

Agnieszka DEMBICKA-NIEMIEC 

WYKORZYSTANIE FUNDUSZY UNIJNYCH PRZEZ PRZEDSIĘBIORSTWA NA RZECZ ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII – UJĘCIE REGIONALNE

7

Agnieszka DEMBICKA-NIEMIEC

– *Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach*

Katedra Gospodarki Przestrzennej i Środowiskowej

ul. 1 Maja 50, 40-287 Katowice

e-mail: agnieszka.dembicka-niemiec@uekat.pl<https://orcid.org/0000-0003-3992-6989>

ZARYS TREŚCI: Celem badań jest identyfikacja znaczenia wsparcia środków wspólnotowych i jego intensywności dla inwestycji w odnawialne źródła energii realizowanych przez przedsiębiorstwa w Polsce.

Dokonano również identyfikacji zróżnicowania przestrzennego rodzajów odnawialnych źródeł energii (OZE), jak i udziału przedsiębiorstw realizujących projekty w tym zakresie w ujęciu regionalnym. Zakres czasowy badań obejmował lata 2014–2024 oraz 2021–2025. Badanie oparte zostało na analizie danych pozyskanych z opisów projektów odnoszących się bezpośrednio do inwestycji w instalacje OZE. Źródłem danych była zarówno lista projektów finansowanych z Funduszy Europejskich w latach 2014–2020 oraz 2021–2024 (stan na 13 sierpnia 2024 r.), jak i dane statystyczne z Głównego Urzędu Statystycznego.



© by the Author, licensee University of Lodz – Lodz University Press, Lodz, Poland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution license CC-BY-NC-ND 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>)
Received: 7.05.2025. Verified: 7.05.2025. Accepted: 17.09.2025.

Funding information: Not applicable. **Conflict of interests:** None. **Ethical considerations:** The Author assures of no violations of publication ethics and takes full responsibility for the content of the publication.

Regionalne Programy Operacyjne (RPO) w latach 2014–2020 były ważnym narzędziem kształtowania kierunków polityki rozwoju regionalnego, w tym także pozyskiwania finansowania na rozwój inwestycji w odnawialne źródła energii, z którego mogły korzystać zarówno jednostki samorządu terytorialnego, mieszkańcy, jak i przedsiębiorstwa. Obecnie w latach 2021–2027 miejsce RPO zajęły Programy Fundusze Europejskie (PFE) dla danego województwa, które pełnią identyczną funkcję w strukturze instrumentów finansowych jak ich poprzednicy.

Przeprowadzone badanie wskazało, że przedsiębiorstwa w ramach Programów Regionalnych od 2014 r. najczęściej uzyskują wsparcie finansowe na instalacje fotowoltaiczne (PV). Ponadto intensywność pozyskiwania środków przez przedsiębiorstwa w odniesieniu do ich liczby w województwie jest zróżnicowana w ujęciu regionalnym i wskazuje na największą aktywność w województwach Polski Wschodniej.

SŁOWA KLUCZOWE: odnawialne źródła energii, regionalne programy operacyjne, przedsiębiorstwa.

THE USE OF EU FUNDS BY ENTERPRISES FOR RENEWABLE ENERGY SOURCES – A REGIONAL PERSPECTIVE

ABSTRACT: The aim of the research is to identify the importance of Community support and its intensity for investments in renewable energy sources carried out by enterprises in Polish provinces.

The spatial diversity of RES sources and the share of companies implementing projects in this area at the regional level were also identified. The time frame of the study covered the years 2014 to 2024 and 2021–2023. The study was based on an analysis of data obtained from project descriptions directly related to investments in renewable energy installations. The data source was a list of projects financed by European Funds in 2014–2020 and 2021–2024 (as of August 13, 2024) as well as statistical data from the Central Statistical Office.

Regional Operational Programs (ROP) in 2014–2020 were an important tool for shaping regional development policy, including obtaining financing for investments in renewable energy sources (RES), which could be used by local government units, residents, and businesses. In the current programming period 2021–2027, the ROPs have been replaced by European Funds Programs (EFP) for a given province, which perform the same function in the structure of financial instruments as their predecessors.

The study showed that since 2014, enterprises have most often obtained financial support for photovoltaic (PV) installations under Regional Programs. Furthermore, the intensity of funding acquisition by enterprises in relation to the number of enterprises in a province varies regionally and indicates the highest activity in the provinces of Eastern Poland.

KEYWORDS: renewable energy sources, regional operational programmes, enterprises.

7.1. Wprowadzenie

Unia Europejska (UE) jako organizacja zrzeszająca państwa Europy w sposób istotny zwraca uwagę na kwestię zmian klimatycznych, co znajduje odzwierciedlenie w realizowanej przez nią polityce, której dążeniem jest m.in. redukcja emisji dwutlenku węgla. Wśród unijnych celów rozwojowych uwzględnia się również budowę niskoemisyjnej gospodarki opartej na efektywnym korzystaniu z zasobów¹.

Cele klimatyczno-energetyczne UE były odzwierciedlone w budżecie na lata 2014–2020, którego 20% (180 mld euro) poświęcono na realizację polityki klimatyczno-energetycznej. W efekcie działania realizowane w ramach tej polityki wspierają produkcję energii ze źródeł odnawialnych (OZE), które stają się coraz popularniejszą alternatywą dla paliw kopalnych i przyczyniają się do ograniczenia emisji gazów cieplarnianych (Olczak 2016).

Obecnie najważniejszym zbiorem inicjatyw dotyczących polityki klimatycznej UE jest Europejski Zielony Ład. Jest to pakiet inicjatyw politycznych, których celem jest wprowadzenie UE na ścieżkę transformacji ekologicznej, skutkującej zerową emisją gazów cieplarnianych netto do 2050 r. oraz wzrostem gospodarczym, który nie jest ściśle uzależniony od wykorzystania zasobów naturalnych. Będzie to możliwe tylko wtedy, gdy tempo redukcji emisji gazów cieplarnianych zostanie zwiększone w stosunku do obecnego poziomu².

Transformacja ekologiczna (tzw. *green transition*)³ będzie miała wpływ nie tylko na branżę energetyczną, ale także na inne sektory gospodarki (Harasimowicz 2024), co oznacza, że muszą się w nią zaangażować zarówno samorządy, jak i przedsiębiorstwa. W tym kontekście istotne jest wsparcie finansowe oferowane przez Unię Europejską za pośrednictwem funduszy europejskich i programów operacyjnych, zarówno krajowych, jak i regionalnych.

W Polsce w perspektywie finansowej 2014–2020 przygotowano szereg narzędzi finansowych wspierających przedsiębiorstwa we wdrażaniu OZE. Przedsiębiorstwa mogły uzyskać wsparcie zarówno na projekty o charakterze badawczo-rozwojowym, jak i bezpośrednie inwestycje w instalacje OZE (Karpiuk 2016). Jednym z najważniejszych programów operacyjnych wspierających omawiane działania był Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko 2014–2020. Wspierał on realizację zadań z zakresu gospodarki niskoemisyjnej, ochrony środowiska, przeciwdziałania i adaptacji do zmian klimatu oraz bezpieczeństwa energetycznego

¹ https://climate.ec.europa.eu/eu-action/climate-strategies-targets/2030-climate-targets_pl?prefLang=pl (dostęp: 15.07.2025).

² https://www.pois.gov.pl/media/98573/zielony_lad_broszura_wersja_dostepna.pdf (dostęp: 16.07.2025).

³ https://reform-support.ec.europa.eu/what-we-do/green-transition_pl?prefLang=pl (dostęp: 16.07.2025).

i transportu⁴. Zakres projektów realizowanych w ramach tego programu dotyczył głównie całego kraju, bez uwzględnienia aspektu regionalnego.

Ważnymi instrumentami finansowymi o charakterze regionalnym okazały się natomiast Regionalne Programy Operacyjne (RPO), a w obecnej perspektywie (2021–2027) Programy Fundusze Europejskie (PFE) dla poszczególnych regionów, zawierające w swej nazwie nazwę województwa. W latach 2014–2020 jednym z celów każdego RPO była transformacja w kierunku gospodarki niskoemisyjnej, realizacja polityki energetycznej czy podjęcie działań adaptacyjnych do zmian klimatu, co obejmowało inwestycje w OZE (Kossowski 2017; Harasimowicz 2024). Ponieważ RPO oraz PFE były adresowane do konkretnego regionu, beneficjentami projektów realizowanych w ramach tego programu były jednostki zlokalizowane w danym województwie. Również podmioty gospodarcze miały możliwość ubiegania się o dofinansowanie inwestycji OZE. W nowym okresie programowania – w latach 2021–2027 – zagadnienia dotyczące gospodarki niskoemisyjnej zastąpiono priorytetami koncentrującymi się na zielonej energii czy zielonym rozwoju. W tej perspektywie finansowej województwa otrzymują wsparcie dla inwestycji realizowanych na swoim obszarze w ramach programów Fundusze Europejskie dla województw. Takie rozwiązanie daje możliwość lepszego dostosowania priorytetów rozwojowych do specyfiki i potrzeb regionów. W latach 2021–2027 łączna kwota środków przewidzianych do dyspozycji regionów wynosi 155,4 mld zł, co stanowi aż 44% całości funduszy europejskich przyznanych Polsce. W ramach tych programów finansowane będą m.in. działania służące ochronie środowiska naturalnego i wspieraniu zrównoważonego rozwoju, a także rozwojowi sektora energetycznego⁵.

Aby zrealizować cel badań, określone zostały następujące hipotezy:

Hipoteza 1 (H1): Wzrost wkładu środków finansowych UE w osie priorytetowe RPO/PFE związane z gospodarką niskoemisyjną oraz inwestycjami w odnawialne źródła energii oddziałuje na łączną wartość projektów OZE realizowanych przez przedsiębiorstwa w danym regionie.

Hipoteza 2 (H2): Wyższy poziom dotacji z UE w danym regionie w ramach RPO/PFE przekłada się na realizację przez przedsiębiorstwa projektów OZE o niższej wartości jednostkowej. Poziom dofinansowania nie zwiększa łącznej wartości projektów wdrażanych przez przedsiębiorstwa w danym regionie.

Hipoteza 3 (H3): Występuje przestrzenne zróżnicowanie w zakresie intensywności realizacji inwestycji w OZE przez przedsiębiorstwa finansowanych w ramach programów regionalnych (RPO/PFE).

⁴ <https://www.gov.pl/web/nfosisgw/program-operacyjny-infrastruktura-i-srodowisko-2014-2020> (dostęp: 16.07.2025).

⁵ <https://www.funduszeuropejskie.gov.pl/> (dostęp: 24.08.2025).

Hipoteza 4 (H4): Projekty OZE realizowane przez przedsiębiorstwa dotyczą głównie instalacji PV (panele fotowoltaiczne) jako inwestycji o niskim poziomie kapitałochłonności.

7.2. Przegląd literatury

Odnawialne źródła energii są obecnie często poruszonym zagadnieniem, nie tylko w polityce, lecz także w nauce. Inwestycje w alternatywną energię mają miejsce dzięki rozwojowi technologii i innowacji w tej dziedzinie, ale też środkom finansowym, jakimi dysponuje dany podmiot, instytucja, region czy kraj. Obecnie literatura przedmiotu koncentruje się zarówno na badaniu potencjału innowacyjnego przedsiębiorstw energetycznych w aspekcie odnawialnych źródeł energii (Jonek-Kowalska, Rupacz 2023; Krzesimowski, Ściana 2015), jak i możliwości ich wykorzystania przez przedsiębiorstwa z branż pozaenergetycznych (Michalski 2013; Zator 2018; Syromyatnikov i in. 2021). Istotna jest tu kwestia wsparcia finansowego, która również znajduje odzwierciedlenie w analizach (Burzyńska, Hajdys 2021). Wskazuje się często, że polskie przedsiębiorstwa mają możliwość korzystania ze wsparcia finansowego zarówno instytucji krajowych, jak i Unii Europejskiej (Burzyńska, Hajdys 2021). Polska chcąc osiągnąć narzucony cel energetyczny do 2020 r., określony w ramach Polityki Energetycznej Polski do 2040 r.⁶ (m.in. 15% zwiększenie zużycia energii z odnawialnych źródeł), w latach 2014–2020 miała duże możliwości finansowania inwestycji przy wsparciu UE. Wsparcie to odbywało się głównie w formie dotacji otrzymywanych w ramach realizacji założeń programów operacyjnych (Świąder i in. 2016) i miało istotne znaczenie dla implementacji OZE (Ptak 2017). Jak wskazuje M. Ptak (2017), znaczenie regionalnych programów operacyjnych w zakresie wsparcia inwestycji w OZE było równie istotne jak wsparcie finansowe udzielane w ramach pozostałych instrumentów publicznych w województwach (w okresie 2014–2020). Zatem zarówno jednostki samorządu terytorialnego, instytucje, jak i podmioty gospodarcze mogły uzyskać wsparcie finansowe z programów UE. Mimo że wiele badań wskazuje, że występuje pozytywny związek między zużyciem energii odnawialnej a wynikami finansowymi w firmach w różnych krajach (Issa, Hanaysha 2023; Correia i in. 2021), inwestowanie w odnawialne źródła energii nie jest zadaniem prostym i często wymaga środków zewnętrznych. C.Y. Lin wraz ze współpracownikami wskazują (2022), że kraj taki jak Chiny ma trudności z przejściem na energię odnawialną z powodu braku zasobów i niewystarczającego wkładu finansowego, jakim dysponuje sektor prywatny. To dowodzi, jak istotne jest wsparcie finansowe środkami publicznymi, a w przypadku krajów członkowskich UE – fundusze europejskie.

⁶ <http://www.gov.pl/web/klimat/polityka-energetyczna-polski> (dostęp: 25.08.2025).

Fundusze strukturalne są podstawą realizacji różnych celów polityk Unii Europejskiej. W okresie 2014–2020 obowiązywały trzy główne cele polityki spójności: *smart growth*, *sustainable growth* oraz *inclusive growth*⁷. Inicjatywy związane z wdrażaniem OZE wpisywały się w największym stopniu w cel *sustainable growth*, który zakłada efektywne wykorzystanie zasobów naturalnych. W tym czasie Polska korzystając z funduszy europejskich, finansowała inwestycje w ochronę środowiska i energetykę, a beneficjentami owych środków były również przedsiębiorstwa.

Inwestycje w odnawialne źródła energii finansowane z funduszy europejskich są zagadnieniem badawczym często poruszonym zarówno przez badaczy z Polski (Graczyk i in. 2020; Dembicka-Niemiec i in. 2023; Kozera i in. 2023; Batóg, Pluskota 2023), jak i innych krajów Unii Europejskiej (Bointner i in. 2016; Streimikienė i in. 2007; Pacesila i in. 2016). Zakres badań obejmuje aspekty finansowe (zyskowność, opłacalność), rozmieszczenie inwestycji OZE w przestrzeni, a także rodzaj beneficjentów (samorząd lokalny, przedsiębiorstwa i inne podmioty). Jak wskazuje P. Mugambi oraz jego współpracownicy, fundusze europejskie odgrywają znaczącą rolę w rozwoju energii odnawialnej, a badania w Hiszpanii w zakresie ich wykorzystania i energooszczędności (*energy efficiency*) wskazują na duże zróżnicowanie międzyregionalne w tym kraju (Mugambi 2021). Podobne wnioski zostały wskazane przez M. Ferasso wraz z zespołem (2021). Oba badania dowiodły, że zarówno w Hiszpanii, jak i w krajach strefy euro fundusze europejskie związane z poprawą jakości środowiska i wdrażaniem rozwiązań OZE są wykorzystywane w sposób nierównomierny. W literaturze przedmiotu sugeruje się również, że kryteria dystrybucji wsparcia finansowego powinny zostać zmienione (Kazak i in. 2020). Kazak wraz z zespołem ujmują w swoich badaniach aspekt regionalny i wskazują, że w Polsce nie ma korelacji między wysoką absorpcją unijnych funduszy wykorzystywanych do produkcji energii odnawialnej a rzeczywistym potencjałem produkcji tej energii. Warto jednak zauważyć, że przeprowadzone przez nich badania dotyczyły klastrów samorządowych, a nie przedsiębiorstw, które stanowią temat niniejszej pracy i są uważane za istotne podmioty w transformacji energetycznej kraju.

7.3. Materiały i metody badawcze

Badanie składało się z kilku etapów w ramach części teoretycznej i empirycznej. Część teoretyczna opierała się na analizie literatury przedmiotu oraz dokumentów źródłowych, w tym umowy partnerstwa, Regionalnych Programów Operacyjnych, dokumentów strategicznych z wykorzystaniem metody *desk research*. Natomiast część empiryczna składała się z następujących etapów:

⁷ <https://www.gov.pl/web/fundusze-regiony/dowiedz-sie-wiecej-o-funduszach-europejskich> (dostęp: 28.08.2025).

1. analiza danych statystycznych dotyczących realizowanych projektów w ramach RPO/PFE dla województw, skupionych na: gospodarce niskoemisyjnej, czystej energii, odnawialnych źródłach energii (2014–2024);
2. analiza treści projektów, których beneficjentami były przedsiębiorstwa, z określeniem źródeł energii (wiatrowa, słoneczna, z biomasy) (2014–2024);
3. analiza danych ilościowych i jakościowych obejmująca projekty:
 - odnoszące się jedynie do inwestycji w instalację OZE, zatem wykluczono projekty, które obejmowały swoim zakresem inne działania, np. modernizację energetyczną budynków (2245 projektów);
 - które jednocześnie zakładały montaż dwóch różnych instalacji OZE;
 - których beneficjentami były przedsiębiorstwa.

Przyjęcie takiego kryterium wyboru było podyktowane chęcią wyszczególnienia projektów, które koncentrowały się bezpośrednio na inwestycji w odnawialne źródła energii i produkcję energii. Niemniej jednak warto podkreślić, że te projekty stanowiły mniejszość wśród projektów obejmujących oprócz inwestycji w OZE również inne działania wpisujące się w gospodarkę niskoemisyjną. Źródłem danych była lista zrealizowanych projektów finansowanych z Funduszy Europejskich w latach 2014–2020 oraz 2021–2024⁸ (stan na 13 sierpnia 2024 r.), uzupełniona o dane z Głównego Urzędu Statystycznego⁹. Wszystkie analizowane projekty były finansowane w ramach Regionalnych Programów Operacyjnych/ Programów Fundusze Europejskie dla danego województwa.

Zidentyfikowano projekty koncentrujące się bezpośrednio na inwestycji w OZE w przedsiębiorstwach (2177 projektów w latach 2014–2020 oraz 68 projektów w latach 2021–2024). Przeprowadzono analizę ilościową z wykorzystaniem narzędzi statystycznych niezbędnych do opracowania zebranych danych oraz oceny zróżnicowania regionalnego w zakresie inwestycji w OZE przez przedsiębiorstwa. Dokonano analizy priorytetów zawartych w poszczególnych Regionalnych Programach Operacyjnych, aby zidentyfikować możliwości wsparcia inwestycji w OZE. Badanie było zgodne z zasadami etycznymi, zapewniając odpowiedzialne i pełne szacunku wykorzystanie danych i informacji z różnych źródeł. Dokonano analizy przestrzennego zróżnicowania projektów, które korzystały z dofinansowania w ramach RPO/PFE, oraz określono źródło energii OZE.

7.4. Wyniki badań

Aby określić, jakie możliwości finansowe w zakresie wsparcia inwestycji w OZE miały poszczególne województwa, konieczny był przegląd treści umowy partnerstwa jako podstawowego dokumentu, który określał strategię wydatkowania

⁸ <https://www.funduszeuropejskie.gov.pl> (dostęp: 29.08.2025).

⁹ <https://stat.gov.pl> (dostęp: 29.08.2025).

środków unijnych w Polsce. To dało podstawę do porównania RPO/PFE w województwach pod kątem środków finansowych, jakimi dysponują poszczególne regiony w zakresie wsparcia inwestycji w odnawialne źródła energii. Istotne było również skoncentrowanie się na poszczególnych osiach priorytetowych oraz priorytetach inwestycyjnych – celem zweryfikowania faktycznej możliwości wspierania inwestycji.

Umowa partnerstwa na lata 2014–2020 (*Programowanie perspektywy finansowej* 2015), która została przyjęta przez członków Komisji Europejskiej, stanowi dokument określający zasady wydatkowania funduszy unijnych, co więcej, jest on powiązany z celami Strategii „Europa 2020”. Dokument ten zwracał uwagę, że przy kształtowaniu kierunków rozwoju kraju w ramach Strategii Rozwoju Kraju 2020 (SRK 2020) należy uwzględniać priorytety polityki spójności Unii Europejskiej i Strategii „Europa 2020”. Określonymi celami kluczowymi SRK 2020, wynikającymi ze wskazanej strategii, były: zwiększenie poziomu zatrudnienia, rozwój innowacyjności, ograniczenie emisji gazów cieplarnianych oraz wzrost udziału odnawialnych źródeł energii w całkowitym zużyciu energii, podniesienie poziomu wykształcenia obywateli, a także wspieranie integracji społecznej (*Programowanie perspektywy finansowej* 2015: 11). Działania podejmowane na rzecz wzrostu udziału odnawialnych źródeł energii wpisują się również w politykę zrównoważonego rozwoju i są zgodne z dążeniem do osiągnięcia neutralności klimatycznej. W umowie partnerstwa zwrócono także uwagę, że jednym z nadrzędnych celów Unii Europejskiej w obszarze polityki energetycznej jest zapewnienie społeczeństwu powszechnego dostępu do energii, przy jednoczesnym zwiększaniu udziału źródeł niskoemisyjnych. W celu osiągnięcia tych założeń do 2020 r. Unia Europejska wdrożyła tzw. pakiet energetyczno-klimatyczny (*Programowanie perspektywy finansowej* 2015: 22), określający trzy kluczowe cele ilościowe, znane jako „3×20”: redukcję emisji gazów cieplarnianych o 20% w porównaniu z poziomem z 1990 r., zmniejszenie całkowitego zużycia energii o 20% poprzez poprawę efektywności energetycznej, a także zwiększenie udziału energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych do poziomu 20% w końcowym zużyciu energii brutto w skali całej Unii Europejskiej (*Programowanie perspektywy finansowej* 2015: 22). Inicjatywy te stanowiły istotny element strategii transformacji energetycznej UE oraz realizacji celów zrównoważonego rozwoju.

Integracja polityki spójności z celami klimatyczno-energetycznymi także w przypadku Polski stanowi istotny element długofalowej polityki zrównoważonego rozwoju, ukierunkowanej na budowę gospodarki niskoemisyjnej i odpornej na zmiany klimatu. Jest to kierunek działań oparty m.in. na realizowaniu inwestycji w odnawialne źródła energii, których beneficjentami są zarówno jednostki samorządu terytorialnego, jak i inne podmioty gospodarcze, w tym przedsiębiorstwa (Umowa partnerstwa 2022: 6).

Analiza Regionalnych Programów Operacyjnych 2014–2020 uwidoczniła, że wszystkie RPO uwzględniały działania na rzecz realizacji celu związanego z przejściem na gospodarkę niskoemisyjną, jednak były one różne w zależności od województwa. RPO miały określone priorytety, które były bezpośrednio związane z realizacją inwestycji w OZE, oraz priorytety inwestycyjne wpisujące się w inne cele tematyczne, które również obejmowały ten obszar działań (w woj. lubelskim, podkarpackim, podlaskim, pomorskim, oraz śląskim). Realizowano także inwestycje w OZE w ramach działań na rzecz odbudowy gospodarki regionu w związku z pandemią COVID-19.

Analiza priorytetów w poszczególnych Programach Funduszy Europejskich dla województw w obecnym okresie programowania (2021–2027) pokazuje, że działania w zakresie implementacji odnawialnych źródeł energii wciąż są istotne, ponieważ we wszystkich PFE wyszczególnione są priorytety, których celem jest realizowanie inwestycji w odnawialne źródła energii. W tej perspektywie finansowej beneficjentami projektów również mogą być przedsiębiorstwa. Analiza kryterium wyboru projektów wskazała, że były one oceniane przede wszystkim pod kątem efektywności kosztowej oraz rezultatów wpisujących się w cele priorytetu, w szczególności w zakresie redukcji emisji CO₂. Jednym z kluczowych elementów oceny była opłacalność inwestycji, rozumiana jako optymalny stosunek wysokości środków unijnych przeznaczonych na uzyskanie 1 MWh energii lub 1 MW mocy zainstalowanej w ramach realizowanej instalacji. Ponadto o wyborze projektów do dofinansowania decydowało kryterium efektywności kosztowej w powiązaniu z osiąganymi efektami ekologicznymi w stosunku do zaplanowanych nakładów finansowych. Kryteria wyboru, takie jak efektywność kosztowa i opłacalność inwestycji, pozwoliły na wybór projektów, które gwarantują największy zwrot zainwestowanych funduszy w postaci wyprodukowanej energii odnawialnej lub zainstalowanej mocy.

Z badawczego punktu widzenia istotne było nie tyle określenie znaczenia priorytetów, ale udziału środków w ramach RPO/PFE na inwestycje w OZE w danym regionie. Dlatego też zestawiono udział środków wspólnotowych udzielanych w ramach programów regionalnych (RPO/PFE), środków prywatnych oraz pozostałych źródeł finansowania, które pozwoliły na określenie znaczenia wsparcia finansowego udzielanego przez Unię Europejską. W celu zobrazowania zachodzących w czasie zmian wybrano trzy punkty: rok 2016 jako czas, w którym pierwsze projekty inwestycyjne w OZE są już wdrażane i raportowane po dwóch latach od rozpoczęcia okresu programowania (2014–2020), rok 2020 zamykający poprzedni okres programowania oraz rok 2024 jako moment, dla którego są już dostępne najnowsze dane statystyczne.

Zestawiono udział środków wspólnotowych oraz prywatnych w wydatkach na realizację priorytetów związanych z gospodarką niskoemisyjną w województwach w ramach Regionalnych Programów Operacyjnych oraz Programów Fundusze Europejskie dla poszczególnych województw (tabela 1).

Tabela 1. Udział środków wspólnotowych (w ramach programów regionalnych) i prywatnych w wydatkach na realizację priorytetów związanych z gospodarką niskoemisyjną w województwach

Województwa	2016			2020			2024		
	Środki wspólnotowe	Środki prywatne	Pozostałe	Środki wspólnotowe	Środki prywatne	Pozostałe	Środki wspólnotowe	Środki prywatne	Pozostałe
dolnośląskie	76%	19%	5%	67%	16%	17%	68%	13%	20%
kujawsko-pomorskie	62%	1%	37%	65%	4%	30%	60%	5%	34%
lubelskie	76%	0%	24%	62%	15%	23%	62%	17%	21%
lubuskie	76%	0%	24%	64%	13%	23%	61%	16%	23%
łódzkie	71%	6%	23%	59%	13%	27%	58%	10%	32%
małopolskie	74%	21%	5%	63%	12%	25%	65%	11%	24%
mazowieckie	73%	8%	19%	63%	4%	34%	58%	3%	39%
opolskie	82%	8%	10%	66%	5%	29%	64%	5%	31%
podkarpackie	72%	0%	28%	67%	20%	13%	65%	21%	15%
podlaskie	76%	8%	16%	59%	20%	21%	59%	22%	20%
pomorskie	75%	4%	20%	64%	5%	30%	60%	5%	34%
śląskie	70%	19%	11%	69%	7%	24%	67%	7%	26%
świętokrzyskie	0%	0%	100%	64%	11%	25%	65%	8%	27%
warmińsko-mazurskie	60%	38%	2%	60%	25%	15%	57%	24%	19%
wielkopolskie	78%	15%	7%	66%	9%	25%	61%	9%	30%
zachodniopomorskie	62%	34%	4%	53%	27%	20%	52%	27%	20%
średnia	68%	11%	21%	63%	13%	24%	61%	13%	26%

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z BDL GUS (<https://stat.gov.pl/>, dostęp: 3.05.2025).

Zarówno w 2016, jak i w 2020 r. znaczna część środków wspierających działania mające na celu realizację priorytetów związanych z gospodarką niskoemisyjną, w tym inwestycjami w OZE, pochodziła ze środków wspólnotowych. W pierwszym wskazanym roku największe znaczenie tego źródła finansowania odnotowano w woj. opolskim, w przypadku którego spośród wszystkich źródeł finansowania środki wspólnotowe stanowiły 82%, podczas gdy średni poziom wsparcia z tego źródła wśród województw wynosił 68%. Pomimo tak istotnego udziału środków wspólnotowych przeznaczonych na realizację priorytetów

związanych z przejściem na gospodarkę niskoemisyjną w województwie opolskim nie realizowano bezpośrednich inwestycji w OZE, których beneficjentami byłyby przedsiębiorstwa.

W 2020 r. największy udział środków wspólnotowych w wydatkach na realizację priorytetów związanych z gospodarką niskoemisyjną odnotowano z kolei dla woj. śląskiego (69%). Natomiast średni poziom wsparcia z tego źródła wśród województw zmniejszył się i wynosił 63%. Trend ten utrzymał się również w 2024 r., w którym woj. śląskie charakteryzowało się jednym z największych udziałów środków z UE na realizację gospodarki niskoemisyjnej na tle innych województw, jednak jeszcze większy udział odnotowano w woj. dolnośląskim. Jednocześnie zmniejszył się średni udział środków wspólnotowych na rzecz pozostałych źródeł finansowania.

Z tego wynika, że środki wspólnotowe, udzielane w ramach programów regionalnych, stanowią istotne wsparcie dla realizacji działań na rzecz gospodarki niskoemisyjnej i inwestycji w OZE. W konsekwencji alokacja środków w ramach osi priorytetowych związanych z gospodarką niskoemisyjną może przyjmować odmienne wartości procentowe i determinować intensywność wsparcia projektów OZE. Tendencje te pozwalają wnioskować, że pomimo stopniowego zwiększania się udziału środków prywatnych środki wspólnotowe nadal pozostają głównym filarem finansowania gospodarki niskoemisyjnej w Polsce.

W przypadku woj. opolskiego inwestycje w OZE były realizowane przez różne podmioty, w tym także przedsiębiorstwa, jednak obejmowały one swoim zakresem więcej działań niż tylko bezpośrednio inwestycje w odnawialne źródła energii. Uniemożliwiło to uwzględnienie tych inwestycji w analizach. W efekcie dla woj. opolskiego, pomimo środków przeznaczonych na OZE, nie zostały wykazane żadne projekty. Taki stan pokazuje również znaczenie zapisów Regionalnych Programów Operacyjnych, które poprzez określone cele i priorytety do zrealizowania nadają kierunek i charakter inwestycjom i pozwalają (bądź też nie) na zdobycie przez inwestorów wsparcia finansowego w postaci dotacji.

Województwa warmińsko-mazurskie, lubelskie i podlaskie odznaczają się najwyższą łączną wartością projektów w OZE realizowanych przez przedsiębiorstwa (odpowiednio: 176,95 mln euro, 162,89 mln euro i 154,61 mln euro). Najwyższe średnie wartości pojedynczych projektów odnotowano w woj. małopolskim (~6,35 mln euro), wielkopolskim (~4,27 mln euro) i pomorskim (~2,76 mln euro). Z kolei województwa wschodnie cechują się licznymi, ale niewielkimi projektami przedsiębiorstw (np. lubelskie: ~0,21 mln euro, warmińsko-mazurskie: ~0,33 mln euro) (tabela 3).

Tabela 2. Dane dotyczące środków finansowych projektów realizujących inwestycje w OZE przez przedsiębiorstwa w regionie (mln €) w ramach RPO w latach 2014–2020

Nazwa województwa	Wkład finansowy UE w ramach osi priorytetowej (mln €)	Poziom dofinansowania UE (%)	Wartość projektów realizujących inwestycje w OZE przez przedsiębiorstwa w regionie (mln €)	Średnia wartość projektów realizujących inwestycje w OZE w regionie (mln €)
dolnośląskie	76,88	90%	47,22	1,75
kujawsko-pomorskie	42,79	85%	18,90	1,11
lubelskie	235,73	85%	162,89	0,21
lubuskie	17,30	85%	27,16	0,71
łódzkie	85,13	85%	97,69	1,02
małopolskie	25,34	30%	63,49	6,35
mazowieckie	47,42	72%	20,63	0,98
opolskie	8,85	75%	-	-
podkarpackie	136,03	85%	117,30	0,92
podlaskie	92,85	72%	154,61	0,60
pomorskie	6,88	12%	52,52	2,76
śląskie	2,01	1,5%	66,71	1,48
świętokrzyskie	37,70	85%	23,28	1,11
warmińsko-mazurskie	108,69	76%	176,95	0,33
wielkopolskie	53,55	29%	81,09	4,27
zachodniopomorskie	49,45	92%	113,26	0,78

Źródło: opracowanie własne na podstawie Regionalnych Programów Operacyjnych 2014–2020 oraz bazy danych projektów: <http://www.funduszeuropejskie.gov.pl> (dostęp: 13.08.2024).

Poziom intensywności wsparcia jest silnie zróżnicowany: od bardzo niskiego (śląskie ~1,5%) do maksymalnych 85% w regionach wschodnich.

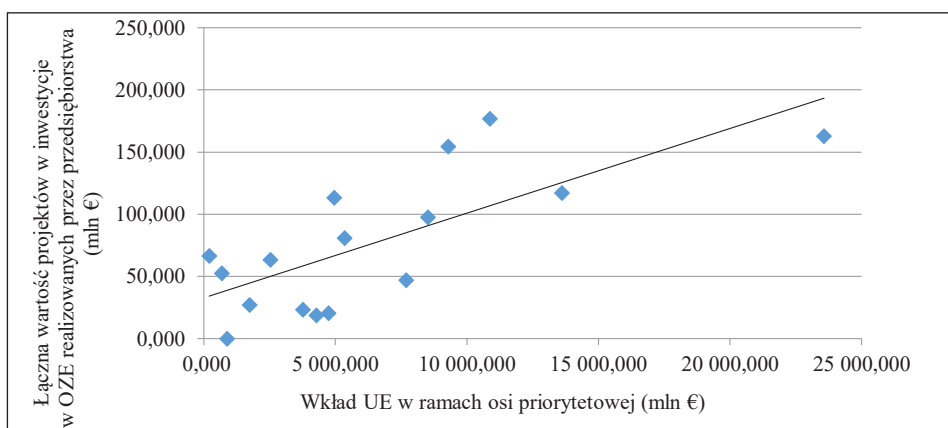
W celu określenia ewentualnych zależności między wielkością wkładu Unii Europejskiej (w ramach osi priorytetowych związanych z gospodarką niskoemisyjną i inwestycjami w OZE w Regionalnych Programach Operacyjnych 2014–2020) a skalą inwestycji w odnawialne źródła energii realizowanych przez przedsiębiorstwa w poszczególnych województwach dokonano analizy korelacji, wykorzystując współczynnik korelacji Pearsona.

Tabela 3. Macierz korelacji (r) z wartościami współczynników Pearsona

	Wkład UE (mln €)	Poziom dofinansowania UE (%)	Wartość projektów (mln €)	Średnia wartość projektu (mln €)
Wkład UE (mln €)	1,00	0,45	0,73	-0,32
Poziom dofinansowania UE (%)	0,45	1,00	0,11	-0,63
Wartość projektów (mln €)	0,73	0,11	1,00	-0,16
Średnia wartość projektu (mln €)	-0,32	-0,63	-0,16	1,00

Źródło: opracowanie własne.

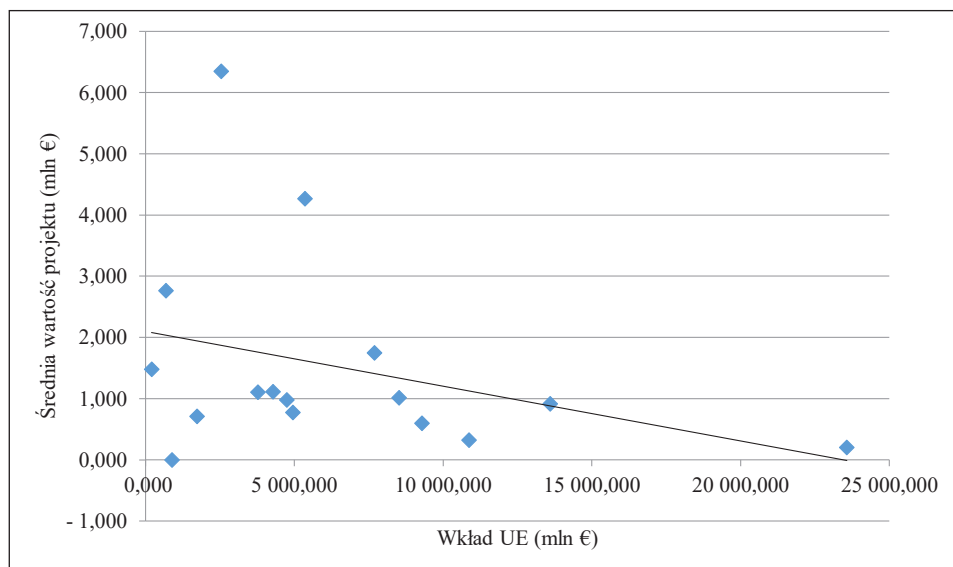
W analizie danych dla 16 województw zaobserwowano istotne statystycznie zależności między wkładem UE w ramach przedmiotowych osi priorytetowych a łączną wartością projektów realizujących inwestycje w OZE przez przedsiębiorstwa, dla których współczynnik korelacji $r = 0,739$ ($p = 0,0026$) (wykres 1). Wynik ten wskazuje na silną, dodatnią zależność między analizowanymi zmiennymi. Potwierdza się zatem hipoteza, że im większy wkład środków unijnych w regionie, tym wyższa łączna wartość inwestycji w OZE podejmowanych przez przedsiębiorstwa. Jest to zależność istotna statystycznie, co może wskazywać na fakt, iż skala finansowania z UE jest jednym z czynników mających wpływ na rozwój OZE w sektorze przedsiębiorstw.



Wykres 1. Korelacja łącznej wartości projektów finansowanych z RPO realizowanych przez przedsiębiorstwa w odniesieniu do wartości finansowanej z Unii Europejskiej w latach 2014–2024

Źródło: opracowanie własne.

Między poziomem dofinansowania UE a średnią wartością projektu OZE występuje istotna, silna korelacja ujemna ($r = -0,617$, $p = 0,0187$) (wykres 2).

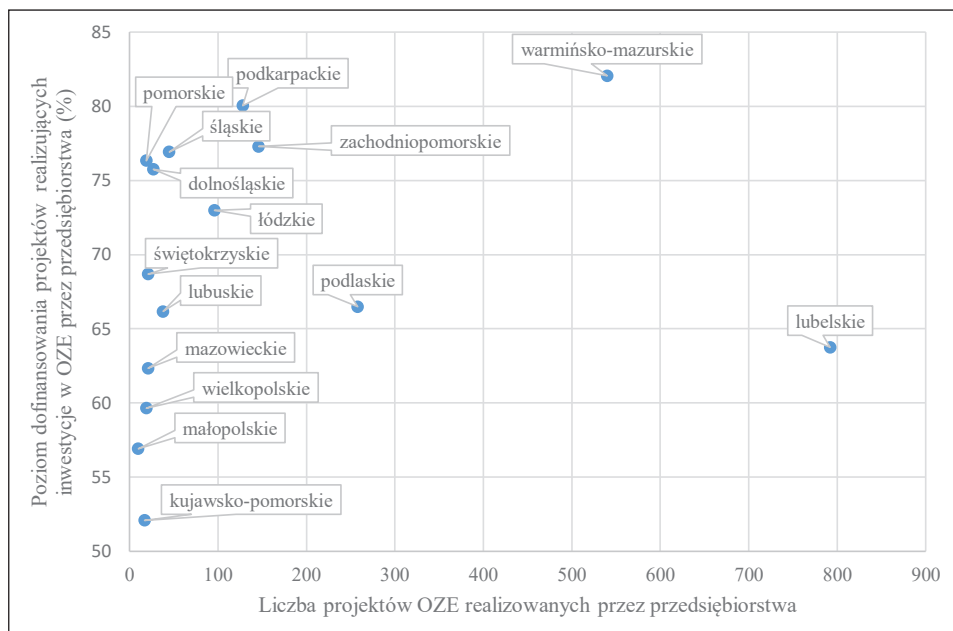


Wykres 2. Korelacja średniej wartości przypadającej na projekt finansowany z RPO i realizowany przez przedsiębiorstwa w odniesieniu do wartości finansowanej z Unii Europejskiej w latach 2014–2024

Źródło: opracowanie własne.

Może to oznaczać, że wyższe procentowo wsparcie finansowe przekłada się na realizację projektów o niższej wartości jednostkowej. Czyli przy wysokiej intensywności wsparcia finansowego z UE firmy chętniej podejmują inicjatywy, lecz dotyczące mniejszych inwestycji.

W przypadku średniego poziomu dofinansowania uzyskanego przez przedsiębiorstwa w poszczególnych województwach najwyższe otrzymały przedsiębiorstwa w woj. warmińsko-mazurskim (średnio 82%) i podkarpackim (średnio 80%) (wykres 3). Biorąc pod uwagę liczbę zrealizowanych projektów OZE, można stwierdzić, że wysoki poziom dofinansowania odnotowano w województwach, w których realizowano zarówno ponad 500 projektów (warmińsko-mazurskie), jak i 45 projektów (śląskie). Zatem liczba realizowanych projektów nie jest zależna od wysokości dofinansowania. Ponadto województwa, w których zrealizowano do 200 projektów, otrzymywały różne poziomy dofinansowania.

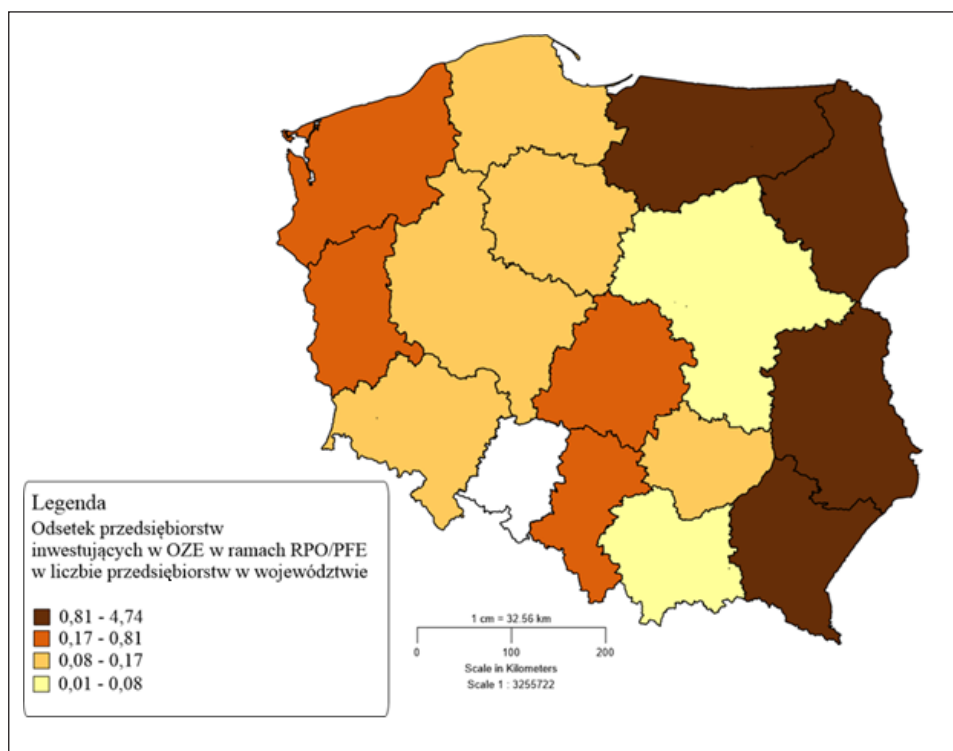


Wykres 3. Poziom dofinansowania projektów finansowanych z RPO realizowanych przez przedsiębiorstwa w odniesieniu do ich liczby w województwach

Źródło: opracowanie własne.

W celu zidentyfikowania różnic regionalnych w zakresie aktywności przedsiębiorstw obliczono wskaźnik określający udział przedsiębiorstw realizujących inwestycje w OZE (finansowane z RPO) w liczbie przedsiębiorstw w regionie. Województwa zostały podzielone na 4 grupy przy zastosowaniu zasady wyznaczania klas $\sqrt{n}$, gdzie n – liczba województw. Przedziały wartości poszczególnych klas wyznaczono, stosując metodę kwantylową, w celu zobrazowania występujących różnic między regionami. Zobrazowanie pokazuje znaczne zróżnicowanie regionalne dla przedmiotowego wskaźnika (rys. 1). Najwyższy poziom aktywności przedsiębiorstw omawianego wskaźnika oscylował w przedziale 0,81–4,74% i został odnotowany w województwach Polski Wschodniej (lubelskie, warmińsko-mazurskie, podlaskie, podkarpackie). W tej grupie największy odsetek przedsiębiorstw (inwestujących w OZE z programów regionalnych) odnotowano w województwach: lubelskim oraz warmińsko-mazurskim. Taki stan rzeczy może wynikać z większego zainteresowania RPO jako źródłem wsparcia inwestycji w OZE wśród przedsiębiorstw w tych regionach, bądź też występujących różnic w konstrukcji RPO w poszczególnych województwach (alokacje, kryteria wyboru, priorytety) czy występowania barier proceduralnych albo

wsparcia administracyjnego. Drugi poziom aktywności dotyczył udziału w zakresie 0,17–0,71% i do tej grupy zaklasyfikowano województwa: zachodniopomorskie, lubuskie, łódzkie oraz śląskie. Kolejne regiony zaklasyfikowano do III klasy aktywności przedsiębiorstw w przedziale 0,08–0,17 i obejmowała ona województwa: pomorskie, kujawsko-pomorskie, wielkopolskie, dolnośląskie, świętokrzyskie. Pozostałe dwa województwa: mazowieckie i małopolskie charakteryzują się najniższym udziałem przedsiębiorstw inwestujących w instalacje OZE (0,01–0,08) w stosunku do liczby przedsiębiorstw w regionie.

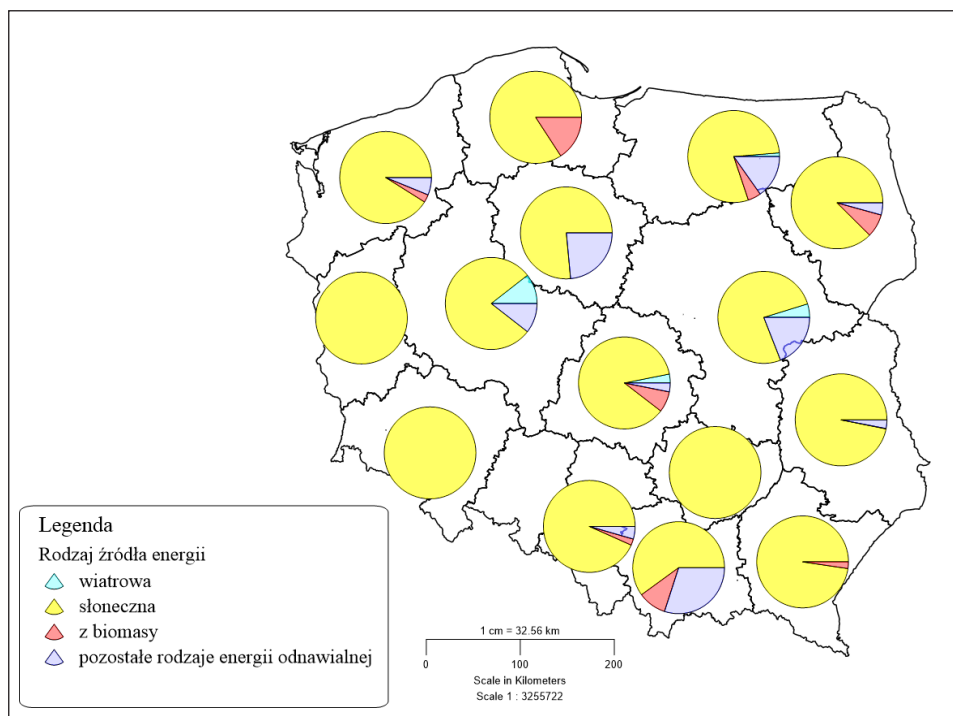


Rys. 1. Udział przedsiębiorstw realizujących inwestycje w OZE (w ramach RPO – lata 2014–2020 i PFE – lata 2021–2024) w liczbie podmiotów gospodarczych

Źródło: opracowanie własne na podstawie analiz projektów (<https://www.funduszeuropejskie.gov.pl>, dostęp: 13.08.2024).

Przedsiębiorstwa we wszystkich regionach Polski inwestowały w największym stopniu w energię słoneczną (rys. 2). Udział ten przekracza 70–90% całkowitej liczby projektów OZE w większości województw, co może wynikać z niskiej bariery w realizacji tego rodzaju instalacji ze względu na koszt inwestycji oraz technologię czy montaż instalacji fotowoltaicznych. Energia wiatrowa jest

Kartodiagram (rys. 2) przedstawia udział źródeł energii implementowanych w ramach projektów realizowanych przez przedsiębiorstw w latach 2014–2020. Najwięcej projektów tego typu (rodzaj energii – wiatrowa) było realizowanych w woj. warmińsko-mazurskim, jednak ich odsetek w ogólnej liczbie projektów wdrażanych przez przedsiębiorstwa w tym regionie jest znikomy. Udział projektów z zakresu wykorzystania biomasy pozostaje marginalny w skali kraju, jednak pojawia się w woj. warmińsko-mazurskim, małopolskim, podlaskim czy łódzkim. Ich niewielka reprezentacja może być rezultatem wyższych kosztów inwestycyjnych czy niższego poziomu specjalizacji technologicznej wśród przedsiębiorstw.



Źródło: opracowanie własne na podstawie analiz projektów
(<https://www.funduszeuropejskie.gov.pl>, dostęp: 13.08.2024).

7.5. Dyskusja i wnioski

Firmy w krajach europejskich korzystają z możliwości finansowania w inwestycje OZE ze względu na pozytywny związek między zużyciem energii odnawialnej a ich wynikami finansowymi (Issa, Hanaysha 2023). Badania w zakresie wykorzystania funduszy europejskich, których celem jest inwestycja w OZE, były przeprowadzane przez badaczy dla różnych okresów programowania. Analiza projektów przeprowadzona przez J. Chodkowską-Miszczyk i zespół obejmowała okres 2007–2013 i wykazała dysproporcje zarówno w zakresie wielkości poszczególnych instalacji, kosztów inwestycji, jak i zróżnicowania przestrzennego ze względu na rodzaj źródła energii w ujęciu regionalnym (Chodkowska-Miszczyk i in. 2018). Badania te dotyczyły jednak wszystkich beneficjentów projektów, nie wyszczególniając przedsiębiorstw. Inne badanie, przeprowadzone przez A. Bacchiocchiego i współpracowników, koncentrowało się już nie na samym wykorzystaniu OZE, ale dotyczyło szerszego zagadnienia, jakim są ekoinnowacje wprowadzane przez przedsiębiorstwa (Bacchiocchi i in. 2024). Autorzy wykazali, że wewnętrzne i zewnętrzne zasoby finansowe są pozytywnie skorelowane z ekoinnowacjami. J. Kazak wraz z zespołem (Kazak i in. 2020) dowodzą z kolei, że nie występuje istotna korelacja między alokacją funduszy UE na energię odnawialną a rzeczywistym potencjałem produkcji energii odnawialnej w Polsce. Przeprowadzone badania wskazują na podobny wniosek, z tym że nie odnoszą się już do samego potencjału produkcji energii, lecz liczby realizowanych projektów i wysokości dofinansowania. Skuteczna dystrybucja środków UE powinna uwzględniać fakt, że wysoka intensywność wsparcia sprzyja mniejszym, liczniejszym projektom, podczas gdy sama wielkość wkładu UE napędza ogólną wartość inwestycji sektora przedsiębiorstw w regionie.

Uzyskane wyniki dobrze wpisują się w międzynarodowe ustalenia dotyczące roli funduszy UE w inwestowaniu w OZE czy realizacji założeń gospodarki niskoemisyjnej. Analizy efektywności z użyciem metody DEA, przeprowadzone w Hiszpanii, pokazują dużą nierównomierność w wykorzystaniu europejskich środków na OZE w poszczególnych regionach. Różnice występujące między badanymi regionami Hiszpanii w zakresie efektywności wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych są spore i utrzymują się w czasie (Mugambi i in. 2021). To koresponduje z występowaniem liderów wśród polskich województw.

W ujęciu przestrzennym wyróżniają się regiony o wysokiej aktywności przedsiębiorstw w zakresie realizacji projektów, których celem są inwestycje w OZE (lubelskie, warmińsko-mazurskie, podlaskie), oraz słabsze wartości wskaźnika cechujące województwa zachodniej i centralnej Polski.

Instrumenty finansowe Unii Europejskiej mają znaczenie w kształtowaniu trajektorii rozwoju OZE w poszczególnych krajach i regionach, co nie niweluje występowania różnic regionalnych w absorpcji środków finansowych. Wskazuje się

na rolę publicznego finansowania i innowacji oraz zróżnicowanych uwarunkowań krajów/regionów w zakresie pozyskiwania i stosowania środków z UE na inwestycje w odnawialne źródła energii (Busch i in. 2023).

Regionalne Programy Operacyjne jako instrument finansowy umożliwiają pozyskanie środków finansowych wspierających inwestycje w odnawialne źródła energii, a możliwość skorzystania z nich mają zarówno małe, średnie, jak i duże przedsiębiorstwa. Pozyskują one głównie dofinansowanie na instalacje PV, których udział pod względem liczby realizowanych projektów jest dominujący we wszystkich regionach Polski.

Uzyskane wyniki wskazują na kierunek oddziaływania polityki publicznej na inwestycje OZE realizowane przez przedsiębiorstwa, determinowany wielkością puli środków przeznaczanych przez Unię Europejską na dofinansowanie projektów w ramach osi związanej z inwestycjami w OZE. Analiza korelacji (tabela 3) potwierdza, że większy wkład UE (mln €) wiąże się z większą łączną wartością projektów OZE przedsiębiorstw (mln €) (H1), natomiast wyższa intensywność dofinansowania przekłada się na mniejszą „średnią wartość” projektu – co oznacza rozproszenie portfela na większą liczbę inwestycji, lecz mniejszych pod względem wydatkowanej kwoty (H2). Te wnioski znajdują potwierdzenie również w zaprezentowanej dominacji PV w strukturze technologicznej projektów firm, inwestycje te bowiem cechują się mniejszym początkowym nakładem finansowym niż pozostałe źródła energii. Widoczne jest to w obrazie kartograficznym (rys. 1 – silna aktywność firm w Polsce Wschodniej, rys. 2 – dominacja PV jako technologii „pierwszego wyboru”) (H3, H4).

Literatura

- Bacchiocchi A., Bellocchi A., Giombini G., 2024, *Green Investment Challenges in European Firms: Internal vs. External Resources*, „Sustainability”, 16(2): 496. <https://doi.org/10.3390/su16020496>
- Batóg J., Pluskota P., 2023, *Renewable Energy and Energy Efficiency: European Regional Policy and the Role of Financial Instruments*, „Energies”, 16.24: 8029. <https://doi.org/10.3390/en16248029>
- Bointner R., Pezzutto S., Grilli G., Sparber W., 2016, *Financing innovations for the renewable energy transition in Europe*, „Energies”, 9.12: 990. <https://doi.org/10.3390/en9120990>
- Burzyńska D., Hajdys D., 2021, *Determinanty i źródła finansowania ekoinnowacji w polskich przedsiębiorstwach*, „Acta Universitatis Lodziensis. Folia Oeconomica”, 1(352) 63–86. <https://doi.org/10.18778/0208-6018.352.04>

- Busch S., Kasdorp R., Koolen D., Mercier A., Spooner M., 2023, *The development of renewable energy in the electricity market*, „European Economy Discussion Papers”, 187.
- Chodkowska-Miszczuk J., Biegańska J., Środa-Murawska S., Grzelak-Kostulska E., Rogatka K., 2016, *European Union funds in the development of renewable energy sources in Poland in the context of the cohesion policy*, „Energy & Environment”, 27(6–7): 713–725. <https://doi.org/10.1177/0958305X16666963>
- Correia R., Mendoza C., Suárez N., 2021, *Renewable Energy and Financial Performance: Cross-country Evidence*, Available at SSRN 3624980. <https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3624980>
- Dembicka-Niemiec A., Szafranek-Stefaniuk E., Kalinichenko A., 2023, *Structural and Investment Funds of the European Union as an Instrument for Creating a Low-Carbon Economy by Selected Companies of the Energy Sector in Poland*, „Energies”, 16.4: 2031. <https://doi.org/10.3390/en16042031>
- Ferasso M., Blanco M., Bares L., 2021, *A data envelopment analysis of the impact of European funds on environmental indicators*, „International Journal of Environmental Research and Public Health”, 18.6: 2800. <https://doi.org/10.3390/ijerph18062800>
- Graczyk A.M., Graczyk A., Żołyński T., 2020, *System for Financing Investments in Renewable Energy Sources in Poland*, [w:] K. Daszyńska-Żygadło, A. Bem, B. Ryszawska, E. Jáki, T. Hajdíkova (red.), *Finance and Sustainability. Springer Proceedings in Business and Economics*, Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-34401-6_13
- Harasimowicz A., 2024, *Wsparcie z funduszy Unii Europejskiej wykorzystania w Polsce zielonej energii w okresie programowania 2014–2020*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, Białystok.
- Issa A., Hanaysha J.R., 2023, *Powering profits: how renewable energy boosts financial performance in European non-financial companies*, „International Journal of Accounting & Information Management”, 31.4: 600–622. <https://doi.org/10.1108/IJAIM-03-2023-0055>
- Jonek-Kowalska I., Rupacz S., 2023, *The Innovative Nature of Selected Polish Companies in the Energy Sector Compared to the Use of Renewable Energy Sources from a Financial and an Investor's Perspective*, „Resources”, 12.12: 147. <https://doi.org/10.3390/resources12120147>
- Karpiuk L., 2016, *Bezpieczeństwo energetyczne jako element polityki energetycznej państwa*, [w:] P. Koć, J. Osiak, *Odnawialne źródła energii w Polsce. Wybrane wyzwania w obszarze technologii i finansów*, Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów, Warszawa.
- Kazak J.K., Kamińska J.A., Madej R., Bochenkiewicz M., 2020, *Where renewable energy sources funds are invested? Spatial analysis of energy production potential and public support*, „Energies”, 13(21): 5551. <https://doi.org/10.3390/en13215551>
- Kossowski T., 2017, *Regionalne programy operacyjne jako czynnik stymulujący wykorzystanie odnawialnych źródeł energii*, „Roczniki (Annals)”, 2016.6. <https://doi.org/10.22004/ag.econ.257643>

- Kozera A., Standar A., Genstwa N., 2023, *Are Most Polluted Regions Most Active in Energy Transition Processes? A Case Study of Polish Regions Acquiring EU Funds for Local Investments in Renewable Energy Sources*, „Energies”, 16(22): 7655.
- Krzesimowski D., Ściana A., 2015, *Potencjał innowacyjny przedsiębiorstw energetycznych w województwie świętokrzyskim na podstawie wybranych wskaźników z uwzględnieniem OZE*, „Logistyka”, 4: 9317–9328.
- Lin C.-Y., Chau K.Y., Tran T.K., Sadiq M., Van L., Phan T.T.H., 2022, *Development of renewable energy resources by green finance, volatility and risk: empirical evidence from China*, „Renewable Energy”, 201: 821–831. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2022.10.086>
- Michalski D., 2013, *Zmiana warunków funkcjonowania przedsiębiorstw na rynku energii elektrycznej UE*, „Unia Europejska.pl”, 6: 18–29.
- Mugambi P., Blanco M., Ogachi D., Ferasso M., Bares L., 2021, *Analysis of the regional efficiency of European funds in Spain from the perspective of renewable energy production: The regional dimension*, „International Journal of Environmental Research and Public Health”, 18,9: 4553. <https://doi.org/10.3390/ijerph18094553>
- Olczak K., 2016, *Polityka Unii Europejskiej w odniesieniu do odnawialnych źródeł energii – ramy prawne*, „Studia Prawno-Ekonomiczne” 101: 87–97.
- Pacesila M., Burcea S.G., Colesca S.E., 2016, *Analysis of renewable energies in European Union*, „Renewable and Sustainable Energy Reviews”, 56: 156–170. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.10.152>
- Programowanie perspektywy finansowej na lata 2014–2020. Umowa Partnerstwa*, 2015, Ministerstwo Rozwoju, Departament Koordynacji Strategii i Polityk Rozwoju, Warszawa. https://www.funduszeuropejskie.gov.pl/media/14132/_Umowa_Partnersstwa_zmieniona_012016.pdf (dostęp: 16.05.2025).
- Ptak M., 2017, *Public support for renewable energy in Poland*, „Economic and Environmental Studies”, 17,4(44): 707–724. <https://doi.org/10.25167/ees.2017.44.5%0A>
- SRK 2020, 2012, *Strategia Rozwoju Kraju 2020, Aktywne Społeczeństwo, Konkurencyjna Gospodarka, Sprawne Państwo*, Warszawa. <https://orka.sejm.gov.pl/Druki7ka.nsf/0/7938232EA0AAD4F2C1257AD00052A8F6/%24File/972.pdf> (dostęp: 16.07.2025).
- Streimikiene D., Klevas V., Bubeliene J., 2007, *Use of EU structural funds for sustainable energy development in new EU member states*, „Renewable and Sustainable Energy Reviews”, 11,6: 1167–1187. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2005.07.006>
- Syromyatnikov D., Druzyanova V., Beloglazov A., Bakshtanin A., 2021, *Evaluation of the economic profitability of using renewable energy sources in agro-industrial companies*, „International Journal of Renewable Energy Development”, 10,4: 827–837. <https://doi.org/10.14710/ijred.2021.37908>
- Świąder M., Tokarczyk-Dorociak K., Szewrański S., Kazak J., 2016, *Analiza zapisów regionalnych programów operacyjnych w latach 2014–2020 w kontekście finansowania inwestycji z zakresu OZE*, „Rynek Energii”, 3: 72–80.
- Umowa partnerstwa dla realizacji polityki spójności 2021–2027 w Polsce*, 2022, Warszawa. https://www.funduszeuropejskie.gov.pl/media/109763/Umowa_Partnersstwa_na_lata_2021_2027.pdf (dostęp: 16.07.2025).
- Zator S., 2018, *Wytwarzanie energii elektrycznej z OZE na potrzeby własne*, Oficyna Wydawnicza Polskiego Towarzystwa Zarządzania Produkcją, Opole.

Strony internetowe

https://climate.ec.europa.eu/eu-action/climate-strategies-targets/2030-climate-targets_pl?prefLang=pl (dostęp: 15.07.2025).

https://reform-support.ec.europa.eu/what-we-do/green-transition_pl?prefLang=pl (dostęp: 16.07.2025).

<https://stat.gov.pl> (dostęp: 29.08.2025).

<https://www.funduszeuropejskie.gov.pl> (dostęp: 13.08.2025).

<https://www.gov.pl/web/fundusze-regiony/dowiedz-sie-wiecej-o-funduszach-europejskich> (dostęp: 28.08.2025).

<https://www.gov.pl/web/klimat/polityka-energetyczna-polski> (dostęp: 25.08.2025).

<https://www.gov.pl/web/nfosiow/program-operacyjny-infrastruktura-i-srodowisko-2014-2020> (dostęp: 16.07.2025).

https://www.pois.gov.pl/media/98573/zielony_lad_broszura_wersja_dostepna.pdf (dostęp: 16.07.2025).