym.

2.5.5. Kraje skandynawskie

Wykorzystanie OZE w Norwegii

Głównym źródłem OZE i najważniejszym źródłem energii jest energia wodna. Jej udział kształtuje się na poziomie ok. 40% całkowitej produkcji energii w Norwegii. Ok. 5% całkowitej produkcji energii pochodzi z biopaliw i recyklingu odpadów. Od 2013 obserwuje się zauważalny wzrost udziału energii wytwarzanej z wiatru i promieniowania słonecznego. Jest on jednak znikomy i w ostatnich latach nie przekraczał 1-2% ogółu produkcji energii. W ostatniej dekadzie nie obserwuje się istotnych zmian struktury źródeł wytwarzanej energii ani roli OZE w tej strukturze.

Źródła finansowania w Norwegii

Jednym z instrumentów jest Norweski fundusz powierniczy. Do niedawna Fundusz 66,3% aktywów inwestował w akcje, 30,7 procent w obligacje, a 3% w nieruchomości. Fundusz posiada udziały w spółkach giełdowych w sektorze energii odnawialnej. W kwietniu 2019 podjęto decyzję o podwojeniu zaangażowania w projekty związane z OZE. Oznacza to możliwość inwestowania nawet w nienotowane na giełdzie spółki związane z OZE, takie jak farmy wiatrowe czy słoneczne.

Dużą popularnością cieszą się zielone obligacje. Emisje przeprowadzane są głównie na rynku w Sztokholmie i Londynie. Liderem i pionierem emisji jest DNB. Emisje są dokonywane bezpośrednio przez bank, jednak coraz częściej przez powoływane do tego spółki zależne. Dużą popularnością cieszą się zielone listy zastawne.

1 lutego 2019 Sunndal Sparebank uplasował zielone obligacje, trzyletnie i niezabezpieczone oraz uprzywilejowane o wartości 75 mln NOK (7,65 mln EUR) z przeznaczonymi na inwestycje elektrownie wodne i pożyczki na pojazdy elektryczne napędzane wodorem²⁶. Program obejmuje dwie kategorie kwalifikowalności: pożyczki na finansowanie projektów hydroenergetycznych, wiatrowych i słonecznych oraz powiązanej infrastruktury; oraz pożyczki na sfinansowanie pojazdów w pełni elektrycznych oraz pojazdów napędzanych wyłącznie wodorem, zarówno lekkim, jak i ciężkim, które promują przejście do środowiska o niskiej emisji dwutlenku węgla²⁷. Emitent zamierza przeznaczyć 70% wpływów na refinansowanie pożyczek związanych z istniejącymi elektrowniami wodnymi przepływowymi.

Podobne projekty realizują inne podmioty, także niefinansowe, ale najczęściej związane z sektorem wytwarzania energii elektrycznej. Sogn og Fjordane Energi AS (SFE) wyemitował 400 millionów NOK uprzywilejowanych i niezabezpieczonych zielonych obligacji. SFE to regionalna grupa energetyczna z siedzibą w hrabstwie Sogn Og Fjordane w Norwegii. Emitent zielonych obligacji koncentruje się na trzech obszarach biznesowych; produkcja energii, sieć przesyłowa i handel detaliczny energią. SFE jest własnością hrabstwa Sogn og Fjordane (49,56%), Bergenshalvøens Kommunale Kraftselskap (BKK) (36,83%) i siedmiu lokalnych gmin. Firma ma ponad 100 lat i jest jedną z 10 największych firm użyteczności publicznej w Norwegii. Płasowanie jest w Sztokholmie. Wpływy z tej transakcji zostaną przeznaczone na finansowanie energii wodnej, wiatrowej i powiązanych projektów infrastrukturalnych. Inne projekty obejmują również zwiększenie efektywności energetycznej infrastruktury sieci, takie jak podłączenie energii odnawialnej do sieci przesyłowych, modernizacja sieci przesyłowych i dystrybucyjnych oraz inteligentna sieć. Obligacje zostały wyemitowane 13 norweskim inwestorom. Podmioty zarządzające aktywami zdominowały popyt. Drugim co do wielkości inwestorem były fundusze emerytalne. Pozostała część została podzielona między zamożne osoby fizyczne (6%), gminy (5%) i firmy ubezpieczeniowe (1%).

Wiele instytucji skandynawskich, takich jak norweski fundusz emerytalny SPU, prowadzi działania na rzecz dekarbonizacji portfela, oznacza to, że wyklu-

26 <https://sustainabonds.com/norways-sparebanken-vest-sets-up-framework-for-senior-and-covered-bonds/>

27 <https://sustainabonds.com/hydro-power-green-cars-behind-sunndal-norwegian-savings-bank-first/>



cza z portfela firmy z ponad 30 procentami przychodu z węgla. Podobną praktykę stosują także szwedzkie fundusze emerytalne (np. szwedzki 4. Narodowy Fundusz Emerytalny (AP4)).

W Skandynawii funkcjonują zielone banki, są to między innymi dwa banki regionalne Nordic Investment Bank (NIB) oraz Nordic Environment Finance Corporation (NEFCO). Skandynawski Bank Inwestycyjny (NIB) powstał w 1986 r. jako bank promujący integrację w regionie i wspierający finansowanie dużych projektów infrastrukturalnych i przemysłowych. Bank emituje zielone obligacje, które są w zasadzie normalnymi obligacjami NIB, ale są zarezerwowane na finansowanie zielonych inwestycji NIB. Zielone obligacje nie są wykorzystywane do żadnych innych celów niż finansowanie zielonych projektów. NEFCO nie finansuje projektów z krajów nordyckich, ale te ze Wschodniej i Centralnej Europy.

W Danii, Finlandii, Norwegii i Szwecji utworzono wyspecjalizowane banki w celu finansowania projektów komunalnych. Główną cechą tych banków jest ich zdolność do zaciągania pożyczek na korzystnych warunkach jako instytucji publicznych o najwyższym poziomie oceny. Odgrywają ważną rolę w zielonym finansowaniu i mają znaczną wiedzę w tym zakresie. Finansują mniejsze projekty ekologiczne mniej wiarygodnych inwestorów. Finansowanie odbywa się przez zaciąganie pożyczek lub emisję obligacji zielonych.

Kommunalbanken (KBN) jest w 100% państwową agencją finansującą sektor samorządowy w Norwegii. Jest to trzecia największa instytucja finansowa w Norwegii z portfelem pożyczek wynoszącym około 260 miliardów NOK. KBN finansuje około połowy inwestycji sektora samorządowego w Norwegii. Unikalną cechą programu zielonych pożyczek KBN jest to, że oferuje specjalny rabat ekologiczny w wysokości 10 punktów bazowych na stopy procentowe dla zielonych projektów. Aby projekt uzyskał zieloną stawkę, musi spełniać określone przez KBN kryteria kwalifikowalności.

Kommuninvest został utworzony w połowie lat 80. XX wieku przez szereg gmin i rad okręgów w środkowej Szwecji, których celem jest połączenie ich potrzeb pożyczkowych i ominięcie sektora bankowego poprzez wspólne pożyczanie na rynku międzynarodowym. Kluczową cechą struktury Kommuninvest jest solidarna umowa gwarancyjna między członkami na wszystkie obecne i przyszłe pożyczki Kommuninvest. Kommuninvest od wielu lat finansuje projekty zielonych inwestycji swoich członków za pomocą specjalnych funduszy zielonych finansowanych emisją zielonych obligacji.

W krajach skandynawskich regulacje środowiskowe i zachęty ekonomiczne spowodowały popyt na zielone inwestycje finansowane ze środków prywatnych. Rozwój ten był stopniowy. Biorąc pod uwagę spodziewane wysokie ryzyko i niepewność rynku na wczesnych etapach, przynajmniej na początku wymagane były środki publiczne - zarówno dotacje, jak i pożyczki, aby katalizować konwencjonalne finansowanie prywatne. Długofalowym celem było stopniowe usuwanie dotacji i publicznego wsparcia finansowego oraz zachęcanie do rozwiązań rynkowych.

Przykładem może być Nord Pool AS - europejska giełda energii, której właścicielem jest Euronext oraz operatorzy systemów przesyłowych z krajów skandynawskich i kontynentalnych. Stworzenie przejrzystego, deregulowanego i łatwo dostępnego rynku energii elektrycznej umożliwiło bardziej wydajne wykorzystanie istniejących aktywów i zasobów energetycznych. Do tego celu nie użyto środków publicznych. Stworzenie większego i bardziej wydajnego rynku energii elektrycznej ułatwiło wprowadzenie energii odnawialnej jako realnej alternatywy dla wytwarzania energii opartej na paliwach kopalnych²⁸.

W Szwecji funkcjonuje program finansowany na zasadach project-finance o nazwie Havsnäs dotyczący farm wiatrowych. Finansującym są banki inwestycyjne. Jest to program, który jest gwarantowany przez rząd Szwecji²⁹.

2.5.6. Nowa Zelandia

Wykorzystanie OZE

Głównym źródłem OZE i jednym z najważniejszych źródeł energii jest wiatr oraz promieniowanie słoneczne. Jej udział kształtuje się na poziomie ok. 25% całkowitej produkcji energii w NZ. Drugim, równie istotnym źródłem OZE jest energia wodna. Jej udział wynosi ok. 10%. Ok. 6-7% całkowitej produkcji energii pochodzi z biopaliw i recyklingu odpadów. Od 2008 r. obserwuje się zauważalny wzrost udziału energii wytwarzanej z wiatru i promieniowania słonecznego. Odbywa się to głównie kosztem ograniczenia wykorzystania gazu ziemnego.

28 <https://norden.diva-portal.org/smash/get/diva2:955115/FULLTEXT02.pdf>

29 https://www.res-group.com/media/2523/project_financing_wind_farm_in_sweden_lowres.pdf



Źródła finansowania

Głównym źródłem finansowania są preferencyjne kredyty dla projektów OZE z banków komercyjnych. Przykład może stanowić Westpac Bank. Bank chce być postrzegany jako zielony i preferuje zielone projekty. Wspierane są projekty firm z 500 New Zealand CleanTech and Environment Network (NZCEN).

Ciekawym przykładem może być również pożyczka zrównoważona energia (Sustainable energy loan) proponowana przez Kiwi Bank/NZH. Jeśli pożyczka się więcej niż 5000 USD, bank dopłaci do 2000 USD w ciągu czterech lat na pokrycie kosztów systemu OZE - 800 USD na koniec pierwszego roku i 400 USD na koniec każdego kolejnego 3 lat. Pożyczkę można wykorzystać na zakup instalacji OZE związanej z energią słoneczną, małymi elektrowniami wodnymi, energią wiatrową lub zasobami geotermalnymi. Instalacja musi mieć co najmniej 10-letnią gwarancję producenta oraz być dostarczona i zainstalowana przez firmę, która jest członkiem Stowarzyszenia Zrównoważonej Energii Elektrycznej w Nowej Zelandii (SEANZ)³⁰.

Preferencyjne pożyczki to pożyczki, dla których wymagana jest spłata, ale udzielane są na warunkach korzystniejszych niż te panujące na rynku (mają dłuższe okresy kredytowania, okresy karencji lub niższe stopy procentowe). Przykład to EECA. EECA dystrybuuje pożyczki do wartości 2 milionów NZ rocznie. Jest to tani, nieoprocentowany sposób pełnego lub częściowego finansowania projektów w zakresie efektywności energetycznej i energii odnawialnej dla organizacji sektora publicznego, takich jak szkoły, rady lokalne, uniwersytety i politechniki, departamenty rządowe i szpitale. Okres zwrotu z projektu musi być krótszy niż pięć lat, a sama pożyczka musi zostać spłacona w ciągu pięciu lat³¹.

Kolejny instrument stosowany w Nowej Zelandii to zielone obligacje. Contact Energy's Green Borrowing Program - został ustanowiony w 2017 r. Stworzył on pożyczkodawcom i inwestorom możliwość inwestowania w szeroką gamę certyfikowanych zielonych instrumentów dłużnych, w tym w amerykańskie prywatne papiery wartościowe, obligacje detaliczne i hurtowe, papiery komercyjne i instrumenty dłużne banków. W momencie realizacji był to największy pro-

gram certyfikowany zgodnie ze standardem obligacji klimatycznych (1,8 mld NZD w momencie realizacji, 1,4 mld NZD na 30 czerwca 2019 r.). Wpływy są przeznaczone na zasoby odnawialne, początkowo obejmujące aktywa spełniające kryteria sektorowe dotyczące energii geotermalnej.

W Nowej Zelandii funkcjonuje krajowy fundusz wspierający inwestycje sektora prywatnego. Jest to New Zealand Green Investment Finance Ltd. (GIF) - fundusz ma stymulować nowe inwestycje sektora prywatnego w branżach niskoemisyjnych.

Większość projektów energii odnawialnej w Nowej Zelandii jest finansowana przez deweloperów korzystających z pożyczek bankowych. Potencjalne ścieżki dla zielonych obligacji mogą obejmować³²:

- ▶ Zielone obligacje emitowane przez banki w celu zwiększenia akcji kredytowej na odnawialne źródła energii. Duże banki mają już wiedzę i doświadczenie w zakresie tradycyjnych emisji obligacji, które można łatwo rozszerzyć na rynek zielonych obligacji.
- ▶ Emisje zielonych obligacji w celu sfinansowania przyłączenia do odnawialnych źródeł energii lub ulepszeń inteligentnych sieci w celu ułatwienia nowych inwestycji w odnawialne źródła energii.
- ▶ Zielone obligacje lub pożyczki wyemitowane przez wytwórców energii odnawialnej zidentyfikowane w ramach Green Infrastructure Pipeline (umowa o współpracy w zakresie inwestycji zielonych pomiędzy NZ i AU). Niektórzy producenci energii odnawialnej wykorzystują rynek obligacji nieekologicznych, ale mogą wykorzystać rynek obligacji zielonych do refinansowania niedawno opracowanych projektów wiatrowych i słonecznych. Mogą również oznaczać swoje pożyczki jako zielone i rozwijać zielony rynek pożyczek w Nowej Zelandii.

2.5.7. Australia

Wykorzystanie OZE

Udział OZE w ogólnej produkcji energii jest relatywnie niski. Ok. 4 % całkowitej produkcji energii pochodzi

30 <https://www.kiwi.bank.co.nz/personal-banking/home-loans/managing-your-loan/sustainable-energy-loan/>
<https://nzhl.co.nz/home-loans/next-home/sustainable-energy-loan/>

31 <https://www.mfe.govt.nz/sites/default/files/media/Climate%20Change/Climate%20Finance%20Landscape%20for%20Aotearoa%20New%20Zealand%20-%20A%20Preliminary%20Surve....pdf>

32 <https://www.climatebonds.net/files/files/nz-green-bonds-and-infrastructure-2019.pdf>



z biopaliw i recyklingu odpadów. Wiatr oraz promieniowanie słoneczne to ok. 1% ogółu produkcji. Podobny poziom obserwuje się w przypadku energii wodnej.

Źródła finansowania

Australijskie projekty dotyczące energii odnawialnej z powodzeniem pozyskały różne formy finansowania, w tym finansowanie dłużne od banków krajowych i zagranicznych oraz pożyczkodawców niebankowych (takich jak fundusze wspólnego inwestowania, towarzystwa ubezpieczeniowe i fundusze emerytalne), finansowanie przedsiębiorstw i finansowanie rządowe. W grudniu 2014 r. Narodowy Bank Australii (NAB) zebrał 300 mln USD z pierwszej australijskiej emisji obligacji klimatycznej. Zielona obligacja była również pierwszą na świecie obligacją emitowaną przez bank, która uzyskała certyfikat zgodnie z międzynarodowymi standardami obligacji klimatycznych - co stanowi kryterium gwarantujące, że zebrane fundusze zostaną wykorzystane na rozwiązania w zakresie zmian klimatu.

W Australii funkcjonuje Australijska Koalicja na rzecz Energetyki Społecznej (Australian Coalition for Community Energy), która realizuje cztery klasy projektów wytwarzania (i finansowania) energii odnawialnej³³:

1. Darowizny / projekty filantropijne - obejmuje zbieranie funduszy przez darowizny - za pomocą platformy finansowania społecznościowego lub bardziej tradycyjnego pozyskiwania funduszy - w celu zainstalowania systemów energii odnawialnej lub podjęcia działań na rzecz efektywności energetycznej. Zazwyczaj stroną, gospodarzem i beneficjentem tego modelu jest organizacja społeczna (głównie szkoły, remizy strażackie itp.)
2. Projekty inwestycyjne wspólnoty - zazwyczaj obejmuje organizacje społeczne gromadzące fundusze, otwierające projekt dla inwestorów lokalnych, oczekujące, że inwestorzy ci uzyskają pewien zwrot z inwestycji. Funkcjonują głównie jako spółdzielnie, także w formie spółek akcyjnych
3. Partnerstwo wspólnoty i deweloperów - w tej klasie grupa społeczności współpracuje z deweloperem energii odnawialnej (i ewentualnie innymi podmiotami) we wspólnej strukturze własnościowej, co zwykle dotyczy większych projektów energii odnawialnej.

4. Modele wielorodzinne - ta klasa projektu energetycznego gromadzi gospodarstwa domowe w celu dostarczenia zrównoważonych rozwiązań energetycznych. Finansowanie głównie oparte na dotacjach na rzecz instalacji OZE w domach.

Rząd federalny Australii ustanowił programy finansowania projektów w zakresie energii odnawialnej, głównie poprzez CEFC i ARENA. Clean Energy Finance Corporation (CEFC) - dedykowany zielony bank inwestycyjny. Inwestycje obejmują budowę domów energooszczędnych dla rodzin o niskich dochodach, a także pomoc w finansowaniu projektów wiatrowych i słonecznych. Commonwealth Bank of Australia (CBA) oferuje specjalne programy dotyczące finansowania większych projektów, które spełniają wymagania CEFC. Australijska Agencja Energii Odnawialnej (ARENA) - koncentruje się bardziej na badaniach i rozwoju i jest zaangażowana we współfinansowanie innowacyjnych projektów³⁴.

Rządy stanowe wdrożyły również własne inicjatywy w zakresie finansowania energii odnawialnej, w tym³⁵:

- ▶ Fundusz Technologii Odnawialnych z Południowej Australii;
- ▶ odwrotne aukcje energii odnawialnej w Queensland i Australijskim Terytorium Stołecznym;
- ▶ rządy Queensland i Victoria wyemitowały zielone obligacje, aby sfinansować projekty przyjazne środowisku w tych stanach.

W Australii funkcjonują corporate power purchase agreements (PPAs) tj. umowy zakupu energii. Choć PPA można stosować z dowolnym rodzajem energii, coraz częściej wiążą się one z odnawialnymi źródłami energii. Nabywcami są zazwyczaj duże organizacje. W Australii są to rządy, uniwersytety, przedsiębiorstwa. To, co sprawia, że umowy PPA są tak ważne, to fakt, że można je wykorzystywać do gwarantowania programów energii odnawialnej: umowy PPA pozwalają deweloperom zapewnić przyszłe źródła przychodów i obniżyć koszt kapitału³⁶.

33 <http://iea-ret.d.org/wp-content/uploads/2016/08/Cost-and-Financing-Community-Renewables-Volume-II-Australian-Report.pdf>

34 <https://www.adb.org/sites/default/files/publication/420061/adb-ib-wp840.pdf>

35 https://www.mccullough.com.au/wp-content/uploads/2017/07/Renewable-energy-in-Australia-Part-3_Funding-and-investment_FINAL.pdf

36 <https://www.theworldlawgroup.com/writable/documents/news/Australian-Renewable-Energy-Investment-trends-and-Outlook.pdf>
<https://www.rba.gov.au/publications/bulletin/2020/mar/renewable-energy-investment-in-australia.html>

2.5.8. Włochy

Wykorzystanie OZE

Jest tam relatywnie niewielki udział OZE w produkcji energii (ok. 20%). Najważniejszym źródłem jest biomasa ok. 10%. Ok 6% uzyskuje się z energii wiatrowej i słonecznej. Energia wodna to ok. 3% podaży. Wszystkie trzy źródła zyskują na znaczeniu w ciągu ostatniej dekady, głównie kosztem wykorzystania ropy naftowej, a ostatnio także węgla.

Źródła finansowania

Project-finance to najbardziej preferowana forma finansowania projektów energetycznych we Włoszech (elektrownie gazowe, farmy wiatrowe, elektrownie fotowoltaiczne, elektrownie na biomasę, elektrownie wodne, sieci dystrybucji gazu itp.). Inwestorzy doceniają ograniczony regres tego instrumentu, który ogranicza ryzyko inwestycji do kapitału własnego wniesionego w spółce celowej stworzonej do budowy / obsługi projektu. Obniżone ryzyko i oddalenie niewypłacalności związane z tego rodzaju finansowaniem pozwala bankom działającym w tym sektorze na oferowanie niskich marż i akceptację atrakcyjnych wskaźników zadłużenia do kapitału własnego kredytobiorców.

Mini obligacje są jednym z najciekawszych instrumentów zwiększania zadłużenia przedsiębiorstw, biorąc pod uwagę niskie stopy procentowe charakteryzujące obecne rynki kapitałów dłużnych we Włoszech. Takie dłużne instrumenty finansowe są zazwyczaj emitowane przez:

- ▶ małe i średnie przedsiębiorstwa niepubliczne;
- ▶ nienotowane małe spółki na wczesnym etapie funkcjonowania, z wyłączeniem mikroprzedsiębiorstw (tj. Przedsiębiorstw zatrudniających mniej niż 10 pracowników i rocznych przychodów nie wyższych niż 2 miliony EUR)
- ▶ przedsiębiorstw typu start-up.

Mini obligacje stanowią alternatywę dla kredytu bankowego wobec podporządkowania się ograniczeniom włoskiego kodeksu cywilnego (mniejsze wymogi kapitałowe).

Obligacje projektowe są dłużnymi papierami wartościowymi wykorzystywanymi w celu finansowania

dużych projektów infrastrukturalnych w różnych sektorach, w tym energetycznym. We Włoszech przedsiębiorstwa emitujące obligacje projektowe mogą finansować (lub refinansować) nowe, ale także istniejące projekty, wykorzystując takie dłużne papiery wartościowe zamiast pożyczek bankowych. Zgodnie z dekretem ministerialnym z dnia 7 sierpnia 2012 r. Ryzyko kredytowe emitentów związane z obligacjami projektowymi jest ograniczane za pomocą tak zwanej techniki „pakowania”. Jest to forma gwarancji, uruchamiana po dokonaniu oceny wiarygodności kredytowej danego emitenta oraz stabilności ekonomicznej i finansowej inwestycji. Potencjalnymi poręczycielami są między innymi: banki, pośrednicy finansowi, towarzystwa ubezpieczeniowe, Cassa Depositi e Prestiti S.p.A., S.A.C.E. S.p.A. i/lub Europejski Bank Inwestycyjny.

Hybrydy są szczególnymi narzędziami stosowanymi do zwiększania zadłużenia finansowego w oparciu o łączenie pożyczek na finansowanie projektów i finansowania z obligacji. Wpływy z hybryd wykorzystywane są głównie w celu refinansowania projektów energetycznych. Bank, który udziela pożyczek i / lub instrumentów kredytowych w ramach struktury hybrydowej, pełni również rolę organizatora i pierwszego subskrybenta w odniesieniu do emisji obligacji, która jest następnie przekazywana inwestorom instytucjonalnym.

Leasing finansowy, w ramach którego firma leasingowa nabywa własność składnika aktywów i oddaje go w leasing spółce celowej, był w przeszłości bardzo powszechny we Włoszech, szczególnie w przypadku finansowania małych projektów (głównie elektrowni fotowoltaicznych) ze względu na ograniczone koszty aranżacji. Obniżenie stóp procentowych finansowania projektu w połączeniu z wyższymi kosztami zakończenia projektu typowymi dla leasingu sprawiły, że to narzędzie finansowania jest mniej konkurencyjne. Ponadto firmy leasingowe często wymagają wsparcia akcjonariuszy w formie gwarancji.

Sekurytyzacja polega na łączeniu różnych rodzajów długów umownych (takich jak hipoteki mieszkaniowe, kredyty komercyjne, pożyczki lub zobowiązania z tytułu kart kredytowych lub inne aktywa niebędące długami, które generują należności) i sprzedawanie ich inwestorom zewnętrznym jako papiery wartościowe, które można określić jako obligacje lub zabezpieczone zobowiązania dłużne (CDO). We Włoszech transakcje sekurytyzacyjne reguluje ustawa nr. 130/1999. Sekurytyzacja pożyczek na energię słoneczną i na efektywność energetyczną może być ważnym mechanizmem finansowania. W szczególności do ak-



tywów o znacznym potencjale sekurytyzacji należą hipoteki na budynki zielone; pożyczki na projekty energetyczne; pożyczki na projekty dotyczące efektywności energetycznej. Jedną z najważniejszych korzyści z sekurytyzacji jest lepszy dostęp do kapitału i dostęp do kapitału o niższych kosztach. Jednak wzrost rynku sekurytyzacji w tym sektorze jest nadal niski. Na rynku dominuje niewielka liczba graczy. W ostatnich miesiącach rynek doświadczył różnych struktur finansowania / refinansowania klastrów projektów (zazwyczaj elektrowni fotowoltaicznych)³⁷.

2.5.9. Porównanie Polski do wybranych krajów w zakresie uwarunkowań geograficznych i społeczno-demograficznych

Ukształtowanie terenu

Polska jest krajem nizinnym³⁸, gdzie obszary poniżej 300 m.n.p.m. stanowią 91,3% powierzchni kraju (w tym depresje 0,2%). Średnia wysokość dla ukształtowania terenu w kraju wynosi 173 m.n.p.m., a dla Europy 330 m.n.p.m. Powierzchnia Polski jest nachylona z południa na północny zachód. Na terenie Polski występują cztery podstawowe, gł. strefy morfogenetyczne: młode góry Karpaty z kotlinami podgóorskimi (Podkarpacie Północne), stare góry Sudety z wyżynami: Śląsko-Krakowską, Małopolską (z G. Świętokrzyskimi), Lubelsko-Lwowską (z Roztoczem), staroglacjalne obszary Niz. Środkowopolskich i Sasko-Lużyckich (z Wysoczyznami Podlasko-Białoruskimi i Polesiem) oraz młodoglacjalne obszary pobraży i pojezierzy Południowobałtyckich i Wschodniobałtyckich.

Charakter ukształtowania powierzchni kraju posiada istotne znaczenie z punktu widzenia montażu instalacji fotowoltaicznych oraz farm wiatrowych. Typ ukształtowania terenu występujący w Polsce ma pozytywny wpływ na możliwość budowy kolejnych dużych instalacji fotowoltaicznych oraz farm wiatrowych. Fakt, iż powierzchnię Polski stanowią w ponad 90% tereny poniżej 300 m.n.p.m. świadczy o dużym potencjale do budowy tego typu urządzeń.

Zasoby helioenergetyczne (nasłonecznienie)

Z punktu widzenia wykorzystania energii promieniowania słonecznego podstawowymi parametrami są roczne wartości nasłonecznienia - wyrażające ilość energii słonecznej padającej na jednostkę powierzchni płaszczyzny w określonym czasie³⁹. Roczna gęstość promieniowania słonecznego w Polsce na płaszczyznę kształtuje się w przedziale 950 - 1250 kWh/m², gdzie średnie uśrednienie wynosi 1600 godzin na rok. Szacuje się, że w Polsce intensywność nasłonecznienia wystarczy do pokrycia całkowitych potrzeb energetycznych w 60%, a latem nawet w 100%. Dodatkowo w ciągu roku zaobserwować można nierówny rozkład promieniowania słonecznego. Około 80% całkowitej rocznej sumy nasłonecznienia przypada na okres wiosenno-letni, od kwietnia do końca września. Obserwacje wykazują, że największy dopływ energii słonecznej występuje w centralnej oraz we wschodniej części kraju⁴⁰. Dla wschodniej części kraju w okresie letnim obserwuje się najlepsze warunki dla wykorzystania energii słonecznej. Najmniejszy w skali roku dopływ energii obserwuje się na południu kraju. Spowodowane jest to dużym zanieczyszczeniem powietrza w tym regionie. W okresie zimowym, na obszarze południowym dopływ energii słonecznej jest znacznie większy niż dla pozostałych regionów kraju. Największy potencjał energii słonecznej w Polsce przypada na półrocze letnie (75%), głównie czerwiec-sierpień (50%) i wynosi 300-1000 W/m². Roczne sumy nasłonecznienia w Polsce wynoszą 1300-1900 godzin, przy czym dla większej części kraju średnie roczne wynoszą 1600 godzin, co stanowi 30-40% długości dnia.

Należy pamiętać, iż informacje na temat nasłonecznienia w skali rocznej na danym obszarze pomagają ocenić opłacalność inwestowania w instalacje fotowoltaiczne i solarne. Nie mogą stanowić jednak jedynego kryterium podczas podejmowania decyzji przy podejmowaniu decyzji. Europejskimi liderami w produkcji energii elektrycznej za pomocą paneli fotowoltaicznych są Wielka Brytania i Niemcy⁴¹. Są to kraje o klimacie mocno umiarkowanym. Największe, średnie nasłonecznienie w Niemczech jest obserwowane w lipcu. Potencjał fotowoltaiki w Niemczech szacuje się na poziomie 30 GW, co odpowiada około połowie

37 https://www.dlapiper.com/~media/files/insights/publications/2018/06/energy_investor_guide_giugno_2018.pdf

38 <https://encyklopedia.pwn.pl/haslo/Polska-Warunki-naturalne-Uksztaltowanie-powierzchni;4575160.html> (dostęp 01.09.2020).

39 <http://www.instalacjebudowlane.pl/4011-77-12394-warunki-naslonecznienia-polski-a-kolektory.html> (dostęp 02.09.2020).

40 Szczegółową mapę nasłonecznienia Polski można przeanalizować na przykład na stronie: <http://www.praze.pl/?a=static&l=pl&id=24>

41 <https://syntezaoze.pl/blog/naslonecznienie-w-polsce/> (dostęp 02.09.2020)

mocy PV zainstalowanej na całym świecie⁴². Z kolei na południu Europy, w tym na skutek postępujących niekorzystnych zmian klimatycznych – panują coraz mniej korzystne warunki dla ogniw fotowoltaicznych. Przy czym Polska jest jednym z najlepszych we wschodniej części Europy pod względem warunków klimatycznych do wykorzystywania energii słonecznej⁴³.

Zasoby energetyczne wiatru

Bardzo dobre warunki wiatrowe w Polsce dla rozwoju farm wiatrowych występują na północy Polski oraz w środkowej i w zachodniej części kraju. Szczegółową analizę stref energetycznych wiatru w Polsce prowadzi Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej na podstawie trzydziestoletnich obserwacji⁴⁴. Dla powierzchni kraju wynoszącej 312.683 km², obszar kraju spełniający minimalne warunki do wykorzystania energetycznego wiatru to 188 tys. km². Roczne zasoby energetyczne wiatru możliwe do wykorzystania w Polsce ocenia się na 50%, obecnego zapotrzebowania na energię elektryczną (ok. 16 000 MW)⁴⁵.

Zasoby hydroenergetyczne

Zasoby wodne w Polsce szacuje się na poziomie w 13,7 GWh rocznie⁴⁶. Są one jednak wykorzystywane tylko w 12%. W Europie pod tym względem Polska zajmuje jedno z ostatnich miejsc. Udział energii wodnej w ogólnej produkcji energii elektrycznej wynosi ok. 1,5%. W Polsce możliwa do zainstalowana moc waha się w przedziale od 3.300 do 4.150 MW⁴⁷. Wartość ta jest kilka rzędów niższa niż ma to miejsce w przypadku innych państw, w tym także państw europejskich (tab. 2.6).

W Polsce największe zasoby energetyczne ma rzeka Wisła (45,3%). Równie duże zasoby posiadają dorzecza Wisły i Odry (43,6%). Przy czym zasoby ener-

Tabela. 2.6. Porównanie Polski z krajami o najniższych i najwyższych zasobach wody

Kraj	Zasoby
Zjednoczone Emiraty Arabskie	0,5 km ³
Arabia Saudyjska	3,2 km ³
Polska	90 km ³ (maksymalne)
Norwegia	420 km ³
Chiny	706,4 km ³
Kanada	3.308 km ³

Źródło: Niechcial J., Energetyka wodna. Polska wobec świata, „Energia Gigawat” - 9/2014.

tyczne samej Odry, pomimo, że jest dużą rzeką, wynoszą jedynie 9,8%. Moc dużych elektrowni w Polsce wynosi ok. 2042 MW, większość z nich to elektrownie szczytowo-pompowe (ok. 67%). Łączna moc małych elektrowni wodnych wynosi 116,5 MW. Największe w Polsce zapory wodne to: Żarnowiec, Porąbka-Żar oraz Solina. W Polsce możliwym jest zagospodarowanie ok. 200 MW w tzw. małych elektrowniach wodnych. Elektrownie tego typu budowane są na rzekach, gdzie potencjał energetyczny nie przekracza 10 MW. Elektrownie wodne zamieniają energię potencjalną wody (wynikającą z różnicy poziomów między górnym a dolnym zwierciadłem cieczy) w energię mechaniczną przy użyciu odpowiednich turbin, a następnie poprzez generatory przekształcają finalnie w energię elektryczną. Sprawność elektrowni wodnych jest bardzo wysoka (może sięgać ok. 90% w przypadku elektrowni szczytowo-pompowych). Energia wodna jest źródłem czystej energii odnawialnej silnie eksploatowanej głównie w krajach najbardziej rozwiniętych. Energia elektryczna pochodząca z elektrowni wodnych stanowi ok. 16% światowej produkcji.

Niektóre kraje zapotrzebowanie na energię elektryczną zaspokajają przede wszystkim w elektrowniach wodnych. Jako przykład można wskazać kraje: Norwegia - 98,9%, Brazylia - 83,4% oraz Kanada - 57,9%⁴⁸. Z kolei Norwegia stanowi przykład kraju, który w największym stopniu opiera się na energetyce wodnej i jest zdominowany przez duże zasoby wodne. Mimo, iż kraj posiada duże zasoby ropy i gazu ziemnego, to ich znaczna część jest eksportowana. Norweski sektor energii elektrycznej szacuje się, że ok. 15% udziału w światowej konsumpcji energii osiadają Chiny. Przy czym jeszcze na początku lat 70. XX wieku wskaźnik

42 <https://www.gramwzielone.pl/energia-sloneczna/3072/niemcy-pobili-rekord-produkcji-energii-w-instalacjach-fotowoltaicznych> (dostęp 03.09.2020).

43 <http://instalacje-fotowoltaiczne.com/fotowoltaika/>

44 Poglądowe mapy stworzone przez IMiGW są dostępne na przykład na stronie: <http://polskiprogrambadawczy.pl/wiatraki/>

45 https://www.viessmann.edu.pl/wp-content/uploads/T9_SEO-B22_Energetyka_wiatrowa_cz1_M_Michalski_31_01_2017.pdf

46 Kalda G., Analiza stanu energetyki wodnej w Polsce, Czasopismo inżynierii lądowej, środowiska i architektury, t. XXXI, z. 61 (4/14), październik - grudzień 2014, s. 81-92.

47 Niechcial J., Energetyka wodna. Polska wobec świata, „Energia Gigawat” - 9/2014.

48 Niechcial J., Energetyka wodna. Polska wobec świata, „Energia Gigawat” - 9/2014.



ten kształtował się na poziomie 5%. Zasoby węgla, którymi w dużych ilościach dysponują Chiny, nie są jednak w stanie zaspokoić tak intensywnego wzrostu zapotrzebowania na energię. Dlatego też na obszarze kraju umiejscowiono największą elektrownię wodną na świecie.

Gęstość zaludnienia

Na koniec 2019 r. liczba ludności Polski wyniosła 38.383 tys., czyli o prawie 29 tys. mniej niż w końcu 2018 r. (w tym w I półroczu br. spadek wyniósł 25 tys. osób)⁴⁹. Przebieg zjawisk demograficznych w 2019 roku nie uległ zmianie w stosunku do obserwowanego przez minione 7 lat. Liczba ludności zmniejsza się sukcesywnie w Polsce od 2012 r. (z wyjątkiem nieznacznego wzrostu – o niespełna 1 tys. – w 2017 r.). Na zmiany w liczbie ludności w ostatnich latach wpływ ma przede wszystkim przyrost naturalny, który pozostaje ujemny od 2013 r. Spadek ten dotyczył jedynie miast. Na skutek dodatniego salda migracji

(głównie wewnętrznych) liczba ludności zamieszkującej tereny wiejskie wzrosła o prawie 6 tys. do poziomu 15.350 tys. W miastach liczba mieszkańców zmniejszyła się o 34 tys. do 23.033 tys. W 2019 r. stopa przyrostu rocznego na wsi wyniosła 0,04%, a ubytek w miastach ukształtował się na poziomie 0,15%. Można zaobserwować, iż od końca lat 90. ub. wieku maleje liczba ludności w miastach, natomiast rośnie na wsi. Trend ten przede wszystkim jest widoczny w gminach podmiejskich skupionych wokół dużych miast. Obserwowane w 2018 r. zmiany w liczbie i rozmieszczeniu ludności nie wpłynęły jednak na gęstość zaludnienia w Polsce. W 2019 roku na 1 km² powierzchni przypadają 123 osoby; w miastach około 1039 (o 8 mniej niż w 2018 roku), a na terenach wiejskich 53 osoby. Porównując Polskę do innych krajów europejskich, można zauważyć, iż największa gęstość zaludnienia występuje w Monako (16 718 os./km²), Gibraltarze (4500 os./km²), jak również na wyspach: Malcie (1 261 os./km²) i Wyspach Normandzkich (774 os./km²). Spośród dużych krajów europejskich największą gęstość zaludnienia posiadają Holandia i Belgia. Wartość wskaźnika wynosi odpowiednio 382 i 342 os./km². Najmniejsza gęstość zaludnienia występuje na norweskich wyspach Svalbard (0,05 os./km²), a z niepodległych krajów – na Islandii (poniżej 3 os./km²), a także w Norwegii i Finlandii.

49 Ludność Stan i struktura oraz ruch naturalny w przekroju terytorialnym w 2019 r. Stan w dniu 31 XII, GUS, Warszawa 2020.



Analiza rozwiązań w zakresie finansowania energetyki odnawialnej w Polsce w ostatnich latach





3.1. Instrumenty finansowania i wsparcia inwestycji w OZE

Wśród obecnie stosowanych instrumentów finansowania i wsparcia inwestycji w odnawialne źródła energii w Polsce można wymienić:

1. system dotacyjny na inwestycje w OZE (środki przyznawane na szczeblu centralnym, lokalnym, środki unijne, środki Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej - NFOŚiGW oraz jego wojewódzkich oddziałów),
2. preferencyjne kredyty i pożyczki udzielane przez sektor bankowy,
3. duże kredyty inwestycyjne (konsorcja bankowe) na budowę elektrowni produkujących energię elektryczną z OZE,
4. finansowanie *project-finance*,
5. partnerstwo publiczno-prywatne (PPP),
6. leasing,
7. zielone obligacje (*green bonds*),
8. kapitał akcyjny,
9. ulgi podatkowe:
 - ▶ dla klientów indywidualnych – beneficjentów z dotacji: zwolnienie dotacji z podatku PIT oraz ulga termomodernizacyjna,
 - ▶ dla wytwórców energii z OZE – zwolnienie z podatku VAT oraz podatku akcyzowego,
10. system taryf gwarantowanych (TiF, feed-in-tariff) oraz system premiowy, czyli system dopłat do ceny rynkowej (FiP, feed-in premium),
11. system aukcyjny,
12. system zielonych certyfikatów (*Tradable Green Certificates system*).

Obecnie (wg stanu na czerwiec 2020) istnieje szereg programów wsparcia dla inwestycji w zakresie OZE. Dodatkowo inwestycjom tym dedykowane są preferencyjne kredyty i pożyczki oferowane przez sektor bankowy w Polsce oraz międzynarodowe instytucje finansowe. Instrumenty te skierowane są do określonych grup beneficjentów jak np. gospodarstwa

domowe (klienci indywidualni), przedsiębiorcy, w tym głównie sektor MSP, oraz pozostałe podmioty, tutaj głównie: jednostki sektora finansów publicznych, wspólnoty mieszkaniowe, spółdzielnie. Szczególną rolę w przypadku finansowania tego typu inwestycji odgrywa Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (NFOŚiGW) oraz jego wojewódzkie oddziały. W związku z powyższymi uwarunkowaniami można wyróżnić szereg klasyfikacji dotyczącej finansowania odnawialnych źródeł energii w Polsce:

1) środki NFOŚiGW, w tym¹:

- ▶ środki krajowe, np. program Mój Prąd, Kawka, Kawka Plus, Czyste Powietrze, Agroenergia,
- ▶ środki unijne, np. Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko 2014-2020 (POLIS 2014-2020), Program LIFE,
- ▶ fundusz norweski i EOG,
- ▶ System Zielonych Inwestycji GIS,

2) ze względu na źródło finansowania:

- ▶ środki prywatne, środki przyznawane w formie preferencyjnych kredytów i pożyczek na inwestycje proekologiczne.
- ▶ środki publiczne,
- ▶ środki ze źródeł zagranicznych np. Program PolSEFF2 - Polskiego Programu Finansowania Zrównoważonej Energii opracowanego przez Europejski Bank Odbudowy i Rozwoju,

3) ze względu na ostatecznego beneficjenta - środki dla:

- ▶ osób fizycznych (klientów indywidualnych),
- ▶ przedsiębiorstw - głównie MSP,
- ▶ jednostek sektora finansów publicznych,
- ▶ pozostałych podmiotów jak np. rolnicy, wspólnoty mieszkaniowe.

Najnowszym programem wsparcia finansowania inwestycji w OZE jest program „Mój Prąd”². Program

1 Na podst. <http://www.nfosigw.gov.pl/oferta-finansowania/> (dostęp 15.02.2020).

2 Na podst. <https://mojprad.gov.pl> (dostęp 16.02.2020).

ten skierowany jest do osób fizycznych wytwarzających energię elektryczną na własne potrzeby, które mają zawartą umowę kompleksową (z Operatorem Sieci Dystrybucyjnej – OSD, zakładem energetycznym). Umowa ta reguluje kwestie związane z wprowadzeniem do sieci energii elektrycznej wytworzonej w mikroinstalacji. Zgodnie z założeniami programu, jego wdrożenie programu będzie silnym impulsem dla dalszego rozwoju energetyki prosumenckiej. Ponadto znacząco przyczyni się do spełnienia międzynarodowych zobowiązań Polski w zakresie rozwoju energetyki odnawialnej. Celem programu jest zwiększenie produkcji energii elektrycznej z mikroinstalacji fotowoltaicznych na terenie Rzeczypospolitej Polskiej. Kwota alokacji dla bezzwrotnych form dofinansowania: do 1 000 000 tys. zł. Beneficjent może otrzymać zwrot do 50% kosztów inwestycji, maksymalnie 5 tys. zł na instalację. Pozostała kwota może być sfinansowana środkami własnymi lub poprzez zaciągnięcie preferencyjnego kredytu. Dla ostatecznego beneficjenta w Polsce dużą rolę odgrywa też ulga podatkowa, która realizowana jest na dwa sposoby:

- ▶ dotacja jest zwolniona z podatku PIT,
- ▶ koszty inwestycji, które nie zostały pokryte wsparciem można odliczyć od podatku (ulga termomodernizacyjna).

Obecnie trwa II edycja naboru wniosków: od 13 stycznia 2020 roku do 18 grudnia 2020 roku lub do wyczerpania alokacji środków. Aktualna³ moc wszystkich polskich instalacji fotowoltaicznych (PV) wynosi ponad 1,83 GW, przy czym prosumenci (tutaj: gospodarstwa domowe produkujące i konsumujące energię elektryczną) generują aż 1,2 GW⁴. Dotychczasowe efekty programu „Mój Prąd” to 73 tysiące wniosków o dotacje, które przełożyły się na 408 MW zainstalowanej mocy. Blisko 1/3 (ok. 33%) mocy prosumenckich źródeł PV pochodzi z instalacji dofinansowanych z programu „Mój Prąd”.

Jako kolejny program wsparcia finansowania inwestycji w energetykę odnawialną można wskazać na program „Kawka” skierowanych do osób fizycznych. W poprzednich latach program cieszył się bardzo dużą popularnością na terenie kraju i obecnie są dostępne jego kolejne edycje, tj. „Kawka plus”. Wsparcie udzielane jest przez poszczególne miasta, które prowadzą nabór na wniosków o przyznanie dotacji. Jako przykład można wskazać Wrocław, gdzie Wy-

dział Środowiska i Rolnictwa Urzędu Miejskiego Wrocławia ogłosił 10 stycznia 2020 r. rozpoczęcie naboru wniosków o udzielenie dotacji celowej na zadania służące ochronie powietrza polegające na trwałej zmianie ogrzewania opartego na paliwach stałych na ogrzewanie niskoemisyjne, realizowane na zasadach określonych w Uchwale Nr XV/417/19 Rady Miejskiej Wrocławia z dnia 21 listopada 2019 r.⁵ Beneficjenci programu muszą posiadać tytuł prawny do lokali mieszkalnych lub nieruchomości wykorzystywanych na cele mieszkaniowe, położonych w granicach administracyjnych Wrocławia.

Zgodnie z wytycznymi do programu „Kawka plus” dotacja celowa może być udzielona na realizację w lokalach mieszkalnych i nieruchomościach wykorzystywanych na cele mieszkaniowe zadań inwestycyjnych z zakresu ochrony środowiska. Zadania te związane są z trwałą likwidacją stałego systemu ogrzewania opartego na paliwach stałych, będących jedynym lub podstawowym stałym źródłem ogrzewania, a następnie jego zamianę na:

- ▶ podłączenie do miejskiej sieci ciepłowniczej,
- ▶ urządzenie wykorzystujące odnawialne źródła energii służące wyłącznie do ogrzewania nieruchomości,
- ▶ ogrzewanie gazowe,
- ▶ ogrzewanie elektryczne,
- ▶ ogrzewanie lekkim olejem opałowym,
- ▶ pompę ciepła.

Kolejnym programem cieszącym się dużą popularnością jest program „Czyste Powietrze”. Jest on skierowany do osób fizycznych, którego celem jest poprawa efektywności energetycznej oraz zmniejszenie lub uniknięcie emisji pyłów i innych zanieczyszczeń wprowadzanych do atmosfery przez domy jednorodzinne. Realizacja programu przypada na lata 2018-2029. Formy dofinansowania oferowane przez NFOŚiGW to:

- ▶ dotacja,
- ▶ dotacja z przeznaczeniem na częściową spłatę kapitału kredytu bankowego.

³ Wg stanu na koniec kwietnia 2020 roku.

⁴ <https://mamylimat.pl> (dostęp 03.06.2020).

⁵ Na podst. <https://bip.um.wroc.pl/arttykul/759/43621/kawkaplus-2020> (dostęp 01.06.2020).



Beneficjentami programu mogą być właściciele lub współwłaściciele jednorodzinnych budynków mieszkalnych, lub wydzielonych w budynkach jednorodzinnych lokali mieszkalnych z wyodrębnioną księgą wieczystą o dochodzie rocznym nieprzekraczającym kwoty 100 000 zł⁶. Dofinansowanie dotyczy wymiany starych i nieefektywnych źródeł ciepła na paliwo stałe na nowoczesne źródła ciepła spełniające najwyższe normy, oraz przeprowadzenia niezbędnych prac termomodernizacyjnych budynku. W ramach programu „Czyste Powietrze” dostępne są trzy opcje⁷:

Opcja 1

Przedsięwzięcie obejmujące demontaż nieefektywnego źródła ciepła na paliwo stałe oraz zakup i montaż pompy ciepła typu powietrze-woda albo gruntowej pompy ciepła do celów ogrzewania lub ogrzewania i cwu. Dodatkowo mogą być wykonane (dopuszcza się wybór więcej niż jednego elementu z zakresu):

- ▶ demontaż oraz zakup i montaż nowej instalacji centralnego ogrzewania lub cwu (w tym kolektorów słonecznych),
- ▶ zakup i montaż mikroinstalacji fotowoltaicznej,
- ▶ zakup i montaż wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła,
- ▶ zakup i montaż ocieplenia przegród budowlanych, okien, drzwi zewnętrznych, drzwi/bram garażowych (zawiera również demontaż),
- ▶ dokumentacja dotycząca powyższego zakresu: audyt energetyczny (pod warunkiem wykonania ocieplenia przegród budowlanych), dokumentacja projektowa, ekspertyzy.
- ▶ Kwota maksymalnej dotacji dla opcji nr 1:
- ▶ 25 000 zł – gdy przedsięwzięcie nie obejmuje mikroinstalacji fotowoltaicznej,
- ▶ 30 000 zł – dla przedsięwzięcia z mikroinstalacją fotowoltaiczną.

Opcja 2

Działania obejmujące demontaż nieefektywnego źródła ciepła na paliwo stałe oraz:

- ▶ zakup i montaż innego źródła ciepła niż wymienione w opcji 1 (powyżej) do celów ogrzewania lub ogrzewania i cwu albo
- ▶ zakup i montaż kotłowni gazowej w rozumieniu Załącznika 2 do Programu.

Dodatkowo mogą być wykonane (dopuszcza się wybór więcej niż jednego elementu z zakresu):

- ▶ demontaż oraz zakup i montaż nowej instalacji centralnego ogrzewania lub cwu (w tym kolektorów słonecznych, pompy ciepła wyłącznie do cwu)
- ▶ zakup i montaż mikroinstalacji fotowoltaicznej,
- ▶ zakup i montaż wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła,
- ▶ zakup i montaż ocieplenia przegród budowlanych, okien, drzwi zewnętrznych, drzwi/bram garażowych (zawiera również demontaż),
- ▶ dokumentacja dotycząca powyższego zakresu: audyt energetyczny (pod warunkiem wykonania ocieplenia przegród budowlanych), dokumentacja projektowa, ekspertyzy.

Kwota maksymalnej dotacji:

- ▶ 20 000 zł – gdy przedsięwzięcie nie obejmuje mikroinstalacji fotowoltaicznej,
- ▶ 25 000 zł – dla przedsięwzięcia z mikroinstalacją fotowoltaiczną,

Opcja 3

Przedsięwzięcie nie obejmujące wymiany źródła ciepła na paliwo stałe na nowe źródło ciepła, a obejmujące (dopuszcza się wybór więcej niż jednego elementu z zakresu):

- ▶ zakup i montaż wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła,
- ▶ zakup i montaż ocieplenia przegród budowlanych, okien, drzwi zewnętrznych, drzwi/bram garażowych (zawiera również demontaż),

6 Na podst. <http://czystepowietrze.gov.pl/wez-dofinansowanie/> (dostęp 12.05.2020).

7 <http://czystepowietrze.gov.pl/wez-dofinansowanie/>



- ▶ wykonanie dokumentacji dotyczącej powyższego zakresu: audytu energetycznego (pod warunkiem wykonania ocieplenia przegród budowlanych), dokumentacji projektowej, ekspertyz.

Kwota maksymalnej dotacji: 10 000 zł.

Jako kolejny program wsparcia finansowania inwestycji w OZE można wskazać na program priorytetowy „**Agroenergia**”⁸. Jest on skierowany wyłącznie do rolników indywidualnych. Za rolnika indywidualnego uważa się osobę fizyczną będącą właścicielem, użytkownikiem wieczystym, samoistnym posiadaczem lub dzierżawcą nieruchomości rolnych, których łączna powierzchnia użytków rolnych nie przekracza 300 ha oraz co najmniej od 5 lat zamieszkałą w gminie. Celem programu jest kompleksowe wsparcie związane z ograniczeniem negatywnego wpływu na środowisko prowadzonych działalności rolniczych. Budżet na realizację celu programu wynosi dla zwrotnych oraz bezzwrotnych form dofinansowania łącznie do 200 000 tys. zł:

- ▶ dla bezzwrotnych form dofinansowania – do 80 000 tys. zł,
- ▶ dla zwrotnych form dofinansowania – do 120 000 tys. zł.

Program realizowany jest w latach 2019–2025, z zastrzeżeniem:

- ▶ zobowiązania (rozumiane jako podpisywanie umów) podejmowane będą do 2023 r.,
- ▶ środki wydatkowane będą do 2025 r.

Przedsięwzięcia dotyczące budowy nowych jednostek wytwórczych wraz z możliwością podłączenia ich do sieci dystrybucyjnej/przesyłowej, w których do produkcji energii wykorzystuje się:

- źródła odnawialne,
- źródła kogeneracyjne,
- technologie wykorzystujące ciepło odpadowe.

Zakres przedsięwzięcia może obejmować projekty kompleksowe, które łączą źródło energii z systemem jej magazynowania, uzasadnionym pod względem technicznym i ekonomicznym.

Jako dostępne formy dofinansowania można wskazać:

- ▶ dotacja - dofinansowanie do 40% kosztów kwalifikowanych nie więcej niż 800,00 tys. zł,
- ▶ pożyczka - dofinansowanie w formie pożyczki do 100% kosztów kwalifikowanych.

Dla dofinansowania w formie pożyczki:

- kwota pożyczki wynosi: od 100,00 tys. zł do 2 000,00 tys. zł,
- oprocentowanie pożyczki:
 - ▶ na warunkach preferencyjnych: WIBOR 3M + 50 pb, nie mniej niż 2 % w skali roku,
 - ▶ na warunkach rynkowych (wówczas pożyczka nie stanowi pomocy publicznej): oprocentowanie na poziomie stopy referencyjnej ustalonej zgodnie z komunikatem Komisji Europejskiej w sprawie zmiany metody ustalania stóp referencyjnych i dyskontowych.

Program „**PolSEFF2**” to kolejny program wsparcia finansowania energetyki odnawialnej w Polsce. Stanowi drugą edycję Polskiego Programu Finansowania Zrównoważonej Energii przygotowanego przez Europejski Bank Odbudowy i Rozwoju⁹. Jest on realizowany w ramach Programu Priorytetowego Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (Programu NF) i przy wsparciu Unii Europejskiej. PolSEFF2 jest linią kredytową o wartości 200 milionów euro, która za pośrednictwem banków uczestniczących ma być rozdysponowana w formie kredytów małym i średnim przedsiębiorstwom na finansowanie inwestycji poprawiających ich efektywność energetyczną.

Wśród głównych celów programu można wskazać na:

- ▶ ograniczenie zużycia energii w wyniku realizacji inwestycji w zakresie poprawy efektywności energetycznej oraz termomodernizacji budynków, w tym polegające na zastosowaniu odnawialnych źródeł energii w sektorze małych i średnich przedsiębiorstw,
- ▶ finansowanie inwestycji energooszczędnych w małych i średnich przedsiębiorstwach.

8 Na podst. <http://gramwzielone.pl/files/inv/Agroenergia.pdf> (dostęp 18.06.2020).

9 Na podst. <http://www.polseff2.org/pl/o-polseff2> (dostęp 03.06.2020).



Projekty inwestycyjne kwalifikujące się do programu można podzielić na dwie grupy:

- ▶ projekty w poprawę efektywności energetycznej - Inwestycje w wyposażenie, systemy i procesy umożliwiające beneficjentom zmniejszenie zużycia energii pierwotnej i/lub końcowego zużycia energii elektrycznej lub paliw, lub innej formy energii. Inwestycje muszą charakteryzować się Wskaźnikiem Oszczędności Energii na poziomie minimum 20%;
- ▶ projekty termomodernizacyjne budynków - inwestycje w działania w zakresie efektywności energetycznej w budynkach komercyjnych, mieszkaniowych lub administracyjnych, podlegających certyfikacji energetycznej oraz związane z nimi inwestycje w odnawialne źródła energii, dla tej grupy inwestycje muszą charakteryzować się Wskaźnikiem Oszczędności Energii minimum 30%.

Banki uczestniczące w projekcie są to pośredniczące instytucje finansowe, które podpisały stosowne umowy z Narodowym Funduszem Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej oraz Europejskim Bankiem Odbudowy i Rozwoju i udzielają kredytów polskim przedsiębiorstwom w ramach programu PolSEFF2. Bankiem uczestniczącym w programie jest Bank BNP Paribas SA.

Przedsiębiorca, który sfinansuje realizację zakwalifikowanej do programu inwestycji za pośrednictwem banku uczestniczącego w programie będzie mógł liczyć na korzyści:

- ▶ dotację (premię inwestycyjną) udzielaną przez NFOŚiGW w wysokości 10% lub 15% wartości kredytu przeznaczonego na sfinansowanie Kosztów Kwalifikowanych Programu, przeznaczoną na częściową spłatę zaciągniętego kredytu,
- ▶ roczne oszczędności z tytułu mniejszego zużycia energii o co najmniej 20%,
- ▶ bezpłatną, profesjonalną pomoc techniczną inżynierów - ekspertów PolSEFF obejmującą wsparcie przy składaniu wniosków, ocenę techniczno-finansową inwestycji, wykonanie dla projektów kwalifikujących się do uzyskania finansowania audytów energetycznych,
- ▶ łatwy dostęp do bazy zweryfikowanych urządzeń i technologii oferujących podniesienie efektywności energetycznej dzięki stworzeniu i udostępnieniu listy LEME (Lista zakwalifikowanych materiałów i urządzeń),

- ▶ dostępność programu na terenie całego kraju poprzez lokalne oddziały uczestniczących w programie instytucji finansowych.

Dzięki projektom zrealizowanym w ramach pierwszej edycji PolSEFF suma oszczędności energii wyniosła 342 GWh rocznie, natomiast emisja CO₂ została zmniejszona o 102 tysiące ton rocznie.

3.2. Kierunki działań polskiego sektora bankowego w zakresie finansowania OZE

W tabeli 3.1 przedstawiono dziesięć największych banków prowadzących działalność operacyjną na terenie Polski. Wg danych Komisji Nadzoru Finansowego banki te stanowią blisko 74% udziału w polskim sektorze bankowym mierzonym udziałem aktywów. Wszystkie te instytucje są notowane na Giełdzie Papierów Wartościowych w Warszawie. Dlatego też ich oferta w zakresie finansowania OZE reprezentuje aktualne kierunki działań polskiego sektora bankowego. Ponadto w związku z faktem, iż zgodnie z przedstawionymi we wstępie statystykami kredyty stanowią główne źródło finansowania OZE, pod tabelą nr 1 przedstawiono wybrane produkty tych instytucji w zakresie finansowania OZE (wg stanu na luty 2020).

Tabela 3.1 Największe banki w Polsce

Lp.	Bank	Suma bilansowa [w tys. zł]*
1	PKO Bank Polski SA	298 403 000
2	Bank Pekao SA	189 494 130
3	Santander Bank Polska SA	185 555 589
4	mBank SA	142 564 251
5	ING Bank Śląski SA	142 042 800
6	BNP Paribas Bank Polska SA	106 206 258
7	Bank Millenium SA	81 083 784
8	Alior Bank SA	74 474 860
9	Getin Noble Bank SA	54 770 002
10	Bank Handlowy w Warszawie SA	49 364 236

*wg stanu na koniec I kwartału 2019 r.

Źródło: na podstawie <https://prnews.pl/aktywa-bankow-najwieksze-banki-polska-443675> oraz sprawozdań finansowych banków

**PKO Bank Polski SA**

EKOPOŻYCZKA PKO - Pożyczka na zakup paneli fotowoltaicznych (słonecznych), dla klientów indywidualnych:

- ▶ od 500 zł – 50 000 zł łącznie z kredytowanymi kosztami
- ▶ RRSO od 5,44%,
- ▶ okres kredytowania od 2 do 120 miesięcy,
- ▶ prowizja za udzielenie pożyczki 0,99%,
- ▶ dostępna również z ubezpieczeniem,
- ▶ pożyczkę można otrzymać w placówce banku.

Należy dostarczyć faktury potwierdzające zakup urządzeń fotowoltaicznych na min 85% całkowitej kwoty pożyczki (kredytu) w terminie 3 miesięcy od daty otrzymania pożyczki. W przeciwnym razie, oprocentowanie udzielonej pożyczki zostanie podwyższone do aktualnego poziomu odsetek maksymalnych (obecnie 10%). Udzielenie pożyczki jest uzależnione od pozytywnej oceny zdolności kredytowej.

W przypadku produktu PKO BP jest znacząco niższe (wynoszące ok 50%) od obecnie stosowanego przez banki) i przez to atrakcyjne dla potencjalnych, świadomych ekologicznie, klientów.

Bank Pekao SA

Eko Pożyczka dla klientów indywidualnych, dotycząca:

- a) odnawialnych źródeł energii: kolektorów słonecznych, paneli / ogniw fotowoltaicznych,
 - b) kotłów centralnego ogrzewania z wykluczeniem kotłów węglowych,
 - c) pomp ciepła,
 - d) okien, drzwi i materiałów do ocieplenia domu,
 - e) samochodów osobowych z napędem elektrycznym lub hybrydowym oraz motocykli i skuterów z napędem elektrycznym.
- ▶ wartość pożyczki 5-50 tys. zł,

- ▶ min. 80% kwoty pożyczki musi zostać przeznaczona na cele ekologiczne,
- ▶ spłata rat do 10 lat, dotyczy pożyczek od 30 do 50 tys. zł bez zabezpieczenia hipotecznego, w pozostałych przypadkach spłatę pożyczki można rozłożyć maksymalnie na 8 lat,
- ▶ 0% prowizji dla pożyczek do 30.06.2020,
- ▶ RRSO 8,30%,
- ▶ po podpisaniu umowy o pożyczkę pieniądze przelewane są na wskazany rachunek, zatem klient nie musi posiadać rachunku bankowego u pożyczkodawcy,
- ▶ pożyczkę można otrzymać w placówce banku.

Kredyt PrzekOrzystny dla sektora MSP przeznaczony na realizację projektów związanych z instalacją paneli fotowoltaicznych:

- ▶ kredyt przekOrzystny to kredyt inwestycyjny na finansowanie zakupu, montażu i uruchomienia mikroinstalacji fotowoltaicznej, wytwarzającej energię elektryczną na własne potrzeby przedsiębiorstwa,
- ▶ kredyt zabezpieczony jedynie gwarancją BiznesMax (limit gwarancji de minimis),
- ▶ zwrot kosztów odsetek od kredytu za okres pierwszych trzech lat finansowania (maksymalnie odsetki do 5% kwoty kapitału kredytowego),
- ▶ kwota kredytu jest uzależniona od potrzeb kredytobiorcy oraz wielkości instalacji fotowoltaicznej, jednak nie może przekroczyć 300 tys. zł,
- ▶ możliwość wykorzystania nadwyżek wyprodukowanej energii w okresie 12 miesięcy.

Kredyt Energooszczędny Kredyty z linii Europejskiego Banku Inwestycyjnego dla firm z województwa kujawsko-pomorskiego:

- ▶ wsparcie dla projektów które zgodnie z przeprowadzonym audytem energetycznym zwiększają efektywność energetyczną o co najmniej 25%,
- ▶ finansowanie projektów zmniejszających straty energii, ciepła i wody oraz poprawiających odzysk ciepła w przedsiębiorstwie.



BNP Paribas Bank Polska SA

Kredyt Zielona Energia – kredyt inwestycyjny przeznaczony dla przedsiębiorstw:

- ▶ na finansowanie budowy elektrowni wiatrowych, elektrowni wodnych, fotowoltaicznych oraz instalacji do wytwarzania energii elektrycznej i/lub energii ciepłej z biomasy lub z biogaz,
- ▶ możliwość karencji w spłacie kapitału do 2 lat,
- ▶ indywidualnie ustalane zasady spłaty,
- ▶ okres kredytowania do 15 lat,
- ▶ udzielany w PLN, w uzasadnionych przypadkach w EUR lub USD,
- ▶ możliwość refinansowania wcześniejszych nakładów.

Analiza ofert banków pod kątem finansowania inwestycji w OZE wykazuje, iż jedynie niewielka część banków posiada dedykowane produkty w tym zakresie. Przykładowe oferty można znaleźć dla dwóch największych banków: PKO Bank Polski SA (Ekopożyczka PKO) oraz Bank Pekao SA (Eko Pożyczka, Kredyt PrzekOrzystny, Kredyt Energooszczędny). Dedykowaną ofertę w tym zakresie posiada również BNP Paribas Bank Polska SA (Kredyt Zielona Energia).

Odrębny aspekt stanowi finansowanie inwestycji w OZE nie w sposób bezpośredni tj. bank-klient (czyli ostateczny beneficjent), ale z wykorzystaniem pośredników – firm zajmujących się instalacją urządzeń OZE u swoich klientów. Jako przykład można w tym miejscu wskazać na ofertę BNP Paribas Bank Polska S.A.

3.3. Pozostałe źródła finansowania

System taryf gwarantowanych FIT (feed-in-tariff) oraz system dopłat do ceny rynkowej FIP (feed-in premium)¹⁰ to kolejne mechanizmy wsparcia energetyki odnawialnej w Polsce. Zostały one wprowadzone w związku z wejściem w życie z dniem 14 lipca 2018 r.

przepisów ustawy z 7 czerwca 2018 r. o zmianie ustawy o odnawialnych źródłach energii oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. z 2018 r. poz. 1276). W zapisach ustawy uwzględniono ww. nowe formy wsparcia wytwarzania energii elektrycznej z odnawialnych źródeł energii.

Największy projekt fotowoltaiczny w Polsce jest obecnie realizowany przez Energy and Infrastructure SME Fund przy współpracy DNB Bank Polska SA oraz Europejskiego Banku Inwestycyjnego (EBI). Na realizację inwestycji został zaciągnięty kredyt w łącznej wysokości 164 mln zł¹¹. Każda z instytucji: DNB Bank Polska SA oraz Europejski Bank Inwestycyjny, zapewni połowę całej kwoty, czyli po 82 mln zł.

W ramach projektu zostanie zbudowanych Budowa 66 niezależnych elektrowni PV, które łącznie osiągną moc 65,6 MW. Instalacja będzie zlokalizowana w północnej Polsce, na terenie czterech następujących województw: zachodniopomorskiego, pomorskiego, warmińsko-mazurskiego i kujawsko-pomorskiego. Każda z elektrowni fotowoltaicznej posiada średnią moc nominalną około 1 MW, co łącznie tworzy moc o wartości 65,6 MW. Farmy te są zgrupowane w ośmiu spółkach uczestniczących w projekcie. Zaprojektowana instalacja będzie dostarczać energię odpowiadającą zapotrzebowaniu 19.000 gospodarstw domowych. Ponadto pozwoli zredukować emisję CO₂ o 47.000 ton rocznie. Zgodnie z harmonogramem, budowa wszystkich farm zostanie zakończona najpóźniej w trzecim kwartale 2020 roku. Transakcja finansowania budowy elektrowni fotowoltaicznych otrzymała piętnastoletnie wsparcie w ramach systemu aukcji OZE. Projekt rozwoju PV jest pierwszą w Polsce inwestycją funduszu Energy and Infrastructure SME Fund zarządzanego przez litewską grupę inwestycyjną Lords LB Asset Management. DNB Bank Polska udzielił bilateralnie kredytu na obsługę VAT podczas fazy konstrukcyjnej. Przyjął również na siebie funkcję banku rozliczeniowego, agenta kredytowego oraz agenta zabezpieczeń w transakcji.

W przypadku konieczności rozwoju infrastruktury energetycznej związanej ze źródłami odnawialnymi można się spodziewać znacznego wzmocnienia w stosowaniu techniki **project finance**¹². Ten sposób finansowania inwestycji jest często wykorzystywany

¹⁰ <https://www.ure.gov.pl/pl/urzed/informacje-ogolne/aktualnosci/7636,Systemy-FIT-i-FIP-nowe-formy-wsparcia-wytwarzania-energii-elektrycznej-z-odnawia.html> (dostęp 20.05.2020).

¹¹ <https://magazynfotowoltaika.pl/dnb-bank-polska-udzieli-kredytu-dlugoterminowego-dla-instalacji-fotowoltaicznej-w-polsce-o-mocy-656-mw/>

¹² Gwizdała J.P., Finansowanie inwestycji w odnawialne źródła energii elektrycznej w Polsce, Współczesna gospodarka, Vol. 8 Issue 3 (2017), s. 71-83

na świecie. Szczególny wzrost może zostać uwidocz-
niony w konstrukcji partnerstwa **publiczno–prywat-
nego (PPP)**, gdzie inwestycje publiczne realizowane
są przez sektor przedsiębiorstw, najczęściej będą
to firmy energetyczne. Firmy, w przypadku realizacji
inwestycji z zakresu PPP, najczęściej wykorzystują
finansowanie przedsięwzięcia typu *project finance*.
Project finance jest szczególnym sposobem finanso-
wania dużych inwestycji o dużej kapitałochłonności,
zwłaszcza inwestycji infrastrukturalnych. Finansowa-
nie w formule *project finance* charakteryzuje się du-
żym udziałem kapitału obcego (70–90%). Wśród ka-
pitałów obcych można wymienić: komercyjny kredyt
bankowy, pożyczki udzielane przez międzynarodowe
instytucje finansowe (np. EBOiR).

Dla dużych projektów realizowanych w ramach *pro-
ject finance*, które wymagają pozyskania środków
od kilku lub nawet kilkunastu instytucji finansowych,
inwestor współpracuje zwykle ze swoim doradcą fi-
nansowym¹³. Doradca wspiera go w negocjacjach
kontraktów i przygotowaniu projektu w taki sposób,
aby mógł on być później sfinansowany przez banki.
Ponadto przedstawia inwestorowi różne warianty sfi-
nansowania inwestycji oraz pomaga w organizacji
i koordynowaniu finansowania. W przypadku sfi-
nansowania projektowego zarówno inwestor, jak i banki
współpracują z specjalistycznymi firmami, które
przeprowadzają analizę *due dilligence* projektu. Gdy
projekty dotyczą sektora energetycznego, instytucje
finansujące muszą dodatkowo wykonać również ana-
lizę *due dilligence* typu technicznego. W przypadku
farm wiatrowych taka analiza obejmuje m.in. audyt
środowiskowy oraz rynkowy (w przypadku obciążenia
projektu ryzykiem rynkowym), jak również audyt mo-
delu finansowego, ubezpieczenia oraz audyt prawny.
Powyższe uwarunkowania dotyczą inwestycji w sek-
tor energetyczny. Wydaje się jednak, że są jak najbar-
dziej zasadne w przypadku finansowania energetyki
odnawialnej.

W Polsce miały miejsce dotychczas trzy emisje **zielo-
nych obligacji**. Zatem można stwierdzić, że obecnie
w Polsce ten instrument nie jest na razie zbyt popu-
larny. Uczestnicy polskiego rynku kapitałowego i emi-
tenci komunalni nie zdecydowali się jeszcze na wy-
korzystanie tego instrumentu. Pierwszym emitentem
był Skarb Państwa, który pod koniec 2016 r. uplaso-
wał pięcioletnie zielone obligacje w euro na rynkach
międzynarodowych. Była to pierwsza emisja skarbo-
wych zielonych obligacji na świecie. Kolejna emisja

skarbowych, zielonych obligacji w euro nastąpiła
pod koniec 2017 r. Na początku marca Ministerstwo
Finansów przy korzystnych warunkach rynkowych
uplasowało 10-letnie ZO w euro o wartości 1,5 mld
euro i obligacje 30-letnie na 0,5 mln euro. Jedynym
emitentem ZO w sektorze prywatnym w Polsce był
bank BZ WBK SA (obecnie Santander Bank Polska
SA), który w maju 2017 wyemitował swoje obligacje
o wartości 137 milionów euro i które w całości trafi-
ły do portfela IFC – inwestycyjnego ramienia Banku
Światowego. W 2019 roku ING Bank Hipo-
teczny wyemitował 5-cio letnie zielone hipoteczne
listy zastawne o wartości 400 mln zł. Udział w emi-
sji wziął m.in. Europejski Bank Odbudowy i Rozwo-
ju, który objął listy zastawne o wartości 80 mln zł
. Środki otrzymane z emisji zielonych listów za-
stawnych zostaną przeznaczone na finansowanie
oszczędnych energetycznie „zielonych” hipotek.

13 Na podst. Finansowanie inwestycji energetycznych w Polsce, maj
2011, PwC, Ing Bank Śląski



Analiza zapotrzebowania na energię z OZE oraz dopasowanie rozwiązań w zakresie metod finansowania energetyki odnawialnej do możliwości finansowania przez polskie banki

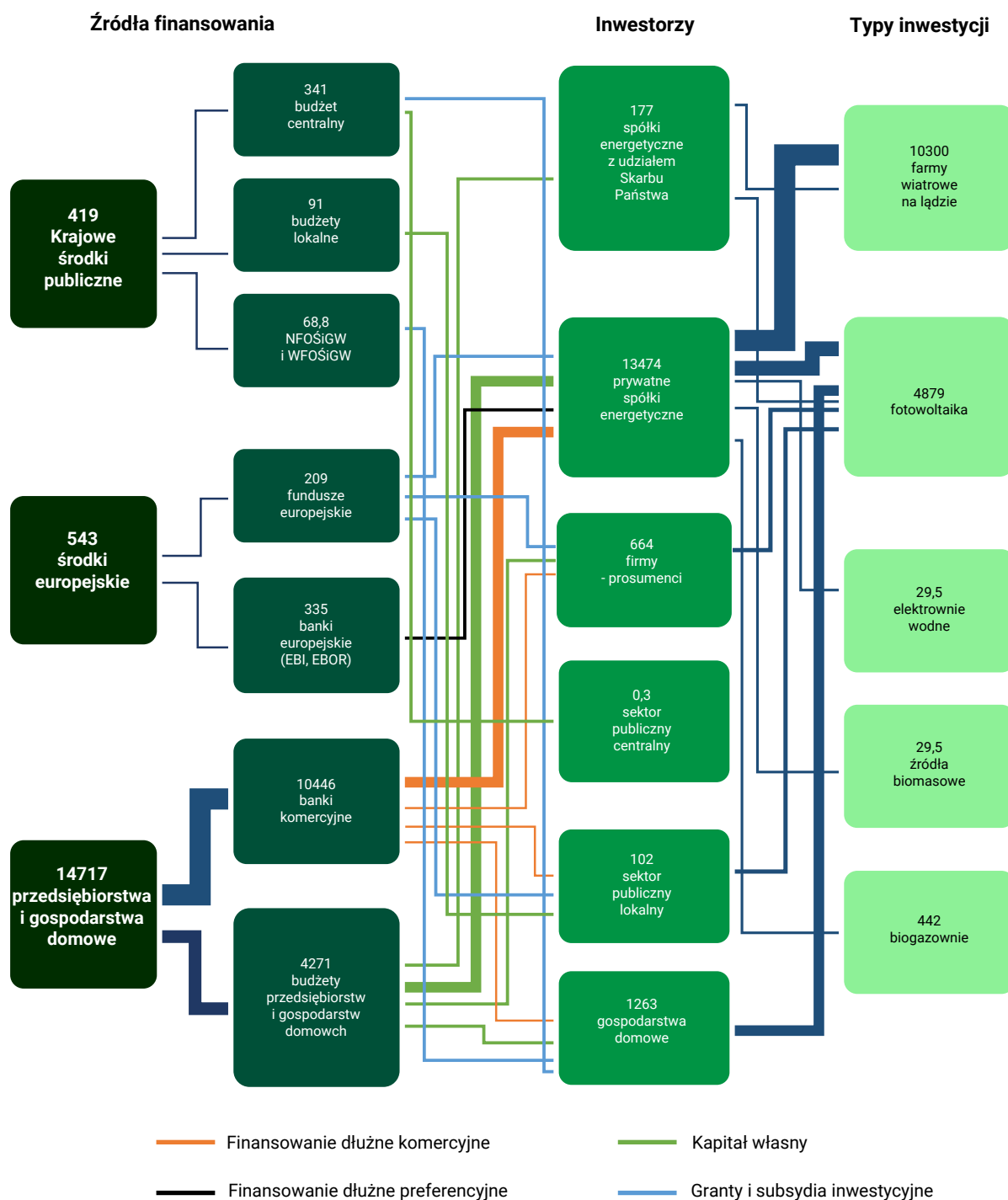


4.1. Analiza zapotrzebowania na energię

W latach 2013-2019 łączna wartość inwestycji w OZE wyniosła 48 mld zł, a dla 2019 roku była bliska 15 mld zł. Jak widać na poniższym wykresie (rys. 4.1) banki komercyjne są głównym źródłem finansowania

OZE. W każdej z analizowanych technologii sektor bankowy odpowiada za ponad 50% wartości inwestycji. W 2019 roku zaangażowanie sektora bankowego w finansowanie inwestycji w OZE ukształtowało się na poziomie 10,446 mld zł.

Rys. 4.1 Panorama przepływów finansowych w energetyce w 2019 roku (w mln zł)



Źródło: opracowanie własne na podstawie Prąd zmienny. Panorama niskoemisyjnych inwestycji w energetyce.

WiseEuropa – Fundacja Warszawski Instytut Studiów Ekonomicznych i Europejskich, Warszawa 2020.



Do oszacowania luki między obecnym poziomem inwestycji w zeroemisyjne technologie energetyczne a potrzebami inwestycyjnymi w horyzoncie roku 2035 r. (zgodnie z analizami WiseEuropa2020) rozważono dwa scenariusze:

- ▶ Scenariusz I: KPEiK – zaczerpnięty z Krajowego Planu na rzecz Energii i Klimatu przyjętego nad koniec 2019 r.
- ▶ Scenariusz II: KPEiK z wygaszeniem elektrowni węglowych do 2035 roku – zakładający przyspieszoną rozbudowę OZE (dodatkowo 13 GW farm wiatrowych na lądzie i 11 GW fotowoltaiki do 2035 r.) uzupełnionych o większe moce w elektrowniach i elektrociepłowniach gazowych (łącznie 16 GW do 2035 r.).

W obszarze rozwoju energetyki odnawialnej scenariusz KPEiK zakłada skupienie się na rozbudowie energetyki wiatrowej na morzu i stopniowym wzroście mocy fotowoltaicznych, przy jednoczesnym przyspieszeniu inwestycji w biogazownie, źródła oparte na biomasie oraz – w mniejszym stopniu – elektrownie wodne¹. Wdrożenie zapisów Planu oznaczałoby spadek średnich rocznych nakładów inwestycyjnych na energetykę odnawialną blisko o połowę w porówna-

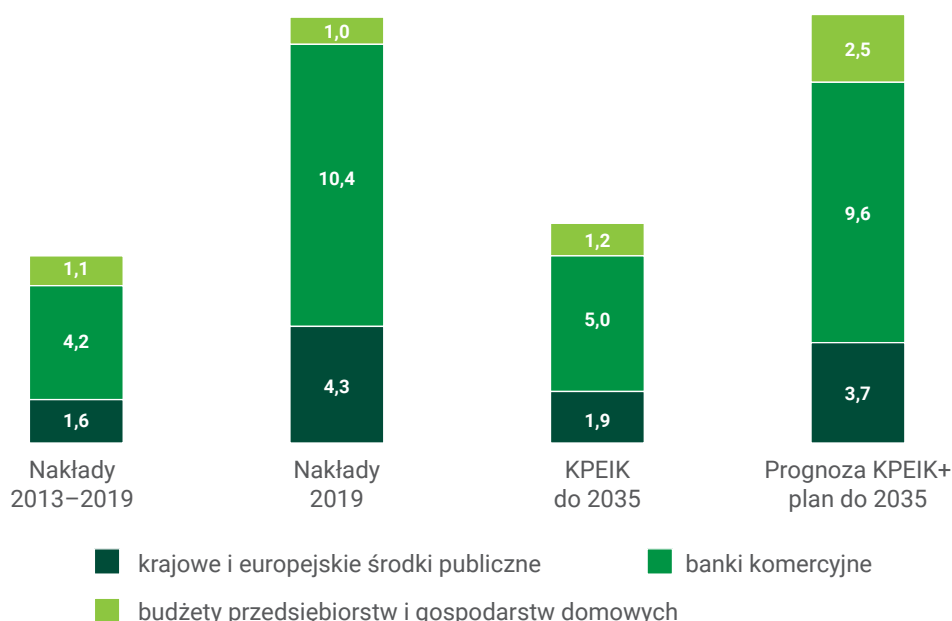
niu do poziomu z 2019 r. Inwestycje w OZE w latach 2021-2035 wg KPEiK byłyby więc jedynie o ok. 17% wyższe niż średnia dla okresu 2013-2019.

Przedstawiony w KPEiK scenariusz rozbudowy mocy odnawialnych jest więc różny od możliwości i oczekiwań rynkowych, stawiając na te technologie OZE (biomasa i biogaz). Biomasa i biogaz nie cieszyły się do tej pory dużym zainteresowaniem inwestorów oraz rynku finansowego. Zarazem scenariusz KPEiK przynajmniej dwukrotnie nie docenia możliwości finansowania OZE w Polsce w oparciu o środki krajowe (własne i bankowe) oraz europejskie (grantowe i kredytowe). Scenariusz drugi, zakładający przyspieszone wygaszenie energetyki, wymaga on dodatkowej rozbudowy farm wiatrowych na lądzie oraz fotowoltaiki, jednak w stopniu w pełni porównywalnym ze skalą inwestycji w te technologie w roku 2019. Prognozowana struktura nakładów inwestycyjnych w latach 2021-2035 jest w tym scenariuszu analogiczna do struktury projektów rozpoczętych w 2019 r. Główną różnicą jest dywersyfikacja inwestycji w energetykę wiatrową pomiędzy siłownie ulokowane na lądzie i morzu. Scenariusz ten zakłada, że w latach 2021-2035 r. potrzebna będzie wartość nakładów ok. 10 mld zł rocznie na rozbudowę energetyki wiatrowej. Połowa niezbędnych środków będzie przeznaczona na inwestycje offshore.

¹ Na podst. Prąd zmienny. Panorama niskoemisyjnych inwestycji w energetyce, WiseEuropa 2020.

Zebrane dane pozwalają na analizę możliwych źródeł finansowania rozbudowy OZE w przyszłości. Przyj-

Rys 4.2. Średnie roczne nakłady na inwestycje w źródła odnawialne w elektroenergetyce wg źródła finansowania – dane historyczne i prognozy do 2035 r. (w mld zł).



mując utrzymanie średniej struktury finansowania poszczególnych technologii z lat 2013-2019, można m.in. oszacować, że w tym wariancie potrzeba mobilizacji środków własnych ze strony inwestorów zainteresowanych OZE (w tym gospodarstw domowych i firm-prosumentów) powinna być w skali roku o ok. 600 mln zł mniejsza niż ta z 2019. Podobnie zapotrzebowanie inwestorów prywatnych na kredyt komercyjny szacujemy w scenariuszu przyspieszonej transformacji na 9,6 mld zł. Na rys. 4.2 przedstawiono średnie roczne nakłady na inwestycje w źródła odnawialne w elektroenergetyce wg źródła finansowania, w odniesieniu do danych historycznych i prognoz do 2035 r.

W kontekście sektora finansowego scenariusz przyspieszonej transformacji polskiej energetyki do roku 2035 oznacza zapotrzebowanie na finansowanie w wysokości 9,6 mld zł rocznie. Przy czym scenariusz odnoszący się do KPEiK odnosi się do zaangażowania sektora bankowego na poziomie ok. 5 mld zł rocznie.

Na podstawie danych zawartych w „Scenariuszu polityki energetyczno-klimatycznej (PEK). Ocena skutków planowanych polityk i środków: oszacowano w dwóch wariantach (w odniesieniu do każdego z dwóch scenariuszy), jaka skala inwestycji przez sektor bankowy w poszczególne rodzaje OZE zapewnia osiągnięcie zaplanowanych celów (tab. 4.1 i 4.2).

4.2. Analiza interesariuszy

Analizując uwarunkowania rozwoju OZE oraz rozwiązania w zakresie finansowania tego typu inwestycji w Polsce i innych krajach zidentyfikowano cztery główne grupy interesariuszy:

- banki,

Tab. 4.1 Średnioroczna wartość inwestycji w OZE w odniesieniu do produkcji energii elektrycznej do 2035–wariant I

	do 2025 (TWh)	do 2030 (TWh)	do 2035 (TWh)	w 15 lat (TWh)	średniorocz- nie (TWh)	udział w %	scen I dla KPEiK (w zł)	scen II (w zł)
energia wodna	2,9	3	3	8,9	593,33	4,79	239 376 009	459 601 937
biomasa	9,7	11,6	11,4	32,7	2 180,00	17,59	879 505 110	1 688 649 812
biogaz	2,7	3,9	5	11,6	773,33	6,24	311 995 697	599 031 737
energia wiatru na lądzie	23,7	23,8	24,2	71,7	4 780,00	38,57	1 928 456 159	3 702 635 826
energia wiatru na morzu	2,7	14,5	21,7	38,9	2 593,33	20,93	1 046 261 431	2 008 821 947
energia słoneczna	4,5	6,8	10,8	22,1	1 473,33	11,89	594 405 594	1 141 258 741
Łącznie	46,2	63,6	76,1		12 393,33	100,00	5 000 000 000	9 600 000 000

Źródło: obliczenia własne na podst. PEK oraz WISE 2020.

Tab. 4.2 Średnioroczna wartość inwestycji w OZE w odniesieniu do nakładów inwestycyjnych do 2035-wariant II

	do 2025 mln euro	do 2030 mln euro	do 2035 mln euro	przez 15 lat mln euro	średniorocz- rocznie	udział w %	scen I dla KPEiK (w zł)	scen II (w zł)
energia wodna	317	120	120	557	37	2,06	103 102 325	197 956 464
energia wiatrowa	1 842	7 467	5 504	14 813	988	54,84	2 741 929 513	5 264 504 665
energia słoneczna	2 156	1 659	2 819	6 634	442	24,56	1 227 972 753	2 357 707 685
biomasa	1 318	1 109	93	2 520	168	9,33	466 459 351	895 601 955
biogaz	786	837	865	2 488	166	9,21	460 536 058	884 229 231
Łącznie	6 419	11 192	9 401	27 012	1 801	100	5 000 000 000	9 600 000 000

Źródło: obliczenia własne na podst. PEK oraz WISE 2020.



- ▶ gospodarstwa domowe,
- ▶ przedsiębiorstwa oraz podmioty sektora publicznego (np. szkoły uczelnie wyższe, jednostki administracji samorządowej)
- ▶ firmy energetyczne.

W tabeli 4.3 przedstawiono możliwe instrumenty finansowania energetyki odnawialnej do wykorzystania przez ww. grupy interesariuszy.

Analiza możliwości finansowania pod kątem wybranych grup interesariuszy przedstawiono w kolejnych tabelach 4.4-4.7, dla każdego kryterium przydzielono ocenę punktową, gdzie 3 oznacza sytuację najbardziej korzystną, 2 – średnią, a 1 najmniej korzystną.

Dla każdego z interesariuszy zidentyfikowano osobny zestaw proponowanych kryteriów do oceny poszczególnych źródeł finansowania. Dla wszystkich grup z wyłączeniem banków analiza rozróżnia źródła energii, w które inwestują poszczególne grupy. Uznano, że z perspektywy banku, rodzaj źródła energii nie ma znaczenia w tej klasyfikacji. W przypadku każdej z grup interesariuszy oprócz kryteriów ekonomicznych uwzględniono również te o charakterze środowiskowym jak np. wpływ na środowisko, wsparcie transformacji energetycznej. Analizując zestawy kryteriów dla różnych grup interesariuszy można zaobserwować, iż część z nich jest specyficzna dla danego typu interesariusza, a część kryteriów stanowi wspólny trzon dla wszystkich grup interesu. Dane źródło finansowania zostało ocenione w przedstawionej powyżej skali, wg kryteriów określonych w kolejnych tabelach, z uwzględnieniem danego rodzaju OZE.

Jako pierwszego interesariusza zidentyfikowano bank. Jest on specyficznym podmiotem w przypadku tej analizy ze względu na to, że może występować w trzech rolach: (1) jako emitent danego instrumentu, np. zwykłych lub zielonych obligacji pozyskując w ten sposób kapitał na finansowanie np. akcji kredytowej na inwestycje w OZE; (2) jako inwestor lokujący środki w np. zielonych obligacjach, które wyemitował inny podmiot lub udzielający pożyczki, kredytu, również w ramach project-finance oraz partnerstwa publiczno-prywatnego; (3) jako pośrednik i organizator emisji.

Na podstawie badań przeprowadzonych w ramach tego opracowania ustalono, że z perspektywy banku najniższym ryzykiem cechują się kredyty i pożyczki (udzielane osobom fizycznym i małym podmiotom gospodarczym) oraz kredyty udzielane dużym podmiotom w ramach projektów partnerstwa publiczno-prywatnego (PPP). Najwyższym zaangażowanym kapitałem cechują się rozwiązania project-finance oraz PPP. Za najbardziej rentowne instrumenty uznano obligacje, natomiast za najbardziej dostępne i powtarzalne uznano kredyty i pożyczki oraz leasing. Wizerunkowo najmniej korzystnie wypadają klasyczne obligacje oraz leasing, natomiast każdy inny instrument jest oceniany jako bardzo korzystnie wpływający na wizerunek banku. Ustalono również, że instrumenty, które w najwyższym stopniu wspierają transformację energetyczną to duże kredyty inwestycyjne oraz przedsięwzięcia typu project-finance oraz PPP.

Gospodarstwa domowe zostały wyróżnione jako oddzielna grupa interesariuszy ze względu na ich znaczącą rolę w transformacji energetycznej. Prosumenci (gospodarstwa domowe produkujące energię ze źródeł odnawialnych) wygenerowali 1,2 GW mocy z in-

Tabela 4.3 Instrumenty finansowania inwestycji w OZE wg grup interesariuszy

Bank	Gospodarstwo domowe	Przedsiębiorstwo	Firmy energetyczne
- kredyty i pożyczki,	- kredyty i pożyczki,	- kredyty i pożyczki,	- kredyty inwestycyjne,
- duże kredyty inwestycyjne,	- dotacje,	- kredyty inwestycyjne,	-obligacje,
- finansowanie project-finance,		- obligacje,	- leasing,
- partnerstwo publiczno-prywatne (PPP),		- leasing,	- instrumenty hybrydowe,
- leasing,		- emisja akcji,	- emisja akcji,
- zielone obligacje		- instrumenty hybrydowe,	- VC/PE,
- fundusze VC/PE,		- VC/PE,	- PPP,
- instrumenty hybrydowe,			- project-finance.

Źródło: opracowanie własne

**Tabela 4.4.** Banki

Rodzaj instrumentu	Kryteria oceny					
	Ryzyko (zdolność kredytowa klienta, wiarygodność dostawcy urządzenia)	Wartość inwestycji – wartość instrumentu finansowego (wartość zaangażowanego kapitału)	Rentowność – stopa zwrotu z instrumentu	Dostępność dla banku – łatwość zorganizowania procesu (powtarzalność vs instrument sztyty na miarę)	Reputacja - wizerunek	Wsparcie transformacji energetycznej
Kredyt, pożyczka	3	1	1	3	3	2
Duże kredyty inwestycyjne	2	2	2	2	3	3
Obligacje	1	2	3	2	1	1
Zielone obligacje	2	2	2	2	3	2
Leasing	2	1	1	3	1	1
Project finance	2	3	2	1	3	3
PPP	3	3	2	1	3	3

Źródło: opracowanie własne.

stacji fotowoltaicznych, co stanowi blisko 66% z całości wyprodukowanej energii w ten sposób w Polsce wynoszącej 1,83 GW². Gospodarstwa domowe są adresatami głównych aktualnych programów wsparcia finansowania inwestycji w energię odnawialną (np. programy „Mój Prąd” oraz „czysta energia”). Dodatkowo temu segmentowi klientów dedykowane są w aktualnych ofertach banków preferencyjne kredyty i pożyczki na sfinansowanie działań w obszarze odnawialnych źródeł energii. W przypadku tej grupy interesariuszy można zidentyfikować dwa główne źródła finansowania: dotacje (NFOŚiGW) oraz preferencyjne kredyty i pożyczki udzielane przez

sektor bankowy. Ponadto można zaobserwować, iż współczesne gospodarstwa domowe swoje działania w zakresie energii odnawialnej w przeważającej większości przypadków odnoszą do energii słonecznej – zakup i montaż instalacji fotowoltaicznych oraz solarnych. Na drugim miejscu inwestycje te odnoszą się do energii geotermalnej (oraz ciepło z powietrza) wykorzystywanej w pompach ciepła.

Biorąc pod uwagę skalę dotacji dla gospodarstw domowych oraz szczególny nacisk kładziony na rozwój systemów fotowoltaicznych za najbardziej korzystne źródło finansowania uznano dotacje z przeznaczeniem na fotowoltaikę w każdym z zaproponowanych kryteriów.

² <https://mamyklimat.pl>

Tabela 4.5. Gospodarstwo domowe

Rodzaj instrumentu	Rodzaj OZE	Kryteria oceny							
		Koszt inwestycji	Oszczędności i korzyści związane z byciem prosumentem	Korzyści podatkowe	Okres zwrotu	Łatwość pozyskania finansowania	Dostępność technologii	Wsparcie regulacyjne (dodatkowe programy wsparcia)	Wpływ na środowisko
Kredyt, pożyczka	Fotowoltaika	2	3	2	2	2	3	3	3
	Geotermia	1	2	2	1	1	2	1	3
Dotacje	Fotowoltaika	3	3	3	3	3	3	3	3
	Geotermia	2	2	3	2	2	2	1	3

Źródło: opracowanie własne.



Jako kolejnego interesariusza wyróżniono przedsiębiorstwa różnej wielkości oraz jednostki sektora publicznego takie jak szkoły, uczelnie wyższe, jednostki administracji samorządowej, które podejmują decyzję o inwestycji w odnawialne źródła energii w celu produkcji prądu na własne potrzeby, ograniczeniu kosztów prądu, a także realizacji celów zrównoważonego rozwoju i społecznej odpowiedzialności sektora biznesu (CSR).

Do każdego instrumentu finansowego przyporządkowano zestaw źródeł energetyki odnawialnej, z jednym

tylko wyjątkiem – geotermią w przypadku leasingu, gdyż autorzy nie spotkali się ze stosowaniem takiej kombinacji finansowania i źródła OZE.

Dla tej grupy interesariuszy najkorzystniejszym źródłem finansowania każdego rodzaju inwestycji ze względu na relatywnie niski koszt kapitału i korzyści podatkowe są kredyty i pożyczki bankowe oraz dotacje. Na drugim miejscu można wyróżnić instrumenty hybrydowe. Atrakcyjnym instrumentem, patrząc na doświadczenia innych krajów mogłyby być również

Tabela 4.6. Przedsiębiorstwa oraz jednostki sektora publicznego takie jak szkoły, uczelnie wyższe, jednostki administracji samorządowej

Rodzaj instrumentu	Rodzaj OZE	Kryteria oceny								
		Koszt kapitału	Wysokość nakładów inwestycyjnych	Rentowność (NPV)	Korzyści podatkowe	Łatwość pozyskania finansowania	Dostępność technologii	Wsparcie regulacyjne (dodatkowe programy wsparcia)	Wpływ na środowisko	Reputacja
Kredyt, pożyczka	Fotowoltaika	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	Geotermia	3	2	2	3	3	2	2	3	2
	Turbiny wiatrowe	3	1	1	3	2	2	1	2	2
Leasing	Fotowoltaika	2	3	3	3	3	3	3	3	3
	Geotermia	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Turbiny wiatrowe	2	1	1	3	2	2	1	2	2
Obligacje	Fotowoltaika	2	3	3	3	2	3	3	3	3
	Geotermia	2	2	2	3	2	2	2	3	2
	Turbiny wiatrowe	2	1	1	3	1	2	1	2	2
Instrumenty hybrydowe	Fotowoltaika	3	3	3	2	2	3	3	3	3
	Geotermia	3	2	2	2	2	2	2	3	2
	Turbiny wiatrowe	3	1	1	2	1	2	1	2	2
Emisja akcji	Fotowoltaika	1	3	3	1	1	3	3	3	3
	Geotermia	1	2	2	1	1	2	2	3	2
	Turbiny wiatrowe	1	1	1	1	1	2	1	2	2
Venture Capital/Private Equity	Fotowoltaika	1	3	3	1	1	3	3	3	3
	Geotermia	1	2	2	1	1	2	2	3	2
	Turbiny wiatrowe	1	1	1	1	1	2	1	2	2
Dotacje	Fotowoltaika	3	3	3	1	1	3	3	3	3
	Geotermia	3	2	2	1	1	2	2	3	2
	Turbiny wiatrowe	3	1	1	1	1	2	1	2	2

Źródło: opracowanie własne.



zielone obligacje, jednak ze względu na to, że nie występują one obecnie jako forma finansowania dla tego typu interesariuszy nie zostały uwzględnione na tym etapie analizy. Jako źródło OZE najkorzystniej wypada fotowoltaika a na drugim miejscu geotermia.

Pomimo, że w przypadku firm energetycznych zestaw kryteriów poddanych ocenie został wybrany dokładnie taki sam jak w przypadku przedsiębiorstw i jednostek sektora publicznego, autorzy postanowili wyodrębnić tych interesariuszy ze względu na: (1) inne spektrum źródeł finansowania (większe projekty inwestycyjne, większy dostęp do dużych źródeł finansowania); (2) inne, dominujące źródła energii odnawialnej (tj. fotowoltaika oraz energetyka wiatrowa na lądzie oraz na wodzie); a także (3) inne cele inwestycji.

W przypadku firm energetycznych głównym celem jest produkcja prądu ze źródeł odnawialnych i oferowanie go klientom końcowym. Dodatkowym celem inwestycji w źródła odnawialne jest spełnienie wymogów regulacyjnych dotyczących generowania minimum 15% przychodów ze sprzedaży prądu wytworzonego z wykorzystaniem źródeł odnawialnych. Pośrednio realizowane są też cele zrównoważonego rozwoju, a także wspierana jest transformacja energetyczna i dekarbonizacja gospodarki.

Z analizy wynika, że najkorzystniejsze pod względem kosztu kapitału są kredyty inwestycyjne, instrumenty hybrydowe oraz partnerstwa publiczno-prywatne, natomiast pod względem rentowności dominuje fotowoltaika.

Tabela 4.7. Firma energetyczna

Rodzaj instrumentu	Rodzaj OZE	Kryteria oceny								
		Koszt kapitału	Wysokość nakładów inwestycyjnych	Rentowność (IRR, NPV)	Korzyści podatkowe	Łatwość pozyskania finansowania	Dostępność technologii	Wsparcie regulacyjne (dodatkowe programy wsparcia)	Wpływ na środowisko	Reputacja
Kredyt inwestycyjny	Fotowoltaika	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	Turbiny wiatrowe	3	1	1	3	2	2	1	2	2
Leasing	Fotowoltaika	2	3	3	3	3	3	3	3	3
	Turbiny wiatrowe	2	1	1	3	2	2	1	2	2
Obligacje	Fotowoltaika	2	3	3	3	2	3	3	3	3
	Turbiny wiatrowe	2	1	1	3	1	2	1	2	2
Instrumenty hybrydowe	Fotowoltaika	3	3	3	3	2	3	3	3	3
	Turbiny wiatrowe	3	1	1	3	1	2	1	2	2
Emisja akcji	Fotowoltaika	1	3	3	2	1	3	3	3	3
	Turbiny wiatrowe	1	1	1	2	1	2	1	2	2
Venture Capital/Private Equity	Fotowoltaika	1	3	3	2	1	3	3	3	3
	Turbiny wiatrowe	1	1	1	2	1	2	1	2	2
Project finance	Fotowoltaika	2	3	3	3	1	3	3	3	3
	Turbiny wiatrowe	2	1	1	3	1	2	1	2	2
PPP	Fotowoltaika	3	3	3	3	1	3	3	3	3
	Turbiny wiatrowe	3	1	1	3	1	2	1	2	2

Źródło: opracowanie własne.



Ocena ryzyka inwestowania w energetykę odnawialną przez polskie banki





Jak już wskazywaliśmy, bank jest kluczowym podmiotem, jeśli chodzi o finansowanie inwestycji w OZE. Bank może uczestniczyć w tym procesie w trzech sytuacjach:

- ▶ bank jest emitentem instrumentu dłużnego, jakim są zwykłe obligacje lub zielone obligacje, pozyskany w ten sposób kapitał wykorzystywany jest na finansowanie kredytów na inwestycje w OZE;
- ▶ bank jest inwestorem na rynku instrumentów dłużnych, takich jak obligacje (w tym zielone obligacje) oraz kredyty, również w ramach project-finance oraz partnerstwa publiczno-prywatnego;
- ▶ bank jest pośrednikiem i organizatorem emisji.

5.1. Bank jako emitent instrumentu dłużnego

Podstawowe rodzaje ryzyka w tym przypadku są to standardowe rodzaje ryzyka emitenta instrumentu dłużnego, czyli:

- ▶ ryzyko nieuplasowania emisji;
- ▶ ryzyko stopy procentowej.

Ryzyko nieuplasowania emisji jest naszym zdaniem niewielkie. Wynika to z faktu, że emisja obligacji jest to standardowa operacja przeprowadzana przez banki. Przed podjęciem decyzji o emisji przeprowadzana jest profesjonalna analiza opłacalności, w której określone są charakterystyki obligacji, takie jak: termin wykupu, oprocentowanie (kupony, odsetki), częstość płatności odsetek. Oczywiście istnieje możliwość, że po podjęciu decyzji o emisji obligacji, a przed jej sprzedażą na rynku pierwotnym, zmieni się dynamicznie sytuacja na rynku obligacji na niekorzyść emitenta, co spowoduje, że plasowana emisja stanie się nieatrakcyjna. Należy jednak sądzić, że prawdopodobieństwo takiego zdarzenia jest niewielkie.

Ryzyko stopy procentowej dotyczy dwóch przypadków, są nimi:

- ▶ obligacja o stałej stopie procentowej;
- ▶ obligacja o zmiennej stopie procentowej.

W przypadku obligacji o stałej stopie procentowej negatywny efekt ryzyka emitenta obligacji występuje,

gdy na rynku finansowym spadają stopy procentowe, co zwiększa rynkową wartość zadłużenia emitenta obligacji – płatności odsetkowe emitenta stają się relatywnie wysokie przy danych rynkowych stopach procentowych. Jest to standardowa sytuacja, przed którą emitent (w tym przypadku bank) może się zabezpieczyć, emitując obligację z prawem emitenta do wcześniejszego wykupu (tzw. obligacja *callable*). Ten wcześniejszy wykup może wystąpić, gdy spadną rynkowe stopy procentowe. Należy jednak zwrócić uwagę, że wartość obligacji *callable* jest niższa od wartości standardowej obligacji, co oznacza nieco mniejszy kapitał pozyskany w wyniku emisji.

W przypadku obligacji o zmiennej stopie procentowej negatywny efekt ryzyka emitenta obligacji występuje, gdy rośnie wartość stopy referencyjnej, od której zależy oprocentowanie obligacji (np. WIBOR). Jest to standardowa sytuacja, przed którą emitent (w tym przypadku bank) może się zabezpieczyć przez zastosowanie instrumentów pochodnych na stopę procentową, takich jak: kontrakt FRA, kontrakt cap lub kontrakt IRS (swap na stopę procentową).

Powyższe rozważania prowadzą do konkluzji o niskim ryzyku banku jako emitenta instrumentu dłużnego finansującego kredyty finansujące inwestycje w OZE.

5.2. Bank jako inwestor na rynku instrumentów dłużnych

Podstawowe rodzaje ryzyka inwestycji na rynku instrumentów dłużnych są następujące:

- ▶ ryzyko kredytowe;
- ▶ ryzyko stopy procentowej;
- ▶ ryzyko wcześniejszej spłaty zobowiązania przez dłużnika.

Ryzyko kredytowe wynika z możliwości niedotrzymania warunków przez drugą stronę kontraktu, która to strona pozyskuje kapitał w banku. Standardowo wyróżnia się tu:

- ▶ ryzyko kredytobiorcy, w przypadku gdy instrumentem dłużnym jest kredyt lub pożyczka;
- ▶ ryzyko emitenta, w przypadku gdy instrumentem dłużnym jest obligacja.



Ryzyko kredytowe mierzone jest za pomocą dwóch charakterystyk, są nimi:

- ▶ prawdopodobieństwo niedotrzymania warunków;
- ▶ strata w przypadku niedotrzymania.

Ryzyko kredytowe wynika w dużym stopniu z ryzyka związanego z projektami finansowanymi instrumentem dłużnym, które było omówione w poprzednim punkcie.

Standardowe metody analizy ryzyka kredytowego są w polskich bankach dobrze rozwinięte. Z jednej strony, dostępne są bazy informacji o kredytobiorcach (np. tworzona przez Bank Informacji Kredytowej). Z drugiej strony, możliwe do zastosowania są bardziej zaawansowane metody statystyczne (w tym tzw. metody uczenia maszynowego), pozwalające na bardzo precyzyjne oszacowanie prawdopodobieństwa niedotrzymania warunków.

Obligacje finansujące OZE są z reguły zabezpieczone, co zmniejsza istotnie stratę w przypadku niedotrzymania. Oznacza to mniejsze ryzyko w przypadku obligacji w porównaniu z ryzykiem kredytów.

Ryzyko kredytowe może być zmniejszone poprzez instrumenty zabezpieczające. Są nimi:

- ▶ ubezpieczenia kredytów;
- ▶ pochodne instrumenty kredytowe (w przypadku dużych inwestycji w obligacje).

Prowadzi to do konkluzji o niskich negatywnych efektach ryzyka kredytowego.

Ryzyko stopy procentowej dotyczy dwóch przypadków, są nimi:

- ▶ obligacja o stałej stopie procentowej;
- ▶ obligacja o zmiennej stopie procentowej.

W przypadku obligacji o stałej stopie procentowej negatywny efekt ryzyka inwestora występuje, gdy na rynku finansowym rosną stopy procentowe, co zmniejsza rynkową wartość obligacji – płatności odsetkowe emitenta stają się relatywnie niskie przy danych rynkowych stopach procentowych. Jest to standardowa sytuacja, przed którą inwestor (w tym przypadku bank) może się zabezpieczyć, inwestując w obligację z prawem obligatariusza do wcześniejszego wykupu (tzw. obligacja putable). Ten wcześniejszy wykup

może wystąpić, gdy wzrosną rynkowe stopy procentowe. Warunkiem zastosowania tej operacji jest oczywiście dostępność tego typu obligacji.

W przypadku obligacji o zmiennej stopie procentowej negatywny efekt ryzyka inwestora występuje, gdy spada wartość stopy referencyjnej, od której zależy oprocentowanie obligacji (np. WIBOR). Jest to standardowa sytuacja, przed którą inwestor (w tym przypadku bank) może się zabezpieczyć przez zastosowanie instrumentów pochodnych na stopę procentową, takich jak: kontrakt FRA, kontrakt floor lub kontrakt IRS (swap na stopę procentową).

Ryzyko wcześniejszej spłaty zobowiązania przez kredytobiorcę występuje, gdy spadają rynkowe stopy procentowe. Pojawia się wtedy konieczność zainwestowania przez bank dodatkowych środków w sytuacji spadających stóp procentowych. Ryzyko to nie jest duże, zaś można nim skutecznie zarządzać poprzez odpowiednią konstrukcję umowy kredytowej.

5.3. Bank jako pośrednik i organizator emisji obligacji

W tym przypadku ryzyko może pojawić się wtedy, gdy bank pełni rolę subemitenta, inwestycyjnego lub usługowego.

Subemitent inwestycyjny dokonuje zakupu tej części emisji, która nie została sprzedana na rynku pierwotnym. W tej sytuacji bank jest inwestorem, zaś wszystkie rozważania dotyczące ryzyka przedstawione powyżej pozostają aktualne.

Subemitent usługowy dokonuje zakupu emisji bezpośrednio od emitenta, w celu ich zbycia na rynku pierwotnym. W tej sytuacji bank „efektywnie staje się emitentem” i pojawia się ryzyko nieuplasowania części emisji, o czym traktowały poprzednie rozważania.

Przedstawione powyżej rodzaje ryzyka dotyczą funkcjonowania banku na rynku finansowym i prowadzą do konkluzji o relatywnie niewielkim ryzyku. Trzeba jednak zwrócić uwagę, że we wszystkich przedstawionych sytuacjach pojawia się ryzyko związane z projektami finansowanymi instrumentem dłużnym. Występuje ono w przypadku, gdy efekty realizowanych projektów w zakresie OZE – w postaci uzyskiwanych przepływów pieniężnych – są niższe niż oczekiwane efekty. W takiej sytuacji bank musi generować przepływy pieniężne z innych źródeł w celu dokonania



płatności odsetkowych wynikających z wyemitowanych obligacji.

Przykładowe sytuacje, w których może wystąpić negatywny efekt ryzyka:

- ▶ Nieprzyjęcie przez operatora energetycznego przygotowanej instalacji do sieci, zaś instalacja została sfinansowana kredytem (przy instalacjach do 50 kW nie trzeba mieć zgody operatora na wpięcie do sieci);
- ▶ Problemy z niezawodnością wykonawcy instalacji z uwagi na długi okres zwrotu inwestycji w OZE (np. przy pompach ciepła).

Ryzyko to oceniamy jako niewielkie, zakładając profesjonalną analizę opłacalności finansowanego projektu OZE.

Oprócz wymienionych rodzajów ryzyka, istnieje jeszcze ryzyko związane z regulacjami. W ostatnich kilku latach widać było negatywne efekty tego ryzyka w Polsce w przypadku elektrowni wiatrowych. Ryzyko regulacyjne w przypadku OZE występuje jako ryzyko zewnętrzne, jest to pochodna działalności grup politycznych. Wydaje się, że w Polsce będzie ono maleć w miarę konieczności dostosowania się polskiej polityki energetycznej do wymogów regulacji europejskich.



Rekomendacje



Na podstawie przeprowadzonego badania opracowano poniższe rekomendacje związane z finansowaniem inwestycji OZE przez banki.

6.1. Rekomendacje dotyczące realizacji projektów wytwarzania energii z OZE

Głównym adresatem poniższych rekomendacji jest państwo oraz sektor bankowy.

- ▶ Ogólna strategia Komisji w zakresie stworzenia strategii ekologicznego finansowania dotyczy „bezpośrednich inwestycji i finansowania w celu przejścia do gospodarki neutralnej dla klimatu”. Zatem Komisja lub Parlament Europejski mogą poszukiwać sposobów odzwierciedlenia ryzyka klimatycznego w ramach kapitału bankowego albo poprzez działanie nadzorcze w ramach filaru 2, albo poprzez ustanowienie czynnika wspierającego zielone inwestycje w filarze 1 jako dodatku do CRR3.
- ▶ Doprowadzenie do wzrostu udziału/zainteresowania banków w programach wsparcia oferowanych np. przez NFOŚiGW (lub jego wojewódzkie oddziały) lub środki zagraniczne. Wydaje się, iż udział ten maleje. Finansowanie OZE odbywa się obecnie głównie bezpośrednio z programów NFOŚiGW (lub zagranicznych form wsparcia, bez udziału banków) lub w postaci preferencyjnych kredytów i pożyczek oferowanych przez współczesne banki.
- ▶ Wydaje się, iż trzeba łączyć różne formy finansowania inwestycji w energetykę odnawialną np. kapitały własne, kredyt i obligacje. Rekomendacja dotyczy szczególnie dużych projektów inwestycyjnych, realizowanych np. przez firmy energetyczne.
- ▶ Energetyka wiatrowa, jako źródło o dominującym udziale mocy we wszystkich rodzajach OZE w Polsce, wymaga szczególnej uwagi w kontekście funkcjonowania wszystkich grup interesariuszy: decydentów, producentów (poszczególnych elementów turbin wiatrowych), inwestorów, banków oraz gospodarstw domowych¹.
- ▶ Według danych PSE (Polskie Sieci Elektroenergetyczne S.A. – operatora systemu przesyłowego), energia elektryczna wyprodukowana przez lądowe elektrownie wiatrowe stanowiła 9% krajowej produkcji energii elektrycznej w 2019 r. Na koniec grudnia 2019 r. moc zainstalowana w OZE wynosiła 9 106,258 MW, z czego 64,97% w instalacjach wykorzystujących energię wiatru, 10,68% hydroenergię, 16,39% biomasę, 2,69% biogaz i 5,24% energię promieniowania słonecznego, zatem programy wsparcia dla energetyki wiatrowej powinny zostać zintensyfikowane.
- ▶ Podczas aukcji przeprowadzonej pod koniec 2019 r. inwestorzy uzyskali wsparcie na budowę kolejnych elektrowni wiatrowych o mocy 2,2 GW, obecnie jest to najtańsze źródło energii elektrycznej – średnia cena 1 MWh oferowana przez inwestorów spadła poniżej 200 zł, inwestycje już na obecnym etapie rozwoju są rentowne, bezpieczne z punktu widzenia sektora bankowego.
- ▶ Stworzenie odpowiednich ram regulacyjnych dla efektywnego rozwoju energetyki wiatrowej (zarówno lądowej jak i morskiej); rok 2016 był ostatnim, w którym oddano do użytku instalacje zbudowane w ramach systemu zielonych certyfikatów, wprowadzenie nowego systemu wsparcia opartego na aukcjach zbiegło się w czasie z niekorzystnymi regulacjami dla energetyki wiatrowej (zasada 10 h oraz zwiększona podstawa opodatkowania dla turbin wiatrowych), które spowodowały wyhamowanie jej dynamicznego rozwoju.
- ▶ Budowa farm wiatrowych na morzu (offshore) może również intensywnie wpłynąć na rozwój gospodarczy kraju, szacuje się, że inwestycje w offshore do 2030 roku mogą osiągnąć wartość 60 mld zł, budżet państwa oraz samorządy dzięki tym inwestycjom mogą otrzymać kwotę 15 mld zł w tym samym okresie.
- ▶ Przedsiębiorstwa działające w Polsce już dziś są w stanie dostarczyć ok. 50% komponentów potrzebnych do zbudowania farm, a dzięki odpowiednim systemom wsparcia ten poziom może być znacznie wyższy, dodatkowo przewiduje się dynamiczny rozwój lokalnych łańcuchów dostaw oraz poziomu zatrudnienia w tym sektorze.
- ▶ Jako przykład współpracy pomiędzy różnymi grupami interesariuszy potwierdzającymi perspektywę rozwoju sektora można wskazać na „List intencyjny o współpracy w zakresie rozwoju morskiej

1 Rekomendacje dot. energetyki wiatrowej opracowano na podst. Przewodnik po systemie wsparcia dla morskich elektrowni wiatrowych na Bałtyku, Polskie Stowarzyszenie Energetyki Wiatrowej (PSEW), sierpień 2020; Przewodnik po polskim systemie aukcyjnym OZE 2020, Polskie Stowarzyszenie Energetyki Wiatrowej (PSEW), DWF Poland, sierpień 2020.

energetyki wiatrowej w Polsce” przez przedstawicieli Rządu RP oraz przedstawicieli inwestorów i branży morskiej, w tym Polskie Stowarzyszenie Energetyki Wiatrowej.

- ▶ Pierwsze morskie farmy wiatrowe, zaczną produkować energię już w 2025 roku, co z kolei może znacząco ograniczyć emisję dwutlenku węgla do atmosfery, przez co spełnione zostaną cele klimatyczne, wyznaczone w ramach Unii Europejskiej, w tym cel 21–23% udziału OZE w końcowym zużyciu energii brutto.
- ▶ Szacuje się, że około 10 inwestorów będzie uczestniczyło w realizacji projektów morskich farm, zapewniając tym samym odpowiedni poziom konkurencyjności w sektorze, wystąpi minimum trzech dostawców turbin wiatrowych, należy spodziewać się utworzenia konkurencyjnego łańcucha dostaw w zakresie pływających i stałych platform, kabli i podstacji, statków instalacyjnych i usługodawców w zakresie obsługi i konserwacji,
- ▶ Kluczowa jest analiza wpływu energetyki wiatrowej na środowisko naturalne oraz kampania informacyjna na ten temat wśród lokalnych społeczności.
- ▶ Obecnie w polskiej części Bałtyku jest rozwijanych osiem zaawansowanych projektów morskich farm wiatrowych, dla dwóch projektów zawarto już umowy o przyłączenie do sieci: „Bałtyk Środkowy III” należący do Polenergii i norweskiego Equinor oraz „Baltica 3” należący do PGE (oba projekty mają zawarte umowy o przyłączenie do sieci na moc ok. 2,2 GW).
- ▶ Można zaobserwować znaczny spadek kosztów inwestycji w morskie farmy wiatrowe na przestrzeni ostatnich lat; wg danych za 2018 r. budowa morskich elektrowni wiatrowych może kosztować średnio około 2,5 mln euro/MW, podczas gdy w 2015 roku kosztowała jeszcze ok. 4,5 mln euro/MW.
- ▶ Należy pamiętać, że gotowe do budowy projekty morskiej energetyki wiatrowej mogą brać udział w aukcji, pod warunkiem, że: posiadają zaświadczenie o dopuszczeniu do udziału w aukcji, oraz wpłacona zostanie kaucja w wysokości 60 pln (około 14 EUR) za 1 kW mocy lub udzielona równoważna gwarancja bankowa lub ubezpieczeniowa.

6.2. Rekomendacje dotyczące oszczędzania energii

Głównym adresatem poniższych rekomendacji jest państwo, sektor bankowy, producenci energii i konsumenci.

- ▶ Wspieranie i eksponowanie projektów dotyczących finansowania w zakresie termomodernizacji (np. Kawka, Kawka Plus, Czyste Powietrze), przykład Niemiec, główny program: „Wärme aus Erneuerbaren: das Marktanreizprogramm (MAP) fuer Privatpersonen, Unternehmen und Kommunen”, czyli „Ciepło OZE: program wsparcia dla klientów indywidualnych, przedsiębiorstw oraz samorządów lokalnych”².
- ▶ Wykonanie audytu energetycznego – obecnie nie jest niezbędne, aby skorzystać z dofinansowania na termomodernizację domu, ale jest jednym ze sposobów ustalenia zakresu rzeczowego przedsięwzięcia, propozycja: uwzględnienie audytu energetycznego w ocenie zdolności kredytowej w projektach współfinansowanych przez banki w Polsce.
- ▶ Uwzględnienie bezpośredniego udziału banków w programie „Czyste Powietrze” na kredytowanie inwestycji w obszarze termomodernizacji.
- ▶ W dokumentach strategicznych do 2030 widoczny jest wzrost produkcji ciepła z OZE (przy malejącym zapotrzebowaniu na ciepło w skali ogólnej), dla gospodarstw domowych głównym urządzeniem do produkcji ciepła będą pomy ciepła, stąd potrzeba intensywnego wspierania, również ze strony sektora bankowego, tego typu inwestycji.
- ▶ Zastosowanie pomp ciepła w budynkach jednorodzinnych i wielorodzinnych zapewnia najniższe łączne koszty roczne ogrzewania (suma kosztów paliwa, serwisowych i inwestycyjnych), należy mieć jednak na uwadze, iż główną barierą są wysokie koszty początkowe inwestycji w instalację z pompą ciepła; firmy instalacyjne są w zdecydowaniu dużym stopniu gotowe na podjęcie współpracy z bankami (tak w przypadku instalacji fotowoltaicznych), oczekuje się, iż uruchomiona zostanie możliwość składania wniosków o dota-

2 Rekomendacje dot. oszczędzania m.in. na podst. Scenariusze elektryfikacji ogrzewania w budynkach jednorodzinnych w Polsce do 2030 roku, Polska Organizacja Rozwoju Technologii Pomp Ciepła (PORT PC), Kraków, maj 2020.



cję w ramach programu „Czyste Powietrze” w bankach.

- ▶ Opracowanie oraz implementacja jednolitej listy urządzeń dofinansowywanych z programu „Czyste Powietrze”, wprowadzenie tego typu specyfikacji może mieć duży wpływ na uporządkowanie rynku urządzeń grzewczych, w tym również pomp ciepła, analogiczna lista (LEME, Lista Zakwalifikowanych Materiałów i Urządzeń) została stworzona dla programów Polseff oraz Polseff2.
- ▶ Dodatkowe ulgi podatkowe na rozwiązania OZE w nowych budynkach - rozważenie wprowadzenia ulgi podatkowej dla gospodarstw domowych na nowe budynki jednorodzinne (obok ulgi termomodernizacyjnej), ale z modyfikacją zakresu materiałów i usług oraz wyznaczeniem ograniczonym czasem obowiązywania.
- ▶ Przeprowadzanie programu monitoringowego instalacji urządzeń niskoemisyjnych w rzeczywistych warunkach pracy w budynkach jednorodzinnych. Program monitoringowy polegałby na badaniach polowych w rzeczywistych warunkach działania urządzenia. Tym samym możliwe byłoby szczegółowe poznanie urządzeń grzewczych (np. efektywności ich działania), rynku tego typu instalacji, jak i warunków brzegowych, w których działają badane urządzenia (charakterystyka budynku, zachowania mieszkańców itp.), przykłady tego typu programów można odnaleźć m.in. w Niemczech, Szwajcarii, Wielkiej Brytanii.
- ▶ Wzrost znaczenia edukacji w różnych grupach wiekowych dla obszaru termomodernizacji, przeprowadzenie kampanii informacyjnej w środkach masowego przekazu o pompach ciepła zarówno w nowoczesnych, jak i termomodernizowanych budynkach (tak jak obecnie w przypadku fotowoltaiki).

6.3. Rekomendacje dotyczące finansowania projektów OZE

Głównym adresatem poniższych rekomendacji jest sektor bankowy.

- ▶ W aktualnych, nielicznych ofertach banków dedykowanych finansowaniu inwestycji przeważają kredyty na finansowanie instalacji fotowoltaicznych (wzrost udziału słońca w miksie energetycz-

nym Polski i na arenie międzynarodowej na przestrzeni ostatnich kilku lat). Wzrost wynika również z obecnego, przedstawionego powyżej, systemu dopłat tego typu inwestycji w OZE. Wydaje się, iż trend ten będzie obserwowany w dłuższym horyzoncie czasowym. Zatem uzasadnione wydaje się być opracowanie kolejnych produktów bankowych dedykowanych tego typu OZE. Rozwiązaniem może też być podkreślenie, iż dany produkt bankowy (np. standardowa pożyczka gotówkowa) może zostać wykorzystany do finansowania instalacji fotowoltaicznych lub solarnych, a wówczas wnioskodawca otrzyma bardziej preferencyjne warunki niż dla standardowego produktu (np. związane z RRSO).

- ▶ W powyższym kontekście fakt otrzymania dotacji na część inwestycji w zakresie inwestycji OZE (np. dla programu Mój Prąd kwota dotacji 5 tys. zł jedynie na część inwestycji) należałoby uwzględnić w ocenie zdolności kredytowej. Jeśli wnioskodawca otrzymał dotację, to oznacza, iż jest świadomy ekologicznie, posiada odpowiednie dochody do spłaty przyszłych zobowiązań kredytowych.
- ▶ Umożliwienie otrzymania pożyczki u dostawcy urządzenia OZE (np. Bank Paribas). Takie udogodnienie skutkuje większym zainteresowaniem potencjalnych wnioskodawców, których zazwyczaj zniechęcają wydłużone procedury pożyczkowe / kredytowe.
- ▶ W przypadku pożyczek bankowych przekazywanie środków na wskazany przez wnioskodawcę rachunek (który nie musi być rachunkiem prowadzonym u pożyczkodawcy).
- ▶ Zwiększenie możliwości wykorzystania leasingu do finansowania inwestycji w OZE. Obecnie w Polsce istnieje 5 firm leasingowych, które zajmują się finansowaniem instalacji fotowoltaicznych, przy czym dwa lata temu, żadna z firm nie chciała finansować tego typu inwestycji³. Zatem zasadne wydaje się promowanie leasingu dla potencjalnych klientów instytucji finansowych. Leasing operacyjny jest dogodną formą dla przedsiębiorcy korzystającego z danego źródła OZE z kilku powodów:

- a) kwota rat leasingowych, wpłata początkowa oraz pozostałe opłaty związane z leasingiem

³ Jodłowska A., Leasing – sposób na finansowanie fotowoltaiki! Rodzaje i różnice, <https://globenergia.pl/leasing-sposob-na-finansowanie-fotowoltaiki-rodzaje-i-roznice/>

zaliczane są u przedsiębiorców do kosztów uzyskania przychodu, pomniejszając tym samym zobowiązania z tytułu podatku dochodowego,

- b) zgodnie z przepisami podatkowymi leasing operacyjny jest usługą objętą 23% stawką podatku VAT. Podatek ten naliczany jest do każdej opłaty leasingowej (czynsz oraz raty) i podlega w całości odliczeniu przez leasingobiorcę, czyli przedsiębiorcę korzystającego z OZE.

Istotną kwestią przy instalacji fotowoltaicznej (PV) jest interpretacja, czy dane urządzenie potraktować jako to, które jest na trwale połączone z gruntem czy też nie. Jeśli zgodnie z interpretacją przyjętą przez bank, dane urządzenie będzie można potraktować jako nietrwale połączone z gruntem, wówczas może ono stanowić przedmiot zabezpieczenia w finansowaniu leasingiem. Ponadto należy mieć na uwadze, iż minimalny okres leasingu operacyjnego zależy od stawki amortyzacji środka trwałego (w analizowanym przypadku urządzenia OZE). Dodatkowo umowa musi być zawarta na minimum 40% okresu normatywnej amortyzacji przedmiotu, aby spełniała kryteria podatkowe.

- ▶ W przypadku udzielania kredytów długoterminowych związanych z finansowaniem OZE należy dokładnie analizować ryzyko kredytowe, pomocne mogą się tutaj okazać zaproponowane wskaźniki:

- a) Relacja: wartość przychodów z tytułu prowizji i odsetek z kredytów na inwestycje w OZE / sumy przychodów z tytułu prowizji i odsetek;
- b) Relacja: procentowy udział wszystkich niespłacanych i nieterminowo spłacanych kredytów na inwestycje w OZE w kredytach ogółem / procentowy udział wszystkich niespłacanych i nieterminowo spłacanych kredytów w kredytach ogółem.

- ▶ Zgodnie z wypowiedziami ekspertów (Eriks Atvars, Managing Director - UniCredit Bank AG) niezwykle istotne jest, aby pożyczkodawca (przede wszystkim bank) posiadał jasność, przejrzystość i pewność regulacyjną dla inwestycji w OZE.
- ▶ Analizując różne formy finansowania energii odnawialnej można zauważyć brak finansowania instrumentami hybrydowymi, być może większa uwaga powinna zostać zwrócona na tego typu produkty np. mezzanine.

- ▶ Inwestowanie poprzez fundusze VC/PE odgrywało na przestrzeni ostatnich lat niewielką rolę (blisko 1% w całości zainwestowanych środków w skali globalnej), w związku z czym również ta forma powinna być szerzej uwzględniona i analizowana w możliwościach finansowania inwestycji w energetykę odnawialną.

6.4. Rekomendacje wynikające z analizy interesariuszy4:

Głównym adresatem poniższych rekomendacji jest państwo oraz sektor bankowy.

- ▶ Z perspektywy **banku** najniższym ryzykiem cechują się kredyty i pożyczki (udzielane osobom fizycznym i małym podmiotom gospodarczym) oraz kredyty udzielane dużym podmiotom w ramach projektów partnerstwa publiczno-prywatnego (PPP). Najwyższym zaangażowanym kapitałem cechują się rozwiązania project-finance oraz PPP. Za najbardziej rentowne instrumenty uznano obligacje, natomiast za najbardziej dostępne i powtarzalne uznano kredyty i pożyczki oraz leasing. Wizerunkowo najmniej korzystnie wypadają klasyczne obligacje oraz leasing, natomiast każdy inny instrument jest oceniany jako bardzo korzystnie wpływający na wizerunek banku. Ustalono również, że instrumenty, które w najwyższym stopniu wspierają transformację energetyczną to duże kredyty inwestycyjne oraz przedsięwzięcia typu *project-finance* oraz PPP.
- ▶ Biorąc pod uwagę skalę dotacji **dla gospodarstw domowych** oraz szczególny nacisk kładziony na rozwój systemów fotowoltaicznych za najbardziej korzystne źródło finansowania uznano dotacje z przeznaczeniem na fotowoltaikę w każdym z zaproponowanych kryteriów.
- ▶ **Dla przedsiębiorstw różnej wielkości oraz jednostek sektora publicznego takich jak szkoły, uczelnie wyższe jednostki administracji samorządowej** najkorzystniejszym źródłem finansowania każdego rodzaju inwestycji ze względu na relatywnie niski koszt kapitału i korzyści podatkowe są kredyty i pożyczki bankowe oraz dotacje. Na drugim miejscu można wyróżnić instrumenty hybrydowe. Podmioty te podejmują decyzję o inwestycji w od-

nawialne źródła energii w celu produkcji prądu na własne potrzeby, ograniczeniu kosztów prądu, a także realizacji celów zrównoważonego rozwoju i społecznej odpowiedzialności sektora biznesu (CSR). Jako źródło OZE w analizie najkorzystniej wypadła fotowoltaika a na drugim miejscu geotermia.

- ▶ W przypadku **firm energetycznych** głównym celem jest produkcja prądu ze źródeł odnawialnych i oferowanie go klientom końcowym. Dodatkowym celem inwestycji w źródła odnawialne jest spełnienie wymogów regulacyjnych dotyczących generowania minimum 15% przychodów ze sprzedaży prądu wytworzonego z wykorzystaniem źródeł odnawialnych. Pośrednio realizowane są też cele zrównoważonego rozwoju, a także wspierana jest transformacja energetyczna i dekarbonizacja gospodarki. Z analizy wynika, że najkorzystniejsze pod względem kosztu kapitału są kredyty inwestycyjne, instrumenty hybrydowe oraz partnerstwa publiczno-prywatne, natomiast pod względem rentowności dominuje fotowoltaika.

6.5. Rekomendacje dotyczące roli państwa⁵

Głównym adresatem poniższych rekomendacji jest państwo.

- ▶ w obecnej debacie publicznej mała uwaga poświęcana jest porównaniu przyszłych potrzeb kapitałowych z obecnym poziomem nakładów w sektorze energetyki odnawialnej,
- ▶ umocnienie roli państwa jako regulatora tworzącego sprzyjające warunki zarówno dla inwestorów, jak i gospodarstw domowych oraz prosumentów;
- ▶ stymulacja regulacyjna – odblokowanie inwestycji w farmy wiatrowe na lądzie (ustawa odległościowa), zadbanie o konkurencyjne regulacyjno-infrastrukturalne środowisko dla morskiej energetyki wiatrowej; utrzymanie korzystnego otoczenia regulacyjnego dla fotowoltaiki: dalsze przyspieszenie inwestycji w PV z wykorzystaniem systemu aukcyjnego, kolejne wsparcia dla prosumentów,
- ▶ stymulacja fiskalna – bezpośrednie wsparcie

inwestycji odnoszących się do idei europejskiego Planu Odbudowy skupione na technologiach uzupełniających (biogazownie, elektrociepłownie biomasowe, małe elektrownie wodne), jak również inwestycjach prosumenckich w jednostkach samorządu terytorialnego,

- ▶ doprecyzowanie wizji transformacji energetyki w perspektywie długookresowej do 2050 r., w tym z wyznaczeniem roli energetyki jądrowej i gazowej oraz magazynowania energii (power-to-X, w tym elektroliza wodoru) w polskim miksie energetycznym,
- ▶ w latach 2013-2019 udział sektora publicznego oraz spółek energetycznych z udziałem Skarbu Państwa w finansowaniu technologii OZE nie przekroczył 15%, należy się zastanowić nad docelowym, optymalnym poziomem udziału SP w tym procesie,
- ▶ biorąc pod uwagę obecne deklaracje dot. dywersyfikacji struktury wytwarzania oraz zaangażowania w sektor morskiej energetyki wiatrowej ze strony spółek energetycznych z udziałem Skarbu Państwa, w latach 2021-2035 można oczekiwać wzrostu ich roli w finansowaniu transformacji energetycznej,
- ▶ decydenci powinni mieć na uwadze, iż inwestycje, które przyczyniają się do osiągnięcia neutralności klimatycznej w kontekście obecnych uwarunkowań społeczno-gospodarczych, mogą wspomagać wyjście europejskiej gospodarki z recesji wywołanej pandemią koronawirusa,

6.6. Rekomendacje wynikające z analizy wybranych krajów

Głównym adresatem poniższych rekomendacji jest państwo oraz sektor bankowy.

Z analizy wykorzystania OZE oraz źródeł ich finansowania przeprowadzonej na wybranych krajach w rozdziale 1 najbardziej interesujące dla Polski mogą być inspiracje płynące z Niemiec, krajów skandynawskich, Australii i Nowej Zelandii oraz Rumunii.

We wszystkich z tych krajów, poza Rumunią obserwowany jest istotny trend wykorzystywania zielonych obligacji do finansowania projektów związanych z inwestycjami w OZE. Jest to ważna rekomendacja dla

⁵ Uwzględniono również postulaty z raportu WiseEuropa 2020.



polskiego rynku, gdyż te instrumenty są u nas wykorzystywane w marginalnym stopniu.

Rekomendacja płynąca z przykładu Niemiec dotyczy spójności przekazywania informacji na temat uzupełniających się systemów wsparcia i źródeł finansowania przez instytucje, które zarządzają tymi instrumentami. A przede wszystkim organizacja takiego dopełniającego finansowania.

W Niemczech przy większości programów, jeśli nie ma możliwości sfinansowania brakującej kwoty kapitałem własnym, to program ten umożliwia uzyskanie brakującej kwoty w formie preferencyjnego kredytu. Odmienna sytuacja występuje w przypadku Polski, gdzie np. dla programu „Mój Prąd”, cała kwota nie wystarczy na sfinansowanie inwestycji fotowoltaicznej, beneficjent musi we własnym zakresie zatroszczyć się o sfinansowanie pozostałych środków w formie odpowiedniego kredytu lub pożyczki.

Szczegółowe rekomendacje to:

- ▶ Bliższa współpraca instytucji finansujących (NFOŚiGW) oraz sektora bankowego
- ▶ Opracowanie aktualnej i aktualizowanej na bieżąco baza programów wsparcia, z informacjami w jakim banku, oraz w jakim województwie można otrzymać dofinansowanie brakującej kwoty na inwestycję. Jako benchmarki mogą służyć strony:
 - <https://www.deutschland-machts-effizient.de/KAENEF/Navigation/DE/Home/home.html>
 - <https://www.foerderdatenbank.de/FDB/DE/Home/home.html>
- ▶ W ofertach banków na finansowanie energetyki odnawialnej powinna znaleźć się informacja z jakim programem wsparcia może być łączone dane finansowanie
- ▶ Wnioski o dofinansowanie inwestycji w OZE powinny być składane razem z wnioskami o przyznanie preferencyjnego kredytu

Na podstawie analizy systemu działającego w Rumuni można rekomendować:

- ▶ Wdrożenie systemu rozliczeń dla posiadaczy dachowych elektrowni fotowoltaicznych o mocy jednostkowej ponad 3 kW a maksymalnie do 100kW polegającego na sprzedaży niewykorzystanej energii do spółek energetycznych po stawce usta-

lonej przez krajowego regulatora rynku energetycznego.

Rekomendacje płynące z analizy rozwiązań stosowanych w krajach skandynawskich to:

- ▶ Zwiększenie wykorzystania zielonych obligacji.
- ▶ Stworzenie banków, których działalność byłaby w pełni dedykowana finansowaniu zielonych inwestycji, inspiracją mogą być np. Nordic Investment Bank (NIB), który emituje zielone obligacje oraz Nordic Environment Finance Corporation (NEFCO).

Dodatkowo interesującym elementem systemu bankowego w Danii, Finlandii, Norwegii i Szwecji są wyspecjalizowane banki komunalne w celu finansowania projektów komunalnych. Główną cechą tych banków jest ich zdolność do zaciągania pożyczek na korzystnych warunkach jako instytucji publicznych o najwyższym poziomie oceny. Odgrywają ważną rolę w zielonym finansowaniu i mają znaczną wiedzę w tym zakresie. Finansują mniejsze projekty ekologiczne mniej wiarygodnych inwestorów. Finansowanie odbywa się przez zaciąganie pożyczek lub emisję obligacji zielonych. Przykładem może być Kommuninvest został utworzony w połowie lat 80. XX wieku przez szereg gmin i rad okręgów w środkowej Szwecji, których celem jest połączenie ich potrzeb pożyczkowych i ominięcie sektora bankowego poprzez wspólne pożyczanie na rynku międzynarodowym. Kluczową cechą struktury Kommuninvest jest solidarna umowa gwarancyjna między członkami na wszystkie obecne i przyszłe pożyczki Kommuninvest.

Taką rolę w Polsce mogłyby przejąć banki spółdzielcze, które funkcjonują zdecydowanie bliżej społeczności lokalnych znając ich problemy i potrzeby, szczególnie na terenach mniejszych gmin i powiatów. Długoterminowo ciekawym rozwiązaniem byłoby skorzystanie z przykładu skandynawskich banków komunalnych.

Inspiracją płynącą z rynku australijskiego mogą być projekty inwestycyjne w odnawialne źródła energii realizowane przez wspólnoty i partnerstwa wspólnot i deweloperów funkcjonujące w formie spółdzielni lub spółek akcyjnych, które pozyskują finansowanie z dotacji lub za pomocą platform finansowania społecznego. Podobne rozwiązania funkcjonują również w Wielkiej Brytanii. Jest to raczej rekomendacja związana z organizacją strony popytowej na instrumenty finansowania rynku OZE. Niemniej jednak istotna gdyż to sektor bankowy może stymulować powsta-



wanie takich partnerstw poprzez tworzenie dedykowanych produktów bankowych.

6.7. Pozostałe wnioski i rekomendacje

- ▶ Można przypuszczać, iż nie wystąpi ograniczenie aktywności banków zaangażowanych w finansowanie OZE w innych sektorach kredytowania długoterminowego ze względu na niemożność zapewnienia równowagi płynności długoterminowej. Finansowanie obecnej skali, zakresu i liczby dużych projektów inwestycyjnych w energetykę odnawialną nie powinno zaburzyć równowagi płynnościowej w sektorze bankowym. Liczba oraz zakres tego typu projektów w dłuższym horyzoncie czasowym będzie wzrastać, nie powinno to jednak stanowić zagrożenia dla instytucji finansowych w polskim sektorze bankowym, zwłaszcza przy tworzeniu konsorcjów bankowych.
- ▶ Obecnie w kwestii inwestycji OZE w Polsce nie można mówić o negatywnym wpływie pandemii. Eksperti przyznają, że jeszcze w marcu 2020 roku myśleli o negatywnym wpływie koronawirusa na branżę OZE, ale obecne dane temu zaprzeczają. Jeśli istnieją przestoje, to z przyczyn proceduralnych. System dotacyjny powinien w tym zakresie funkcjonować w niezmienionej postaci. Środki te nie mogą podlegać przesunięciu. Firmy z branży OZE nie odnotowują obecnie spadku przychodu ze sprzedaży. Pomimo aktualnej sytuacji makroekonomicznej produkty bankowe powinny być dalej nakierowane na inwestycje w energetykę odnawialną do różnych segmentów klientów.

Literatura



1. Bajczuk R., Odnawialne źródła energii w Niemczech. Obecny stan rozwoju, grupy interesu i wyzwania, Ośrodek Studiów Wschodnich im. Marka Karpia, Warszawa 2014.
2. Błaściak M., Venture Capital a private equity, <https://poradnikprzedsiębiorcy.pl/-venture-capital-i-private-equity> (dostęp 12.06.2020).
3. Bundesministerium fuer Wirtschaft und Energie, Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland im Jahr 2019, Februar 2020.
4. Daszyńska-Żygadło, K. (2019) Kapitał akcyjny jako źródło finansowania spółek z sektora OZE w: M. Ligus (red.), Zarządzanie wartością inwestycji w odnawialne źródła energii, Wydawnictwo UE we Wrocławiu, Wrocław.
5. Daszyńska-Żygadło K., Marszałek J., (2018) Green Bonds – Sustainable Finance Instruments, Kapounek S., Krutilová V. (ed.) 21st Annual International Conference Enterprise and Competitive Environment Conference Proceedings, Mendel University of Brno, Faculty of Business and Economics, 22-23 March 2018.
6. Daszyńska-Żygadło K., Marszałek J., Piontek K., Sustainable Finance Instruments' Risk - Green Bond Market Analysis, In: European Financial Systems 2018. Proceedings of the 15th International Scientific Conference, Brno: Masaryk University, 2018, pp. 78-85.
7. Finansowanie inwestycji energetycznych w Polsce, maj 2011, PwC, Ing Bank Śląski
8. Gadomski W., Bankowe problemy gospodarki niemieckiej, <https://www.obserwatorfinansowy.pl/tematyka/rynki-finansowe/bankowosc/bankowe-problemy-gospodarki-niemieckiej/>
9. Global Trends in Renewable Energy Investment 2019, Frankfurt School FS-UNEP Collaborating Centre for Climate & Sustainable Energy Finance.
10. Gwizdała J.P., Finansowanie inwestycji w odnawialne źródła energii elektrycznej w Polsce, Współczesna gospodarka, Vol. 8 Issue 3 (2017), s. 71-83.
11. Gumuła S., Knap T., Strzelczyk P., Szczerba Z., Energetyka wiatrowa, Uczelniane Wydawnictwa Naukowo- Dydaktyczne, AGH, Kraków 2006.
12. Jajuga K., Elementy nauki o finansach, PWE, Warszawa 2007.
13. Jodłowska A., Leasing – sposób na finansowanie fotowoltaiki! Rodzaje i różnice, <https://globe-nergia.pl/leasing-sposob-na-finansowanie-fotowoltaiki-rodzaje-i-roznice/>
14. Kalda G., Analiza stanu energetyki wodnej w Polsce, Czasopismo inżynierii lądowej, środowiska i architektury, t. XXXI, z. 61 (4/14), październik - grudzień 2014, s. 81-92.
15. Lewandowski W.M., 2012, Proekologiczne odnawialne źródła energii, Wydawnictwo Naukowo- Techniczne, Warszawa.
16. Ligus M (red.), Zarządzanie wartością inwestycji w odnawialne źródła energii, Wydawnictwo UE we Wrocławiu, Wrocław 2019.
17. Ludność Stan i struktura oraz ruch naturalny w przekroju terytorialnym w 2019 r. Stan w dniu 31 XII, GUS, Warszawa 2020.
18. Marszałek, J., Daszyńska-Żygadło, K. Charakterystyka globalnego rynku obligacji klimatycznych. [w:] Finanse, Rynki Finansowe, Ubezpieczenia, Uniwersytet Szczeciński, nr 4/1 (82), 2016, ss. 945-955
19. Materiały promocyjne firmy Viessmann Sp. z o.o., „Pompy ciepła i programy wsparcia”.
20. Niechcial J., Energetyka wodna. Polska wobec świata, „Energia Gigawat” - 9/2014.
21. Niemiecka transformacja energetyczna. Trudne początki, red. A. Kwiatkowska-Drożdż, Ośrodek Studiów Wschodnich im. M. Karpia, Warszawa 2012.
22. Prąd zmienny. Panorama niskoemisyjnych inwestycji w energetyce. WiseEuropa – Fundacja Warszawski Instytut Studiów Ekonomicznych i Europejskich, Warszawa 2020.
23. Przewodnik po systemie wsparcia dla morskich elektrowni wiatrowych na Bałtyku, Polskie Stowarzyszenie Energetyki Wiatrowej (PSEW), sierpień 2020.
24. Przewodnik po polskim systemie aukcyjnym OZE 2020, Polskie Stowarzyszenie Energetyki Wiatrowej (PSEW), DWF Poland, sierpień 2020.

25. Scenariusze elektryfikacji ogrzewania w budynkach jednorodzinnych w Polsce do 2030 roku, Polska Organizacja Rozwoju Technologii Pomp Ciepła (PORT PC), Kraków, maj 2020.
26. Status Review of Renewable Support Schemes in Europe for 2016 and 2017 European Energy Regulators CEER, Report 2018.
27. Smuga-Kogut M., Znaczenie produkcji biopaliw w Polsce na przykładzie bioetanolu, Ekologia i Bezpieczeństwo, Autobusy 6/2015, s. 202-205.
28. Szargut J., Ziębiak A., 2000, Podstawy energetyki ciepłej, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
29. Ustawa z dnia 7 czerwca 2018 r. o zmianie ustawy o odnawialnych źródłach energii oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. 2018 poz. 1276).
30. Zarządzanie wartością inwestycji w odnawialne źródła energii, red. Ligus M., Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław 2019.
31. https://www.erneuerbare-energien.de/EE/Redaktion/DE/Downloads/entwicklung-der-erneuerbaren-energien-in-deutschland-2019.pdf?__blob=publicationFile&v=29
32. <https://yearbook.enerdata.net/renewables/renewable-in-electricity-production-share.html> (dostęp 18.02.2020)
33. <http://www.nfosigw.gov.pl/oferta-finansowania/> (dostęp 15.02.2020)
34. <https://mojprad.gov.pl> (dostęp 16.02.2020)
35. <https://mamyklimat.pl> (dostęp 03.06.2020)
36. <https://bip.um.wroc.pl/artykul/759/43621/kawkaplus-2020> (dostęp 01.06.2020)
37. <http://czystepowietrze.gov.pl/wez-dofinansowanie/> (dostęp 12.05.2020)
38. <http://gramwzielone.pl/files/inv/Agroenergia.pdf> (dostęp 18.06.2020)
39. <http://www.polseff2.org/pl/o-polseff2> (dostęp 03.06.2020)
40. <https://www.ure.gov.pl/pl/urząd/informacje-o-golne/aktualnosci/7636,Systemy-FIT-i-FIP-nowe-formy-wsparcia-wytwarzania-energii-elektrycznej-z-odnawia.html> (dostęp 20.05.2020)
41. <https://magazynfotowoltaika.pl/dnb-bank-polska-udzielil-kredytu-dlugoterminowego-dla-instalacji-fotowoltaicznej-w-polsce-o-mocy-656-mw/>
42. <https://media.ing.pl/informacje-prasowe/926/pr/466589/ing-bank-hipoteczny-wyemitowal-zielone-listy-zastawne-o-wartosci-400-m> (20.06.2020)
43. <https://biznesalert.pl/rojek-dotacje-premie-taryfy-jak-wspieramy-odnawialne-zrodla-energii/> (dostęp 12.06.2020)
44. <https://wysokienapiecie.pl/18362-wlasna-elektrownia-sloneczna-czy-w-polsce-sie-oplaci/> (dostęp 20.06.2020)
45. <https://fotowoltaikaonline.pl/oplalnosc> (dostęp 20.06.2020)
46. <https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Privatpersonen/Neubau/Förderprodukte/Förderprodukte-PB-Neubau.html> (dostęp 20.05.2020)
47. <https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Unternehmen/Energie-Umwelt/Erneuerbare-Energien-Umwelt/> (dostęp 21.05.2020).
48. https://www.erneuerbare-energien.de/EE/Navigtion/DE/Recht-Politik/Das_EEG/DatenFakten/daten-und-fakten.html (dostęp 20.05.2020).
49. <https://www.erneuerbare-energien.de/EE/Navigtion/DE/Foerderung/Marktanreizprogramm/marktanreizprogramm.html>
50. <https://www.energetyka24.com/niemcy-uzyskaly-ponad-50-energii-z-odnawialnych-zrodel-w-pierwszym-kwartale>
51. <https://www.gramwzielone.pl/trendy/32224/ile-niemcy-doplaca-w-przyszlym-roku-do-oze>
52. https://ec.europa.eu/info/business-economy-euro/economic-and-fiscal-policy-coordination/eu-economic-governance-monitoring-prevention-correction/european-semester/european-semester-your-country/germany/europe-2020-targets-statistics-and-indicators-germany_pl

53. <https://finanse.wp.pl/leasing-jak-dziala-i-kto-moze-z-niego-skorzystac-sprawdz-6436469443004033a>
54. https://www.bundesnetzagentur.de/Shared-Docs/Pressemitteilungen/DE/2019/20191015_EEG.html (dostęp 27.05.2002).
55. <https://www.teraz-srodowisko.pl/aktualnosci/Niemcy-ceny-pradu-wsparcie-OZE-7746.html> (dostęp 26.05.2020).
56. https://www.erneuerbare-energien.de/EE/Navigation/DE/Recht-Politik/Das_EEG/DatenFakten/daten-und-fakten.html (dostęp 20.05.2020).
57. <https://link.springer.com/article/10.1007/s40565-018-0465-6#Fig6>
58. UN Environment, Frankfurt School-UNEP Centre, BloombergNEF
59. <https://sustainabonds.com/norways-sparebanken-vest-sets-up-framework-for-senior-and-covered-bonds/>
60. <https://sustainabonds.com/hydro-power-green-cars-behind-sunndal-norwegian-savings-bank-first/>
61. <https://norden.diva-portal.org/smash/get/diva2:955115/FULLTEXT02.pdf>
62. https://www.res-group.com/media/2523/project_financing_wind_farm_in_sweden_lowres.pdf
63. <https://www.kiwibank.co.nz/personal-banking/home-loans/managing-your-loan/sustainable-energy-loan/>
64. <https://nzhl.co.nz/home-loans/next-home/sustainable-energy-loan/>
65. <https://www.mfe.govt.nz/sites/default/files/media/Climate%20Change/Climate%20Finance%20Landscape%20for%20Aotearoa%20New%20Zealand%20-%20A%20Preliminary%20Surve....pdf>
66. <https://www.climatebonds.net/files/files/nz-green-bonds-and-infrastructure-2019.pdf>
67. <http://iea-ret.d.org/wp-content/uploads/2016/08/Cost-and-Financing-Community-Renewables-Volume-II-Australian-Report.pdf>
68. <https://www.adb.org/sites/default/files/publication/420061/adbi-wp840.pdf>
69. https://www.mccullough.com.au/wp-content/uploads/2017/07/Renewable-energy-in-Australia-Part-3_Funding-and-investment_FINAL.pdf
70. <https://www.theworldlawgroup.com/writable/documents/news/Australian-Renewable-Energy-Investment-trends-and-Outlook.pdf>
71. <https://www.rba.gov.au/publications/bulletin/2020/mar/renewable-energy-investment-in-australia.html>
72. https://www.dlapiper.com/~media/files/insights/publications/2018/06/energy_investor_guide_giugno_2018.pdf
73. <https://www.deutschland-machts-effizient.de/KAENEF/Navigation/DE/Home/home.html>
74. <https://www.foerderdatenbank.de/FDB/DE/Home/home.html>
75. <https://encyklopedia.pwn.pl/haslo/Polska-Warunki-naturalne-Ukształtowanie-powierzchni;4575160.html> (dostęp 01.09.2020).
76. <http://www.instalacjebudowlane.pl/4011-77-12394-warunki-naslonecznienia-polski-a-kolektory.html> (dostęp 02.09.2020)
77. <http://www.praze.pl/?a=static&l=pl&id=24>
78. <https://syntezaoze.pl/blog/naslonecznienie-w-polsce/> (dostęp 02.09.2020)
79. <https://www.gramwzielone.pl/energia-sloneczna/3072/niemcy-pobili-rekord-produkcji-energii-w-instalacjach-fotowoltaicznych> (dostęp 03.09.2020).
80. <http://instalacjefotowoltaiczne.com/fotowoltaika/>
81. https://www.viessmann.edu.pl/wp-content/uploads/T9_SEO-B22_Energetyka_wiatrowa_cz1__M_Michalski_31_01_2017.pdf

Załącznik 1.





Rentowność inwestycji w OZE – przykładowa analiza

Należy mieć na uwadze, iż wszystkie technologie energii odnawialnej wiążą się ze znacznymi początkowymi nakładami inwestycyjnym¹. Z kolei w przypadku energii wiatru i słońca bieżące koszty eksploatacji są bardzo niskie w porównaniu z pozostałymi rodzajami OZE. To sprawia, że koszt kapitału własnego i długu wykorzystywanego do finansowania nowej mocy ma duży wpływ na obliczanie całkowitego LCOE (levelized cost of electricity, uśredniony koszt energii elektrycznej) nowych projektów w zakresie zielonej energii. Niskie stopy procentowe w wielu krajach oraz rosnąca konkurencja wśród inwestorów i banków o udział w transakcjach dotyczących energii odnawialnej obniżyły koszty zarówno kapitału własnego, jak i zadłużenia. Na przykład całkowity koszt zadłużenia niemieckiej lądowej farmy wiatrowej spadł z 6% na koniec 2009 r. do 2,2% w pierwszej połowie 2018 r. Dla elektrowni słonecznej o mocy do 1MW szacuje się, że okres zwrotu wynosi obecnie 11 lat². Według wyliczeń podawanych w ramach programu „Mój prąd” okres zwrotu dla inwestycji w fotowoltaikę przez typowe gospodarstwo domowe wynosi obecnie 6-8 lat³. Z kolei inne źródła podają, iż okres ten wynosi od 11 do 13 lat⁴. Efektywność inwestycji OZE zostanie przedstawiona na przykładzie pompy ciepła powietrze/woda⁵.

Analizę przeprowadzono dla następujących parametrów:

- ▶ budynek jednorodzinny 140 m²,
- ▶ ogrzewanie podłogowe 100%,
- ▶ wentylacja naturalna, grawitacyjna,
- ▶ 4 mieszkańców (2+2),
- ▶ ujęte koszty wykonania kotłowni wraz z urządzeniem,

- ▶ ujęte koszty eksploatacyjne dla budynku z ogrzewaniem podłogowym 100%,
- ▶ ujęte koszty robót w kotłowni oraz dla PC także prace na zewnątrz,
- ▶ ujęty VAT 8%,
- ▶ nie ujęte koszty instalacji CO i CWU w budynku, ponieważ dla wszystkich źródeł ciepła są one takie same.

Koszty inwestycji (dla danego źródła ciepła):

Kocioł gazowy, kondensacyjny 19 kW ze zbiornikiem CWU 150 litrów:

- ▶ 21.000 zł (z 8% VAT),

Kocioł na pellet 20 kW ze zbiornikiem CWU 300 litrów:

- ▶ 24.000 zł (z 8% VAT),

Pompa ciepła powietrze/woda split 8 kW ze zbiornikiem CWU 300 litrów.

- ▶ 27.000 zł (z 8% VAT)

Elementy składowe kosztów w pompę ciepła powietrze/woda: 27 121 (z 8% VAT):

- ▶ koszty związane z systemem wentylacji: 226 zł
- ▶ koszty związane z pompą ciepła powietrze/woda: 24 886, w tym:
 - Pakiet pompa ciepła Vitocal 100-S AWB-M-E-AC 201.A08 z podgrzewaczem Vitocell 100-B CVBB 300 litrów: 20 886 zł (rabat 15%)
 - Montaż jednostki zewnętrznej, montaż jednostki wewnętrznej z podgrzewaczem oraz armaturą zabezpieczającą: 4 000 zł.

Tabela Z.1. oraz rysunek Z.1. przedstawiają porównania efektywności pompy ciepła w porównaniu z kotłem gazowym i kotłem na pellet.

Na przestrzeni ostatnich lat okres zwrotu inwestycji ulegał skróceniu, co wynika z następujących uwarunkowań:

- ▶ spadku cen paneli fotowoltaicznych,
- ▶ wzrostu wydajności ogniw fotowoltaicznych,

1 Na podst. Global Trends in Renewable Energy Investment 2019, Frankfurt School FS-UNEP Collaborating Centre for Climate & Sustainable Energy Finance.

2 <https://wysokienapiecie.pl/18362-wlasna-elektrownia-sloneczna-czy-w-polsce-sie-oplaci/> (dostęp 20.06.2020).

3 <https://mojprad.gov.pl> (dostęp 12.06.2020).

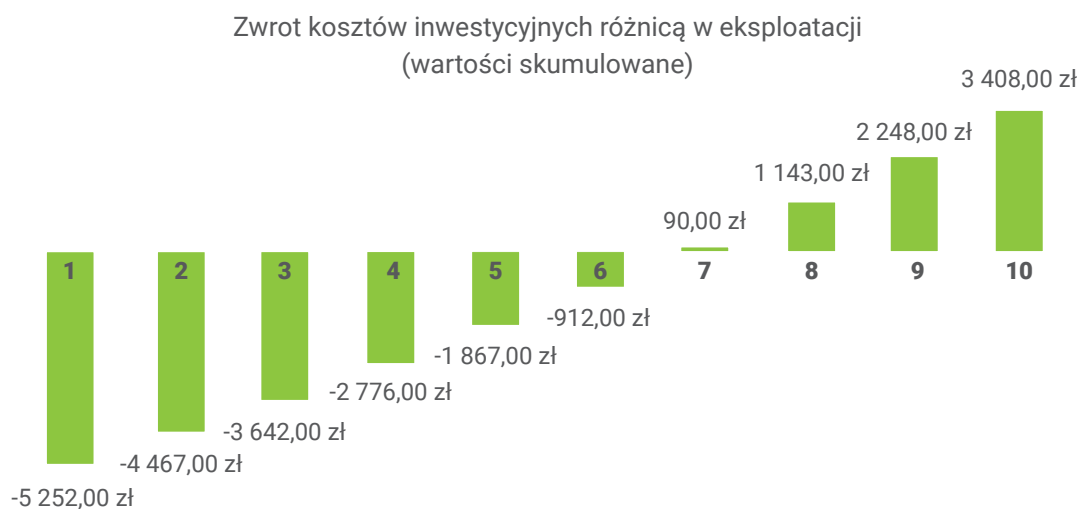
4 <https://fotowoltaikaonline.pl/oplalnosc> (dostęp 20.06.2020).

5 Na podstawie materiałów promocyjnych firmy Viessmann Sp. z o.o., „Pompy ciepła i programy wsparcia”.

Tab. Z1 Koszty roczne CO+CWU dla wybranych urządzeń

Koszty roczne CO+CWU [zł]					
Gaz ziemny Kocioł kondensacyjny	Gaz płynny Kocioł kondensacyjny	Granulat węglowy	Pellet	Pompa ciepła Solanka/woda	Pompa ciepła Powietrze/woda
2.761	3.277	2.657	2.154	1.564	2.013

Źródło: Materiały Viessmann Sp. z o.o., „Pompy ciepła i programy wsparcia”

Rys. Z.1. Efektywność pompy ciepła w porównaniu z kotłem gazowym.

Źródło: Materiały Viessmann Sp. z o.o., „Pompy ciepła i programy wsparcia”

- wzrostu cen energii z sieci energetycznej.

Obecnie nikt nie jest w stanie przewidzieć, o ile dokładnie zdrożeje energia elektryczna, jednak zdaniem ekspertów podwyżki są nieuniknione. Pozytywne scenariusze mówią o podwyżce o 30% do 2030 roku, a pesymistyczne nawet o 60%⁶. Wykorzystanie energii z OZE przez prosumentów może zniwelować prognozowany wzrost cen prądu uzyskiwanego w tradycyjnej formie. Efekt ten może zostać pogłębiony przez

rosnącą efektywność oraz coraz krótszy okres zwrotu inwestycji np. w fotowoltaikę.

W tym miejscu należy wspomnieć o zjawisku, które zaobserwowano w Niemczech, gdzie, jak już zaznaczono w rozdziale drugim, ceny prądu dla klientów indywidualnych należą obecnie do najwyższych w Unii Europejskiej. Powodem kolejnej podwyżki jest planowane zwiększenie wskazanej opłaty na wsparcie odnawialnych źródeł energii (tzw. EEG-Umlage). Jest ona uiszczana przez gospodarstwa domowe w rachunkach za prąd, co stanowi obecnie ok. 25 proc. całej ceny.

6 Ibidem.



Raport opracowany na zlecenie Programu Analityczno-Badawczego
Fundacji Warszawski Instytut Bankowości



PROGRAM
ANALITYCZNO
BADAWCZY