

**UNIWERSYTET MARII CURIE-SKŁODOWSKIEJ
W LUBLINIE
WYDZIAŁ EKONOMICZNY**



mgr Jan Braun

**INSTRUMENTY WSPARCIA FINANSOWEGO PRODUKCJI
ENERGII ZE ŹRÓDEŁ ODNAWIALNYCH W POLSCE
NA PRZYKŁADZIE WOJEWÓDZKICH FUNDUSZY
OCHRONY ŚRODOWISKA I GOSPODARKI WODNEJ**

Rozprawa doktorska

przygotowana pod kierunkiem naukowym

promotora

dr hab. Jolanty Szolno-Koguc, prof. UMCS

Lublin 2024

Oświadczenie autora pracy

Świadomy odpowiedzialności prawnej oświadczam, że niniejsza rozprawa doktorska została wykonana przeze mnie samodzielnie i nie zawiera treści uzyskanych w sposób niezgodny z obowiązującymi przepisami.

Oświadczam również, że praca nie była wcześniej przedmiotem procedur związanych z uzyskaniem stopnia naukowego w wyższej uczelni.

Data

Podpis autora pracy

*Pragnę złożyć serdeczne podziękowania Promotorowi rozprawy doktorskiej
Pani dr hab. Jolancie Szolno-Koguc, prof. UMCS za opiekę naukową,
wsparcie merytoryczne, wyrozumiałość, cenne wskazówki,
poświęcony czas oraz wszechstronną pomoc
w toku przygotowywania dysertacji.*

*Szczególne wyrazy wdzięczności składam kochanej Żonie i Rodzinie
za każde słowo wsparcia, nieocenioną pomoc, zrozumienie
i życzliwość okazywane każdego dnia.*

Autor

Spis treści

Wstęp	11
Rozdział 1. Znaczenie odnawialnych źródeł energii w polityce energetycznej Unii Europejskiej	21
1.1. Pojęcie oraz rodzaje odnawialnych źródeł energii.....	22
1.2. Znaczenie odnawialnych źródeł energii w rozwoju zrównoważonym Unii Europejskiej	26
1.3. Promowanie rozwoju odnawialnych źródeł energii jako jeden z celów priorytetowych polityki energetycznej Unii Europejskiej	32
1.4. Rola odnawialnych źródeł energii w bilansie energetycznym Unii Europejskiej ..	37
1.5. Perspektywy rozwoju odnawialnych źródeł energii w Unii Europejskiej oraz polityki wspierające	43
Rozdział 2. Instrumenty wsparcia odnawialnych źródeł energii w Unii Europejskiej	53
2.1. Istota oraz rodzaje instrumentów wspierania rozwoju odnawialnych źródeł energii w Unii Europejskiej	54
2.2. Instrumenty wsparcia odnawialnych źródeł energii w ramach systemu kształtowania cen	60
2.2.1. Instrumenty dotacyjne	60
2.2.2. Preferencje podatkowe	61
2.2.3. Preferencyjne pożyczki i kredyty	64
2.2.4. System taryf gwarantowanych.....	64
2.2.5. System premii gwarantowanych.....	67
2.3. Instrumenty wsparcia odnawialnych źródeł energii w ramach systemu kształtowania ilości wytworzonej energii.....	68
2.3.1. Przetargi (aukcje)	68
2.3.2. System zielonych certyfikatów.....	71
2.4. Zastosowanie poszczególnych instrumentów wsparcia odnawialnych źródeł energii w krajach członkowskich Unii Europejskiej	73
Rozdział 3. Subsydia energetyczne na rzecz rozwoju źródeł odnawialnych w Polsce – wsparcie inwestycyjne o charakterze bezpośrednim w ramach systemu kształtowania cen	79
3.1. Ramy prawne OZE w Polsce.....	80

3.2. Definicje, formy i metody pomiaru subsydiów energetycznych	87
3.3. Stosowane bezpośrednio instrumenty wsparcia inwestycyjnego OZE w ramach systemu kształtowania cen w Polsce	94
3.3.1. Instrumenty dotacyjne	94
3.3.2. Preferencje podatkowe	98
3.3.3. Preferencyjne pożyczki i kredyty oraz gwarancje spłat zobowiązań	101
Rozdział 4. Znaczenie wojewódzkich funduszy ochrony środowiska i gospodarki wodnej w finansowym wsparciu energii ze źródeł odnawialnych w Polsce.....	105
4.1. Istota oraz rola funduszy ekologicznych w finansowaniu zadań związanych z ochroną środowiska w Polsce	106
4.2. Organizacja funkcjonowania wojewódzkich funduszy ochrony środowiska i gospodarki wodnej w Polsce oraz źródła ich finansowania	113
4.3. Zadania finansowane przez wojewódzkie fundusze ochrony środowiska i gospodarki wodnej w Polsce	117
4.4. Formy finansowania zadań z wojewódzkich funduszy ochrony środowiska i gospodarki wodnej	123
Rozdział 5. Wpływ instrumentów finansowych na zmianę poziomu produkcji energii ze źródeł odnawialnych – metodyka badań.....	127
5.1. Opis problemu badawczego.....	127
5.2. Przebieg procesu badawczego	131
5.3. Charakterystyka metody badawczej	134
5.3.1. Istota metody dekompozycji (LMDI-I).....	134
5.3.2. Zastosowanie metody LMDI-I w badaniach własnych	142
Rozdział 6. Wpływ wsparcia finansowego na ochronę powietrza atmosferycznego i klimatu z wojewódzkich funduszy ochrony środowiska i gospodarki wodnej na zmianę poziomu produkcji energii ze źródeł odnawialnych w Polsce – wyniki badań własnych.....	151
6.1. Wyniki analizy dekompozycji badającej wpływ zidentyfikowanych czynników na zmianę poziomu produkcji energii ze źródeł odnawialnych w poszczególnych województwach w Polsce.....	151
6.1.1. Analiza wpływu czynników finansowych	152
6.1.2. Analiza wpływu czynników pozafinansowych	157
6.2. Synteza uzyskanych wyników badań	167
6.3. Weryfikacja sformułowanych hipotez badawczych.....	188
6.4. Wnioski z przeprowadzonych badań	191

Zakończenie	195
Bibliografia	201
Załączniki.....	225
Spis tabel	237
Spis wykresów.....	241
Spis załączników	243

Wstęp

We współczesnej rzeczywistości wykorzystywanie odnawialnych źródeł energii (OZE), zarówno w Unii Europejskiej, jak i na całym świecie, wydaje się nieuniknione z licznych powodów. Jednym z nich jest zwiększenie bezpieczeństwa energetycznego UE w drodze dywersyfikacji dostaw energii oraz decentralizacji jej wytwarzania. Dodatkowo, wykorzystywanie energii odnawialnej redukuje zapotrzebowanie na - stosowane do tej pory na szeroką skalę – surowce konwencjonalne, jakimi są węgiel, gaz czy ropa. Wraz z eksploatacją odnawialnych źródeł energii nie następuje ich wyczerpywanie się, zatem nie występuje problem odnawialności zasobów. Ponadto należy także wspomnieć o korzyściach ekologicznych wynikających z braku emisji gazów cieplarnianych¹.

We wszystkich krajach członkowskich, rozwój OZE wspierany jest różnymi rozwiązaniami o charakterze finansowym, organizacyjnym i politycznym. Kraje UE, przodujące obecnie w ilości i dynamice wzrostu udziału OZE, osiągnęły swoją przewagę w tym zakresie m.in. dzięki przeznaczeniu znacznych zasobów środków publicznych w ramach różnych systemów wsparcia². Obowiązująca Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/2001³ umożliwia państwom członkowskim wsparcie finansowe produkcji energii ze źródeł odnawialnych, zaś pomoc w tym obszarze uważa za dozwoloną zgodnie z przepisami o pomocy publicznej. Jednocześnie, nie ma narzuconego państwom członkowskim konkretnego systemu wsparcia, zatem prawo UE daje w tym zakresie szeroki zakres swobody⁴.

Przeprowadzona kwerenda literatury przedmiotu wykazała istnienie luki badawczej w zakresie analizy i oceny wsparcia finansowego produkcji energii ze źródeł odnawialnych, przy wykorzystaniu finansowania funduszowego,

¹ A. Pach-Gurgul, *Energetyka odnawialna Unii Europejskiej w warunkach kryzysu gospodarczego*, „Prace Komisji Geografii Przemysłu Polskiego Towarzystwa Geograficznego”, 2014, 27, s. 130.

² W. Gostomczyk, *System aukcyjny jako nowy sposób wspierania OZE*, „Zeszyty Naukowe Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie: Problemy Rolnictwa Światowego”, 2018, 18(3), s. 116.

³ *Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/2001 z dnia 11 grudnia 2018 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych (wersja przekształcona)*, Dz. U. UE, L 328/82, z 21.12.2018, s. 105.

⁴ Por. z A. Bohdan, M. Przybylska, *Podstawy prawne odnawialnych źródeł energii i gospodarki odpadami w Polsce*, C.H. Beck, Warszawa 2015, s. 6-7.

tj. poprzez wyodrębnione, publiczne fundusze o celowym, dedykowanym charakterze. Zdecydowana większość realizowanych badań w przedstawionym obszarze koncentruje się na zastosowaniu systemu zielonych certyfikatów oraz systemu taryf gwarantowanych⁵. Znacznie mniej adekwatnych analiz jest przeprowadzana w odniesieniu m.in. do instrumentów dotacyjnych⁶. Choć badacze krajowi zajmowali się problematyką związaną z instrumentami wsparcia finansowego rozwoju energetyki odnawialnej w Polsce (biorąc pod uwagę m.in. dedykowane, konkretne programy w tym zakresie), to jednak do tej pory nie zbadano bezpośredniego wpływu tychże instrumentów na poziom produkcji energii ze źródeł odnawialnych (na szczeblu krajowym, bądź regionalnym). W związku z powyższym, przeprowadzone w dysertacji badania stanowią wypełnienie zauważalnej luki badawczej w analizowanym obszarze.

Badania w rozprawie doktorskiej koncentrują się na wsparciu finansowym ukierunkowanym na ochronę powietrza atmosferycznego i klimatu z wojewódzkich funduszy ochrony środowiska i gospodarki wodnej w kontekście produkcji energii ze źródeł odnawialnych w poszczególnych województwach w Polsce. Obszar podejmowanych analiz wydaje się być niezwykle istotny oraz aktualny, ze względu na zauważalne tendencje (zarówno w Polsce, jak i pozostałych krajach członkowskich UE) stopniowego, coraz powszechniejszego

⁵ D. Jacobs, *Renewable Energy Policy Convergence in the EU: The Evolution of Feed-in Tariffs in Germany, Spain and France*, Routledge, London 2016; M. Mendonca, *Feed-in Tariffs: Accelerating the Deployment of Renewable Energy*. Routledge, London 2012; C. Tolliver, A. R. Keeley, S. Managi, *Policy targets behind green bonds for renewable energy: do climate commitments matter?*, "Technological Forecasting and Social Change", 2020, 157, 120051; Y. Wang, F. Taghizadeh-Hesary, *Green bonds markets and renewable energy development: Policy integration for achieving carbon neutrality*, "Energy Economics", 2023, 123, 106725; M. Ćwil, *Systemy wsparcia certyfikatami odnawialnych źródeł energii w Polsce*, "Elektroenergetyka: Współczesność i Rozwój", 2011, 4(10), s. 92-98; J. Paska, K. Pawlak, T. Surma, *Systemy wsparcia jako istotny element optymalizacji wpływu nowych, "ekologicznych" źródeł energii elektrycznej na system elektroenergetyczny*, "Rynek Energii", 2013, 2(13), s. 1-11.

⁶ M. Nast, *Renewable energies heat act and government grants in Germany*, "Renewable Energy", 2010, 35(8), pp. 1852-1856; T. Lim, T. Tang, W. M. Bowen, *The impact of intergovernmental grants on innovation in clean energy and energy conservation: Evidence from the American recovery and reinvestment act*, "Energy Policy", 2021, 148, 111923; J. Zimmermannova, E. Jilkova, *Impacts of public support of renewable electricity generation in the Czech Republic*, "Theoretical and Practical Aspects of Public Finance", 2016, pp. 348-354; I. Sajewska, A. Stefański, *Źródła finansowania wybranych przedsięwzięć w zakresie produkcji energii z zasobów odnawialnych w Polsce*, "Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu", 2012, 271, t. 2 Zarządzanie finansami firm-teoria i praktyka, s. 259-269; A. Kowalska, *Polityka względem odnawialnych źródeł energii w Polsce i Japonii-analiza porównawcza*, "Gospodarka w Praktyce i Teorii", 2016, 43(2), s. 19-37.

wykorzystywania energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych. Ma to ścisły związek z realizowaną europejską polityką energetyczną w zakresie OZE, również szczegółowo scharakteryzowaną w niniejszej pracy.

W pracy zidentyfikowano następujący problem badawczy, który przedstawiony został w postaci pytania: ***Jaki jest wpływ wsparcia finansowego, pochodzącego z wojewódzkich funduszy ochrony środowiska i gospodarki wodnej na poziom produkcji energii ze źródeł odnawialnych w poszczególnych województwach w Polsce?*** Przedstawiony problem jest ważny i aktualny ze względu na coraz powszechniejsze stosowanie rozwiązań bazujących na energetyce odnawialnej. Jednakże rozwiązania oparte na OZE generują bardzo wysokie koszty, przewyższające często możliwości finansowe podmiotów zainteresowanych tymi technologiami. Dlatego też, dzięki działalności funduszy ekologicznych w Polsce, do których zalicza się m.in. wojewódzkie fundusze ochrony środowiska i gospodarki wodnej, następuje intensyfikacja pomocy finansowej w tym zakresie poprzez tworzone, dedykowane programy wsparcia.

Znalezienie odpowiedzi na powyższe pytanie przyczyniło się do opracowania modelu dekompozycji, bazującego na metodzie LMDI-I, badającego oddziaływanie czynników finansowych i pozafinansowych na zmianę poziomu produkcji energii ze źródeł odnawialnych. Dzięki temu możliwe było oszacowanie siły i kierunku oddziaływania poszczególnych czynników na zmienną objaśnianą.

Na potrzeby dysertacji sformułowany został **cel główny**, który koresponduje z przedstawionym powyżej problemem badawczym. Sprowadza się on do **zbadaania wpływu wsparcia finansowego ukierunkowanego na ochronę powietrza atmosferycznego i klimatu, pochodzącego z wojewódzkich funduszy ochrony środowiska i gospodarki wodnej na poziom produkcji energii ze źródeł odnawialnych w poszczególnych województwach w Polsce.**

Cel główny rozprawy został osiągnięty dzięki realizacji następujących **celów szczegółowych**:

- 1) Określenie głównych cech polityki Unii Europejskiej w odniesieniu do odnawialnych źródeł energii, ze szczególnym uwzględnieniem systemów wspierania rozwoju energetyki odnawialnej.

- 2) Identyfikacja systemów finansowego wsparcia produkcji energii ze źródeł odnawialnych w Polsce, z wyodrębnieniem bezpośrednich instrumentów wsparcia inwestycyjnego OZE w ramach systemu kształtowania cen.
- 3) Ocena roli i znaczenia wojewódzkich funduszy ochrony środowiska i gospodarki wodnej w zakresie wsparcia finansowego wytwarzania energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych w Polsce.
- 4) Opracowanie czynników wpływających na poziom produkcji energii ze źródeł odnawialnych w Polsce.
- 5) Zbadanie wpływu czynników finansowych na poziom produkcji energii ze źródeł odnawialnych w poszczególnych województwach w Polsce.
- 6) Zbadanie wpływu czynników pozafinansowych na poziom produkcji energii ze źródeł odnawialnych w poszczególnych województwach w Polsce.

Celem aplikacyjnym pracy jest opracowanie uniwersalnego narzędzia do pomiaru wpływu instrumentów finansowych na poziom produkcji energii ze źródeł odnawialnych.

W pracy określony został zakres podmiotowy, przedmiotowy, przestrzenny oraz czasowy przeprowadzanych badań empirycznych. **Zakresem podmiotowym** badań objęto wszystkie wojewódzkie fundusze ochrony środowiska i gospodarki wodnej (dalej określane powszechnie stosowanym skrótem – WFOŚiGW), funkcjonujące na terenie kraju. **Zakres przedmiotowy** obejmuje wsparcie finansowe, ukierunkowane na ochronę powietrza atmosferycznego i klimatu, udzielane z WFOŚiGW, zaś **zakres przestrzenny** obejmuje obszar całego kraju, z uwzględnieniem podziału na województwa. Biorąc pod uwagę **zakres czasowy**, praca powstała w latach 2020-2024. Zrealizowane badania wymagały podejścia retrospektywnego zarówno w zakresie przeglądu literatury przedmiotu, obejmującego publikacje z lat 1987-2024, jak i kwerendy aktów normatywnych i innych źródeł prawnych z lat 1984-2023 (stan na dzień 31 grudnia 2023 roku). Materiał empiryczny zgromadzony został w oparciu o dane pochodzące z Banku Danych Lokalnych Głównego Urzędu Statystycznego z lat 2005-2022.

W ramach dysertacji poddano weryfikacji **hipotezę główną** oraz **pięć hipotez pomocniczych**. Po przeprowadzeniu kwerendy literatury przedmiotu dostrzeżono, że dotowanie projektów związanych z energią odnawialną w Polsce, poprzez

dedykowane programy wspierające, powoduje rozpowszechnianie i intensyfikację realizacji inwestycji w tym zakresie przez gospodarstwa domowe⁷. Dokonując przeglądu dotychczasowych badań zagranicznych można dojść do bardzo zbliżonych wniosków. Kompleksowa analiza optymalnych polityk wsparcia energii odnawialnej dowiodła m.in., że dotacje na odnawialne źródła energii mogą przyczynić się do zwiększenia efektywności polityki dekarbonizacji w sektorze energetycznym⁸. Badacze udowodnili także, że dotacje rządowe w Chinach mają pozytywny wpływ zarówno na inwestycje w energię odnawialną, jak i na rozwój mikro, małych i średnich przedsiębiorstw z sektora energetyki odnawialnej⁹. Powyższe spostrzeżenia umożliwiły sformułowanie hipotezy głównej w następującym brzmieniu:

Hipoteza główna: Wsparcie finansowe z wojewódzkich funduszy ochrony środowiska i gospodarki wodnej na ochronę środowiska i klimatu ma znaczący, dodatni wpływ na poziom produkcji energii ze źródeł odnawialnych w województwach w Polsce.

Przeгляд literatury wykazał także, że dotacje stanowią stabilne instrumenty zachęt finansowych, promujących rozwój energetyki odnawialnej. Udowodniono, iż wraz ze wzrostem dotacji na ten cel, w badanych krajach odnotowuje się wzrost instalacji bazujących na odnawialnych źródłach energii¹⁰. Ponadto badacze odnotowali, że dotacje udzielane „z góry” na projekty z zakresu OZE gwarantują wyższą stopę zwrotu z zainwestowanego kapitału, aniżeli dotacje „rozłożone w czasie”, czyli udzielane w trybie ratalnym¹¹. Wnioski z przedstawionych

⁷ P. Olczak, D. Matuszewska, D. Kryzia, „*Mój Prąd*” as an example of the photovoltaic one off grant program in Poland, „Polityka Energetyczna - Energy Policy Journal”, 2020, 23(2), pp. 123-138.

⁸ J. Abrell, S. Rausch, C. Streitberger, *The economics of renewable energy support*, „Journal of Public Economics”, 2019, 176, pp. 94-117.

⁹ X. Yang, et al. *Effect of government subsidies on renewable energy investments: The threshold effect*, „Energy Policy”, 2019, 132, pp. 156-166.

¹⁰ W. Liu, X. Zhang, S. Feng, *Does renewable energy policy work? Evidence from a panel data analysis*, „Renewable Energy”, 2019, 135, pp. 635-642.

¹¹ R. G. Newell, W. A. Pizer, D. Raimi, *US federal government subsidies for clean energy: Design choices and implications*, „Energy Economics”, 2019, 80, pp. 831-841.

powyżej badań przyczyniły się do sformułowania następującej hipotezy pomocniczej:

Hipoteza 1: Produktywność udzielanego wsparcia finansowego z WFOŚiGW na ochronę środowiska i klimatu ma znaczący, dodatni wpływ na poziom produkcji energii ze źródeł odnawialnych w województwach w Polsce.

Publikowane badania dowodzą ponadto, że w polskich regionach korzystanie z dofinansowania unijnego było niezbędne do pokonania głównej bariery wykorzystywania energii odnawialnej, czyli kosztu początkowego inwestycji. Fundusze dystrybuowane w ramach programów regionalnych oraz Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko były wykorzystywane we wszystkich regionach w Polsce, przyczyniając się do wzrostu udziału energii wytwarzanej z OZE¹². Potwierdzają to także badania o charakterze międzynarodowym, które wykazały, iż wsparcie rządowe w postaci dotacji oraz udostępnianych funduszy zagranicznych stanowi niezwykle ważne i istotne źródło finansowania sektora energii odnawialnej w krajach rozwijających się¹³. Przedstawione rozważania umożliwiły postawienie kolejnej hipotezy pomocniczej:

Hipoteza 2: Wraz ze wzrostem udziału wsparcia finansowego na ochronę środowiska i klimatu we wsparciu finansowym ogółem z WFOŚiGW, wzrasta poziom produkcji energii ze źródeł odnawialnych w danym województwie.

Aktualnie w literaturze przedmiotu podkreśla się dodatkowo znaczący, pozytywny wpływ wzrostu poziomu wskaźników makroekonomicznych, m.in., PKB, eksportu, wskaźnika zatrudnienia, dochodów i wydatków w sektorze turystyki międzynarodowej na produkcję energii odnawialnej w Wietnamie¹⁴. Z kolei badania przeprowadzone w wybranych krajach inicjatywy BRI¹⁵ wskazały, iż wydatki rządowe mają znaczący, pozytywny wpływ na wyniki gospodarcze

¹² W. J. Florkowski, J. Rakowska, *Review of regional renewable energy investment projects: The example of EU cohesion funds dispersal*, „Sustainability”, 2022, 14(24), 17007.

¹³ V. Bobinaite, D. Tarvydas, *Financing instruments and channels for the increasing production and consumption of renewable energy: Lithuanian case*, „Renewable and Sustainable Energy Reviews”, 2014, 38, pp. 259-276.

¹⁴ M. Moslehpour, et al., *Economic and tourism growth impact on the renewable energy production in Vietnam*, „Environmental Science and Pollution Research”, 2022, 29(53), pp. 81006-81020.

¹⁵ BRI – Inicjatywa Pasa i Szlaku stanowi projekt ekonomiczno-polityczny Chin, mający na celu reaktywację Jedwabnego Szlaku. Aktualnie inicjatywa liczy ponad osiemdziesiąt państw. Więcej na ten temat na stronie internetowej: <https://histmag.org/Inicjatywa-Pasa-i-Szlaku-nowy-Jedwabny-Szlak-23104>, dostęp: 10.01.2023.

w obszarze ekologii. Ponadto, wyniki tych analiz udowodniły, że wydatki publiczne na kapitał ludzki i energetykę odnawialną powodują wzrost wydajności zielonej gospodarki, jednakże w różnej skali w poszczególnych, badanych krajach¹⁶. W związku z tym opracowano następującą hipotezę pomocniczą:

Hipoteza 3: Wraz ze wzrostem wsparcia finansowego ogółem z WFOŚiGW w relacji do PKB danego województwa, wzrasta poziom produkcji energii ze źródeł odnawialnych w danym województwie.

W niniejszej dysertacji, czynniki wpływające na poziom produkcji energii ze źródeł odnawialnych, zostały podzielone na finansowe i pozafinansowe. Przewiduje się, iż wszystkie czynniki o charakterze finansowym będą miały znaczący lub silny wpływ na wzrost produkcji energii ze źródeł odnawialnych w danym województwie. Instrumenty finansowe przyczyniają się bowiem do przełamania bariery finansowej związanej ze stosunkowo wysokimi kosztami początkowymi inwestycji związanej z energetyką odnawialną. Ponadto przypuszcza się, iż czynniki finansowe odgrywają istotniejszą rolę w zakresie wpływu na zmianę poziomu produkcji energii z OZE w danym województwie, zatem cechują się silniejszym oddziaływaniem aniżeli zidentyfikowane, pozostałe czynniki pozafinansowe. Na tej podstawie sformułowano dwie kolejne hipotezy pomocnicze:

Hipoteza 4: Czynniki finansowe w porównywalnym stopniu wpływają na poziom produkcji energii ze źródeł odnawialnych we wszystkich województwach w Polsce.

Hipoteza 5: Czynniki finansowe mają silniejszy wpływ na poziom produkcji energii ze źródeł odnawialnych niż czynniki pozafinansowe we wszystkich województwach w Polsce.

Rozprawa doktorska ma charakter teoretyczno-empiryczny. W części teoretycznej pracy dokonano przeglądu literatury przedmiotu (polskiej i anglojęzycznej) oraz analizy raportów, zarówno krajowych, jak i zagranicznych organizacji specjalizujących się w sektorze energii. Badania w dysertacji wymagały również retrospektywnego spojrzenia, dotyczącego aktów prawnych ze szczebla unijnego oraz krajowego w zakresie wytwarzania i wykorzystywania energii

¹⁶ H. Feng, et al., *Nexus between government spending's and green economic performance: role of green finance and structure effect*, „Environmental Technology & Innovation”, 2022, 27, 102461.

pochoǳącej ze źródeł odnawialnych. W części empirycznej dysertacji wykorzystano metodę średniej logarytmicznej wskaźnika Divisia, określaną również skrótowo LMDI (*Logarithmic Mean Divisia Index*).

Dla realizacji przedstawionego celu głównego oraz celów szczegółowych przyjęto następującą strukturę rozprawy doktorskiej: wstęp, część teoretyczna obejmująca cztery rozdziały, część empiryczna składająca się z dwóch rozdziałów, zakończenie, bibliografia, załączniki, spis tabel, wykresów i załączników.

W pierwszym rozdziale pracy zdefiniowano pojęcie odnawialnych źródeł energii oraz zidentyfikowano rodzaje energii pochodzące z tych nośników. Następnie podkreślono istotne znaczenie odnawialnych źródeł energii w polityce rozwoju zrównoważonego. Wskazano także główne cechy polityki Unii Europejskiej w odniesieniu do odnawialnych źródeł energii oraz przedstawiono perspektywy rozwoju OZE w krajach członkowskich. Podkreślono, że ze względu na cel priorytetowy, jakim jest dalsza dekarbonizacja systemu energetycznego oraz osiągnięcie neutralności klimatycznej w Unii Europejskiej do 2050 roku, przewidywany jest dalszy wzrost udziału energii pochodzącej z odnawialnych źródeł w bilansie energetycznym krajów członkowskich.

Drugi rozdział został poświęcony różnego rodzaju instrumentom wsparcia odnawialnych źródeł energii w Unii Europejskiej. Dokonano klasyfikacji występujących instrumentów, zarówno w ramach systemu kształtowania cen, jak i w ramach systemu kształtowania ilości wytwarzanej energii. Przedstawiając zastosowanie poszczególnych instrumentów w krajach członkowskich Unii Europejskiej dostrzeżono, że do najczęściej wykorzystywanych należy zaliczyć dotacje inwestycyjne, ulgi i preferencje podatkowe oraz mechanizm bazujący na obowiązku uzyskania określonego udziału OZE – bez stosowania zielonych certyfikatów. Ponadto, wszystkie kraje członkowskie UE stosują co najmniej kilka różnych instrumentów wsparcia równocześnie, zatem następuje ich efektywne „łączenie” celem skuteczniejszego promowania wykorzystywania energii odnawialnej w danym kraju. W oparciu o pierwszy i drugi rozdział pracy został zrealizowany pierwszy cel szczegółowy.

W trzecim rozdziale skoncentrowano się na finansowych instrumentach wsparcia energetyki odnawialnej w Polsce. Zaprezentowano główne regulacje

prawne, dotyczące wytwarzania i wykorzystywania OZE na obszarze kraju. W dalszej części zdefiniowano pojęcie subsydiów energetycznych, wskazując zarazem ich formy oraz metody pomiaru. Opisano również wykorzystywane bezpośrednio instrumenty wsparcia inwestycyjnego OZE w ramach systemu kształtowania cen. W oparciu o dokonany przegląd występujących tego typu instrumentów wsparcia, czyli instrumentów dotacyjnych, preferencji podatkowych a także preferencyjnych kredytów i pożyczek oraz gwarancji spłat zaciągniętych zobowiązań, należy podkreślić, iż w ostatnich latach w Polsce przeważają programy dotacyjne (biorąc pod uwagę ilość i zakres oferowanych programów). Bazując na tej części dysertacji, zrealizowano drugi cel szczegółowy niniejszej pracy.

W rozdziale czwartym przedstawiono znaczenie wojewódzkich funduszy ochrony środowiska i gospodarki wodnej w finansowym wsparciu energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych w Polsce. Zaprezentowano istotę oraz rolę funduszy ekologicznych, w szczególności w kontekście finansowania zadań z zakresu ochrony środowiska. Do tego rodzaju funduszy zalicza się m.in. wojewódzkie fundusze ochrony środowiska i gospodarki wodnej, którym przeznaczono dalszą część tego rozdziału. Szczegółowo scharakteryzowana została organizacja funkcjonowania WFOŚiGW oraz zidentyfikowano źródła ich finansowania. Wskazane zostały zadania finansowane przez te jednostki, na bazie czego wyodrębnione zostały główne dziedziny wsparcia finansowego. Na koniec przedstawione zostały formy finansowania zadań z WFOŚiGW. W ramach niniejszego rozdziału zrealizowany został trzeci cel szczegółowy dysertacji.

Piąty rozdział prezentuje metodykę przeprowadzonych badań. Opisano w nim kolejno problem badawczy, przebieg procesu badawczego, a także charakterystykę metody badawczej. W ramach tej części pracy skonstruowane zostały czynniki finansowe oraz pozafinansowe, mające wpływ na poziom produkcji energii ze źródeł odnawialnych w poszczególnych województwach w Polsce. Tym samym, w oparciu o utworzoną formułę w metodzie dekompozycji LMDI-I, opracowano uniwersalne narzędzie, umożliwiające pomiar wpływu instrumentów finansowych na poziom produkcji energii ze źródeł odnawialnych.

W oparciu o niniejszy rozdział, dokonano realizacji czwartego celu szczegółowego oraz celu aplikacyjnego rozprawy.

Szósty rozdział dysertacji poświęcono przedstawieniu i szczegółowej interpretacji wyników zrealizowanych badań. Wykorzystując metodę dekompozycji LMDI-I zaprezentowano siłę i kierunek oddziaływania czynników finansowych oraz pozafinansowych na ilość produkcji energii ze źródeł odnawialnych w poszczególnych województwach w Polsce. Następnie zweryfikowano przyjęte w pracy hipotezy pomocnicze oraz hipotezę główną. Przedstawiono wnioski z przeprowadzonych badań, a także zaproponowano możliwe kierunki dalszych analiz. W ramach tej części pracy zrealizowano piąty oraz szósty cel szczegółowy.

Rozdział 1. Znaczenie odnawialnych źródeł energii w polityce energetycznej Unii Europejskiej

Odnawialne źródła energii (OZE) stanowią coraz bardziej powszechną alternatywę dla konwencjonalnych, nieodnawialnych nośników energii. Zauważalny jest niezwykle dynamiczny rozwój technologii energii odnawialnej, co skutkuje znacznym wzrostem udziału OZE w koszykach energetycznych wielu krajów na całym świecie. Sukcesywnie wzrasta przekonanie, iż zarówno w Europie, jak i w wielu państwach na świecie, trwa nieprzerwany proces przechodzenia na bardziej zrównoważony system energetyczny, w którym energia pochodząca z odnawialnych źródeł będzie odgrywała coraz większą rolę.

Unia Europejska, już od dłuższego czasu, konsekwentnie promuje oraz wspiera rozwój odnawialnych źródeł energii w państwach członkowskich. Sprowadza się to w sposób szczególny do koordynowania działań, które są podejmowane, aby możliwe było osiągnięcie celów wyznaczonych przez kraje członkowskie w zakresie OZE. Znajduje to swoje odzwierciedlenie w prowadzonej obecnie polityce energetycznej Unii Europejskiej, której jednym z celów priorytetowych jest promowanie energii odnawialnej w państwach członkowskich.

W niniejszym rozdziale przedstawiono pojęcie oraz rodzaje odnawialnych źródeł energii. Następnie zaprezentowano znaczenie OZE w rozwoju zrównoważonym, który obecnie jest niezwykle silnie akcentowany w polityce energetycznej Unii Europejskiej. W dalszej części opisano w sposób szczegółowy unijne prawodawstwo odnoszące się do promowania energii pochodzącej z odnawialnych źródeł. Dynamiczny rozwój OZE w państwach członkowskich stanowi bowiem jeden z celów priorytetowych polityki energetycznej Unii Europejskiej. Kolejno przeanalizowano rolę OZE w bilansie energetycznym Unii Europejskiej. Szczegółowa analiza udziału poszczególnych nośników energii w bilansie energetycznym UE na przestrzeni ostatnich lat, umożliwi nie tylko dokonanie interpretacji obecnej sytuacji na rynku energetycznym, ale też pozwala na wyciągnięcie odpowiednich wniosków dotyczących przyszłości sektora energii w krajach członkowskich. Przedstawiono również perspektywy rozwoju

odnawialnych źródeł energii w Unii Europejskiej oraz wszelkiego rodzaju polityki wspierające.

Celem tego rozdziału jest wskazanie głównych cech polityki Unii Europejskiej w odniesieniu do odnawialnych źródeł energii oraz przedstawienie perspektyw rozwoju OZE w krajach członkowskich.

1.1. Pojęcie oraz rodzaje odnawialnych źródeł energii

Rozwój cywilizacyjny oraz regularnie wzrastające zapotrzebowanie ludności na energię wraz z sukcesywnym wyczerpywaniem się konwencjonalnych zasobów energetycznych, takich, jak węgiel, ropa naftowa czy gaz ziemny powodują, że odnawialne źródła stanowią jeden z najprężniej rozwijających się obszarów z zakresu pozyskiwania energii. Ciągły wzrost ich udziału w światowym bilansie paliwowo-energetycznym niesie za sobą liczne korzyści, do których należy zaliczyć m.in. oszczędzanie zasobów paliw kopalnych, zwiększenie poziomu bezpieczeństwa energetycznego państw i zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych¹⁷.

Odnawialne źródła energii definiowane są jako „odnawialne, niekopalne źródła energii, obejmujące energię wiatru, energię promieniowania słonecznego, energię aerothermalną, energię geothermalną, energię hydrothermalną, hydroenergię, energię fal, prądów i pływów morskich, energię otrzymywaną z biomasy, biogazu, biogazu rolniczego oraz z biopłynów”¹⁸. Zatem energia odnawialna pozyskiwana jest z naturalnych cyklicznych procesów przyrodniczych i stanowi alternatywę dla konwencjonalnych nośników energii, które są ograniczone i wyczerpywalne. Jej głównym atutem jest stosunkowo równomierna dostępność oraz zminimalizowanie negatywnych skutków dla klimatu i środowiska naturalnego, lub nawet zupełny ich brak¹⁹.

Oprócz korzystnych cech wykorzystywania energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych, należy także zauważyć jej mankamenty. Zalicza się do nich m.in.

¹⁷ T. Młynarski, M. Tarnawski, *Źródła energii i ich znaczenie dla bezpieczeństwa energetycznego w XXI wieku*, Difin, Warszawa 2016, s. 127.

¹⁸ Ustawa z dnia 20 lutego 2015 roku o odnawialnych źródłach energii, Dz. U. 2015 poz. 478 ze zm., art. 1.

¹⁹ T. Młynarski, M. Tarnawski, *Źródła energii i ich znaczenie...*, op. cit., s. 127.

kosztowność technologii pozyskujących energię z fal morskich, jak też elektrowni słonecznych, zmienność warunków dla farm wiatrowych, jak również negatywne oddziaływanie produkcji biopaliw na strukturę agrarną²⁰. Należy jednak w tym miejscu zwrócić uwagę, iż wady energetyki odnawialnej mają najczęściej charakter przejściowy. Ponadto, występowanie wyżej wymienionych słabych stron energetyki odnawialnej nie zmienia faktu, że energia ta ma olbrzymi potencjał rozwojowy²¹.

Zgodnie z klasyfikacją stosowaną przez Światową Radę Energetyczną można wyodrębnić trzy główne rodzaje energii pochodzącej z odnawialnych źródeł: energię ruchów planetarnych, energię promieniowania słońca, energię wnętrza ziemi²². Dokonując dalszego, bardziej szczegółowego podziału rodzajów odnawialnych zasobów energii, wyróżnia się energię: wiatru, geotermalną, promieniowania słonecznego, fal, prądów i pływów morskich, spadku rzek, biomasy i biogazu²³.

Energia wiatrowa, pozyskiwana z siły wiatru, stanowi efekt przemieszczania się mas powietrza, dzięki czemu następuje przemiana energii kinetycznej ruchu powietrza w energię mechaniczną, i kolejno w prąd elektryczny. Elektrownie wiatrowe mogą być lokowane na lądzie, jak również na morzu, jednakże wymagają one odpowiednich warunków wiatrowych, które nie są jednolite na obszarze globu. Najczęściej elektrownie te powstają w rejonach nadmorskich i podgórskich, gdzie występują zazwyczaj korzystne dla ich funkcjonowania warunki²⁴.

Energia geotermalna to energia wytwarzana przez jądro Ziemi, która dostępna jest w postaci gorącej wody albo pary wodnej. Wykorzystuje się ją do produkcji ciepła grzewczego na potrzeby o charakterze komunalnym i rolnym. W zasięgu lokalnym stosowana jest także do wytwarzania energii elektrycznej²⁵.

²⁰ M. Rewizorski, R. Rosicki, W. Ostant, *Wybrane aspekty bezpieczeństwa energetycznego Unii Europejskiej*, Difin, Warszawa 2013, s. 122-123.

²¹ Ch. Goodal, *Ten Technologies to Save the Planet*, Profile Books, London 2008, s. 19 i nast.

²² M. Bajor, *Innowacyjne metody pozyskiwania energii z odnawialnych źródeł energii*, „Zeszyty Naukowe. Organizacja i Zarządzanie” Politechnika Śląska, 2017, 114, s. 14.

²³ J. Paska, *Wytwarzanie rozproszone energii elektrycznej i ciepła*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2010, s. 25.

²⁴ T. Młynarski, M. Tarnawski, *Źródła energii i ich znaczenie...*, op. cit., s. 132.

²⁵ J. Norwisz, T. Musielak, B. Boryczko, *Odnawialne źródła energii – polskie definicje i standardy*, „Rynek energii”, 2006, 1, s. 12.

Energia promieniowania słonecznego umożliwia wytworzenie energii cieplnej oraz energii elektrycznej²⁶. Energia ta może być praktycznie wykorzystana za pomocą²⁷:

- kolektorów słonecznych, służących do wytwarzania ciepła,
- pomp ciepła służących do wytwarzania ciepła,
- termicznych elektrowni słonecznych,
- ogniw fotowoltaicznych produkujących energię elektryczną.

Energia fal obejmuje wszelkiego rodzaju przypadki wykorzystania energii mechanicznej ruchu fal morskich dla wytwarzania energii elektrycznej²⁸. Analogicznie, źródłem energii odnawialnej jest też energia prądów i pływów morskich. W tym przypadku produkcja energii elektrycznej realizowana jest w generatorze przekształcającym energię mechaniczną na elektryczną, wykorzystując przy tym energię kinetyczną prądów lub pływów morskich²⁹. Natomiast energia spadku wód wykorzystywana jest do wytwarzania energii elektrycznej w położonych na jeziorach lub rzekach elektrowniach wodnych. Zgromadzoną tam energię potencjalną wody, poprzez zastosowanie odpowiednich mechanizmów, zamienia się w energię kinetyczną, napędzającą turbinę, która z kolei napędza generator produkujący energię elektryczną³⁰.

Biomasa to substancje pochodzenia roślinnego albo zwierzęcego, które ulegają procesom biodegradacji. Substancje te pozyskiwane są z odpadów produkcji rolnej i leśnej, jak też przemysłu rolno-spożywczego oraz gospodarki komunalnej. Biomasę stosuje się do celów energetycznych poprzez bezpośrednie spalanie biopaliw stałych, gazowych lub przetwarza się ją na paliwa ciekłe³¹. Z kolei biogaz jest produktem procesu rozkładu materii organicznej, co określa się

²⁶ <https://swiatoze.pl/odnawialne-zrodla-energii-jak-wyprodukowac-energie-nie-szkodzac-srodowisku/>, dostęp: 4.11.2020.

²⁷ K. Sala, *Energetyka słoneczna jako czynnik rozwoju regionów i gmin w Polsce*, „Przedsiębiorczość – Edukacja”, 2018, 14, s. 127.

²⁸ J. Norwicz, T. Musielak, B. Boryczko, *Odnawialne źródła energii...*, op. cit.

²⁹ S. A. Kashem, M. E. Majid, M. Tabassum, A. Ashraf, J. Guziński, K. Łuksza, *A preliminary study and analysis of tidal stream generators*, "Acta Energetica", 2020, 1(42), p. 6.

³⁰ E. Przybyło, *Energia spadku wód*, <http://www.uwm.edu.pl/kolektory/energia-wody/energiaspwo.html>, dostęp: 4.11.2020.

³¹ B. Kuziemska, i in., *Alternatywne źródła energii*, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Przyrodniczo-Humanistycznego w Siedlcach, Seria: Administracja i Zarządzanie”, 2015, 33(106), s. 91-92.

fermentacją metanową³². Może być on wykorzystywany m.in. do produkcji energii cieplnej w kotłach gazowych, zasilania sieci gazu ziemnego i produkcji paliwa do silników pojazdów³³.

Problematyka badań nad odnawialnymi źródłami energii nie traci na swej aktualności i popularności, zarówno wśród autorów krajowych, jak i zagranicznych. K. Tomaszewski oraz A. Sekściński³⁴ podjęli problematykę w zakresie strategicznych wyzwań, które związane są z wykorzystaniem energii odnawialnej w Polsce, w kontekście uwarunkowań ekonomicznych, politycznych i społecznych. Rozwój energetyki odnawialnej rozpatrywany był także jako czynnik mający wpływ na poprawę efektywności energetycznej kraju³⁵, jak też jako komponent zarządzania bezpieczeństwem energetycznym państwa³⁶. Biorąc pod uwagę badania zagraniczne, M. Kumar³⁷ podkreślił, że dzięki wykorzystaniu OZE możliwe jest ominięcie problemów ekonomicznych, społecznych i środowiskowych ze względu na fakt, iż zasoby te nie emitują (bądź emitują znikome ilości) zanieczyszczeń atmosferycznych i są tym samym przyjazne dla środowiska naturalnego. S. Jenniches³⁸, zauważając fakt, iż w większości dotychczasowych badań ocenia się wpływ transformacji systemu energetycznego na poziomie krajowym, dokonał przeglądu metod oceny regionalnych skutków gospodarczych przejścia na wytwarzanie energii odnawialnej. Z kolei G. Gozgor, M. K. Mahalik i in.³⁹ poddali analizie determinanty zużycia energii odnawialnej,

³² K. Grzesik, *Wykorzystanie biogazu jako źródła energii*, [w:] „Zielone prądy w edukacji. II edycja”, (red.) M. Śliwka, M. Jakubiak, Polskie Towarzystwo Inżynierii Ekologicznej, Kraków 2005, s. 28.

³³ A. Jędrzejczak, *Biologiczne przetwarzanie odpadów*, PWN, Warszawa 2007, s. 173.

³⁴ K. Tomaszewski, A. Sekściński, *Odnawialne źródła energii w Polsce – perspektywa lokalna i regionalna*, „Rynek Energii”, 2020, 4(149), s. 10-19.

³⁵ S. Sowa, *Odnawialne źródła energii jako czynnik wpływający na poprawę efektywności energetycznej*, „Zeszyty Naukowe Instytutu Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN”, 2018, 105, s. 187-196.

³⁶ A. Seroka, *Odnawialne źródła energii jako element zarządzania bezpieczeństwem energetycznym państwa*, „Zeszyty Naukowe Politechniki Częstochowskiej. Zarządzanie”, 2022, 46, s. 88-100; K. Olczak, *Odnawialne źródła energii jako przesłanka prawna bezpieczeństwa energetycznego*, „Studia Prawno-Ekonomiczne”, 2020, 117, s. 115-128.

³⁷ M. Kumar, *Social, economic, and environmental impacts of renewable energy resources*, [in:] “Wind Solar Hybrid Renewable Energy System”, K. E. Okedu, A. Tahour, A. G. Aissaoui (eds.), BoD – Books on Demand, 2020, pp. 227-237.

³⁸ S. Jenniches, *Assessing the regional economic impacts of renewable energy sources – A literature review*, “Renewable and Sustainable Energy Reviews”, 2018, 93, pp. 35-51.

³⁹ G. Gozgor, et al., *The impact of economic globalization on renewable energy in the OECD countries*, “Energy Policy”, 2020, 139, 111365.

bazując na danych panelowych 30 krajów OECD. Dowiedziono w szczególności, iż promowanie ekonomicznych aspektów globalizacji zintensyfikuje wykorzystywanie energetyki odnawialnej, co przyczyni się w dłuższej perspektywie do powstrzymania niekorzystnego wpływu zmian klimatycznych.

Racjonalne wykorzystanie energii pochodzącej z odnawialnych źródeł jest istotnym komponentem rozwoju zrównoważonego, przynoszącym wymierne efekty o charakterze ekologiczno-energetycznym. Wzrost znaczenia odnawialnych źródeł energii na świecie przyczynia się do poprawy efektywności wykorzystywania zasobów energetycznych, poprawy stanu środowiska naturalnego oraz redukcji ilości wytwarzanych odpadów. Zatem wsparcie rozwoju tychże źródeł stanowi wyzwanie dla państw Unii Europejskiej, co znajduje odzwierciedlenie w licznych programach unijnych⁴⁰. Programy te stanowią komponent polityki rozwoju zrównoważonego Unii Europejskiej, scharakteryzowanej w kolejnej części pracy.

1.2. Znaczenie odnawialnych źródeł energii w rozwoju zrównoważonym Unii Europejskiej

Rosnąca świadomość negatywnego wpływu zmian klimatu na światową gospodarkę i standard życia spowodowała, że ochrona środowiska naturalnego stała się głównym celem współczesnej polityki zrównoważonego rozwoju⁴¹. W związku z powyższym, w UE prowadzona jest polityka klimatyczna oraz realizowane są założenia zrównoważonych finansów w ramach unii rynków kapitałowych⁴².

⁴⁰ M. Borgosz-Koczwara, K. Herlender, *Bezpieczeństwo energetyczne a rozwój odnawialnych źródeł energii*, „Energetyka”, 2008, 3, s. 196.

⁴¹ M. Wiśniewski, J. Zieliński, *Perspektywy finansowania zadań samorządu terytorialnego w Polsce za pomocą obligacji zielonych*, „Studia BAS”, 2017, 4(52), s. 101.

⁴² Unia rynków kapitałowych stanowi unijną inicjatywę, której celem jest utworzenie prawdziwie jednolitego rynku kapitałowego w całej Unii Europejskiej. Jej głównym zadaniem jest zagwarantowanie swobodnego, wewnątrzspółnotowego przepływu inwestycji i oszczędności, który generuje pozytywne efekty dla firm, inwestorów oraz obywateli. Więcej na ten temat: European Council. Council of the European Union: *Capital markets union: Council adopts new rules on alternative investment fund managers and plain-vanilla EU investment funds*, <https://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2024/02/26/capital-markets-union-council-adopts-new-rules-on-alternative-investment-fund-managers-and-plain-vanilla-eu-investment-funds/>, dostęp: 1.03.2024.

W finansach zrównoważonych⁴³, główną rolę w odniesieniu do zachodzących zmian klimatycznych i wynikających z nich zagrożeń, odgrywają finanse klimatyczne⁴⁴. Cele wspomnianej polityki klimatycznej są zbieżne z celami rozwoju zrównoważonego, które odnoszą się do zmian klimatycznych i środowiska. Istotną kwestią jest przy tym aspekt finansowania rozwoju polityki klimatycznej⁴⁵, a w szczególności efektywność wydatków publicznych krajów UE na działania klimatyczne⁴⁶.

Rozwój zrównoważony, który obecnie jest niezwykle silnie akcentowany w polityce Unii Europejskiej, zdefiniowano po raz pierwszy w Raporcie Światowej Komisji Środowiska i Rozwoju – *Nasza Wspólna Przyszłość* z 1987 roku⁴⁷. Zgodnie z tą definicją jest to „taki rozwój, który gwarantuje zaspokojenie potrzeb obecnych pokoleń, nie zagrażając zdolności przyszłych pokoleń do zaspokajania ich własnych potrzeb”⁴⁸. J. Baumgartner zaznacza ponadto, iż rozwój zrównoważony można określić jako model postępu o charakterze społecznym, technologicznym i środowiskowym, gwarantujący sprawiedliwość zarówno wewnątrzpokoleniową, jak i międzypokoleniową⁴⁹. W przedstawionych ujęciach widoczne jest zatem, że polityka rozwoju zrównoważonego jest dalekowzroczna i ukierunkowana na realizację długoterminowych celów. Jej rezultaty mogą być widoczne dopiero za kilka dekad, gdyż polityka ta wybiega w odległą przyszłość,

⁴³ Zgodnie z definicją uwzględnioną przez M. Ziolo, „finanse zrównoważone to taki rodzaj finansów, który ma na celu przeciwdziałanie negatywnym skutkom efektów zewnętrznych, ograniczanie ich i łagodzenie. (...) Finanse zrównoważone to rynki, instytucje, instrumenty, reguły, które urzeczywistniają nowy sposób myślenia o transakcjach finansowych, przyjmując jako kluczowe skutki środowiskowe i społeczne tych transakcji”. w: M. Ziolo, *Finanse zrównoważone. Rozwój, ryzyko, rynek*, PWE, Warszawa 2020, s. 8.

⁴⁴ Pojęcie finansów klimatycznych definiuje Ramowa konwencja Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu (UNFCCC) jako „finansowanie lokalne, krajowe lub transnarodowe – pochodzące z publicznych, prywatnych i alternatywnych źródeł finansowania – którego celem jest wspieranie działań łagodzących i adaptacyjnych, które będą przeciwdziałać zmianom klimatycznym”, <https://unfccc.int/topics/introduction-to-climate-finance>, dostęp: 1.03.2024.

⁴⁵ K. Kluza, M. Ziolo, M. Postula, *Climate policy development and implementation from the Sustainable Development Goals perspective. Evidence from the European Union countries*, “Energy Strategy Reviews”, 2024, 52, 101321, p. 1.

⁴⁶ Więcej na temat efektywności wydatków publicznych krajów UE na działania klimatyczne w: M. Postula, M. Lipski, *Green Finance in the European Union*, Taylor & Francis, 2024, pp. 53-124.

⁴⁷ Report of the World Commission on Environment and Development: *Our common future*, Oxford University Press, New York 1987.

⁴⁸ Ibidem, rozdział 3., pkt. 27.

⁴⁹ Zob. J. Baumgartner, *From sustainable development to management of sustainable ecosocial systems*, “Problemy Ekorozwoju/Problems of Sustainable Development”, 2008, 3(2), p. 16.

zapewniając funkcjonowanie co najmniej kolejnego pokolenia⁵⁰. K. Brzozowska zauważa dodatkowo, że zapewnienie rozwoju zrównoważonego, rozumianego jako wzrost gospodarczy osiągnięty w warunkach zdrowego środowiska, aktualnie staje się koniecznością. Dzieje się tak dlatego, iż cele w obszarze ochrony środowiska nie mogą być zrealizowane bez rozwoju, jak też założone cele dotyczące rozwoju nie mogą być osiągnięte oraz utrzymane, w przypadku braku sprawnego zarządzania środowiskiem⁵¹.

Idea rozwoju zrównoważonego występuje w licznych dokumentach o charakterze politycznym i prawnym. Jednym z istotniejszych jest bez wątpienia *Protokół z Kioto do Ramowej Konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu*⁵² z dnia 11 grudnia 1997 roku. Przedstawione są w nim kierunki działań oraz środki wdrażane w celu realizacji zobowiązań poszczególnych państw do ilościowo określonych ograniczeń i redukcji emisji. W ramach tych działań wymienia się m.in. „badania, promowanie i rozwój oraz zwiększenie wykorzystania nowych i odnawialnych form energii, technologii pochłaniania dwutlenku węgla oraz zaawansowanych i innowacyjnych technologii przyjaznych dla środowiska”⁵³.

Jak zauważa A. Alińska i in.⁵⁴, dążenie do osiągnięcia rozwoju zrównoważonego stało się celem działań zarówno przedstawicieli władz publicznych (oraz instytucji funkcjonujących w ramach tego sektora), jak i podmiotów prywatnych, które dostrzegają w coraz większym zakresie źródła oraz korzyści rozwoju długookresowego, bazującego na celach i zasadach specyficznych dla rozwoju zrównoważonego. Opierają się one głównie na osiągnięciu i zachowaniu synergii w trzech zasadniczych obszarach działalności, czyli w wymiarze gospodarczym, społecznym oraz środowiskowym, co wymaga przeznaczenia nakładów finansowych. Dlatego też można powiedzieć, iż rozwój

⁵⁰ A. Sekuła, *Sustainable development on the background of a general theory of regional development*, [in:] “Regional Management. Theory, Practice and Development”, S. Hittmar (eds.), University of Zilina, Zilina 2012, p. 213.

⁵¹ K. Brzozowska, *Idea zrównoważonego rozwoju na rynku obligacji*, „Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu”, 2017, 478, s. 72.

⁵² *Protokół z Kioto do Ramowej Konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu*, sporządzony w Kioto dnia 11 grudnia 1997 r., Dz. U. 2005 nr 203 poz. 1684.

⁵³ *Ibidem*, art. 2, pkt. 1.

⁵⁴ A. Alińska, S. Frydrych, E. Klein, *Finanse w koncepcji zrównoważonego rozwoju*, „Kwartalnik Kolegium Ekonomiczno-Społecznego Studia i Prace”, 2018, 1, s. 27-28.

zrównoważony stanowi określonego rodzaju kontrakt, w którym poszczególnymi stronami są rząd, instytucje finansowe i społeczeństwo.

J. Hölscher i in.⁵⁵ podkreślają, iż rozwój zrównoważony realizowany jest we wszystkich aspektach społecznych i gospodarczych, przy jednoczesnym zachowaniu stabilnych finansów publicznych. W związku z powyższym, wyzwaniem, z którym musi zmierzyć się współczesny świat, a zwłaszcza państwa członkowskie Unii Europejskiej, jest coraz bardziej efektywne alokowanie dostępnych zasobów, które umożliwi osiągnięcie jak najlepszych rezultatów w postaci zarówno rosnącego poziomu PKB, jak również – a może przede wszystkim – poprawy standardów życia ludzkości.

Promowanie oraz rozpowszechnianie odnawialnych źródeł energii stanowi istotny komponent ogólnej strategii rozwoju zrównoważonego Unii Europejskiej, w szczególności w ramach wspomnianego powyżej środowiskowego obszaru działalności. Coraz większy zakres wykorzystywania energii z tych źródeł w krajach członkowskich umożliwia zmniejszenie zależności importowej energii, gwarantując tym samym trwałe bezpieczeństwo dostaw⁵⁶. Dodatkowo, energia odnawialna może pomóc w poprawie konkurencyjności przemysłu w dłuższej perspektywie, jak też pozytywnie wpłynąć na rozwój regionalny oraz poziom zatrudnienia. Technologie energii odnawialnej nie wymagają ponadto budowy lub rozbudowy kosztownej i skomplikowanej infrastruktury sieciowej⁵⁷.

Warto w tym miejscu zastanowić się, jakie właściwości odnawialnych źródeł energii decydują o tym, że są one kluczowe w kontekście rozwoju zrównoważonego. G. Boyle i in. podkreślają, iż kwestia tworzenia rozwoju zrównoważonego sprowadza się do stosowania źródeł energii, które charakteryzują się tym, że⁵⁸:

- nie są znacząco zredukowane przez dalsze użytkowanie,

⁵⁵ J. Hölscher, M. Postuła, A. Alińska, J. Klepacki, *Correlation between fiscal rules and sustainable development of the Visegrad Group countries*, "Problemy Zarządzania", 2019, 17(83), p. 51.

⁵⁶ J. Duran, et al., *Renewable energy and socio-economic development in the European Union*, "Problems of Sustainable Development", 2013, 8(1), p. 106.

⁵⁷ Ibidem.

⁵⁸ G. Boyle, B. J. Everett, J. Ramage, *Energy Systems and Sustainability. Power for a Sustainable Future*, Oxford University Press, Oxford 2004, p. 6.

- ich wykorzystywanie nie wiąże się z emisjami zanieczyszczeń i innych substancji nieprzyjaznych środowisku naturalnemu w znacznej skali,
- ich stosowanie nie powoduje pojawienia się trwałych, znaczących zagrożeń dla życia i zdrowia lub niesprawiedliwości społecznej.

Nie ulega wątpliwości, iż odnawialne źródła energii są przykładem najbardziej zrównoważonych technologii pozyskiwania energii. Nie mniej jednak, ich wykorzystywanie powinno uwzględniać wiele czynników zewnętrznych, jakimi są m.in. dostęp do danego zasobu energetycznego, zdolności wytwórcze oraz zapotrzebowanie energetyczne na danym obszarze i skalę jego rozproszenia. Należy także mieć na uwadze, iż pozyskiwanie energii odnawialnej wywołuje koszty środowiskowe⁵⁹.

W zakresie szerszego zjawiska, jakim jest rozwój zrównoważony, należy zidentyfikować oraz sprecyzować termin zrównoważonej energetyki. W opracowaniu dotyczącym energooszczędnego projektowania – bazując na Raporcie Światowej Komisji ds. Środowiska i Rozwoju (zwaną często Komisją Brundtland)⁶⁰ – M. Ambrose i in.⁶¹ zaprezentowali definicję zrównoważonej energetyki jako zaspokajanie potrzeb obecnego pokolenia bez ograniczania zdolności przyszłych pokoleń do zaspokajania własnych potrzeb. S. J. W. Klein i S. Coffey⁶² zauważają, iż definicje tego pojęcia eksponują znaczenie zaspokajania stale wzrastających potrzeb energetycznych obecnych i przyszłych pokoleń, wychodząc jednocześnie naprzeciw wyzwaniom gospodarczym, społecznym, środowiskowym i technologicznym⁶³. Z kolei K. Prandeki zdefiniował zrównoważoną energetykę jako proces zamiany energii pierwotnej na energię

⁵⁹ K. Prandeki, *Teoretyczne podstawy zrównoważonej energetyki*, „Studia Ekonomiczne”, 2014, 166, s. 241.

⁶⁰ G. Harlem, M. Khalid, *Brundtland Report. Our Common Future*, Oxford University Press, Oxford, GB, 1987. W raporcie po raz pierwszy zdefiniowano pojęcie „zrównoważonego rozwoju”. Na tej podstawie autorzy tworzą definicje pojęcia zrównoważonej energetyki.

⁶¹ M. Ambrose, et al., *Research Project No: 2002-063-B-02 Final Report Sustainable Subdivisions – Energy Efficient Design*, Cooperative Research Centre for Construction Innovation, Brisbane, 2004, p. 81.

⁶² S. J. W. Klein, S. Coffey, *Building a sustainable energy future, one community at a time*, „Renewable and Sustainable Energy Reviews”, 2016, 60, p. 868.

⁶³ Zasada sprawiedliwości międzypokoleniowej w kontekście zrównoważonej energetyki wyeksponowana jest w ujęciu W. Pattersona, który definiuje to pojęcie jako „zużycie i podaż energii, które zaspokajają potrzeby rodziców bez uszczerbku dla zdolności dzieci do zaspokojenia własnych potrzeb”, w: W. Patterson, *Keeping the Lights On. Towards Sustainable Electricity*, Earthscan, London 2009, p. 14.

elektryczną oraz ciepłą, a następnie jej dostawę do odbiorcy finalnego w trybie pozwalającym na zaspokojenie potrzeb teraźniejszych i przyszłych pokoleń, które biorą pod uwagę gospodarcze, społeczne i środowiskowe wymiary rozwoju człowieka. Zaznaczył przy tym, iż bazując na podanej definicji, aspekty mające związek ze zrównoważoną konsumpcją energii trzeba traktować jako składową polityki energetycznej, nie zaś samej energetyki⁶⁴.

A. M. Graczyk⁶⁵ podkreśla, że zrównoważona energetyka stanowi sektor zrównoważonej gospodarki, w którym występuje zrównoważony rozwój energetyczny. W związku z powyższym, zrównoważony system energetyczny jest istotnym elementem zrównoważonej energii. C. Mitchel zaznacza, iż system ten „powinien być oparty na kombinacji odnawialnych technologii pozyskiwania energii, odnawialnego transportu paliw, odnawialnego ciepła, redukcji popytu, efektywności wykorzystania, a także kogeneracji produkcji energii”⁶⁶.

Cechy charakterystyczne dla zrównoważonego systemu energetycznego są następujące⁶⁷:

- koncentracja na długotrwałych celach ekonomicznych i środowiskowych,
- zwiększenie wykorzystywania odnawialnych źródeł energii,
- prowadzenie działalności na rynkach konkurencyjnych,
- wzrost eksploracji nowych technologii w obszarze wytwarzania i zarządzania,
- działanie na rynkach międzynarodowych, w których obowiązują podobne reguły konkurencji,
- nacisk na uwzględnianie kosztów zewnętrznych,
- wzrastający lub stały poziom potencjału ekonomicznego dostarczania energii dla przyszłych pokoleń,

⁶⁴ K. Prandecki, *Teoretyczne podstawy zrównoważonej energetyki...*, op. cit., s. 247.

⁶⁵ A. M. Graczyk, *Sustainable energy – definitions, scope, and areas*, [in:] “Education Excellence and Innovation Management: A 2025 Vision to Sustain Economic Development during Global Challenges”, Soliman Khalid S. (eds.), International Business Information Management Association (IBIMA), 2020, p. 9497.

⁶⁶ C. Mitchel, *The Political Economy of Sustainable Energy*, Palgrave Macmillan, Basingstoke 2010, p. 9.

⁶⁷ A. Graczyk, *Wskaźniki zrównoważonego rozwoju energetyki*, „Optimum. Studia Ekonomiczne”, 2017, 4(88), s. 55; D. Grodzicka-Kozak, H. Okuniewska, P. Górską, *Energetyka jądrowa a zrównoważony rozwój w Polsce*, [w:] „Energetyka jądrowa w Polsce”, (red.) K. Jeleń, Z. Rau, Wolters Kluwer, Warszawa 2012, s. 837-838.

- poziom emisji substancji szkodliwych dla środowiska w związku z wykorzystywaniem energii, nie przekracza zdolności środowiska naturalnego do ich asymilacji,
- zagrożenia dla zdrowia ludzkiego wynikające z wytwarzania energii są mniejsze od zagrożeń naturalnych unikniętych dzięki dostarczaniu usług energetycznych,
- minimalne wykorzystanie zasobów naturalnych przy dostarczaniu usług energetycznych.

Reasumując należy zaznaczyć, iż skala zastosowania OZE sukcesywnie wzrasta w związku z szerokim rozpowszechnianiem idei rozwoju zrównoważonego. Powszechne wykorzystywanie energii pochodzącej z odnawialnych źródeł stanowi istotny komponent realizacji strategii rozwoju zrównoważonego, mającej na celu zmniejszenie stopnia degradacji naturalnych zasobów środowiska⁶⁸. Rozpowszechnianie wykorzystywania energii ze źródeł odnawialnych odnosi się do zintegrowanych działań na różnych poziomach rozwoju zrównoważonego⁶⁹.

1.3. Promowanie rozwoju odnawialnych źródeł energii jako jeden z celów priorytetowych polityki energetycznej Unii Europejskiej

W ostatnich dziesięcioleciach zauważalny jest znaczny wzrost produkcji energii odnawialnej w Europie. Unia Europejska, stosując szereg przysługujących jej instrumentów, daje silny impuls rozwojowy w zakresie wdrażania polityki wspierania energii odnawialnej, zwłaszcza w zakresie wytwarzania energii elektrycznej. Od drugiej połowy lat 90-tych, polityka unijna w tym obszarze sukcesywnie zachęca państwa członkowskie do rozwoju wykorzystywania odnawialnych źródeł energii. Ponadto, Parlament Europejski i Rada Unii

⁶⁸ L. Dębska, P. Świsłowski, A. Kalinichenko, *Odnawialne źródła energii w zrównoważonym rozwoju*, „Etyka Biznesu i Zrównoważony Rozwój”, 2017, 2, s. 15.

⁶⁹ B. Mickiewicz, D. Zuzek, *The development of renewable energy market in Poland in relation to the sustainable development*, Międzynarodowa Konferencja Naukowa „Multiplikatywny efekt wykorzystania biomasy w rozwoju regionalnym”, Kapusany k. Preszowa, 8–10.10.2012. Bardejovske Kupele, Słowacja, Uniwersytet Ekonomiczny w Bratysławie, p. 25.

Europejskiej wspólnie przyjmują dyrektywy wyznaczające średniookresowe cele tego rozwoju⁷⁰.

Rozwój energetyki odnawialnej ma na celu zwiększenie bezpieczeństwa zaopatrzenia energetycznego UE, zmniejszenie zależności od importu paliw kopalnych, redukcję emisji gazów cieplarnianych oraz zwiększenie ekonomicznej konkurencyjności UE⁷¹. Ze względu na potencjał energii wytwarzanej z odnawialnych źródeł, widoczna jest wzmożona aktywność Unii w obszarze promowania wykorzystywania energii z odnawialnych źródeł.

Po raz pierwszy istotna wzmianka o wsparciu odnawialnych źródeł energii znalazła się w rozporządzeniu EWG z 1978 roku „o zapewnieniu finansowego wsparcia dla projektów badawczych dotyczących użytkowania alternatywnych źródeł energii”⁷². Natomiast pierwszym dokumentem unijnym, w którym pośrednio została podjęta tematyka z zakresu energii odnawialnej była Rezolucja Rady dotycząca nowych celów Wspólnoty w zakresie energetyki oraz zbieżności państw członkowskich⁷³, wydana w 1986 roku. Zawarty w niej został m.in. postulat promowania odnawialnych źródeł energii. Kolejno należy odnotować przyjęcie i podpisanie Deklaracji Madryckiej – „Plan działania w zakresie odnawialnych źródeł energii w Europie” w dniu 18 marca 1994 roku na konferencji w Madrycie. W Deklaracji szczególną uwagę zwrócono na bariery ograniczające możliwości wejścia na rynek europejski odnawialnych źródeł energii⁷⁴. Preludium realizowanej obecnie koncepcji polityki UE w zakresie OZE stanowiły postanowienia zawarte w „Zielonej Księdze w sprawie wspólnej polityki energetycznej” z 1995 roku. W niniejszym dokumencie poruszono kwestie dotyczące ochrony środowiska, bezpieczeństwa zasobowego, jak też tworzenia zasad wspólnego rynku europejskiego⁷⁵. Z kolei w 1997 roku Komisja Europejska przyjęła tzw. Białą

⁷⁰ B. Cointe, A. Nadai, *Feed-in Tariffs in the European Union. Renewable Energy Policy, the Internal Electricity Market and Economic Expertise*, Palgrave Macmillan, London 2018, pp. 1-2.

⁷¹ B. Molo, *Polityka Unii Europejskiej a rozwój odnawialnych źródeł energii w Niemczech*, „Rocznik Integracji Europejskiej”, 2016, 10, s. 124.

⁷² Ibidem.

⁷³ *Council Resolution of 16 September 1986 concerning new Community energy objectives and convergence of the policy of the Members States*, OJ C 241.

⁷⁴ K. Olczak, *Polityka Unii Europejskiej w odniesieniu do odnawialnych źródeł energii – ramy prawne*, „Studia Prawno-Ekonomiczne”, 2016, 101, s. 89.

⁷⁵ M. Piekut, M. Valentukeviciene, *Rola odnawialnych źródeł energii w Unii Europejskiej a sektor gospodarstw domowych*, [w:] „Wybrane zagadnienia inżynierii lądowej, mechanicznej, transportu i zarządzania”, (red.) M. Piekut, B. Szczucka-Lasota, 2019, s. 129.

Księgę, określającą strategię i plan działania Wspólnoty – „Energia dla przyszłości: odnawialne źródła energii”. Podkreślono w niej, iż dzięki odnawialnym źródłom energii możliwe jest zwiększenie bezpieczeństwa dostaw oraz zmniejszenie zależności importowej. Przewidywano także pozytywne skutki wynikające z szerokiego wykorzystywania OZE w zakresie tworzenia nowych miejsc pracy oraz zmniejszenia emisji CO₂. Ponadto, Biała Księga zakładała, że do 2010 r. udział energii z odnawialnych źródeł osiągnie poziom 12% całkowitego wewnętrznego zużycia energii brutto w Unii⁷⁶.

Istotnym aktem prawnym była Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2001/77/WE z dnia 27 września 2001 r. w sprawie wspierania produkcji na rynku wewnętrznym energii elektrycznej wytwarzanej ze źródeł odnawialnych⁷⁷. Jej głównym celem było wsparcie zwiększania udziału odnawialnych źródeł energii w wytwarzaniu energii elektrycznej oraz sformułowanie podstaw dla stworzenia przyszłych ram Wspólnoty w niniejszym obszarze⁷⁸. Należy także wspomnieć o Dyrektywie Parlamentu Europejskiego i Rady 2003/30/WE z dnia 8 maja 2003 r. w sprawie wspierania użycia w transporcie biopaliw lub innych paliw odnawialnych⁷⁹, która miała na celu promowanie użycia biopaliw lub innych paliw odnawialnych stosowanych w transporcie, aby m.in. umożliwić wywiązanie się poszczególnych Państw Członkowskich ze zobowiązań wynikających ze zmian klimatycznych oraz promować w dalszym ciągu energię ze źródeł odnawialnych⁸⁰. W 2006 roku powstała Zielona Księga – Europejska strategia na rzecz zrównoważonej, konkurencyjnej i bezpiecznej energii⁸¹. Wyeksponowano w niej sześć obszarów priorytetowych, z których jeden odnosi się do podjęcia zintegrowanych działań, aby stawić czoła zmianom klimatycznym. W tym celu

⁷⁶ Publication Office of the European Union, *Renewable energy: White Paper laying down a Community strategy and action plan*, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=LEGISSUM:l27023>, dostęp: 10.11.2020.

⁷⁷ Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2001/77/WE z dnia 27 września 2001 r. w sprawie wspierania produkcji na rynku wewnętrznym energii elektrycznej wytwarzanej ze źródeł odnawialnych, Dziennik Urzędowy WE L 283/33.

⁷⁸ Ibidem, s. 123.

⁷⁹ Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2003/30/WE z dnia 8 maja 2003 r. w sprawie wspierania użycia w transporcie biopaliw lub innych paliw odnawialnych, Dziennik Urzędowy UE L 123/42.

⁸⁰ Ibidem, s. 190.

⁸¹ ZIELONA KSIĘGA Europejska strategia na rzecz zrównoważonej, konkurencyjnej i bezpiecznej energii, Kom(2006)105, wersja ostateczna, SEK(2006)317.

należało stosować różnego rodzaju rozwiązania prowadzące do racjonalnego wykorzystywania energii oraz dalszego promowania energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych⁸².

Jednym z istotniejszych aktów prawnych, wpływających na regulacje w zakresie OZE, była Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/28/WE z dnia 23 kwietnia 2009 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych, zmieniająca - i w następstwie uchylająca - dyrektywy 2001/77/WE oraz 2003/30/WE⁸³. W literaturze przedmiotu podkreśla się, że niniejszy akt prawny stanowi element „zintegrowanego podejścia do polityki klimatycznej i energetycznej, z perspektywy dążenia do przekształcenia obszaru obrotu prawnego UE w obszar o wysoko wydajnej i niskiej, pod względem emisji gazów cieplarnianych, gospodarce”⁸⁴. Od grudnia 2018 roku obowiązuje zmodyfikowana dyrektywa w sprawie odnawialnych źródeł energii. Sformułowany w niej został wiążący cel, zgodnie z którym do 2030 roku zużywaną energię końcową na obszarze Unii Europejskiej powinno pozyskiwać się w co najmniej 32% ze źródeł odnawialnych⁸⁵. Ponadto, w niniejszej dyrektywie wspomniano o zatwierdzonym przez Radę Europejską wiążącym celu, który zakłada ograniczenie wewnętrznych emisji gazów cieplarnianych o co najmniej 40% do roku 2030, w porównaniu z poziomem z 1990 roku⁸⁶.

Warto w tym miejscu zapytać, z jakich powodów zwiększenie zakresu wykorzystywania energii ze źródeł odnawialnych stało się jednym z głównych priorytetów wszelkiego rodzaju działań UE w zakresie energetyki. Jakie są główne korzyści i zalety wynikające z ich powszechnego wykorzystywania z perspektywy UE? Zgodnie ze stanowiskiem Komisji Europejskiej, wykorzystywanie energii z odnawialnych źródeł powinno przyczyniać się do zmniejszenia deficytu handlowego Unii Europejskiej w zakresie towarów energetycznych oraz obniżenia

⁸² Ibidem, s. 11-13.

⁸³ *Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/28/WE z dnia 23 kwietnia 2009 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych zmieniająca i w następstwie uchylająca dyrektywy 2001/77/WE oraz 2003/30/WE*, Dziennik Urzędowy UE L 140/16.

⁸⁴ M. M. Kenig-Witkowska, *Prawo środowiska Unii Europejskiej*, Wolters Kluwer, Warszawa 2012, s. 34.

⁸⁵ *Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/2001 z dnia 11 grudnia 2018 r. w sprawie promowania stosowania...* op. cit., s. 105.

⁸⁶ Ibidem, s. 82.

poziomu ryzyka występowania przerw w dostawach energii. Ponadto, zdaniem Komisji, upowszechnianie OZE powoduje redukcję zużycia paliw nieodnawialnych oraz zmniejszenie poziomu zanieczyszczenia powietrza, dzięki zredukowaniu emisji zanieczyszczeń. Odnawialne źródła energii stymulują również wzrost w obszarze innowacyjnych technologii oraz przyczyniają się do tworzenia nowych miejsc pracy w sektorach wschodzących⁸⁷.

Rozmaici autorzy dostrzegają także szereg innych pozytywnych aspektów wynikających z wykorzystywania energii pochodzącej z odnawialnych źródeł. I. Miciuła, identyfikując pozytywne aspekty wynikające ze stosowania OZE, wyodrębnił korzyści ekologiczne oraz korzyści ekonomiczne i społeczne. Do pierwszej grupy zaliczyć należy np.⁸⁸:

- ograniczenie degradacji środowiska związanej z wydobywaniem paliw kopalnych,
- zredukowanie zjawiska degradacji środowiska, spowodowanej zarówno deponowaniem w środowisku odpadów o charakterze biomasy, jak i niezorganizowanych procesów biodegradacji deponowanej biomasy.

Natomiast w ramach korzyści ekonomicznych i społecznych, cytowany autor wyodrębnił m.in.⁸⁹:

- stymulację rozwoju licznych sektorów gospodarki, w szczególności nowoczesnych technologii,
- zwiększenie poziomu bezpieczeństwa energetycznego kraju,
- poprawę jakości życia ludności.

Dodatkowo, V. Jankovic i H. Mitwallyova identyfikują szereg korzyści ogólnogospodarczych, związanych z rozwojem rynku OZE, do których zalicza się⁹⁰:

- przyczynianie się do tworzenia nowych miejsc pracy,

⁸⁷ *Communication from the Commission to The European Parliament, The Council, The European Economic and Social Committee and The Committee of The Regions. A policy framework for climate and energy in the period from 2020 to 2030*, COM/2014/015 final, Bruksela, dnia 22.01.2014, s. 6-7.

⁸⁸ I. Miciuła, *Liberalizacja rynku energetycznego w Polsce i zobowiązania wobec UE*, „Journal of Management and Finance”, 2014, 12(3), s. 312.

⁸⁹ *Ibidem*.

⁹⁰ V. Jankovic, H. Mitwallyova, *The potential ad the usage of renewable energy in the Czech Republic*, „International Journal of Social Sciences”, 2014, III(4), p. 41.

- kreowanie przedsiębiorczości na obszarach wiejskich,
- redukcja migracji ludzi ze wsi do miast,
- pobudzanie innowacyjności technologicznej i organizacyjnej.

A. Hepbasli wspomina o innych, pozytywnych aspektach wynikających z rozwoju energetyki odnawialnej. Są nimi⁹¹:

- minimalizacja zewnętrznego uzależnienia energetycznego,
- promowanie usług regionalnych o charakterze inżynierskim oraz doradczym,
- wzrost działalności badawczo-rozwojowej,
- wzrost poziomu usług na obszarach wiejskich.

Rozwój odnawialnych źródeł energii powoduje też zwiększenie bezpieczeństwa energetycznego Unii Europejskiej, jak również potencjalną redukcję importu paliw kopalnych spoza obszaru Unii⁹². Biorąc zatem pod uwagę wymienione liczne korzyści wynikające z rozwoju energetyki odnawialnej, nie może zadziwić fakt, iż promowanie OZE od dłuższego czasu stanowi istotny obszar priorytetowy polityki energetycznej UE.

1.4. Rola odnawialnych źródeł energii w bilansie energetycznym Unii Europejskiej

Bilans energetyczny stanowi kompletne rozliczenie statystyczne produktów energetycznych oraz ich przepływu w gospodarce. Umożliwia zilustrowanie całkowitej ilości energii wydobywanej ze środowiska, przetwarzanej, sprzedawanej i wykorzystywanej przez odbiorców finalnych. Ukazuje też względny udział każdego nośnika energii w wytwarzanej energii ogółem oraz obrazuje, jak wygląda zużycie energii zarówno w całej gospodarce, jak i w poszczególnych jej sektorach. Wreszcie, bilans energetyczny umożliwia analizę całego krajowego rynku energii oraz monitorowanie wpływu polityki energetycznej na tenże rynek⁹³.

⁹¹ A. Hepbasli, *A key review on exergetic analysis and assessment of renewable energy resources for a sustainable future*, "Renewable and sustainable energy reviews", 2008, 12(3), p. 598.

⁹² A. Pach-Gurgul, *Energetyka odnawialna Unii Europejskiej w warunkach...*, op. cit., s. 131.

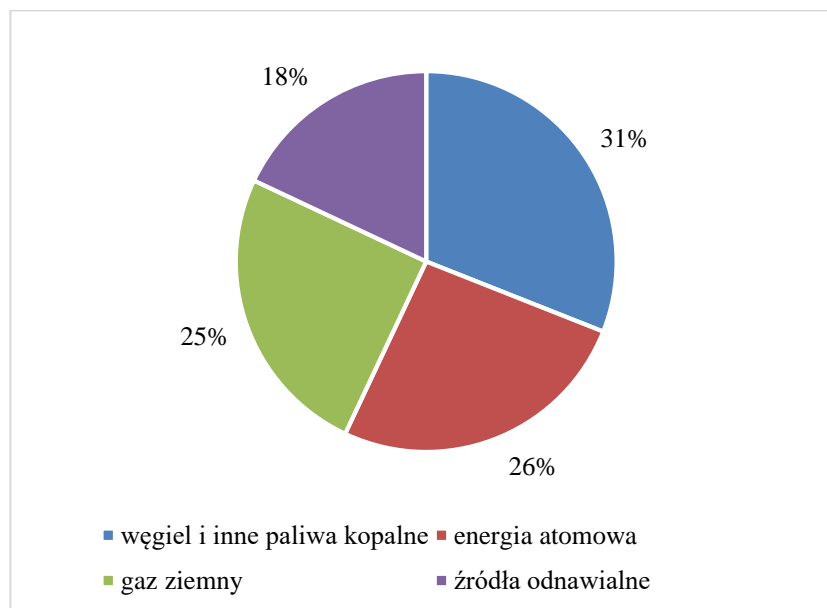
⁹³ Eurostat (2018), *Energy balance sheets – 2016 data*, Eurostat, Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2018, p. 4.

Odmienne struktury bilansu energetycznego krajów członkowskich UE stanowią skutek występowania zróżnicowanych surowców energetycznych, wykorzystywanych w procesie wytwarzania energii elektrycznej. Jednakże unijna polityka klimatyczna, oddziałując pośrednio na strukturę bilansu energetycznego, dąży do jej ujednoczenia. Jak już wspomniano wcześniej, faworyzuje ona znacząco określone formy produkcji energii, m.in. odnawialne źródła energii, zmierzając jednocześnie do obniżenia rentowności stosowania surowców konwencjonalnych, cechujących się wysokoemisyjnością⁹⁴.

Biorąc pod uwagę strukturę całkowitej produkcji energii w UE, ze względu na źródło jej pochodzenia, należy odnotować znaczące zmiany w tym zakresie na przestrzeni ostatnich lat. W 2005 roku, w strukturze tej dominowała energia wytworzona z węgla i innych paliw kopalnych (31% wyprodukowanej energii ogółem) oraz energia atomowa (26%) (Wykres 1.1.). Natomiast w roku 2022 przeważała pod tym względem energia pochodząca ze źródeł odnawialnych (36%) oraz energia wytwarzana z gazu ziemnego (26%) (Wykres 1.2.). Warto odnotować w tym miejscu, iż udział energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych w analizowanej strukturze wzrósł o 18 p.p. (z 18% w 2005 r. do 36% w 2022 r.) osiągając tym samym dominującą pozycję. Na drugim miejscu natomiast plasuje się energia wytworzona z gazu ziemnego (26% wyprodukowanej energii ogółem w 2022 r.).

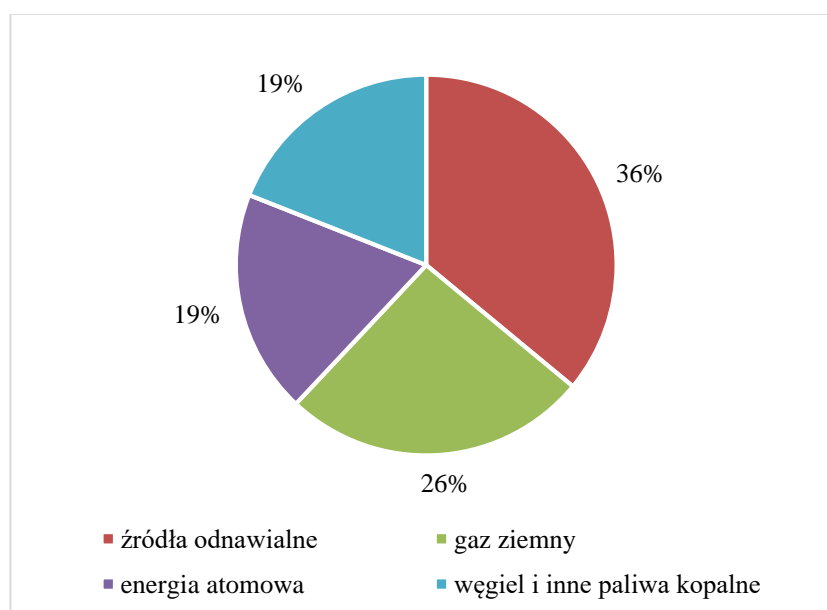
⁹⁴ M. Ruszel, *Rola surowców energetycznych w procesie produkcji energii elektrycznej w UE do 2050 roku*, „Polityka Energetyczna – Energy Policy Journal”, 2017, 20(3), s. 6.

Wykres 1.1. Struktura produkcji energii w UE według rodzaju surowca w 2005 roku



Źródło: *Electric power production in Europe 2000-2022, by fuel*, Statista Research Department, <https://www-1statista-1com-1j013e2zo000e.han.bg.umcs.edu.pl/statistics/1410017/europe-electricity-production-by-fuel/>, dostęp: 30.08.2023.

Wykres 1.2. Struktura produkcji energii w UE według rodzaju surowca w 2022 roku



Źródło: jak do Wykresu 1.1.

W bilansie energetycznym Unii Europejskiej, niezwykle istotną rolę odgrywa również energia dostępna brutto w poszczególnych krajach członkowskich. Energia dostępna brutto oznacza całkowitą podaż energii dla wszystkich działań podejmowanych na obszarze danego kraju, obejmując swym zakresem m.in. zapotrzebowanie na energię niezbędną do jej przetwarzania, wsparcie operacji samego sektora energetycznego, końcowe zużycie energii (w przemyśle, transporcie, rolnictwie, usługach oraz w gospodarstwach domowych) jak też wykorzystanie produktów z paliw kopalnych do celów nieenergetycznych (np. w przemyśle chemicznym). Uwzględnia się tutaj także paliwo zakupione w kraju, które docelowo wykorzystywane jest poza jego granicami (np. w lotnictwie międzynarodowym czy też międzynarodowych bunkrach morskich)⁹⁵.

W poniższej tabeli przedstawiono ilość energii dostępnej brutto według źródeł w UE w latach 2013-2022. W analizowanym okresie widoczna jest pod tym względem dominacja energii pochodzącej z ropy naftowej i produktów ropopochodnych. Jednakże należy podkreślić, że zarówno ze wspomnianego źródła, jak i z gazu ziemnego, stałych paliw kopalnych oraz energii atomowej, zauważalny jest sukcesywny spadek ilości energii dostępnej brutto w badanym okresie. Jedynie energia dostępna brutto pochodząca ze źródeł odnawialnych wyróżnia się stałą tendencją wzrostową, co świadczy o coraz większym jej znaczeniu w przeciągu ostatnich lat (Tabela 1.1.).

⁹⁵ https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Glossary:Gross_available_energy, dostęp: 9.11.2022.

Tabela 1.1. Ilość energii dostępnej brutto według źródeł w UE w latach 2013-2022

Źródło energii	w tysiącach ton ekwiwalentu ropy naftowej									
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Ropa naftowa i produkty ropopochodne	530 309.555	525 234.824	523 581.782	534 573.624	546 751.511	537 230.395	545 257.431	475 784.781	500 454.543	514 278.775
Gaz ziemny	321 384.442	283 520.800	296 085.335	313 360.871	331 041.873	324 904.590	335 211.448	327 184.846	339 376.140	294 340.743
Stałe paliwa kopalne	244 923.871	232 764.838	234 081.145	224 585.773	218 775.373	210 260.473	171 825.350	140 531.749	163 365.562	162 043.628
Odnawialne źródła energii i biopaliwa	198 907.464	198 892.885	204 911.552	208 335.663	216 118.245	225 742.453	232 511.819	239 662.872	252 220.017	249 666.366
Energia atomowa	206 514.047	208 966.146	203 781.651	197 052.792	194 898.857	195 247.612	196 180.921	175 176.129	186 662.507	155 481.428
Pozostałe źródła	18 768.858	19 216.484	18 671.120	21 422.935	21 080.314	22 159.546	20 839.072	20 882.852	20 373.520	20 508.215

* Zamieszczone w pracy tabele (Tabela 1.1., 1.2.) i wykresy (Wykres 4.1. - 4.3.) mają na celu zilustrowanie określonych zjawisk. Ich zakres czasowy może różnić się w zależności od dostępności poszczególnych danych.

Źródło: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Energy_statistics_-_an_overview#Final_energy_consumption, dostęp: 30.11.2023.

Tabela 1.2. ilustruje z kolei udział energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych w końcowym zużyciu energii brutto w krajach UE w latach 2013-2022. Należy zauważyć, iż przodującymi pod tym względem państwami są kraje skandynawskie (w 2022 r. udział energii odnawialnej w Szwecji wyniósł 66%, w Finlandii – 47,9%, zaś w Danii – 41,6%). Wysoki udział OZE występuje także w krajach nadbałtyckich (Litwa, Łotwa, Estonia), w Austrii, Chorwacji oraz Portugalii - w wymienionych krajach, udział jest wyższy niż 30% w 2022 roku (z wyjątkiem Chorwacji i Litwy, gdzie wynosi ponad 29%), zaś na Łotwie przekracza 40%. Natomiast kraje charakteryzujące się najniższym udziałem energii odnawialnej w finalnym zużyciu energii w 2022 roku to Irlandia (13,1%), Malta (13,4%), Belgia (13,8%), Luksemburg (14,4%) oraz Królestwo Niderlandów (15%). Biorąc pod uwagę Polskę należy podkreślić, iż udział OZE w końcowym zużyciu energii brutto był niższy od średniego poziomu w UE w poddanym analizie okresie (Tabela 1.2.).

Tabela 1.2. Udział energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych w końcowym zużyciu energii brutto (w %) w krajach UE w latach 2013-2022

Wyszczególnienie	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Kraje UE	16,7	17,4	17,8	18,0	18,4	19,1	19,9	22,0	21,8	23,0
Austria	32,7	33,6	33,5	33,4	33,1	33,8	33,8	36,5	36,4	33,8
Belgia	7,7	8,0	8,1	8,7	9,1	9,5	9,9	13,0	13,0	13,8
Bułgaria	18,9	18,1	18,3	18,8	18,7	20,6	21,5	23,3	19,4	19,1
Chorwacja	28,0	27,8	29,0	28,3	27,3	28,0	28,5	31,0	31,3	29,4
Cypr	8,4	9,1	9,9	9,8	10,5	13,9	13,8	16,9	18,4	19,4
Czechy	13,9	15,1	15,1	14,9	14,8	15,1	16,2	17,3	17,7	18,2
Dania	27,2	29,3	30,5	31,7	34,4	35,2	37,0	31,7	34,7	41,6
Estonia	25,4	26,1	29,0	29,2	29,5	30,0	31,7	30,1	38,0	38,5
Finlandia	36,6	38,6	39,2	38,9	40,9	41,2	42,8	43,9	43,1	47,9
Francja	13,9	14,4	14,8	15,5	15,8	16,4	17,2	19,1	19,3	20,3
Grecja	15,3	15,7	15,7	15,4	17,3	18,0	19,6	21,7	21,9	22,7
Hiszpania	15,1	15,9	16,2	17,0	17,1	17,0	17,9	21,2	20,7	22,1
Irlandia	7,5	8,5	9,1	9,2	10,5	10,9	12,0	16,2	12,5	13,1
Litwa	22,7	23,6	25,7	25,6	26,0	24,7	25,5	26,8	28,2	29,6
Luksemburg	3,5	4,5	5,0	5,4	6,2	8,9	7,0	11,7	11,7	14,4
Łotwa	37,0	38,6	37,5	37,1	39,0	40,0	40,9	42,1	42,1	43,3
Malta	3,8	4,7	5,1	6,2	7,2	7,9	8,2	10,7	12,2	13,4
Niderlandy	4,7	5,4	5,7	5,8	6,5	7,4	8,9	14,0	13,0	15,0
Niemcy	13,8	14,4	14,9	14,9	15,5	16,7	17,3	19,1	19,2	20,8
Polska	11,5	11,6	11,9	11,4	11,1	14,9	15,4	16,1	15,6	16,9
Portugalia	25,7	29,5	30,5	30,9	30,6	30,2	30,6	34,0	34,0	34,7
Rumunia	23,9	24,8	24,8	25,0	24,5	23,9	24,3	24,5	23,6	24,1

Cd.										
Wyszczególnienie	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Słowacja	10,1	11,7	12,9	12,0	11,5	11,9	16,9	17,3	17,4	17,5
Słowenia	23,2	22,5	22,9	22,0	21,7	21,4	22,0	25,0	25,0	25,0
Szwecja	50,2	51,2	52,2	52,6	53,4	53,9	55,8	60,1	62,6	66,0
Węgry	16,2	14,6	14,5	14,4	13,6	12,5	12,6	13,9	14,1	15,2
Włochy	16,7	17,1	17,5	17,4	18,3	17,8	18,2	20,4	19,0	19,1

Źródło: opracowanie własne na podstawie: *Share of energy from renewable sources*, Eurostat, Data Browser, https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/nrg_ind_ren/default/table?lang=en, dostęp: 5.04.2024.

Podsumowując analizy w powyższej części pracy należy podkreślić stale wzrastające znaczenie odnawialnych źródeł energii w bilansie energetycznym Unii Europejskiej. Wyraźnie widoczny jest wzrost udziału energii odnawialnej, zarówno w strukturze całkowitej produkcji energii, jak również w zużyciu końcowym brutto. W zdecydowanej większości państw członkowskich zauważalna jest wyraźna tendencja wzrostowa w zakresie wykorzystywania energii pochodzącej z OZE. Energetyka odnawialna stanowi obecnie priorytet w obszarze bezpieczeństwa energetycznego oraz jest ogromną szansą dla gospodarki UE.

1.5. Perspektywy rozwoju odnawialnych źródeł energii w Unii Europejskiej oraz polityki wspierające

W Unii Europejskiej, już od dłuższego czasu, zauważalny jest widoczny wzrost powszechnego wykorzystywania energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych, co zostało udowodnione w poprzedniej części pracy. Sukcesywne propagowanie odnawialnych źródeł energii jest istotnym elementem unijnej strategii rozwoju zrównoważonego, czego rezultatem jest stały wzrost udziału OZE w bilansie energetycznym. W związku z powyższym nasuwa się pytanie zarówno o przyszłość energii odnawialnej w polityce energetycznej UE, jak też o działania, które będą podejmowane w celu dalszego wsparcia rozwoju OZE.

Jedną z aspiracji Unii Europejskiej jest ponowne osiągnięcie statusu światowego lidera w dziedzinie produkcji energii ze źródeł odnawialnych⁹⁶,

⁹⁶ Do połowy 2011 roku Unia Europejska była światowym liderem w rozwoju odnawialnych źródeł energii i przeznaczala na ten cel ogromne środki finansowe, większe niż Chiny czy USA.

globalnego centrum rozwoju zaawansowanych technologicznie i konkurencyjnych rynków energii odnawialnej. Należy przy tym stawić czoła nowym wyzwaniom, m.in. przystosowaniu rynków energii i sieci do odnawialnych źródeł energii. Dzięki temu nastąpi skuteczna integracja produkcji energii odnawialnej z rynkiem promującym konkurencyjne OZE i napędzającym innowacje. Trzeba ponadto w pełni wdrożyć obowiązujące prawodawstwo wraz z nowymi zasadami rynkowymi, co pozwoli wprowadzić nowoczesne technologie, inteligentne sieci oraz umożliwi przeprowadzenie efektywnej transformacji energetycznej⁹⁷.

W przyszłości, wszelkiego rodzaju korzyści wynikające ze stosowania energii odnawialnej, muszą być wykorzystywane głównie w oparciu o siły rynkowe. Działanie europejskiego systemu handlu emisjami i udział energii odnawialnej w redukcji emisji gazów cieplarnianych są ze sobą ściśle związane oraz wzajemnie się uzupełniają⁹⁸. Dzieje się tak, gdyż stawiane cele dotyczące redukcji emisji gazów cieplarnianych, automatycznie zachęcają do zwiększenia zakresu wykorzystywania energii odnawialnej.

Jak już wspomniano wcześniej, zgodnie z wiążącym, ogólnym celem unijnym na 2030 rok, państwa członkowskie zobowiązują się, aby udział energii pochodzącej z odnawialnych źródeł w końcowym zużyciu energii brutto wynosił co najmniej 32%⁹⁹. Niniejszy cel – wiążący dla UE – nie będzie stanowił indywidualnego zobowiązania dla państw członkowskich, zaś będzie realizowany przez wypełnianie zobowiązań podejmowanych przez poszczególne kraje w tym zakresie. Państwa te, kierując się potrzebą osiągnięcia celu unijnego, zobowiążą się do wniesienia wkładu w postaci zintegrowanych krajowych planów w zakresie energii i klimatu. Wzajemna mobilizacja wywoływana regionalnymi konsultacjami dotyczącymi planów, jak też możliwość formułowania rozmaitych zaleceń przez

Więcej na ten temat: A. Pach-Gurgul, *Energetyka odnawialna Unii Europejskiej w warunkach...*, op. cit., s. 140-141.

⁹⁷ *Communication from the Commission to The European Parliament, The Council, The European Economic and Social Committee and The Committee of The Regions and The European Investment Bank, A framework strategy for a resilient energy union with a forward-looking climate change policy*, COM/2015/080 final, Bruksela, dnia 25.02.2015, s. 15.

⁹⁸ *Communication from the Commission to The European Parliament, The Council, The European Economic and Social Committee and The Committee of The Regions. A policy framework for climate and energy...*, op. cit., s. 7

⁹⁹ *Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/2001 z dnia 11 grudnia 2018 r. w sprawie promowania stosowania...*, op. cit., s. 105.

Komisję, powinny przyczyniać się do określania przez poszczególne państwa ambitnych zobowiązań w tym zakresie¹⁰⁰.

Nastąpiła także aktualizacja przepisów dotyczących dostępnych mechanizmów współpracy dla krajów członkowskich oraz rozszerzenie unijnych kryteriów rozwoju zrównoważonego o biomasę gazową i stałą¹⁰¹. Z kolei w przypadku sektora ogrzewania i chłodzenia, każdy kraj członkowski zobowiązuje się do zwiększenia udziału OZE orientacyjnie o 1,3 punktu procentowego, jako średnia w skali roku obliczona dla okresów 2021-2025 oraz 2026-2030. Punkt wyjścia stanowi w tym przypadku udział energii odnawialnej w ciepłownictwie i chłodnictwie z 2020 roku¹⁰².

Biorąc natomiast pod uwagę perspektywę długookresową, należy wspomnieć o Europejskim Zielonym Ładzie¹⁰³. Umowa ta złożona jest z pakietu inicjatyw ustawodawczych, których celem jest m.in. dalsza dekarbonizacja systemu energetycznego oraz osiągnięcie neutralności klimatycznej do roku 2050. Wśród przewidzianych inicjatyw znaleźć można m.in. dyrektywę w sprawie efektywności energetycznej oraz dyrektywę w sprawie odnawialnych źródeł energii jako normy emisji dwutlenku węgla dla samochodów osobowych i dostawczych¹⁰⁴.

Jedną z inicjatyw zawartych w Europejskim Zielonym Ładzie jest pakiet „Fit for 55”. Jest to zestaw zmian i aktualizacji prawodawstwa UE oraz wprowadzenia nowych inicjatyw, których celem jest zagwarantowanie zgodności polityki unijnej z celami klimatycznymi określonymi przez Radę Europejską i Parlament Europejski¹⁰⁵. Aby osiągnąć wspomnianą neutralność klimatyczną do 2050 roku, Komisja Europejska zaproponowała korektę celu odnoszącego się do emisji gazów

¹⁰⁰ *Communication from the Commission to The European Parliament, The Council, The European Economic and Social Committee and The Committee of The Regions and The European Investment Bank, Clean Energy For All Europeans*, COM/2016/860 final, Bruksela, dnia 30.11.2016, s. 7.

¹⁰¹ *Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/2001 z dnia 11 grudnia 2018 r. w sprawie promowania stosowania...*, op. cit., s. 97.

¹⁰² *Ibidem*, s. 122.

¹⁰³ Więcej na ten temat: *Europejski Zielony Ład. Aspirowanie do miana pierwszego kontynentu neutralnego dla klimatu*, Oficjalna strona internetowa Unii Europejskiej: https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_pl#documents, dostęp: 3.12.2020.

¹⁰⁴ Florence School of Regulation, *Renewable Energy in the European Union*: <https://fsr.eu.europa.eu/renewable-energy-in-the-european-union/>, dostęp: 3.12.2020.

¹⁰⁵ European Council. Council of the European Union: *Fit for 55*, <https://www.consilium.europa.eu/en/policies/green-deal/fit-for-55/>, dostęp: 26.01.2024.

cieplarnianych, polegającą na ich redukcji o co najmniej 55% do 2030 roku (w porównaniu z poziomami z 1990 roku). Realizacja tego celu automatycznie przyspieszyłaby przejście na czystą energię, co odzwierciedlałoby się znacznie wyższym udziałem OZE w unijnym koszyku energetycznym¹⁰⁶.

Pierwsza część pakietu „Fit for 55” została formalnie przyjęta przez Radę Unii Europejskiej w marcu 2023 roku. Zawierała ona cztery akty prawne, dotyczące¹⁰⁷:

- norm emisji CO₂ dla samochodów osobowych i dostawczych (przepisy zakładają docelową redukcję emisji CO₂ dla nowych samochodów osobowych o 55%, zaś dla nowych samochodów dostawczych o 50% między 2030 a 2034 r. w odniesieniu do poziomów z 2021 roku, natomiast od 2035 roku – docelową redukcję emisji CO₂, zarówno dla nowych samochodów osobowych, jak i nowych samochodów dostawczych o 100%),
- wspólnego wysiłku redukcyjnego (na 2030 rok wyznaczony został unijny cel redukcji emisji gazów cieplarnianych o 40% w odniesieniu do 2005 roku dla sektorów objętych tym rozporządzeniem),
- użytkowania gruntów i leśnictwa (nowelizacja rozporządzenia określa ogólny unijny cel pochłaniania netto w sektorze obejmującym gospodarowanie glebą, drzewami, roślinami, biomasą i drewnem (sektor LULUCF) na 2030 rok na poziomie 310 mln ton ekwiwalentu CO₂),
- rezerwy stabilności rynkowej (jej celem jest rozwiązanie problemu nadwyżki uprawnień do emisji, znajdującej się w EU ETS (unijnym systemie handlu emisjami) od 2009 roku; przedłużono zwiększony, roczny wskaźnik poboru tych uprawnień na poziomie 24% na okres po 2023 roku).

¹⁰⁶ Florence School of Regulation, *Renewable Energy in the European Union...*, op. cit.

¹⁰⁷ European Council. Council of the European Union: *Timeline – European Green Deal and Fit for 55*, <https://www.consilium.europa.eu/pl/policies/green-deal/timeline-european-green-deal-and-fit-for-55/>, dostęp: 12.04.2024.

W kwietniu 2023 roku Rada Unii Europejskiej przyjęła kolejne akty prawne, będące elementami pakietu „Fit for 55”. Obejmowały one regulacje w zakresie¹⁰⁸:

- unijnego systemu handlu uprawnieniami do emisji (zwiększenie redukcji emisji w energochłonnych sektorach przemysłu, sektora wytwarzania energii i lotnictwa do 62% na rok 2030),
- emisji z transportu morskiego (obowiązki przedsiębiorstw żeglugowych, dotyczące umarzania uprawnień do emisji, będą wdrażane etapowo: 40% - począwszy od 2024 roku dla zweryfikowanych emisji, 70% - od 2025 roku oraz 100% - od 2026 roku),
- systemu handlu uprawnieniami do emisji dla sektora budynków, transportu drogowego oraz dodatkowych sektorów (system ten ma zagwarantować racjonalne kosztowo redukcje emisji w wymienionych sektorach, w których trudne było do tej pory obniżenie poziomu emisyjności),
- emisji z transportu lotniczego (nastąpi sukcesywne wycofywanie z lotnictwa bezpłatnych uprawnień emisyjnych, zaś od 2026 roku systemowi aukcyjnemu będą podlegały wszystkie tego typu uprawnienia),
- mechanizmu CBAM (dostosowywanie cen produktów z branż wysokoemisyjnych na granicach UE, przy uwzględnieniu ilości emisji CO₂, co ma zapobiec zwiększonemu przywozowi produktów wysokoemisyjnych do krajów UE, jak też wzrostowi emisji poza granicami UE, wynikającemu z przenoszenia produkcji do krajów o mniej rygorystycznej polityce przeciwdziałania zmianom klimatu),
- Społecznego Funduszu Klimatycznego (wykorzystywanego przez państwa członkowskie do finansowania przedsięwzięć i inwestycji wspierających mikroprzedsiębiorstwa, użytkowników transportu oraz gospodarstwa domowe w trudnej sytuacji, wynikającej ze wzrostu cen, w związku z funkcjonowaniem systemu handlu uprawnieniami do emisji w odniesieniu do wybranych sektorów).

¹⁰⁸ European Council. Council of the European Union: *Fit for 55: Council adopts key pieces of legislation delivering on 2030 climate targets*, <https://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2023/04/25/fit-for-55-council-adopts-key-pieces-of-legislation-delivering-on-2030-climate-targets/>, dostęp: 12.04.2024.

Warto w tym miejscu także wspomnieć o przyjętej przez Radę UE dyrektywie o energii ze źródeł odnawialnych¹⁰⁹ w październiku 2023 roku. Nowe przepisy mają na celu zwiększenie udziału energii pochodzącej z odnawialnych źródeł w ogólnym zużyciu energii w UE do 42,5%, a nawet do 45% (przy zastosowaniu dodatkowego zobowiązania w wysokości ok. 2,5%) do 2030 roku. Zakłada się przy tym aktywny udział każdego państwa członkowskiego w realizacji przedstawionego powyżej, wspólnego celu.

W dalszym ciągu Unia Europejska musi sprostać licznym wyzwaniom w zakresie technologii OZE. Nieodzowne są ciągłe inwestycje w coraz to nowsze rozwiązania w obszarze pozyskiwania energii odnawialnej, które umożliwią m.in. wykorzystanie energii oceanu do wytwarzania energii elektrycznej. Istnieje także potrzeba udoskonalenia obecnie wykorzystywanych technologii, m.in. poprzez usprawnienie działania paneli fotowoltaicznych, celem pozyskiwania większej ilości energii słonecznej, czy też poprzez zwiększenie wymiarów konstrukcji morskich turbin wiatrowych, aby efektywniej wykorzystywać energię wiatru¹¹⁰.

Istotną kwestią w zakresie OZE jest również minimalizacja kosztów wdrażania energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych dla konsumentów oraz podatników. Opracowując systemy wsparcia oraz dokonując ich przyznania, państwa członkowskie powinny zmierzać do zmniejszenia występujących kosztów wdrażania. Stosowane mechanizmy rynkowe okazały się w wielu przypadkach skuteczne w zminimalizowaniu kosztów wsparcia na rynkach konkurencyjnych, np. postępowanie o udzielenie zamówienia. Nie mniej jednak, w pewnych okolicznościach, tego typu rozwiązania nie prowadzą do efektywnego kształtowania cen, zatem należy rozważyć możliwość roztropnych odstępstw, celem zagwarantowania opłacalności oraz zredukowania kosztów wsparcia¹¹¹.

¹⁰⁹ Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2023/2413 z dnia 18 października 2023 r. zmieniająca dyrektywę (UE) 2018/2001, rozporządzenie (UE) 2018/1999 i dyrektywę 98/70/WE w odniesieniu do promowania energii ze źródeł odnawialnych oraz uchylająca dyrektywę Rady (UE) 2015/652, Dz.U. L 2023/2413 z 31.10.2023.

¹¹⁰ Communication from the Commission to The European Parliament, The Council, The European Economic and Social Committee and The Committee of The Regions. Energy Roadmap 2050, COM/2011/885 final, Bruksela, dnia 15.12.2011, p. 13.

¹¹¹ Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/2001 z dnia 11 grudnia 2018 r. w sprawie promowania stosowania..., op. cit., s. 84-85.

Zatem, umożliwienie podmiotom na rynku utrzymywania niskiego poziomu kosztów energii odnawialnej, stanowi ważne wyzwanie dla Europy w perspektywie kolejnych lat. Niniejszy cel może zostać osiągnięty dzięki usprawnionym badaniom naukowym, industrializacji łańcucha dostaw oraz skuteczniejszym systemom wsparcia. Wymagana będzie przy tym zarówno większa konwergencja systemów wsparcia, jak również większa odpowiedzialność w zakresie ponoszonych kosztów systemowych, tak ze strony operatorów, jak i ze strony producentów¹¹².

We wszystkich scenariuszach dotyczących sektora energetycznego w UE odnotowuje się znaczny wzrost udziału energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych, dochodzący do poziomu min. 55% końcowego zużycia energii brutto w 2050 roku. Udział OZE w całkowitym zużyciu energii elektrycznej wyniesie 64% - według scenariusza przewidującego wysoką efektywność energetyczną, bądź też aż 97% - w scenariuszu zakładającym duży udział odnawialnych źródeł energii, który uwzględnia magazynowanie znacznych zasobów energii elektrycznej, biorąc przy tym pod uwagę zmienne wielkości dostaw energii pochodzącej z odnawialnych źródeł nawet w okresach niskiego popytu¹¹³.

Biorąc pod uwagę przyszłość energii odnawialnej, J.M. Pedraza zauważa, iż przejście w dużej skali na OZE w znacznej mierze uzależnione jest od rozwoju międzynarodowej sieci przesyłowej. Należy dostrzec w tym zakresie znaczne bariery, z których najważniejszą jest fakt, że zbudowanie jednej sieci przesyłowej – szczególnie ponad granicami państwowymi – jest w chwili obecnej prawie niemożliwe, z powodu nieefektywnych regulacji oraz sprzeciwu społecznego. Istnieje zatem niezwłoczna konieczność zintensyfikowania współpracy politycznej między poszczególnymi państwami, aby udoskonalić prawodawstwo oraz procesy udzielania pozwoleń na nowe projekty przemysłowe¹¹⁴.

¹¹² *Communication from the Commission to The European Parliament, The Council, The European Economic and Social Committee and The Committee of The Regions. Energy Roadmap 2050...*, op. cit., p. 10.

¹¹³ *Ibidem*, p. 7.

¹¹⁴ J. M. Pedraza, *Electrical Energy Generation in Europe. The Current Situation and Perspectives in the Use of Renewable Energy Sources and Nuclear Power for Regional Electricity Generation*, Springer International Publishing 2015, p. 51.

Aby możliwy był dalszy rozwój technologii energii odnawialnej w Unii Europejskiej, niezbędne są działania polegające na¹¹⁵:

- zwiększeniu puli środków publicznych na przeprowadzenie niezbędnych badań - w szczególności w sektorze ogrzewania i chłodzenia. Sektor ten odpowiada za zapewnienie znacznej części zapotrzebowania na energię w Europie, nie mniej jednak wykorzystanie OZE pozostaje tu obecnie na niskim poziomie;
- rozszerzeniu podejścia do europejskiego finansowania infrastruktury energetycznej, celem umożliwienia zintegrowania europejskich obiektów badawczych (zwłaszcza laboratoryjnych) w zakresie energetyki. Pozwoli to na przezwyciężenie nadmiernego rozproszenia;
- wzmożeniu wysiłku celem zachęcania młodych ludzi do podejmowania pracy w sektorze energetyki odnawialnej. Chodzi o rozszerzenie programów nauczania dotyczących energii odnawialnej, jak również zwiększenie nacisku na tematykę OZE w zakresie elektrotechniki, fizyki, inżynierii mechanicznej oraz licznych innych tradycyjnych studiów technicznych;
- przeznaczaniu większej puli środków finansowych na propagowanie nowoczesnych, zmodernizowanych technologii energii odnawialnej.

Konkludując należy zaznaczyć, iż w krajach członkowskich Unii Europejskiej przewidywany jest dalszy wzrost wykorzystywania energii pochodzącej z odnawialnych źródeł. Jest to związane z wyznaczonym ogólnym celem unijnym na rok 2030, zgodnie z którym państwa członkowskie zobowiązują się, aby udział energii pochodzącej z odnawialnych źródeł w końcowym zużyciu energii brutto wynosił co najmniej 42,5% (a nawet 45% przy zastosowaniu dodatkowego zobowiązania w wysokości 2,5%). W dłuższej perspektywie, celem priorytetowym jest dalsza dekarbonizacja systemu energetycznego oraz osiągnięcie neutralności klimatycznej w Unii Europejskiej do roku 2050. W związku z powyższym, w dalszym ciągu podejmowane będą działania promujące na szeroką skalę stosowanie OZE oraz wykorzystywane będzie różnego rodzaju

¹¹⁵ European Renewable Energy Council, *Renewable energy in Europe: Markets, trends, and technologies*, London, United Kingdom, and Washington, DC: Earthscan 2010, p. 13.

instrumentarium, wspierające zarówno produkcję, jak i wykorzystywanie energii odnawialnej.

Celem niniejszego rozdziału było wskazanie głównych cech polityki Unii Europejskiej w odniesieniu do odnawialnych źródeł energii oraz przedstawienie perspektyw rozwoju OZE w krajach członkowskich. Dostrzeżono, iż powszechne wykorzystywanie energii odnawialnej jest ważnym elementem realizacji strategii rozwoju zrównoważonego, mającej na celu zmniejszenie stopnia degradacji środowiska naturalnego. Zidentyfikowano także szereg korzyści wynikających ze stosowania OZE w krajach UE, do których należy zaliczyć m.in. zmniejszenie poziomu emisji zanieczyszczeń atmosferycznych, redukcję unijnego deficytu handlowego w zakresie towarów energetycznych oraz zwiększenie poziomu bezpieczeństwa energetycznego krajów członkowskich. Odnotowano ponadto stale wzrastające znaczenie OZE w bilansie energetycznym UE, prognozując zarazem dalsze zwiększanie ich wykorzystywania, w związku z wyznaczonym ogólnym celem unijnym na 2030 rok w zakresie udziału energii odnawialnej w końcowym zużyciu energii brutto. Dlatego też, dalsza część niniejszej pracy przeznaczona jest na zaprezentowanie oraz opis działania występujących instrumentów wsparcia odnawialnych źródeł energii w Unii Europejskiej.

Rozdział 2. Instrumenty wsparcia odnawialnych źródeł energii w Unii Europejskiej

Jednym z głównych celów priorytetowych polityki klimatycznej i energetycznej Unii Europejskiej – co podkreślono w pierwszym rozdziale niniejszej pracy – jest wspieranie rozwoju instalacji bazujących na energii odnawialnej. Wszystkie kraje członkowskie, w ramach realizacji unijnej polityki energetycznej, mają obowiązek osiągnięcia w określonym terminie wyznaczonego celu w zakresie udziału energii odnawialnej. Dlatego też, poszczególne państwa stosują różnego rodzaju instrumenty wspierające krajowy rozwój OZE.

W tym rozdziale pracy przedstawiono istotę oraz rodzaje instrumentów wsparcia rozwoju OZE w krajach UE. Dokonano klasyfikacji wykorzystywanych instrumentów, biorąc pod uwagę różnego rodzaju kryteria podziału. Zwrócono przy tym uwagę na złożoność i wieloaspektowość ich systematyzacji. W dalszej części dokonano szczegółowej charakterystyki wykorzystywanych mechanizmów promowania OZE, uwzględniając przy tym rozwiązania występujące w ramach systemu kształtowania cen oraz w systemie kształtowania ilości wytworzonej energii. Wyeksponowano przy tym istotę oraz sposób zastosowania poszczególnych instrumentów. Następnie dokonano identyfikacji występowania wyszczególnionych narzędzi wsparcia energii odnawialnej w krajach członkowskich UE. Wykorzystano przy tym dane pochodzące z raportów konsorcjum zajmującego się monitorowaniem rozwoju sektorów energii odnawialnej w UE.

Celem tej części dysertacji jest identyfikacja wykorzystywanych instrumentów wsparcia OZE w krajach członkowskich Unii Europejskiej oraz wyróżnienie spośród nich najczęściej stosowanych mechanizmów. Zakres narzędzi został ograniczony do tych, które występują w ramach systemu kształtowania cen oraz w systemie kształtowania ilości wytworzonej energii.

2.1. Istota oraz rodzaje instrumentów wspierania rozwoju odnawialnych źródeł energii w Unii Europejskiej

Powszechne wykorzystywanie energii ze źródeł odnawialnych może przyczynić się do rozwoju gospodarczego, tworzenia nowych miejsc pracy oraz zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych. Jednakże, w obszarze OZE dostrzec należy konieczność m.in. poprawy wydajności technologii oraz obniżenia kosztów produkcji energii z tychże źródeł. Na rynkach energii zauważalne są przeszkody, które znacznie utrudniają osiągnięcie powyższych celów. Należy do nich zaliczyć: brak dostępu do sieci elektrycznej po przystępnych cenach, wysokie koszty początkowe w porównaniu z konwencjonalnymi źródłami energii, czy też powszechny brak świadomości co do skali dostępnych zasobów¹¹⁶.

Spośród wymienionych powyżej przeszkód, hamujących rozwój energetyki odnawialnej, za najbardziej istotną przyjmuje się koszty wytwarzania energii. Pomimo zauważalnej tendencji spadkowej, koszty wytwarzania energii ze źródeł odnawialnych wciąż pozostają wysokie i znacząco przewyższają koszty produkcji energii ze źródeł konwencjonalnych. Wysoki poziom kosztów – zwłaszcza inwestycyjnych – znacznej części technologii OZE prowadzi do tego, iż potencjał tych technologii byłby w dużym stopniu niewykorzystany w warunkach gospodarki wolnorynkowej¹¹⁷. Z tego powodu poszczególne kraje członkowskie UE wykorzystują rozmaite instrumenty wsparcia OZE.

Przechodząc do klasyfikacji instrumentów wspierania rozwoju odnawialnych źródeł energii należy zaznaczyć, że istnieje pewna określona pula narzędzi wsparcia, które – w zależności od zastosowanego kryterium systematyzacji – mogą znajdować się w różnych podgrupach. W związku z powyższym, poszczególne instrumenty wspierające OZE będą uwzględniane w różnych kryteriach klasyfikacji tychże narzędzi.

¹¹⁶ J. L. Sawin, *National policy instruments: policy lessons for the advancement and diffusion of renewable energy technologies around the world*, [in:] "Renewable Energy. A Global Review of Technologies, Policies and Markets", D. Assmann, U. Laumanns, D. Uh (eds.), Earthscan, London 2006, p. 72.

¹¹⁷ M. Bukowski, *Mechanizmy wsparcia finansowego energetyki odnawialnej w Polsce i krajach Europy*, „Zeszyty Naukowe SGGW w Warszawie. Problemy Rolnictwa Światowego”, 2012, 12(4), s. 15.

Celem prawidłowego działania każdego systemu – w tym systemu wsparcia odnawialnych źródeł energii – konieczne jest jego właściwe zaprojektowanie oraz wyposażenie w odpowiednie instrumentarium. W przypadku promowania OZE, instrumenty te koncentrują się na trzech głównych aspektach, tzn. na: finansowym wsparciu rozwoju sektora energetyki odnawialnej, zminimalizowaniu barier administracyjnych w ramach stosowania OZE oraz redukcji barier sieciowych w obszarze energii odnawialnej¹¹⁸. Stąd też, wyodrębnione zostały instrumenty finansowe, administracyjne oraz sieciowe¹¹⁹, których celem jest promowanie wykorzystania energii odnawialnej, co zaś skutkuje zwiększeniem jej udziału w bilansie energetycznym. Poniższa tabela przedstawia przykłady stosowanego instrumentarium w ramach niniejszego kryterium klasyfikacji.

Tabela 2.1. Instrumenty wspierania rozwoju odnawialnych źródeł energii w podziale na finansowe, administracyjne i sieciowe

Finansowe	Administracyjne	Sieciowe
1) Systemy wsparcia zakupu energii z OZE: - stała cena zakupu (cena gwarantowana) - zielone certyfikaty - przetargi 2) Instrumenty dotacyjne 3) Preferencyjne i niskoprocentowane kredyty 4) Wsparcie fiskalne: - ulgi podatkowe - zwolnienia z podatku akcyzowego - niższe stawki podatku od towarów i usług	1) Ilościowy obowiązek zakupu energii z OZE 2) Obowiązek zapewnienia pierwszeństwa w świadczeniu usług przesyłowych energii elektrycznej z OZE w krajowym systemie elektroenergetycznym 3) Wydawanie świadectw pochodzenia energii odnawialnej wraz z przysługującymi im prawami majątkowymi	1) Określenie uzasadnionych kosztów korzystania z sieci przesyłowych 2) Przejrzystość cen dostępu do sieci 3) Dopłaty do niezbędnych modernizacji sieci 4) Współfinansowanie przyłącza do sieci

Źródło: Na podstawie A. Pach-Gurgul, *Energetyka odnawialna Unii Europejskiej w warunkach...*, op. cit., s. 137.

¹¹⁸ B. Soliński, *Rynkowe systemy wsparcia odnawialnych źródeł energii – porównanie systemu taryf gwarantowanych z systemem zielonych certyfikatów*, „Polityka Energetyczna”, 2008, 11(2), s. 108.

¹¹⁹ A. Pach-Gurgul, *Energetyka odnawialna Unii Europejskiej w warunkach...*, op. cit., s. 137.

Często spotykana systematyzacja instrumentów wspierających energię z odnawialnych źródeł, wyodrębnia także następujące rodzaje systemów wsparcia¹²⁰:

- 1) instrumenty polityki regulacyjnej, które obejmują m.in. nałożenie na podmioty produkujące energię elektryczną obowiązku wytwarzania określonego procentu energii z OZE, czy też wprowadzenie systemu umożliwiającego dwukierunkowy przepływ energii elektrycznej między siecią dystrybucyjną a użytkownikami końcowymi;
- 2) instrumenty polityki rynkowej, do których zalicza się np. system certyfikatów energii odnawialnej, jak też system handlu emisjami, który ogranicza poziom emisji dla wybranych sektorów oraz tworzy rynek zbywalnych uprawnień do emisji;
- 3) instrumenty polityki fiskalnej, obejmujące m.in. system taryf gwarantowanych, preferencyjne opodatkowanie inwestycji w energię odnawialną, podatek węglowy, wsparcie finansowe inwestycji ze strony państwa, czy też dokonywana przez rząd płatność za produkcję jednostki energii odnawialnej;
- 4) instrumenty polityki publicznej, w ramach których wyodrębnia się np. system przetargowy oraz wyodrębnienie funduszy publicznych, przeznaczonych na projekty energii odnawialnej.

W ramach klasyfikacji instrumentów wsparcia OZE, wyróżnia się też instrumenty wsparcia inwestycyjnego oraz instrumenty wsparcia operacyjnego. Do pierwszej grupy zaliczane są instrumenty promujące przedsięwzięcia inwestycyjne w zakresie energetyki odnawialnej, czyli m.in. dotacje i subwencje inwestycyjne, ulgi lub zwolnienia podatkowe przy realizacji inwestycji. Z kolei w ramach drugiej grupy występują narzędzia wsparcia dla już wyprodukowanej energii ze źródeł odnawialnych. Są to np. zielone certyfikaty oraz programy przetargowe na kontrakty długoterminowe w ramach OZE¹²¹.

¹²⁰ R. Wall, et al., *Which policy instruments attract foreign direct investments in renewable energy?*, „Climate Policy”, 2018, 19(1), p. 63.

¹²¹ Por. z M. Bukowski, *Mechanizmy wsparcia finansowego energetyki odnawialnej...*, op. cit., s. 15.

Spośród instrumentów stosowanych w sektorze energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych, można także zidentyfikować podstawowe (bezpośrednie) instrumenty wsparcia oraz pochodne (pośrednie) instrumenty wsparcia. W pierwszej grupie dominuje system taryf gwarantowanych (*feed-in tariffs*) oraz system zielonych certyfikatów (*tradeable green certificates*), który wspomagany jest licznymi obowiązkami publicznoprawnymi, nałożonymi na uczestników rynku energetycznego¹²². Natomiast do drugiej grupy (pośrednich systemów wsparcia) zaliczyć należy m.in. podatki środowiskowe, uproszczenie procedur certyfikacji instalatorów OZE¹²³.

W literaturze przedmiotu, przy klasyfikacji mechanizmów wsparcia inwestycji energetycznych, zwraca się zazwyczaj uwagę na ich dychotomiczny charakter, wyodrębniając np. systemy stymulujące popyt lub podaż, systemy pobudzające do wzrostu mocy zainstalowanej bądź wytwarzania energii¹²⁴. Najczęściej wyróżnia się dwa główne mechanizmy, będące podstawą funkcjonowania różnych systemów wspierających produkcję energii odnawialnej w krajach członkowskich UE¹²⁵:

- system kształtowania cen (*price system*),
- system kształtowania ilości wytworzonej energii (*quota system*).

Cechą umożliwiającą wyróżnienie powyższych systemów jest kierunek interwencji państwa. W systemie kształtowania cen wymagane jest odgórne wyznaczenie ceny energii wytwarzanej z odnawialnych źródeł przy założeniu, że rynek wyprodukuje oczekiwaną jej ilość. Z kolei fundamentem systemu kształtowania ilości wytworzonej energii jest gwarancja zakupu z góry określonej ilości energii z OZE. W tym systemie ukształtowanie poziomu ceny tej energii jest pozostawione działaniom mechanizmu rynkowego¹²⁶.

¹²² M. Przybylska-Cząstkiewicz, *Systemy wsparcia odnawialnych źródeł energii po wejściu w życie ustawy o odnawialnych źródłach energii*, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Przyrodniczo-Humanistycznego w Siedlcach, seria: Administracja i Zarządzanie”, 2016, 35(108), s. 175.

¹²³ J. Auer, et al., *Regulatory instruments to deliver the full potential of renewable energy sources efficiently*, „European Review of Energy Markets”, 2009, 3(2), p. 96.

¹²⁴ K. Pająk, J. Mazurkiewicz, *Mechanizmy wspierania rozwoju energetyki odnawialnej*, „Studia Ekonomiczne”, 2014, 166, s. 253.

¹²⁵ B. Soliński, *Rynkowe systemy wsparcia...*, op. cit., s. 108.

¹²⁶ K. Pająk, J. Mazurkiewicz, *Mechanizmy wspierania rozwoju...*, op. cit., s. 253.

W ramach systemu kształtowania cen (*price system*) regulacji podlega cena wytworzonej energii ze źródeł odnawialnych dla jej producentów. W wyniku działania mechanizmu rynkowego następuje ustalenie wielkości wytworzonej energii. Takie rozwiązanie ma zatem znaczący wpływ na długoterminowe warunki umów przy zakupie energii odnawialnej. Struktura finalna odnawialnych źródeł energii jest zależna od kosztów wytwarzania energii w poszczególnych technologiach¹²⁷.

System ten koncentruje się na zapewnieniu wytwórcom energii z odnawialnych źródeł określonego wsparcia finansowego – dotacji za kW zainstalowanej mocy lub zapłaty za kWh wyprodukowanej energii. Wsparcie w ramach tego systemu może odbywać się zarówno poprzez dotacje inwestycyjne na jednostkę zainstalowanej mocy wytwórczej, jak też przez stosowanie stałej płatności lub premii na jednostkę wyprodukowanej energii¹²⁸. Do instrumentów występujących w ramach tego systemu należy zaliczyć¹²⁹:

- 1) instrumenty dotacyjne,
- 2) preferencje podatkowe,
- 3) preferencyjne pożyczki i kredyty,
- 4) system taryf gwarantowanych,
- 5) system dopłat gwarantowanych.

System kształtowania ilości wytworzonej energii (*quota system*) stanowi kolejny mechanizm promowania wdrażania odnawialnych źródeł energii. W ramach tego systemu, poszczególni uczestnicy rynku energii elektrycznej zobowiązani są do wytworzenia lub zakupu ustalonej ilości energii odnawialnej. System ten jest zarówno obowiązkowy, jak i rynkowy. Z jednej strony bowiem podmioty, które nie wywiązują się ze swoich zobowiązań w ramach OZE, ponoszą kary, z drugiej strony zaś, instrumenty wykorzystywane w ramach tego systemu są przedmiotem handlu na rynku (np. zielone certyfikaty)¹³⁰.

¹²⁷ J. Mazurkiewicz, *Efektywność ekonomicznych instrumentów ograniczania emisji CO₂*, „Polityka Energetyczna”, 2016, 19, s. 81.

¹²⁸ R. Menges, W. Pfaffenberger, *Promotion of renewable energy sources in the European Union*, „Int. Journal of Renewable Energy Development”, 2015, 4(3), p. 174.

¹²⁹ Na podstawie J. Auer, et al., *Regulatory instruments to deliver...*, op. cit., p. 96.

¹³⁰ S. Zhang, P. Andrews-Speed, S. Li, *To what extent will China's ongoing electricity market reforms assist the integration of renewable energy?*, „Energy Policy”, 2018, 114, p. 171.

Powyższy system bazuje na decyzji rządu dotyczącej pożądanego poziomu wytwarzania energii ze źródeł odnawialnych. W ramach tego systemu następuje ustalanie i zwiększanie sztucznego zapotrzebowania na energię odnawialną poprzez określenie pewnej części dostaw energii, która musi być wytwarzana z OZE. Obowiązek ilościowy zazwyczaj nakładany jest na konsumentów (często za pośrednictwem dostawców lub dystrybutorów), ale może także dotyczyć producentów prądu. Natomiast cena energii w tym systemie ustalana jest z wykorzystaniem mechanizmów rynkowych (poprzez konkurencję między różnymi wytwórcami)¹³¹. Do instrumentów występujących w ramach tego systemu zalicza się¹³²:

- 1) przetargi na dotacje inwestycyjne w zakresie OZE,
- 2) przetargi na kontrakty długoterminowe w ramach OZE,
- 3) system zielonych certyfikatów.

Poniższa tabela ilustruje opisane klasyfikacje instrumentów wsparcia odnawialnych źródeł energii, stanowiąc zarazem podsumowanie przedstawionych powyżej rozważań.

Tabela 2.2. Przegląd instrumentów wsparcia odnawialnych źródeł energii

Wyszczególnienie	Bezpośrednie		Pośrednie
	System kształtowania cen	System kształtowania ilości wytworzonej energii	
Inwestycyjne	Instrumenty dotacyjne	Przetargi na dotacje inwestycyjne w zakresie OZE	- Podatki środowiskowe - Uproszczenie procedur certyfikacji instalatorów OZE
	Preferencje podatkowe		
	Preferencyjne pożyczki i kredyty		
Operacyjne	System taryf gwarantowanych	Przetargi na kontrakty długoterminowe w ramach OZE	- Uproszczenie procedur certyfikacji instalatorów OZE
	System premii gwarantowanych	System zielonych certyfikatów	

Źródło: Na podstawie J. Auer, et al., *Regulatory instruments to deliver...*, op. cit., p. 96.

W dalszej części rozdziału zostaną scharakteryzowane bezpośrednie instrumenty wsparcia odnawialnych źródeł energii. Wykorzystano przy tym

¹³¹ R. Menges, W. Pfaffenberger, *Promotion of renewable energy sources...*, op. cit., p. 174.

¹³² J. Auer, et al., *Regulatory instruments to deliver...*, op. cit., p. 96.

najczęściej stosowany podział, wyodrębniający instrumenty systemu kształtowania cen oraz instrumenty systemu kształtowania ilości wytworzonej energii.

2.2. Instrumenty wsparcia odnawialnych źródeł energii w ramach systemu kształtowania cen

2.2.1. Instrumenty dotacyjne

Najstarszy wykorzystywany system wsparcia technologii OZE stanowią instrumenty dotacyjne¹³³. Powodem wprowadzania tego rozwiązania w odniesieniu do źródeł odnawialnych jest z zasady wysoki koszt inwestycyjny przypadający na jednostkę mocy energii elektrycznej. Dzięki wdrażaniu tych instrumentów możliwa jest redukcja barier finansowania poszczególnych technologii w początkowych fazach dojrzałości rynkowej. Są one najczęściej stosowane w połączeniu z innymi systemami wsparcia¹³⁴.

Dotacje stanowią bezzwrotną formę wsparcia finansowego projektów z zakresu OZE. Stymulują stronę podażową i mogą być sprawnie dostosowywane w zakresie zachęty do wykorzystywania określonych form energii odnawialnej, zgodnie z realizowaną polityką krajową i regionalną¹³⁵. Instrumenty te stanowią formę wsparcia bezpośredniego, odnoszącego się w głównej mierze do prac badawczych i rozwojowych, jak również projektowych, rzadziej zaś do zakupów inwestycyjnych. Należy podkreślić, że dotowanie bezpośrednie inwestycji

¹³³ Należy zwrócić uwagę, że w pracy pojawia się pojęcie instrumentów dotacyjnych, bazujące na definicji pochodzącej z *Ustawy z dnia 27 sierpnia 2009 r. o finansach publicznych*, Dz. U. 2009 nr 157 poz. 1240 ze zm., art. 126, zgodnie z którą „Dotacje są to podlegające szczególnym zasadom rozliczania środki z budżetu państwa, budżetu jednostek samorządu terytorialnego oraz z państwowych funduszy celowych, przeznaczone na podstawie niniejszej ustawy, odrębnych ustaw lub umów międzynarodowych, na finansowanie lub dofinansowanie realizacji zadań publicznych”. Jest to pojęcie węższe od pojawiającego się w Rozdziale 3. pracy terminu subsydiów, które zgodnie z definicją uwzględnioną przez J. Herdę-Kopańską oraz J. Kulawikę stanowią płatności przekazywane przez instytucje rządowe do krajowych podmiotów produkcyjnych, celem oddziaływania na ich ilość produkcji, oczekiwane ceny czy też wynagrodzenia czynników produkcji. Subsydia można podzielić na bezpośrednie (m.in. płatności gotówkowe) oraz pośrednie (np. ulgi podatkowe). Więcej na ten temat: J. Herda-Kopańska, J. Kulawik, *Kluczowe problemy stosowania subsydiów połączonych z produkcją rolniczą*, „Zagadnienia Ekonomiki Rolnej”, 2022, 372(3), s. 21-44.

¹³⁴ W. Kamrat, A. Augusiak, M. Jaskólski, *Mechanizmy wspierania rozwoju wytwarzania energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych*, „Polityka energetyczna”, 2007, 10, s. 56.

¹³⁵ A. Poullikkas, G. Kourtis, I. Hadjipaschalis, *An overview of the EU Member States support schemes for the promotion of renewable energy sources*, „International Journal of Energy and Environment”, 2012, 3, p. 558.

kapitałowych, obejmujących montaż instalacji i konstrukcję obiektów energetyki odnawialnej, stanowi bardzo ważny komponent systemów wsparcia rozwoju OZE w krajach UE¹³⁶.

Dotacje na inwestycje OZE oferowane są przez organizacje rządowe. Jak wspomniano wcześniej, mają one charakter bezzwrotny, co oznacza, że nie muszą być one zwracane w przypadku osiągnięcia ściśle określonego celu. Nie mniej jednak, w określonych przypadkach, dotacje mogą być zamieniane na pożyczki bądź kapitał własny, jeżeli dotowany projekt inwestycyjny odniesie sukces o charakterze komercyjnym¹³⁷.

W wielu krajach członkowskich UE, tego rodzaju wsparcie udzielane jest na szczeblu niższym, niż krajowy – często bowiem leży to w gestii regionów, a nawet gmin. Omawiana pomoc finansowa zapewniana jest poprzez dedykowane fundusze unijne¹³⁸, m.in. Europejski Fundusz Rolny na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich, czy też Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego. Takie wsparcie skoordynowane jest zawsze z innymi krajowymi lub regionalnymi systemami pomocowymi, występującymi w poszczególnych państwach członkowskich¹³⁹.

2.2.2. Preferencje podatkowe

Kolejnym instrumentem wsparcia w ramach mechanizmu kształtowania cen są preferencje podatkowe. Są to różnego rodzaju zachęty fiskalne, działające w ramach systemu podatkowego. Zalicza się do nich m.in. różnego rodzaju ulgi i zwolnienia w podatkach (dochodowych, energetycznych), zwroty podatku, obniżone stawki podatku VAT czy też stosowanie korzystnych odpisów amortyzacyjnych. Preferencje podatkowe mogą dotyczyć zarówno istniejących, jak i nowych instalacji OZE¹⁴⁰.

¹³⁶ A. Pach-Gurgul, *Energetyka odnawialna Unii Europejskiej w warunkach...*, op. cit., s. 138.

¹³⁷ M. Kalamova, C. Kaminker, N. Johnstone, *Sources of finance, investment policies and plant entry in the renewable energy sector*, „OECD Environment Working Papers”, 2011, 37, p. 14.

¹³⁸ Więcej na temat roli i znaczenia funduszy UE w Polsce w: K. Surówka, *Role of EU Funds in Financing the Activity of a Local Government in Poland from 2011 to 2020*, „European Research Studies Journal”, 2021, 24(s1), pp. 1096-1109.

¹³⁹ D. Mathieu, Commission Staff Working Document: *European Commission guidance for the design of renewables support schemes. Accompanying the document - Communication from the Commission - Delivering the internal market in electricity and making the most of public intervention*, 2013, p. 11.

¹⁴⁰ P. Del Rio, M. Gual, *The promotion of green electricity in Europe: present and future*, „European Environment”, 2004, 14(4), p. 225.

Rozwiązania tego typu często stanowią uzupełnienie innych instrumentów promujących wykorzystywanie energii odnawialnej. Są to zarazem bardzo elastyczne narzędzia polityki, które mogą być ukierunkowane na zachęcanie do stosowania określonych technologii OZE, czy też na wywieranie pożądanego wpływu na wybranych uczestników rynku. W krajach członkowskich Unii Europejskiej stosowane są liczne zachęty podatkowe – niektóre z nich odnoszą się do inwestycji, inne zaś dotyczą produkcji (poprzez stosowanie odliczeń lub ulg podatkowych zgodnie z ustaloną stawką jednostkową wyprodukowanej energii odnawialnej, co redukuje ponoszone koszty operacyjne)¹⁴¹.

W Unii Europejskiej zostały wdrożone następujące środki wsparcia fiskalnego w odniesieniu do technologii OZE¹⁴²:

- 1) całkowite lub częściowe ulgi w podatku dochodowym; w ich ramach mogą występować także korzystne zasady amortyzacji kosztów inwestycji oraz zwiększone ulgi kapitałowe,
- 2) ulgi w podatku od energii elektrycznej, które są przyznawane w krajach, w których producenci energii elektrycznej są opodatkowani tym podatkiem,
- 3) obniżony podatek od wartości dodanej (VAT) od sprzedaży energii pochodzącej z odnawialnych źródeł,
- 4) opomiarowanie netto (czyli rozliczenie energii elektrycznej wytworzonej we własnym zakresie z instalacji OZE ze zużytą energią elektryczną w okresie rozliczeniowym) może skutkować ulgą podatkową od wszystkich podatków nakładanych na odbiorców energii.

Należy zauważyć, że wymienione powyżej zachęty fiskalne mają charakter bezpośredni. Obok nich można zidentyfikować także pośrednie zachęty podatkowe, jakimi są m.in. eko-podatki od paliw kopalnych, czy też podatki od emisji CO₂. Trzeba w tym miejscu zaznaczyć, że bezpośrednim celem ich wprowadzania nie jest promowanie wykorzystywania energii ze źródeł odnawialnych. Są one bowiem wdrażane przede wszystkim w celu internalizacji efektów zewnętrznych¹⁴³. Jak

¹⁴¹ M. Kanellakis, G. Martinopoulos, T. Zachariadis, *European energy policy - A review*, „Energy Policy”, 2013, 62, p. 1022.

¹⁴² L. Kitzing, C. Mitchell, P. E. Morthorst, *Renewable energy policies in Europe: Converging or diverging?* „Energy Policy”, 2012, 51, p. 195.

¹⁴³ Ibidem.

zauważa A. Bernal, negatywne efekty zewnętrzne są „przykładem zawodności rynku i źródłem usprawiedliwienia dla istnienia podatków”¹⁴⁴.

Opinie dotyczące skuteczności stosowania ulg podatkowych w promowaniu wykorzystywania źródeł odnawialnych są różne. D. A. Kancs i N. Wohlgemuth¹⁴⁵ twierdzą, że obniżenie stawki podatku od energii pochodzącej z paliw kopalnych jest efektywniejsze od redukcji podatków dla OZE, które stanowią zachętę do podejmowania decyzji inwestycyjnych w ramach tych technologii. Z kolei E. Sardanou i P. Genoudi¹⁴⁶ dowodzą, iż odliczenia podatkowe stanowią najskuteczniejszy instrument polityki finansowej, promujący wykorzystywanie energii odnawialnej dla konsumentów. Z drugiej zaś strony M. Delmas i in.¹⁴⁷ wnioskuje w swoich analizach, że zachęty podatkowe nie mają wpływu na zakres wykorzystywania energii ze źródeł odnawialnych.

Preferencjami podatkowymi w Polsce w zakresie promowania wykorzystywania OZE zajmował się m.in. A. Dmowski¹⁴⁸. W ocenie autora, preferencje podatkowe w akcyzie, odnoszące się do wytwarzania energii elektrycznej z odnawialnych źródeł, nie powinny opodatkowywać tej energii (zwłaszcza produkowanej w mikroinstalacjach). Tymczasem wspomniana energia opodatkowana jest podatkiem akcyzowym u sprzedawcy zobowiązanego (przedsiębiorstwa energetycznego). Z kolei B. Pahl i M. Radziłowicz¹⁴⁹ dokonali weryfikacji głównych problemów pojawiających się przy stosowaniu przepisów regulujących ulgę inwestycyjną w zakresie podatku rolnego pod kątem przedsięwzięć inwestycyjnych w OZE. Zdaniem autorów, aktualny stan prawny nie

¹⁴⁴ A. Bernal, *Podatek od wartości dodanej. Studium przeczulności podatku na konsumentów, pracowników i dawców kapitału*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu, Poznań 2019, s. 16.

¹⁴⁵ D. A. Kancs, N. Wohlgemuth, *Evaluation of renewable energy policies in an integrated economic energy environment model*, „Forest Policy and Economics”, 2008, 10, pp. 128–139.

¹⁴⁶ E. Sardanou, P. Genoudi, *Which factors affect the willingness of consumers to adopt renewable energies?* „Renewable Energy”, 2013, 57, pp. 1-4.

¹⁴⁷ M. Delmas, M. Russo, M. Montes-Sancho, *Deregulation and environmental differentiation in the electric utility industry*, „Strategic Management Journal”, 2007, 28(2), pp. 189-209.

¹⁴⁸ A. Dmowski, *Opodatkowanie akcyzą energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych (wybrane problemy)*, „Doradztwo Podatkowe Biuletyn Instytutu Studiów Podatkowych”, 2021, 2, s. 4-15.

¹⁴⁹ B. Pahl, M. Radziłowicz, *Odnawialne źródła energii a ulga inwestycyjna w podatku rolnym – wybrane zagadnienia*, „Doradztwo Podatkowe Biuletyn Instytutu Studiów Podatkowych”, 2023, 3, s. 42-47.

odpowiada dynamicznie rozwijającym się technologiom energii odnawialnej oraz jej wykorzystywania przez podmioty podatku rolnego.

2.2.3. Preferencyjne pożyczki i kredyty

Stosowanie zarówno niskich stóp procentowych, jak również gwarancji kredytowych, ma istotny wpływ na kształtowanie poziomu całkowitych kosztów projektów z zakresu OZE. Poprzez oferowanie niskooprocentowanych pożyczek z długimi okresami spłaty lub gwarancji kredytowych, rządy poszczególnych państw mogą przyczynić się do zwiększenia komercjalizacji tego rodzaju projektów. Takie pożyczki mogą być udzielane przez banki państwowe w sposób bezpośredni, jak również pośrednio, z wykorzystaniem dotacji dla banków komercyjnych. Ponadto, rządowe gwarancje kredytowe zapewniają spłatę zadłużenia dla banku kredytującego w razie niepowodzenia projektu, co w znacznym stopniu ogranicza ryzyko inwestycyjne¹⁵⁰.

2.2.4. System taryf gwarantowanych

Taryfy gwarantowane stanowią mechanizm polityczny, który wdrażany jest celem zachęcania do szerszego zastosowania technologii energii odnawialnej. Konstrukcja tego mechanizmu dąży do przyspieszenia inwestycji w tego typu technologie, dzięki zagwarantowaniu rekompensaty przewyższającej cenę rynkową energii elektrycznej. Tym samym następuje kreowanie mechanizmu zachęt do pobudzania rozwoju energii odnawialnej, przy równoczesnym zmniejszeniu niepewności inwestorów¹⁵¹.

System taryf gwarantowanych oparty jest na zobowiązaniu przedsiębiorstw elektroenergetycznych do zakupu energii wytwarzanej przez producentów energii odnawialnej zgodnie z taryfą ustaloną przez władze publiczne, zapewnianą na określony czas¹⁵². Celem tego systemu jest zachęta do podejmowania przedsięwzięć inwestycyjnych w obszarze energii odnawialnej, czemu służy

¹⁵⁰ M. Kalamova, C. Kaminker, N. Johnstone, *Sources of finance, investment policies...*, op. cit., p. 29.

¹⁵¹ D. Azhgaliyeva, Z. Kapsalyamova, L. Low, *Implications of fiscal and financial policies on unlocking green finance and green investment*, „Handbook of Green Finance”, 2019, p. 8.

¹⁵² P. Menanteau, D. Finon, M. L. Lamy, *Prices versus quantities: choosing policies for promoting the development of renewable energy*, „Energy Policy”, 2003, 31(8), p. 802.

oferowanie długoterminowych, gwarantowanych kontraktów na zakup energii produkowanej z odnawialnych źródeł. Należy zaznaczyć, że zastosowanie tego instrumentu gwarantuje utrzymanie stałej ceny energii elektrycznej (pochodzącej z odnawialnych źródeł), która jest sprzedawana do sieci¹⁵³. Dzieje się tak dzięki zapewnieniu całkowitej płatności za kWh energii elektrycznej pochodzenia odnawialnego¹⁵⁴.

Zatem system taryf gwarantowanych zapewnia wytwórcom stały poziom ceny jednostkowej energii elektrycznej pochodzącej z odnawialnych źródeł w długim horyzoncie czasowym (10-20 lat). Umożliwia to stworzenie długoterminowej pewności dla producentów energii, jak również zrekompensowanie wyższych nakładów na technologie OZE w porównaniu z technologiami z zakresu energii konwencjonalnej¹⁵⁵. W praktyce odbywa się to w taki sposób, że taryfy te są przyznawane właścicielom/operatorom elektrowni przez regulatora za wytworzoną przez nich energię elektryczną z odnawialnych źródeł, która została wprowadzona do sieci elektroenergetycznej. Taryfy mogą być modyfikowane (obniżane), aby odzwierciedlić spadek kosztów produkcji energii z zastosowaniem danej technologii oraz upowszechnić jej zastosowanie na rynku (taryfy schodkowe)¹⁵⁶. Ponadto należy wspomnieć, że wysokość taryf uzależniona jest od rodzaju wykorzystywanego źródła energii, uwarunkowań lokalnych, wielkości instalacji, a nawet od pór roku czy też pory dnia¹⁵⁷.

T. Couture i Y. Gagnon wskazali na trzy istotne aspekty niezbędne dla powodzenia zastosowania systemu taryf gwarantowanych. Należy do nich zaliczyć¹⁵⁸:

- gwarantowany dostęp do sieci,
- stabilne i długoterminowe kontrakty na zakup energii,

¹⁵³ D. Azhgaliyeva, et al., *Policy instruments for renewable energy: an empirical evaluation of effectiveness*, „International Journal of Technology Intelligence and Planning”, 2018, 12(1), p. 27.

¹⁵⁴ P. Del Rio, P. Mir-Artigues, *Combinations of support instruments for renewable electricity in Europe: A review*, „Renewable and Sustainable Energy Reviews”, 2014, 40, p. 288.

¹⁵⁵ A. Zamfir, S. E. Colesca, R. A. Corbos, *Public policies to support the development of renewable energy in Romania: A review*, „Renewable and Sustainable Energy Reviews”, 2016, 58, p. 91.

¹⁵⁶ W. Kamrat, A. Augusiak, M. Jaskólski, *Mechanizmy wspierania rozwoju...*, op. cit., s. 56.

¹⁵⁷ B. Soliński, *Rynkowe systemy wsparcia...*, op. cit., s. 111.

¹⁵⁸ T. Couture, Y. Gagnon, *An analysis of feed-in tariff remuneration models: Implications for renewable energy investment*, „Energy Policy”, 2010, 38(2), pp. 955-965.

- kalkulację cen bazującą na jednostkowych kosztach energii wytwarzanej z odnawialnych źródeł.

Zastosowanie systemu taryf gwarantowanych umożliwia przejrzystą ocenę poziomu przyszłych przychodów ze sprzedaży energii przez inwestora. Nie mniej jednak należy podkreślić, że system ten nie jest – w ścisłym znaczeniu – umową zakupu energii w wyznaczonym terminie po stałej cenie. Generalnie, poziom taryfy może ulec zmianie w dowolnym czasie, bądź zostać zlikwidowany przez uchylanie prawa, co odzwierciedla się ryzykiem politycznym występującym w ramach tego systemu¹⁵⁹.

Wykorzystywanie omawianego systemu niesie za sobą liczne korzyści, jednakże należy także zidentyfikować jego słabe strony. Poniższa tabela przedstawia zalety i wady systemu taryf gwarantowanych.

Tabela 2.3. Zalety i wady o charakterze ekonomicznym zastosowania systemu taryf gwarantowanych

SYSTEM TARYF GWARANTOWANYCH	
Zalety	Wady
<ul style="list-style-type: none"> • działa jako zabezpieczenie przed zmiennością cen; • zapewnia niższe koszty transakcyjne; • niweluje niepewności związane z dostępem do sieci i połączeniami międzysystemowymi; • zwiększa dostęp do rynku dla inwestorów i uczestników; • oferuje bezpieczny i stabilny rynek dla inwestorów; • stymuluje znaczący i wymierny wzrost lokalnego przemysłu i kreowanie nowych miejsc pracy. 	<ul style="list-style-type: none"> • mogą prowadzić do krótkoterminowej presji na wzrost cen energii elektrycznej, szczególnie jeśli prowadzą do szybkiego wzrostu wschodzących technologii OZE; • mogą zakłócać ceny na hurtowym rynku energii elektrycznej; • nie są „zorientowane rynkowo”, gdyż oferowane poziomy płatności są często niezależne od cen rynkowych; • nie przyczyniają się do bezpośredniej konkurencji cenowej między deweloperami projektów.

Źródło: opracowanie własne na podstawie: T. D. Couture, et al., *Policymaker's guide to feed-in tariff policy design* (No. NREL/TP-6A2-44849), National Renewable Energy Lab.(NREL), Golden, CO (United States) 2010, pp. 11-13.

System taryf gwarantowanych jest różnie skonstruowany w poszczególnych państwach, stosujących ten mechanizm wsparcia. Jest to rozwiązanie dość

¹⁵⁹ B. Soliński, *Rynkowe systemy wsparcia...*, op. cit., s. 111.

powszechnie wykorzystywane w krajach członkowskich Unii Europejskiej¹⁶⁰, co zostało wykazane w dalszej części pracy (Rozdział 2.4., Tabela 2.4.).

2.2.5. System premii gwarantowanych

System premii gwarantowanych stanowi odmianę opisanego wcześniej systemu taryf gwarantowanych. Premie gwarantowane przybierają formę ustalonej odgórnie przez rząd ceny, płaconej niezależnemu producentowi energii (oprócz ceny krańcowej). Dochód otrzymywany przez wytwórcę nie jest stały, gdyż jest on uzależniony od systemowej ceny krańcowej. W związku z powyższym, system premiowy jest zintegrowany z rynkiem, bowiem poziom premii wynika z dynamiki rynku¹⁶¹.

Wyodrębnia się dwa rodzaje premii gwarantowanych. Pierwszy z nich opiera się na stałym dodatku, który oferowany jest ponad aktualnie występującą ceną rynkową. Drugi rodzaj natomiast bazuje na zmiennym dodatku płaconym ponad cenę rynkową, dzięki czemu możliwe jest osiągnięcie ustalonej wcześniej ceny gwarantowanej. W literaturze jest on określany jako model rynku z przesuwną premią gwarantowaną¹⁶².

Mechanizm bazujący na premii gwarantowanej, który stanowi odzwierciedlenie zewnętrznych kosztów produkcji energii ze źródeł konwencjonalnych, może zapewnić uczciwą konkurencję na rynku energii elektrycznej między OZE a energią konwencjonalną. Z punktu widzenia rozwoju rynku, zaletą tego mechanizmu jest to, że pozwala on na szybkie wejście na rynek odnawialnym źródłom energii, jeżeli koszty produkcji energii z tych źródeł będą niższe od ceny energii elektrycznej powiększonej o składkę. Wówczas, gdy poziom premii ustalony jest na odpowiednim poziomie, który teoretycznie powinien odpowiadać zewnętrznym kosztom energii konwencjonalnej, umożliwia to OZE

¹⁶⁰ <https://www.zerohomebills.com/european-renewable-feed-tariffs-fit-incentives-country/>, dostęp: 1.03.2022.

¹⁶¹ G. Xydis, N. Vlachakis, *Feed-in-premium renewable energy support scheme: A scenario approach*, „Resources”, 2019, 8(2), 106, p. 2.

¹⁶² J. S. Gonzalez, R. Lacal-Arantequi, *A review of regulatory framework for wind energy in European Union countries: Current state and expected developments*, „Renewable and Sustainable Energy Reviews”, 2016, 56, p. 590.

konkurowanie ze źródłami nieodnawialnymi, bez konieczności ustalania przez decydentów „sztucznych” stawek kwotowych¹⁶³.

Mocne i słabe strony systemu premii gwarantowanych zostały zidentyfikowane m.in. przez Z. Ngadiron'a oraz N. H. Radzi'ego. Wśród dodatkich cech tego systemu, wspomniani autorzy wymieniają¹⁶⁴:

- tworzenie zachęty do reagowania przez wytwórców energii odnawialnej na sygnały rynkowe,
- minimalizowanie kosztów wsparcia,
- ograniczenie ryzyka dla inwestorów,
- elastyczność dla różnych projektów,
- właściwe dostosowanie do zliberalizowanych rynków energii elektrycznej.

Do słabych stron tego systemu natomiast – zdaniem autorów – zaliczyć należy¹⁶⁵:

- stwarzanie ryzyka w zakresie przychodów dla inwestorów przy zastosowaniu stałych premii gwarantowanych – bez dolnego progu,
- trudność i złożoność procesu ustalania i regulowania poziomu premii gwarantowanych.

2.3. Instrumenty wsparcia odnawialnych źródeł energii w ramach systemu kształtowania ilości wytworzonej energii

2.3.1. Przetargi (aukcje)

Mechanizmy przetargowe są jednym z instrumentów systemu kształtowania ilości wytworzonej energii, ponieważ prawodawca ustala ilość energii pochodzącej z odnawialnych źródeł, którą mają obowiązek zapewnić określeni uczestnicy rynku. Przetargi – zwane także aukcjami – stanowią rozwiązanie, dzięki któremu następuje

¹⁶³ R. Haas, et al., *A historical review of promotion strategies for electricity from renewable energy sources in EU countries*, „Renewable and Sustainable Energy Reviews”, 2011, 15(2), p. 1011.

¹⁶⁴ Z. Ngadiron, N. H. Radzi, *Feed-in-tariff and competitive auctions as support mechanism for renewable energy: a review*, „ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences”, 2016, 11(14), p. 8940.

¹⁶⁵ Ibidem.

zawarcie umowy na dostawy energii z odnawialnych źródeł od producentów, w ramach konkurencyjnego procesu przetargowego¹⁶⁶.

W ramach tego systemu zazwyczaj przeprowadzany jest konkurencyjny proces przetargowy, który administrowany jest przez rząd. Deweloperzy energii odnawialnej konkurują w nim o dostęp do umów zakupu energii lub o dostęp do funduszu rządowego. Czasami organizowane są oddzielne przetargi na poszczególne technologie OZE. W wyniku przeprowadzonego przetargu, kontrakty – wraz z odpowiadającym im wsparciem – przyznawane są najbardziej konkurencyjnym ofertom¹⁶⁷.

Wspomniane wsparcie finansowe może dotyczyć inwestycji lub produkcji. W pierwszym przypadku następuje ogłoszenie stałej ilości mocy do zainstalowania, natomiast kontrakty zawierane są zgodnie z określoną wcześniej procedurą przetargową, oferującą zwycięzcom preferencyjne warunki inwestycyjne, włącznie z dotacjami inwestycyjnymi przypadającymi na zainstalowany kilowat. W drugim przypadku natomiast – zamiast gwarancji odgórnego wsparcia – oferowane jest dofinansowanie w postaci określonej w ofercie stawki za kilowatogodzinę przez ściśle określony okres¹⁶⁸.

Należy zaznaczyć, że system przetargowy inicjuje mechanizm konkurowania między wytwórcami „zielonej” energii. Dzieje się tak dlatego, że kontrakty te w pierwszej kolejności podpisywane są z podmiotami oferującymi najniższe ceny. Energia ze źródeł odnawialnych nabywana jest przez organ będący organizatorem przetargu po określonych cenach kontraktowych, następnie zaś sprzedawana jest po cenach rynkowych (różnica między powyższymi cenami pokrywana jest z podatku lub opłat wyrównawczych, płaconych przez krajowych odbiorców energii)¹⁶⁹.

¹⁶⁶ M. P. Pablo-Romero, A. Sánchez-Braza, A. Galyan, *Renewable energy use for electricity generation in transition economies: Evolution, targets and promotion policies*, „Renewable and Sustainable Energy Reviews”, 2021, 138, 110481.

¹⁶⁷ N. H. Van der Linden, et al., *Review of International Experience with Renewable Energy Obligation Support Mechanisms*, Petten: ECN, 2005, p. 11.

¹⁶⁸ R. Haas, et al., *A historical review of promotion...*, op. cit., pp. 1015-1016.

¹⁶⁹ T. Motowidlak, *Wpływ kryzysu finansowego strefy euro na rozwój sektora energii odnawialnej UE*, „Acta Universitatis Lodziensis. Folia Oeconomica”, 2012, 273, s. 289.

W. Gostomczyk, dokonując przeglądu systemów aukcyjnych występujących w krajach członkowskich UE, wyodrębnia następujące rodzaje aukcji¹⁷⁰:

- 1) „migracyjne” – dedykowane dla instalacji działających w systemie świadectw pochodzenia, których właściciele zamierzają przejść do systemu aukcyjnego,
- 2) dla instalacji nowo tworzonych – czyli takich, które zostały wybudowane po przeprowadzeniu aukcji,
- 3) dla instalacji modernizowanych – dla instalacji OZE, które zostają modernizowane, w wyniku czego uzyskują przyrost mocy,
- 4) dla wydzielonych koszyków technologicznych – oddzielne aukcje dla poszczególnych rodzajów instalacji np. fotowoltaicznych, wiatrowych, itd.
- 5) dla kilku koszyków technologicznych – aukcje, w których konkurują inwestorzy zamierzający budować elektrownie bazujące na różnych technologiach, np. wiatrowe i fotowoltaiczne,
- 6) transgraniczne – aukcje, w których uczestniczą inwestorzy zagraniczni; dotyczą one przede wszystkim farm morskich,
- 7) uwzględniające miejsce lokalizacji instalacji – aukcje, które dedykowane są poszczególnym regionom danego kraju. Mogą one być także organizowane oddzielnie dla poszczególnych rodzajów instalacji (np. z wyodrębnieniem instalacji fotowoltaicznych dachowych i gruntowych).

Zaletą systemu przetargowego jest skuteczne promowanie konkurencyjności cenowej między operatorami i technologiami. Należy także zaznaczyć, że większość przetargów dotyczy długoterminowych umów na zakup energii (na okres 15-20 lat), po określonej w ofercie cenie stanowiącej zabezpieczenie inwestycji. Natomiast do wad opisywanego mechanizmu należy zaliczyć sporadyczność w trybie przeprowadzania rund przetargowych, jak też niebezpieczeństwo zmywy podmiotów uczestniczących w przetargu, polegającej na nadmiernym podnoszeniu ceny energii i nieujawnieniu jej prawdziwych kosztów¹⁷¹.

¹⁷⁰ W. Gostomczyk, *System aukcyjny jako nowy sposób wspierania OZE...*, op. cit., s. 120.

¹⁷¹ M. D. P. Pablo-Romero, et al., *An overview of feed-in tariffs, premiums and tenders to promote electricity from biogas in the EU-28*, „Renewable and Sustainable Energy Reviews”, 2017, 73, p. 1376.

2.3.2. System zielonych certyfikatów

Zielone certyfikaty – nazywane także certyfikatami energii odnawialnej – stanowią narzędzie gwarantujące wsparcie produkcji energii odnawialnej. Są to instrumenty zbywalne, wykorzystywane do osiągnięcia określonych celów w zakresie czystej energii. Jeden zielony certyfikat wskazuje na wytworzenie jednej megawatogodziny (MWh) energii elektrycznej z wyznaczonego źródła energii odnawialnej, ściśle określając przy tym lokalizację i rok generowania¹⁷².

Na zliberalizowanych rynkach energii, zielone certyfikaty dotyczą w głównej mierze dystrybutorów – detalistów lub producentów energii elektrycznej. Nie mniej jednak, konsumenci także mogą być bezpośrednio zaangażowani w system handlu. Podmioty odpowiedzialne mają wtedy sposobność samodzielnej produkcji potrzebnej ilości energii elektrycznej, nabycia energii odnawialnej od wyspecjalizowanego wytwórcy w ramach umów długoterminowych, czy też zakupu certyfikatów na ustalone ilości zielonej energii od innych operatorów¹⁷³.

W systemie zielonych certyfikatów wytwórcy i dystrybutorzy energii elektrycznej są zobowiązani do wytworzenia lub nabycia określonej ilości energii ze źródeł odnawialnych – zgodnie z wyznaczonymi celami szczytła krajowego. Dzięki zastosowaniu tego systemu, stała ilość energii dzielona jest przez sumę certyfikatów, a następnie rozdzielana między wytwórców, bazując na ich kosztach, w celu zachowania efektywnej alokacji. Umożliwia to wyrównywanie kosztów krańcowych między poszczególnymi wytwórcami¹⁷⁴. Warto w tym miejscu wspomnieć, że zielone certyfikaty mogą stanowić przedmiot obrotu między zainteresowanymi podmiotami. Wraz z wdrożeniem systemu certyfikatów, w gruncie rzeczy powstaje odrębny rynek, na którym wytwórcy energii mogą handlować certyfikatami, kreując przy tym ich podaż, zaś popyt uzależniony jest

¹⁷² B. Zohuri, *Hybrid energy systems: Driving reliable renewable sources of energy storage*, Springer, London 2017, p. 129.

¹⁷³ P. Menanteau, D. Finon, M. L. Lamy, *Prices versus quantities...*, op. cit., p. 803.

¹⁷⁴ A. Ciarreta, C. Gutiérrez-Hita, S. Nasirov, *Renewable energy sources in the Spanish electricity market: Instruments and effects*, „Renewable and Sustainable Energy Reviews”, 2011, 15(5), p. 2514.

od wyborów politycznych. Poziom ceny certyfikatu ustalany jest poprzez wymianę handlową między detalistami¹⁷⁵.

Mechanizm funkcjonowania charakteryzowanego systemu polega na tym, że określony podmiot łańcucha dostaw energii elektrycznej (producent, dystrybutor czy też konsument) ma obowiązek przedstawić raz w roku wyznaczoną, minimalną ilość certyfikatów, która została wcześniej ustalona przez właściwy organ publiczny. Każdy certyfikat – jak już wspomniano wcześniej – odpowiada 1 MWh wyprodukowanej energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych¹⁷⁶. W przypadku niewypełnienia obowiązku przez poszczególnych uczestników rynku w zakresie OZE, stosowane są określone opłaty zastępcze oraz kary. Środki pochodzące z tych tytułów są następnie rozdysponowywane pomiędzy podmioty wywiązujące się z nakładanych obowiązków (na finansowanie w zakresie badań i rozwoju), bądź trafiają do budżetu państwa¹⁷⁷.

Wspomniani powyżej uczestnicy rynku mogą uzyskać wymaganą liczbę certyfikatów na trzy różne sposoby¹⁷⁸:

- z własnej produkcji energii odnawialnej,
- kupując energię elektryczną z odnawialnych źródeł wraz z powiązаныmi certyfikatami od innych producentów,
- kupując same certyfikaty (bez nabywania energii elektrycznej) od brokera lub producenta.

W związku z powyższym należy zauważyć, że zielone certyfikaty z jednej strony stanowią dodatkowe źródło dochodu dla wytwórców energii z OZE, z drugiej strony zaś – są dowodem wytworzenia energii ze źródeł odnawialnych. Rzeczywiście, producenci uzyskują zielone certyfikaty w zamian za wytworzenie określonych ilości energii odnawialnej, mając zarazem możliwość ich sprzedaży na rynku zielonych certyfikatów¹⁷⁹.

¹⁷⁵ F. Nicolli, F. Vona, *Energy market liberalization and renewable energy policies in OECD countries*, „Energy Policy”, 2019, 128(1), p. 861.

¹⁷⁶ D. Fouquet, *Policy instruments for renewable energy – From a European perspective*, „Renewable Energy”, 2013, 49, p. 16.

¹⁷⁷ A. M. Graczyk, *Analiza i ocena zgodności instrumentów polityki ekologicznej dotyczących odnawialnych źródeł energii z zasadami zrównoważonego rozwoju*, „Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu”, 2015, 409, s. 212.

¹⁷⁸ R. Haas, et al., *A historical review of promotion...*, op. cit., p. 1012.

¹⁷⁹ I. De Lovinfosse, F. Varone, *EU policies: Market liberalisation, renewable electricity and TGC*, [in:] “Renewable Electricity Policies in Europe. Tradable Green Certificates

Istotną zaletą systemu zielonych certyfikatów jest podwójna korzyść finansowa z tytułu sprzedaży energii – wytwórcy uzyskują przychody zarówno ze sprzedaży energii do sieci, jak również ze sprzedaży giełdowej praw majątkowych, które pochodzą ze zbywalnych certyfikatów. Do zalet tego mechanizmu należy także zaliczyć gwarancję znalezienia nabywcy dla całej wyprodukowanej energii¹⁸⁰. Z kolei do wad systemu należy zaliczyć wahania cen zielonych certyfikatów na rynku, który dedykowany jest dla handlu tymi instrumentami. Słabą stroną jest także brak rozbicia finansowania energii ze względu na źródło pochodzenia. W związku z tym nie jest uwzględniona różnica w kosztach wytwarzania energii odnawialnej z poszczególnych źródeł¹⁸¹.

2.4. Zastosowanie poszczególnych instrumentów wsparcia odnawialnych źródeł energii w krajach członkowskich Unii Europejskiej

W niniejszej części pracy dokonano ogólnego przeglądu stosowanych instrumentów wsparcia odnawialnych źródeł energii w krajach członkowskich Unii Europejskiej. Ze względu na wspólny kierunek polityki energetycznej poszczególnych państw w zakresie energetyki odnawialnej, obecnie wszystkie kraje wdrożyły mechanizmy wspierające rozwój OZE.

Tabela 2.4. ilustruje występowanie poszczególnych instrumentów wsparcia OZE w krajach UE, z uwzględnieniem podziału na instrumenty systemu kształtowania cen oraz instrumenty systemu kształtowania ilości wytworzonej energii. Ze wstępnej analizy wykorzystywanych instrumentów wynika, że istnieje możliwość łączenia różnych ich typów oraz zakresu zastosowania. Jest to zależne od stopnia zaawansowania technologicznego danego kraju, cech charakterystycznych rynków oraz kategorii użytkowników.

Przed przystąpieniem do omówienia głównych wniosków wynikających z przedstawionego zestawienia tabelarycznego, należy zwrócić uwagę na dwie

in *Competitive Markets*”, I. De Lovinfosse, F. Varone (eds.), Louvain-La-Neuve, Belgium: Presses universitaires de Louvain, 2004, p. 59.

¹⁸⁰ P. Komoszyński, *Mechanizmy wsparcia odnawialnych źródeł energii w Polsce do 2020 roku*, „Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu”, 2016, 453, s. 223.

¹⁸¹ Ibidem.

kwestie. Po pierwsze, występowanie określonego instrumentu wsparcia w danym kraju zostało uwzględnione nawet wówczas, gdy dany instrument dotyczy tylko jednego źródła energii odnawialnej (np. energii słonecznej). Zdecydowanie częściej jednak instrumenty te wykorzystywane są jako równoczesne wsparcie różnych źródeł (np. energii słonecznej, wiatrowej i wodnej). Po drugie, w ramach systemu kształtowania ilości wytworzonej energii, biorąc pod uwagę mechanizm bazujący na obowiązku uzyskania określonego udziału energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych (*quota obligations*), wyodrębniono dwa rozwiązania: z zastosowaniem i bez zastosowania zielonych certyfikatów. Pierwsze z tych rozwiązań zostało szczegółowo scharakteryzowane w poprzedniej części pracy. Drugie rozwiązanie – ściśle związane z poprzednim – nie wykorzystuje zielonych certyfikatów, ograniczając się jedynie do nałożenia przez państwo obowiązku zakupu (bądź wytworzenia) określonej ilości energii pochodzącej z odnawialnych źródeł na uczestników rynku¹⁸².

Najczęściej wykorzystywanymi instrumentami wsparcia odnawialnych źródeł energii w krajach członkowskich Unii Europejskiej są instrumenty dotacyjne, preferencje podatkowe oraz mechanizm bazujący na obowiązku uzyskania określonego udziału OZE – bez stosowania zielonych certyfikatów. Powszechnie występującymi, korzystnymi rozwiązaniami podatkowymi są m.in. zwolnienia z podatku od nieruchomości dla właścicieli budynków, które wyposażone są w instalacje grzewcze i chłodnicze bazujące na energii odnawialnej (np. w Belgii, Bułgarii, Czechach), czy też zwolnienia z podatku akcyzowego z tytułu dostawy energii ze źródeł odnawialnych (np. w Chorwacji, Litwie, Słowacji, Słowenii)¹⁸³. Natomiast do najrzadziej stosowanych instrumentów wsparcia zaliczyć należy system zielonych certyfikatów oraz preferencyjne kredyty i pożyczki.

¹⁸² M. Bukowski, *Mechanizmy wsparcia finansowego energetyki odnawialnej...*, op. cit., s. 15.

¹⁸³ Na podstawie raportów dla poszczególnych krajów: *EurObserv'ER: Policy and statistic reports*, <https://www.eurobserv-er.org/euroserver-policy-files-for-all-eu-28-member-states/>, dostęp: 5.03.2022.

Tabela 2.4. Instrumenty wsparcia odnawialnych źródeł energii w krajach członkowskich Unii Europejskiej (stan na dzień 5.03.2022 r.)

Rodzaje instrumentów		Instrumenty w ramach systemu kształtowania cen					Instrumenty w ramach systemu kształtowania ilości wytworzonej energii		
Kraj	Instrument	Instrumenty dotacyjne	Preferencje podatkowe	Preferencyjne kredyty i pożyczki	Taryfy gwarantowane	Premie gwarantowane	Przetargi/ aukcje	Obowiązek uzyskania określonego udziału OZE	
								Z zielonymi certyfikatami	Bez zielonych certyfikatów
	Austria	X	X	X		X			
	Belgia	X	X	X		X	X	X	X
	Bulgaria	X	X		X				X
	Chorwacja	X	X	X	X	X	X		X
	Cypr	X			X				
	Czechy	X	X		X	X			X
	Dania		X	X		X	X	X	
	Estonia	X	X			X			X
	Finlandia	X	X			X	X		X
	Francja	X	X	X	X	X	X		X
	Grecja	X	X	X	X	X	X		X
	Hiszpania	X	X			X	X		X
	Irlandia	X	X			X			X
	Litwa	X	X	X	X	X	X		X
	Łotwa		X		X				X
	Luksemburg	X			X	X	X		X
	Malta	X			X		X		X
	Niderlandy	X	X	X		X	X	X	

Cd.									
Rodzaje instrumentów		Instrumenty w ramach systemu kształtowania cen				Instrumenty w ramach systemu kształtowania ilości wytworzonej energii			
Kraj	Instrument	Instrumenty dotacyjne	Preferencje podatkowe	Preferencyjne kredyty i pożyczki	Taryfy gwarantowane	Premie gwarantowane	Przetargi/ aukcje	Obowiązek uzyskania określonego udziału OZE	
								Z zielonymi certyfikatami	Bez zielonych certyfikatów
	Niemcy	X	X	X	X		X	X	X
	Polska	X	X	X	X	X	X	X	
	Portugalia	X	X		X		X	X	
	Rumunia	X						X	X
	Słowacja	X	X		X	X	X		X
	Słowenia	X	X	X	X	X	X		X
	Szwecja	X	X					X	X
	Węgry	X	X	X	X	X	X		X
	Włochy	X	X		X	X	X		X

Źródło: opracowanie własne na podstawie: *EurObserv'ER: Policy and statistic reports*, <https://www.eurobserv-er.org/euroobserver-policy-files-for-all-eu-28-member-states/>, dostęp: 5.03.2022.

Celem tego rozdziału pracy była identyfikacja wykorzystywanych instrumentów wsparcia OZE w krajach członkowskich Unii Europejskiej oraz wyróżnienie spośród nich najczęściej stosowanych mechanizmów. Zakres narzędzi został ograniczony do tych, które występują w ramach systemu kształtowania cen oraz w systemie kształtowania ilości wytworzonej energii. Dokonano szczegółowej charakterystyki poszczególnych instrumentów wspierających energię odnawialną, do których należy zaliczyć:

- a) w ramach systemu kształtowania cen: instrumenty dotacyjne, preferencje podatkowe, preferencyjne kredyty i pożyczki, taryfy gwarantowane, premie gwarantowane;
- b) w ramach systemu kształtowania ilości wytworzonej energii: przetargi (aukcje), system zielonych certyfikatów.

Do najczęściej stosowanych instrumentów wsparcia odnawialnych źródeł energii w krajach członkowskich Unii Europejskiej należy zaliczyć instrumenty dotacyjne (które nie występują jedynie w Danii i Łotwie), preferencje podatkowe oraz mechanizm bazujący na obowiązku uzyskania określonego udziału OZE – bez stosowania zielonych certyfikatów. Z kolei najrzadziej wykorzystywanymi instrumentami są preferencyjne kredyty i pożyczki oraz system zielonych certyfikatów. Należy także zaznaczyć, że wszystkie kraje stosują co najmniej kilka różnych instrumentów wsparcia równocześnie, zatem istnieje możliwość ich efektywnego „łączenia” celem skuteczniejszego promowania wykorzystywania OZE w danym kraju.

Rozdział 3. Subsydia energetyczne na rzecz rozwoju źródeł odnawialnych w Polsce – wsparcie inwestycyjne o charakterze bezpośrednim w ramach systemu kształtowania cen

Polska – będąc państwem członkowskim UE – zobowiązana jest do wypełniania określonych celów na szczeblu krajowym (w ramach polityki energetycznej państwa), które są niezbędne do realizacji założeń unijnej polityki klimatycznej. Niezwykle istotnym aspektem w tym zakresie jest rozwój energetyki odnawialnej, który wspomagany jest różnego rodzaju instrumentami. Te mechanizmy wsparcia OZE są niezwykle istotne – bez nich bowiem realizacje inwestycji często byłyby nierentowne.

W niniejszym rozdziale zaprezentowano obowiązujące regulacje prawne (oraz ich ewolucję) w zakresie odnawialnych źródeł energii w Polsce. Oprócz szeregu ustaw, wyodrębniono także istotne w tym obszarze rozporządzenia ministerialne oraz dokumenty strategiczne. W przywoływanych regulacjach szczególną uwagę zwrócono na aspekty związane ze wsparciem krajowego rozwoju OZE. W dalszej części przytoczone zostały – wykorzystywane przez najważniejsze organizacje międzynarodowe – definicyjne ujęcia subsydiów energetycznych. Wskazano również występujące formy subsydiów oraz opisano stosowane metody ich pomiaru. Następnie przedstawiono występujące w Polsce bezpośrednie instrumenty wsparcia inwestycyjnego OZE w ramach systemu kształtowania cen, do których należy zaliczyć: instrumenty dotacyjne, preferencje podatkowe oraz preferencyjne kredyty i pożyczki. Po charakterystyce wspomnianych mechanizmów wsparcia, zaprezentowano konkretne przykłady aktualnie stosowanych instrumentów danego rodzaju w Polsce.

Celem niniejszego rozdziału jest identyfikacja obecnie stosowanych mechanizmów wsparcia energii odnawialnej w Polsce, zawężając ich zakres do bezpośrednich instrumentów wsparcia inwestycyjnego OZE w ramach systemu kształtowania cen. Rozważania przedstawione w tym rozdziale będą stanowić zarazem podstawę do przeprowadzonych badań w części empirycznej dysertacji,

w zakresie stosowanego instrumentarium wsparcia produkcji energii odnawialnej w poszczególnych województwach w Polsce.

3.1. Ramy prawne OZE w Polsce

Początki funkcjonowania rynku odnawialnych źródeł energii w Polsce sięgają lat dziewięćdziesiątych ubiegłego wieku. Powstawały wówczas pierwsze instalacje oparte na technologiach energetyki odnawialnej, które bazowały na wykorzystywaniu zasobów energii geotermalnej, wiatrowej, słonecznej oraz biomasy. Zauważalne było zarazem zwiększenie popytu zgłaszanego przez inwestorów prywatnych na tego typu instalacje. Nie mniej jednak, krajowy rynek OZE znajdował się wówczas w początkowej fazie rozwoju¹⁸⁴. Dopiero obowiązek wywiązywania się z międzynarodowych umów oraz konieczność spełnienia wymogów unijnych po wejściu Polski do Unii Europejskiej, przyczyniły się do utworzenia nowych regulacji z zakresu funkcjonowania rynku OZE.

Aspekty związane z wykorzystywaniem energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych mieszczą się w szerokich ramach polityki energetycznej danego państwa. Kluczowym aktem prawnym, nadającym kształt polityce energetycznej w Polsce, jest ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne¹⁸⁵. Do głównych celów tej ustawy należy zaliczyć: „tworzenie warunków do zrównoważonego rozwoju kraju, zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego, oszczędnego i racjonalnego użytkowania paliw i energii, rozwoju konkurencji, przeciwdziałania negatywnym skutkom naturalnych monopolii, uwzględniania wymogów ochrony środowiska, zobowiązań wynikających z umów międzynarodowych oraz równoważenia interesów przedsiębiorstw energetycznych i odbiorców paliw i energii”¹⁸⁶.

Według Z. Ginalskiego, wspomniana powyżej ustawa stanowi najważniejszy krajowy akt prawny w ramach rozwoju OZE¹⁸⁷. Zawiera ona bowiem przepisy bezpośrednio odnoszące się do energii odnawialnej, czyli m.in. zasady przyłączania

¹⁸⁴ A. Pultowicz, *Przesłanki rozwoju rynku odnawialnych źródeł energii w Polsce w świetle idei zrównoważonego rozwoju*, „Problemy Ekorozwoju”, 2009, 4(1), s. 111.

¹⁸⁵ Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne, Dz. U. 1997 nr 54 poz. 348 ze zm.

¹⁸⁶ Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne..., op. cit., art. 1 ust. 2.

¹⁸⁷ Z. Ginalski, *Ramy prawne OZE w Polsce*, s. 2,

http://www.cdr.gov.pl/pol/projekty/AZE/ramy_prawne.pdf, dostęp: 20.05.2022 r.

do sieci i przesyłu energii elektrycznej wyprodukowanej przez przedsiębiorstwa energetyczne stosujące OZE, zasady sprzedaży energii elektrycznej pochodzącej z OZE, czy też przepisy dotyczące wydawania świadectw pochodzenia i ich obrotu¹⁸⁸.

Początek formalnego wsparcia dla energetyki odnawialnej w Polsce sięga końca ubiegłego stulecia, wraz z ogłoszeniem Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 2 lutego 1999 r. w sprawie obowiązku zakupu energii elektrycznej i ciepła ze źródeł niekonwencjonalnych oraz zakresu tego obowiązku¹⁸⁹. Również kolejne rozporządzenia Ministrów Gospodarki¹⁹⁰ przyczyniły się – w trybie administracyjnym – do kreowania zapotrzebowania rynku na energię pochodzącą z OZE. Było to możliwe dzięki wprowadzeniu obowiązku zakupu energii odnawialnej przez spółki obrotu po wyznaczonej, maksymalnej cenie taryfowej oraz zagwarantowaniu określonego wolumenu tego rodzaju energii w obrocie¹⁹¹. Należy także wspomnieć o rozporządzeniu Ministra Gospodarki z 2007 roku, dotyczącym warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego¹⁹². Określono w nim szczegółowe wymogi techniczne odnośnie przyłączenia do sieci, jak też zasady funkcjonowania przedsiębiorstw energetycznych, które wykorzystują OZE. Rok później ogłoszone zostało rozporządzenie Ministra Gospodarki¹⁹³, w którym dokładnie scharakteryzowano

¹⁸⁸ Ibidem.

¹⁸⁹ Minister Gospodarki (1999), *Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 2 lutego 1999 r. w sprawie obowiązku zakupu energii elektrycznej i ciepła ze źródeł niekonwencjonalnych oraz zakresu tego obowiązku*, Dz. U. 1999 nr 13 poz. 119.

¹⁹⁰ Minister Gospodarki (2000), *Rozporządzenie Ministra Gospodarki dnia 15 grudnia 2000 r. w sprawie obowiązku zakupu energii elektrycznej ze źródeł niekonwencjonalnych i odnawialnych oraz wytwarzanej w skojarzeniu z wytwarzaniem ciepła, a także ciepła ze źródeł niekonwencjonalnych i odnawialnych oraz zakresu tego obowiązku*, Dz. U. 2000 nr 122 poz. 1336 oraz Minister Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej (2003), *Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 30 maja 2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu obowiązku zakupu energii elektrycznej i ciepła z odnawialnych źródeł energii oraz energii elektrycznej wytwarzanej w skojarzeniu z wytwarzaniem ciepła*, Dz. U. 2003 nr 104 poz. 971.

¹⁹¹ A. Sarota, *Niestabilność prawa w sektorze odnawialnych źródeł energii i jej skutki*, „Energetyka–Społeczeństwo–Polityka”, 2018, 7(1), s. 48.

¹⁹² Minister Gospodarki (2007), *Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 4 maja 2007 r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego*, Dz. U. 2007 nr 93 poz. 623.

¹⁹³ Minister Gospodarki (2008), *Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 14 sierpnia 2008 r. w sprawie szczegółowego zakresu obowiązków uzyskania i przedstawienia do umorzenia świadectw pochodzenia, uiszczenia opłaty zastępczej, zakupu energii elektrycznej i ciepła wytworzonych w odnawialnych źródłach energii oraz obowiązku potwierdzania danych dotyczących ilości energii elektrycznej wytworzonej w odnawialnym źródle energii*, Dz. U. 2008 nr 156, poz. 969, zmienione rozporządzeniem Dz. U. 2014 poz. 1912.

funkcjonowanie systemu świadectw pochodzenia (zielonych certyfikatów). Świadectwa te stanowiły dokument uwierzytelniający wytworzenie określonej ilości energii w danym czasie przez producenta OZE, zaś pochodzące z nich prawa majątkowe były przedmiotem obrotu na Towarowej Giełdzie Energii. Przedsiębiorstwa zajmujące się produkcją oraz sprzedażą energii elektrycznej do odbiorców finalnych na terytorium kraju były zobowiązane do nabycia świadectw pochodzenia oraz ich okazania do umorzenia Prezesowi Urzędu Regulacji Energetyki, bądź do wniesienia opłaty zastępczej¹⁹⁴.

Szczególne znaczenie energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych uwydatnia także *Strategia rozwoju energetyki odnawialnej*¹⁹⁵. Zgodnie z zawartymi w niej postanowieniami, „racjonalne wykorzystanie energii ze źródeł odnawialnych (...) jest jednym z istotnych komponentów zrównoważonego rozwoju przynoszącym wymierne efekty ekologiczno-energetyczne. Wzrost udziału odnawialnych źródeł energii w bilansie paliwowo-energetycznym świata, przyczynia się do poprawy efektywności wykorzystania i oszczędzania zasobów surowców energetycznych, poprawy stanu środowiska poprzez redukcję zanieczyszczeń do atmosfery i wód oraz redukcję ilości wytwarzanych odpadów”¹⁹⁶.

Istotna – w kontekście krajowych regulacji prawnych z zakresu OZE – była również nowelizacja ustawy – Prawo energetyczne. W ustawie z dnia 26 lipca 2013 r. o zmianie ustawy prawo energetyczne oraz niektórych innych ustaw wprowadzono do art. 3 (słowniczka) definicję odnawialnych źródeł energii, a także zamieszczono nowy rozdział 2a, odnoszący się do gwarancji pochodzenia energii elektrycznej pochodzącej ze źródeł odnawialnych¹⁹⁷. Powodem wspomnianej nowelizacji było opóźnienie we wprowadzeniu w życie Dyrektywy OZE (2009/28/WE) do krajowego porządku prawnego, co mogło skutkować dotkliwymi

¹⁹⁴ A. Sarota, *Niestabilność prawa w sektorze odnawialnych źródeł energii...*, op. cit., s. 49.

¹⁹⁵ Ministerstwo Środowiska (2000), *Strategia rozwoju energetyki odnawialnej*, Warszawa, wrzesień 2000, <http://www.pga.org.pl/prawo/strategia-OZE.pdf>, dostęp: 4.04.2022.

¹⁹⁶ Ibidem, s. 3.

¹⁹⁷ *Ustawa z dnia 26 lipca 2013 r. o zmianie ustawy - Prawo energetyczne oraz niektórych innych ustaw*, Dz. U. 2013 poz. 984 ze zm., art. 1 pkt 1 lit. e i pkt 20.

karami finansowymi. Celem ich uniknięcia, ustawodawca dokonał częściowej transpozycji tej dyrektywy wspomnianą powyżej ustawą¹⁹⁸.

Aktem prawnym odnoszącym się bezpośrednio do odnawialnych źródeł energii jest ustawa z dnia 20 lutego 2015 roku o odnawialnych źródłach energii¹⁹⁹. Zawarte są w niej warunki oraz zasady prowadzenia działalności związanej z wytwarzaniem energii elektrycznej z OZE, biopłynów i biogazu rolniczego, jak również instrumenty i mechanizmy wspierające produkcję energii elektrycznej z odnawialnych źródeł, biogazu rolniczego i ciepła. W ustawie tej poruszono także zagadnienia z zakresu m.in. obowiązujących zasad współpracy międzynarodowej i realizacji wspólnych projektów inwestycyjnych w obszarze OZE, trybu i warunków certyfikowania instalatorów, jak też kwestie dotyczące wydawania gwarancji pochodzenia energii elektrycznej oraz realizacji krajowego planu działania w kontekście OZE²⁰⁰.

Powyższa ustawa wprowadziła nowy system aukcyjny, adresowany zarówno do przedsiębiorców rozpoczynających przedsięwzięcia inwestycyjne, jak też do użytkowników instalacji już funkcjonujących. Dla elektrowni OZE działających przed 1 stycznia 2016 roku, został utrzymany dotychczas obowiązujący system wsparcia bazujący na świadectwach pochodzenia oraz obowiązku zakupu. W związku z powyższym, właściciele takich instalacji mają możliwość swobodnego wyboru między wspomnianymi systemami wsparcia²⁰¹. Ponadto należy zaznaczyć, że w rozdziale 5. omawianej ustawy zawarto szczegółowy opis rozwiązań zawartych w art. 15 dyrektywy 2009/28/WE²⁰², odnoszących się do instytucji gwarancji pochodzenia energii z odnawialnych źródeł, jak też przepisów z zakresu obowiązywania i terminów ważności gwarancji pochodzenia²⁰³.

¹⁹⁸ K. Kosiorek, A. Jarzynka, *Odnawialne źródła energii w ujęciu prawnym*, „Kortowski Przegląd Prawniczy”, 2017, 1, s. 164-165.

¹⁹⁹ *Ustawa z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii*, Dz. U. 2015 poz. 478 ze zm.

²⁰⁰ M. Wiśniewska, A. Pusz, D. Rogalski, *Rozwój odnawialnych źródeł energii (OZE) w Unii Europejskiej i w Polsce*, „Polish Journal of Sustainable Development”, 2020, 24(2), s. 106.

²⁰¹ O. Koper, P. Kania, G. Stefaniak, *Aspekty prawne fotowoltaiki*, „Nauka Młodych”, 2019, s. 51.

²⁰² *Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/28/WE z dnia 23 kwietnia 2009 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych...*, op. cit.

²⁰³ M. Kapalski, *Geneza i status prawny dokumentu gwarancji pochodzenia energii ze źródeł odnawialnych jako dokumentu potwierdzającego ślad środowiskowy, w świetle uregulowań krajowych. Uwagi de lege ferenda*, „Internetowy Kwartalnik Antymonopolowy i Regulacyjny (iKAR)”, 2019, 8(1), s. 62.

Ustawa o odnawialnych źródłach energii była kilkakrotnie nowelizowana. Najistotniejszą zmianą w ramach nowelizacji ustawy z 2021 roku²⁰⁴ było wprowadzenie systemu wartościowego rozliczenia nadwyżek energii wytworzonej przez prosumenta (net-billingu). Z kolei regulacje zawarte w nowelizacji z 2022 r.²⁰⁵ dotyczyły następujących obszarów z zakresu energii odnawialnej: modernizacji instalacji odnawialnych źródeł energii, wsparcia kontynuacyjnego dla instalacji OZE, którym upływa 15-letni system wsparcia, hybrydowych instalacji OZE.

Zagadnienia, które w sposób ścisły związane są z odnawialnymi źródłami energii, uszczegółowione są także w innych aktach prawnych, do których należy zaliczyć m.in.:

- ustawę Prawo ochrony środowiska²⁰⁶, w której uregulowane są kwestie związane z przeznaczeniem środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej m.in. na rozwój instalacji OZE, promowanie wytwarzania energii elektrycznej z odnawialnych źródeł, czy też opracowywanie lub wdrażanie nowych technologii produkcji w instalacjach bazujących na energii odnawialnej²⁰⁷;
- Rozporządzenie w sprawie warunków technicznych kwalifikowania części energii odzyskanej z termicznego przekształcania odpadów²⁰⁸, jako energii z odnawialnego źródła energii²⁰⁹;
- Rozporządzenie w sprawie wymagań dotyczących sposobu obliczania, pomiarów i rejestracji ilości energii elektrycznej lub ciepła wytwarzanych w instalacjach odnawialnego źródła energii²¹⁰;

²⁰⁴ Ustawa z dnia 29 października 2021 r. o zmianie ustawy o odnawialnych źródłach energii oraz niektórych innych ustaw, Dz. U. 2021 poz. 2376.

²⁰⁵ Ustawa z dnia 27 stycznia 2022 r. o zmianie ustawy o odnawialnych źródłach energii oraz ustawy o zmianie ustawy o odnawialnych źródłach energii oraz niektórych innych ustaw, Dz. U. 2022 poz. 467.

²⁰⁶ Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska, Dz. U. 2001 nr 62 poz. 627 ze zm.

²⁰⁷ Ibidem, art. 401c.

²⁰⁸ Minister Środowiska (2016), *Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 8 czerwca 2016 r. w sprawie warunków technicznych kwalifikowania części energii odzyskanej z termicznego przekształcania odpadów*, Dz. U. 2016 poz. 847.

²⁰⁹ Ibidem, par. 1.

²¹⁰ Minister Energii (2018), *Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 7 sierpnia 2018 r. w sprawie wymagań dotyczących sposobu obliczania, pomiarów i rejestracji ilości energii elektrycznej lub ciepła wytwarzanych w instalacjach odnawialnego źródła energii*, Dz. U. 2018 poz. 1596.

- Rozporządzenie w sprawie ustanowienia Pełnomocnika Rządu do spraw Odnawialnych Źródeł Energii²¹¹, w którym sprecyzowany został zakres zadań ww. Pełnomocnika. Należy do nich zaliczyć m.in. koordynację działań, których celem jest rozwój stosowania odnawialnych źródeł energii, identyfikację, analizę oraz sformułowanie propozycji zniesienia barier ograniczających rozwój wykorzystania OZE, czy też inicjowanie i wspieranie inicjatyw mających na celu popularyzację wykorzystywania energii z odnawialnych źródeł²¹²;
- Zarządzenie w sprawie Międzyresortowego Zespołu do spraw Ułatwienia Inwestycji w Prosumenckie Instalacje Odnawialnych Źródeł Energii Elektrycznej²¹³. Do zadań Zespołu należy np. opracowanie propozycji rozwiązań prawnych wdrażających do krajowego porządku prawnego dyrektywę Parlamentu Europejskiego i Rady UE w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych²¹⁴.

W polskiej polityce energetycznej odnoszącej się do energii odnawialnej, oprócz wspomnianych aktów prawnych wyodrębnić należy dokumenty określające kierunki działania w tym zakresie, czyli dokumenty strategiczne:

- Politykę energetyczną Polski do 2040 roku²¹⁵, której jednym z celów szczegółowych jest rozwój odnawialnych źródeł energii. Zgodnie z postanowieniami zawartymi w tym dokumencie, Polska deklaruje osiągnięcie minimum 23% udziału energii odnawialnej w zużyciu finalnym energii brutto w 2030 roku. Istotną rolę w realizacji powyższego celu mają odgrywać morskie farmy wiatrowe. Prognozuje się również ciągły rozwój fotowoltaiki, jak też wzrost znaczenia biogazu, biomasy i geotermii w zakresie ciepłownictwa systemowego oraz pomp ciepła w ramach ciepłownictwa indywidualnego. Z kolei w transporcie nieodzowne jest

²¹¹ Rada Ministrów (2020), *Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 20 stycznia 2020 r. w sprawie ustanowienia Pełnomocnika Rządu do spraw Odnawialnych Źródeł Energii*, Dz. U. 2020 poz. 116.

²¹² Ibidem, par. 2.

²¹³ Prezes Rady Ministrów (2019), *Zarządzenie Nr 16 Prezesa Rady Ministrów z dnia 6 lutego 2019 r. w sprawie Międzyresortowego Zespołu do spraw Ułatwienia Inwestycji w Prosumenckie Instalacje Odnawialnych Źródeł Energii Elektrycznej*, M. P. poz. 150.

²¹⁴ Ibidem, par. 2.

²¹⁵ Ministerstwo Klimatu i Środowiska (2021), *Polityka energetyczna Polski do 2040 r.* Załącznik do uchwały nr 22/2021 Rady Ministrów z dnia 2 lutego 2021 r. Warszawa, 2021, <https://www.gov.pl/web/klimat/polityka-energetyczna-polski>, dostęp: 29.03.2022.

zwiększenie wykorzystywania energii elektrycznej i biopaliw zaawansowanych²¹⁶;

- Krajowy plan na rzecz energii i klimatu na lata 2021-2030²¹⁷, wyznaczający cele klimatyczno-energetyczne kraju na rok 2030. Wśród nich należy wymienić m.in. osiągnięcie 21-23% udziału OZE w końcowym zużyciu energii brutto, przy jednoczesnym uwzględnieniu wzrostu udziału energii odnawialnej w ciepłownictwie i chłodnictwie o 1,1 pkt. proc. średniorocznie, jak też 14% udziału OZE w transporcie²¹⁸;
- Polityka Ekologiczna Państwa 2030²¹⁹, w której zawarte są rozwiązania służące np. dalszej redukcji emisji gazów cieplarnianych, czemu ma służyć m.in. wykorzystanie energii odnawialnej²²⁰. W dokumencie przewiduje się wsparcie inwestycji związanych ze wzrostem wytwarzania energii z OZE oraz rozwój hybrydowych instalacji OZE²²¹.

Reasumując przedstawione w tej części pracy rozważania dotyczące prawnych uwarunkowań funkcjonowania energetyki odnawialnej w Polsce należy zauważyć, że krajowe regulacje stwarzają pole do rozwoju OZE. Zaplanowane w nich mechanizmy pomocowe – zawarte zwłaszcza w znowelizowanej ustawie o odnawialnych źródłach energii – mają na celu wsparcie podmiotów inwestujących w zieloną energię. Należy przy tym zaznaczyć, że regulacje te są zgodne z dokumentami stanowiącymi prawo wspólnotowe, które zostały omówione w pierwszym rozdziale dysertacji.

²¹⁶ Ibidem, s. 10.

²¹⁷ Ministerstwo Aktywów Państwowych (2019), *Krajowy plan na rzecz energii i klimatu na lata 2021-2030. Założenia i cele oraz polityki i działania*, wersja 4.1 z dn. 18.12.2019, <https://www.gov.pl/web/aktywa-panstwowe/krajowy-plan-na-rzecz-energii-i-klimatu-na-lata-2021-2030-przekazany-do-ke>, dostęp: 31.03.2022.

²¹⁸ Ibidem, s. 21.

²¹⁹ Ministerstwo Środowiska (2019), *Polityka ekologiczna państwa 2030*, Warszawa 2019, https://bip.mos.gov.pl/fileadmin/user_upload/bip/strategie_plany_programy/Polityka_Ekologiczna_Panstwa/Polityka_Ekologiczna_Panstwa_2030.pdf, dostęp: 31.03.2022.

²²⁰ Ibidem, s. 51.

²²¹ Ibidem, s. 75.

3.2. Definicje, formy i metody pomiaru subsydiów energetycznych

W tej części dysertacji przedstawione zostaną definicje, formy oraz metody pomiaru subsydiów energetycznych. Należy w tym miejscu zaznaczyć, że definicyjne ujęcia powyższego terminu, znajdujące zastosowanie w różnych organizacjach międzynarodowych, nie są ze sobą spójne. Ponadto, występujące pomiędzy nimi rozbieżności powodują znaczne różnice w szacunkach wielkości udzielanego wsparcia²²². Warto więc przytoczyć definicje formułowane przez najważniejsze organizacje międzynarodowe, celem pełnego przedstawienia istoty subsydiów energetycznych.

Zgodnie z definicją zawartą w jednym z opracowań Banku Światowego, subsydiami energetycznymi są celowe działania rządu, które dotyczą konkretnie energii elektrycznej, paliw lub ciepłownictwa i skutkują co najmniej jednym z podanych poniżej skutków²²³:

- zmniejszają koszt netto zakupu energii,
- zmniejszają koszty produkcji lub dostawy energii,
- zwiększają przychody zatrzymywane dla producentów i dostawców energii.

Kolejno należy przytoczyć definicję Organizacji Współpracy Gospodarczej i Rozwoju (OECD), zgodnie z którą subsydia stanowią środki umożliwiające „utrzymanie cen dla konsumentów poniżej poziomu rynkowego lub dla producentów powyżej poziomu rynkowego, albo zmniejszające koszty dla konsumentów lub producentów”²²⁴. J. Piotrowski zauważa, iż przytoczona definicja ma szeroki zakres i obejmuje wszelkiego rodzaju formy wsparcia ze strony budżetu państwa, jakimi są zarówno transfery bezpośrednie, jak również preferencje podatkowe. Jednak powyższe ujęcie nie obejmuje większości dopłat do konsumpcji, które stanowią dominującą formę subsydiów energetycznych w krajach rozwijających się. W związku z tym, w statystykach prowadzonych przez

²²² J. Piotrowski, *Subsydiowanie produktów energetycznych*, „Unia Europejska”, 2015, 6, s. 34.

²²³ M. Kojima, *Identifying and Quantifying Energy Subsidies: Energy Subsidies*, The World Bank 2017, p. 2.

²²⁴ OECD, *Environmentally Harmful Subsidies: Challenges for Reform*, 2005, p. 114.

OECD, wielkość subsydiów energetycznych jest najmniejsza spośród wszystkich instytucji międzynarodowych, które zajmują się ich szacowaniem²²⁵.

Jedną z organizacji powołanych w ramach OECD jest Międzynarodowa Agencja Energetyczna. Definiuje ona subsydia energetyczne jako „każdą formę działań rządowych adresowaną do sektora energetycznego, która obniża koszty produkcji energii, podnosi cenę otrzymywaną przez producentów produktów energetycznych lub obniża cenę płaconą przez konsumentów paliw energetycznych”²²⁶. Powyższa definicja będzie stanowiła punkt wyjścia w dysertacji doktorskiej, jednakże jej zakres w ramach pracy zostanie zawężony. Mianowicie analizie poddane zostaną wyłącznie wspomniane wcześniej, bezpośrednie instrumenty wsparcia inwestycyjnego OZE w ramach systemu kształtowania cen, pochodzące z wojewódzkich funduszy ochrony środowiska i gospodarki wodnej.

W kolejnej definicji, stosowanej przez Międzynarodowy Fundusz Walutowy, zostały rozróżnione subsydia dla producentów oraz subsydia dla konsumentów. W wyniku zastosowania subsydiów dla producentów, cena sprzedaży energii staje się wyższa od kosztów wytworzenia powiększonych o koszty transportowe i dystrybucyjne. Natomiast wraz z zastosowaniem subsydiów dla konsumentów, cena płacona przez odbiorców (przedsiębiorstwa lub gospodarstwa domowe) jest niższa od kosztów wytworzenia, transportu i dystrybucji. W ramach subsydiów konsumpcyjnych wyodrębnia się subsydia energetyczne przed opodatkowaniem (stanowiące różnicę między cenami występującymi na rynkach międzynarodowych a cenami płaconymi przez odbiorców finalnych) oraz subsydia energetyczne po opodatkowaniu (uwzględniające koszty zewnętrzne, które można przypisać konsumpcji paliw węglowodorowych, np. zanieczyszczenie środowiska naturalnego) – wówczas podatki płacone przez konsumentów są niższe niż wynikałoby to z uwzględnienia wszelkich kosztów zewnętrznych²²⁷.

²²⁵ J. Piotrowski, *Subsydiowanie produktów energetycznych...*, op. cit., s. 35.

²²⁶ IEA, *World Energy Outlook 2014*, Paris, November 2014, p. 315.

²²⁷ B. Clements et al., *Energy Subsidy Reform: Lessons and Implications*, International Monetary Fund, 2013, p. 6.

Subsydia energetyczne mogą przybierać rozmaite formy. Istnieją także liczne kryteria klasyfikacyjne, które wyodrębniają różne rodzaje subsydiów energetycznych. Jeden z takich podziałów wyszczególnia²²⁸:

- subsydia pieniężne, stanowiące bezpośrednie przekazanie środków finansowych poszczególnym podmiotom;
- subsydia ukryte, które stanowią wsparcie w postaci preferencyjnych warunków pożyczek, kredytów, jak też preferencji podatkowych.

Kolejne kryterium klasyfikacji subsydiów energetycznych uwzględnia podmiot będący beneficjentem wsparcia. W tym podziale wyodrębnia się²²⁹:

- subsydia dla producentów, które polegają na tym, że producenci otrzymują wsparcie bezpośrednie lub pośrednie, zwiększające rentowność prowadzonej działalności, związanej z wytwarzaniem energii. Mogą one przybierać różne formy, do których zaliczyć należy m.in. preferencje podatkowe dla producentów, czy też dofinansowanie z budżetu państwa;
- subsydia dla konsumentów, które występują wówczas, gdy cena energii płacona przez konsumentów jest niższa od ceny referencyjnej. Biorąc pod uwagę subsydia dla konsumentów przed opodatkowaniem, cena referencyjna jest równa kosztom dostawy, zaś w przypadku subsydiów po opodatkowaniu, cena referencyjna odpowiada kosztom dostawy powiększonym o podatek Pigou²³⁰ oraz podatek konsumpcyjny.

Następny podział subsydiów energetycznych uwzględnia sposób (tryb) ich udzielania. Wyszczególnia się tutaj²³¹:

- subsydia bezpośrednie, które zazwyczaj są zapewniane w formie transferów budżetowych (dotacji, kredytów, pożyczek), a także w postaci preferencji

²²⁸ H. Nyga-Łukaszewska, *Bezpieczeństwo energetyczne na międzynarodowym rynku gazu ziemnego*, Oficyna Wydawnicza SGH, Warszawa 2019, s. 97.

²²⁹ M. D. Coody et al., *How Large Are Global Energy Subsidies?*, International Monetary Fund, 2015, pp. 11-12.

²³⁰ Według teorii podatku Pigou „optymalna stawka podatku środowiskowego, która zredukuje negatywne efekty zewnętrzne, powinna być ustalona na poziomie równym krańcowym kosztom zewnętrznym (MER - marginal external costs) wynikającym z emisji zanieczyszczeń” w: E. Żmieńka, *Podatek węglowy jako mechanizm ograniczania emisji gazów cieplarnianych*, „Rozwój” 2018, 4, s. 142.

²³¹ T. Van de Graaf, H. Van Asselt, *Introduction to the special issue: energy subsidies at the intersection of climate, energy, and trade governance*, „International Environmental Agreements: Politics, Law and Economics”, 2017, 17(3), p. 317.

podatkowych (odliczeń podatkowych, obniżek stawek podatkowych, odroczeń terminów płatności podatku);

- subsydia pośrednie, za pomocą których rząd może stymulować produkcję lub wykorzystanie określonego paliwa energetycznego, m.in. poprzez regulację ceny energii dla konsumentów poniżej stawek rynkowych, czy też niepobrane, bądź niedostatecznie pobrane dochody z majątku państwowego.

Po przedstawieniu definicji oraz klasyfikacji subsydiów energetycznych, warto także zwrócić uwagę na metody ich pomiaru. Szacowanie wysokości subsydiów energetycznych jest skomplikowane ze względu na występującą różnorodność instrumentów politycznych, z których mogą korzystać rządy, a które służą obniżeniu kosztów działalności, oraz ze względu na często niską jakość dostępnych danych²³². Celem pomiaru wysokości danego subsydium energetycznego, najczęściej stosuje się²³³:

- podejście oparte na oszacowaniu wysokości wsparcia rządowego,
- podejście bazujące na luce cenowej,
- podejście inwentaryzacyjne,
- podejście koncentrujące się na efektach zewnętrznych.

Najprostszą, a zarazem najbardziej powszechną metodą pomiaru wysokości subsydiów energetycznych jest podejście oparte na oszacowaniu wysokości wsparcia rządowego. Obok klarownych, bezpośrednich transferów budżetowych, które ponoszone są celem wsparcia sektora energetycznego w kraju, metoda ta uwzględnia także m.in. utracone dochody, czyli np. stosowane preferencje podatkowe. Wiele krajów udostępnia tego typu dane – zazwyczaj co roku lub co kilka lat – za pośrednictwem odpowiednich ministerstw lub departamentów²³⁴.

Przy zastosowaniu podejścia bazującego na luce cenowej, obliczana jest różnica między ceną rynkową energii a ceną faktycznie zapłaconą (lub oficjalnie naliczoną) przez konsumenta finalnego (zazwyczaj odbiorcę indywidualnego,

²³² M. Saunders, K. Schneider. *Removing energy subsidies in developing and transition economies*, "ABARE Conference Paper" 2000, p. 3.

²³³ B. K. Sovacool, *Reviewing, reforming, and rethinking global energy subsidies: towards a political economy research agenda*, „Ecological Economics”, 2017, 135, p. 152.

²³⁴ Ibidem.

komercyjnego lub przemysłowego). Międzynarodowa Agencja Energii, stosując omawianą metodę, często określa dodatnie luki, zakładając przy tym, że jeśli energia sprzedawana jest po niższej - od aktualnie obowiązującej na rynku – cenie, to wyjaśnieniem tego stanu rzeczy musi być interwencja rządu. W takim przypadku, zazwyczaj przybiera ona postać subsydiowania skośnego lub określonych form regulacji cen, np. podatku od eksportu²³⁵.

Podejście inwentaryzacyjne określa wartość konkretnych programów rządowych dla poszczególnych branż energetycznych, a następnie agreguje poszczególne programy w ogólny poziom wsparcia²³⁶. Stosowanie tego podejścia ma dwa główne cele. Po pierwsze, stanowi ono pomoc dla urzędników państwowych i obywateli w rozpoznaniu ogólnej skali wydatków publicznych oraz poszczególnych polityk promujących wybrane rozwiązania w sektorze energetycznym. Po drugie, omawiane rozwiązanie umożliwia identyfikację najważniejszych obszarów dla przyszłych, potencjalnych reform. W wyniku zastosowania podejścia inwentaryzacyjnego powstaje wykaz, który – w idealnym przypadku – obejmuje wszystkie bezpośrednio wydatki rządowe, utracone dochody (m.in. w wyniku zastosowania preferencji podatkowych) oraz inne formy wsparcia, do których zalicza się m.in. udzielane kredyty i pożyczki, czy też różnego rodzaju wsparcie dla producentów i konsumentów energii²³⁷.

Ostatnia metoda pomiaru wysokości subsydiów energetycznych bazuje na jednym z trzech omówionych powyżej sposobów, uwzględniając następnie koszt niezinternalizowanych (i często niezamierzonych) efektów zewnętrznych. Podstawowym założeniem tej metody jest uwzględnienie występujących efektów zewnętrznych jako dodatkowego kosztu, który powinien być uwzględniony w cenie konkretnego paliwa. Obecnie występują rozbieżne poglądy w zakresie uwzględniania efektów zewnętrznych w procesie pomiaru subsydiów energetycznych. MAE oraz OECD podkreślają, że takie efekty zewnętrzne są poza zakresem pomiaru subsydiów. Z kolei MFW uwzględnia koszty efektów zewnętrznych związanych z konsumpcją energii w swoich oszacowaniach

²³⁵ M. Kojima, D. Koplów, *Fossil fuel subsidies: approaches and valuation*, „World Bank policy research working paper”, 2015, 7220, p. 6.

²³⁶ M. Taylor, *Energy subsidies: Evolution in the global energy transformation to 2050*, „International Renewable Energy Agency”, Abu Dhabi 2020, p. 24.

²³⁷ M. Kojima, D. Koplów, *Fossil fuel subsidies: approaches and valuation...*, op. cit., p. 24.

subsydiów „po opodatkowaniu”, traktując przy tym brak naliczenia kar za wyrządzone szkody gospodarcze jako subsydium²³⁸.

Tabela 3.1. ilustruje podsumowanie powyższych rozważań dotyczących charakterystyki metod pomiaru wysokości subsydiów energetycznych. Wyszczególnione zostały również mocne strony oraz ograniczenia poszczególnych metod, jak też przykłady instytucji stosujących dane rozwiązanie.

Tabela 3.1. Przegląd metod pomiaru wysokości subsydiów energetycznych

Metoda pomiaru	Opis	Mocne strony	Ograniczenia	Przykłady instytucji
Szacowanie wysokości wsparcia rządowego	Oblicza wartość określonych programów rządowych dla poszczególnych branż; agreguje programy w ogólny poziom wsparcia	Uwzględnia wszystkie transfery, niezależnie od ich wpływu na rynek	Nie rozstrzyga kwestii związanych ze zniekształceniem cen	Różne ministerstwa i departamenty rządowe
Luka cenowa	Ocenia dodatnie lub ujemne „luki” między krajową ceną energii a ceną dostawy energii porównywalnych produktów z zagranicy	Metoda możliwa do wykorzystania pomimo ograniczonych danych	Zaniża pełną wartość dotacji, ponieważ ignoruje transfery, które mogą nie wpływać na rynki	Międzynarodowa Agencja Energetyczna
Podjęcie inwentaryzacyjne	Systematyczna metoda agregacji transferów finansowych	Próby uchwycenia bardziej holistycznego pomiaru wsparcia mogą ujawnić oddzielne skutki dla rynków producentów i konsumentów	Dane empiryczne dla wielu rynków pozostają ograniczone	OECD
Efekty zewnętrzne	Ocenia pełny społeczny koszt subsydium, w tym zwykle nieoszacowane skutki zewnętrzne dla rynku	Uwzględnia nie tylko pomiar subsydiów, ale także szersze skutki społeczne, środowiskowe i gospodarcze	Wiele efektów zewnętrznych wymaga dużej ilości danych oraz są podatne na duże wahania szacunków	Międzynarodowy Fundusz Walutowy

Źródło: B. K. Sovacool, *Reviewing, reforming, and rethinking global energy subsidies...*, op. cit., p. 152.

²³⁸ B. K. Sovacool, *Reviewing, reforming, and rethinking global energy subsidies...*, op. cit., p. 152.

Wybór określonej metody pomiaru wysokości subsydiów energetycznych uzależniony jest zarówno od czynników instytucjonalnych, jak również definicyjnego ujęcia stosowanych subsydiów. Nie mniej jednak, zawsze dąży się do zastosowania metody umożliwiającej uzyskanie jak najpełniejszych szacunków wysokości subsydiów dla sektora energetycznego. Interpretując informacje zawarte w Tabeli 3.1. należy zauważyć, że rozpatrywane indywidualnie metody pomiaru trzeba postrzegać jako jedynie częściowe rozwiązania, ponieważ wszystkie te metody mają swoje mankamenty w odniesieniu do subsydiów, które mogą uwzględnić. Uzasadnione wydaje się być zatem połączenie wybranych metod pomiaru, celem bardziej precyzyjnego oszacowania wysokości całkowitych subsydiów (np. podejścia bazującego na luce cenowej oraz podejścia inwentaryzacyjnego)²³⁹.

Podsumowując przedstawione w tej części pracy definicyjne ujęcia subsydiów energetycznych, warto wyeksponować cechy pojawiające się we wszystkich podejściach, które zarazem najpełniej oddają istotę subsydiów energetycznych. Należy zatem stwierdzić, że subsydia energetyczne charakteryzują się tym, że:

- stanowią celowe, zamierzone działania rządu,
- adresowane są do sektora energetycznego,
- zmierzają do spełnienia przynajmniej jednej z następujących przesłanek:
 - obniżenia kosztów produkcji lub dostawy energii,
 - obniżenia ceny energii dla odbiorców energii,
 - zwiększenia przychodów zatrzymywanych przez producentów i dostawców energii.

Należy także wspomnieć o wielu kryteriach klasyfikacji subsydiów energetycznych, które świadczą o licznych formach tego typu instrumentów oraz złożoności analizowanego pojęcia. Natomiast do samego pomiaru wysokości udzielanych subsydiów stosuje się najczęściej: podejście oparte na oszacowaniu wysokości wsparcia rządowego, podejście bazujące na luce cenowej, podejście inwentaryzacyjne oraz podejście koncentrujące się na efektach zewnętrznych.

²³⁹ M. Taylor, *Energy subsidies: Evolution in the global energy transformation to 2050...*, op. cit., p. 23.

Zauważono zarazem, że zastosowanie tych podejść wzajemnie się nie wyklucza, co więcej, równoczesne wykorzystanie dwóch wymienionych rozwiązań (np. uwzględnienie luki cenowej oraz podejścia inwentaryzacyjnego), może przyczynić się do bardziej precyzyjnego oszacowania wysokości udzielanych subsydiów.

W dalszej części pracy scharakteryzowane zostaną wybrane instrumenty subsydiowania energetyki odnawialnej w Polsce. Na potrzeby dysertacji, zakres opisywanych subsydiów zostanie zawężony do instrumentów dotacyjnych, kredytów i pożyczek preferencyjnych oraz preferencji podatkowych. Jak zaznaczono w poprzednim rozdziale pracy, są one zaliczane do bezpośrednich instrumentów wsparcia inwestycyjnego OZE w ramach systemu kształtowania cen.

3.3. Stosowane bezpośrednie instrumenty wsparcia inwestycyjnego OZE w ramach systemu kształtowania cen w Polsce

Faktem jest, iż wykorzystanie odnawialnych źródeł energii stało się zarazem nierozłącznym komponentem każdej gospodarki, jak też jednym z głównych aspektów przyczyniających się do zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego. Niewątpliwie, jedną z głównych, często wymienianych barier powszechnego wykorzystywania OZE są koszty. Jednakże, w dobie dzisiejszych czasów, poszczególne podmioty (przedsiębiorstwa, gospodarstwa domowe) mogą korzystać z różnego rodzaju wsparcia finansowego. Celem tej części dysertacji jest przegląd występujących w Polsce subsydiów na rzecz OZE, zawężając ich zakres do bezpośrednich instrumentów wsparcia inwestycyjnego w ramach systemu kształtowania cen, tj. instrumentów dotacyjnych, preferencji podatkowych, a także preferencyjnych kredytów i pożyczek oraz gwarancji spłat zaciągniętych zobowiązań.

3.3.1. Instrumenty dotacyjne

W ostatnich latach, wraz ze wzrostem zainteresowania powszechnego wykorzystywania energii odnawialnej w Polsce, zwiększa się także zakres możliwości pozyskiwania źródeł finansowania tego typu przedsięwzięć inwestycyjnych. W tej części pracy dokonany zostanie przegląd dostępnych

programów dotacyjnych, z których mogą korzystać różnego rodzaju podmioty (gospodarstwa domowe, firmy, instytucje itd.).

Jednym z programów, który znacząco przyczynia się do sprostania międzynarodowym zobowiązaniom Polski w obszarze rozwoju OZE jest program „Mój Prąd”. Jest to instrument wspierający rozwój energetyki prosumenckiej²⁴⁰, ściślej – segmentu mikroinstalacji fotowoltaicznych (PV). Celem tego programu jest zwiększenie wytwarzania energii elektrycznej z wykorzystaniem mikroinstalacji fotowoltaicznych lub wzrost poziomu autokonsumpcji wyprodukowanej energii elektrycznej dzięki jej magazynowaniu. Program ma na celu także zwiększenie efektywności procesu zarządzania energią elektryczną w Polsce. Przedsięwzięcia podlegające dofinansowaniu muszą przyczyniać się do realizacji celu odnoszącego się do udziału energii odnawialnej w wytwarzaniu i zużyciu energii ogółem, a także muszą zagwarantować ochronę krajobrazu i poszanowanie środowiska²⁴¹. W ramach tego programu dofinansowywany jest zakup i montaż mikroinstalacji fotowoltaicznych (o mocy od 2 do 10 kW), które służą istniejącym budynkom mieszkalnym. Beneficjentami programu mogą być natomiast osoby fizyczne produkujące energię elektryczną na potrzeby własne, które zawarły kompleksową umowę, normalizującą kwestie dotyczące wprowadzenia do sieci energii elektrycznej, która została wytworzona w mikroinstalacji. Jeśli chodzi o formę dofinansowania, udzielane jest ono w postaci dotacji, w wysokości nieprzekraczającej 50% kosztów kwalifikowanych mikroinstalacji objętej przedsięwzięciem. Ponadto, kwota wsparcia przypadająca na jedno przedsięwzięcie, nie może przekroczyć 3 tys. zł²⁴².

Kolejną formą, umożliwiającą dofinansowanie przedsięwzięć z zakresu OZE jest program „Czyste Powietrze”. Głównym celem tego programu jest poprawa jakości powietrza atmosferycznego oraz redukcja emisji gazów cieplarnianych,

²⁴⁰ Zgodnie z art. 2, pkt. 27a, *Ustawy z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii...*, op. cit., prosumentem energii odnawialnej określa się „odbiorcę końcowego wytwarzającego energię elektryczną wyłącznie z odnawialnych źródeł energii na własne potrzeby w mikroinstalacji, pod warunkiem, że w przypadku odbiorcy końcowego niebędącego odbiorcą energii elektrycznej w gospodarstwie domowym, nie stanowi to przedmiotu przeważającej działalności gospodarczej, określonej zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 40 ust. 2 *Ustawy z dnia 29 czerwca 1995 r. o statystyce publicznej*, Dz. U. 1995 nr 88 poz. 439 ze zm.

²⁴¹ <https://www.gov.pl/web/gov/skorzystaj-z-programu-moj-prad>, dostęp: 8.06.2022.

²⁴² <https://mojprad.gov.pl/component/content/article?id=23&Itemid=605>, dostęp: 8.06.2022.

dzięki wymianie źródeł ciepła oraz poprawie efektywności energetycznej jednorodzinnych budynków mieszkalnych. Dofinansowaniu podlega zarówno wymiana źródeł ciepła wykorzystujących paliwa stałe na nowoczesne źródła, spełniające najwyższe normy, jak też przeprowadzenie niezbędnych przedsięwzięć związanych z termomodernizacją budynku. Wysokość dotacji może sięgać nawet 69 000 zł (dla najwyższego poziomu dofinansowania)²⁴³. Program „Czyste Powietrze” będzie trwał do 2029 roku – na jego realizację przeznaczono 103 mld zł. Beneficjentami mogą być właściciele lub współwłaściciele zarówno domów jednorodzinnych, jak też wydzielonych mieszkań w budynkach jednorodzinnych. Szacuje się, że do końca trwania programu, na dofinansowanie do wymiany przestarzałych kotłów, montażu paneli fotowoltaicznych i pomp ciepła oraz ocieplenia domu może liczyć około 3 mln gospodarstw²⁴⁴.

Obok przedstawionych powyżej programów, kolejnym wspierającym proekologiczne inicjatywy w Polsce jest rządowy program „Stop Smog”. Jest on adresowany do gmin położonych na obszarze objętym tzw. uchwałą antysmogową²⁴⁵ i polega na wsparciu zarówno wymiany lub likwidacji źródeł ciepła, jak też procesu termomodernizacji w jednorodzinnych budynkach mieszkalnych. Celami omawianego programu są: ograniczenie skali emisji zanieczyszczeń, poprawa jakości powietrza, a także poprawa efektywności energetycznej budynków. Są one realizowane dzięki podejmowaniu przedsięwzięć niskoemisyjnych, skierowanych do najmniej zamożnych gospodarstw domowych (we wspomnianych wcześniej jednorodzinnych budynkach mieszkalnych). Wysokość udzielanego wsparcia może sięgać do 70% kosztów realizacji danego przedsięwzięcia²⁴⁶.

Istotny z perspektywy rozwoju energetyki odnawialnej w Polsce jest także – realizowany ze środków Funduszu Modernizacyjnego – program „Moje Ciepło”. Jego celem jest wspieranie zakupu oraz montażu pomp ciepła w nowych budynkach

²⁴³ <https://czystepowietrze.gov.pl/czyste-powietrze/>, dostęp: 9.06.2022.

²⁴⁴ <https://enerad.pl/aktualnosci/czyste-powietrze-warunki-doplaty/>, dostęp: 9.06.2022.

²⁴⁵ Zgodnie z art. 96 ust. 1 *ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska...*, op. cit., „sejmik województwa może, w drodze uchwały, w celu zapobieżenia negatywnemu oddziaływaniu na zdrowie ludzi lub na środowisko, wprowadzić ograniczenia lub zakazy w zakresie eksploatacji instalacji, w których następuje spalanie paliw”.

²⁴⁶ <https://czystepowietrze.gov.pl/stop-smog/>, dostęp: 11.06.2022.

jednorodzinnych. Program ma przyczynić się do propagowania wykorzystywania odnawialnych źródeł energii oraz wzrostu ich udziału w końcowym zużyciu energii. Beneficjentami programu mogą być w tym przypadku właściciele lub współwłaściciele nowych, jednorodzinnych budynków mieszkalnych. Wysokość dofinansowania w formie dotacji może sięgać maksymalnie 45% kosztów kwalifikowanych, nie przekraczając jednak kwoty 21 tys. zł na pojedynczą, współfinansowaną inwestycję²⁴⁷.

Powyżej scharakteryzowane zostały najważniejsze programy dotacyjne, wspierające przedsięwzięcia inwestycyjne w zakresie OZE. W Tabeli 3.2. przedstawiono inne formy dofinansowania (bazujące na dotacjach), ze szczególnym uwzględnieniem beneficjenta, wysokości udzielanego wsparcia oraz zakresu realizowanej inwestycji. Należy w tym miejscu zaznaczyć, że niektóre programy wymienione w tabeli oferują zarówno wsparcie dotacyjne, jak również np. preferencyjne pożyczki, które zostaną szczegółowo scharakteryzowane w dalszej części pracy.

Tabela 3.2. Dotacyjne programy dofinansowania OZE

Typ odbiorcy	Nazwa programu	Beneficjent wsparcia	Wysokość wsparcia	Zakres inwestycji
Gospodarstwo domowe	Moja woda	Właściciel bądź współwłaściciel domu jednorodzinnego (osoba fizyczna)	Do 80% kosztów kwalifikowanych instalacji objętych danym przedsięwzięciem	Inwestycje związane ze zbieraniem i retencjonowaniem wód opadowych oraz wykorzystywaniem retencjonowanych wód opadowych
Odbiorca biznesowy	Energia plus	Przedsiębiorcy (osoby fizyczne, osoby prawne, jednostki organizacyjne niebędące osobami prawnymi, posiadające ustawową zdolność prawną, wspólnicy spółki cywilnej w zakresie wykonywanej działalności gospodarczej)	Do 30% kosztów kwalifikowanych (dotacje dostępne w I i II naborze wniosków)	Inwestycje proekologiczne, zmierzające m.in. do poprawy efektywności energetycznej oraz poprawy jakości powietrza

²⁴⁷ <https://mojecieplo.gov.pl/#about-program>, dostęp: 13.06.2022.

Cd.				
Typ odbiorcy	Nazwa programu	Beneficjent wsparcia	Wysokość wsparcia	Zakres inwestycji
Gospodarstwa domowe oraz podmioty prowadzące działalność rolniczą	Agroenergia	Osoby fizyczne i osoby prawne będące właścicielami lub dzierżawcami nieruchomości rolnych, których łączna powierzchnia użytków rolnych zawiera się w przedziale od 1 ha do 300 ha i które co najmniej rok przed złożeniem wniosku prowadziły działalność rolniczą lub działalność gospodarczą w zakresie usług rolniczych	W zależności od części: - część 1 - moc od 10 do 30 kW (włącznie) - do 20% wartości inwestycji, maksymalnie 15 tys. zł; moc od 30 do 50 kW (włącznie) - do 13% kosztów przedsięwzięcia, maksymalnie 25 tys. zł; - część 2 - dotacja do 50% kosztów kwalifikowanych	W części 1. - mikroinstalacje, pompy ciepła i towarzyszące magazyny energii, w części 2. - biogazownie rolnicze i małe elektrownie wodne

Źródło: opracowanie własne na podstawie: <https://enerad.pl/aktualnosci/dotacje-oze/>, dostęp: 14.06.2022.

3.3.2. Preferencje podatkowe

Bodźcami ekonomicznymi, sprzyjającymi rozpowszechnianiu wykorzystywania energetyki odnawialnej w Polsce są także wybrane preferencje podatkowe. W pierwszej kolejności należy wspomnieć o przykładzie rozwiązania występującym w ramach podatku od towarów i usług, polegającym na obniżeniu stawki podatkowej²⁴⁸ dla montażu instalacji wykorzystujących energię odnawialną. Dzięki nowelizacji ustawy Prawo ochrony środowiska z 2019 roku²⁴⁹, montaż mikroinstalacji fotowoltaicznych na budynkach gospodarczych, które stanowią część budynku mieszkalnego o powierzchni nieprzekraczającej 300 m², został objęty 8% stawką podatku od towarów i usług (nastąpiło obniżenie ze stawki

²⁴⁸ Jak zauważają A. Adamczyk i M. Kluzek, zastosowanie obniżonych stawek podatku VAT może stanowić cenny instrument polityki społecznej. Jednak należy uwzględnić przy tym ich koszt w zakresie zakłóceń konkurencji, a także w sprawnym funkcjonowaniu europejskiego rynku wewnętrznego. Więcej na ten temat w: A. Adamczyk, M. Kluzek, *Stopień realizacji zasady neutralności podatku VAT w państwach Unii Europejskiej - próba kwantyfikacji*, „Studia Ekonomiczne”, 2018, 358, s. 12.

²⁴⁹ Ustawa z dnia 16 października 2019 r. o zmianie ustawy - Prawo ochrony środowiska oraz niektórych innych ustaw, Dz. U. 2019 poz. 2166.

podstawowej – 23%). Powyższa ulga podatkowa wpływa na redukcję kosztów zakupu i montażu mikroinstalacji, stanowiąc zarazem dodatkowy bodziec ekonomiczny, zachęcający do realizacji inwestycji, minimalizując przy tym barierę w postaci braku wystarczających środków finansowych na jej przeprowadzenie²⁵⁰.

Przechodząc natomiast do korzystnych rozwiązań w ramach konstrukcji podatku dochodowego od osób fizycznych, należy wspomnieć o tzw. uldze termomodernizacyjnej. Przysługuje ona podatnikowi, który jest właścicielem bądź współwłaścicielem jednorodzinne go budynku mieszkalnego. Ulga ta polega na odliczeniu od podstawy opodatkowania wydatków poniesionych w roku podatkowym na realizację przedsięwzięcia termomodernizacyjnego we wspomnianym budynku (warunkiem jest zakończenie tego przedsięwzięcia w ciągu 3 kolejnych lat, licząc od końca roku, w którym został poniesiony pierwszy wydatek)²⁵¹. Górny limit tej ulgi wynosi 53 000 zł i dotyczy wszystkich podejmowanych przedsięwzięć termomodernizacyjnych w budynkach stanowiących własność lub współwłasność podatnika. Wysokość ponoszonych wydatków określana jest w oparciu o faktury wystawiane przez podatnika podatku od towarów i usług, który nie korzysta ze zwolnienia z tego podatku²⁵². Kwota odliczenia, która nie znalazła pokrycia w dochodzie rocznym podatnika, może zostać odliczona w kolejnych latach – maksymalnie w ciągu 6 lat, licząc od końca roku, w którym został poniesiony pierwszy wydatek²⁵³.

Kolejnym korzystnym rozwiązaniem stosowanym w podatku dochodowym od osób fizycznych w zakresie OZE jest rozszerzenie zakresu zwolnień z podatku. Od nowelizacji ustawy z 2018 roku²⁵⁴, z podatku zwolnione są „świadczenia, w szczególności dotacje oraz kwoty umorzonych pożyczek, otrzymane ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej lub wojewódzkich funduszy ochrony środowiska i gospodarki wodnej,

²⁵⁰ K. Borkowski, H. Ćwikliński, *Ewolucja instrumentów regulacyjnych wspierających rozwój mikroinstalacji w Polsce w latach 2005-2019-wybrane zagadnienia*, „Studia Orientalne”, 2020, 1(17), s. 136.

²⁵¹ *Ustawa z dnia 26 lipca 1991 roku o podatku dochodowym od osób fizycznych*, Dz. U. 1991 nr 80 poz. 350 ze zm., art. 26h, ust. 1.

²⁵² *Ibidem*, art. 26h, ust. 2 i 3.

²⁵³ *Ibidem*, art. 26h, ust. 7.

²⁵⁴ *Ustawa z dnia 9 listopada 2018 r. o zmianie ustawy o podatku dochodowym od osób fizycznych oraz ustawy o zryczałtowanym podatku dochodowym od niektórych przychodów osiąganych przez osoby fizyczne*, Dz. U. 2018 poz. 2246.

na przygotowanie dokumentacji oraz realizację przedsięwzięcia, w tym otrzymane ze środków udostępnionych bankom (...)²⁵⁵.

Preferencyjne rozwiązania podatkowe w obszarze energii odnawialnej znajdują się także w ramach podatku akcyzowego. Należy w tym miejscu wspomnieć, że zgodnie z art. 24 ust. 1 pkt 3 ustawy o podatku akcyzowym²⁵⁶ w przypadku zużycia energii elektrycznej „podatnik jest obowiązany, bez wezwania organu podatkowego, składać właściwemu naczelnikowi urzędu skarbowego deklaracje podatkowe według ustalonego wzoru oraz obliczać i wpłacać akcyzę na rachunek właściwego urzędu skarbowego (...)”. Jednakże, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Finansów, Funduszy i Polityki Regionalnej z dnia 28 czerwca 2021 r.²⁵⁷, „Zwalnia się od akcyzy zużycie energii elektrycznej wyprodukowanej z generatorów o łącznej mocy nieprzekraczającej 1 MW przez podmiot, który zużywa tę energię”.

Podatnicy podatku rolnego również mogą skorzystać z preferencyjnego rozwiązania, związanego w sposób ścisły z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii. Chodzi o ulgę inwestycyjną²⁵⁸, przysługującą w związku z wydatkami poniesionymi m.in. na zakup i instalację „urządzeń do wykorzystywania na cele produkcyjne naturalnych źródeł energii (wiatru, biogazu, słońca, spadku wód)”²⁵⁹. Podatnik może ubiegać się o przyznanie tej ulgi wówczas, gdy wspomniane wydatki nie zostały sfinansowane z wykorzystaniem (całościowym lub częściowym) środków publicznych. Ulga ta przyznawana jest po zakończeniu przedsięwzięcia inwestycyjnego i sprowadza się do odliczenia od podatku rolnego od gruntów znajdujących się na obszarze gminy, w której dokonano inwestycji. Wynosi ona 25% poniesionych nakładów inwestycyjnych, udokumentowanych

²⁵⁵ Ustawa z dnia 26 lipca 1991 roku o podatku dochodowym od osób fizycznych..., op. cit., art. 21 ust. 1 pkt 129a.

²⁵⁶ Ustawa z dnia 6 grudnia 2008 r. o podatku akcyzowym, Dz. U. 2009 nr 3 poz. 11 ze zm., art. 24 ust. 1 pkt 3.

²⁵⁷ Rozporządzenie Ministra Finansów, Funduszy i Polityki Regionalnej z dnia 28 czerwca 2021 r. w sprawie zwolnień od podatku akcyzowego, Dz. U. 2021 poz. 1178, par. 5 ust. 1.

²⁵⁸ Więcej na ten temat w: B. Pahl, M. Radziłowicz, *Odnawialne źródła energii a ulga inwestycyjna w podatku rolnym...*, op. cit.

²⁵⁹ Ustawa z dnia 15 listopada 1984 r. o podatku rolnym, Dz. U. 1984, nr 52 poz. 268 ze zm., art. 13, ust. 1, pkt 2.

rachunkami²⁶⁰. Warto także zaznaczyć, że ulga przyznawana w związku z tą samą inwestycją nie może być stosowana w okresie dłuższym niż 15 lat²⁶¹.

3.3.3. Preferencyjne pożyczki i kredyty oraz gwarancje spłat zobowiązań

Obok dotacji oraz preferencji podatkowych, kolejnymi instrumentami wspierającymi inwestycje z zakresu OZE są preferencyjne kredyty i pożyczki, a także gwarancje spłat zobowiązań. W tej części pracy scharakteryzowane zostaną wybrane, tego typu instrumenty wsparcia, dostępne dla różnych podmiotów w Polsce.

Programem, w ramach którego udzielane jest m.in. dofinansowanie w formie preferencyjnej pożyczki jest „Energia plus”. Jego celem jest zniwelowanie negatywnego wpływu przedsiębiorstw na środowisko naturalne dzięki wspieraniu przedsięwzięć inwestycyjnych, mających na celu poprawę jakości powietrza. Program ten adresowany jest do przedsiębiorców wykonujących działalność gospodarczą, w rozumieniu ustawy – Prawo przedsiębiorców²⁶². Dofinansowanie realizowane jest wyłącznie poprzez pożyczki (w I i II naborze wniosków dostępne były także dotacje, o czym wspomniano w podrozdziale 3.3.1.) w kwocie od 0,5 mln zł do 300 mln zł na warunkach preferencyjnych o oprocentowaniu WIBOR 3M + 50 pb, nie mniej niż 1,5% w skali roku, z możliwością umorzenia do 10% wypłaconej kwoty pożyczki, jednak nie więcej niż 1 mln zł²⁶³. Wśród przedsięwzięć, które mogą podlegać dofinansowaniu, wyodrębnia się m.in. inwestycje w ramach budowy lub przebudowy jednostek wytwórczych oraz ich podłączenie do sieci przesyłowej, w których do wytwarzania energii wykorzystywane są źródła odnawialne²⁶⁴.

²⁶⁰ Ibidem, art. 13, ust. 1 i 2.

²⁶¹ Ibidem, art. 13, ust. 3.

²⁶² *Ustawa z dnia 6 marca 2018 r. - Prawo przedsiębiorców*, Dz. U. 2018 poz. 646 ze zm., art. 4, ust. 1 i 2.

²⁶³ Informacje obowiązujące przy III naborze wniosków w ramach programu „Energia plus”, więcej na ten temat na stronie: <https://www.gov.pl/web/nfosigw/nabor-iii-wnioskow-2022>, Materiały: Program Priorytetowy Energia Plus, dostęp: 16.06.2022.

²⁶⁴ <https://www.gov.pl/web/nfosigw/nabor-iii-wnioskow-2022>, Materiały: Ogłoszenie o naborze III naboru wniosków PP Energia Plus, dostęp: 16.06.2022.

Kolejnym programem, w ramach którego można skorzystać ze wsparcia w postaci preferencyjnej pożyczki jest „Agroenergia”. W ramach części 2. programu „Biogazownie rolnicze i małe elektrownie wodne” oferowane jest m.in. dofinansowanie w formie preferencyjnej pożyczki o oprocentowaniu WIBOR 3M + 50 pb, nie mniej niż 1,5% w skali roku, która może być udzielona na okres maksymalnie 10 lat. Intensywność dofinansowania może sięgać nawet do 100% kosztów kwalifikowanych. Wsparciu podlegają inwestycje obejmujące zakup i montaż biogazowni rolniczej o mocy nieprzekraczającej 500 kW wraz z towarzyszącą instalacją produkcji biogazu rolniczego oraz elektrowni wodnej o mocy nieprzekraczającej 500 kW²⁶⁵. Beneficjentami mogą być zarówno osoby fizyczne, jak i osoby prawne będące właścicielami lub dzierżawcami nieruchomości rolnych, spełniające określone warunki²⁶⁶.

Warto w tym miejscu wspomnieć także o tzw. premii termomodernizacyjnej. Wszelkie kwestie związane z jej zastosowaniem zostały uregulowane w ustawie z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów oraz o centralnej ewidencji emisyjności budynków²⁶⁷. Zgodnie z przepisami tej ustawy, omawiana premia stanowi spłatę części kredytu zaciągniętego na realizację przedsięwzięć termomodernizacyjnych, jeżeli w wyniku takiego przedsięwzięcia nastąpi np. zamiana dotychczas stosowanego źródła energii na źródło odnawialne. Premia termomodernizacyjna przysługuje wówczas, gdy kwota wspomnianego kredytu stanowi minimum 50% ponoszonych kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego²⁶⁸. Beneficjentami tego wsparcia mogą być inwestorzy, będący właścicielami lub zarządcami budynków, lokalnych sieci ciepłowniczych bądź lokalnych źródeł ciepła, wyłączając jednostki

²⁶⁵ Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi: „Agroenergia – nowy nabór wniosków”, informacje o części 2) Biogazownie rolnicze i małe elektrownie wodne, <https://www.gov.pl/web/nfosigw/czesc-2-biogazownie-rolnicze-i-male-elektrownie-wodne>, dostęp: 18.06.2022.

²⁶⁶ Zob. Tabela 3.2. Dotacyjne programy dofinansowania OZE, s. 53.

²⁶⁷ Ustawa z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów oraz o centralnej ewidencji emisyjności budynków, Dz. U. 2008 nr 223 poz. 1459 ze zm.

²⁶⁸ Ibidem, art. 3 ust. 1 pkt 4 oraz ust. 2.

budżetowe i samorządowe zakłady budżetowe²⁶⁹. Wysokość premii termomodernizacyjnej wynosi²⁷⁰:

- 16% kosztów związanych z realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego,
- 21% kosztów związanych z realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, wraz z zakupem i montażem mikroinstalacji OZE.

W ramach instrumentów gwarantujących spłaty zobowiązań zaciągniętych na realizację inwestycji z zakresu OZE występuje także gwarancja Biznesmax. Jest to instrument gwarantujący spłatę kredytu zaciągniętego na finansowanie rozwoju i innowacji. Zabezpieczeniu podlegają spłaty kredytów przeznaczonych na finansowanie rozwoju działalności gospodarczej, w tym na projekty z zakresu innowacji proekologicznych z efektem ekologicznym (w tym np. projekty fotowoltaiczne). Środki na realizację tego dofinansowania pochodzą z Funduszu Gwarancyjnego wsparcia innowacyjnych przedsiębiorstw Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój²⁷¹, zaś operatorem jest Bank Gospodarstwa Krajowego. O gwarancję Biznesmax mogą ubiegać się mikro-, małe i średnie przedsiębiorstwa. Obejmuje ona do 80% kwoty zaciągniętego kredytu (maksymalna kwota gwarancji wynosi 2,5 mln euro), przy czym najdłuższy okres gwarancji to 20 lat²⁷².

Celem niniejszego rozdziału była identyfikacja obecnie stosowanych mechanizmów wsparcia energii odnawialnej w Polsce, zawężając ich zakres do bezpośrednich instrumentów wsparcia inwestycyjnego OZE w ramach systemu kształtowania cen. Została ona poprzedzona przeglądem obowiązujących regulacji prawnych w zakresie odnawialnych źródeł energii w Polsce. Trzeba w tym miejscu podkreślić, że krajowe regulacje stwarzają korzystne perspektywy dla rozwoju

²⁶⁹ Ibidem, art. 2 pkt 1.

²⁷⁰ Ibidem, art. 5 ust. 1 i 2.

²⁷¹ Więcej na temat Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój na oficjalnej stronie internetowej programu: <https://www.poir.gov.pl/>, dostęp: 18.06.2022.

²⁷² Oficjalna strona internetowa Banku Gospodarstwa Krajowego: „Gwarancja Biznesmax z dotacją”, <https://www.bgk.pl/male-i-srednie-przedsiębiorstwa/zabezpieczenie-finansowania/gwarancja-biznesmax-z-dotacja/>, dostęp: 18.06.2022; więcej na ten temat także na Portalu Funduszy Europejskich: „Gwarancje Biznesmax – instrument wsparcia dla przedsiębiorców”, <https://www.funduszeuropejskie.gov.pl/strony/wiadomosci/gwarancje-biznesmax-instrument-wsparcia-dla-przedsiębiorcow/>, dostęp: 18.06.2022.

OZE. Zaplanowane w nich mechanizmy pomocowe dążą do wsparcia podmiotów inwestujących w zieloną energię. W dalszej części zaprezentowano definicje subsydiów energetycznych, które stosowane są przez najważniejsze organizacje międzynarodowe. Umożliwiło to z kolei wyodrębnienie najistotniejszych cech tych subsydiów. Stanowią one celowe, zamierzone działania rządu, adresowane do sektora energetycznego, które zmierzają do: obniżenia kosztów produkcji lub dostawy energii, bądź obniżenia ceny energii dla odbiorców energii, albo zwiększenia przychodów zatrzymywanych przez producentów i dostawców energii. Następnie dokonano przeglądu występujących w Polsce subsydiów na rzecz OZE, ograniczając ich zakres do bezpośrednich instrumentów wsparcia inwestycyjnego w ramach systemu kształtowania cen, tj. instrumentów dotacyjnych, preferencji podatkowych, a także preferencyjnych kredytów i pożyczek oraz gwarancji spłat zaciągniętych zobowiązań. Należy zaznaczyć, że spośród wymienionych powyżej rodzajów instrumentów, w ostatnich latach w Polsce przeważają programy dotacyjne (biorąc pod uwagę ilość i zakres oferowanych programów).

Rozdział 4. Znaczenie wojewódzkich funduszy ochrony środowiska i gospodarki wodnej w finansowym wsparciu energii ze źródeł odnawialnych w Polsce

Występujący w Polsce system finansowania ochrony środowiska stanowi integralny komponent systemu finansowego państwa. Jest to zbiór norm i przepisów definiujących tryb gromadzenia oraz rozdysponowania środków pieniężnych, które przeznaczone są na wszelkiego rodzaju przedsięwzięcia proekologiczne²⁷³. System ten obejmuje swym zakresem wydatki na bieżącą ochronę i funkcjonowanie służb ochrony środowiska, a także wsparcie inwestycji prośrodowiskowych²⁷⁴ oraz koszty późniejszego ich utrzymania²⁷⁵. W ramach tego systemu finansowane są także koszty ponoszone przez gospodarkę dla zagwarantowania i zachowania standardów ochrony środowiska w procesie produkcji dóbr, ich eksploatacji oraz utylizacji. Istotnym aspektem jest również zapewnienie środków przeznaczonych na ochronę zasobów naturalnych²⁷⁶.

Dla prawidłowej realizacji zadań w opisanym powyżej obszarze konieczne jest systemowe określenie jednostek wraz z identyfikacją zasad i źródeł finansowania tego rodzaju działań. W Polsce fundamentalne znaczenie w tym zakresie ma Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej oraz fundusze wojewódzkie²⁷⁷. Celem tego rozdziału jest charakterystyka funkcjonowania wojewódzkich funduszy ochrony środowiska i gospodarki wodnej w Polsce, biorąc pod uwagę ich organizację, źródła finansowania oraz zadania finansowane przez te jednostki. Szczególną uwagę zwrócono na formy finansowania zadań związanych ze wsparciem rozwoju energii odnawialnej z tych funduszy.

²⁷³ L. Kłós, *Źródła finansowania ochrony środowiska w Polsce*, „Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu”, 2015, 395, s. 130.

²⁷⁴ K. Małachowski (red.), *Gospodarka a środowisko i ekologia*, CeDeWu, Warszawa 2007, s. 94.

²⁷⁵ J. Radziejowski, *Źródła finansowania ochrony środowiska w Polsce*, „Współczesne problemy ekonomii i finansów”, 2017, 2, s. 75.

²⁷⁶ Ibidem.

²⁷⁷ S. Sikorski, *Rola i organizacja narodowego oraz wojewódzkich funduszy ochrony środowiska i gospodarki wodnej*, „Białostockie Studia Prawnicze”, 2015, 18, s. 149.

4.1. Istota oraz rola funduszy ekologicznych w finansowaniu zadań związanych z ochroną środowiska w Polsce

Biorąc pod uwagę kwestie terminologiczne, należy zaznaczyć, że obecnie nie występuje jedna, uniwersalna, powszechnie stosowana definicja funduszu ekologicznego. Wynika to z mnogości i różnorodności wdrażanych rozwiązań prawno-organizacyjnych na świecie, których głównym celem jest powołanie funduszu realizującego liczne zadania w obszarze ochrony środowiska i przyrody. Organizacja poszczególnych funduszy, zakres realizowanych działań oraz procedury są różne, i zależą od sytuacji kraju, w którym działają, jak również od konkretnych celów, dla których zostały powołane²⁷⁸.

W literaturze przedmiotu fundusze ekologiczne, nazywane zamiennie funduszami środowiskowymi oraz zielonymi funduszami²⁷⁹, definiowane są jako jednostki kierujące się w swojej działalności kryteriami środowiskowymi. Zapewniają one zatem możliwość wsparcia przedsięwzięć w zakresie czystych metod produkcji, wykorzystania energii odnawialnej, zastosowania wydajnych systemów gospodarowania odpadami²⁸⁰ i innych technologii przyjaznych dla środowiska²⁸¹. Promują one zarazem ekologiczne innowacje i wspierają restrukturyzację przemysłu, przynosząc korzyści zwłaszcza małym i średnim przedsiębiorstwom dzięki nowym inteligentnym i prośrodowiskowym technologiom²⁸². N. Hawke i P. Hargreaves²⁸³ podkreślają, że fundusze te są tworzone i wykorzystywane w celu ochrony i poprawy jakości środowiska naturalnego, często w oparciu o zasadę „zanieczyszczający płaci”²⁸⁴.

²⁷⁸ M. Burchard-Dziubińska, D. Burzyńska, *Rola funduszy ekologicznych w finansowaniu działań prośrodowiskowych*, „Zielone finanse”, 2023, s. 114.

²⁷⁹ Więcej na ten temat w: S. Fan, M. Shahbaz, *Carbon neutrality and green finance*, [in:] “Recent Developments in Green Finance, Green Growth and Carbon Neutrality”, M. Shahbaz, et al., (eds.) Elsevier, 2023, pp. 217-238.

²⁸⁰ Więcej na temat gospodarowania odpadami w: J. Kotlińska, H. Żukowska, *Zadania gmin z zakresu gospodarki odpadami komunalnymi w Polsce i źródła ich finansowania*, „Przegląd Prawno-Ekonomiczny”, 2023, 4, s. 43-73.

²⁸¹ F. Silva, M. Cortez, *The performance of US and European green funds in different market conditions*, “Journal of Cleaner Production”, 2016, 135, p. 558.

²⁸² J. Jin, L. Han, *Assessment of Chinese green funds: Performance and industry allocation*, “Journal of Cleaner Production”, 2018, 171, p. 1084.

²⁸³ N. Hawke, P. Hargreaves, *Financing environmental improvement: the use of environmental funds in EU and CEE Countries*, “European Energy and Environmental Law Review”, 2003, 12(4), p. 113.

²⁸⁴ Więcej na temat zasady „zanieczyszczający płaci” w: J. Kotlińska, H. Żukowska, *Zadania gmin z zakresu gospodarki odpadami komunalnymi...*, op. cit., s. 51-52.

Zgodnie z definicją stosowaną przez Główny Urząd Statystyczny, pod pojęciem funduszu ekologicznego rozumie się państwową instytucję ochrony środowiska, która działa zgodnie z regulacjami określonymi w ustawie „Prawo ochrony środowiska”²⁸⁵. Do przychodów tego funduszu zalicza się wpływy pochodzące z opłat z tytułu korzystania ze środowiska naturalnego oraz administracyjnych kar pieniężnych, jak też innych kwot pieniężnych otrzymanych w oparciu o decyzje opisane we wspomnianej powyżej ustawie. Natomiast środki funduszu są wykorzystywane w zakresie działalności dotyczącej ochrony środowiska i gospodarki wodnej²⁸⁶.

Fundusze ekologiczne funkcjonujące w Polsce zostały utworzone w celu zagwarantowania niezależności finansowania wszelkiego rodzaju działań o charakterze proekologicznym od budżetu państwa. Powołanie tych funduszy miało na celu zarówno zapewnienie ciągłości finansowania przedsięwzięć prośrodowiskowych, jak i uniezależnienie wydatków na tego typu projekty odbiegającego stanu budżetu państwa oraz budżetów jednostek samorządu terytorialnego. Fundusze te są zarazem najważniejszym źródłem pożyczek i dotacji dla podmiotów prowadzących działalność w zakresie ochrony środowiska naturalnego²⁸⁷. Adresatami dofinansowania mogą być przedsiębiorcy sektora publicznego i prywatnego, jednostki samorządu terytorialnego (szczególnie na szczeblu gminnym) oraz jednostki sektora finansów publicznych²⁸⁸.

Warto wspomnieć w tym miejscu o roli i znaczeniu funduszy ekologicznych w finansowaniu zadań związanych z ochroną środowiska w Polsce. Wykres 4.1. ilustruje strukturę finansowania nakładów na środki trwałe na ochronę środowiska w wybranych latach z okresu 2010-2022. Widoczna jest zdecydowana dominacja środków własnych przedsiębiorstw i gmin (udział od ok. 40% do ponad 60% w finansowaniu ogółem). Na drugim miejscu plasują się środki z zagranicy, na trzecim zaś – fundusze ekologiczne (udział blisko 10% w finansowaniu ogółem w 2022 roku). W omawianej strukturze, dalsze pozycje zajmują kredyty i pożyczki

²⁸⁵ Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska...op. cit.

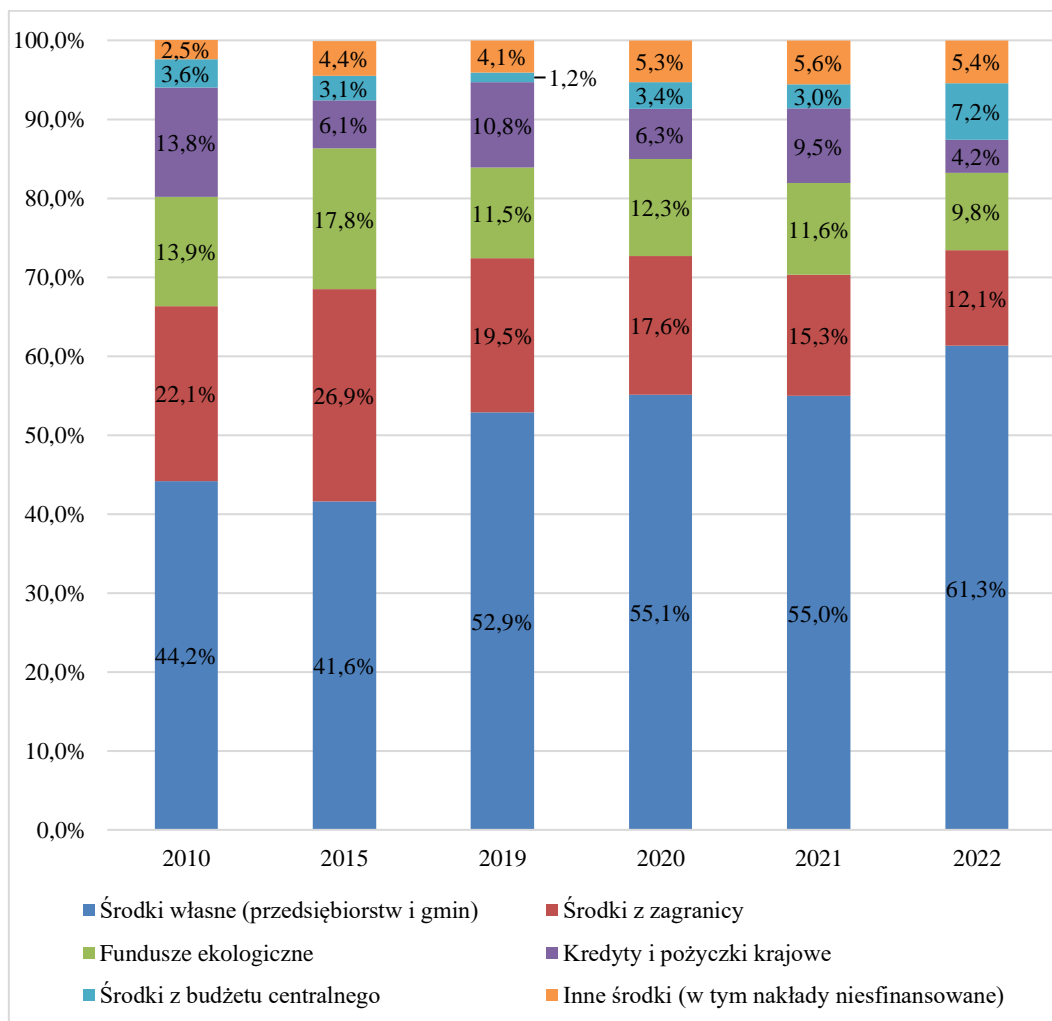
²⁸⁶ <https://portalstatystyczny.pl/fundusz-ekologiczny-definicja/>, dostęp: 4.10.2023.

²⁸⁷ E. Zysnarska, *Znaczenie funduszy ekologicznych dla bezpieczeństwa inwestycji w ochronę środowiska*, „Ekonomia i Prawo. Economics and Law”, 2006, 2(1), s. 349.

²⁸⁸ M. Kożuch, *Zmiany w finansowaniu przedsięwzięć ochrony środowiska przyrodniczego w Polsce*, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie”, 2018, 973(1), s. 73.

krajowe, środki z budżetu centralnego oraz inne środki (w tym nakłady niefinansowe).

Wykres 4.1. Struktura finansowania nakładów na środki trwałe na ochronę środowiska według źródeł finansowania



Źródło: Główny Urząd Statystyczny (2023), *Ekonomiczne aspekty ochrony środowiska 2023*, Warszawa 2023, s. 19.

Funduszami ekologicznymi w Polsce są: Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (NFOŚiGW), wojewódzkie fundusze ochrony środowiska i gospodarki wodnej (WFOŚiGW) oraz Fundusz Leśny. Dodatkowo, do końca 2010 roku funkcjonował – utworzony w 1982 roku – Fundusz Ochrony

Gruntów Rolnych²⁸⁹. Został on zlikwidowany na mocy ustawy z dnia 27 sierpnia 2009 r. Przepisy wprowadzające ustawę o finansach publicznych²⁹⁰.

NFOŚiGW funkcjonuje w oparciu o ustawę – Prawo ochrony środowiska²⁹¹ oraz statut²⁹² wydany przez ministra właściwego do spraw środowiska. Fundusz ten posiada osobowość prawną, dzięki czemu prowadzi samodzielną działalność w zakresie kompetencji ustawowych, tzn. może być zarówno uczestnikiem w obrocie gospodarczym, jak i stroną umów, dysponować środkami finansowymi oraz posiadany majątkiem²⁹³.

NFOŚiGW realizuje liczne zadania, które przyczyniają się do poprawy warunków ochrony środowiska. W ramach swojej działalności dąży do maksymalizacji efektów rzeczowych i ekologicznych, poprzez m.in. zdobywanie i przekazywanie środków finansowych dla jednostek samorządu terytorialnego, przedsiębiorstw lub innych potencjalnych beneficjentów²⁹⁴. Na Wykresie 4.2. zostały przedstawione główne dziedziny finansowania ochrony środowiska w 2023 roku. Widoczna jest dominacja finansowania ochrony atmosfery i klimatu, rekompensat dla przemysłu energochłonnego oraz ochrony powierzchni ziemi.

Do przychodów NFOŚiGW zalicza się przede wszystkim wpływy z opłat za korzystanie ze środowiska oraz kar pieniężnych związanych z naruszeniem wymagań jego ochrony, wpływy z opłat eksploatacyjnych, produktowych i koncesyjnych, jak też wpływy z opłat za przyznanie uprawnień emisyjnych. Przychodami Funduszu są także m.in. środki z budżetu UE oraz środki ze źródeł zagranicznych, niepodlegające zwrotowi, dotacje z budżetu państwa, zaciągnięte

²⁸⁹ J. Bąk, *Zarządzanie środowiskiem i zarządzanie środowiskowe*, Wydawnictwo PK, Kraków 2021, s. 41.

²⁹⁰ *Ustawa z dnia 27 sierpnia 2009 r. Przepisy wprowadzające ustawę o finansach publicznych*, Dz. U. 2009 nr 157 poz. 1241. Zadania zlikwidowanego Funduszu Ochrony Gruntów Rolnych, jako państwowego funduszu celowego, przeszły w gestię samorządów województw, a wpływy z opłat za wyłączenie z produkcji gruntów rolnych, pobierane od osób fizycznych i prawnych, stały się dochodami budżetów województw.

²⁹¹ *Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska...*op. cit.

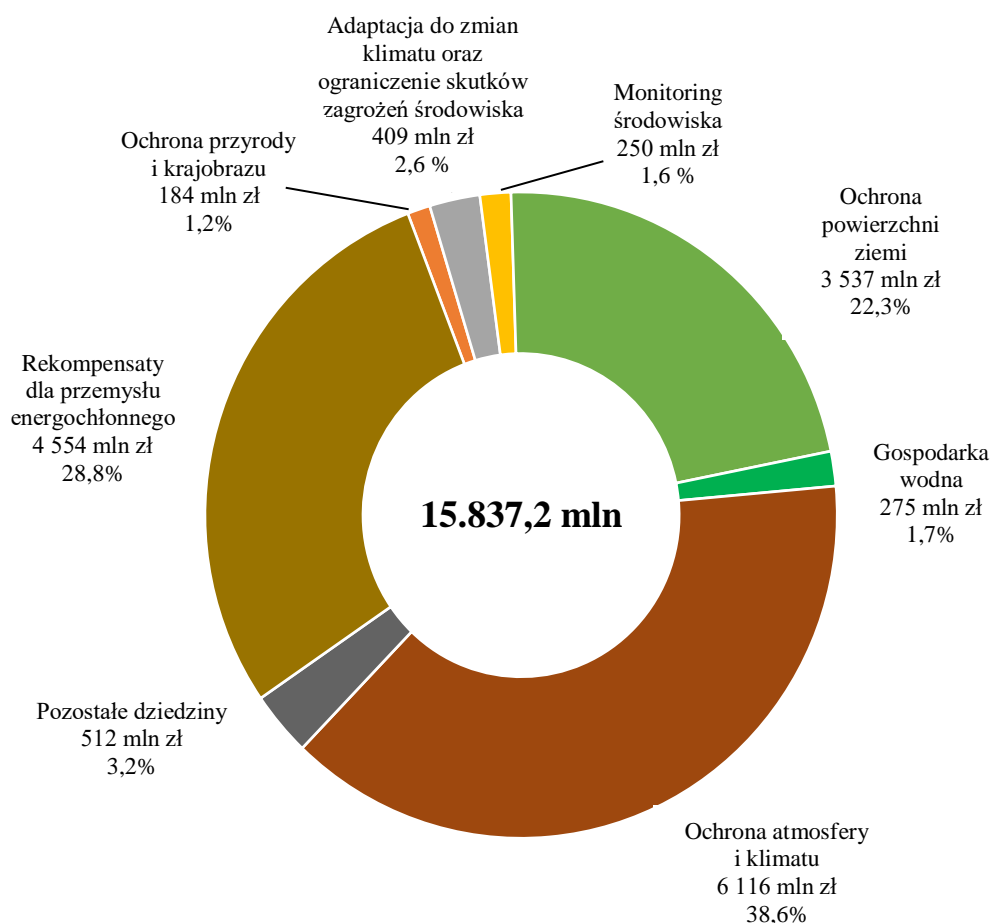
²⁹² Minister Środowiska (2010), *Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 7 grudnia 2010 r. w sprawie nadania statutu Narodowemu Funduszowi Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej*, Dz. U. 2010 nr 240 poz. 1609 ze zm.

²⁹³ J. Szolno-Koguc, *Funkcjonowanie funduszy celowych w Polsce w świetle zasad racjonalnego gospodarowania środkami publicznymi*, Wydawnictwo UMCS, Lublin 2007, s. 290.

²⁹⁴ K. Borowski, *Finansowanie ochrony środowiska w Polsce przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej*, „Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu”, 2016, 437, s. 35.

kredyty i pożyczki oraz przychody z przeprowadzanych operacji finansowych (dywidendy, odsetki)²⁹⁵. Narodowy Fundusz finansuje działalność poprzez udzielanie oprocentowanych pożyczek, udzielanie dotacji (w tym m.in. dopłat do oprocentowania kredytów bankowych, czy też częściowej spłaty kapitału kredytów bankowych) oraz przyznawanie nagród za działania w zakresie ochrony środowiska i gospodarki wodnej²⁹⁶.

Wykres 4.2. Główne dziedziny finansowania ochrony środowiska dla umów zawieranych przez NFOŚiGW w 2023 roku



Źródło: Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (2024), *Sprawozdanie z działalności Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w 2023 roku*, Załącznik do Uchwały Rady Nadzorczej NFOŚiGW Nr 85/24 z dn. 26 kwietnia 2024 r., Warszawa, kwiecień 2024 r., s. 10.

²⁹⁵ Pełny wykaz przychodów Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej znajduje się w *Ustawie z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska...*, op. cit., art. 401, ust. 1-7, art. 401d oraz art. 401e.

²⁹⁶ *Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska...*, op. cit., art. 411, ust. 1.

Należy podkreślić, iż zarówno NFOŚiGW, jak i WFOŚiGW nie są państwowymi funduszami celowymi w myśl przepisów ustawy o finansach publicznych (art. 29), przykładowo takimi, jak Fundusz Reprywatyzacji, Fundusz Cyberbezpieczeństwa, czy Fundusz Rekompensacyjny. Te ostatnie stanowią wydzielone rachunki bankowe, których dysponentem jest minister lub określony organ wskazany w ustawie tworzącej fundusz celowy. Z kolei fundusze ochrony środowiska są specjalnie powołanymi organizacjami sektora publicznego, które posiadają osobowość prawną²⁹⁷.

Fundusz Leśny został utworzony na mocy przepisów ustawy o lasach²⁹⁸ (art. 56 ust. 1). Jest on formą gospodarowania środkami na określone ustawowo cele. Został powołany głównie do wyrównywania niedoborów finansowych, które powstają w wyniku realizacji zadań przez nadleśnictwa w zakresie gospodarki leśnej. Odnosi się to przeważnie do jednostek mających niekorzystne uwarunkowania przyrodniczo-ekonomiczne w zakresie prowadzonej gospodarki leśnej²⁹⁹. Fundusz ten funkcjonuje w obrębie systemu finansowego Lasów Państwowych, gwarantując stabilność finansową nadleśnictw dzięki redystrybucji środków finansowych od nadleśnictw dochodowych do deficytowych³⁰⁰.

Zgodnie z przepisami ustawy o finansach publicznych, Fundusz Leśny³⁰¹ posiada wszystkie cechy przypisywane państwowym funduszom celowym³⁰².

²⁹⁷ A. Borodo, *Zagadnienia prawne i finansowe wojewódzkich funduszy ochrony środowiska i gospodarki wodnej*, „Roczniki Ekonomiczne Kujawsko-Pomorskiej Szkoły Wyższej w Bydgoszczy”, 2020, 13, s. 36.

²⁹⁸ *Ustawa z dnia 28 września 1991 r. o lasach*, Dz. U. 1991 nr 101 poz. 444 ze zm.

²⁹⁹ M. Jalinik, M. Roman, *Wpływ funduszu leśnego na rozwój sylwanoturystyki w Puszczy Białowieskiej*, „Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu”, 2022, 66(3), s. 41.

³⁰⁰ K. Adamowicz, A. Dyrz, H. Szramka, *Wpływ redystrybucji środków funduszu leśnego na rentowność nadleśnictw*, „Sylwan”, 2014, 158(7), s. 483-484.

³⁰¹ Więcej na temat gospodarki finansowej funduszu leśnego w: S. Snarski, *Gospodarka finansowa środkami funduszu leśnego – wybrane problemy*, [w:] „Współczesne kierunki transformacji organizacji – wybrane aspekty zmian”, (red.) K. Michalski, A. Szejniuk, Wydawnictwo Wyższej Szkoły Gospodarki Euroregionalnej im. Alcide De Gasperi w Józefowie, Polska 2022, s. 133-150; oraz w: S. Snarski, M. Martyniuk, *Wybrane problemy w zakresie gospodarowania środkami funduszu leśnego w latach 2011-2017*, „Zarządzanie Publiczne”, 2019, 48, s. 327-338.

³⁰² B. Bartniczak, *Fundusz ochrony gruntów rolnych oraz fundusz leśny jako ekologiczne fundusze celowe*, „Equilibrium”, 2009, 2(3), s. 89; J. Bieluk, K. Leśkiewicz, *Ustawa o lasach. Komentarz*, Wydawnictwo C.H. Beck, Warszawa 2017, s. 295.

We wspomnianej wcześniej ustawie o lasach, określone zostały źródła zasilania tego Funduszu. Zalicza się do nich³⁰³:

- odpis od wartości sprzedaży drewna, który obciąża koszty działalności nadleśnictw;
- kary, należności oraz opłaty wynikające z wyłączenia z produkcji gruntów leśnych;
- należności wynikające z odszkodowań za szkody spowodowane oddziaływaniem gazów i pyłów, za przedwczesny wyręb drzewostanów oraz za szkody będące skutkiem pożarów oraz prac górniczych i geologicznych;
- dochody z posiadanych udziałów oraz ze sprzedaży udziałów i akcji w określonych ustawowo spółkach;
- dotacje budżetowe, z wyjątkiem dotacji celowych.

Głównym celem działania Funduszu Leśnego jest wyrównywanie w jednostkach lasów państwowych niedoborów, wynikających z prowadzonej działalności podstawowej, administracyjnej i gospodarczej. Środki zgromadzone w tym Funduszu są przeznaczane na dopłaty do działalności podstawowej, tworzenie infrastruktury leśnej, badania naukowe, wspólne inicjatywy jednostek lasów państwowych oraz inne zadania występujące w planie zasadniczym, który zatwierdzony jest przez Dyrektora Generalnego³⁰⁴.

Fundusze ekologiczne odgrywają zatem istotną rolę w finansowaniu zadań w obszarze ochrony środowiska, stanowiąc niezbędny komponent w systemie finansowania działań o charakterze proekologicznym. Wynika to z potrzeby przeznaczania odpowiednich środków do dziedzin i na przedsięwzięcia, które nie cieszą się powszechnym zainteresowaniem inwestorów rynkowych³⁰⁵.

³⁰³ Na podstawie art. 57 ust. 1 *Ustawy z dnia 28 września 1991 r. o lasach...*, op. cit.

³⁰⁴ M. Stebnicki, *Rola funduszu leśnego w wyrównywaniu niedoborów finansowych w nadleśnictwach*, „Zarządzanie Publiczne”, 2018, 1(43), s. 107-108.

³⁰⁵ W. Zbaraszewski, *Znaczenie funduszy ekologicznych w finansowaniu ochrony środowiska w Polsce ze szczególnym uwzględnieniem Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Szczecinie*, „Studia i Prace Wydziału Nauk Ekonomicznych i Zarządzania”, 2008, 8, s. 530.

4.2. Organizacja funkcjonowania wojewódzkich funduszy ochrony środowiska i gospodarki wodnej w Polsce oraz źródła ich finansowania

Wojewódzkie fundusze ochrony środowiska i gospodarki wodnej zostały utworzone w myśl ustawy z dnia 27 kwietnia 1989 roku o zmianie ustawy o ochronie i kształtowaniu środowiska i ustawy – Prawo wodne³⁰⁶. Na mocy tej ustawy powołano również Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, a także – zlikwidowane z dniem 1 stycznia 2010 roku³⁰⁷ – gminne fundusze ochrony środowiska i gospodarki wodnej oraz powiatowe fundusze ochrony środowiska i gospodarki wodnej. Wojewódzkie fundusze funkcjonują na podstawie ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska³⁰⁸. Szczegółowy sposób funkcjonowania ich organów definiuje Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 13 grudnia 2017 r. w sprawie trybu działania organów wojewódzkich funduszy ochrony środowiska i gospodarki wodnej³⁰⁹, zaś zasady dotyczące prowadzenia gospodarki finansowej przez te podmioty określa Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 16 listopada 2010 r. w sprawie gospodarki finansowej Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej i wojewódzkich funduszy ochrony środowiska i gospodarki wodnej³¹⁰. Zgodnie z Ustawą o finansach publicznych, WFOŚiGW są samorządowymi osobami prawnymi³¹¹.

Celem utworzenia tych funduszy było uniezależnienie źródeł finansowania działań o charakterze proekologicznym od ograniczeń organizacyjnych i finansowych budżetu państwa. O ich powołaniu przesądził zarówno ogólny

³⁰⁶ Ustawa z dnia 27 kwietnia 1989 r. o zmianie ustawy o ochronie i kształtowaniu środowiska i ustawy - Prawo wodne, Dz. U. 1989 nr 26 poz. 139 (uchylony).

³⁰⁷ Na mocy Ustawy z dnia 20 listopada 2009 r. o zmianie ustawy - Prawo ochrony środowiska oraz niektórych innych ustaw, Dz. U. 2009 nr 215 poz. 1664.

³⁰⁸ Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska..., op. cit.

³⁰⁹ Minister Środowiska (2017), *Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 13 grudnia 2017 r. w sprawie trybu działania organów wojewódzkich funduszy ochrony środowiska i gospodarki wodnej*, Dz. U. 2017 poz. 2386. ze zm.

³¹⁰ Rada Ministrów (2010), *Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 16 listopada 2010 r. w sprawie gospodarki finansowej Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej i wojewódzkich funduszy ochrony środowiska i gospodarki wodnej*, Dz. U. 2010 nr 226 poz. 1479. ze zm.

³¹¹ Ustawa z dnia 27 sierpnia 2009 r. o finansach publicznych..., op. cit., art. 9, pkt 14.

niedobór środków publicznych, często zmuszający do redukcji nakładów przeznaczonych na inwestycje ochronne, jak i ograniczenia oraz niepewność dotacji budżetowych, przyczyniające się do spowolnienia, a nierzadko też przerwania realizacji podjętych przedsięwzięć³¹².

W Tabeli 4.1. przedstawiono obecnie funkcjonujące w Polsce wojewódzkie fundusze ochrony środowiska i gospodarki wodnej.

Tabela 4.1. Wojewódzkie fundusze ochrony środowiska i gospodarki wodnej w Polsce

L.p.	Pełna nazwa funduszu
1.	Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Białymstoku
2.	Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Gdańsku
3.	Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Katowicach
4.	Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Kielcach
5.	Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Krakowie
6.	Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Lublinie
7.	Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Łodzi
8.	Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Olsztynie
9.	Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Opolu
10.	Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Poznaniu
11.	Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Rzeszowie
12.	Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Szczecinie
13.	Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Toruniu
14.	Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Warszawie
15.	Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej we Wrocławiu
16.	Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Zielonej Górze

Źródło: opracowanie własne na podstawie rządowej strony internetowej Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej:

<https://www.gov.pl/web/nfosigw/wfosigw>, dostęp: 28.02.2023 r.

Biorąc pod uwagę status prawny należy wspomnieć, że do 2010 roku fundusze ochrony środowiska i gospodarki wodnej – ulokowane na wszystkich szczeblach podziału administracyjnego – funkcjonowały jako fundusze celowe³¹³. Nowelizacja ustawy Prawo ochrony środowiska oraz niektórych ustaw z dnia

³¹² J. Szolno-Koguc, *Funkcjonowanie funduszy celowych w Polsce w świetle...* op. cit., s. 288.

³¹³ Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska..., op. cit.

20 listopada 2009 roku³¹⁴, przyniosła istotne zmiany organizacyjne w trybie finansowania ochrony środowiska w Polsce. Zadania znajdujące się w spektrum funkcjonowania wspomnianych wcześniej, zlikwidowanych gminnych i powiatowych funduszy ochrony środowiska i gospodarki wodnej, zostały przekazane do realizacji jednostkom administracji samorządowej³¹⁵. Znacząca zmiana odnosiła się także do statusu prawnego – na podstawie art. 400 Prawo ochrony środowiska³¹⁶, Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej stał się państwową osobą prawną w myśl art. 9 pkt 14 ustawy z dnia 27 sierpnia 2009 roku o finansach publicznych³¹⁷. Z kolei wojewódzkie fundusze ochrony środowiska i gospodarki wodnej uzyskały status samorządowych osób prawnych³¹⁸.

Równocześnie, w art. 400, ust. 3 Prawo ochrony środowiska wskazano w sposób jednoznaczny, iż wojewódzkie fundusze nie są wojewódzkimi samorządowymi jednostkami organizacyjnymi, w myśl ustawy z dnia 5 czerwca 1998 roku o samorządzie województwa³¹⁹. K. Gruszecki zauważył w tym kontekście, iż w praktyce zapis ten oznacza m.in. konieczność przestrzegania w ramach działalności funduszy rozwiązań wynikających z ustawy o finansach publicznych, zgodnie z którą, podstawę prowadzenia gospodarki finansowej państwowych i samorządowych osób prawnych stanowi plan finansowy³²⁰. W ustawie tej widnieje również zapis, iż plan ten musi być sporządzany zgodnie z przepisami ustawowymi o jego utworzeniu, z uwzględnieniem przepisów ustawy o finansach publicznych³²¹.

Należy w tym miejscu zaznaczyć, że wojewódzkie fundusze ochrony środowiska i gospodarki wodnej ściśle współdziałają z Narodowym Funduszem Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, realizując przy tym misję oraz cele określone w Strategii³²². Zgodnie z treścią tego dokumentu, „celem generalnym

³¹⁴ Ustawa z dnia 20 listopada 2009 r. o zmianie ustawy - Prawo ochrony środowiska..., op. cit.

³¹⁵ S. Sikorski, *Rola i organizacja narodowego oraz wojewódzkich funduszy...*, op. cit., s. 150.

³¹⁶ Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska..., op. cit., art. 400, ust. 1.

³¹⁷ Ustawa z dnia 27 sierpnia 2009 r. o finansach publicznych..., op. cit.

³¹⁸ Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska..., op. cit., art. 400, ust. 2.

³¹⁹ Ibidem, art. 400, ust. 3.

³²⁰ Ustawa z dnia 27 sierpnia 2009 r. o finansach publicznych..., op. cit., art. 30, ust. 2.

³²¹ Ibidem, art. 30, ust. 3.

³²² Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (2020), *Wspólna Strategia Działania Narodowego Funduszu i wojewódzkich funduszy ochrony środowiska i gospodarki*

Funduszy jest poprawa stanu środowiska i zrównoważone gospodarowanie jego zasobami przez stabilne, skuteczne i efektywne wspieranie przedsięwzięć i inicjatyw służących środowisku oraz działania na rzecz transformacji w kierunku gospodarki niskoemisyjnej przy pełnym oraz zgodnym z zasadami zrównoważonego rozwoju wykorzystaniu środków pochodzących z Unii Europejskiej i innych środków zagranicznych na ochronę środowiska i gospodarkę wodną³²³. Natomiast misja tych funduszy skupia się na skutecznym wsparciu inicjatyw służących środowisku i transformacji ukierunkowanej na gospodarkę niskoemisyjną, biorąc pod uwagę w sposób szczególny zasady rozwoju zrównoważonego³²⁴.

Wojewódzkie fundusze ochrony środowiska i gospodarki wodnej prowadzą samodzielną gospodarkę finansową, pokrywając zarówno wydatki określonych ustawowo zadań, jak i koszty działalności z posiadanych środków oraz uzyskiwanych wpływów³²⁵. Podstawą gospodarki finansowej tych jednostek jest roczny plan finansowy, zaś sposób jej prowadzenia musi zapewniać pełne wykorzystanie środków pochodzących z budżetu Unii Europejskiej, które nie podlegają zwrotowi, i przeznaczone są na ochronę środowiska i gospodarkę wodną³²⁶. Warto także podkreślić, że WFOŚiGW mogą otrzymywać dotacje pochodzące z budżetu państwa w określonym ustawowo zakresie, jak też dysponują prawem zaciągania pożyczek i kredytów³²⁷. Źródłami przychodów tych jednostek są także m.in.³²⁸:

- wpływy z tytułu opłat środowiskowych i administracyjnych kar pieniężnych,
- dobrowolne wpłaty, darowizny, zapisy, wpływy i świadczenia rzeczowe pochodzące z fundacji, jak też wpływy z inicjatyw i przedsięwzięć na rzecz ochrony środowiska i gospodarki wodnej,

wodnej na lata 2021-2024, Załącznik do Uchwały Nr 113/20 Rady Nadzorczej NFOŚiGW z dnia 26 czerwca 2020 r.

³²³ Ibidem, s. 22.

³²⁴ Ibidem, s. 23.

³²⁵ Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska..., op. cit., art. 400q, ust. 1.

³²⁶ Ibidem, art. 400q, ust. 2 i ust. 3.

³²⁷ Ibidem, art. 401, ust. 4 i ust. 6.

³²⁸ Ibidem, art. 401, ust. 1, 2, 3, 5.

- środki pochodzące z budżetu UE oraz pozostałe środki ze źródeł zagranicznych, niepodlegające zwrotowi,
- przychody pochodzące z emisji obligacji własnych.

Do środków wojewódzkich funduszy ochrony środowiska i gospodarki wodnej zaliczyć należy również opłaty eksploatacyjne, koncesyjne i produktowe³²⁹.

4.3. Zadania finansowane przez wojewódzkie fundusze ochrony środowiska i gospodarki wodnej w Polsce

Podstawowym zadaniem WFOŚiGW jest wsparcie finansowe wszelkiego rodzaju przedsięwzięć, których celem jest ochrona środowiska. Misją tych podmiotów jest wspomaganie inicjatyw na rzecz gospodarki naturalnej, co urzeczywistnia się dzięki m.in. aktywnemu uczestnictwu w wywiązywaniu się ze zobowiązań o charakterze ekologicznym, które Polska przyjęła na siebie, przystępując do Unii Europejskiej³³⁰. WFOŚiGW, przy wykorzystaniu środków własnych oraz unijnych, przyczyniają się do wdrażania inwestycji ekologicznych, ukierunkowanych na rozbudowę i modernizację infrastruktury ochrony środowiska naturalnego na obszarze całego kraju³³¹.

W zakresie zadań finansowanych i realizowanych przez wojewódzkie fundusze ochrony środowiska i gospodarki wodnej, znajdują się³³²:

- 1) ochrona atmosfery (w tym promowanie i wspieranie OZE) oraz przedsięwzięcia proekologiczne:
 - przedsięwzięcia związane z ochroną powietrza,
 - wspieranie powszechnego wykorzystywania lokalnych odnawialnych źródeł energii oraz wprowadzanie nośników energii bardziej przyjaznych dla środowiska,

³²⁹ J. Jendrośka (red.), *Leksykon prawa ochrony środowiska*, Warszawa 2012, s. 44.

³³⁰ Więcej na ten temat na stronie internetowej: <https://program-czyste-powietrze.pl/wfosigw-jakie-ma-zadania-czym-sie-rozni-od-nfosigw/>, dostęp: 28.10.2023.

³³¹ Więcej na ten temat na stronie internetowej: <https://www.wfosigw.zgora.pl/finansowanie-ochrony-srodowiska>, dostęp 28.10.2023.

³³² Opracowanie własne na podstawie: A. Barczak, E. Kowalewska, *Źródła finansowania zadań z zakresu ochrony środowiska w Polsce – przegląd stosowanych rozwiązań*, „Prawo Budżetowe Państwa i Samorządu”, 2014, 2(1), s. 45-46; *Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska...*, op. cit., art. 400a ust. 1 pkt 2, 2a, 5–9a, 11–22 i 24–42.

- wspieranie ekologicznych form transportu,
 - działania związane z rolnictwem ekologicznym, które bezpośrednio wpływają na stan gleby, wód i powietrza, zwłaszcza prowadzenie gospodarstw rolnych funkcjonujących w oparciu o metody ekologiczne, położonych na obszarach objętych ochroną;
- 2) odpowiednia gospodarka odpadami:
- zagospodarowanie odpadów nielegalnie przemieszczonych,
 - wsparcie realizacji działań przeciwdziałających nielegalnemu przemieszczaniu odpadów,
 - pokrywanie kosztów gospodarowania odpadami z wypadków,
 - inne przedsięwzięcia związane z gospodarką odpadami, określone ustawowo;
- 3) ochrona wód i gospodarowanie zasobami wodnymi:
- przedsięwzięcia z zakresu ochrony wód,
 - wspieranie osłony hydrologicznej i meteorologicznej gospodarki oraz społeczeństwa, jak też identyfikacja, kształtowanie i ochrona zasobów wodnych na terytorium kraju,
 - wspieranie działań z zakresu identyfikacji, bilansowania i ochrony wód podziemnych celem ich racjonalnego wykorzystania w gospodarce i społeczeństwie,
 - opracowywanie planów: zarządzania ryzykiem powodziowym, przeciwdziałania skutkom suszy, gospodarowania wodami na obszarach dorzeczy,
 - wspieranie realizacji zadań inwestycyjnych i modernizacyjnych w zakresie instalacji urządzeń ochrony przeciwpowodziowej oraz obiektów małej retencji wodnej, zaopatrzenia ludności w wodę, jak też urządzeń służących ponownemu wykorzystaniu wód,
 - tworzenie Krajowego programu oczyszczania ścieków komunalnych,
 - opracowywanie map zagrożenia powodziowego oraz ryzyka powodziowego,
 - opracowywanie strategii, programów i dokumentów dotyczących zbiorowego zaopatrzenia w wodę,

- tworzenie i utrzymywanie systemu informacyjnego gospodarowania wodami,
 - opracowywanie działań lub ich części w zakresie strategii morskiej;
- 4) edukacja ekologiczna i profilaktyka zdrowotna:
- edukacja ekologiczna oraz promowanie działań proekologicznych i zasad rozwoju zrównoważonego,
 - organizowanie konferencji krajowych i międzynarodowych w obszarze ochrony środowiska i gospodarki wodnej,
 - profilaktyka zdrowotna dzieci mieszkających na obszarach, gdzie przekroczone są standardy jakości środowiska,
 - zadania z zakresu racjonalnego wykorzystywania żywności oraz przeciwdziałania jej marnowaniu;
- 5) ochrona powierzchni ziemi:
- działania z zakresu ochrony powierzchni ziemi, wyłączając remediacje polegające na samooczyszczaniu,
 - działania z zakresu niepolegającej na samooczyszczaniu remediacji historycznego zanieczyszczenia powierzchni ziemi, w przypadku, gdy obowiązek przeprowadzenia remediacji spoczywa na regionalnym dyrektorze ochrony środowiska lub na adekwatnej jednostce samorządu terytorialnego;
- 6) przedsięwzięcia związane z ochroną i przywracaniem chronionych gatunków roślin lub zwierząt oraz przedsięwzięcia związane z ochroną przyrody:
- działania z zakresu utrzymania oraz zachowania parków i ogrodów, stanowiących przedmiot ochrony zgodnie z przepisami o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami,
 - opracowywanie planów ochrony dla obszarów objętych ochroną zgodnie z ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 roku o ochronie przyrody oraz prowadzenia monitoringu przyrodniczego,
 - działania obejmujące ochronę i przywracanie chronionych gatunków roślin i zwierząt,
 - przedsięwzięcia z zakresu ochrony przyrody, w tym urządzenie i utrzymanie terenów zieleni, parków, zadrzewień oraz zakrzewień,

- działania związane ze zwiększeniem lesistości kraju oraz zapobieganiem szkodom spowodowanym przez czynniki biotyczne i abiotyczne w lasach i likwidacją tych szkód;
- 7) działania wykorzystujące infrastrukturę techniczną i technologiczną w zakresie ochrony środowiska i gospodarki wodnej:
- prowadzenie badań i upowszechnianie ich wyników oraz działania przyczyniające się do postępu technicznego w zakresie ochrony środowiska i gospodarki wodnej,
 - przedsięwzięcia dążące do rozwoju przemysłu produkcji aparatury kontrolno-pomiarowej i środków technicznych, służących ochronie środowiska i gospodarki wodnej,
 - działania w zakresie rozwoju sieci laboratoriów, ośrodków przetwarzania informacji oraz stacji pomiarowych, służących badaniu stanu środowiska,
 - tworzenie baz danych podmiotów obowiązanych do ponoszenia określonych ustawowo opłat za korzystanie ze środowiska,
 - wspieranie realizacji zadań państwowego monitoringu środowiska, pozostałych systemów pomiarowych i kontrolnych oraz badań dotyczących stanu środowiska, jak również systemów pomiarowych zużycia ciepła i wody,
 - wspieranie systemów gromadzenia i przetwarzania danych z zakresu dostępu do informacji o środowisku,
 - przygotowywanie i wprowadzanie nowych rozwiązań technicznych i technologicznych związanych z ochroną środowiska i gospodarki wodnej, zwłaszcza w zakresie redukcji emisji i zużycia wody, jak i efektywnego wykorzystywania paliw,
 - ponoszenie wydatków na nabycie, obsługę, utrzymanie i zabezpieczenie specjalistycznych urządzeń technicznych, przeznaczonych do wykonywania działań związanych z ochroną środowiska i gospodarki wodnej;

- 8) działania z zakresu monitorowania zjawisk przyrodniczych i zapobiegania ich negatywnym skutkom dla środowiska:
- prowadzenie obserwacji terenów na których występują ruchy masowe ziemi oraz terenów zagrożonych występowaniem takich zjawisk,
 - przeciwdziałanie klęskom żywiołowym oraz usuwanie ich negatywnych skutków dla środowiska,
 - przeciwdziałanie skutkom zanieczyszczenia środowiska bądź likwidowanie tych skutków wówczas, gdy nie można wskazać podmiotu za nie odpowiedzialnego,
 - przedsięwzięcia z zakresu poprawy stanu środowiska naturalnego na wielkoobszarowych terenach zdegradowanych;
- 9) pozostałe:
- działania w zakresie zapobiegania i likwidowania poważnych awarii oraz szkód górniczych, a także ich negatywnych skutków,
 - wojewódzkie programy ochrony środowiska, programy z zakresu ochrony powietrza, plany działań o charakterze krótkoterminowym, programy z zakresu ochrony przed hałasem oraz rozwoju i ochrony zasobów wodnych, plany gospodarowania wodami oraz gospodarki odpadami, krajowy program oczyszczania ścieków komunalnych, wspieranie realizacji i kontroli wymienionych planów i programów,
 - współfinansowanie projektów o charakterze inwestycyjnym, kosztów operacyjnych i działań, które realizowane są z wykorzystaniem środków pochodzących z Unii Europejskiej niepodlegających zwrotowi,
 - opracowywanie dokumentacji dotyczącej działań związanych z ochroną środowiska i gospodarki wodnej, współfinansowanych ze środków pochodzących z Unii Europejskiej niepodlegających zwrotowi,
 - współfinansowanie projektów o charakterze inwestycyjnym, kosztów operacyjnych i działań, które realizowane są z wykorzystaniem bezzwrotnych środków, które pozyskiwane są dzięki współpracy z organizacjami międzynarodowymi, jak też dzięki współpracy dwustronnej,

- współfinansowanie działań związanych z ochroną środowiska i gospodarki wodnej, które realizowane są w oparciu o przepisy ustawy z dnia 19 grudnia 2008 r. o partnerstwie publiczno-prywatnym³³³,
- inne działania z zakresu ochrony środowiska i gospodarki wodnej, mieszczące się w ramach polityki ochrony środowiska, zgodne z zasadami rozwoju zrównoważonego.

W oparciu o wymienione powyżej zadania realizowane przez wojewódzkie fundusze ochrony środowiska i gospodarki wodnej, wyodrębnione zostały główne dziedziny finansowane przez te podmioty. Nazwy poszczególnych dziedzin mogą różnić się między sobą sformułowaniami w przypadku poszczególnych funduszy, jednakże w istocie można wyodrębnić główne kierunki finansowania, zbieżne dla wszystkich jednostek. Należy do nich zaliczyć³³⁴:

- ochronę atmosfery,
- ochronę powierzchni ziemi,
- ochronę wód i gospodarkę wodną,
- edukację ekologiczną,
- ochronę przyrody,
- monitoring,
- zapobieganie zagrożeniom środowiska i poważnym awariom oraz usuwanie ich skutków.

We wszystkich wojewódzkich funduszach ochrony środowiska i gospodarki wodnej w 2022 roku, dominującymi kierunkami finansowania były: ochrona atmosfery oraz ochrona wód i gospodarka wodna³³⁵. Warto w tym miejscu wspomnieć, że w ramach realizowanych przedsięwzięć w dziedzinie ochrony atmosfery znajdują się projekty wspierające odnawialne źródła energii.

³³³ Ustawa z dnia 19 grudnia 2008 r. o partnerstwie publiczno-prywatnym, Dz. U. 2009 nr 19 poz. 100 ze zm.

³³⁴ Na podstawie: Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Warszawie (2023), *Sprawozdanie z działalności Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Warszawie za 2022 rok*, Warszawa 2023, s. 15.

³³⁵ Na podstawie sprawozdań z działalności wojewódzkich funduszy ochrony środowiska i gospodarki wodnej, zamieszczonych na stronach internetowych poszczególnych funduszy, dostęp: 28.10.2023.

Na podstawie opisanych w tej części pracy zadań widoczne jest bardzo szerokie spektrum ekologicznych przedsięwzięć o charakterze inwestycyjnym i pozainwestycyjnym, realizowanych przez wojewódzkie fundusze. Inicjatywy te ściśle związane są zarazem z realizacją zasady rozwoju zrównoważonego. Równocześnie korespondują one zarówno z kierunkami realizowanej polityki ekologicznej państwa, jak i z celami środowiskowymi, umożliwiającymi wywiązywanie się ze zobowiązań o charakterze międzynarodowym.

4.4. Formy finansowania zadań z wojewódzkich funduszy ochrony środowiska i gospodarki wodnej

W ujęciu ogólnym, działalność wojewódzkich funduszy ochrony środowiska i gospodarki wodnej prowadzona jest w następujących formach³³⁶:

- udzielania oprocentowanych pożyczek,
- przyznawania dotacji,
- udzielania poręczeń,
- przyznawania nagród za działalność sprzyjającą ochronie środowiska i gospodarki wodnej.

Wojewódzkie fundusze ochrony środowiska i gospodarki wodnej udzielają wszelkiego rodzaju wsparcia (dotacji, poręczeń, pożyczek) na podstawie umów cywilnoprawnych. Udzielane przez te jednostki pożyczki mogą być częściowo umarżane. Ponadto, fundusze te mają prawo udostępniania środków finansowych bankom, które przeznaczone są na udzielanie dotacji, pożyczek lub kredytów bankowych na programy i przedsięwzięcia o charakterze środowiskowym³³⁷.

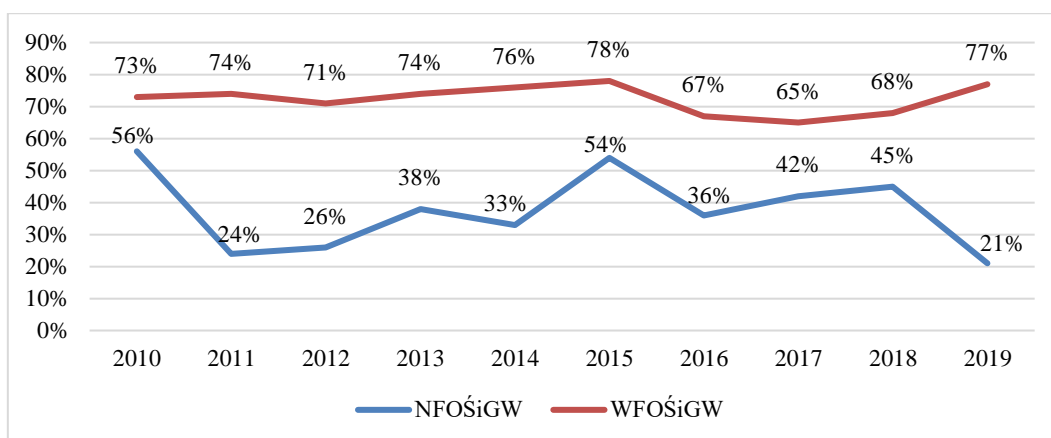
Główną formą działania wojewódzkich funduszy ochrony środowiska i gospodarki wodnej w Polsce jest udzielanie pożyczek. Biorąc pod uwagę udział pożyczek w całkowitych wypłatach ze środków wojewódzkich funduszy ochrony środowiska i gospodarki wodnej w latach 2010-2019 (Wykres 4.3.), zauważalna jest pod tym względem tendencja wzrostowa (wyjątek stanowią lata 2012, 2016 oraz 2017, kiedy odnotowano procentowy spadek udziału pożyczek). Wskaźnik ten w analizowanym okresie wynosił średnio 72%. Odnosząc powyższe dane

³³⁶ A. Borodo, *Zagadnienia prawne i finansowe wojewódzkich funduszy...*, op. cit., s. 36.

³³⁷ Ibidem.

do sytuacji występującej w Narodowym Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, należy odnotować znacznie niższy udział udzielonych pożyczek – w analogicznym okresie wyniósł on średnio 37%. Widoczny spadek tego udziału w 2016 roku w odniesieniu do lat wcześniejszych wynikał w głównej mierze z finalizacji współfinansowania pożyczkowego projektów w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2007-2013³³⁸.

Wykres 4.3. Udział finansowania pożyczkowego w wypłatach ze środków własnych NFOŚiGW oraz WFOŚiGW w latach 2010-2019



Źródło: Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (2020), *Wspólna Strategia Działania Narodowego Funduszu i wojewódzkich funduszy ochrony środowiska...*, op. cit., s. 9.

Opisując formy wsparcia udzielanego przez wojewódzkie fundusze ochrony środowiska i gospodarki wodnej, warto także wspomnieć o grupach beneficjentów, do których trafiają środki. Największe dofinansowanie na ochronę środowiska w 2022 roku trafiło do jednostek nienależących do sektora finansów publicznych (844,9 mln zł, co stanowiło 63% całkowitego wsparcia). Na drugim miejscu plasowały się jednostki samorządu terytorialnego (382,2 mln zł, stanowiącego 28% wsparcia ogółem), z kolei najmniej środków otrzymały inne jednostki należące do sektora finansów publicznych (118,1 mln zł, czyli 9% udzielonego wsparcia)³³⁹. Należy w tym miejscu nadmienić, iż w przypadku wsparcia udzielanego przez Narodowy Fundusz, struktura beneficjentów wygląda inaczej. W tym przypadku przeważa wsparcie adresowane do jednostek sektora finansów publicznych,

³³⁸ Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (2020), *Wspólna Strategia Działania Narodowego Funduszu i wojewódzkich funduszy ochrony środowiska...*, op. cit., s. 9.

³³⁹ Główny Urząd Statystyczny (2023), *Ekonomiczne aspekty ochrony...*, op. cit., s. 42.

niebędącymi jednostkami samorządu terytorialnego (4 424,6 mln zł, czyli 59% całkowitego wsparcia), kolejno występuje wsparcie zasilające jednostki spoza sektora finansów publicznych (2 796,8 mln zł – 38% przekazanych środków). Najmniejsza ilość środków w ramach wsparcia trafiła natomiast do jednostek samorządu terytorialnego (224,7 mln zł, co stanowiło 3% wsparcia ogółem)³⁴⁰.

Podsumowując rozważania zawarte w tym rozdziale pracy, należy podkreślić, że wojewódzkie fundusze ochrony środowiska i gospodarki wodnej, obok Narodowego Funduszu oraz Funduszu Leśnego, zaliczane są do funduszy ekologicznych. Wojewódzkie fundusze posiadają status samorządowych osób prawnych, zaś ich głównym zadaniem jest wsparcie finansowe wszelkiego rodzaju przedsięwzięć, których celem jest ochrona środowiska. Realizują one szeroki zakres działań, przy czym do głównych kierunków finansowania tych jednostek należy zaliczyć ochronę atmosfery (w ramach tego kierunku finansowania znajdują się przedsięwzięcia z zakresu OZE) oraz ochronę wód i gospodarkę wodną. Najczęstszą formą działania wojewódzkich funduszy ochrony środowiska i gospodarki wodnej w Polsce jest udzielanie pożyczek.

³⁴⁰ Ibidem.

Rozdział 5. Wpływ instrumentów finansowych na zmianę poziomu produkcji energii ze źródeł odnawialnych – metodyka badań

5.1. Opis problemu badawczego

Wszelkiego rodzaju instrumenty wsparcia energii ze źródeł odnawialnych, od pewnego czasu stanowią obszar wielu badań i analiz zarówno w Europie, jak również na całym świecie (w sposób szczególny w Stanach Zjednoczonych, Kanadzie, Chinach oraz krajach Europy). Liczne badania skupiają się na skuteczności prowadzonych polityk promujących energię ze źródeł odnawialnych. Badacze koncentrują się na tym obszarze, przeprowadzając analizy zarówno o charakterze ilościowym, jak i jakościowym³⁴¹.

C. Mitchell, D. Bauknecht oraz P. M. Connor³⁴² w swoim opracowaniu porównali funkcjonowanie taryf gwarantowanych występujących w Niemczech z systemem zielonych certyfikatów wprowadzonych w Anglii i Walii. Wyniki przeprowadzonej analizy wskazywały, iż taryfy gwarantowane są skuteczniejsze w promowaniu energii odnawialnej, gdyż zmniejszają ryzyko generatorów w sposób bardziej efektywny. L. Alagappan, R. Orans i C. K. Woo³⁴³, przeprowadzając badania 14 rynków w Ameryce Północnej i Europie, doszli do wniosku, że rozwój energetyki odnawialnej odniósł większy sukces pod względem zainstalowanej mocy w krajach, które wprowadziły taryfy gwarantowane. Z kolei R. Fagiani i in.³⁴⁴, na podstawie dokonanej symulacji ewolucji sektora energetycznego (podobnego do systemu hiszpańskiego) również stwierdzili, iż wybór mechanizmu taryfowego może okazać się korzystniejszym

³⁴¹ M. Nicolini, S. Porcheri, M. Tavoni, *Are renewable energy subsidies effective? Evidence from Europe*, "Renewable and Sustainable Energy Reviews", 2017, 74, p. 412.

³⁴² C. Mitchell, D. Bauknecht, P. M. Connor, *Effectiveness through risk reduction: a comparison of the renewable obligation in England and Wales and the feed-in system in Germany*, "Energy Policy", 2006, 34(3), pp. 297-305.

³⁴³ L. Alagappan, R. Orans, C. K. Woo, *What drives renewable energy development*, "Energy Policy", 2011, 39(9), pp. 5099-5104.

³⁴⁴ R. Fagiani, J. Barquin, R. Hakvoort, *Risk-based assessment of the cost-efficiency and the effectivity of renewable energy support scheme: Certificate markets versus feed-in tariffs*, "Energy Policy", 2013, 55, pp. 648-661.

rozwiązaniem niż system zielonych certyfikatów. Zauważyli także, że mechanizm certyfikatów umożliwia uzyskanie oczekiwanego poziomu energii odnawialnej przy dobrej opłacalności wówczas, gdy awersja inwestorów do ryzyka jest umiarkowana.

Polityką subsydiowania energii ze źródeł odnawialnych zajmowali się także M. Kalkuhl, O. Edenhofer i K. Lessmann³⁴⁵. Wykorzystali oni globalny model równowagi ogólnej do analizy polityki subsydiowania energii odnawialnej. Stwierdzili, że chociaż polityka subsydiowania może osiągnąć cel zmniejszenia emisji, może także prowadzić do wzrostu cen energii. M. Nicolini i in.³⁴⁶ w swoim opracowaniu badają wpływ subsydiów na produkcję energii ze źródeł odnawialnych w Unii Europejskiej, zarówno w perspektywie krótko- i długoterminowej. Wyniki przeprowadzonych analiz wskazują, iż polityka subsydiowania skutecznie promuje energię odnawialną zarówno w krótkim, jak i długim okresie. Autorzy zwracają też uwagę, że taryfy gwarantowane okazują się skuteczniejsze od zielonych certyfikatów w krótkim okresie.

Z drugiej jednak strony, przeprowadzone zostały również badania wskazujące, iż subsydiowanie energii ze źródeł odnawialnych jest nieskuteczne bądź nawet może wywierać negatywny wpływ na przedsięwzięcia podejmowane w tym sektorze. D. Toke³⁴⁷, na podstawie przeprowadzonych analiz w Niemczech i Wielkiej Brytanii wywnioskował, iż stosowanie zachęt ekonomicznych wywiera negatywny wpływ na lokalne inwestycje w odnawialne źródła energii. Z kolei M. Kalkuhl, O. Edenhofer i K. Lessmann³⁴⁸ wskazują, że stały system subsydiowania energii ze źródeł odnawialnych jest kosztownym środkiem emisji gazów cieplarnianych. Badacze przeanalizowali korelację wysokości subsydiów z wysokością emisji oraz poziomem dobrobytu. Niewłaściwe oszacowanie rozmiarów subsydiów energetycznych silnie wpływa na poziom emisji gazów cieplarnianych (wywołując ich znaczny wzrost, jeśli subsydia są za niskie) oraz

³⁴⁵ M. Kalkuhl, O. Edenhofer, K. Lessmann, *Renewable energy subsidies: Second-best policy or fatal aberration for mitigation?*, "Resource and Energy Economics", 2013, 35(3), pp. 217-234.

³⁴⁶ M. Nicolini, S. Porcheri, M. Tavoni, *Are renewable energy subsidies effective?...*, op. cit., pp. 412-423.

³⁴⁷ D. Toke, *Renewable financial support systems and costeffectiveness*, "Journal of Cleaner Production", 2007, 15(3), pp. 280-287.

³⁴⁸ M. Kalkuhl, O. Edenhofer, K. Lessmann, *Renewable energy subsidies?...*, op. cit.

na poziom dobrobytu (powodując jego spadek wynikający ze zbyt dużej redukcji emisji, jeśli subsydia są za wysokie). Zatem subsydia energetyczne postrzegane są przez autorów jako instrumenty o wysokim poziomie ryzyka.

Problematyka wsparcia energii z odnawialnych źródeł podejmowana jest także przez polskich badaczy. K. Pająk oraz J. Mazurkiewicz³⁴⁹, w opracowaniu dotyczącym mechanizmów wspierania rozwoju energetyki odnawialnej zaznaczyli, że spełnienie celów wyznaczonych w krajowej polityce energetycznej będzie możliwe wówczas, gdy nastąpi przyspieszony rozwój dostępnych źródeł tego typu energii. Niezbędne jest w tym celu wprowadzenie mechanizmów zwiększających udział kapitału prywatnego i powodujących wzrost poziomu lokalnej akceptacji w zakresie funkcjonowania energetyki odnawialnej. W. Gostomczyk³⁵⁰ przeanalizował funkcjonowanie systemu aukcyjnego, dokonując próby jego oceny, mimo stosunkowo krótkiego okresu od jego wprowadzenia. System ten gwarantuje stabilność wsparcia oraz kontrolę państwa w zakresie sterowania tempem wzrostu produkcji energii odnawialnej. Ponadto autor zauważa, że prokonkurencyjny mechanizm aukcyjny powinien przyczynić się do redukcji wydatków na wsparcie OZE. M. Trela i A. Dubiel³⁵¹ dokonali w swoim opracowaniu porównania systemów wsparcia OZE w Polsce, zestawiając zielone certyfikaty i system aukcyjny. Przeprowadzone badania dowiodły, iż system aukcyjny daje możliwość wykonania bardziej precyzyjnych prognoz przychodów, niż system bazujący na zielonych certyfikatach, w którym nieprzewidywalny parametr stanowi cena prawa majątkowego. W związku z tym, ryzyko dla inwestora jest mniejsze w systemie aukcyjnym, w porównaniu z systemem zielonych certyfikatów.

Autorzy krajowi zajmowali się także bezpośrednimi instrumentami wsparcia inwestycyjnego OZE w ramach systemu kształtowania cen w Polsce. J. Cader, P. Olczak oraz R. Koneczna³⁵² w swoich badaniach uwzględnili jeden z instrumentów wsparcia dotacyjnego dla rozwoju energii odnawialnej w Polsce

³⁴⁹ K. Pająk, J. Mazurkiewicz, *Mechanizmy wspierania rozwoju...*, op. cit., s. 249-260.

³⁵⁰ W. Gostomczyk, *System aukcyjny jako nowy sposób wspierania OZE...*, op. cit., s. 113–133.

³⁵¹ M. Trela, A. Dubiel, *Porównanie systemów wsparcia odnawialnych źródeł energii w Polsce: zielone certyfikaty vs system aukcyjny, na przykładzie instalacji PV*, „Polityka Energetyczna – Energy Policy Journal”, 2017, 20(2), s. 105-116.

³⁵² J. Cader, P. Olczak, R. Koneczna, *Regional dependencies of interest in the “My Electricity” photovoltaic subsidy program in Poland*, „Energy Policy Journal”, 2021, 24(2), pp. 97-116.

(ściślej – fotowoltaiki), jakim jest rządowy program „Mój Prąd”. Badania przeprowadzono na szczeblu regionalnym, porównując ze sobą województwa w Polsce w oparciu o wybrane wskaźniki energetyczne, środowiskowe, innowacyjne oraz społeczno-gospodarcze. Zobrazowano także, jak wymienione czynniki wpływają na indywidualne zainteresowanie programem „Mój Prąd” w poszczególnych województwach. Z kolei D. Letkowski³⁵³ skoncentrował się na identyfikacji i charakterystyce wszystkich występujących źródeł finansowania energetyki odnawialnej w Polsce. Doszedł on do wniosku, iż wiodącą rolę pod tym względem odgrywa Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, poprzez wdrażanie rozwiązań, które umożliwiają wsparcie finansowe inwestycji związanych z OZE na terenie całego kraju. Warto w tym miejscu wspomnieć także o publikacji A. Kozery, A. Standar oraz N. Genstwy³⁵⁴. Głównym celem tych badań była ocena aktywności inwestycyjnej jednostek samorządu terytorialnego w zakresie rozwoju odnawialnych źródeł energii, współfinansowanych ze środków unijnych, w zależności od poziomu emisji CO₂ w regionie oraz innych uwarunkowań społeczno-gospodarczych.

Reasumując należy podkreślić, że zdecydowana większość realizowanych badań z zakresu finansowego wsparcia energii ze źródeł odnawialnych koncentruje się na zastosowaniu systemu zielonych certyfikatów oraz systemu taryf gwarantowanych. Zdecydowanie mniej adekwatnych analiz jest przeprowadzana w odniesieniu m.in. do dotacji inwestycyjnych. Co prawda, badacze krajowi zajmowali się problematyką związaną z instrumentami wsparcia finansowego rozwoju energetyki odnawialnej w Polsce (biorąc pod uwagę m.in. dedykowane, konkretne programy w tym zakresie), jednakże do tej pory nie zbadano bezpośredniego wpływu tychże instrumentów na poziom produkcji energii ze źródeł odnawialnych (na poziomie krajowym, bądź regionalnym). W związku z powyższym, przeprowadzone w dysertacji badania stanowią wypełnienie w pewnym zakresie zauważalnej luki badawczej w analizowanym obszarze.

³⁵³ D. Letkowski, *Finansowanie odnawialnych źródeł energii w Polsce*, „Acta Universitatis Lodzianensis. Folia Oeconomica”, 2011, 260, s. 101-116.

³⁵⁴ Kozera A., Standar A., Genstwa, N., *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”, 2023, 16(22), 7655.

Badania w rozprawie doktorskiej koncentrują się na wpływie wsparcia finansowego, ukierunkowanego na ochronę powietrza atmosferycznego i klimatu z wojewódzkich funduszy ochrony środowiska i gospodarki wodnej na zmianę poziomu produkcji energii ze źródeł odnawialnych w poszczególnych województwach w Polsce. Obszar podejmowanych analiz wydaje się być niezwykle istotny oraz aktualny, ze względu na zauważalne tendencje (zarówno w Polsce, jak i pozostałych krajach członkowskich UE) stopniowego, coraz powszechniejszego wykorzystywania energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych. Ma to ścisły związek z realizowaną europejską polityką energetyczną w zakresie OZE, szczegółowo scharakteryzowaną w pierwszym rozdziale niniejszej pracy. Przeprowadzone badania mają służyć rozwiązaniu następującego problemu badawczego, który został sformułowany w formie pytania: *Jaki jest wpływ wsparcia finansowego, pochodzącego z wojewódzkich funduszy ochrony środowiska i gospodarki wodnej na poziom produkcji energii ze źródeł odnawialnych w poszczególnych województwach w Polsce?* Odpowiedź na przedstawione pytanie badawcze jest możliwa dzięki zbadaniu wpływu skonstruowanych czynników finansowych i pozafinansowych, których szczegółowy opis znajduje się w dalszej części tego rozdziału (5.3.2. Zastosowanie metody LMDI-I w badaniach własnych).

5.2. Przebieg procesu badawczego

Zrealizowane na potrzeby dysertacji badania, ze względu na swoją złożoność, zostały podzielone na cztery etapy. Poniżej przedstawiony został szczegółowy opis przebiegu procesu badawczego.

Etap I. Zgromadzenie danych ilościowych wykorzystanych w badaniach.

W badaniach wykorzystane zostały dane pochodzące z Banku Danych Lokalnych Głównego Urzędu Statystycznego³⁵⁵. Były one gromadzone na poziomie województw samorządowych w Polsce, zaś ich horyzont czasowy

³⁵⁵ Ibidem.

obejmuje lata 2005-2022. Ze względu na dominującą praktykę towarzyszącą wykorzystywanej metodzie dekompozycji, w badaniach uwzględnione zostały cztery podokresy. Zostały one wyodrębnione w oparciu o zachodzące, znaczące zmiany w Polsce w zakresie wsparcia i promowania wykorzystywania energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych. Podokresy te są następujące:

- 1) 2005-2007: pierwszy podokres determinuje dostępność wykorzystywanych w badaniach danych (od 2005 roku) oraz rok wprowadzenia Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2007-2013³⁵⁶;
- 2) 2007-2013: drugi podokres jest zbieżny z okresem funkcjonowania wspomnianego powyżej Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko;
- 3) 2013-2018: punktem granicznym trzeciego podokresu jest rok 2018, w którym wprowadzono program dofinansowania mikroinstalacji fotowoltaicznych, czyli program „Mój Prąd”;
- 4) 2018-2022: czwarty podokres zdeterminowany jest dostępnością wykorzystywanych danych (dane dostępne do 2022 roku).

W części załącznikowej dysertacji znajdują się pełne dane ilościowe, wykorzystywane w dalszych analizach. Zestawienia te obejmują: ilość wyprodukowanej energii ze źródeł odnawialnych w poszczególnych województwach (w GWh) (Załącznik nr 1.), wsparcie finansowe z WFOŚiGW na ochronę powietrza atmosferycznego i klimatu (w tys. zł) (Załącznik nr 2.), wsparcie finansowe z WFOŚiGW ogółem (w tys. zł) (Załącznik nr 3.), PKB województw (w tys. zł) (Załącznik nr 4.), zużycie energii ogółem w województwach (w GWh) (Załącznik nr 5.), liczba mieszkańców województw (Załącznik nr 6.).

³⁵⁶ Więcej informacji na temat Programu na stronie internetowej: <https://www.pois.gov.pl/strony/o-programie/>, dostęp: 3.03.2023.

Etap II. Skonstruowanie czynników finansowych i pozafinansowych, wpływających na zmianę poziomu produkcji energii ze źródeł odnawialnych – podejście autorskie.

Kolejnym etapem badań jest skonstruowanie czynników, które wpływają na zmianę poziomu produkcji energii ze źródeł odnawialnych w polskich województwach. Etap ten został zrealizowany w oparciu o kwerendę literatury, dotyczącej zarówno zastosowania metody dekompozycji (LMDI-I) w badaniach empirycznych, jak też odnoszącej się do ekonomicznych aspektów związanych z promowaniem i wsparciem odnawialnych źródeł energii. Utworzone na potrzeby badań empirycznych czynniki podzielone zostały na dwie kategorie: finansowe, będące głównym przedmiotem niniejszych badań, oraz pozafinansowe (z czego jeden z nich jest czynnikiem ekonomicznym), stanowiące dopełnienie wykorzystanej w dysertacji analizy. Zidentyfikowane oraz opisane czynniki umożliwiły sformułowanie równania, ilustrującego zależność między zmienną objaśnianą, jaką jest ilość produkcji energii ze źródeł odnawialnych w danym województwie, a zmiennymi objaśniającymi, którymi są wspomniane czynniki. Następnie, na podstawie zgromadzonych na etapie I danych ilościowych, obliczone zostały wartości tych czynników w analizowanym okresie. Etap ten został w sposób szczegółowy opisany w paragrafie 5.3.2. niniejszej pracy.

Etap III. Zastosowanie metody LMDI-I (dekompozycji) do zbadania wpływu czynników finansowych i pozafinansowych na zmianę poziomu produkcji energii ze źródeł odnawialnych w poszczególnych województwach w Polsce.

Bazując na obliczonych na etapie II wartościach czynników niezbędnych przy zastosowaniu metody LMDI-I (dekompozycji), zaprezentowanych w paragrafie 5.3.2. niniejszej rozprawy, obliczony został wpływ czynników finansowych i pozafinansowych na zmianę poziomu produkcji energii ze źródeł odnawialnych w poszczególnych województwach w Polsce. Otrzymane wyniki umożliwiły wyodrębnić czterech grup województw, charakteryzujących się specyficznymi cechami w zakresie wpływu badanych czynników finansowych.

Oceniona została również siła oddziaływania obydwu kategorii czynników na poziom produkcji energii ze źródeł odnawialnych w polskich województwach (podrozdziały 6.1. oraz 6.2.). Przeprowadzone badania umożliwiły weryfikację postawionych hipotez badawczych (podrozdział 6.3.).

Etap IV. Sformułowanie głównych wniosków i konkluzji na podstawie przeprowadzonych badań.

Wyniki przeprowadzonych badań, których rezultatem była weryfikacja postawionych w pracy hipotez badawczych (hipotezy głównej oraz pięciu hipotez pomocniczych), umożliwiły sformułowanie głównych wniosków i spostrzeżeń. Na tym etapie zaprezentowano również proponowane dalsze kierunki badań w analizowanym obszarze empirycznym. Etap ten przedstawiony został w podrozdziale 6.4. rozprawy.

5.3. Charakterystyka metody badawczej

5.3.1. Istota metody dekompozycji (LMDI-I)

W pracy została wykorzystana metoda średniej logarymicznej wskaźnika Divisia, określana również skrótem LMDI (*Logarithmic Mean Divisia Index*). Niezwykle często, punkt wyjścia dla tej metody stanowi tożsamość Kaya, która jest wykorzystywana do analizy zjawisk mających związek z emisją. Umożliwia ona rozłożenie danego zjawiska na ustalone czynniki sprawcze, dzięki czemu możliwa staje się szczegółowa analiza szeregu scenariuszy oraz ich wzajemne porównywanie. Należy przy tym zaznaczyć iż omawiana tożsamość nie opisuje zależności przyczynowo-skutkowej, zaś zidentyfikowane czynniki sprawcze charakteryzują się wzajemnym powiązaniem³⁵⁷.

Dzięki zastosowaniu tożsamości Kaya możliwe jest przeprowadzenie analizy rozkładu głównych czynników, przyczyniających się do całkowitej emisji CO₂. Tożsamość ta nie jest oparta na żadnych założeniach, co oznacza, iż jest prawdziwa

³⁵⁷ W. Piontek, E. Sidorczuk-Pietraszko, *Handel emisjami jako instrument ekonomiczny polityki ekologicznej. Analiza zalet i wad instrumentu*, „Rocznik Ochrona Środowiska”, 2008, 10, s. 508.

w każdym czasie oraz w dowolnych uwarunkowaniach. Formuła zapisywana jest za pomocą równania, w którym zmienna objaśniana, czyli emisja CO₂ stanowi iloczyn głównych czynników wpływających na jej poziom, czyli: emisyjności wytwarzania energii, energochłonności gospodarki, PKB per capita oraz wielkości populacji³⁵⁸:

$$C = \frac{C}{E} \times \frac{E}{Y} \times \frac{Y}{P} \times P$$

Gdzie:

C – emisja CO₂,

E – zużycie energii w gospodarce,

Y – PKB,

P – liczba ludności.

Główną metodą zastosowaną w dysertacji jest wspomniana wcześniej metoda LMDI. Cieszy się ona dużym zainteresowaniem w badaniach naukowców zajmujących się zagadnieniami dotyczącymi zrównoważonego rozwoju i polityki dekarbonizacji (zwłaszcza w zakresie intensywności emisji dwutlenku węgla z transportu, czy też energochłonności transportu)³⁵⁹. Umożliwia ona otrzymanie dekompozycji doskonałej oraz, co warto podkreślić, jest aktualnie jedną z najczęściej wykorzystywanych metod we wspomnianych powyżej obszarach badawczych, dzięki której uzyskuje się dość dokładne wyniki³⁶⁰.

Warto w tym miejscu zatrzymać się na samej istocie zastosowanej w badaniach metodzie. Jest ona związana w sposób ścisły z techniką dekompozycji, która została zastosowana po raz pierwszy w latach 70-tych ubiegłego stulecia. Celem jej wykorzystania była dogłębna identyfikacja wpływu zmiany podaży

³⁵⁸ G. Mavromatidis, et al. *A strategy for reducing CO2 emissions from buildings with the Kaya identity—A Swiss energy system analysis and a case study*, „Energy Policy”, 2016, 88, p. 344.

³⁵⁹ A. Gozdek, E. Szaruga, *Analiza dekompozycyjna wzrostu emisji gazów cieplarnianych z transportu samochodowego na przykładzie Polski i Rumunii*, „Zeszyty Naukowe. Problemy Transportu i Logistyki/Uniwersytet Szczeciński”, 2015, 29, s. 373.

³⁶⁰ K. Iskrzycki, W. Suwała, P. Kaszyński, *Dekompozycja redukcji emisji dwutlenku siarki w polskich elektrowniach, 1995-2008*, „Polityka Energetyczna”, 2011, 14(2), s. 113.

produktu całkowitego na zapotrzebowanie na energię przemysłową³⁶¹. W drugiej połowie lat 90-tych zostały przeprowadzone liczne, nowe badania, przy jednoczesnym udoskonaleniu metod obliczeniowych, co przyczyniło się do znaczącego rozwoju analiz z zakresu środowiska i energii. Badacze dostrzegli, że zmiany w produkcji przemysłowej mogą w dużym stopniu oddziaływać na intensywność energii, będącej ilorazem całkowitej podaży energii przemysłowej oraz całkowitej produkcji przemysłowej. Rozwinięto wówczas kilka różnych podejść, które były wykorzystywane do oszacowania wpływu poszczególnych czynników na dekomponowaną wielkość, a dokładniej – jej zmienność w czasie, przy czym analizy nie dotyczyły jedynie podaży energii przemysłowej, lecz również innych czynników w obszarze środowiska i energii³⁶².

Opisując szczegółowo genezę zastosowanej w dysertacji metody należy podkreślić, że wywodzi się ona z metody analizy dekompozycji czynników (*Index Decomposition Analysis – IDA*), której głównym założeniem jest dekompozycja jednej zmiennej objaśnianej na kombinację wielu czynników, po czym następuje określenie, w jakim stopniu każdy z nich wpływa na wynik (zmienną objaśnianą). W ramach głównej metody *IDA* wyodrębnia się właśnie metodę wskaźnika Divisia oraz metodę wskaźnika Laspeyresa³⁶³. Dekompozycja Laspeyresa – podobnie, jak metoda różniczkowa – bada wpływ danego czynnika na zmienną objaśnianą, bazując przy tym na innych, niezmiennych czynnikach. Jednakże na podstawie tej metody nie jest możliwe zdekomponowanie efektu krzyżowego poszczególnych czynników na zmienną objaśnianą³⁶⁴. Warto w tym miejscu zaznaczyć, że metoda wskaźnika Laspeyresa była powszechnie stosowana celem przeprowadzenia analizy dekompozycji do końca lat osiemdziesiątych ubiegłego wieku. Z kolei w latach dziewięćdziesiątych nastąpiło sukcesywne rozpowszechnienie wykorzystywania wskaźnika Divisia, a ściślej – metody zaproponowanej przez

³⁶¹ Ibidem, s. 109.

³⁶² Ibidem, s. 110.

³⁶³ M. Tu, et al. *Logarithmic mean Divisia index decomposition of CO2 emissions from urban passenger transport: an empirical study of global cities from 1960–2001*, „Sustainability”, 2019, 11(16), 4310, p. 2.

³⁶⁴ J. Yang, Z. Wei, Z. Zongyi, *Impacts of urbanization on renewable energy consumption in China*, „Journal of Cleaner Production”, 2016, 114, p. 444.

Boyda i in.³⁶⁵, którą później nazwano metodą średniego arytmetycznego wskaźnika Divisia (AMDI). Natomiast od początku XXI wieku najczęściej wykorzystywaną metodą *IDA* jest logarytmiczna średnia ważona indeksu Divisia (LMDI)³⁶⁶.

Metoda LMDI została zaproponowana przez B.W. Anga, F.Q. Zhanga, K.H. Choi³⁶⁷ i posiada wiele zalet wyróżniających ją spośród pozostałych metod dekompozycji. Jest ona stosunkowo prosta w zastosowaniu oraz umożliwia uzyskanie dekompozycji doskonałej, czyli nie pozostawia czynnika resztowego, co znacznie utrudniałoby interpretację wyników³⁶⁸. Należy także zaznaczyć, że wzory dekompozycji przybierają zawsze takie same formy, niezależnie od liczby czynników uwzględnianych w badaniach³⁶⁹. Metoda ta jest również spójna w agregacji, co oznacza, że oszacowania efektów na poziomie podgrupy mogą być agregowane w celu uzyskania odpowiedniego efektu na poziomie grupy³⁷⁰.

Metodę LMDI można podzielić na dwa typy: dekompozycję LMDI-I³⁷¹ oraz dekompozycję LMDI-II³⁷². Dla obydwu wymienionych podejść stosowany jest zarówno model addytywny, jak i multiplikatywny. W addytywnej analizie dekompozycji arytmetyczna (lub różnicowa) zmiana wskaźnika zagregowanego jest dekomponowana, zaś zbiorcze wyniki zmiany i dekompozycji podane są w jednostkach fizycznych. Natomiast w przypadku multiplikatywnej analizy dekompozycji, następuje dekompozycja zmiany wskaźnika zagregowanego. Przy

³⁶⁵ G. A. Boyd, D. A. Hanson, T. Sterner, *Decomposition of changes in energy intensity: a comparison of the Divisia index and other methods*, „Energy Econ”, 1988, 10, pp. 309–312.

³⁶⁶ B. W. Ang, *LMDI decomposition approach: A guide for implementation*, „Energy Policy”, 2015, 86, p. 234.

³⁶⁷ B. W. Ang, F. Q. Zhang, K. H. Choi, *Factorizing changes in energy and environmental indicators through decomposition*, „Energy”, 1998, 23(6), pp. 489-495.

³⁶⁸ B. W. Ang, *Decomposition analysis for policy making in energy: which is the preferred method?*, „Energy Policy”, 2004, 32(9), p. 1135.

³⁶⁹ B. W. Ang, *LMDI decomposition approach: A guide for implementation...*, op. cit., p. 237.

³⁷⁰ B. W. Ang, *The LMDI approach to decomposition analysis: a practical guide*, „Energy Policy”, 2005, 33(7), p. 870.

³⁷¹ B. W. Ang i in. po raz pierwszy zaproponowali addytywny model dekompozycji LMDI I: B. W. Ang, F. Q. Zhang, K. H. Choi, *Factorizing changes in energy and environmental indicators...*, op. cit.; Później B. W. Ang i F. L. Liu zaproponowali multiplikatywny model dekompozycji LMDI I: B. W. Ang, F. L. Liu, *A New Energy Decomposition Method: Perfect in Decomposition and Consistent in Aggregation*, „Energy”, 2001, 26(6), pp. 537–548.

³⁷² Dekompozycję LMDI II zaproponowali B. W. Ang i K. H. Choi: *Decomposition of Aggregate Energy and Gas Emission Intensities for Industry: A Refined Divisia Index Method*, „The Energy Journal”, 1997, 18(3), pp. 59–73.

tym podejściu, zagregowane wyniki zmian i dekompozycji wyrażone są w indeksach³⁷³.

W niniejszych badaniach wykorzystano model addytywny dekompozycji LMDI-I. W modelu tym V jest agregatem związanym z energią. Zakłada się, że istnieje n czynników przyczyniających się do zmian V w czasie i każdy z nich jest powiązany z kwantyfikowaną zmienną, przy czym istnieje n zmiennych: x_1, x_2, \dots, x_n . Indeks dolny i jest podkategorią agregatu, dla którego ma być analizowana zmiana. Na poziomie podkategorii zachodzi następująca relacja: $V_i = x_{1,i}x_{2,i} \dots x_{n,i}$. Ogólna postać analizy rozkładu indeksu (IDA) wyrażona jest w następujący sposób³⁷⁴:

$$V = \sum_i V_i = \sum_1 x_{1,i}x_{2,i} \dots x_{n,i}$$

Agregat ulega zmianie z $V^0 = \sum_i x_{1,i}^0 x_{2,i}^0 \dots x_{n,i}^0$ w okresie 0 na $V^T = \sum_i x_{1,i}^T x_{2,i}^T \dots x_{n,i}^T$ w okresie T. W dekompozycji addytywnej różnica rozkładana jest następująco³⁷⁵:

$$\Delta V_{tot} = V^T - V^0 = \Delta V_{x_1} + \Delta V_{x_2} + \dots + \Delta V_{x_n}$$

Indeks dolny tot reprezentuje całkowitą zmianę, zaś wyrażenia po prawej stronie równania przedstawiają efekty związane z odpowiednimi czynnikami w przedstawionym wcześniej równaniu ilustrującym ogólną postać analizy rozkładu indeksu (IDA).

³⁷³ B. W. Ang, *LMDI decomposition approach: A guide for implementation...*, op. cit., p. 234.

³⁷⁴ B. W. Ang, *The LMDI approach to decomposition analysis: a practical guide...*, op. cit., p. 867.

³⁷⁵ Ibidem.

W zastosowanym w dysertacji modelu addytywnym dekompozycji LMDI-I, ogólny wzór na wpływ k -tego czynnika wygląda następująco³⁷⁶:

$$\Delta V_{x_k} = \sum_i L(V_i^T, V_i^0) \ln \left(\frac{x_{k,i}^T}{x_{k,i}^0} \right)$$

$$\Delta V_{x_k} = \sum_i \frac{V_i^T - V_i^0}{\ln V_i^T - \ln V_i^0} \ln \left(\frac{x_{k,i}^T}{x_{k,i}^0} \right)$$

Gdzie:

$$L(a,b) = (a-b)/(\ln a - \ln b)$$

V – zmienna opisana przez k czynników

ΔV_{x_k} – jest sumą efektów wszystkich uwzględnionych czynników w okresie czasu $[0, T]$

T – rok obecny

0 – rok poprzedni

W ostatnich latach model dekompozycji LMDI-I był wykorzystywany w licznych badaniach empirycznych, odnoszących się do czynników wpływających na zużycie energii i emisję dwutlenku węgla. C. Sheinbaum i in.³⁷⁷ przeprowadzili analizę rozkładu LMDI-I zmian zużycia energii i emisji dwutlenku węgla w meksykańskim przemyśle stalowym w latach 1970-2006. Wyniki przeprowadzonych badań wskazywały, że działalność przemysłowa przyczyniła się do znacznego wzrostu zużycia energii pierwotnej, zaś struktura energetyczna i efektywność energetyczna odegrały istotną rolę w zmniejszeniu zużycia energii

³⁷⁶ Ibidem.

³⁷⁷ C. Sheinbaum, L. Ozawa, D. Castillo, *Using logarithmic mean Divisia index to analyze changes in energy use and carbon dioxide emissions in Mexico's iron and steel industry*, „Energy Econ”, 2010, 32, pp. 1337–1344.

i emisji dwutlenku węgla. O. A. Olanrewaju³⁷⁸, R. Roman i in.³⁷⁹ oraz M. Zhang i in.³⁸⁰ wykorzystali metodę LMDI-I do zdekomponowania zużycia energii oraz emisji CO₂ odpowiednio w RPA, Kolumbii i Chinach. Badacze doszli do zbliżonych wniosków stwierdzając, że główną przyczyną wzrostu emisji CO₂ była działalność gospodarcza. K. Lee i W. Oh³⁸¹ zastosowali metodę LMDI-I do dekompozycji zmian emisji CO₂ w krajach lub regionach APEC. Na podstawie badań wywnioskowali, iż PKB per capita i populacja były głównymi czynnikami prowadzącymi do wzrostu emisji CO₂.

Z biegiem czasu badacze coraz powszechniej wykorzystywali metodę LMDI-I dla przeprowadzenia analiz na szczeblach regionów lub miast. Z. Liu i in.³⁸², przy zastosowaniu omawianej metody, zbadali siłę oddziaływania czynników wpływających na zmiany emisji gazów cieplarnianych w wybranych, chińskich miastach: Pekinie, Tianjin, Szanghaju i Chongqing w latach 1995-2009. Stwierdzono, iż wzrost emisji gazów cieplarnianych w wymienionych miastach wynikał głównie z efektu działalności gospodarczej. Z kolei J. S. Fan i L. Zhou³⁸³ przeprowadzili badania w 30 chińskich prowincjach w latach 1997-2015, koncentrując się na wpływie urbanizacji i inwestycji w nieruchomości na emisje dwutlenku węgla, wykorzystując przy tym metodę LMDI-I. Doszli do wniosku, że urbanizacja miała znaczący, negatywny wpływ na emisje dwutlenku węgla, podczas gdy intensywność urbanizacji i inwestycje w nieruchomości mogą sprzyjać wzrostowi emisji dwutlenku węgla. Inni badacze³⁸⁴ wykorzystywali także

³⁷⁸ O. A. Olanrewaju, *Energy consumption in South African industry: A decomposition analysis using the LMDI approach*, „Energy Environ”, 2018, 29(2), pp. 232–244.

³⁷⁹ R. Roman, J. M. Cansino, J. A. Rodas, *Analysis of the main drivers of CO₂ emissions changes in Colombia (1990–2012) and its political implications*, „Renewable Energy”, 2017, 116, pp. 402–411.

³⁸⁰ M. Zhang, et al., *Decomposition of energy-related CO₂ emission over 1991–2006 in China*, „Ecological Economics”, 2009, 68(7), pp. 2122–2128.

³⁸¹ K. Lee, W. Oh, *Analysis of CO₂ emissions in APEC countries: a time-series and a cross-sectional decomposition using the log mean Divisia method*, „Energy Policy”, 2006, 34(17), pp. 2779–2787.

³⁸² Z. Liu, et al., *Features, trajectories and driving forces for energy-related GHG emissions from Chinese mega cities: the case of Beijing, Tianjin, Shanghai and Chongqing*, „Energy”, 2012, 37(1), pp. 245–254.

³⁸³ J. S. Fan, L. Zhou, *Impact of urbanization and real estate investment on carbon emissions: Evidence from China's provincial regions*, „Journal of Cleaner Production”, 2019, 209, pp. 309–323.

³⁸⁴ Zob. F. Wang et al., *Decomposition analysis of carbon emission factors from energy consumption in Guangdong province from 1990 to 2014*, „Sustainability”, 2017, 9(2), 274; Z. Wang et al., *Factor decomposition analysis of energy-related CO₂ emissions in Tianjin, China*,

tę metodę do dekompozycji emisji dwutlenku węgla w energetyce w różnych regionach Chin, poprzez podział czynników wpływających m.in. na działalność gospodarczą, energochłonność, efektywność energetyczną i strukturę przemysłową. Wyniki wskazywały, iż działalność gospodarcza odgrywała decydującą rolę w zwiększaniu emisji dwutlenku węgla w energetyce, podczas gdy energochłonność jest głównym czynnikiem, który je ogranicza.

Metoda ta coraz częściej znajduje także zastosowanie w badaniach krajowych. D. Wawrzyniak³⁸⁵, wykorzystując metodę addytywną LMDI-I, dokonała identyfikacji czynników najsilniej wpływających na zmiany emisji CO₂ w krajach Grupy Wyszehradzkiej w latach 1993-2016. K. Iskrzycki, W. Suwała oraz P. Kaszyński³⁸⁶, dzięki utworzeniu modelu dekompozycyjnego, wskazali czynniki wpływające na zmianę emisji końcowej SO₂ w polskich elektrowniach w latach 1995-2008. Autorzy wykorzystywali także tę metodę w badaniach przeprowadzanych w obszarze transportu. A. Gozdek i E. Szaruga³⁸⁷ przeprowadziły analizę dekompozycji emisji CO₂ z transportu samochodowego w Polsce i Rumunii, w oparciu o wybrane wskaźniki wykorzystywane przez OECD w latach 2008-2012. Z kolei w analizach przeprowadzonych przez G. Szyszka, R. Cierpiszewskiego oraz A. Korzeniowskiego³⁸⁸ określono wpływ wybranych czynników w ujęciu wolumenowym na zmiany wolumenu przewozów artykułów spożywczych i produktów paletyzowanych w Polsce w latach 2008-2017.

Odpowiednio zmodyfikowana i dostosowana do potrzeb realizowanych badań metoda dekompozycji LMDI-I, wykorzystana jest w niniejszej pracy do oszacowania wpływu zidentyfikowanych czynników na poziom produkcji energii ze źródeł odnawialnych w poszczególnych województwach w Polsce.

„Sustainability”, 2015, 7(8), pp. 9973-9988; J. F. Dong, et al., *Multilevel index decomposition of energy-related carbon emissions and their decoupling from economic growth in Northwest China*, „Energies”, 2016, 9(9), 680; W. Wang, Y. Kuang, N. Huang, *Study on the decomposition of factors affecting energy-related carbon emissions in Guangdong province, China*, „Energies”, 2011, 4(12), pp. 2249-2272.

³⁸⁵ D. Wawrzyniak, *CO₂ emissions in the Visegrad Group countries and the European Union climate policy*, „Comparative Economic Research. Central and Eastern Europe”, 2020, 23(1), pp. 73-91.

³⁸⁶ K. Iskrzycki, W. Suwała, P. Kaszyński, *Dekompozycja redukcji emisji dwutlenku siarki w polskich elektrowniach, 1995-2008...*, op. cit., s. 107-125.

³⁸⁷ A. Gozdek, E. Szaruga, *Analiza dekompozycyjna wzrostu emisji...*, op. cit., s. 371-383.

³⁸⁸ G. Szyszka, R. Cierpiszewski, A. Korzeniowski, *Decomposition analysis of factors influencing selected types of vehicle transport in Poland*, „LogForum”, 2019, 15(4), pp. 501-507.

5.3.2. Zastosowanie metody LMDI-I w badaniach własnych

Na potrzeby dysertacji stworzono równanie ilustrujące zależność między roczną produkcją energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych w danym województwie, a poszczególnymi czynnikami, które mogą oddziaływać na zmianę poziomu produkcji energii z OZE w skali roku. Równanie to przyjmuje następującą postać:

$$PE_{OZE} = \frac{PE_{OZE}}{Fin_{OŚIK}} \times \frac{Fin_{OŚIK}}{Fin_0} \times \frac{Fin_0}{PKB} \times \frac{PKB}{ZE_0} \times \frac{ZE_0}{Pop} \times Pop$$

Gdzie:

PE_{OZE} – roczna produkcja energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych w danym województwie,

$\frac{PE_{OZE}}{Fin_{OŚIK}}$ – ilość wyprodukowanej energii elektrycznej z OZE przypadająca na 1 zł wsparcia finansowego na ochronę środowiska i klimatu z WFOŚiGW w danym województwie w danym roku,

$\frac{Fin_{OŚIK}}{Fin_0}$ – udział wsparcia finansowego na ochronę środowiska i klimatu we wsparciu finansowym ogółem z WFOŚiGW w skali roku,

$\frac{Fin_0}{PKB}$ – udział wsparcia finansowego ogółem z WFOŚiGW w PKB danego województwa w skali roku,

$\frac{PKB}{ZE_0}$ – wskaźnik efektywności energetycznej gospodarki danego województwa w danym roku,

$\frac{ZE_0}{Pop}$ – roczne zużycie energii elektrycznej ogółem na mieszkańca w danym województwie,

Pop – liczba mieszkańców województwa w danym roku.

W metodzie LMDI-I zmienne objaśniające stanowią zarazem czynniki mające wpływ na daną zmienną objaśnianą. Dzięki zastosowaniu tej metody możliwe jest oszacowanie siły i kierunku oddziaływania poszczególnych

czynników na badaną zmienną objaśnianą. Celem uzyskania większej klarowności zapisu kolejnych formuł stosowanych w wybranej do badań metodzie, poszczególne czynniki będą zapisywane odpowiednimi symbolami:

$$\frac{PE_{OZE}}{Fin_{OŚIK}} - x_1$$

$$\frac{Fin_{OŚIK}}{Fin_0} - x_2$$

$$\frac{Fin_0}{PKB} - x_3$$

$$\frac{PKB}{ZE_0} - x_4$$

$$\frac{ZE_0}{Pop} - x_5$$

$$Pop - x_6$$

Należy w tym miejscu zaznaczyć, że skonstruowane na potrzeby badań czynniki można podzielić na dwie grupy. Pierwszą z nich stanowią czynniki finansowe, które w swojej konstrukcji uwzględniają zarówno wsparcie finansowe z wojewódzkich funduszy ochrony środowiska i gospodarki wodnej na cele związane z ochroną powietrza atmosferycznego i klimatu, jak i wsparcie finansowe ze wspomnianych funduszy ogółem (czynniki x_1 , x_2 , x_3). Drugą grupę natomiast stanowią czynniki pozafinansowe, które zostały zidentyfikowane jako te, które również mogą oddziaływać na zmianę poziomu produkcji energii ze źródeł odnawialnych w danym województwie, a w konstrukcji których nie pojawiają się kategorie finansowe (czynniki x_4 , x_5 , x_6).

Wartości scharakteryzowanych czynników finansowych oraz pozafinansowych przedstawiają poniższe zestawienia tabelaryczne. Należy w tym miejscu zaznaczyć, iż w metodzie addytywnej LMDI-I, czynniki obliczane są dla lat granicznych, wyznaczających podokresy, które zostały szczegółowo opisane i uzasadnione w części dotyczącej opisu przebiegu procesu badawczego.

Tabela 5.1. ilustruje ilość wyprodukowanej energii pochodzącej z odnawialnych źródeł, która przypada na 1 zł wsparcia finansowego na ochronę

powietrza atmosferycznego i klimatu, pochodzącego z WFOŚiGW. Powyższe czynniki obrazują zatem relację efektu, czyli ilości wyprodukowanej energii z OZE (wyrażonej w GWh) do nakładu, jakim jest w tym przypadku wsparcie finansowe na skonkretyzowany cel, pochodzące z danego, wojewódzkiego funduszu. Z zestawienia tabelarycznego wynika, iż największe wartości badanej relacji odnotowano w województwie lubuskim, warmińsko-mazurskim, oraz pomorskim, zaś najniższe – w województwie śląskim.

Tabela 5.1. Ilość wyprodukowanej energii elektrycznej z OZE przypadająca na 1 zł wsparcia finansowego na ochronę powietrza atmosferycznego i klimatu z WFOŚiGW w danym województwie w danym roku (czynnik x_1)

Województwo	(w GWh/1 zł)				
	2005	2007	2013	2018	2022
Dolnośląskie	0,01542	0,00739	0,02422	0,01216	0,02093
Kujawsko-pomorskie	0,07789	0,03667	0,11270	0,11975	0,22629
Lubelskie	0,00106	0,00102	0,00256	0,02108	0,03911
Lubuskie	0,09232	0,02003	1,20177	0,30284	0,08573
Łódzkie	0,00116	0,00194	0,00767	0,01732	0,02052
Małopolskie	0,05224	0,11536	0,01709	0,01018	0,11909
Mazowieckie	0,00249	0,00864	0,03994	0,09145	0,05971
Opolskie	0,00795	0,02978	0,01361	0,01698	0,02577
Podkarpackie	0,05464	0,00588	0,05807	0,01915	0,09184
Podlaskie	0,00679	0,00218	0,05483	0,07565	0,58927
Pomorskie	0,06958	0,09634	0,14540	0,10931	0,24759
Śląskie	0,00078	0,00169	0,00961	0,00315	0,01104
Świętokrzyskie	0,08604	0,02255	0,19143	0,03909	0,03779
Warmińsko-mazurskie	0,00372	0,00832	0,15294	0,04564	0,12731
Wielkopolskie	0,00349	0,01461	0,05535	0,03191	0,15102
Zachodniopomorskie	0,02889	0,07467	0,03466	0,11546	0,16858

Oznaczenia:

- najwyższe wartości czynnika w analizowanym okresie
- najniższe wartości czynnika w analizowanym okresie

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych pochodzących z GUS – Bank Danych Lokalnych: <https://bdl.stat.gov.pl/bdl/start>, dostęp: 17.04.2023.

W dalszym ciągu, w zestawieniach tabelarycznych 5.2. oraz 5.3. zaprezentowano kolejno udział wsparcia finansowego na ochronę powietrza atmosferycznego i klimatu we wsparciu finansowym ogółem z WFOŚiGW w badanych latach, oraz relację wsparcia finansowego ogółem tychże jednostek do PKB danego województwa w skali roku. Biorąc pod uwagę pierwszy z wymienionych czynników (Tabela 5.2.) należy zauważyć tendencję wzrostową we wszystkich województwach w Polsce w analizowanym okresie, co świadczy

o wzroście powszechności dotowania inicjatyw związanych z ochroną środowiska i klimatu z WFOŚiGW. Uwzględniając zarówno udział wsparcia finansowego na ochronę powietrza atmosferycznego i klimatu we wsparciu finansowym ogółem z WFOŚiGW, jak i udział wsparcia finansowego ogółem z WFOŚiGW w PKB danego województwa (Tabela 5.3.) odnotować należy tendencję wzrostową we wszystkich województwach. Świadczy to o znaczącej i istotnej pozycji zadań z zakresu ochrony atmosfery i klimatu, w ramach których realizowane są projekty inwestycyjne z zakresu OZE. Realizacja wspomnianych powyżej zadań jest możliwa w dużej mierze dzięki finansowemu wsparciu, które udzielane jest z WFOŚiGW danego województwa.

Tabela 5.2. Udział wsparcia finansowego na ochronę powietrza atmosferycznego i klimatu we wsparciu finansowym ogółem z WFOŚiGW w danym województwie w skali roku (czynnik x_2)

Województwo	(w %)				
	2005	2007	2013	2018	2022
Dolnośląskie	10,043%	22,189%	20,454%	25,024%	64,772%
Kujawsko-pomorskie	15,649%	32,022%	13,144%	22,398%	40,030%
Lubelskie	13,919%	25,948%	22,052%	24,140%	55,997%
Lubuskie	7,420%	22,492%	0,861%	5,273%	42,729%
Łódzkie	29,023%	26,650%	47,524%	49,115%	58,049%
Małopolskie	9,807%	4,186%	15,663%	25,909%	15,243%
Mazowieckie	25,653%	16,801%	19,677%	9,175%	34,986%
Opolskie	23,898%	10,723%	23,470%	27,952%	34,739%
Podkarpackie	5,145%	28,394%	7,423%	22,713%	38,776%
Podlaskie	4,685%	26,754%	28,441%	27,766%	31,187%
Pomorskie	9,904%	6,518%	12,726%	23,743%	41,532%
Śląskie	41,179%	48,377%	47,804%	63,935%	68,042%
Świętokrzyskie	11,130%	35,109%	18,722%	65,358%	70,339%
Warmińsko-mazurskie	39,220%	23,656%	11,746%	65,671%	53,058%
Wielkopolskie	20,986%	13,809%	15,565%	29,849%	36,287%
Zachodniopomorskie	15,686%	8,799%	57,914%	41,659%	38,587%

Oznaczenia:

- najwyższe wartości czynnika w analizowanym okresie
- najniższe wartości czynnika w analizowanym okresie

Źródło: jak do Tabeli 5.1.

Tabela 5.3. Udział wsparcia finansowego ogółem z WFOŚiGW w PKB danego województwa w skali roku (czynnik x_3)

Województwo	(w %)				
	2005	2007	2013	2018	2022
Dolnośląskie	0,173%	0,161%	0,111%	0,121%	0,045%
Kujawsko-pomorskie	0,212%	0,209%	0,197%	0,132%	0,032%
Lubelskie	0,156%	0,165%	0,129%	0,116%	0,040%
Lubuskie	0,094%	0,124%	0,083%	0,089%	0,050%
Łódzkie	0,277%	0,248%	0,260%	0,135%	0,103%
Małopolskie	0,125%	0,137%	0,141%	0,091%	0,025%
Mazowieckie	0,138%	0,086%	0,063%	0,036%	0,017%
Opolskie	0,330%	0,287%	0,400%	0,253%	0,133%
Podkarpackie	0,156%	0,232%	0,141%	0,157%	0,026%
Podlaskie	0,113%	0,062%	0,103%	0,073%	0,010%
Pomorskie	0,094%	0,121%	0,077%	0,065%	0,021%
Śląskie	0,241%	0,265%	0,165%	0,153%	0,080%
Świętokrzyskie	0,133%	0,158%	0,122%	0,143%	0,115%
Warmińsko-mazurskie	0,121%	0,115%	0,069%	0,059%	0,038%
Wielkopolskie	0,131%	0,140%	0,094%	0,105%	0,029%
Zachodniopomorskie	0,169%	0,180%	0,215%	0,095%	0,086%

Oznaczenia:

- najwyższe wartości czynnika w analizowanym okresie
- najniższe wartości czynnika w analizowanym okresie

Źródło: jak do Tabeli 5.1.

Kolejna Tabela 5.4. przedstawia wskaźnik efektywności energetycznej województwa w skali roku w analizowanym okresie. Samo pojęcie efektywności energetycznej definiowane jest jako relacja uzyskanych wyników do wkładu energii³⁸⁹. W związku z powyższym, wskaźnik efektywności energetycznej województwa stanowi stosunek rocznego PKB w danym województwie do zużycia całkowitego energii na terenie danego województwa. Jest to zarazem odwrotność wskaźnika energochłonności gospodarki. Spośród wszystkich województw, najwyższy poziom efektywności energetycznej gospodarki należy odnotować w województwie mazowieckim i wielkopolskim, najniższy zaś – w województwie opolskim i śląskim. Warto również zaznaczyć, że we wszystkich województwach w Polsce nastąpił wzrost efektywności energetycznej gospodarki w latach 2005-2022.

³⁸⁹ T. Skoczkowski, S. Bielecki, *Efektywność energetyczna – polityczno-formalne uwarunkowania rozwoju w Polsce i Unii Europejskiej*, „Polityka Energetyczna”, 2016, 19(1), s. 6.

Tabela 5.4. Wskaźnik efektywności energetycznej województwa w danym roku – relacja PKB do zużycia energii ogółem (czynnik x_d)

Województwo	(w tys. zł/1 GWh)				
	2005	2007	2013	2018	2022
Dolnośląskie	7225,51	8356,89	10682,18	12461,43	16783,76
Kujawsko-pomorskie	6763,68	7446,16	9854,18	10939,41	15637,08
Lubelskie	7746,58	8917,08	11747,45	12636,54	18991,02
Lubuskie	8938,82	9177,47	10913,11	11641,16	16627,46
Łódzkie	7097,77	7727,87	8538,71	9429,71	14212,66
Małopolskie	6168,57	7578,50	10125,08	12673,24	18319,73
Mazowieckie	9832,18	11484,41	15380,86	17067,64	23348,07
Opolskie	5506,32	5886,07	7102,21	7746,43	10594,36
Podkarpackie	9007,81	9531,59	12276,70	14552,73	20294,84
Podlaskie	9177,55	10970,60	13536,46	14561,92	20117,99
Pomorskie	7202,76	9072,27	11955,85	14802,34	21126,61
Śląskie	5460,71	6241,75	7895,01	9567,41	13691,11
Świętokrzyskie	7653,02	6664,07	8407,35	9048,54	12993,58
Warmińsko-mazurskie	10852,59	10270,91	12572,48	13701,10	20520,33
Wielkopolskie	9162,66	9496,75	13874,61	16461,56	23683,81
Zachodniopomorskie	8056,59	9071,21	10411,41	12682,43	17601,13

Oznaczenia:



– najwyższe wartości czynnika w analizowanym okresie



– najniższe wartości czynnika w analizowanym okresie

Źródło: jak do Tabeli 5.1.

Poniższe zestawienia tabelaryczne prezentują całkowite zużycie roczne energii elektrycznej na mieszkańca w danym województwie (Tabela 5.5.) oraz liczbę mieszkańców danego województwa w poszczególnych latach (Tabela 5.6.). Biorąc pod uwagę roczne zużycie energii elektrycznej *per capita* należy podkreślić, że w analizowanym okresie zauważalna jest pod tym względem tendencja wzrostowa we wszystkich województwach. W roku 2022 najwyższe roczne zużycie energii na osobę odnotowano w województwie śląskim, opolskim, mazowieckim oraz dolnośląskim. Wszystkie te województwa charakteryzują się także najwyższym spośród wszystkich województw, średnim poziomem zużycia energii *per capita* w analizowanym okresie. Stosunkowo niewielkie wahania odnotowano natomiast w zestawieniu dotyczącym liczby mieszkańców w poszczególnych województwach w badanych latach. Największą liczbę mieszkańców odnotowano w województwie mazowieckim, śląskim, wielkopolskim i małopolskim.

Tabela 5.5. Roczne zużycie energii elektrycznej ogółem na mieszkańca w danym województwie (czynnik x_5)

Województwo	(w GWh/osobę)				
	2005	2007	2013	2018	2022
Dolnośląskie	0,00371	0,00406	0,00448	0,00485	0,00543
Kujawsko-pomorskie	0,00331	0,00360	0,00357	0,00411	0,00427
Lubelskie	0,00235	0,00244	0,00259	0,00299	0,00291
Lubuskie	0,00262	0,00303	0,00328	0,00390	0,00400
Łódzkie	0,00338	0,00373	0,00469	0,00548	0,00538
Małopolskie	0,00373	0,00365	0,00374	0,00401	0,00393
Mazowieckie	0,00407	0,00421	0,00444	0,00519	0,00547
Opolskie	0,00393	0,00445	0,00487	0,00568	0,00609
Podkarpackie	0,00208	0,00230	0,00248	0,00268	0,00272
Podlaskie	0,00209	0,00211	0,00232	0,00273	0,00298
Pomorskie	0,00356	0,00338	0,00344	0,00363	0,00384
Śląskie	0,00512	0,00528	0,00564	0,00602	0,00624
Świętokrzyskie	0,00260	0,00372	0,00373	0,00445	0,00436
Warmińsko-mazurskie	0,00180	0,00224	0,00245	0,00280	0,00275
Wielkopolskie	0,00304	0,00346	0,00330	0,00363	0,00363
Zachodniopomorskie	0,00292	0,00304	0,00344	0,00367	0,00379

Oznaczenia:

- najwyższe wartości czynnika w analizowanym okresie
 – najniższe wartości czynnika w analizowanym okresie

Źródło: jak do Tabeli 5.1.

Tabela 5.6. Liczba mieszkańców danego województwa w poszczególnych latach (czynnik x_6)

Województwo	(liczba osób)				
	2005	2007	2013	2018	2022
Dolnośląskie	2 888 232	2 878 410	2 909 997	2 901 225	2 888 033
Kujawsko-pomorskie	2 068 253	2 066 136	2 092 564	2 077 775	2 006 876
Lubelskie	2 179 611	2 166 213	2 156 150	2 117 619	2 024 637
Lubuskie	1 009 198	1 008 481	1 021 470	1 014 548	979 976
Łódzkie	2 577 465	2 555 898	2 513 093	2 466 322	2 378 483
Małopolskie	3 266 187	3 279 036	3 360 581	3 400 577	3 429 014
Mazowieckie	5 157 729	5 188 488	5 316 840	5 403 412	5 510 612
Opolskie	1 047 407	1 037 088	1 004 416	986 506	942 441
Podkarpackie	2 098 263	2 097 338	2 129 294	2 129 015	2 079 098
Podlaskie	1 199 689	1 192 660	1 194 965	1 181 533	1 143 355
Pomorskie	2 199 043	2 210 920	2 295 811	2 333 523	2 358 307
Śląskie	4 685 775	4 654 115	4 599 447	4 533 565	4 346 702
Świętokrzyskie	1 285 007	1 275 550	1 268 239	1 241 546	1 178 164
Warmińsko-mazurskie	1 428 601	1 426 155	1 446 915	1 428 983	1 366 430
Wielkopolskie	3 372 417	3 386 882	3 467 016	3 493 969	3 493 577
Zachodniopomorskie	1 694 178	1 692 271	1 718 861	1 701 030	1 640 622

Oznaczenia:

- najwyższe wartości czynnika w analizowanym okresie
 – najniższe wartości czynnika w analizowanym okresie

Źródło: GUS – Bank Danych Lokalnych: <https://bdl.stat.gov.pl/bdl/dane/podgrup/temat>,
dostęp: 17.04.2023.

Zmienną objaśnianą w przeprowadzanych badaniach stanowi natomiast ilość wyprodukowanej energii pochodzącej z odnawialnych źródeł w skali roku w województwach w Polsce. Produkcja energii z OZE wyrażona jest w GWh i została zaprezentowana na poziomie województw w Tabeli 5.7. We wszystkich województwach zauważalne jest znaczne zwiększenie ilości wyprodukowanej energii, pochodzącej z odnawialnych źródeł, przy czym największe wzrosty odnotowano w województwie zachodniopomorskim, pomorskim, wielkopolskim i kujawsko-pomorskim.

Tabela 5.7. Ilość wyprodukowanej energii ze źródeł odnawialnych w skali roku w danym województwie (zmienna objaśniana)

Województwo	(w GWh)				
	2005	2007	2013	2018	2022
Dolnośląskie	207,2	257,4	763,1	644,3	1 592,2
Kujawsko-pomorskie	1197,9	1 362,6	2 148,1	3 311,2	3 912,6
Lubelskie	9,1	20,7	47,7	473,3	981,1
Lubuskie	151,8	156,4	312,1	655,1	1 192,6
Łódzkie	58	94,7	953,0	1 466,1	2 230,0
Małopolskie	480,4	602,0	480,7	413,1	1 098,1
Mazowieckie	181,9	314,6	1 800,1	1 450,2	2 460,6
Opolskie	142	248,8	444,2	521,6	725,6
Podkarpackie	172,3	177,8	394,6	568,8	1 067,5
Podlaskie	8,3	9,9	600,0	717,5	1 290,0
Pomorskie	364,5	515,9	1 343,8	2 104,2	4 037,4
Śląskie	101,8	331,8	1 548,9	803,1	2 242,5
Świętokrzyskie	326,8	396,4	1 745,2	1 822,1	2 035,5
Warmińsko-mazurskie	49,4	74,4	549,8	969,2	1 978,4
Wielkopolskie	90,4	314,9	1 280,6	2 092,6	4 727,4
Zachodniopomorskie	305,5	551,0	2 654,6	3 604,8	6 099,6

Oznaczenia:

- najwyższe wartości zmiennej objaśnianej w analizowanym okresie
- najniższe wartości zmiennej objaśnianej w analizowanym okresie

Źródło: jak do Tabeli 5.6.

Siłę oraz kierunek oddziaływania poszczególnych czynników ($X_{n-efekt}$) na zmienną objaśnianą, czyli zmianę poziomu produkcji energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych w danym województwie, można oszacować z wykorzystaniem poniższych formuł:

$$X_{1-efekt} = \frac{PE_{OZE^t} - PE_{OZE^0}}{\ln \frac{PE_{OZE^t}}{PE_{OZE^0}}} \times \ln \frac{x_{1^t}}{x_{1^0}}$$

$$X_{2-efekt} = \frac{PE_{OZE^t} - PE_{OZE^0}}{\ln \frac{PE_{OZE^t}}{PE_{OZE^0}}} \times \ln \frac{x_{2^t}}{x_{2^0}}$$

$$X_{3-efekt} = \frac{PE_{OZE^t} - PE_{OZE^0}}{\ln \frac{PE_{OZE^t}}{PE_{OZE^0}}} \times \ln \frac{x_{3^t}}{x_{3^0}}$$

$$X_{4-efekt} = \frac{PE_{OZE^t} - PE_{OZE^0}}{\ln \frac{PE_{OZE^t}}{PE_{OZE^0}}} \times \ln \frac{x_{4^t}}{x_{4^0}}$$

$$X_{5-efekt} = \frac{PE_{OZE^t} - PE_{OZE^0}}{\ln \frac{PE_{OZE^t}}{PE_{OZE^0}}} \times \ln \frac{x_{5^t}}{x_{5^0}}$$

$$X_{6-efekt} = \frac{PE_{OZE^t} - PE_{OZE^0}}{\ln \frac{PE_{OZE^t}}{PE_{OZE^0}}} \times \ln \frac{x_{6^t}}{x_{6^0}}$$

Gdzie:

$X_{n-efekt}$ – wpływ n -tego czynnika na roczną produkcję energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych w danym województwie

PE_{OZE^t} – produkcja energii elektrycznej z OZE w danym województwie w roku t

PE_{OZE^0} – produkcja energii elektrycznej z OZE w danym województwie w roku poprzednim, czyli: $t-1$

x_{n^t} – n -ty czynnik w roku t

x_{n^0} – n -ty czynnik w roku poprzednim, czyli: $t-1$

Dalsza część dysertacji przeznaczona jest na przedstawienie i szczegółowe omówienie wyników przeprowadzonych badań. Zaprezentowano w nim wyniki przeprowadzonej analizy dekompozycji LMDI-I, badającej wpływ zidentyfikowanych czynników finansowych i pozafinansowych na zmianę poziomu produkcji energii ze źródeł odnawialnych w poszczególnych województwach w Polsce. Na podstawie przeprowadzonych badań, zweryfikowane zostały postawione hipotezy badawcze oraz przedstawione zostały główne wnioski. Wyznaczono także propozycje kierunków dalszych badań w analizowanym obszarze.

Rozdział 6. Wpływ wsparcia finansowego na ochronę powietrza atmosferycznego i klimatu z wojewódzkich funduszy ochrony środowiska i gospodarki wodnej na zmianę poziomu produkcji energii ze źródeł odnawialnych w Polsce – wyniki badań własnych

6.1. Wyniki analizy dekompozycji badającej wpływ zidentyfikowanych czynników na zmianę poziomu produkcji energii ze źródeł odnawialnych w poszczególnych województwach w Polsce

Wykorzystując omówioną w poprzednim rozdziale dysertacji metodę dekompozycji LMDI-I, została dokonana analiza wpływu zidentyfikowanych i opisanych czynników finansowych i pozafinansowych na zmianę poziomu produkcji energii ze źródeł odnawialnych w województwach w Polsce. Za pomocą zaprezentowanych formuł (str. 149-150) oszacowano siłę oraz kierunek oddziaływania poszczególnych czynników na przyjętą w badaniu zmienną objaśnianą.

Zgodnie z przedstawionymi formułami (str. 149-150), pierwszy czynnik, który wykorzystywany jest do obliczenia $X_{n-efekt}$, przedstawia się następująco:

$$\frac{PE_{OZE^t} - PE_{OZE^0}}{\ln \frac{PE_{OZE^t}}{PE_{OZE^0}}}$$

Jego wartości zostały przedstawione w poniższym zestawieniu tabelarycznym (Tabela 6.1.).

Tabela 6.1. Wartości pierwszego czynnika, wykorzystywane w modelu dekompozycji (LMDI-I)

Województwo	2005-2007	2007-2013	2013-2018	2018-2022
Dolnośląskie	231,39315	465,32908	702,02548	1047,74947
Kujawsko-pomorskie	1278,48237	1725,65647	2687,83826	3603,54457
Lubelskie	14,11434	32,34317	185,46294	696,63916
Lubuskie	154,08856	225,35600	462,59817	897,15366
Łódzkie	74,85656	371,73531	1191,18872	1821,42117
Małopolskie	538,91547	539,07740	446,04657	700,67300
Mazowieckie	242,22184	851,63322	1618,85260	1911,07227
Opolskie	190,43465	337,11419	481,86441	617,99850
Podkarpackie	175,03560	271,94730	476,40368	792,17471
Podlaskie	9,07651	143,77272	656,99976	975,93894
Pomorskie	435,82593	864,78864	1695,67902	2966,53601
Śląskie	194,66413	789,93079	1135,46911	1401,72803
Świętokrzyskie	360,48086	909,99826	1783,37368	1926,82605
Warmińsko-mazurskie	61,04924	237,68828	739,79160	1414,30371
Wielkopolskie	179,88626	688,39473	1653,50315	3232,99076
Zachodniopomorskie	416,25336	1337,90031	3105,50981	4743,33749

Oznaczenia:

- najwyższe wartości czynnika w analizowanym okresie
- najniższe wartości czynnika w analizowanym okresie

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS – Bank Danych Lokalnych: <https://bdl.stat.gov.pl/bdl/dane/podgrup/temat>, dostęp: 17.04.2023.

Drugi czynnik wykorzystywany do obliczenia $X_{n-efekt}$, jest zindywidualizowany i uzależniony od poszczególnych czynników uwzględnionych w metodzie dekompozycji ($x_1 - x_6$). Należy w tym miejscu wspomnieć, że czynniki x_1 , x_2 , oraz x_3 zostały zaliczone do czynników finansowych, pozostałe zaś – do czynników pozafinansowych.

6.1.1. Analiza wpływu czynników finansowych

W niniejszej części przedstawiono obliczenia i wyniki ilustrujące wpływ czynników finansowych na zmianę poziomu produkcji energii ze źródeł odnawialnych w poszczególnych województwach w Polsce. W Tabeli 6.2. przedstawione zostały wartości drugiego czynnika, które wykorzystano do zbadania wpływu ilości wyprodukowanej energii elektrycznej z OZE przypadająca na 1 zł wsparcia finansowego na ochronę powietrza atmosferycznego i klimatu z WFOŚiGW w danym województwie ($X_{1-efekt}$).

Tabela 6.2. Wartości czynnika wykorzystane do zbadania wpływu ilości wyprodukowanej energii elektrycznej z OZE przypadającej na 1 zł wsparcia finansowego na ochronę powietrza atmosferycznego i klimatu z WFOŚiGW w danym województwie na zmienną objaśnianą

Województwo	2005-2007	2007-2013	2013-2018	2018-2022
Dolnośląskie	-0,73542	1,18694	-0,68909	0,54283
Kujawsko-pomorskie	-0,75332	1,12281	0,06065	0,63640
Lubelskie	-0,03353	0,91794	2,10848	0,61795
Lubuskie	-1,52812	4,09442	-1,37834	-1,26202
Łódzkie	0,51238	1,37259	0,81432	0,16968
Małopolskie	0,79220	-1,90958	-0,51825	2,45964
Mazowieckie	1,24266	1,53060	0,82833	-0,42630
Opolskie	1,32057	-0,78310	0,22120	0,41703
Podkarpackie	-2,22967	2,29049	-1,10935	1,56772
Podlaskie	-1,13691	3,22569	0,32195	2,05272
Pomorskie	0,32541	0,41166	-0,28529	0,81755
Śląskie	0,76859	1,73972	-1,11694	1,25563
Świętokrzyskie	-1,33907	2,13872	-1,58868	-0,03390
Warmińsko-mazurskie	0,80359	2,91161	-1,20936	1,02599
Wielkopolskie	1,43214	1,33161	-0,55058	1,55437
Zachodniopomorskie	0,94941	-0,76739	1,20326	0,37852

Oznaczenia:

- najwyższe wartości czynnika w analizowanym okresie
- najniższe wartości czynnika w analizowanym okresie

Źródło: jak do Tabeli 6.1.

Zgodnie z przedstawionym na str. 149 wzorem na obliczenie $X_{1-efekt}$, wartości pierwszego czynnika z Tabeli 6.1. należy przemnożyć przez odpowiadające im wartości drugiego czynnika z Tabeli 6.2. Wyniki ilustrujące wpływ ilości wyprodukowanej energii elektrycznej z OZE przypadająca na 1 zł wsparcia finansowego na ochronę powietrza atmosferycznego i klimatu z WFOŚiGW w danym województwie na zmianę poziomu produkcji energii elektrycznej z OZE w danym województwie, czyli $X_{1-efekt}$, przedstawione są w Tabeli 6.3. Innymi słowy można powiedzieć, że oszacowany został tutaj wpływ produktywności finansowego wsparcia na ochronę powietrza atmosferycznego i klimatu z WFOŚiGW w danym województwie.

Tabela 6.3. Wpływ ilości wyprodukowanej energii elektrycznej z OZE przypadającej na 1 zł wsparcia finansowego na ochronę powietrza atmosferycznego i klimatu z WFOŚiGW w danym województwie ($X_{I-efekt}$) na zmienną objaśnianą

Województwo	2005-2007	2007-2013	2013-2018	2018-2022
Dolnośląskie	-170,17098	552,31732	-483,75603	568,74805
Kujawsko-pomorskie	-963,11255	1937,57677	163,02921	2293,30404
Lubelskie	-0,47332	29,68921	391,04515	430,48682
Lubuskie	-235,46611	922,70319	-637,61907	-1132,22381
Łódzkie	38,35520	510,23845	970,01319	309,05069
Małopolskie	426,92720	-1029,41156	-231,16383	1723,40481
Mazowieckie	301,00035	1303,50953	1340,94074	-814,69956
Opolskie	251,48216	-263,99246	106,58991	257,72348
Podkarpackie	-390,27094	622,89209	-528,49608	1241,90669
Podlaskie	-10,31918	463,76643	211,52345	2003,32758
Pomorskie	141,82247	356,00262	-483,76318	2425,28145
Śląskie	149,61693	1374,25594	-1268,24571	1760,04667
Świętokrzyskie	-482,70768	1946,23530	-2833,20204	-65,32459
Warmińsko-mazurskie	49,05867	692,05559	-894,67639	1451,05464
Wielkopolskie	257,62203	916,67043	-910,38277	5025,25303
Zachodniopomorskie	395,19333	-1026,69203	3736,72213	1795,43110

Oznaczenia:

- najsilniejszy dodatni $X_{I-efekt}$ na zmienną objaśnianą
- najsilniejszy ujemny $X_{I-efekt}$ na zmienną objaśnianą

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badań.

Zaprezentowane w Tabeli 6.3. wyniki analizy dekompozycji wskazują zarówno siłę, jak i kierunek oddziaływania finansowego wsparcia na ochronę powietrza atmosferycznego i klimatu z WFOŚiGW na zmianę poziomu produkcji energii ze źródeł odnawialnych w danym województwie. Wartości dodatnie otrzymanych wyników oznaczają, że wraz ze wzrostem poziomu zmiennej objaśniającej (w tym przypadku produktywności wsparcia finansowego na ochronę powietrza atmosferycznego i klimatu z WFOŚiGW) wzrasta poziom zmiennej objaśnianej (ilości produkcji energii z OZE). Z kolei w przypadku wartości ujemnych, wzrostowi poziomu zmiennej objaśniającej towarzyszy spadek poziomu zmiennej objaśnianej. Opisanie, generalne zasady są takie same dla wszystkich analizowanych w dysertacji czynników.

W analogiczny sposób oszacowany został wpływ pozostałych czynników finansowych na badaną zmienną objaśnianą, czyli udziału wsparcia finansowego na ochronę powietrza atmosferycznego i klimatu we wsparciu finansowym ogółem

z WFOŚiGW w danym województwie ($X_{2-efekt}$), oraz udziału wsparcia finansowego ogółem z WFOŚiGW w PKB danego województwa ($X_{3-efekt}$). Wyniki przedstawione zostały w tabelach 6.4 – 6.7.

Tabela 6.4. Wartości czynnika wykorzystane do zbadania wpływu udziału wsparcia finansowego na ochronę powietrza atmosferycznego i klimatu we wsparciu finansowym ogółem z WFOŚiGW w danym województwie na zmienną objaśnianą

Województwo	2005-2007	2007-2013	2013-2018	2018-2022
Dolnośląskie	0,79271	-0,08140	0,20165	0,95103
Kujawsko-pomorskie	0,71600	-0,89045	0,53300	0,58068
Lubelskie	0,62279	-0,16267	0,09048	0,84141
Lubuskie	1,10901	-3,26333	1,81286	2,09221
Łódzkie	-0,08530	0,57844	0,03293	0,16713
Małopolskie	-0,85142	1,31963	0,50332	-0,53045
Mazowieckie	-0,42320	0,15799	-0,76301	1,33851
Opolskie	-0,80145	0,78336	0,17475	0,21738
Podkarpackie	1,70823	-1,34165	1,11840	0,53487
Podlaskie	1,74226	0,06114	-0,02400	0,11620
Pomorskie	-0,41843	0,66918	0,62363	0,55915
Śląskie	0,16110	-0,01192	0,29076	0,06226
Świętokrzyskie	1,14883	-0,62878	1,25019	0,07345
Warmińsko-mazurskie	-0,50558	-0,70006	1,72110	-0,21328
Wielkopolskie	-0,41852	0,11969	0,65113	0,19529
Zachodniopomorskie	-0,57814	1,88435	-0,32946	-0,07659

Oznaczenia:

- najwyższe wartości czynnika w analizowanym okresie
 – najniższe wartości czynnika w analizowanym okresie

Źródło: jak do Tabeli 6.1.

Tabela 6.5. Wpływ udziału wsparcia finansowego na ochronę powietrza atmosferycznego i klimatu we wsparciu finansowym ogółem z WFOŚiGW w danym województwie ($X_{2-efekt}$) na zmienną objaśnianą

Województwo	2005-2007	2007-2013	2013-2018	2018-2022
Dolnośląskie	183,42690	-37,87619	141,56616	996,43651
Kujawsko-pomorskie	915,39165	-1536,61253	1432,61288	2092,48883
Lubelskie	8,79026	-5,26118	16,78050	586,16251
Lubuskie	170,88542	-735,41195	838,62743	1877,03299
Łódzkie	-6,38548	215,02523	39,22019	304,40753
Małopolskie	-458,84170	711,38372	224,50413	-371,67468
Mazowieckie	-102,50933	134,54987	-1235,20634	2557,98187
Opolskie	-152,62307	264,08233	84,20722	134,34217
Podkarpackie	299,00019	-364,85727	532,80965	423,70794
Podlaskie	15,81367	8,79047	-15,76990	113,40531

Cd.				
Województwo	2005-2007	2007-2013	2013-2018	2018-2022
Pomorskie	-182,36296	578,69626	1057,48284	1658,73867
Śląskie	31,36034	-9,41370	330,15268	87,26569
Świętokrzyskie	414,13176	-572,18541	2229,56189	141,52027
Warmińsko-mazurskie	-30,86525	-166,39635	1273,25893	-301,64349
Wielkopolskie	-75,28571	82,39548	1076,63737	631,37267
Zachodniopomorskie	-240,65297	2521,07406	-1023,13982	-363,30103

Oznaczenia:

- najsilniejszy dodatni X_2 -efekt na zmienną objaśnianą
 – najsilniejszy ujemny X_2 -efekt na zmienną objaśnianą

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badań.

Tabela 6.6. Wartości czynnika wykorzystane do zbadania wpływu udziału wsparcia finansowego ogółem z WFOŚiGW w PKB danego województwa na zmienną objaśnianą

Województwo	2005-2007	2007-2013	2013-2018	2018-2022
Dolnośląskie	-0,07142	-0,37469	0,08734	-0,99435
Kujawsko-pomorskie	-0,01232	-0,06032	-0,40153	-1,40886
Lubelskie	0,05886	-0,24858	-0,10483	-1,06598
Lubuskie	0,27997	-0,40561	0,07478	-0,57723
Łódzkie	-0,11085	0,04452	-0,65161	-0,27338
Małopolskie	0,09442	0,02868	-0,44357	-1,30864
Mazowieckie	-0,46563	-0,31434	-0,55748	-0,76971
Opolskie	-0,14083	0,33369	-0,45732	-0,64279
Podkarpackie	0,39321	-0,49442	0,10858	-1,79608
Podlaskie	-0,60952	0,51161	-0,34577	-1,95882
Pomorskie	0,25606	-0,45583	-0,17180	-1,14873
Śląskie	0,09571	-0,47664	-0,07301	-0,64342
Świętokrzyskie	0,17299	-0,25822	0,15411	-0,21934
Warmińsko-mazurskie	-0,05008	-0,51653	-0,15274	-0,44248
Wielkopolskie	0,06775	-0,40459	0,11520	-1,29704
Zachodniopomorskie	0,06184	0,17813	-0,81932	-0,09922

Oznaczenia:

- najwyższe wartości czynnika w analizowanym okresie
 – najniższe wartości czynnika w analizowanym okresie

Źródło: jak do Tabeli 6.1.

Tabela 6.7. Wpływ udziału wsparcia finansowego ogółem z WFOŚiGW w PKB danego województwa ($X_{3-efekt}$) na zmienną objaśnianą

Województwo	2005-2007	2007-2013	2013-2018	2018-2022
Dolnośląskie	-16,52605	-174,35216	61,31199	-1041,82565
Kujawsko-pomorskie	-15,75346	-104,08301	-1079,23955	-5076,88673
Lubelskie	0,83076	-8,03992	-19,44211	-742,60499
Lubuskie	43,14041	-91,40578	34,59263	-517,86456
Łódzkie	-8,29788	16,54849	-776,18880	-497,94190
Małopolskie	50,88197	15,45862	-197,85170	-916,92690
Mazowieckie	-112,78653	-267,70046	-902,47701	-1470,97791
Opolskie	-26,81868	112,49039	-220,36698	-397,24520
Podkarpackie	68,82628	-134,45634	51,72980	-1422,81217
Podlaskie	-5,53232	73,55618	-227,16763	-1911,68727
Pomorskie	111,59962	-394,19499	-291,31610	-3407,73759
Śląskie	18,63080	-376,50866	-82,89675	-901,89668
Świętokrzyskie	62,35850	-234,98367	274,82844	-422,62657
Warmińsko-mazurskie	-3,05761	-122,77277	-112,99709	-625,79957
Wielkopolskie	12,18768	-278,51490	190,48534	-4193,33378
Zachodniopomorskie	25,73913	238,32491	-2544,41378	-470,63794

Oznaczenia:

- najsilniejszy dodatni $X_{3-efekt}$ na zmienną objaśnianą
- najsilniejszy ujemny $X_{3-efekt}$ na zmienną objaśnianą

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badań.

6.1.2. Analiza wpływu czynników pozafinansowych

Dalsze obliczenia przedstawione w kolejnych zestawieniach tabelarycznych (tabele 6.8 – 6.13) przedstawiają wpływ czynników pozafinansowych na zmianę poziomu produkcji energii ze źródeł odnawialnych w poszczególnych województwach w Polsce. Do czynników pozafinansowych uwzględnionych w badaniu zalicza się: efektywność energetyczną gospodarki danego województwa (jest to zarazem czynnik o charakterze ekonomicznym), roczne zużycie energii elektrycznej ogółem na mieszkańca w danym województwie oraz liczbę ludności danego województwa.

Tabela 6.8. Wartości czynnika wykorzystane do zbadania wpływu efektywności energetycznej gospodarki danego województwa na zmienną objaśnianą

Województwo	2005-2007	2007-2013	2013-2018	2018-2022
Dolnośląskie	0,14547	0,24549	0,15406	0,29777
Kujawsko-pomorskie	0,09613	0,28020	0,10448	0,35727
Lubelskie	0,14072	0,27567	0,07296	0,40737
Lubuskie	0,02635	0,17321	0,06458	0,35651
Łódzkie	0,08505	0,09978	0,09926	0,41027
Małopolskie	0,20585	0,28970	0,22448	0,36849
Mazowieckie	0,15533	0,29213	0,10406	0,31333
Opolskie	0,06669	0,18782	0,08683	0,31309
Podkarpackie	0,05652	0,25309	0,17008	0,33259
Podlaskie	0,17846	0,21017	0,07302	0,32320
Pomorskie	0,23076	0,27600	0,21356	0,35575
Śląskie	0,13368	0,23497	0,19213	0,35838
Świętokrzyskie	-0,13837	0,23238	0,07350	0,36185
Warmińsko-mazurskie	-0,05509	0,20219	0,08597	0,40394
Wielkopolskie	0,03581	0,37911	0,17097	0,36376
Zachodniopomorskie	0,11862	0,13780	0,19732	0,32775

Oznaczenia:

- najwyższe wartości czynnika w analizowanym okresie
- najniższe wartości czynnika w analizowanym okresie

Źródło: jak do Tabeli 6.1.

Tabela 6.9. Wpływ efektywności energetycznej gospodarki danego województwa ($X_{4-efekt}$) na zmienną objaśnianą

Województwo	2005-2007	2007-2013	2013-2018	2018-2022
Dolnośląskie	33,66036	114,23432	108,15497	311,99159
Kujawsko-pomorskie	122,90181	483,52287	280,81584	1287,44922
Lubelskie	1,98612	8,91597	13,53072	283,79254
Lubuskie	4,05993	39,03456	29,87577	319,84252
Łódzkie	6,36675	37,09029	118,23244	747,26988
Małopolskie	110,93469	156,17088	100,12746	258,18788
Mazowieckie	37,62444	248,79029	168,45837	598,79683
Opolskie	12,70047	63,31564	41,83847	193,48904
Podkarpackie	9,89301	68,82759	81,02449	263,46751
Podlaskie	1,61978	30,21642	47,97605	315,42804
Pomorskie	100,57043	238,68017	362,13679	1055,34033
Śląskie	26,02322	185,61024	218,15894	502,35704
Świętokrzyskie	-49,87987	211,46254	131,07261	697,22554
Warmińsko-mazurskie	-3,36310	48,05938	63,59694	571,29372
Wielkopolskie	6,44239	260,97759	282,69524	1176,04569
Zachodniopomorskie	49,37391	184,35828	612,76561	1554,60683

Oznaczenia:

- najsilniejszy dodatni $X_{4-efekt}$ na zmienną objaśnianą
- najsilniejszy ujemny $X_{4-efekt}$ na zmienną objaśnianą

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badań.

Tabela 6.10. Wartości czynnika wykorzystane do zbadania wpływu rocznego zużycia energii elektrycznej ogółem na mieszkańca w danym województwie na zmienną objaśnianą

Województwo	2005-2007	2007-2013	2013-2018	2018-2022
Dolnośląskie	0,08902	0,09950	0,07983	0,11200
Kujawsko-pomorskie	0,08337	-0,00976	0,14322	0,03612
Lubelskie	0,03920	0,05709	0,14574	-0,02687
Lubuskie	0,14336	0,07941	0,17438	0,02426
Łódzkie	0,09739	0,23048	0,15464	-0,01804
Małopolskie	-0,01933	0,02199	0,07064	-0,01969
Mazowieckie	0,03274	0,05347	0,15581	0,05322
Opolskie	0,12574	0,08987	0,15316	0,07109
Podkarpackie	0,10357	0,07458	0,07807	0,01422
Podlaskie	0,00786	0,09385	0,16494	0,08620
Pomorskie	-0,05180	0,01866	0,05203	0,05737
Śląskie	0,02922	0,06645	0,06465	0,03610
Świętokrzyskie	0,35608	0,00385	0,17527	-0,01891
Warmińsko-mazurskie	0,21838	0,08843	0,13442	-0,01582
Wielkopolskie	0,12654	-0,04638	0,09662	-0,00131
Zachodniopomorskie	0,03920	0,12383	0,06461	0,03166

Oznaczenia:

- najwyższe wartości czynnika w analizowanym okresie
 – najniższe wartości czynnika w analizowanym okresie

Źródło: jak do Tabeli 6.1.

Tabela 6.11. Wpływ rocznego zużycia energii elektrycznej ogółem na mieszkańca w danym województwie ($X_{5-efekt}$) na zmienną objaśnianą

Województwo	2005-2007	2007-2013	2013-2018	2018-2022
Dolnośląskie	20,59801	46,29811	56,04232	117,34452
Kujawsko-pomorskie	106,58183	-16,83704	384,94511	130,16368
Lubelskie	0,55321	1,84653	27,02999	-18,71644
Lubuskie	22,08987	17,89598	80,66870	21,76754
Łódzkie	7,29041	85,67591	184,20100	-32,85220
Małopolskie	-10,41806	11,85623	31,50665	-13,79605
Mazowieckie	7,93084	45,53957	252,23739	101,71560
Opolskie	23,94457	30,29530	73,80116	43,93062
Podkarpackie	18,12864	20,28166	37,19457	11,26460
Podlaskie	0,07138	13,49290	108,36486	84,12186
Pomorskie	-22,57711	16,13292	88,23198	170,19616
Śląskie	5,68845	52,48975	73,41279	50,59772
Świętokrzyskie	128,36006	3,50203	312,57493	-36,43880
Warmińsko-mazurskie	13,33191	21,01915	99,44333	-22,36894
Wielkopolskie	22,76368	-31,92640	159,76000	-4,22487
Zachodniopomorskie	16,31542	165,67632	200,64984	150,17307

Oznaczenia:

- najsilniejszy dodatni $X_{5-efekt}$ na zmienną objaśnianą
 – najsilniejszy ujemny $X_{5-efekt}$ na zmienną objaśnianą

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badań.

Tabela 6.12. Wartości czynnika wykorzystane do zbadania wpływu liczby ludności w danym województwie na zmienną objaśnianą

Województwo	2005-2007	2007-2013	2013-2018	2018-2022
Dolnośląskie	-0,00341	0,01091	-0,00302	-0,00456
Kujawsko-pomorskie	-0,00102	0,01271	-0,00709	-0,03472
Lubelskie	-0,00617	-0,00466	-0,01803	-0,04490
Lubuskie	-0,00071	0,01280	-0,00680	-0,03467
Łódzkie	-0,00840	-0,01689	-0,01879	-0,03627
Małopolskie	0,00393	0,02456	0,01183	0,00833
Mazowieckie	0,00595	0,02444	0,01615	0,01965
Opolskie	-0,00990	-0,03201	-0,01799	-0,04570
Podkarpackie	-0,00044	0,01512	-0,00013	-0,02373
Podlaskie	-0,00588	0,00193	-0,01130	-0,03285
Pomorskie	0,00539	0,03768	0,01629	0,01056
Śląskie	-0,00678	-0,01182	-0,01443	-0,04209
Świętokrzyskie	-0,00739	-0,00575	-0,02127	-0,05240
Warmińsko-mazurskie	-0,00171	0,01445	-0,01247	-0,04476
Wielkopolskie	0,00428	0,02338	0,00774	-0,00011
Zachodniopomorskie	-0,00113	0,01559	-0,01043	-0,03616

Oznaczenia:

- najwyższe wartości czynnika w analizowanym okresie
- najniższe wartości czynnika w analizowanym okresie

Źródło: jak do Tabeli 6.1.

Tabela 6.13. Wpływ liczby ludności w danym województwie ($X_{6-efekt}$) na zmienną objaśnianą

Województwo	2005-2007	2007-2013	2013-2018	2018-2022
Dolnośląskie	-0,78824	5,07860	-2,11941	-4,77503
Kujawsko-pomorskie	-1,30929	21,93294	-19,06349	-125,10903
Lubelskie	-0,08703	-0,15060	-3,34425	-31,28044
Lubuskie	-0,10951	2,88400	-3,14547	-31,10467
Łódzkie	-0,62900	-6,27837	-22,37802	-66,05399
Małopolskie	2,11590	13,24211	5,27729	5,83495
Mazowieckie	1,44024	20,81120	26,14684	37,54317
Opolskie	-1,88546	-10,79120	-8,66978	-28,24011
Podkarpackie	-0,07718	4,11226	-0,06243	-18,79457
Podlaskie	-0,05334	0,27759	-7,42682	-32,05552
Pomorskie	2,34756	32,58302	27,62767	31,34100
Śląskie	-1,31973	-9,33358	-16,38195	-59,00043
Świętokrzyskie	-2,66277	-5,23079	-37,93583	-100,96584
Warmińsko-mazurskie	-0,10462	3,43500	-9,22572	-63,30636
Wielkopolskie	0,76992	16,09780	12,80482	-0,36274
Zachodniopomorskie	-0,46881	20,85847	-32,38398	-171,51202

Oznaczenia:

- najsilniejszy dodatni $X_{6-efekt}$ na zmienną objaśnianą
- najsilniejszy ujemny $X_{6-efekt}$ na zmienną objaśnianą

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badań.

Tabela 6.14. ilustruje wpływ badanych czynników finansowych i pozafinansowych na zmianę poziomu produkcji energii ze źródeł odnawialnych w poszczególnych województwach w latach 2005-2007. Na podstawie zaprezentowanych wyników dostrzeżono, że na zmienną objaśnianą silniej oddziałują czynniki finansowe ($X_{1-efekt}$, $X_{2-efekt}$, $X_{3-efekt}$) od czynników pozafinansowych ($X_{4-efekt}$, $X_{5-efekt}$, $X_{6-efekt}$) – prawidłowość ta jest widoczna także w pozostałych badanych podokresach. Biorąc pod uwagę $X_{1-efekt}$ należy zauważyć, że w badanym okresie ma on przeciwną siłę oddziaływania w stosunku do $X_{2-efekt}$ we wszystkich województwach (wyjątek stanowi województwo śląskie, gdzie obydwa są dodatnie), natomiast $X_{3-efekt}$ jest dodatni w dziewięciu województwach. Z kolei w przypadku czynników pozafinansowych odnotowano dodatni $X_{4-efekt}$ oraz $X_{5-efekt}$ (z wyjątkiem $X_{4-efekt}$ dla województwa świętokrzyskiego i warmińsko-mazurskiego oraz $X_{5-efekt}$ dla województwa małopolskiego i pomorskiego). $X_{6-efekt}$ jest natomiast ujemny we wszystkich województwach, z wyjątkiem małopolskiego, mazowieckiego, pomorskiego i wielkopolskiego.

Przechodząc do wpływu analizowanych czynników na zmienną objaśnianą w drugim badanym podokresie (Tabela 6.15.) widoczny jest dodatni $X_{1-efekt}$ we wszystkich województwach, z wyjątkiem małopolskiego, opolskiego i zachodniopomorskiego. Jeśli chodzi o $X_{2-efekt}$, jest on dodatni w ośmiu województwach, zaś $X_{3-efekt}$ najczęściej jest ujemny (w jedenastu spośród wszystkich województw). Przechodząc do czynników pozafinansowych, zauważalny jest przeważnie dodatni wpływ na zmienną objaśnianą. $X_{4-efekt}$ jest dodatni we wszystkich województwach w analizowanym okresie, zaś $X_{5-efekt}$ jest ujemny jedynie w województwie kujawsko-pomorskim i wielkopolskim. Ostatni z objętych badaniem czynników pozafinansowych – $X_{6-efekt}$ jest ujemny tylko w pięciu spośród wszystkich województw.

W trzecim analizowanym podokresie (Tabela 6.16) spośród czynników finansowych wyróżnia się $X_{2-efekt}$, który jest dodatni w zdecydowanej większości województw (z wyjątkiem mazowieckiego, podlaskiego i zachodniopomorskiego). W przypadku pozostałych czynników finansowych wykazano przewagę oddziaływania ujemnego – $X_{1-efekt}$ jest ujemny w dziewięciu, zaś $X_{3-efekt}$ – w jedenastu województwach. Biorąc z kolei pod uwagę czynniki pozafinansowe

należy podkreślić, iż we wszystkich województwach odnotowano dodatnie $X_{4-efekt}$ oraz $X_{5-efekt}$. Inaczej jest w przypadku $X_{6-efekt}$, który jest dodatni jedynie w czterech spośród wszystkich województw.

Ostatni analizowany podokres (Tabela 6.17) charakteryzuje się dodatnim $X_{1-efekt}$ oraz $X_{2-efekt}$ na zmienną objaśnianą we wszystkich województwach, z wyjątkiem lubuskiego, mazowieckiego i świętokrzyskiego dla $X_{1-efekt}$ oraz małopolskiego, warmińsko-mazurskiego oraz zachodniopomorskiego dla $X_{2-efekt}$, gdzie oddziaływanie było ujemne. $X_{3-efekt}$ był ujemny w badanym okresie we wszystkich województwach. Warto podkreślić, że $X_{4-efekt}$ był dodatni we wszystkich województwach (podobnie, jak w dwóch poprzednich, badanych podokresach). Odnotowano również przeważnie dodatni $X_{5-efekt}$ na zmienną objaśnianą (w 10 spośród wszystkich województw). Wpływ ostatniego analizowanego czynnika ($X_{6-efekt}$) był głównie ujemny, z wyjątkiem województwa małopolskiego, mazowieckiego i pomorskiego.

Tabela 6.14. Wpływ badanych czynników finansowych i pozafinansowych na zmianę poziomu produkcji energii ze źródeł odnawialnych w poszczególnych województwach w latach 2005-2007

Wyszczególnienie	$X_{1-efekt}$	$X_{2-efekt}$	$X_{3-efekt}$	$X_{4-efekt}$	$X_{5-efekt}$	$X_{6-efekt}$	Całkowita zmiana
Dolnośląskie	-170,171	183,427	-16,526	33,660	20,598	-0,788	50,2
Kujawsko-pomorskie	-963,113	915,392	-15,753	122,902	106,582	-1,309	164,7
Lubelskie	-0,473	8,790	0,831	1,986	0,553	-0,087	11,6
Lubuskie	-235,466	170,885	43,140	4,060	22,090	-0,110	4,6
Łódzkie	38,355	-6,385	-8,298	6,367	7,290	-0,629	36,7
Małopolskie	426,927	-458,842	50,882	110,935	-10,418	2,116	121,6
Mazowieckie	301,000	-102,509	-112,787	37,624	7,931	1,440	132,7
Opolskie	251,482	-152,623	-26,819	12,700	23,945	-1,885	106,8
Podkarpackie	-390,271	299,000	68,826	9,893	18,129	-0,077	5,5
Podlaskie	-10,319	15,814	-5,532	1,620	0,071	-0,053	1,6
Pomorskie	141,822	-182,363	111,600	100,570	-22,577	2,348	151,4
Śląskie	149,617	31,360	18,631	26,023	5,688	-1,320	230,0
Świętokrzyskie	-482,708	414,132	62,359	-49,880	128,360	-2,663	69,6
Warmińsko-mazurskie	49,059	-30,865	-3,058	-3,363	13,332	-0,105	25,0
Wielkopolskie	257,622	-75,286	12,188	6,442	22,764	0,770	224,5
Zachodniopomorskie	395,193	-240,653	25,739	49,374	16,315	-0,469	245,5

Oznaczenia:

- dodatni wpływ danego czynnika na zmienną objaśnianą
- ujemny wpływ danego czynnika na zmienną objaśnianą

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badań.

Tabela 6.15. Wpływ badanych czynników finansowych i pozafinansowych na zmianę poziomu produkcji energii ze źródeł odnawialnych w poszczególnych województwach w latach 2007-2013

Wyszczególnienie	<i>X₁-efekt</i>	<i>X₂-efekt</i>	<i>X₃-efekt</i>	<i>X₄-efekt</i>	<i>X₅-efekt</i>	<i>X₆-efekt</i>	Calkowita zmiana
Dolnośląskie	552,317	-37,876	-174,352	114,234	46,298	5,079	505,7
Kujawsko-pomorskie	1937,577	-1536,613	-104,083	483,523	-16,837	21,933	785,5
Lubelskie	29,689	-5,261	-8,040	8,916	1,847	-0,151	27
Lubuskie	922,703	-735,412	-91,406	39,035	17,896	2,884	155,7
Łódzkie	510,238	215,025	16,548	37,090	85,676	-6,278	858,3
Małopolskie	-1029,412	711,384	15,459	156,171	11,856	13,242	-121,3
Mazowieckie	1303,510	134,550	-267,700	248,790	45,540	20,811	1485,5
Opolskie	-263,992	264,082	112,490	63,316	30,295	-10,791	195,4
Podkarpackie	622,892	-364,857	-134,456	68,828	20,282	4,112	216,8
Podlaskie	463,766	8,790	73,556	30,216	13,493	0,278	590,1
Pomorskie	356,003	578,696	-394,195	238,680	16,133	32,583	827,9
Śląskie	1374,256	-9,414	-376,509	185,610	52,490	-9,334	1217,1
Świętokrzyskie	1946,235	-572,185	-234,984	211,463	3,502	-5,231	1348,8
Warmińsko-mazurskie	692,056	-166,396	-122,773	48,059	21,019	3,435	475,4
Wielkopolskie	916,670	82,395	-278,515	260,978	-31,926	16,098	965,7
Zachodniopomorskie	-1026,692	2521,074	238,325	184,358	165,676	20,858	2103,6

Oznaczenia:

- dodatni wpływ danego czynnika na zmienną objaśnianą
- ujemny wpływ danego czynnika na zmienną objaśnianą

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badań.

Tabela 6.16. Wpływ badanych czynników finansowych i pozafinansowych na zmianę poziomu produkcji energii ze źródeł odnawialnych w poszczególnych województwach w latach 2013-2018

Wyszczególnienie	<i>X₁-efekt</i>	<i>X₂-efekt</i>	<i>X₃-efekt</i>	<i>X₄-efekt</i>	<i>X₅-efekt</i>	<i>X₆-efekt</i>	Calkowita zmiana
Dolnośląskie	-483,756	141,566	61,312	108,155	56,042	-2,119	-118,8
Kujawsko-pomorskie	163,029	1432,613	-1079,240	280,816	384,945	-19,063	1163,1
Lubelskie	391,045	16,780	-19,442	13,531	27,030	-3,344	425,6
Lubuskie	-637,619	838,627	34,593	29,876	80,669	-3,145	343
Łódzkie	970,013	39,220	-776,189	118,232	184,201	-22,378	513,1
Małopolskie	-231,164	224,504	-197,852	100,127	31,507	5,277	-67,6
Mazowieckie	1340,941	-1235,206	-902,477	168,458	252,237	26,147	-349,9
Opolskie	106,590	84,207	-220,367	41,838	73,801	-8,670	77,4
Podkarpackie	-528,496	532,810	51,730	81,024	37,195	-0,062	174,2
Podlaskie	211,523	-15,770	-227,168	47,976	108,365	-7,427	117,5
Pomorskie	-483,763	1057,483	-291,316	362,137	88,232	27,628	760,4
Śląskie	-1268,246	330,153	-82,897	218,159	73,413	-16,382	-745,8
Świętokrzyskie	-2833,202	2229,562	274,828	131,073	312,575	-37,936	76,9
Warmińsko-mazurskie	-894,676	1273,259	-112,997	63,597	99,443	-9,226	419,4
Wielkopolskie	-910,383	1076,637	190,485	282,695	159,760	12,805	812
Zachodniopomorskie	3736,722	-1023,140	-2544,414	612,766	200,650	-32,384	950,2

Oznaczenia:

- dodatni wpływ danego czynnika na zmienną objaśnianą
- ujemny wpływ danego czynnika na zmienną objaśnianą

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badań.

Tabela 6.17. Wpływ badanych czynników finansowych i pozafinansowych na zmianę poziomu produkcji energii ze źródeł odnawialnych w poszczególnych województwach w latach 2018-2022

Wyszczególnienie	<i>X1-efekt</i>	<i>X2-efekt</i>	<i>X3-efekt</i>	<i>X4-efekt</i>	<i>X5-efekt</i>	<i>X6-efekt</i>	Calkowita zmiana
Dolnośląskie	568,748	996,437	-1041,826	311,992	117,345	-4,775	947,92
Kujawsko-pomorskie	2293,304	2092,489	-5076,887	1287,449	130,164	-125,109	601,41
Lubelskie	430,487	586,163	-742,605	283,793	-18,716	-31,280	507,84
Lubuskie	-1132,224	1877,033	-517,865	319,843	21,768	-31,105	537,45
Łódzkie	309,051	304,408	-497,942	747,270	-32,852	-66,054	763,88
Małopolskie	1723,405	-371,675	-916,927	258,188	-13,796	5,835	685,03
Mazowieckie	-814,700	2557,982	-1470,978	598,797	101,716	37,543	1010,36
Opolskie	257,723	134,342	-397,245	193,489	43,931	-28,240	204
Podkarpackie	1241,907	423,708	-1422,812	263,468	11,265	-18,795	498,74
Podlaskie	2003,328	113,405	-1911,687	315,428	84,122	-32,056	572,54
Pomorskie	2425,281	1658,739	-3407,738	1055,340	170,196	31,341	1933,16
Śląskie	1760,047	87,266	-901,897	502,357	50,598	-59,000	1439,37
Świętokrzyskie	-65,325	141,520	-422,627	697,226	-36,439	-100,966	213,39
Warmińsko-mazurskie	1451,055	-301,643	-625,800	571,294	-22,369	-63,306	1009,23
Wielkopolskie	5025,253	631,373	-4193,334	1176,046	-4,225	-0,363	2634,75
Zachodniopomorskie	1795,431	-363,301	-470,638	1554,607	150,173	-171,512	2494,76

Oznaczenia:

- dodatni wpływ danego czynnika na zmienną objaśnianą
- ujemny wpływ danego czynnika na zmienną objaśnianą

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badań.

6.2. Synteza uzyskanych wyników badań

Przeprowadzone badania umożliwiły wyodrębnić cztery grupy województw pod względem skumulowanych, procentowych zmian poziomu produkcji energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych w analizowanych podokresach w latach 2005-2022:

Grupa I – zmiana do 300% (województwo kujawsko-pomorskie, małopolskie, opolskie, podkarpackie, lubuskie);

Grupa II – zmiana powyżej 300% do 600% (województwo pomorskie, dolnośląskie, świętokrzyskie, zachodniopomorskie, mazowieckie);

Grupa III – zmiana powyżej 600% do 900% (województwo śląskie, wielkopolskie, warmińsko-mazurskie);

Grupa IV – zmiana powyżej 900% (województwo łódzkie, lubelskie, podlaskie).

W **Grupie I** (zaprezentowanej na wykresach 6.1. – 6.5.) występowały najniższe, procentowe zmiany poziomu produkcji energii ze źródeł odnawialnych w analizowanych podokresach w odniesieniu do pozostałych, badanych województw. W tej grupie należy odnotować największe oddziaływanie dodatnie czynnika x_1 - ilości wyprodukowanej energii elektrycznej z OZE przypadającej na 1 zł wsparcia finansowego na ochronę powietrza atmosferycznego i klimatu z WFOŚiGW w danym województwie ($X_{1-efekt}$) na zmianę poziomu produkcji energii ze źródeł odnawialnych w województwie lubuskim, podkarpackim i kujawsko-pomorskim w latach 2007-2013, w województwie małopolskim w latach 2018-2022, zaś w województwie opolskim – w latach 2005-2007. Czynniki te miały natomiast najsilniejszy ujemny wpływ na zmienną objaśnianą w województwie podkarpackim (w podokresie 2005-2007) oraz małopolskim (w podokresie 2007-2013). Warto wspomnieć także o województwie lubuskim, w którym $X_{1-efekt}$ był ujemny we wszystkich analizowanych podokresach, z wyjątkiem lat 2007-2013. Kolejny czynnik finansowy x_2 – udział wsparcia finansowego na ochronę powietrza atmosferycznego i klimatu we wsparciu finansowym ogółem z WFOŚiGW w danym województwie ($X_{2-efekt}$) oddziaływał dodatnio w badanej grupie województw w trzech spośród czterech analizowanych

podokresów (z wyjątkiem województwa małopolskiego, gdzie oddziaływał dodatnio w dwóch podokresach). Najsilniejsze oddziaływanie dodatnie tego czynnika odnotowano w województwie opolskim, zaś ujemne – w województwie lubuskim – w obydwu przypadkach w latach 2007-2013. Ostatnim czynnikiem finansowym uwzględnionym w badaniu jest x_3 – udział wsparcia finansowego ogółem z WFOŚiGW w PKB danego województwa ($X_{3-efekt}$). W tym przypadku przeważało oddziaływanie ujemne (wyjątek stanowiły lata 2007-2013 w województwie opolskim, kiedy czynnik ten oddziaływał dodatnio). Należy w tym miejscu podkreślić, że czynnik ten oddziaływał najsilniej w latach 2018-2022.

Przechodząc natomiast do czynników pozafinansowych, w analizowanej grupie zauważalny jest słaby dodatni wpływ x_4 (efektywności energetycznej gospodarki danego województwa) na zmianę poziomu produkcji energii z OZE we wszystkich województwach ($X_{4-efekt}$). Słabe, przeważnie dodatnie oddziaływanie na zmienną objaśnianą występowało w przypadku czynnika x_5 – rocznego zużycia energii elektrycznej ogółem na mieszkańca w danym województwie ($X_{5-efekt}$) zaś najslabiej spośród wszystkich badanych czynników oddziaływał x_6 – liczba ludności w danym województwie ($X_{6-efekt}$). Przeprowadzone badania wykazały, iż czynnik x_6 miał marginalny wpływ na zmienną objaśnianą we wszystkich województwach w analizowanym okresie, zatem opis jego oddziaływania będzie pomijany w przypadku pozostałych, charakteryzowanych grup województw.

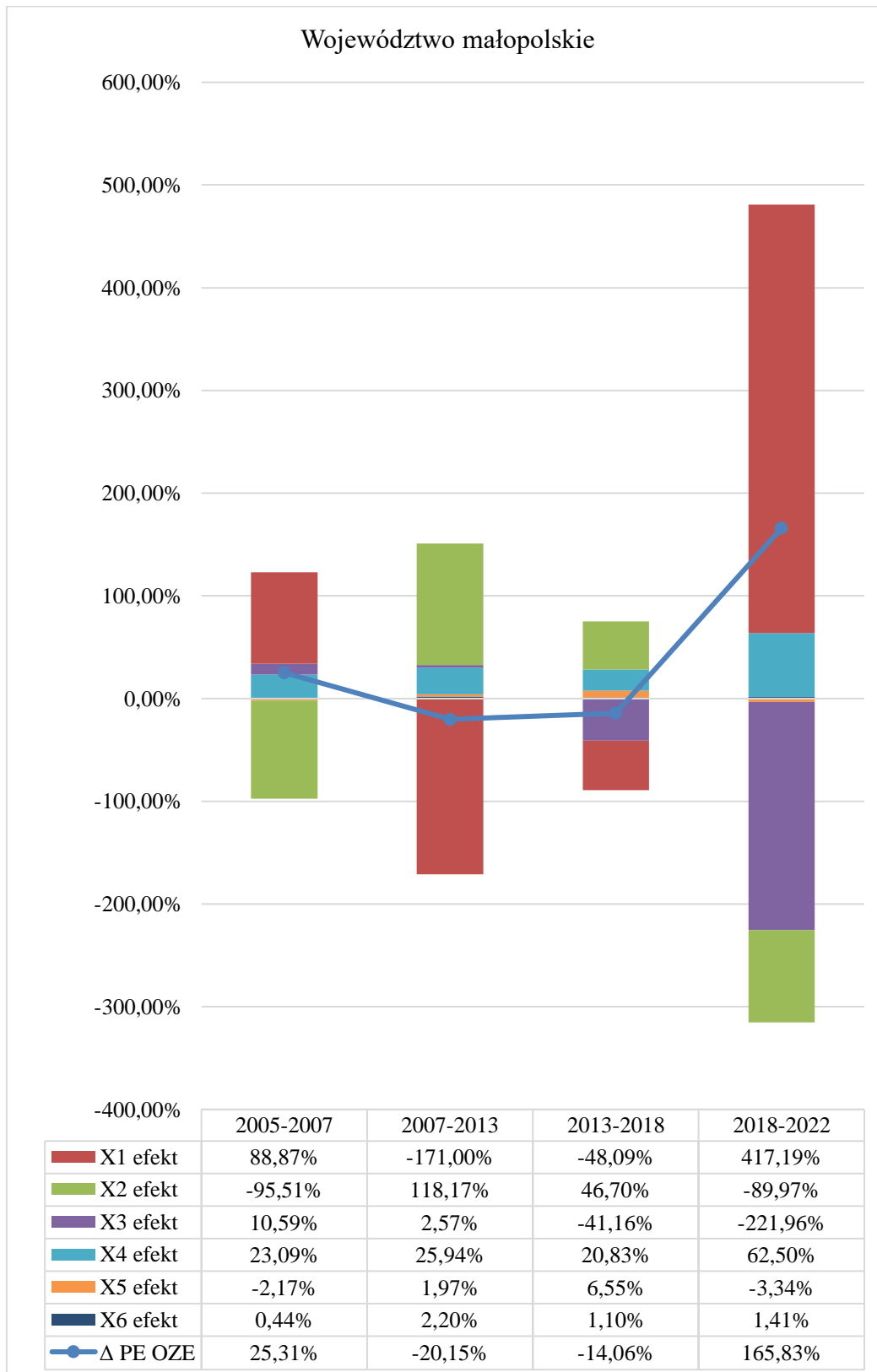
Biorąc z kolei pod uwagę zmiany poziomu produkcji energii ze źródeł odnawialnych w badanej grupie województw, należy zauważyć, że dominowała tendencja wzrostowa, o czym świadczy przewaga dodatnich procentowych wskaźników dynamiki ($\Delta PE OZE$). Najwyższy wzrost pod tym względem odnotowano w województwie małopolskim w latach 2018-2022 (165,83%). Co ciekawe, w tym samym województwie (jako jedynym w analizowanej grupie) odnotowano spadek poziomu produkcji z OZE w podokresach 2007-2013 (-20,15%) oraz 2013-2018 (-14,06%).

Wykres 6.1. Wpływ poszczególnych czynników na zmianę poziomu produkcji energii z OZE w województwie kujawsko-pomorskim



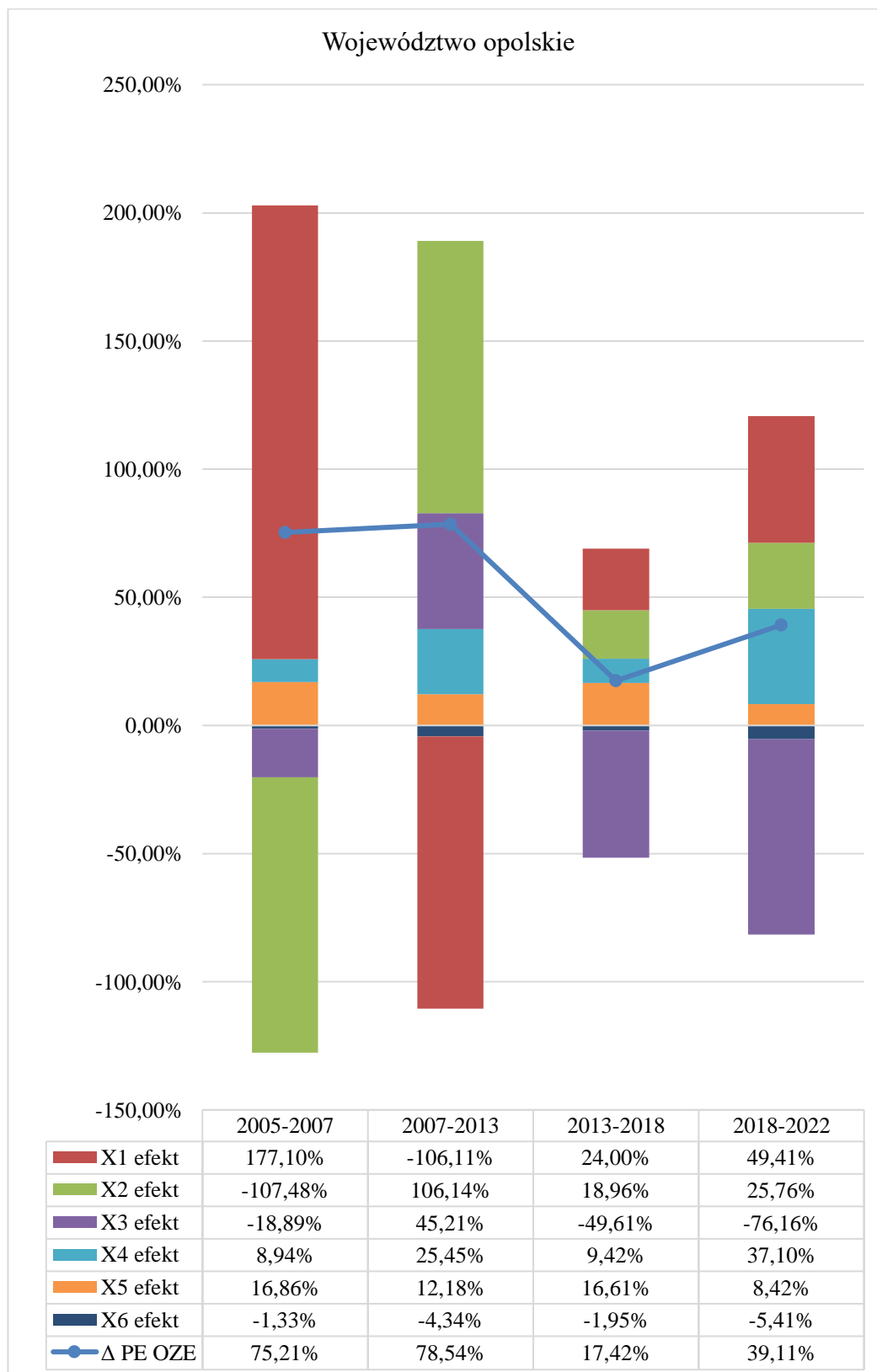
Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badań.

Wykres 6.2. Wpływ poszczególnych czynników na zmianę poziomu produkcji energii z OZE w województwie małopolskim



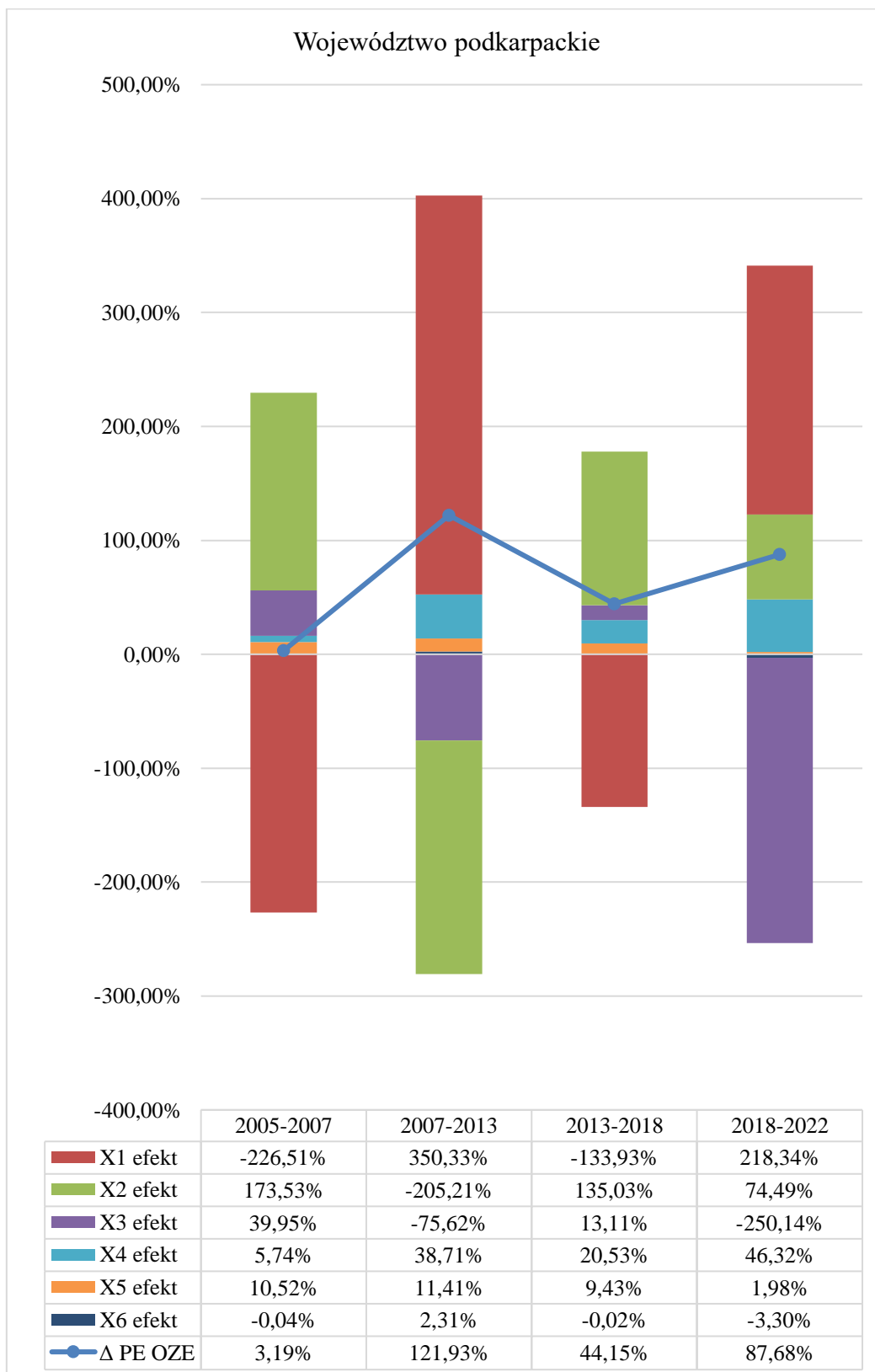
Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badań.

Wykres 6.3. Wpływ poszczególnych czynników na zmianę poziomu produkcji energii z OZE w województwie opolskim



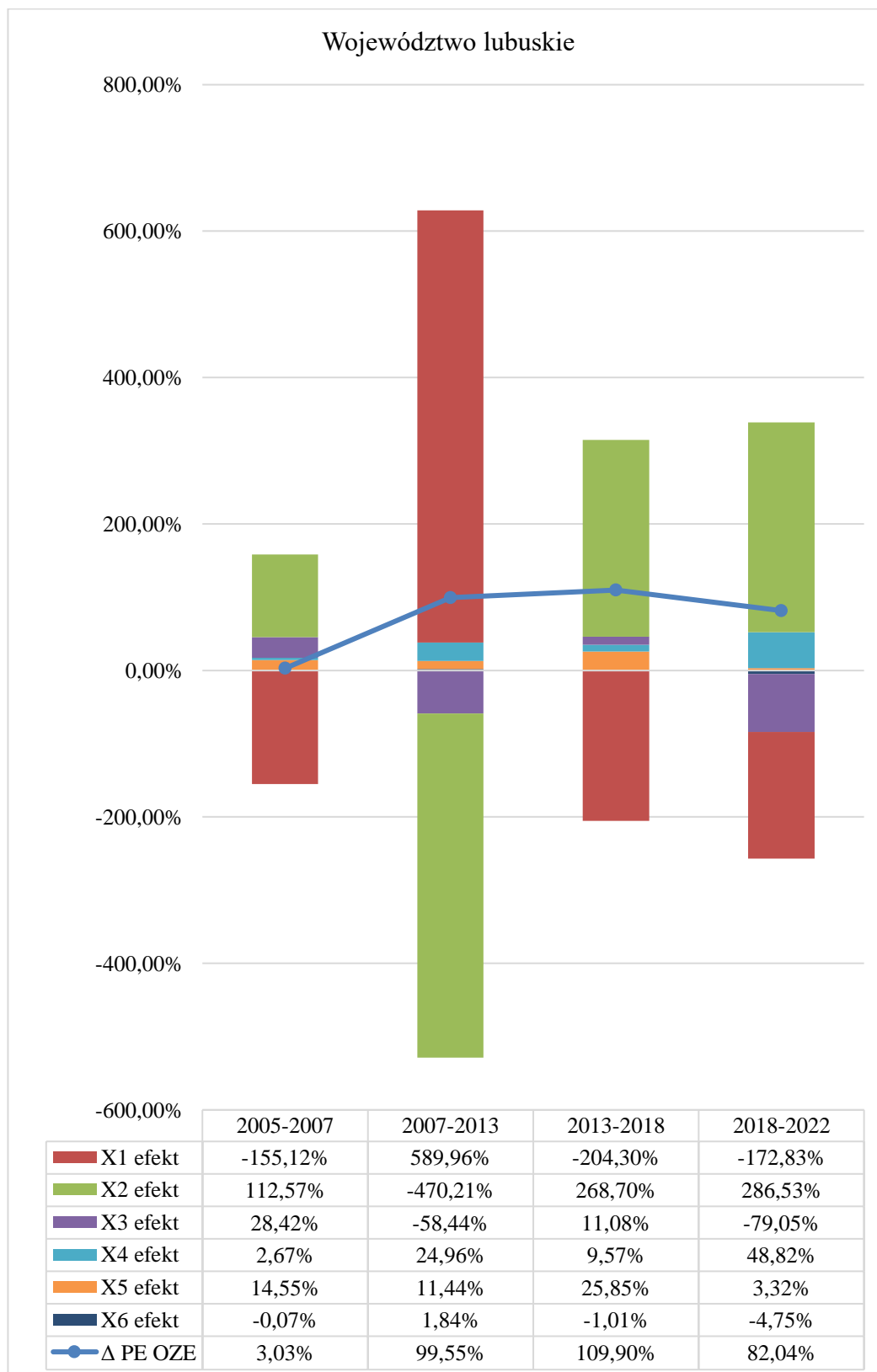
Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badań.

Wykres 6.4. Wpływ poszczególnych czynników na zmianę poziomu produkcji energii z OZE w województwie podkarpackim



Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badań.

Wykres 6.5. Wpływ poszczególnych czynników na zmianę poziomu produkcji energii z OZE w województwie lubuskim



Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badań.

W **Grupie II** (przedstawionej na wykresach 6.6. – 6.10.) charakterystyczny był skokowy wzrost poziomu produkcji energii z odnawialnych źródeł w drugim podokresie (2007-2013). Biorąc pod uwagę oddziaływanie czynników finansowych w analizowanej grupie, należy zauważyć największe oddziaływanie dodatnie czynnika x_1 w województwie mazowieckim, świętokrzyskim i dolnośląskim w latach 2007-2013 ($X_{1-efekt}$). W tym samym podokresie największe oddziaływanie dodatnie czynnika x_2 odnotowano w pozostałych województwach analizowanej grupy – pomorskim i zachodniopomorskim ($X_{2-efekt}$). Należy ponadto zaznaczyć, że w województwie pomorskim czynnik x_2 miał silny dodatni wpływ na zmienną objaśnianą w latach 2007-2022. Wracając do oddziaływania czynnika x_1 , miał on silny, ujemny wpływ na zmianę poziomu produkcji energii ze źródeł odnawialnych w województwie dolnośląskim i świętokrzyskim w podokresach 2005-2007 oraz 2013-2018, jak też w województwie zachodniopomorskim w latach 2007-2013. Z kolei czynnik x_2 silnie oddziaływał ujemnie w województwie świętokrzyskim w latach 2007-2013. Jeśli chodzi o ostatni czynnik finansowy (x_3), w analizowanej grupie przeważało oddziaływanie ujemne, zwłaszcza w przypadku województwa mazowieckiego, pomorskiego i dolnośląskiego ($X_{3-efekt}$).

Analizując wpływ czynników pozafinansowych na zmianę poziomu produkcji energii ze źródeł odnawialnych w danej grupie województw, w przypadku czynników x_4 oraz x_5 generalnie przeważało słabe, dodatnie oddziaływanie na zmienną objaśnianą. W przypadku $X_{4-efekt}$, wyjątek stanowił podokres 2005-2007 w województwie świętokrzyskim, zaś w przypadku $X_{5-efekt}$ – analogiczny podokres w województwie pomorskim oraz podokres 2018-2022 w województwie świętokrzyskim (odnotowano wówczas słabe oddziaływanie ujemne).

Przechodząc do umówienia zmian poziomu produkcji energii ze źródeł odnawialnych w badanej grupie województw, należy podkreślić – podobnie jak w Grupie I – dominację tendencji wzrostowej. Najwyższy procentowy wzrost pod tym względem występował w województwie mazowieckim w latach 2007-2013 (472,19%). Spadek poziomu produkcji z OZE występował jedynie w latach 2013-2018 w województwie dolnośląskim (-15,57%) oraz w województwie mazowieckim (-19,44%).

Wykres 6.6. Wpływ poszczególnych czynników na zmianę poziomu produkcji energii z OZE w województwie pomorskim



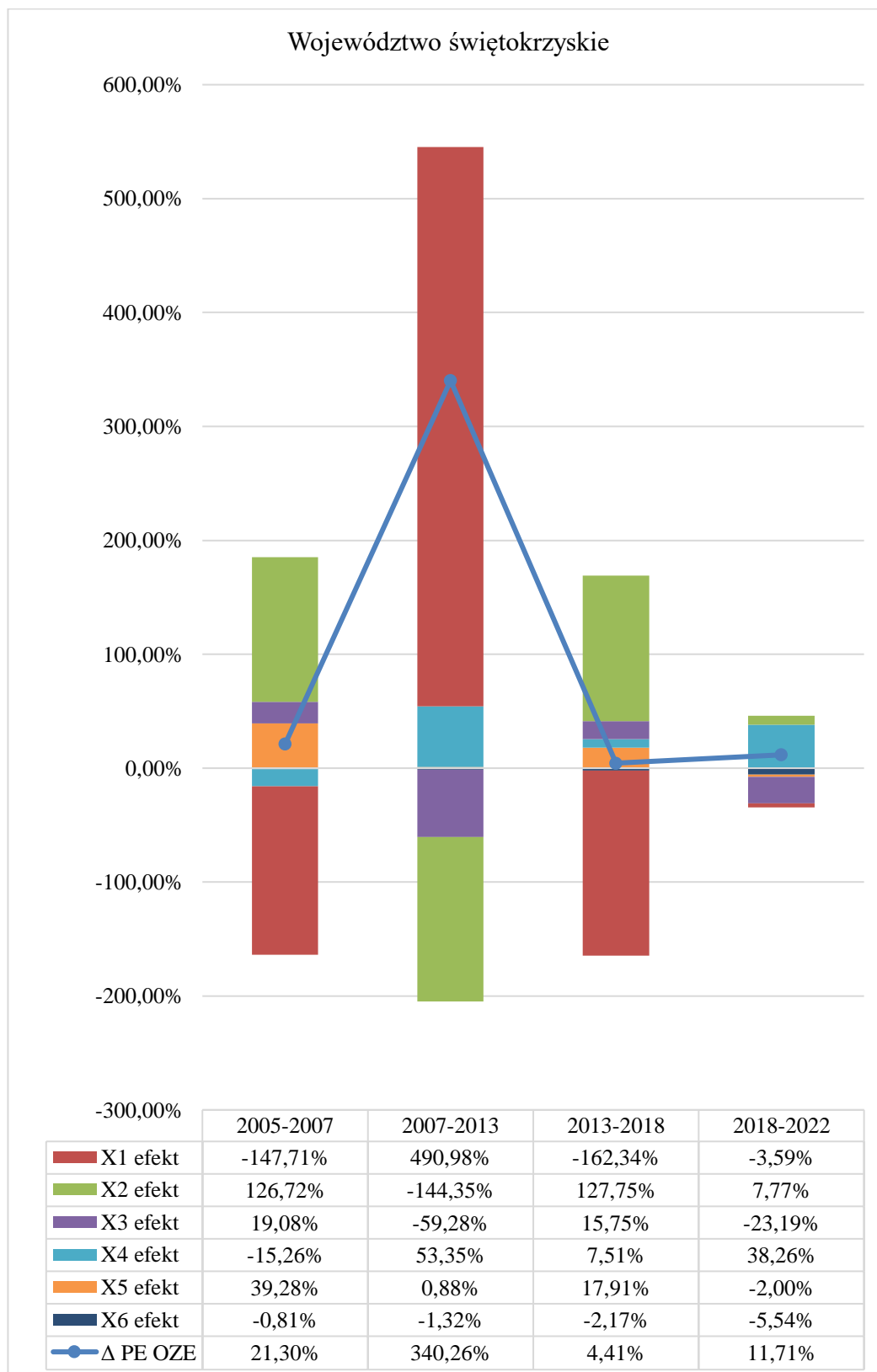
Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badań.

Wykres 6.7. Wpływ poszczególnych czynników na zmianę poziomu produkcji energii z OZE w województwie dolnośląskim



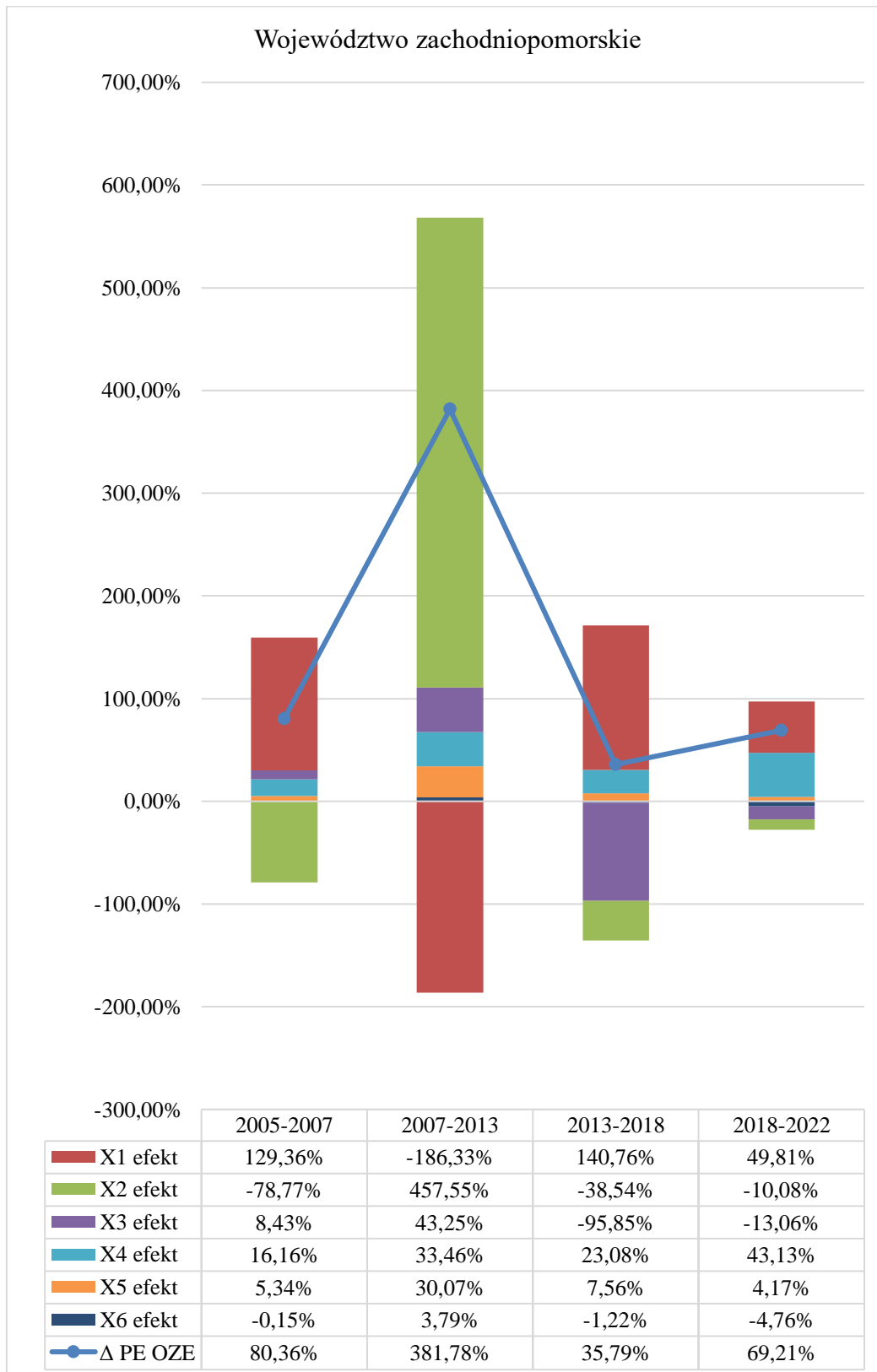
Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badań.

Wykres 6.8. Wpływ poszczególnych czynników na zmianę poziomu produkcji energii z OZE w województwie świętokrzyskim



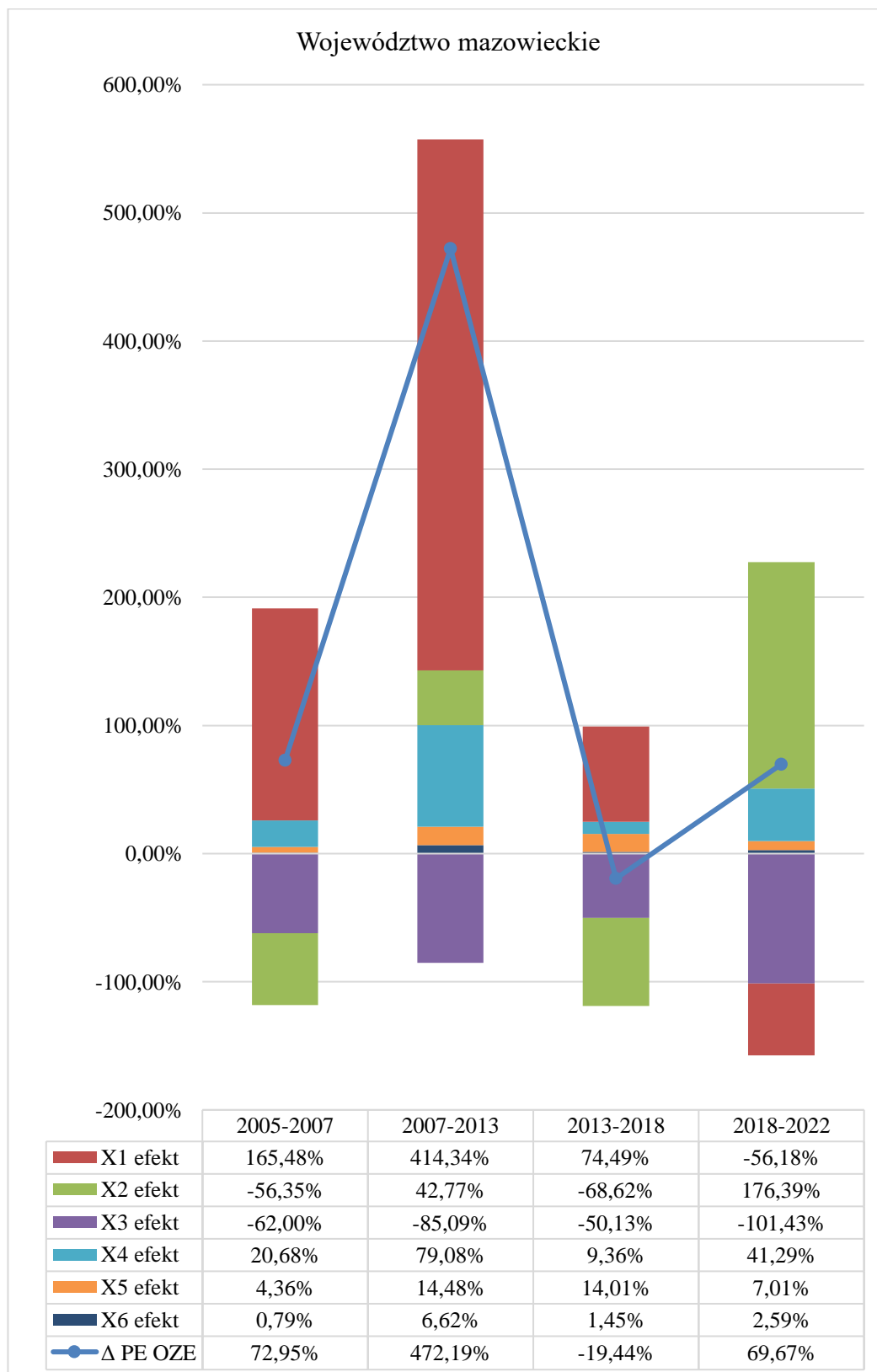
Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badań.

Wykres 6.9. Wpływ poszczególnych czynników na zmianę poziomu produkcji energii z OZE w województwie zachodniopomorskim



Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badań.

Wykres 6.10. Wpływ poszczególnych czynników na zmianę poziomu produkcji energii z OZE w województwie mazowieckim



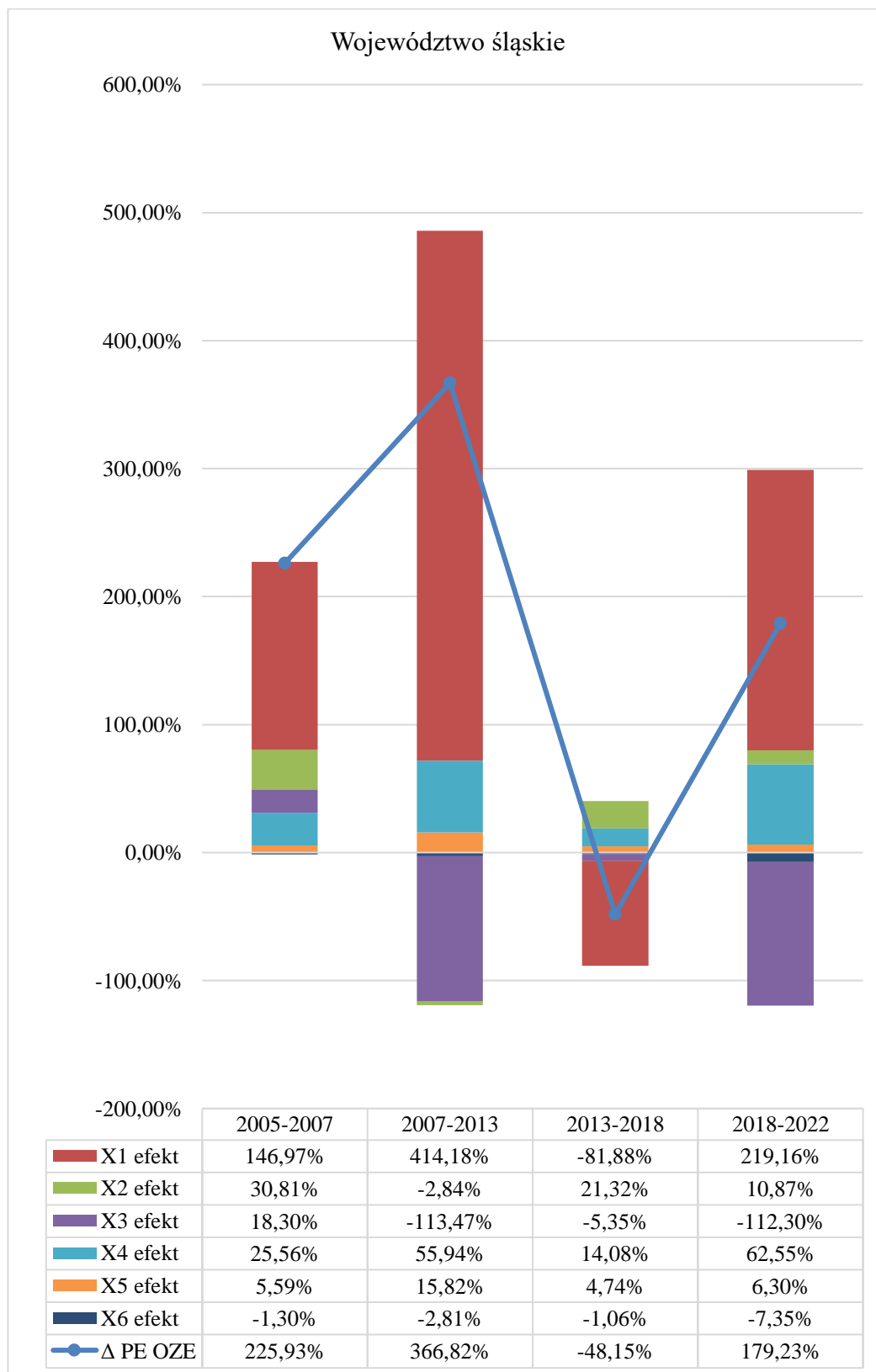
Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badań.

Grupa III województw (w której oddziaływanie poszczególnych czynników zobrazowano na wykresach 6.11. – 6.13.) charakteryzowała się największym wzrostem poziomu produkcji energii odnawialnej w latach 2007-2013. W analizowanej grupie, najsilniej na zmienną objaśnianą oddziaływał czynnik x_1 , przy czym we wszystkich województwach, w podokresie 2013-2018 było to oddziaływanie ujemne, zaś w pozostałych podokresach – oddziaływanie dodatnie ($X_{1-efekt}$). W porównaniu do $X_{1-efekt}$, znacznie słabiej oddziaływał na zmienną objaśnianą czynnik x_2 , przy czym w okresie 2013-2018 było to silne oddziaływanie dodatnie w województwie warmińsko-mazurskim oraz wielkopolskim ($X_{2-efekt}$). Biorąc natomiast pod uwagę $X_{3-efekt}$ należy zaznaczyć, że był on ujemny w danej grupie województw w latach 2007-2013 oraz 2018-2022.

Przechodząc do oddziaływania czynników pozafinansowych na zmianę poziomu produkcji energii z OZE w danej grupie województw trzeba podkreślić, iż spośród tej kategorii czynników przeważnie najsilniej oddziaływał dodatnio czynnik x_4 (jedynie w podokresie 2005-2007 w województwie warmińsko-mazurskim odnotowano ujemny $X_{4-efekt}$). Jeśli zaś chodzi o czynnik x_5 – również miał on wpływ dodatni na badaną zmienną objaśnianą (z wyjątkiem podokresu 2018-2022 w województwie warmińsko-mazurskim oraz podokresów 2007-2013 i 2018-2022 w województwie wielkopolskim). Trzeba jednak w tym miejscu zaznaczyć, że wszystkie czynniki pozafinansowe w analizowanej grupie województw charakteryzowały się znacznie słabszym oddziaływaniem w porównaniu do czynników finansowych.

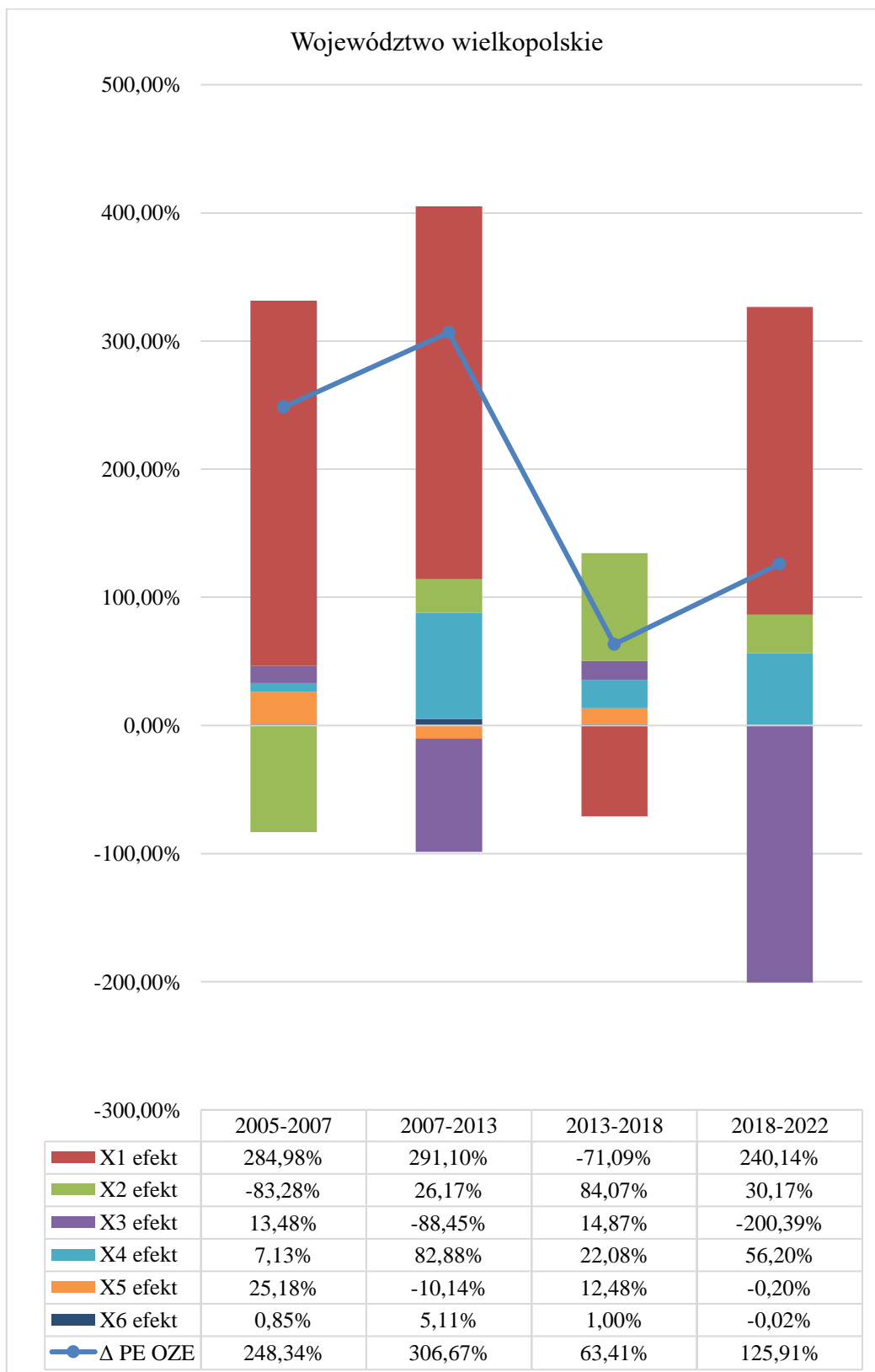
Analizując natomiast zmiany poziomu produkcji energii ze źródeł odnawialnych w tej grupie województw, również należy zaznaczyć – podobnie, jak w przypadku dwóch poprzednich grup – zdecydowaną dominację tendencji wzrostowej. Wyjątek stanowi podokres 2013-2018 w województwie śląskim, w którym odnotowano pod tym względem spadek (-48,15%). Najwyższy wzrost z kolei odnotowano w województwie warmińsko-mazurskim w latach 2007-2013 (638,98%).

Wykres 6.11. Wpływ poszczególnych czynników na zmianę poziomu produkcji energii z OZE w województwie śląskim



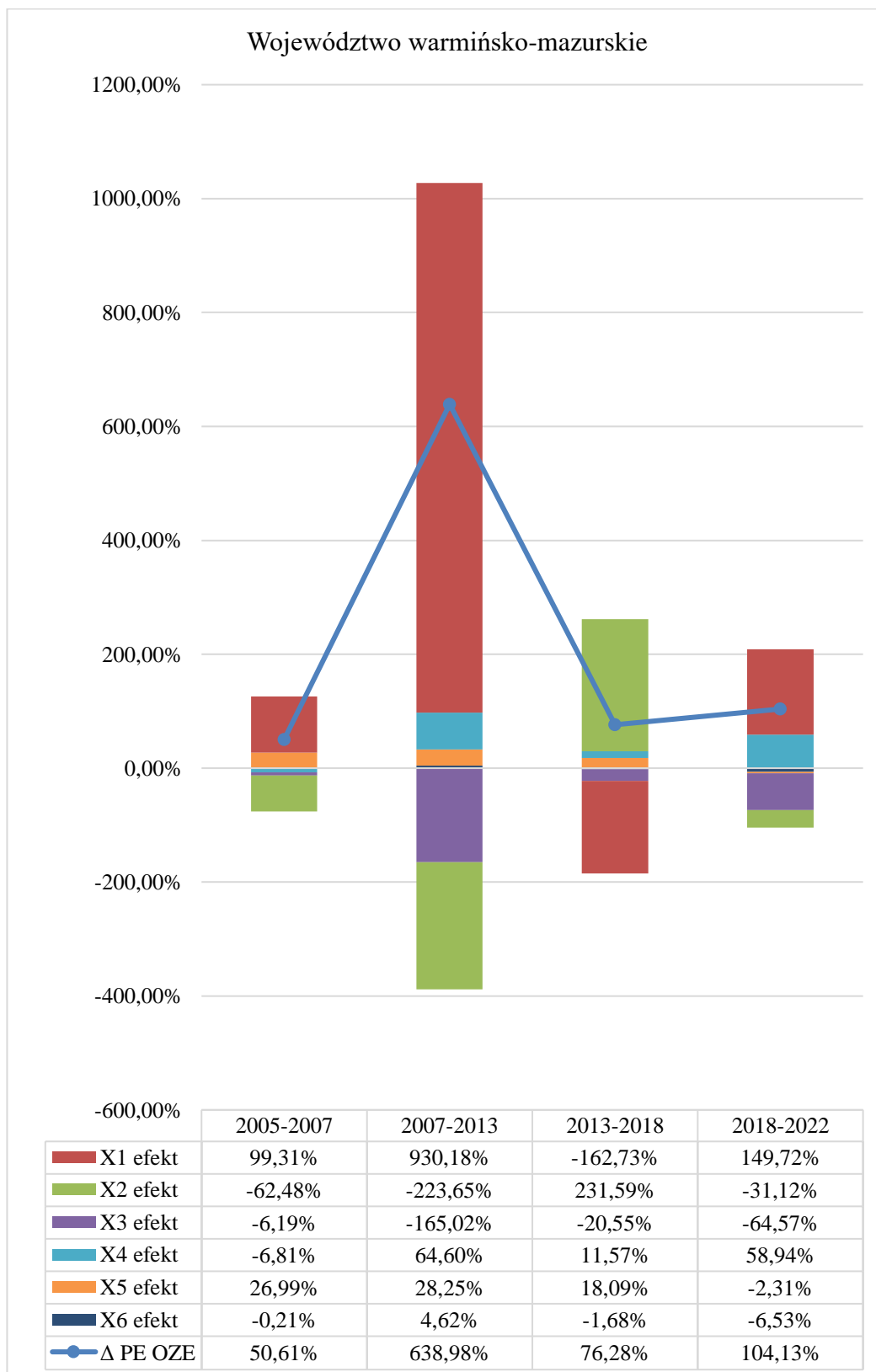
Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badań.

Wykres 6.12. Wpływ poszczególnych czynników na zmianę poziomu produkcji energii z OZE w województwie wielkopolskim



Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badań.

Wykres 6.13. Wpływ poszczególnych czynników na zmianę poziomu produkcji energii z OZE w województwie warmińsko-mazurskim



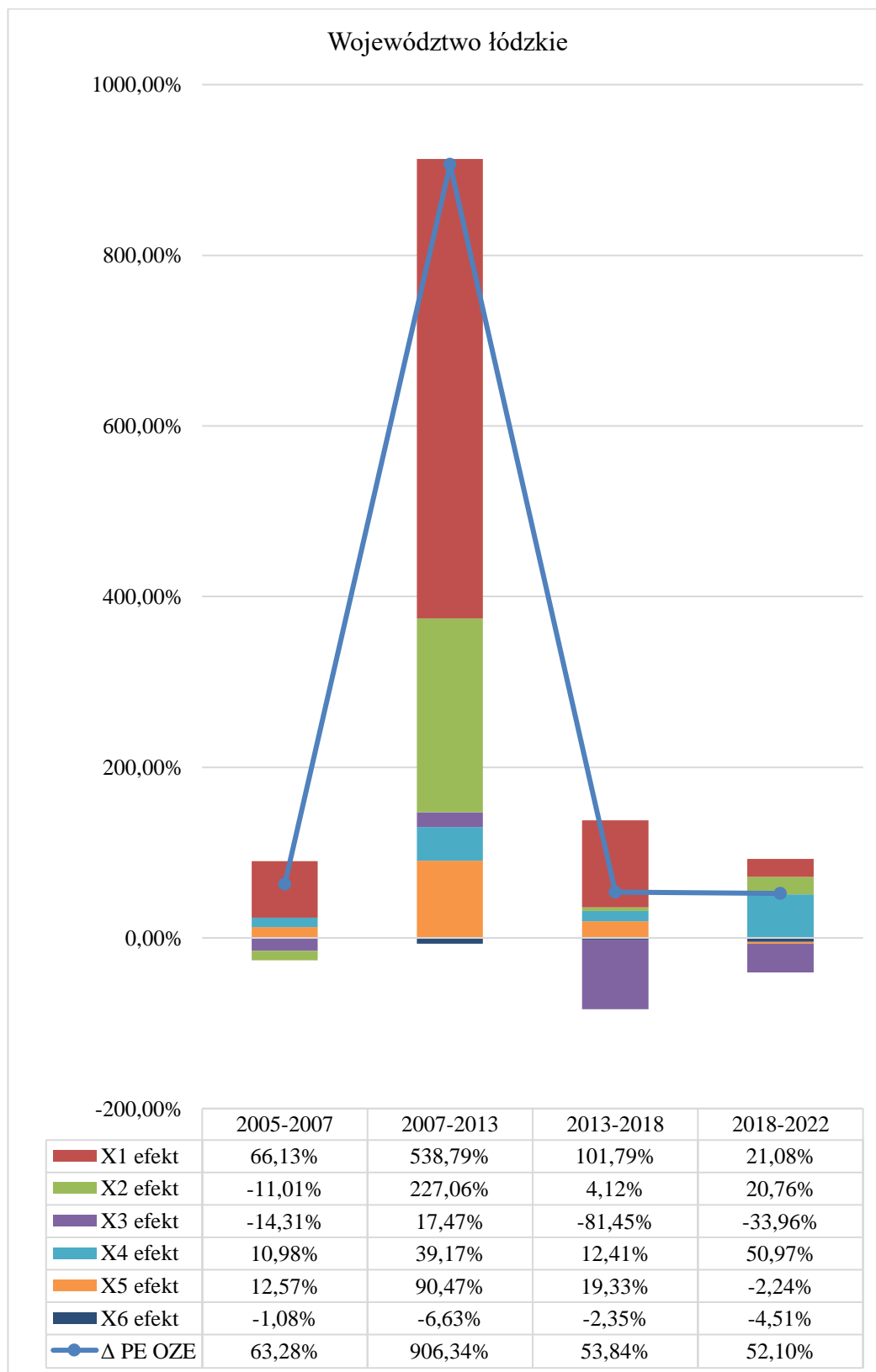
Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badań.

W **Grupie IV** (zaprezentowanej na wykresach 6.14. – 6.16.) zauważalny był procentowo największy spośród wszystkich województw, skokowy wzrost poziomu produkcji energii ze źródeł odnawialnych w latach 2007-2013 (wyjątek stanowi województwo lubelskie, w którym największy wzrost nastąpił w latach 2013-2018). Biorąc pod uwagę oddziaływanie czynników finansowych w niniejszej grupie, należy odnotować dominujący, dodatni $X_{1-efekt}$ (z wyjątkiem podokresu 2005-2007 dla województwa podlaskiego i lubelskiego, kiedy czynnik ten oddziaływał ujemnie). W tej grupie województw czynnik x_2 oddziaływał dodatnio na zmianę poziomu produkcji energii odnawialnej ($X_{2-efekt}$) zawsze w trzech spośród czterech analizowanych podokresów. Natomiast czynnik x_3 miał wpływ dodatni na badaną zmienną objaśnianą ($X_{3-efekt}$) tylko w podokresie 2007-2013 w przypadku województwa podlaskiego oraz województwa łódzkiego, a także w podokresie 2005-2007 w województwie lubelskim.

Przechodząc z kolei do opisu oddziaływania czynników pozafinansowych, zauważalny jest przeważnie słaby, dodatni wpływ czynnika x_4 na zmienną objaśnianą ($X_{4-efekt}$). Dodatnio na zmianę poziomu produkcji energii ze źródeł odnawialnych oddziałuje również czynnik x_5 – z wyjątkiem podokresu 2018-2022 w województwie lubelskim i łódzkim, kiedy to wpływ ten był ujemny ($X_{5-efekt}$).

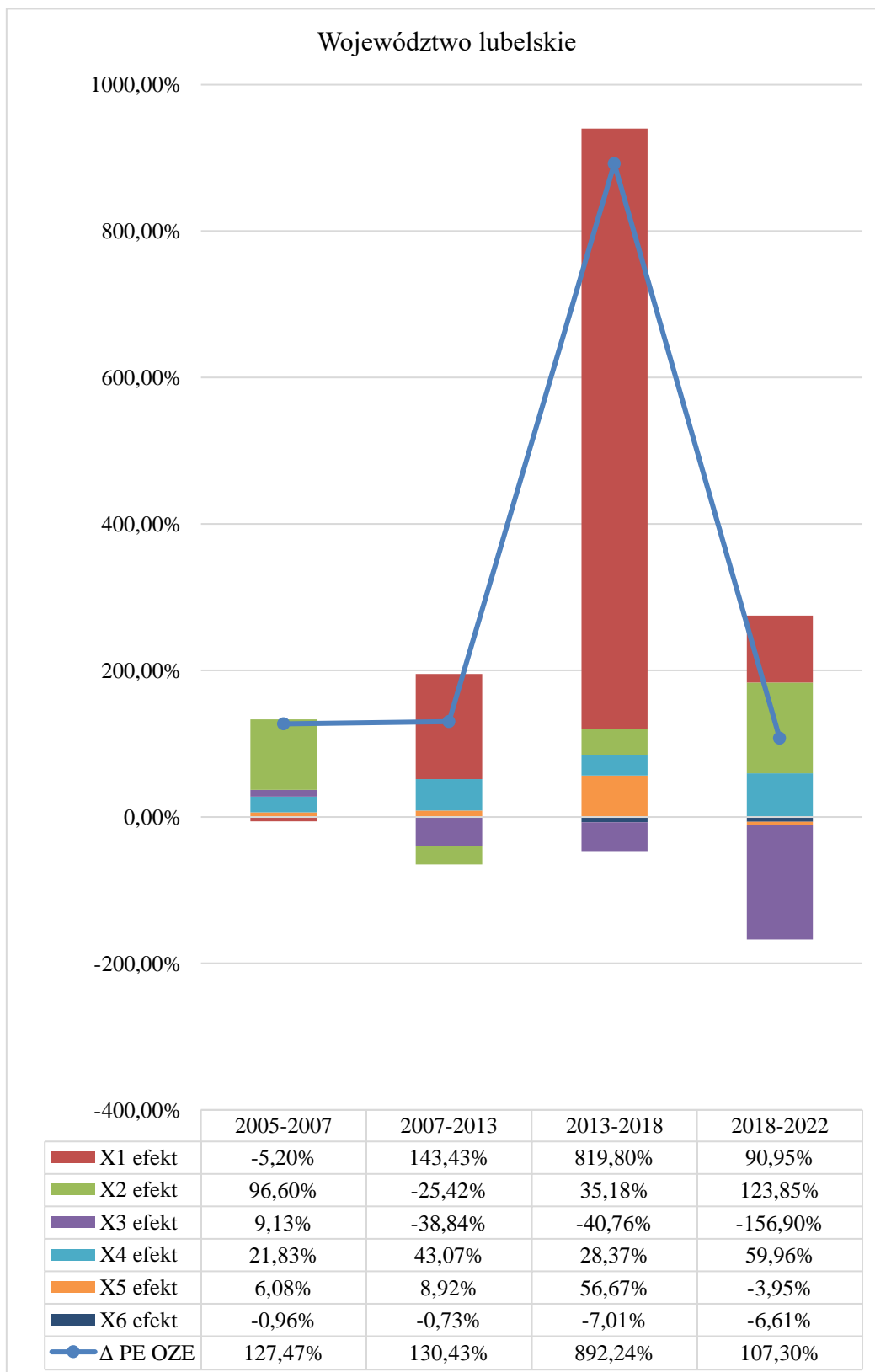
Biorąc pod uwagę zmiany poziomu produkcji energii ze źródeł odnawialnych w analizowanej grupie województw, w pierwszej kolejności trzeba zauważyć, iż jest to jedyna grupa, w której nie odnotowano spadku poziomu produkcji energii z OZE w żadnym z badanych podokresów. Grupa ta charakteryzuje się ponadto zdecydowanie najwyższymi, procentowymi wzrostami poziomu produkcji energii odnawialnej w latach 2007-2013 – w przypadku województwa łódzkiego i podlaskiego, oraz w latach 2013-2018 – w przypadku województwa lubelskiego.

Wykres 6.14. Wpływ poszczególnych czynników na zmianę poziomu produkcji energii z OZE w województwie łódzkim



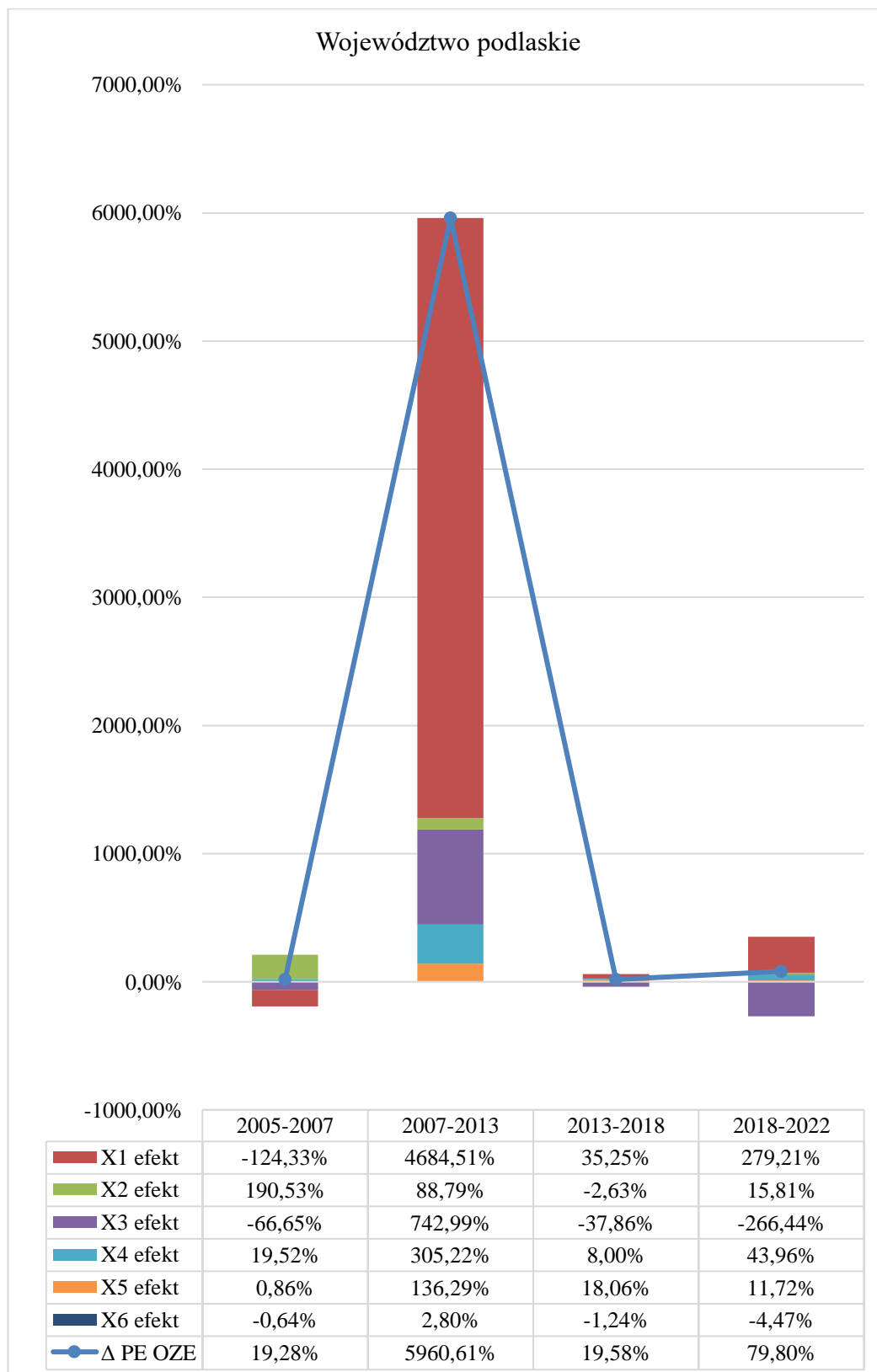
Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badań.

Wykres 6.15. Wpływ poszczególnych czynników na zmianę poziomu produkcji energii z OZE w województwie lubelskim



Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badań.

Wykres 6.16. Wpływ poszczególnych czynników na zmianę poziomu produkcji energii z OZE w województwie podlaskim



Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badań.

6.3. Weryfikacja sformułowanych hipotez badawczych

Hipotezy pomocnicze:

Hipoteza 1: Produktywność udzielanego wsparcia finansowego z WFOŚiGW na ochronę środowiska i klimatu ma znaczący, dodatni wpływ na poziom produkcji energii ze źródeł odnawialnych w województwach w Polsce.

Brak podstaw do odrzucenia hipotezy: W jedenastu województwach wpływ efektywności udzielanego wsparcia finansowego z WFOŚiGW na ochronę środowiska i klimatu na poziom produkcji energii ze źródeł odnawialnych ($X_{1-efekt}$) był dodatni (w jednym województwie we wszystkich czterech analizowanych podokresach, zaś w dziesięciu województwach – w trzech podokresach). W trzech województwach wpływ ten był ujemny w dwóch podokresach, zaś w dwóch województwach odnotowano ujemny wpływ w trzech podokresach.

Hipoteza 2: Wraz ze wzrostem udziału wsparcia finansowego na ochronę środowiska i klimatu we wsparciu finansowym ogółem z WFOŚiGW, wzrasta poziom produkcji energii ze źródeł odnawialnych w danym województwie.

Brak podstaw do odrzucenia hipotezy: Wyniki badań wykazały, iż w dwunastu województwach zwiększeniu udziału wsparcia finansowego na ochronę środowiska i klimatu we wsparciu finansowym ogółem z WFOŚiGW, towarzyszy wzrost poziomu produkcji energii ze źródeł odnawialnych w danym województwie ($X_{2-efekt}$) – we wszystkich przypadkach odnotowano oddziaływanie dodatnie w trzech spośród czterech analizowanych podokresów. W dwóch województwach wpływ ten był ujemny w dwóch podokresach oraz w dwóch kolejnych odnotowano ujemny wpływ w trzech podokresach.

Hipoteza 3: Wraz ze wzrostem wsparcia finansowego ogółem z WFOŚiGW w relacji do PKB danego województwa, wzrasta poziom produkcji energii ze źródeł odnawialnych w danym województwie.

Hipoteza odrzucona: Pomimo założeń wynikających z literatury przedmiotu, wpływ wsparcia finansowego ogółem z WFOŚiGW w relacji do PKB danego województwa na badaną zmienną objaśnianą ($X_{3-efekt}$) był ujemny (Załącznik nr 9). W trzech województwach występowało oddziaływanie ujemne we wszystkich podokresach objętych analizą, w siedmiu województwach – w trzech badanych podokresach, zaś w sześciu województwach – w dwóch badanych podokresach. Może to wynikać z bardzo szerokiego zakresu zadań finansowanych i realizowanych przez WFOŚiGW. Nie wszystkie z nich odnoszą się bowiem do dziedziny ochrony atmosfery i klimatu, w ramach której realizowane są przedsięwzięcia z zakresu OZE. Zagadnienie to stanowi interesujący obszar do dalszych, pogłębionych badań, szczególnie w kontekście rosnącego znaczenia polityki proekologicznej państwa.

Hipoteza 4: Czynniki finansowe w porównywalnym stopniu wpływają na poziom produkcji energii ze źródeł odnawialnych we wszystkich województwach w Polsce.

Hipoteza odrzucona: W przypadku wszystkich czynników finansowych występuje szeroka rozpiętość w zakresie ich wpływu ($X_{1-efekt}$, $X_{2-efekt}$, $X_{3-efekt}$) na poziom produkcji energii ze źródeł odnawialnych w poszczególnych województwach. Dodatkowo należy podkreślić różne kierunki oddziaływania tych czynników: w przypadku czynników x_1 oraz x_2 odnotowano przeważnie oddziaływanie dodatnie, zaś czynnik x_3 oddziaływał na zmienną objaśnianą głównie ujemnie. Należy przypuszczać, że powodem wykazanych zależności jest bezpośrednie powiązanie czynników x_1 i x_2 (ze względu na ich konstrukcję) ze zmienną objaśnianą, przy czym czynnik x_3 ma powiązanie jedynie pośrednie. Oznacza to, że w przyszłych badaniach w sposób szczególny należy skoncentrować się na wpływie produktywności udzielanego wsparcia finansowego z WFOŚiGW na ochronę środowiska i klimatu oraz udziale wsparcia finansowego na ochronę

środowiska i klimatu we wsparciu finansowym ogółem z WFOŚiGW na poziom produkcji energii ze źródeł odnawialnych w województwach w Polsce.

Hipoteza 5: Czynniki finansowe mają silniejszy wpływ na poziom produkcji energii ze źródeł odnawialnych niż czynniki pozafinansowe we wszystkich województwach w Polsce.

Brak podstaw do odrzucenia hipotezy: W przypadku wszystkich badanych województw, najsilniej na poziom produkcji energii z OZE oddziałuje czynnik x_1 , czyli efektywność udzielanego wsparcia finansowego z WFOŚiGW na ochronę środowiska i klimatu oraz czynnik x_2 , czyli udział wsparcia finansowego na ochronę środowiska i klimatu we wsparciu finansowym ogółem z WFOŚiGW. Spośród czynników pozafinansowych (Załączniki nr 10 – 12) najsilniej oddziałuje czynnik x_4 , czyli efektywność energetyczna gospodarki danego województwa, przy czym wpływ ten jest słabszy od poszczególnych czynników finansowych. Badania dowiodły także marginalny wpływ na zmianę poziomu produkcji energii ze źródeł odnawialnych we wszystkich województwach czynnika x_6 – liczby ludności w danym województwie.

Hipoteza główna: Wsparcie finansowe z wojewódzkich funduszy ochrony środowiska i gospodarki wodnej na ochronę środowiska i klimatu ma znaczący, dodatni wpływ na poziom produkcji energii ze źródeł odnawialnych w województwach w Polsce.

Brak podstaw do odrzucenia hipotezy: Zmienna objaśniająca, jaką jest wsparcie finansowe z WFOŚiGW na ochronę środowiska i klimatu, została wykorzystana do konstrukcji czynników x_1 oraz x_2 (celem obliczenia $X_{1-efekt}$ oraz $X_{2-efekt}$). Dwie pierwsze hipotezy pomocnicze nie zostały odrzucone, co skutkuje brakiem podstaw do odrzucenia głównej hipotezy badawczej. W większości województw w analizowanych podokresach $X_{1-efekt}$ oraz $X_{2-efekt}$ były dodatnie (Załącznik nr 7 i 8).

6.4. Wnioski z przeprowadzonych badań

Przeprowadzona w ramach rozprawy doktorskiej analiza dekompozycji (LMDI-I) umożliwiła zbadanie wpływu zidentyfikowanych czynników finansowych i pozafinansowych na poziom produkcji energii z OZE. Kluczowe wnioski są następujące:

1. Wyodrębnione zostały cztery grup województw pod względem skumulowanych, procentowych zmian produkcji energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych w czterech analizowanych podokresach w latach 2005-2022. Wspólną cechą tych grup w zakresie oddziaływania czynników finansowych, był przeważnie ujemny $X_{3-efekt}$ (udział wsparcia finansowego ogółem z WFOŚiGW w PKB danego województwa).
2. Czynniki pozafinansowe oddziaływały słabiej od czynników finansowych na zmianę poziomu produkcji energii ze źródeł odnawialnych w poszczególnych województwach. Czynniki x_4 (efektywność energetyczna gospodarki danego województwa) oraz czynnik x_5 (roczne zużycie energii elektrycznej ogółem na mieszkańca w danym województwie) miały przeważnie dodatni wpływ na zmienną objaśnianą, zaś oddziaływanie czynnika x_6 (liczba ludności w danym województwie) było znikome. Najsilniej spośród czynników pozafinansowych oddziaływał na zmienną objaśnianą x_4 .
3. Pierwsza grupa województw charakteryzuje się najniższymi, procentowymi zmianami poziomu produkcji energii odnawialnej w badanych podokresach w porównaniu do pozostałych województw. Biorąc pod uwagę oddziaływanie czynników finansowych, widoczny jest dodatni wpływ czynnika x_2 (udziału wsparcia finansowego na ochronę powietrza atmosferycznego i klimatu we wsparciu finansowym ogółem z WFOŚiGW w danym województwie), odnotowany zawsze w trzech spośród czterech analizowanych podokresów (oprócz województwa małopolskiego, w którym czynnik ten oddziaływał dodatnio w dwóch podokresach). Do tej grupy należą województwa: kujawsko-pomorskie, lubuskie, małopolskie, opolskie i podkarpackie.

4. W drugiej grupie województw charakterystyczny był skokowy wzrost poziomu produkcji energii z odnawialnych źródeł w drugim podokresie (2007-2013). Biorąc pod uwagę dwa pierwsze czynniki finansowe, x_1 (ilość wyprodukowanej energii elektrycznej z OZE przypadającej na 1 zł wsparcia finansowego na ochronę powietrza atmosferycznego i klimatu z WFOŚiGW w danym województwie) ma oddziaływanie dodatnie w województwie mazowieckim, pomorskim oraz zachodniopomorskim, zaś x_2 – w województwie dolnośląskim, pomorskim i świętokrzyskim. Do grupy tej zaklasyfikowano województwa: dolnośląskie, mazowieckie, pomorskie, świętokrzyskie i zachodniopomorskie.
5. Trzecia grupa województw cechuje się dodatnim oddziaływaniem dwóch pierwszych czynników finansowych (x_1 i x_2) na zmianę poziomu produkcji energii odnawialnej (zawsze w trzech spośród czterech podokresów). Wyjątek stanowi województwo warmińsko-mazurskie, w którym $X_{2-efekt}$ był ujemny. Do tej grupy zalicza się: województwo śląskie, województwo warmińsko-mazurskie oraz województwo wielkopolskie.
6. Ostatnia grupa województw charakteryzuje się dodatnim oddziaływaniem czynnika x_1 oraz x_2 (zawsze w trzech spośród czterech podokresów, z wyjątkiem województwa łódzkiego, w którym $X_{1-efekt}$ był dodatni we wszystkich podokresach). Do tej grupy województw zalicza się: województwo lubelskie, województwo łódzkie i województwo podlaskie.

Na podstawie przeprowadzonych badań i otrzymanych wyników, opracowano rekomendacje dla wojewódzkich funduszy ochrony środowiska i gospodarki wodnej. Są one następujące:

- wszelkiego rodzaju inicjatywy zmierzające do wzrostu produktywności udzielanego wsparcia finansowego z WFOŚiGW na ochronę środowiska i klimatu, będą stymulowały wzrost poziomu wytwarzania energii odnawialnej;
- WFOŚiGW, prowadząc swoją działalność w zakresie promowania rozwoju OZE w regionie, powinny skoncentrować się na poprawie zidentyfikowanych czynników finansowych, gdyż mają one większy wpływ na poziom produkcji energii odnawialnej od czynników pozafinansowych;

- finansowe wsparcie ukierunkowane na realizację projektów w zakresie OZE, pochodzące z wojewódzkich funduszy, jest kluczowe dla rozwoju rynku energii odnawialnej w danym województwie;
- wprowadzanie ściśle dedykowanych programów wspierających wszelkiego rodzaju inicjatywy w obszarze energii odnawialnej (np. Program „Mój Prąd”), znacznie przyczyniają się do wzrostu produktywności udzielanego wsparcia finansowego z WFOŚiGW na ochronę środowiska i klimatu.

Konkludując, badania przeprowadzone w niniejszej dysertacji umożliwiły opracowanie autorskiego modelu dekompozycji, bazującego na metodzie LMDI-I, analizującego wpływ skonstruowanych czynników finansowych i pozafinansowych na zmianę poziomu produkcji energii ze źródeł odnawialnych. Sformułowano także rekomendacje dla wojewódzkich funduszy ochrony środowiska i gospodarki wodnej.

Zakończenie

Celem głównym niniejszej rozprawy doktorskiej było zbadanie wpływu wsparcia finansowego ukierunkowanego na ochronę powietrza atmosferycznego i klimatu, pochodzącego z wojewódzkich funduszy ochrony środowiska i gospodarki wodnej na poziom produkcji energii ze źródeł odnawialnych w poszczególnych województwach w Polsce. Przedstawiony cel został zrealizowany dzięki:

- określeniu głównych cech polityki Unii Europejskiej w odniesieniu do odnawialnych źródeł energii, ze szczególnym uwzględnieniem systemów wspierania rozwoju energetyki odnawialnej;
- identyfikacji systemów finansowego wsparcia produkcji energii ze źródeł odnawialnych w Polsce, z wyodrębnieniem bezpośrednich instrumentów wsparcia inwestycyjnego OZE w ramach systemu kształtowania cen;
- wskazaniu roli i znaczenia wojewódzkich funduszy ochrony środowiska i gospodarki wodnej we wsparciu finansowym przedsięwzięć ekologicznych, związanych zwłaszcza z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii;
- opracowaniu narzędzia bazującego na modelu dekompozycji, umożliwiającego oszacowanie wpływu skonstruowanych czynników na zmianę poziomu produkcji energii ze źródeł odnawialnych w Polsce;
- zbadaniu wpływu czynników finansowych i pozafinansowych na zmianę poziomu produkcji energii ze źródeł odnawialnych w poszczególnych województwach w Polsce.

Opierając się na wynikach zrealizowanych badań udowodniono, że:

- Wsparcie finansowe z wojewódzkich funduszy ochrony środowiska i gospodarki wodnej na ochronę środowiska i klimatu ma znaczący, dodatni wpływ na poziom produkcji energii ze źródeł odnawialnych w województwach w Polsce (dowodzono brak podstaw do odrzucenia hipotezy głównej).
- Produktywność udzielanego wsparcia finansowego z WFOŚiGW na ochronę środowiska i klimatu ma znaczący, dodatni wpływ na poziom

produkcji energii ze źródeł odnawialnych w województwach w Polsce (dowiedziano brak podstaw do odrzucenia hipotezy 1).

- Wraz ze wzrostem udziału wsparcia finansowego na ochronę środowiska i klimatu we wsparciu finansowym ogółem z WFOŚiGW, wzrasta poziom produkcji energii ze źródeł odnawialnych w danym województwie (dowiedziano brak podstaw do odrzucenia hipotezy 2).
- Czynniki finansowe mają silniejszy wpływ na poziom produkcji energii ze źródeł odnawialnych niż czynniki pozafinansowe we wszystkich województwach w Polsce (dowiedziano brak podstaw do odrzucenia hipotezy 5).

W toku przeprowadzonego procesu badawczego, odrzucone zostały natomiast dwie hipotezy pomocnicze, stanowiące obszar do dalszych, pogłębionych badań:

- Wraz ze wzrostem wsparcia finansowego ogółem z WFOŚiGW w relacji do PKB danego województwa, wzrasta poziom produkcji energii ze źródeł odnawialnych w danym województwie (hipoteza 3 została odrzucona).
- Czynniki finansowe w porównywalnym stopniu wpływają na poziom produkcji energii ze źródeł odnawialnych we wszystkich województwach w Polsce (hipoteza 4 została odrzucona).

Dzięki konstrukcji autorskiego wzoru, bazującego na metodzie LMDI-I, został osiągnięty cel aplikacyjny. Wzór ten może być wykorzystywany do oszacowania wpływu czynników finansowych i pozafinansowych na poziom produkcji energii ze źródeł odnawialnych. Zaproponowane rozwiązanie metodyczne może stanowić także punkt wyjścia dla odpowiednich modyfikacji zaproponowanego wzoru, celem zbadania wpływu innych niż skonstruowanych w formule czynników.

Przeprowadzone badania przyczyniły się do rozwiązania następującego problemu badawczego, przedstawionego w formie pytania: ***Jaki jest wpływ wsparcia finansowego, pochodzącego z wojewódzkich funduszy ochrony środowiska i gospodarki wodnej na poziom produkcji energii ze źródeł odnawialnych w poszczególnych województwach w Polsce?***

Na podstawie badań teoretyczno-empirycznych sformułowane zostały następujące wnioski:

Po pierwsze, w krajach członkowskich Unii Europejskiej przewidywany jest dalszy wzrost wykorzystywania energii pochodzącej z odnawialnych źródeł. W związku z tym w dalszym ciągu podejmowane będą działania promujące na szeroką skalę stosowanie OZE oraz wdrażane będzie różnego rodzaju instrumentarium wspierające zarówno produkcję, jak i wykorzystywanie energii odnawialnej.

Po drugie, do najczęściej stosowanych instrumentów wsparcia odnawialnych źródeł energii w krajach członkowskich Unii Europejskiej należy zaliczyć dotacje inwestycyjne (które nie występują jedynie w Danii i Łotwie), ulgi i preferencje podatkowe oraz mechanizm bazujący na obowiązku uzyskania określonego udziału OZE – bez stosowania zielonych certyfikatów.

Po trzecie, wszystkie kraje stosują co najmniej kilka różnych instrumentów wsparcia równocześnie, zatem istnieje możliwość ich efektywnego „łączenia”, celem skuteczniejszego promowania wykorzystywania OZE w danym kraju.

Po czwarte, biorąc pod uwagę bezpośrednie instrumenty wsparcia inwestycyjnego w ramach systemu kształtowania cen w Polsce, w ostatnich latach przeważają programy dotacyjne (uwzględniając ilość i zakres oferowanych programów).

Po piąte, wojewódzkie fundusze ochrony środowiska i gospodarki wodnej realizują w ramach swojej działalności szeroki zakres zadań. Do najważniejszych kierunków finansowania tych jednostek należy zaliczyć: ochronę atmosfery (w tym przedsięwzięcia z zakresu OZE) oraz ochronę wód i gospodarkę wodną. Najczęściej stosowanym instrumentem tych jednostek jest udzielanie pożyczek.

Po szóste, bazując na metodzie LMDI-I zaproponowana została autorska formuła, umożliwiająca zbadanie wpływu skonstruowanych czynników finansowych i pozafinansowych, wpływających na poziom produkcji energii ze źródeł odnawialnych w poszczególnych województwach w Polsce.

Po siódme, do czynników finansowych, w ramach sformułowanego autorskiego wzoru, zaliczono: ilość wyprodukowanej energii elektrycznej z OZE przypadającej na 1 zł wsparcia finansowego na ochronę powietrza atmosferycznego i klimatu z WFOŚiGW w danym województwie, udział wsparcia finansowego na ochronę powietrza atmosferycznego i klimatu we wsparciu finansowym ogółem

z WFOŚiGW w danym województwie oraz udział wsparcia finansowego ogółem z WFOŚiGW w PKB danego województwa.

Po ósme, w ramach czynników pozafinansowych wyodrębniono: efektywność energetyczną gospodarki danego województwa, roczne zużycie energii elektrycznej ogółem na mieszkańca w danym województwie oraz liczbę ludności w danym województwie.

Po dziewiąte, dekompozycja poszczególnych czynników została zrealizowana w oparciu o wyznaczone cztery podokresy, wyodrębnione na bazie istotnych zmian w Polsce w zakresie wsparcia i promowania wykorzystywania energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych. Były one związane z realizowanymi przez WFOŚiGW programami ekologicznymi, finansującymi w dużej mierze przedsięwzięcia związane z OZE.

Po dziesiąte, wyszczególnione zostały cztery grupy województw pod względem skumulowanych, procentowych zmian produkcji energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych w analizowanych podokresach w latach 2005-2022. W pierwszej grupie znalazły się województwa: kujawsko-pomorskie, małopolskie, opolskie, podkarpackie i lubuskie (procentowa zmiana do 300%). Do drugiej grupy zalicza się województwa: pomorskie, dolnośląskie, świętokrzyskie, zachodniopomorskie i mazowieckie (zmiana powyżej 300% do 600%). Trzecią grupę tworzą województwa: śląskie, wielkopolskie, warmińsko-mazurskie (zmiana powyżej 600% do 900%), zaś czwartą - województwa: łódzkie, lubelskie, podlaskie (zmiana powyżej 900%).

Po jedenaste, z przeprowadzonych badań wynika, że na zmianę poziomu produkcji energii ze źródeł odnawialnych w poszczególnych województwach zazwyczaj dodatni wpływ miały dwa pierwsze czynniki finansowe: x_1 (ilość wyprodukowanej energii elektrycznej z OZE przypadającej na 1 zł wsparcia finansowego na ochronę powietrza atmosferycznego i klimatu z WFOŚiGW w danym województwie) oraz x_2 (udział wsparcia finansowego na ochronę powietrza atmosferycznego i klimatu we wsparciu finansowym ogółem z WFOŚiGW w danym województwie). Stwierdzono także przeważnie ujemne oddziaływanie czynnika x_3 (udziału wsparcia finansowego ogółem z WFOŚiGW w PKB danego województwa). Odnotowano zwykle dodatni wpływ czynnika x_4 (efektywności energetycznej

gospodarki danego województwa) oraz x_5 (rocznego zużycia energii elektrycznej ogółem na mieszkańca w danym województwie), jak również znikome oddziaływanie czynnika x_6 (liczby ludności w danym województwie) na zmianę poziomu produkcji energii ze źródeł odnawialnych.

Zrealizowane badania koncentrowały się na nakładach finansowych pochodzących z WFOŚiGW, uwzględniając kierunek finansowania, jakim jest ochrona powietrza atmosferycznego i klimatu. Na podstawie skonstruowanych czynników finansowych ($x_1 - x_3$) oraz ich wpływie na zmianę poziomu produkcji energii ze źródeł odnawialnych w Polsce ($X_{1-efekt} - X_{3-efekt}$), dowiedziono silne oddziaływanie wsparcia finansowego z wojewódzkich funduszy na wspomnianą zmienną objaśnianą w danym województwie. Proponowanym kierunkiem dalszych badań w tym zakresie może być konkretyzacja instrumentu finansowego pochodzącego z wojewódzkich funduszy na produkcję energii z OZE (np. dedykowanych programów dotacyjnych „Mój Prąd”, czy też „Stop Smog”). Adekwatne analizy mogą być także przeprowadzane poza obszarem kraju, wykorzystując dane odpowiednich programów finansowych, stosowanych w innych krajach (w szczególności biorąc pod uwagę państwa członkowskie Unii Europejskiej).

Bibliografia

Książki i artykuły w czasopismach

1. Abrell J., Rausch S., Streitberger C., *The economics of renewable energy support*, „Journal of Public Economics”, 2019, 176, pp. 94-117.
2. Adamczyk A., Kluzek M., *Stopień realizacji zasady neutralności podatku VAT w państwach Unii Europejskiej próba kwantyfikacji*, „Studia Ekonomiczne”, 2018, 358, s. 9-22.
3. Adamowicz K., Dyrz A., Szramka H., *Wpływ redystrybucji środków funduszu leśnego na rentowność nadleśnictw*, „Sylwan”, 2014, 158(7), s. 483-490.
4. Alagappan L., Orans R., Woo C. K., *What drives renewable energy development*, “Energy Policy”, 2011, 39(9), pp. 5099-5104.
5. Alińska A., Frydrych S., Klein E., *Finanse w koncepcji zrównoważonego rozwoju*, „Kwartalnik Kolegium Ekonomiczno-Społecznego Studia i Prace”, 2018, 1, s. 27-44.
6. Ambrose M., Miller A., *Research Project No: 2002-063-B-02 Final Report Sustainable Subdivisions – Energy Efficient Design*, Cooperative Research Centre for Construction Innovation, Brisbane, 2004.
7. Ang B. W., Choi K. H., *Decomposition of Aggregate Energy and Gas Emission Intensities for Industry: A Refined Divisia Index Method*, „The Energy Journal”, 1997, 18(3), pp. 59-73.
8. Ang B. W., *Decomposition analysis for policy making in energy: which is the preferred method?*, „Energy Policy”, 2004, 32(9), pp. 1131-1139.
9. Ang B. W., Liu F. L., *A New Energy Decomposition Method: Perfect in Decomposition and Consistent in Aggregation*, „Energy”, 2001, 26(6), pp. 537-548.
10. Ang B. W., *LMDI decomposition approach: A guide for implementation*, „Energy Policy”, 2015, 86, pp. 233-238.
11. Ang B. W., *The LMDI approach to decomposition analysis: a practical guide*, „Energy Policy”, 2005, 33(7), pp. 867-871.
12. Ang B. W., Zhang F. Q., Choi K. H., *Factorizing changes in energy and environmental indicators through decomposition*, „Energy”, 1998, 23(6), pp. 489-495.
13. Auer J., Resch G., Haas R., Held A., Ragwitz M., *Regulatory instruments to deliver the full potential of renewable energy sources efficiently*, „European Review of Energy Markets”, 2009, 3(2), pp. 91-124.
14. Azhgaliyeva D., Belitski M., Kalyuzhnova Y., Romanov M., *Policy instruments for renewable energy: an empirical evaluation*

- of effectiveness, „International Journal of Technology Intelligence and Planning”, 2018, 12(1), pp. 24-48.
15. Azhgaliyeva D., Kapsalyamova Z., Low L., *Implications of fiscal and financial policies on unlocking green finance and green investment*, „Handbook of Green Finance”, 2019, pp. 1-31.
 16. Bajor M., *Innowacyjne metody pozyskiwania energii z odnawialnych źródeł energii*, „Zeszyty Naukowe. Organizacja i Zarządzanie” Politechnika Śląska, 2017, 114, s. 11-21.
 17. Bąk J., *Zarządzanie środowiskiem i zarządzanie środowiskowe*, Wydawnictwo PK, Kraków 2021.
 18. Barczak A., Kowalewska E., *Źródła finansowania zadań z zakresu ochrony środowiska w Polsce – przegląd stosowanych rozwiązań*, „Prawo Budżetowe Państwa i Samorządu”, 2014, 2(1), s. 37-58.
 19. Bartniczak B., *Fundusz ochrony gruntów rolnych oraz fundusz leśny jako ekologiczne fundusze celowe*, „Equilibrium”, 2009, 2(3), s. 89-97.
 20. Baumgartner J., *From sustainable development to management of sustainable ecosocial systems*, “Problemy Ekorozwoju/Problems of Sustainable Development”, 2008, 3(2), pp. 15-19.
 21. Bernal A., *Podatek od wartości dodanej. Studium przeczulności podatku na konsumentów, pracowników i dawców kapitału*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu, Poznań 2019.
 22. Bieluk J., Leśkiewicz K., *Ustawa o lasach. Komentarz*, Wydawnictwo C.H. Beck, Warszawa 2017.
 23. Bobinaite V., Tarvydas D., *Financing instruments and channels for the increasing production and consumption of renewable energy: Lithuanian case*, „Renewable and Sustainable Energy Reviews”, 2014, 38, pp. 259-276.
 24. Bohdan A., Przybylska M., *Podstawy prawne odnawialnych źródeł energii i gospodarki odpadami w Polsce*, C.H. Beck, Warszawa 2015.
 25. Borgosz-Koczwara M., Herlender K., *Bezpieczeństwo energetyczne a rozwój odnawialnych źródeł energii*, „Energetyka”, 2008, 3, s. 194-197.
 26. Borkowski K., Ćwikliński H., *Ewolucja instrumentów regulacyjnych wspierających rozwój mikroinstalacji w Polsce w latach 2005-2019- wybrane zagadnienia*, „Studia Orientalne”, 2020, 1(17), s. 117-141.
 27. Borodo A., *Zagadnienia prawne i finansowe wojewódzkich funduszy ochrony środowiska i gospodarki wodnej*, „Roczniki Ekonomiczne Kujawsko-Pomorskiej Szkoły Wyższej w Bydgoszczy”, 2020, 13, s. 35-45.
 28. Borowski K., *Finansowanie ochrony środowiska w Polsce przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej*, „Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu”, 2016, 437, s. 32-41.

29. Boyd G. A., Hanson D. A., Sterner T., *Decomposition of changes in energy intensity: a comparison of the Divisia index and other methods*, „Energy Econ”, 1988, 10, pp. 309-312.
30. Boyle G., Everett B. J., Ramage J., *Energy Systems and Sustainability. Power for a Sustainable Future*, Oxford University Press, Oxford 2004.
31. Brzozowska K., *Idea zrównoważonego rozwoju na rynku obligacji*, „Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu”, 2017, 478, s. 70-80.
32. Bukowski M., *Mechanizmy wsparcia finansowego energetyki odnawialnej w Polsce i krajach Europy*, „Zeszyty Naukowe SGGW w Warszawie. Problemy Rolnictwa Światowego”, 2012, 12(4), s. 14-24.
33. Burchard-Dziubińska M., Burzyńska D., *Rola funduszy ekologicznych w finansowaniu działań prośrodowiskowych*, „Zielone finanse”, 2023, s. 113-130.
34. Cader J., Olczak P., Koneczna R., *Regional dependencies of interest in the “My Electricity” photovoltaic subsidy program in Poland*, „Energy Policy Journal”, 2021, 24(2), pp. 97-116.
35. Ciarreta A., Gutiérrez-Hita C., Nasirov S., *Renewable energy sources in the Spanish electricity market: Instruments and effects*, „Renewable and Sustainable Energy Reviews”, 2011, 15(5), pp. 2510-2519.
36. Clements M. B. J., Coady M. D., Fabrizio M. S., Gupta M. S., Alleyne M. T. S. C., Sdravovich M. C. A., *Energy Subsidy Reform: Lessons and Implications*, International Monetary Fund, 2013.
37. Coady M. D., Parry, I. W., Sears, L., Shang, B., *How Large Are Global Energy Subsidies?*, International Monetary Fund, 2015.
38. Cointe B., Nadai A., *Feed-in Tariffs in the European Union. Renewable Energy Policy, the Internal Electricity Market and Economic Expertise*, Palgrave Macmillan, London 2018.
39. Couture T. D., Cory K., Kreycik C., Williams E., *Policymaker's guide to feed-in tariff policy design* (No. NREL/TP-6A2-44849), National Renewable Energy Lab.(NREL), Golden, CO (United States) 2010.
40. Couture T., Gagnon Y., *An analysis of feed-in tariff remuneration models: Implications for renewable energy investment*, „Energy Policy”, 2010, 38(2), pp. 955-965.
41. Ćwil M., *Systemy wsparcia certyfikatami odnawialnych źródeł energii w Polsce*, „Elektroenergetyka: Współczesność i Rozwój”, 2011, 4(10), s. 92-98.
42. De Lovinfosse I., Varone F., *EU policies: Market liberalisation, renewable electricity and TGC*, [in:] “Renewable Electricity Policies in Europe. Tradable Green Certificates in Competitive Markets”, I. De Lovinfosse, F. Varone (eds.), Louvain-La-Neuve, Belgium: Presses universitaires de Louvain, 2004, pp. 45-72.

43. Dębska L., Świsłowski P., Kalinichenko A., *Odnawialne źródła energii w zrównoważonym rozwoju*, „Etyka Biznesu i Zrównoważony Rozwój”, 2017, 2, s. 9-16.
44. Del Rio P., Gual M., *The promotion of green electricity in Europe: present and future*, „European Environment”, 2004, 14(4), pp. 219-234.
45. Del Rio P., Mir-Artigues P., *Combinations of support instruments for renewable electricity in Europe: A review*, „Renewable and Sustainable Energy Reviews”, 2014, 40, pp. 287-295.
46. Delmas M., Russo M., Montes-Sancho M., *Deregulation and environmental differentiation in the electric utility industry*, „Strategic Management Journal”, 2007, 28(2), pp. 189-209.
47. Dmowski A., *Opodatkowanie akcyzą energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych (wybrane problemy)*, „Doradztwo Podatkowe Biuletyn Instytutu Studiów Podatkowych”, 2021, 2, s. 4-15.
48. Dong J. F., Deng, C., Wang, X. M., Zhang, X. L., *Multilevel index decomposition of energy-related carbon emissions and their decoupling from economic growth in Northwest China*, „Energies”, 2016, 9(9), 680.
49. Duran J., Golušin, M., Ivanović, O. M., Jovanović, L., Andrejević, A., *Renewable energy and socio-economic development in the European Union*, “Problems of Sustainable Development”, 2013, 8(1), pp. 105-114.
50. Fagiani R., Barquin J., Hakvoort R., *Risk-based assessment of the cost-efficiency and the effectivity of renewable energy support scheme: Certificate markets versus feed-in tariffs*, “Energy Policy”, 2013, 55, pp. 648-661.
51. Fan J. S., Zhou L., *Impact of urbanization and real estate investment on carbon emissions: Evidence from China's provincial regions*, „Journal of Cleaner Production”, 2019, 209, pp. 309-323.
52. Fan S., Shahbaz M., *Carbon neutrality and green finance*, [in:] “Recent Developments in Green Finance, Green Growth and Carbon Neutrality”, M. Shahbaz, K. Dong, D. Balsalobre-Lorente, A. Gedikli (eds.), Elsevier, 2023, pp. 217-238.
53. Feng H., Liu Z., Wu J., Iqbal W., Ahmad W., Marie M., *Nexus between government spending's and green economic performance: role of green finance and structure effect*, „Environmental Technology & Innovation”, 2022, 27, 102461.
54. Florkowski W. J., Rakowska J., *Review of regional renewable energy investment projects: The example of EU cohesion funds dispersal*, „Sustainability”, 2022, 14(24), 17007.
55. Fouquet D., *Policy instruments for renewable energy – From a European perspective*, „Renewable Energy”, 2013, 49, pp. 15-18.
56. Gonzalez J. S., Lacal-Arantequi R., *A review of regulatory framework for wind energy in European Union countries: Current state and expected*

- developments*, „Renewable and Sustainable Energy Reviews”, 2016, 56, pp. 588-602.
57. Goodal Ch., *Ten Technologies to Save the Planet*, Profile Books, London 2008.
 58. Gostomczyk W., *System aukcyjny jako nowy sposób wspierania OZE*, „Zeszyty Naukowe Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie: Problemy Rolnictwa Światowego”, 2018, 18(3), s. 113-133.
 59. Gozdek A., Szaruga E., *Analiza dekompozycyjna wzrostu emisji gazów cieplarnianych z transportu samochodowego na przykładzie Polski i Rumunii*, „Zeszyty Naukowe. Problemy Transportu i Logistyki/Uniwersytet Szczeciński”, 2015, 29, s. 371-384.
 60. Gozgor G., Mahalik, M. K., Demir, E., Padhan, H., *The impact of economic globalization on renewable energy in the OECD countries*, “Energy Policy”, 2020, 139, 111365.
 61. Graczyk A. M., *Analiza i ocena zgodności instrumentów polityki ekologicznej dotyczących odnawialnych źródeł energii z zasadami zrównoważonego rozwoju*, „Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu”, 2015, 409, s. 207-217.
 62. Graczyk A. M., *Sustainable energy – definitions, scope, and areas*, [in:] “Education Excellence and Innovation Management: A 2025 Vision to Sustain Economic Development during Global Challenges”, S. Soliman Khalid (eds.), International Business Information Management Association (IBIMA), 2020, pp. 9495-9503.
 63. Graczyk A., *Wskaźniki zrównoważonego rozwoju energetyki*, „Optimum. Studia Ekonomiczne”, 2017, 4(88), s. 53-68.
 64. Grodzicka-Kozak D., Okuniewska H., Górską P., *Energetyka jądrowa a zrównoważony rozwój w Polsce*, [w:] „Energetyka jądrowa w Polsce”, (red.) K. Jeleń, Z. Rau, Wolters Kluwer, Warszawa 2012, s. 834-846.
 65. Grzesik K., *Wykorzystanie biogazu jako źródła energii*, [w:] „Zielone prądy w edukacji. II edycja”, (red.) M. Śliwka, M. Jakubiak, Polskie Towarzystwo Inżynierii Ekologicznej, Kraków 2005, s. 26-36.
 66. Haas R., Panzer C., Resch G., Ragwitz M., Reece G., Held A., *A historical review of promotion strategies for electricity from renewable energy sources in EU countries*, „Renewable and Sustainable Energy Reviews”, 2011, 15(2), pp. 1003-1034.
 67. Harlem G., Khalid M., *Brundtland Report. Our Common Future*, Oxford University Press, Oxford, GB, 1987.
 68. Hawke N., Hargreaves P., *Financing environmental improvement: the use of environmental funds in EU and CEE Countries*, “European Energy and Environmental Law Review”, 2003, 12(4), pp. 113-120.

69. Hepbasli A., *A key review on exergetic analysis and assessment of renewable energy resources for austainable future*, "Renewable and sustainable energy reviews", 2008, 12(3), 593-661.
70. Herda-Kopańska J., Kulawik J., *Kluczowe problemy stosowania subsydiów połączonych z produkcją rolniczą*, „Zagadnienia Ekonomiki Rolnej”, 2022, 372(3), s. 21-44.
71. Hölscher J., Postuła M., Alińska A., Klepacki J., *Correlation between fiscal rules and sustainable development of the Visegrad Group countries*, "Problemy Zarządzania", 2019, 17(83), pp. 33-53.
72. Iskrzycki K., Suwała W., Kaszyński P., *Dekompozycja redukcji emisji dwutlenku siarki w polskich elektrowniach, 1995-2008*, „Polityka Energetyczna”, 2011, 14(2), s. 107-125.
73. Jacobs D., *Renewable Energy Policy Convergence in the EU: The Evolution of Feed-in Tariffs in Germany, Spain and France*, Routledge, London 2016.
74. Jalinik M., Roman M., *Wpływ funduszu leśnego na rozwój sylwanoturystyki w Puszczy Białowieskiej*, „Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu”, 2022, 66(3), s. 38-49.
75. Jankovic V., Mitwallyova H., *The potential ad the usage of renewable energy in the Czech Republic*, "International Journal of Social Sciences", 2014, III(4), p. 39-48.
76. Jędrzejczak A., *Biologiczne przetwarzanie odpadów*, PWN, Warszawa 2007.
77. Jendrońska J. (red.), *Leksykon prawa ochrony środowiska*, Warszawa 2012.
78. Jenniches S., *Assessing the regional economic impacts of renewable energy sources – A literature review*, "Renewable and Sustainable Energy Reviews", 2018, 93, pp. 35-51.
79. Jin J., Han L., *Assessment of Chinese green funds: Performance and industry allocation*, "Journal of Cleaner Production", 2018, 171, pp. 1084-1093.
80. Kalamova M., Kaminker C., Johnstone N., *Sources of finance, investment policies and plant entry in the renewable energy sector*, „OECD Environment Working Papers”, 2011, 37.
81. Kalkuhl M., Edenhofer O., Lessmann K., *Renewable energy subsidies: Second-best policy or fatal aberration for mitigation?*, "Resource and Energy Economics", 2013, 35(3), pp. 217-234.
82. Kamrat W., Augusiak A., Jaskólski M., *Mechanizmy wspierania rozwoju wytwarzania energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych*, „Polityka energetyczna”, 2007, 10, s. 53-69.
83. Kancs D. A., Wohlgemuth N., *Evaluation of renewable energy policies in an integrated economic energy environment model*, „Forest Policy and Economics”, 2008, 10, pp. 128-139.

84. Kanellakis M., Martinopoulos G., Zachariadis T., *European energy policy - A review*, „Energy Policy”, 2013, 62, pp. 1020-1030.
85. Kapalski M., *Geneza i status prawny dokumentu gwarancji pochodzenia energii ze źródeł odnawialnych jako dokumentu potwierdzającego ślad środowiskowy, w świetle uregulowań krajowych. Uwagi de lege ferenda*, „Internetowy Kwartalnik Antymonopolowy i Regulacyjny (iKAR)”, 2019, 8(1), s. 55-70.
86. Kashem S. A., Majid M. E., Tabassum M., Ashraf A., Guziński J., Łuksza K., *A preliminary study and analysis of tidal stream generators*, „Acta Energetica”, 2020, 1(42), pp. 6-14.
87. Kenig-Witkowska M. M., *Prawo środowiska Unii Europejskiej*, Wolters Kluwer, Warszawa 2012.
88. Kitzing L., Mitchell C., Morthorst P. E., *Renewable energy policies in Europe: Converging or diverging?*, „Energy Policy”, 2012, 51, pp. 192-201.
89. Klein S. J. W., Coffey S., *Building a sustainable energy future, one community at a time*, „Renewable and Sustainable Energy Reviews”, 2016, 60, pp. 867-880.
90. Kłós L., *Źródła finansowania ochrony środowiska w Polsce*, „Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu”, 2015, 395, s. 129-138.
91. Kluza K., Zioło M., Postula M., *Climate policy development and implementation from the Sustainable Development Goals perspective. Evidence from the European Union countries*, „Energy Strategy Reviews”, 2024, 52, 101321.
92. Kojima M., *Identifying and Quantifying Energy Subsidies: Energy Subsidies*, The World Bank 2017.
93. Kojima M., Koplów D., *Fossil fuel subsidies: approaches and valuation*, „World Bank policy research working paper”, 2015, 7220.
94. Komoszyński P., *Mechanizmy wsparcia odnawialnych źródeł energii w Polsce do 2020 roku*, „Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu”, 2016, 453, s. 218-225.
95. Koper O., Kania P., Stefaniak G., *Aspekty prawne fotowoltaiki*, „Nauka Młodych”, 2019, s. 49-54.
96. Kosiorek K., Jarzynka A., *Odnawialne źródła energii w ujęciu prawnym*, „Kortowski Przegląd Prawniczy”, 2017, 1, s. 163-169.
97. Kotlińska J., Żukowska H., *Zadania gmin z zakresu gospodarki odpadami komunalnymi w Polsce i źródła ich finansowania*, „Przegląd Prawno-Ekonomiczny”, 2023, 4, s. 43-73.
98. Kowalska A., *Polityka względem odnawialnych źródeł energii w Polsce i Japonii-analiza porównawcza*, „Gospodarka w Praktyce i Teorii”, 2016, 43(2), s. 19-37.

99. Kozera A., Standar A., Genstwa, N., *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", 2023, 16(22), 7655.
100. Kożuch M., *Zmiany w finansowaniu przedsięwzięć ochrony środowiska przyrodniczego w Polsce*, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie”, 2018, 973(1), s. 61-78.
101. Kumar M., *Social, economic, and environmental impacts of renewable energy resources*, [in:] “Wind Solar Hybrid Renewable Energy System”, K. E. Okedu, A. Tahour, A. G. Aissaoui (eds.), BoD–Books on Demand, 2020, pp. 227-237.
102. Kuziemska B., Pieniak-Lendzion K., Trębicka J., Wieremiej W., Klej P., *Alternatywne źródła energii*, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Przyrodniczo-Humanistycznego w Siedlcach, Seria: Administracja i Zarządzanie”, 2015, 33(106), s. 89-107.
103. Lee K., Oh W., *Analysis of CO2 emissions in APEC countries: a time-series and a cross-sectional decomposition using the log mean Divisia method*, „Energy Policy”, 2006, 34(17), pp. 2779-2787.
104. Letkowski D., *Finansowanie odnawialnych źródeł energii w Polsce*, „Acta Universitatis Lodzensis. Folia Oeconomica”, 2011, 260, s. 101-116.
105. Lim T., Tang T., Bowen W. M., *The impact of intergovernmental grants on innovation in clean energy and energy conservation: Evidence from the American recovery and reinvestment act*, “Energy Policy”, 2021, 148, 111923.
106. Liu W., Zhang X., Feng S., *Does renewable energy policy work? Evidence from a panel data analysis*, „Renewable Energy”, 2019, 135, pp. 635-642.
107. Liu Z., Liang S., Geng Y., Xue B., Xi F., Pan Y., ... & Fujita T., *Features, trajectories and driving forces for energy-related GHG emissions from Chinese mega cities: the case of Beijing, Tianjin, Shanghai and Chongqing*, „Energy”, 2012, 37(1), pp. 245-254.
108. Małachowski K. (red.), *Gospodarka a środowisko i ekologia*, CeDeWu, Warszawa 2007.
109. Mavromatidis G., Orehounig K., Richner P., Carmeliet, J., *A strategy for reducing CO2 emissions from buildings with the Kaya identity—A Swiss energy system analysis and a case study*, „Energy Policy”, 2016, 88, pp. 343-354.
110. Mazurkiewicz J., *Efektywność ekonomicznych instrumentów ograniczania emisji CO2*, „Polityka Energetyczna”, 2016, 19(3), s. 77-90.
111. Menanteau P., Finon D., Lamy M. L., *Prices versus quantities: choosing policies for promoting the development of renewable energy*, „Energy Policy”, 2003, 31(8), pp. 799-812.

112. Mendonca M., *Feed-in Tariffs: Accelerating the Deployment of Renewable Energy*. Routledge, London 2012.
113. Menges R., Pfaffenberger W., *Promotion of renewable energy sources in the European Union*, „Int. Journal of Renewable Energy Development”, 2015, 4(3), pp. 171-180.
114. Miciuła I., *Liberalizacja rynku energetycznego w Polsce i zobowiązania wobec UE*, „Journal of Management and Finance”, 2014, 12(3), s. 307-319.
115. Mitchel C., *The Political Economy of Sustainable Energy*, Palgrave Macmillan, Basingstoke 2010.
116. Mitchell C., Bauknecht D., Connor P. M., *Effectiveness through risk reduction: a comparison of the renewable obligation in England and Wales and the feed-in system in Germany*, “Energy Policy”, 2006, 34(3), pp. 297-305.
117. Młynarski T., Tarnawski M., *Źródła energii i ich znaczenie dla bezpieczeństwa energetycznego w XXI wieku*, Difin, Warszawa 2016.
118. Molo B., *Polityka Unii Europejskiej a rozwój odnawialnych źródeł energii w Niemczech*, „Rocznik Integracji Europejskiej”, 2016, 10, s. 121-142.
119. Moslehpour M., Shalehah A., Wong W. K., Ismail T., Altantsetseg P., Tsevegjav M., *Economic and tourism growth impact on the renewable energy production in Vietnam*, „Environmental Science and Pollution Research”, 2022, 29(53), pp. 81006-81020.
120. Motowidlak T., *Wpływ kryzysu finansowego strefy euro na rozwój sektora energii odnawialnej UE*, „Acta Universitatis Lodzianis. Folia Oeconomica”, 2012, 273, s. 285-299.
121. Nast M., *Renewable energies heat act and government grants in Germany*, “Renewable Energy”, 2010, 35(8), pp. 1852-1856.
122. Newell R. G., Pizer W. A., Raimi D., *US federal government subsidies for clean energy: Design choices and implications*, „Energy Economics”, 2019, 80, pp. 831-841.
123. Ngadiron Z., Radzi N. H., *Feed-in-tariff and competitive auctions as support mechanism for renewable energy: a review*, „ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences”, 2016, 11(14), pp. 8938-8946.
124. Nicolini M., Porcheri S., Tavoni M., *Are renewable energy subsidies effective? Evidence from Europe*, “Renewable and Sustainable Energy Reviews”, 2017, 74, pp. 412-423.
125. Nicolli F., Vona F., *Energy market liberalization and renewable energy policies in OECD countries*, „Energy Policy”, 2019, 128(1), pp. 853-867.
126. Norwisz J., Musielak T., Boryczko B., *Odnawialne źródła energii – polskie definicje i standardy*, „Rynek energii”, 2006, 1, s. 10-20.

127. Nyga-Łukaszewska H., *Bezpieczeństwo energetyczne na międzynarodowym rynku gazu ziemnego*, Oficyna Wydawnicza SGH, Warszawa 2019.
128. Olanrewaju O. A., *Energy consumption in South African industry: A decomposition analysis using the LMDI approach*, „Energy Environ”, 2018, 29(2), pp. 232–244.
129. Olczak K., *Odnawialne źródła energii jako przesłanka prawna bezpieczeństwa energetycznego*, „Studia Prawno-Ekonomiczne”, 2020, 117, s. 115-128.
130. Olczak K., *Polityka Unii Europejskiej w odniesieniu do odnawialnych źródeł energii – ramy prawne*, „Studia Prawno-Ekonomiczne”, 2016, 101, s. 87-97.
131. Olczak P., Matuszewska D., Kryzia D., „*Mój Prąd*” as an example of the photovoltaic one off grant program in Poland, „Polityka Energetyczna - Energy Policy Journal”, 2020, 23(2), pp. 123-138.
132. Pablo-Romero M. D. P., Sánchez-Braza A., Salvador-Ponce J., Sánchez-Labrador N., *An overview of feed-in tariffs, premiums and tenders to promote electricity from biogas in the EU-28*, „Renewable and Sustainable Energy Reviews”, 2017, 73, pp. 1366-1379.
133. Pablo-Romero M. P., Sánchez-Braza A., Galyan A., *Renewable energy use for electricity generation in transition economies: Evolution, targets and promotion policies*, „Renewable and Sustainable Energy Reviews”, 2021, 138, 110481.
134. Pach-Gurgul A., *Energetyka odnawialna Unii Europejskiej w warunkach kryzysu gospodarczego*, „Prace Komisji Geografii Przemysłu Polskiego Towarzystwa Geograficznego”, 2014, 27, s. 130-147.
135. Pahl B., Radziłowicz M., *Odnawialne źródła energii a ulga inwestycyjna w podatku rolnym – wybrane zagadnienia*, „Doradztwo Podatkowe Biuletyn Instytutu Studiów Podatkowych”, 2023, 3, s. 42-47.
136. Pająk K., Mazurkiewicz J., *Mechanizmy wspierania rozwoju energetyki odnawialnej*, „Studia Ekonomiczne”, 2014, 166, s. 249-260.
137. Paska J., Pawlak K., Surma T., *Systemy wsparcia jako istotny element optymalizacji wpływu nowych, "ekologicznych" źródeł energii elektrycznej na system elektroenergetyczny*, „Rynek Energii”, 2013, 2(13), s. 1-11.
138. Paska J., *Wytwarzanie rozproszone energii elektrycznej i ciepła*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2010.
139. Patterson W., *Keeping the Lights On. Towards Sustainable Electricity*, Earthscan, London 2009.
140. Pedraza J. M., *Electrical Energy Generation in Europe. The Current Situation and Perspectives in the Use of Renewable Energy Sources and Nuclear Power for Regional Electricity Generation*, Springer International Publishing 2015.

141. Piekut M., Valentukeviciene M., *Rola odnawialnych źródeł energii w Unii Europejskiej a sektor gospodarstw domowych*, [w:] „Wybrane zagadnienia inżynierii lądowej, mechanicznej, transportu i zarządzania”, (red.) M. Piekut, B. Szczucka-Lasota, 2019.
142. Piontek W., Sidorczuk-Pietraszko E., *Handel emisjami jako instrument ekonomiczny polityki ekologicznej. Analiza zalet i wad instrumentu*, „Rocznik Ochrona Środowiska”, 2008, 10, s. 503-518.
143. Piotrowski J., *Subsydiowanie produktów energetycznych*, „Unia Europejska”, 2015, 6, s. 34-45.
144. Postuła, M., Lipski M., *Green Finance in the European Union*, Taylor & Francis, 2024.
145. Poullikkas A., Kourtis G., Hadjipaschalis I., *An overview of the EU Member States support schemes for the promotion of renewable energy sources*, „International Journal of Energy and Environment”, 2012, 3, pp. 553-566.
146. Prandecki K., *Teoretyczne podstawy zrównoważonej energetyki*, „Studia Ekonomiczne”, 2014, 166, s. 238-248.
147. Przybylska-Cząstkiewicz M., *Systemy wsparcia odnawialnych źródeł energii po wejściu w życie ustawy o odnawialnych źródłach energii*, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Przyrodniczo-Humanistycznego w Siedlcach, seria: Administracja i Zarządzanie”, 2016, 35(108), 173-186.
148. Pultowicz A., *Przesłanki rozwoju rynku odnawialnych źródeł energii w Polsce w świetle idei zrównoważonego rozwoju*, „Problemy Ekorozwoju”, 2009, 4(1), s. 109-115.
149. Radziejowski J., *Źródła finansowania ochrony środowiska w Polsce*, „Współczesne problemy ekonomii i finansów”, 2017, 2, s. 73-100.
150. Rewizorski M., Rosicki R., Ostant W., *Wybrane aspekty bezpieczeństwa energetycznego Unii Europejskiej*, Difin, Warszawa 2013.
151. Roman R., Cansino J. M., Rodas J. A., *Analysis of the main drivers of CO2 emissions changes in Colombia (1990–2012) and its political implications*, „Renewable Energy”, 2017, 116, pp. 402–411.
152. Ruszel M., *Rola surowców energetycznych w procesie produkcji energii elektrycznej w UE do 2050 roku*, „Polityka Energetyczna – Energy Policy Journal”, 2017, 20(3), s. 5-15.
153. Sajewska I., Stefański A., *Źródła finansowania wybranych przedsięwzięć w zakresie produkcji energii z zasobów odnawialnych w Polsce*, „Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu”, 2012, 271, t. 2 Zarządzanie finansami firm-teoria i praktyka, s. 259-269.
154. Sala K., *Energetyka słoneczna jako czynnik rozwoju regionów i gmin w Polsce*, „Przedsiębiorczość – Edukacja”, 2018, 14, s. 125-138.

155. Sardanou E., Genoudi P., *Which factors affect the willingness of consumers to adopt renewable energies?* „Renewable Energy”, 2013, 57, pp. 1-4.
156. Sarota A., *Niestabilność prawa w sektorze odnawialnych źródeł energii i jej skutki*, „Energetyka–Społeczeństwo–Polityka”, 2018, 7(1), s. 45-57.
157. Saunders M., Schneider K., *Removing energy subsidies in developing and transition economies*, “ABARE Conference Paper” 2000.
158. Sawin J. L., *National policy instruments: policy lessons for the advancement and diffusion of renewable energy technologies around the world*, [in:] “Renewable Energy. A Global Review of Technologies, Policies and Markets”, D. Assmann, U. Laumanns, D. Uh (eds.), Earthscan, London 2006, pp. 71-114.
159. Sekuła A., *Sustainable development on the background of a general theory of regional development*, [in:] “Regional Management. Theory, Practice and Development”, S. Hittmar (eds.), University of Zilina, Zilina 2012, pp. 210-213.
160. Seroka A., *Odnawialne źródła energii jako element zarządzania bezpieczeństwem energetycznym państwa*, „Zeszyty Naukowe Politechniki Częstochowskiej. Zarządzanie”, 2022, 46, s. 88-100.
161. Sheinbaum C., Ozawa L., Castillo D., *Using logarithmic mean Divisia index to analyze changes in energy use and carbon dioxide emissions in Mexico’s iron and steel industry*, „Energy Econ”, 2010, 32, pp. 1337-1344.
162. Sikorski S., *Rola i organizacja narodowego oraz wojewódzkich funduszy ochrony środowiska i gospodarki wodnej*, „Białostockie Studia Prawnicze”, 2015, 18, s. 149-165.
163. Silva F., Cortez M., *The performance of US and European green funds in different market conditions*, “Journal of Cleaner Production”, 2016, 135, pp. 558-566.
164. Skoczkowski T., Bielecki S., *Efektywność energetyczna – polityczno-formalne uwarunkowania rozwoju w Polsce i Unii Europejskiej*, „Polityka Energetyczna”, 2016, 19(1), s. 5-20.
165. Snarski S., *Gospodarka finansowa środkami funduszu leśnego – wybrane problemy*, [w:] „Współczesne kierunki transformacji organizacji – wybrane aspekty zmian”, (red.) K. Michalski, A. Szejniuk, Wydawnictwo Wyższej Szkoły Gospodarki Euroregionalnej im. Alcide De Gasperi w Józefowie, Polska 2022, s. 133-150.
166. Snarski S., Martyniuk M., *Wybrane problemy w zakresie gospodarowania środkami funduszu leśnego w latach 2011-2017*, „Zarządzanie Publiczne”, 2019, 48, s. 327-338.

167. Soliński B., *Rynkowe systemy wsparcia odnawialnych źródeł energii – porównanie systemu taryf gwarantowanych z systemem zielonych certyfikatów*, „Polityka Energetyczna”, 2008, 11(2), s. 107-119.
168. Sovacool B. K., *Reviewing, reforming, and rethinking global energy subsidies: towards a political economy research agenda*, „Ecological Economics”, 2017, 135, p. 150-163.
169. Sowa S., *Odnawialne źródła energii jako czynnik wpływający na poprawę efektywności energetycznej*, „Zeszyty Naukowe Instytutu Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN”, 2018, 105, s. 187-196.
170. Stebnicki M., *Rola funduszu leśnego w wyrównywaniu niedoborów finansowych w nadleśnictwach*, „Zarządzanie Publiczne”, 2018, 1(43), s. 104-116.
171. Surówka K., *Role of EU Funds in Financing the Activity of a Local Government in Poland from 2011 to 2020*, „European Research Studies Journal”, 2021, 24(s1), pp. 1096-1109.
172. Szołno-Koguc J., *Funkcjonowanie funduszy celowych w Polsce w świetle zasad racjonalnego gospodarowania środkami publicznymi*, Wydawnictwo UMCS, Lublin 2007.
173. Szyszka G., Cierpiszewski R., Korzeniowski A., *Decomposition analysis of factors influencing selected types of vehicle transport in Poland*, „LogForum”, 2019, 15(4), pp. 501-507.
174. Taylor M., *Energy subsidies: Evolution in the global energy transformation to 2050*, „International Renewable Energy Agency”, Abu Dhabi 2020.
175. Toke D., *Renewable financial support systems and costeffectiveness*, “Journal of Cleaner Production”, 2007, 15(3), pp. 280-287.
176. Tolliver C., Keeley A. R., Managi S., *Policy targets behind green bonds for renewable energy: do climate commitments matter?*, “Technological Forecasting and Social Change”, 2020, 157, 120051.
177. Tomaszewski K., Sekściński A., *Odnawialne źródła energii w Polsce – perspektywa lokalna i regionalna*, „Rynek Energii”, 2020, 4(149), s. 10-19.
178. Trela M., Dubiel A., *Porównanie systemów wsparcia odnawialnych źródeł energii w Polsce: zielone certyfikaty vs system aukcyjny, na przykładzie instalacji PV*, „Polityka Energetyczna – Energy Policy Journal”, 2017, 20(2), s. 105-116.
179. Tu M., Li Y., Bao L., Wei Y., Orfila O., Li W., Gruyer D., *Logarithmic mean Divisia index decomposition of CO2 emissions from urban passenger transport: an empirical study of global cities from 1960–2001*, „Sustainability”, 2019, 11(16), 4310.
180. Van de Graaf T., Van Asselt H., *Introduction to the special issue: energy subsidies at the intersection of climate, energy, and trade governance*,

- „International Environmental Agreements: Politics, Law and Economics”, 2017, 17(3), pp. 313-326.
181. Van der Linden N. H., Uytterlinde M. A., Vrolijk C., Nilsson L. J., Khan J., Åstrand K., ... & Wiser R., *Review of International Experience with Renewable Energy Obligation Support Mechanisms*. Petten: ECN, 2005.
 182. Wall R., Grafakos S., Gianoli A., Stavropoulos S., *Which policy instruments attract foreign direct investments in renewable energy?*, „Climate Policy”, 2018, 19(1), pp. 59-72.
 183. Wang F., Wang C., Su Y., Jin L., Wang Y., Zhang X., *Decomposition analysis of carbon emission factors from energy consumption in Guangdong province from 1990 to 2014*, „Sustainability”, 2017, 9(2), 274.
 184. Wang W., Kuang Y., Huang N., *Study on the decomposition of factors affecting energy-related carbon emissions in Guangdong province, China*, „Energies”, 2011, 4(12), pp. 2249-2272.
 185. Wang Y., Taghizadeh-Hesary F., *Green bonds markets and renewable energy development: Policy integration for achieving carbon neutrality*, “Energy Economics”, 2023, 123, 106725.
 186. Wang Z., Zhao L., Mao G., Wu, B., *Factor decomposition analysis of energy-related CO2 emissions in Tianjin, China*, „Sustainability”, 2015, 7(8), pp. 9973-9988.
 187. Wawrzyniak D., *CO2 emissions in the Visegrad Group countries and the European Union climate policy*, „Comparative Economic Research. Central and Eastern Europe”, 2020, 23(1), pp. 73-91.
 188. Wiśniewska M., Pusz A., Rogalski D., *Rozwój odnawialnych źródeł energii (OZE) w Unii Europejskiej i w Polsce*, „Polish Journal of Sustainable Development”, 2020, 24(2), s. 101-112.
 189. Wiśniewski M., Zieliński J., *Perspektywy finansowania zadań samorządu terytorialnego w Polsce za pomocą obligacji zielonych*, „Studia BAS”, 2017, 4(52), s. 101-120.
 190. Xydis G., Vlachakis N., *Feed-in-premium renewable energy support scheme: A scenario approach*, „Resources”, 2019, 8(2), 106.
 191. Yang J., Wei Z., Zongyi Z., *Impacts of urbanization on renewable energy consumption in China*, „Journal of Cleaner Production”, 2016, 114, pp. 443-451.
 192. Yang X., He L., Xia Y., Chen Y., *Effect of government subsidies on renewable energy investments: The threshold effect*, „Energy Policy”, 2019, 132, pp. 156-166.
 193. Zamfir A., Colesca S. E., Corbos R. A., *Public policies to support the development of renewable energy in Romania: A review*, „Renewable and Sustainable Energy Reviews”, 2016, 58, pp. 87-106.
 194. Zbaraszewski W., *Znaczenie funduszy ekologicznych w finansowaniu ochrony środowiska w Polsce ze szczególnym uwzględnieniem*

Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Szczecinie, „Studia i Prace Wydziału Nauk Ekonomicznych i Zarządzania”, 2008, 8, s. 527-536.

195. Zhang M., Mu H., Ning Y., Song Y., *Decomposition of energy-related CO2 emission over 1991–2006 in China*, „Ecological Economics”, 2009, 68(7), pp. 2122-2128.
196. Zhang S., Andrews-Speed P., Li S., *To what extent will China's ongoing electricity market reforms assist the integration of renewable energy?*, „Energy Policy”, 2018, 114, pp. 165-172.
197. Zimmermannova J., Jilkova E., *Impacts of public support of renewable electricity generation in the Czech Republic*, “Theoretical and Practical Aspects of Public Finance”, 2016, pp. 348-354.
198. Ziolo M., *Finanse zrównoważone. Rozwój, ryzyko, rynek*, PWE, Warszawa 2020.
199. Zohuri B., *Hybrid energy systems: Driving reliable renewable sources of energy storage*, Springer, London 2017.
200. Zysnarska E., *Znaczenie funduszy ekologicznych dla bezpieczeństwa inwestycji w ochronę środowiska*, „Ekonomia i Prawo. Economics and Law”, 2006, 2(1), s. 339-356.
201. Żmieńka E., *Podatek węglowy jako mechanizm ograniczania emisji gazów cieplarnianych*, „Rozwój” 2018, 4, s. 137-149.

Akty normatywne i inne źródła prawne

1. *Communication from the Commission to The European Parliament, The Council, The European Economic and Social Committee and The Committee of The Regions. A policy framework for climate and energy in the period from 2020 to 2030*, COM/2014/015 final, Bruksela, dnia 22.01.2014.
2. *Communication from the Commission to The European Parliament, The Council, The European Economic and Social Committee and The Committee of The Regions and The European Investment Bank, A framework strategy for a resilient energy union with a forward-looking climate change policy*, COM/2015/080 final, Bruksela, dnia 25.02.2015.
3. *Communication from the Commission to The European Parliament, The Council, The European Economic and Social Committee and The Committee of The Regions and The European Investment Bank, Clean Energy For All Europeans*, COM/2016/860 final, Bruksela, dnia 30.11.2016.
4. *Communication from the Commission to The European Parliament, The Council, The European Economic and Social Committee and*

- The Committee of The Regions. Energy Roadmap 2050, COM/2011/885 final, Bruksela, dnia 15.12.2011.*
5. *Council Resolution of 16 September 1986 concerning new Community energy objectives and convergence of the policy of the Members States, OJ C 241.*
 6. *Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/2001 z dnia 11 grudnia 2018 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych (wersja przekształcona), Dz. U. UE, L 328/82, z 21.12.2018.*
 7. *Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2023/2413 z dnia 18 października 2023 r. zmieniająca dyrektywę (UE) 2018/2001, rozporządzenie (UE) 2018/1999 i dyrektywę 98/70/WE w odniesieniu do promowania energii ze źródeł odnawialnych oraz uchylająca dyrektywę Rady (UE) 2015/652, Dz.U. L 2023/2413 z 31.10.2023.*
 8. *Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2001/77/WE z dnia 27 września 2001 r. w sprawie wspierania produkcji na rynku wewnętrznym energii elektrycznej wytwarzanej ze źródeł odnawialnych, Dziennik Urzędowy WE L 283/33.*
 9. *Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2003/30/WE z dnia 8 maja 2003 r. w sprawie wspierania użycia w transporcie biopaliw lub innych paliw odnawialnych, Dziennik Urzędowy UE L 123/42.*
 10. *Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/28/WE z dnia 23 kwietnia 2009 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych zmieniająca i w następstwie uchylająca dyrektywy 2001/77/WE oraz 2003/30/WE, Dziennik Urzędowy UE L 140/16.*
 11. *Minister Energii (2018), Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 7 sierpnia 2018 r. w sprawie wymagań dotyczących sposobu obliczania, pomiarów i rejestracji ilości energii elektrycznej lub ciepła wytwarzanych w instalacjach odnawialnego źródła energii, Dz. U. 2018 poz. 1596.*
 12. *Minister Gospodarki (1999), Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 2 lutego 1999 r. w sprawie obowiązku zakupu energii elektrycznej i ciepła ze źródeł niekonwencjonalnych oraz zakresu tego obowiązku, Dz. U. 1999 nr 13 poz. 119.*
 13. *Minister Gospodarki (2000), Rozporządzenie Ministra Gospodarki dnia 15 grudnia 2000 r. w sprawie obowiązku zakupu energii elektrycznej ze źródeł niekonwencjonalnych i odnawialnych oraz wytwarzanej w skojarzeniu z wytwarzaniem ciepła, a także ciepła ze źródeł niekonwencjonalnych i odnawialnych oraz zakresu tego obowiązku, Dz. U. 2000 nr 122 poz. 1336.*
 14. *Minister Gospodarki (2007), Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 4 maja 2007 r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego, Dz. U. 2007 nr 93 poz. 623.*

15. Minister Gospodarki (2008), *Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 14 sierpnia 2008 r. w sprawie szczegółowego zakresu obowiązków uzyskania i przedstawienia do umorzenia świadectw pochodzenia, uiszczenia opłaty zastępczej, zakupu energii elektrycznej i ciepła wytworzonych w odnawialnych źródłach energii oraz obowiązku potwierdzania danych dotyczących ilości energii elektrycznej wytworzonej w odnawialnym źródle energii*, Dz. U. 2008 nr 156, poz. 969, zmienione rozporządzeniem Dz. U. 2014 poz. 1912.
16. Minister Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej (2003), *Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 30 maja 2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu obowiązku zakupu energii elektrycznej i ciepła z odnawialnych źródeł energii oraz energii elektrycznej wytwarzanej w skojarzeniu z wytwarzaniem ciepła*, Dz. U. 2003 nr 104 poz. 971.
17. Minister Środowiska (2010), *Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 7 grudnia 2010 r. w sprawie nadania statutu Narodowemu Funduszowi Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej*, Dz. U. 2010 nr 240 poz. 1609 ze zm.
18. Minister Środowiska (2016), *Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 8 czerwca 2016 r. w sprawie warunków technicznych kwalifikowania części energii odzyskanej z termicznego przekształcania odpadów*, Dz. U. 2016 poz. 847.
19. Minister Środowiska (2017), *Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 13 grudnia 2017 r. w sprawie trybu działania organów wojewódzkich funduszy ochrony środowiska i gospodarki wodnej*, Dz. U. 2017 poz. 2386 ze zm.
20. Prezes Rady Ministrów (2019), *Zarządzenie Nr 16 Prezesa Rady Ministrów z dnia 6 lutego 2019 r. w sprawie Międzyresortowego Zespołu do spraw Ułatwienia Inwestycji w Prosumenckie Instalacje Odnawialnych Źródeł Energii Elektrycznej*, M. P. poz. 150.
21. *Protokół z Kioto do Ramowej Konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu*, sporządzony w Kioto dnia 11 grudnia 1997 r., Dz. U. 2005 nr 203 poz. 1684.
22. Rada Ministrów (2010), *Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 16 listopada 2010 r. w sprawie gospodarki finansowej Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej i wojewódzkich funduszy ochrony środowiska i gospodarki wodnej*, Dz. U. 2010 nr 226 poz. 1479 ze zm.
23. Rada Ministrów (2020), *Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 20 stycznia 2020 r. w sprawie ustanowienia Pełnomocnika Rządu do spraw Odnawialnych Źródeł Energii*, Dz. U. 2020 poz. 116.

24. *Rozporządzenie Ministra Finansów, Funduszy i Polityki Regionalnej z dnia 28 czerwca 2021 r. w sprawie zwolnień od podatku akcyzowego*, Dz. U. 2021 poz. 1178.
25. *Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne*, Dz. U. 1997 nr 54 poz. 348 ze zm.
26. *Ustawa z dnia 15 listopada 1984 r. o podatku rolnym*, Dz. U. 1984, nr 52 poz. 268 ze zm.
27. *Ustawa z dnia 16 października 2019 r. o zmianie ustawy - Prawo ochrony środowiska oraz niektórych innych ustaw*, Dz. U. 2019 poz. 2166.
28. *Ustawa z dnia 19 grudnia 2008 r. o partnerstwie publiczno-prywatnym*, Dz. U. 2009 nr 19 poz. 100 ze zm.
29. *Ustawa z dnia 20 listopada 2009 r. o zmianie ustawy - Prawo ochrony środowiska oraz niektórych innych ustaw*, Dz. U. 2009 nr 215 poz. 1664.
30. *Ustawa z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii*, Dz. U. 2015 poz. 478 ze zm.
31. *Ustawa z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów oraz o centralnej ewidencji emisyjności budynków*, Dz. U. 2008 nr 223 poz. 1459 ze zm.
32. *Ustawa z dnia 26 lipca 1991 roku o podatku dochodowym od osób fizycznych*, Dz. U. 1991 nr 80 poz. 350 ze zm.
33. *Ustawa z dnia 26 lipca 2013 r. o zmianie ustawy - Prawo energetyczne oraz niektórych innych ustaw*, Dz. U. 2013 poz. 984 ze zm.
34. *Ustawa z dnia 27 kwietnia 1989 r. o zmianie ustawy o ochronie i kształtowaniu środowiska i ustawy - Prawo wodne*, Dz. U. 1989 nr 26 poz. 139 (uchylony).
35. *Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska*, Dz. U. 2001 nr 62 poz. 627 ze zm.
36. *Ustawa z dnia 27 sierpnia 2009 r. o finansach publicznych*, Dz. U. 2009 nr 157 poz. 1240 ze zm.
37. *Ustawa z dnia 27 stycznia 2022 r. o zmianie ustawy o odnawialnych źródłach energii oraz ustawy o zmianie ustawy o odnawialnych źródłach energii oraz niektórych innych ustaw*, Dz. U. 2022 poz. 467.
38. *Ustawa z dnia 28 września 1991 r. o lasach*, Dz. U. 1991 nr 101 poz. 444 ze zm.
39. *Ustawa z dnia 29 czerwca 1995 r. o statystyce publicznej*, Dz. U. 1995 nr 88 poz. 439 ze zm.
40. *Ustawa z dnia 29 października 2021 r. o zmianie ustawy o odnawialnych źródłach energii oraz niektórych innych ustaw*, Dz. U. 2021 poz. 2376.
41. *Ustawa z dnia 6 grudnia 2008 r. o podatku akcyzowym*, Dz. U. 2009 nr 3 poz. 11 ze zm.
42. *Ustawa z dnia 6 marca 2018 r. - Prawo przedsiębiorców*, Dz. U. 2018 poz. 646 ze zm.

43. *Ustawa z dnia 9 listopada 2018 r. o zmianie ustawy o podatku dochodowym od osób fizycznych oraz ustawy o zryczałtowanym podatku dochodowym od niektórych przychodów osiąganych przez osoby fizyczne*, Dz. U. 2018 poz. 2246.
44. *Ustawa z dnia 27 sierpnia 2009 r. Przepisy wprowadzające ustawę o finansach publicznych*, Dz. U. 2009 nr 157 poz. 1241.
45. *ZIELONA KSIĘGA Europejska strategia na rzecz zrównoważonej, konkurencyjnej i bezpiecznej energii*, Kom(2006)105, wersja ostateczna, SEK(2006)317.

Źródła internetowe

1. *Electric power production in Europe 2000-2022, by fuel*, Statista Research Department, <https://www-1statista-1com-1j013e2zo000e.han.bg.umcs.edu.pl/statistics/1410017/europe-electricity-production-by-fuel/>, dostęp: 30.08.2023.
2. *EurObserv'ER: Policy and statistic reports*, <https://www.euroserver.org/euroserver-policy-files-for-all-eu-28-member-states/>, dostęp: 5.03.2022.
3. European Council. Council of the European Union: *Capital markets union: Council adopts new rules on alternative investment fund managers and plain-vanilla EU investment funds*, <https://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2024/02/26/capital-markets-union-council-adopts-new-rules-on-alternative-investment-fund-managers-and-plain-vanilla-eu-investment-funds/>, dostęp: 1.03.2024.
4. European Council. Council of the European Union: *Fit for 55*, <https://www.consilium.europa.eu/en/policies/green-deal/fit-for-55/>, dostęp: 26.01.2024.
5. European Council. Council of the European Union: *Fit for 55: Council adopts key pieces of legislation delivering on 2030 climate targets*, <https://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2023/04/25/fit-for-55-council-adopts-key-pieces-of-legislation-delivering-on-2030-climate-targets/>, dostęp: 12.04.2024.
6. European Council. Council of the European Union: *Timeline – European Green Deal and Fit for 55*, <https://www.consilium.europa.eu/pl/policies/green-deal/timeline-european-green-deal-and-fit-for-55/>, dostęp: 12.04.2024.
7. *Europejski Zielony Ład. Aspirowanie do miana pierwszego kontynentu neutralnego dla klimatu*, Oficjalna strona internetowa Unii Europejskiej:

- https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_pl#documents, dostęp: 3.12.2020.
8. Florence School of Regulation, *Renewable Energy in the European Union*: <https://fsr.eui.eu/renewable-energy-in-the-european-union/>, dostęp: 3.12.2020.
 9. Ginalski Z., *Ramy prawne OZE w Polsce*, http://www.cdr.gov.pl/pol/projekty/AZE/ramy_prawne.pdf, dostęp: 20.05.2022 r.
 10. GUS – Bank Danych Lokalnych: <https://bdl.stat.gov.pl/bdl/start>, dostęp: 2.03.2023.
 11. <https://czystepowietrze.gov.pl/czyste-powietrze/>, dostęp: 9.06.2022.
 12. <https://czystepowietrze.gov.pl/stop-smog/>, dostęp: 11.06.2022.
 13. https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Glossary:Gross_available_energy, dostęp: 9.11.2022.
 14. https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Energy_statistics_-_an_overview#Final_energy_consumption, dostęp: 30.11.2023.
 15. <https://enerad.pl/aktualnosci/czyste-powietrze-warunki-doplaty/>, dostęp: 9.06.2022.
 16. <https://enerad.pl/aktualnosci/dotacje-oze/>, dostęp: 14.06.2022.
 17. <https://histmag.org/Inicjatywa-Pasa-i-Szlaku-nowy-Jedwabny-Szlak-23104>, dostęp: 10.01.2023.
 18. <https://mojecieplo.gov.pl/#about-program>, dostęp: 13.06.2022.
 19. <https://mojprad.gov.pl/component/content/article?id=23&Itemid=605>, dostęp: 8.06.2022.
 20. <https://portalstatystyczny.pl/fundusz-ekologiczny-definicja/>, dostęp: 4.10.2023.
 21. <https://program-czyste-powietrze.pl/wfosigw-jakie-ma-zadania-czym-sie-rozni-od-nfosigw/>, dostęp: 28.10.2023.
 22. <https://swiatoze.pl/odnawialne-zrodla-energii-jak-wyprodukowac-energie-nie-szkodzac-srodowisku/>, dostęp: 4.11.2020.
 23. <https://unfccc.int/topics/introduction-to-climate-finance>, dostęp: 1.03.2024.
 24. <https://www.bgk.pl/male-i-srednie-przedsiębiorstwa/zabezpieczenie-finansowania/gwarancja-biznesmax-z-dotacja/>, dostęp: 18.06.2022
 25. <https://www.eurobserv-er.org/euroserver-policy-files-for-all-eu-28-member-states/>, dostęp: 5.03.2022.
 26. <https://www.gov.pl/web/gov/skorzystaj-z-programu-moj-prad>, dostęp: 8.06.2022.
 27. <https://www.gov.pl/web/nfosigw/nabor-iii-wnioskow-2022>, Materiały: Program Priorytetowy Energia Plus, dostęp: 16.06.2022.

28. <https://www.gov.pl/web/nfosigw/nabor-iii-wnioskow-2022>, Materiały: Ogłoszenie o naborze III naboru wniosków PP Energia Plus, dostęp: 16.06.2022.
29. <https://www.gov.pl/web/nfosigw/wfosigw>, dostęp: 28.02.2023.
30. <https://www.poir.gov.pl/>, dostęp: 18.06.2022.
31. <https://www.pois.gov.pl/strony/o-programie/>, dostęp: 3.03.2023.
32. <https://www.wfosigw.zgora.pl/finansowanie-ochrony-srodowiska>, dostęp: 28.10.2023.
33. <https://www.zerohomebills.com/european-renewable-feed-tariffs-fit-incentives-country-country/>, dostęp: 1.03.2022.
34. Ministerstwo Aktywów Państwowych (2019), *Krajowy plan na rzecz energii i klimatu na lata 2021-2030. Założenia i cele oraz polityki i działania*, wersja 4.1 z dn. 18.12.2019, <https://www.gov.pl/web/aktywa-panstwowe/krajowy-plan-na-rzecz-energii-i-klimatu-na-lata-2021-2030-przekazany-do-ke>, dostęp: 31.03.2022.
35. Ministerstwo Klimatu i Środowiska (2021), *Polityka energetyczna Polski do 2040 r.* Załącznik do uchwały nr 22/2021 Rady Ministrów z dnia 2 lutego 2021 r. Warszawa, 2021, <https://www.gov.pl/web/klimat/polityka-energetyczna-polski>, dostęp: 29.03.2022.
36. Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi: „Agroenergia – nowy nabór wniosków”, informacje o części 2) Biogazownie rolnicze i małe elektrownie wodne, <https://www.gov.pl/web/nfosigw/czesc-2-biogazownie-rolnicze-i-male-elektrownie-wodne>, dostęp: 18.06.2022.
37. Ministerstwo Środowiska (2000), *Strategia rozwoju energetyki odnawialnej*, Warszawa, wrzesień 2000, <http://www.pga.org.pl/prawo/strategia-OZE.pdf>, dostęp: 4.04.2022.
38. Ministerstwo Środowiska (2019), *Polityka ekologiczna państwa 2030*, Warszawa 2019, https://bip.mos.gov.pl/fileadmin/user_upload/bip/strategie_plany_programy/Polityka_Ekologiczna_Panstwa/Polityka_Ekologiczna_Panstwa_2030.pdf, dostęp: 31.03.2022.
39. Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej: <https://www.gov.pl/web/nfosigw/wfosigw>, dostęp: 28.02.2023 r.
40. Portal Funduszy Europejskich: „Gwarancje Biznesmax – instrument wsparcia dla przedsiębiorców”, <https://www.funduszeuropejskie.gov.pl/strony/wiadomosci/gwarancje-biznesmax-instrument-wsparcia-dla-przedsiębiorcow/>, dostęp: 18.06.2022.
41. Przybyło E., *Energia spadku wód*, <http://www.uwm.edu.pl/kolektory/energia-wody/energiaspwo.html>, dostęp: 4.11.2020.

42. Publication Office of the European Union, *Renewable energy: White Paper laying down a Community strategy and action plan*, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=LEGISSUM:l27023>, dostęp: 10.11.2020.
43. *Share of energy from renewable sources*, Eurostat, Data Browser, https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/nrg_ind_ren/default/table?lang=en, dostęp: 5.04.2024.
44. Strona internetowa Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Białymstoku: <https://wfosigw.bialystok.pl/>, dostęp: 28.10.2023.
45. Strona internetowa Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Gdańsku: <https://wfos.gdansk.pl/>, dostęp: 28.10.2023.
46. Strona internetowa Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Katowicach: <https://www.wfosigw.katowice.pl/>, dostęp: 28.10.2023.
47. Strona internetowa Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Kielcach: <http://www.wfos.com.pl/>, dostęp: 28.10.2023.
48. Strona internetowa Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Krakowie: <https://www.wfos.krakow.pl/>, dostęp: 28.10.2023.
49. Strona internetowa Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Lublinie: <https://www.wfos.lublin.pl/>, dostęp: 28.10.2023.
50. Strona internetowa Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Łodzi: <https://www.wfosigw.lodz.pl/>, dostęp: 28.10.2023.
51. Strona internetowa Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Opolu: <https://www.wfosigw.opole.pl/>, dostęp: 28.10.2023.
52. Strona internetowa Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Olsztynie: <https://wfosigw.olsztyn.pl/>, dostęp: 28.10.2023.
53. Strona internetowa Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Poznaniu: <https://www.wfosgw.poznan.pl/>, dostęp: 28.10.2023.
54. Strona internetowa Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Rzeszowie: <https://bip.wfosigw.rzeszow.pl/>, dostęp: 28.10.2023.

55. Strona internetowa Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Szczecinie: <https://wfos.szczecin.pl/>, dostęp: 28.10.2023.
56. Strona internetowa Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Toruniu: <https://www.wfosigw.torun.pl/>, dostęp: 28.10.2023.
57. Strona internetowa Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Warszawie: <https://wfosigw.pl/>, dostęp: 28.10.2023.
58. Strona internetowa Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej we Wrocławiu: <https://wfosigw.wroclaw.pl/>, dostęp: 28.10.2023.
59. Strona internetowa Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Zielonej Górze: <https://www.wfosigw.zgora.pl/>, dostęp: 28.10.2023.

Pozostale

1. European Renewable Energy Council, *Renewable energy in Europe: Markets, trends, and technologies*, London, United Kingdom, and Washington, DC: Earthscan 2010.
2. Eurostat (2018), *Energy balance sheets – 2016 data*, Eurostat, Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2018.
3. Główny Urząd Statystyczny (2023), *Ekonomiczne aspekty ochrony środowiska 2023*, Warszawa 2023.
4. IEA, *World Energy Outlook 2014*, Paris, November 2014.
5. Mathieu D., Commission Staff Working Document: *European Commission guidance for the design of renewables support schemes. Accompanying the document - Communication from the Commission - Delivering the internal market in electricity and making the most of public intervention*, 2013.
6. Mickiewicz B., Zuzek D., *The development of renewable energy market in Poland in relation to the sustainable development*, Międzynarodowa Konferencja Naukowa „Multiplikatywny efekt wykorzystania biomasy w rozwoju regionalnym”, Kapusany k. Preszowa, 8–10.10.2012. Bardejovske Kupele, Słowacja, Uniwersytet Ekonomiczny w Bratysławie.
7. Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (2020), *Wspólna Strategia Działania Narodowego Funduszu i wojewódzkich funduszy ochrony środowiska i gospodarki wodnej na lata 2021-2024*, Załącznik do Uchwały Nr 113/20 Rady Nadzorczej NFOŚiGW z dnia 26 czerwca 2020 r.

8. Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (2024), *Sprawozdanie z działalności Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w 2023 roku*, Załącznik do Uchwały Rady Nadzorczej NFOŚiGW Nr 85/24 z dn. 26 kwietnia 2024 r., Warszawa, kwiecień 2024 r.
9. OECD, *Environmentally Harmful Subsidies: Challenges for Reform*, 2005.
10. Report of the World Commission on Environment and Development: *Our common future*, Oxford University Press, New York 1987.
11. Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Warszawie (2023), *Sprawozdanie z działalności Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Warszawie za 2022 rok*, Warszawa 2023.

Załączniki

Załącznik nr 1. Ilość wyprodukowanej energii ze źródeł odnawialnych w poszczególnych województwach (w GWh) w latach 2005-2022

Województwo	(w GWh)																	
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Dolnośląskie	207,2	207,5	257,4	272,0	446,7	658,9	703,5	897,0	763,1	1055,9	1013,0	708,2	803,5	644,3	769,7	885,1	1263,5	1 592,2
Kujawsko-pomorskie	1197,9	1178,7	1362,6	1269,2	1528,1	2098,2	2063,3	1865,8	2148,1	2212,6	2558,2	3090,7	3699,7	3311,2	3520,8	3694,0	3795,5	3 912,6
Lubelskie	9,1	16,9	20,7	35,8	16,7	14,5	18,3	31,8	47,7	55,1	103,9	426,9	521,1	473,3	567,8	597,3	689,8	981,1
Lubuskie	151,8	150,5	156,4	150,5	163,7	197,1	191,2	287,5	312,1	290,9	360,4	631,7	697,2	655,1	730,6	762,3	873,1	1 192,6
Łódzkie	58,0	65,3	94,7	141,0	224,2	429,8	603,0	1165,1	953,0	927,2	1223,3	1410,8	1659,0	1466,1	1805,3	1827,4	1867,7	2 230,0
Małopolskie	480,4	489,9	602,0	597,1	692,5	783,8	868,6	886,3	480,7	590,8	463,1	491,1	523,2	413,1	545,0	697,5	810,0	1 098,1
Mazowieckie	181,9	174,1	314,6	555,6	720,9	1010,6	1194,1	1698,5	1800,1	1982,7	1872,1	1437,4	1645,7	1450,2	1748,6	1984,1	2011,1	2 460,6
Opolskie	142	206,9	248,8	255,2	286,8	269,6	308,8	340,6	444,2	558,3	628,2	590,8	469,8	521,6	499,5	549,2	607,5	725,6
Podkarpackie	172,3	177,3	177,8	211,5	267,2	315,7	319,7	342,5	394,6	459,8	574,1	653,0	675,4	568,8	658,9	783,8	787,9	1 067,5
Podlaskie	8,3	8,8	9,9	60,3	217,5	236,3	388,9	435,3	600,0	654,7	850,7	815,3	649,0	717,5	975,6	1047,5	1068,5	1 290,0
Pomorskie	364,5	392,9	515,9	717,4	724,4	770,1	1002,3	1215,8	1343,8	1550,0	1949,3	2225,5	2409,0	2104,2	2430,3	2928,8	3377,3	4 037,4
Śląskie	101,8	241,4	331,8	464,3	1090,6	1519,7	1678,1	2223,7	1548,9	1761,5	1597,5	1118,0	897,0	803,1	947,8	1469,4	1664,9	2 242,5
Świętokrzyskie	326,8	375,7	396,4	611,2	758,1	821,6	883,9	1265,7	1745,2	2416,4	2717,2	2343,1	2068,6	1822,1	2024,0	2112,9	2290,1	2 035,5
Warmińsko-mazurskie	49,4	56	74,4	65,4	142,5	137,5	452,1	554,8	549,8	746,0	949,6	975,7	1127,8	969,2	1307,1	1294,0	1510,9	1 978,4
Wielkopolskie	90,4	136	314,9	513,8	586,4	927,6	1009,5	1319,3	1280,6	1489,9	1957,5	1977,2	1816,7	2092,6	2422,9	2619,6	3047,9	4 727,4
Zachodniopomorskie	305,5	413,2	551,0	685,7	812,3	697,6	1451,7	2349,3	2654,6	3089,7	3866,1	3912,0	4459,6	3604,8	4400,1	4973,7	4795,0	6 099,6

Źródło: GUS – Bank Danych Lokalnych: <https://bd.l.stat.gov.pl/bdl/dane/podgrup/temat>, dostęp: 6.02.2024.

Załącznik nr 2. Wsparcie finansowe z WFOŚiGW na ochronę powietrza atmosferycznego i klimatu (w tys. zł) w latach 2005-2022

Województwo	(w tys. zł)																	
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Dolnośląskie	13435,0	22217,2	34821,3	34200,3	40138,3	20883,3	10972,6	33834,9	31501,9	108240,7	165579,6	30744,1	33188,1	52979,7	89801,7	116502,5	85649,7	76081,2
Kujawsko-pomorskie	15379,7	24224,9	37158,7	34168,7	26258,6	22379,3	20263,2	30640,0	19059,8	26240,4	42001,6	19319,7	29351,3	27650,8	17787,7	11102,1	14290,3	17290,3
Lubelskie	8608,0	10202,7	20248,6	24390,4	17221,1	15694,4	7789,9	9213,0	18633,1	20054,6	23545,1	15116,1	20287,7	22449,2	22844,5	15733,6	22623,7	25085,6
Lubuskie	1644,3	8128,0	7809,1	2656,0	2041,1	1829,7	1707,1	1868,0	259,7	1627,8	4548,9	10835,1	13454,3	2163,2	2502,3	1331,1	3112,7	13910,7
Łódzkie	49801,1	36820,2	48712,0	41889,1	31229,6	21538,8	15622,9	65393,6	124243,2	116946,9	122187,6	145018,9	71962,9	84661,7	74509,5	51499,0	99250,6	108676,4
Małopolskie	9196,0	11578,3	5218,5	39760,5	2996,6	1996,0	510,2	3028,1	28128,3	31347,8	91793,1	105182,2	73148,8	40588,0	42587,4	20735,0	10750,2	9221,2
Mazowieckie	72913,8	25962,2	36396,0	61627,3	52185,8	42476,9	23653,7	43079,0	45067,2	61635,8	44033,3	48111,0	31494,2	15858,2	16512,3	33459,9	53314,4	41209,9
Opolskie	17858,0	13467,1	8353,7	20213,6	17017,2	14639,7	18473,9	32687,1	32636,3	46160,4	36094,1	28471,9	32144,5	30718,0	80898,2	60047,3	81221,2	28160,4
Podkarpackie	3153,2	15994,7	30250,3	15261,4	7311,8	6873,9	5097,7	3636,0	6795,3	17649,9	12103,3	14386,2	19580,1	29702,5	15174,8	11625,6	9753,8	11624,3
Podlaskie	1222,4	3524,3	4544,9	12053,1	5899,9	7184,8	9430,9	7195,6	10943,1	8275,0	7528,8	7327,4	5735,6	9483,9	4208,7	14196,0	4935,2	2189,2
Pomorskie	5238,8	6572,7	5355,2	8486,7	7730,3	8060,0	18088,7	17769,7	9241,9	24177,0	17879,3	30176,5	16130,0	19249,3	12516,1	11083,0	12251,7	16306,8
Śląskie	130100,9	180866,2	196614,0	182566,6	185309,7	207593,4	205171,0	182570,0	161143,2	243654,7	241614,5	237562,5	204467,7	255292,0	223073,4	282467,1	206680,7	203087,2
Świętokrzyskie	3798,1	8172,0	17577,9	10534,3	5100,8	6934,4	2410,4	5605,3	9116,8	11147,8	12388,9	19653,2	21527,9	46614,7	37197,7	38573,4	55546,0	53869,5
Warmińsko-mazurskie	13264,8	12712,5	8944,4	4941,2	6074,4	10654,6	5481,7	3603,1	3594,9	7986,3	11736,4	13817,6	19244,6	21238,1	7314,8	5233,8	3413,2	15539,7
Wielkopolskie	25902,9	30330,8	21546,8	35233,4	24420,4	19113,0	20436,0	15370,1	23137,4	38111,6	38775,9	23488,0	57727,5	65569,3	26360,7	40035,6	25079,5	31302,5
Zachodniopomorskie	10573,1	8035,5	7379,4	9295,2	21045,2	17982,9	11880,8	31374,5	76584,7	76299,8	47692,7	24156,7	45443,3	31221,7	88048,6	49792,9	34799,8	36181,5

Źródło: GUS – Bank Danych Lokalnych: <https://bdl.stat.gov.pl/bdl/dane/podgrup/temat>, dostęp: 6.02.2024.

Załącznik nr 3. Wsparcie finansowe z WFOŚiGW ogółem (w tys. zł) w latach 2005-2022

Województwo	(w tys. zł)																	
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Dolnośląskie	133773,0	158181,7	156930,6	226331,6	200881,5	147425,3	113939,4	186740,3	154010,2	287685,5	348448,6	94849,0	78742,9	211711,9	218482,1	209736,5	138769,8	117459,4
Kujawsko-pomorskie	98278,2	138306,0	116042,1	118263,9	138331,6	141526,1	86378,1	138717,5	145007,8	187074,5	169993,7	73598,2	106594,4	123453,2	78993,1	41439,3	47117,1	43193,0
Lubelskie	61841,5	70884,7	78036,7	71607,5	74526,6	74125,2	65538,6	82054,9	84495,7	121536,4	74160,3	52155,2	53279,2	92994,3	76186,2	44265,8	47961,5	44797,9
Lubuskie	22161,2	32873,5	34719,8	19549,3	14882,6	19347,4	14953,9	21862,9	30178,4	50886,8	65249,1	29184,6	24476,4	41020,4	39784,5	32072,1	30633,1	32555,3
Łódzkie	171590,1	163724,4	182783,0	217078,6	226228,1	144126,5	82760,7	198284,6	261433,2	284184,4	311138,1	251867,4	160015,8	172375,6	194451,8	139712,4	194330,0	187215,6
Małopolskie	93772,4	110309,0	124677,3	159713,6	163712,9	129065,1	76881,5	141761,3	179587,6	206510,0	243990,9	208682,0	167417,0	156654,1	144838,4	99913,1	81151,5	60492,9
Mazowieckie	284229,1	172557,7	216624,6	308667,3	270436,4	216234,0	186500,1	252834,5	229034,2	219868,3	266203,3	198356,7	191236,7	172848,6	148339,7	121378,7	149115,5	117789,9
Opolskie	74724,4	74373,9	77906,2	66299,6	77880,5	70954,3	81030,7	117808,5	139054,3	149744,4	125902,8	75291,4	96852,7	109896,0	128863,5	92873,6	115826,1	81062,5
Podkarpackie	61290,3	81825,5	106536,2	64914,0	61562,2	48242,3	56994,5	36938,0	91547,4	77539,4	76652,0	47294,6	56332,4	130772,4	100895,1	59342,2	34582,6	29977,8
Podlaskie	26090,6	25098,2	16987,9	28783,3	23949,3	64104,7	55085,7	36041,3	38477,1	35115,3	39574,5	26646,3	17742,6	34156,6	22293,3	19041,4	8150,0	7019,5
Pomorskie	52896,4	80807,2	82166,0	85404,2	66398,9	84495,6	84757,3	104488,0	72620,3	87718,9	146440,5	77901,1	59046,4	81071,9	75110,0	43237,8	27866,8	39263,5
Śląskie	315942,0	368433,2	406421,6	359865,2	395977,8	465113,7	342969,8	374756,2	337093,1	423749,2	392379,8	376754,1	363150,0	399298,9	368351,6	393096,1	327588,8	298473,8
Świętokrzyskie	34125,2	46916,6	50066,2	47426,0	41411,1	68396,5	50769,8	49747,9	48696,1	84540,7	92066,0	43379,8	33962,5	71321,8	78646,1	79654,6	84666,3	76585,2
Warmińsko-mazurskie	33821,3	36005,3	37810,4	21437,1	21666,6	57723,3	59138,0	44072,3	30604,1	43414,8	79434,7	29695,5	51847,3	32340,1	20000,2	22125,3	12952,0	29288,4
Wielkopolskie	123428,1	160028,1	156030,2	150952,5	152972,9	154856,3	165873,6	161836,1	148647,9	173946,4	230376,6	124835,0	200218,4	219666,9	152953,8	149454,9	79833,2	86264,0
Zachodniopomorskie	67405,5	65161,3	83868,2	80231,6	113681,8	67235,1	44837,0	85944,5	132237,6	147005,0	105945,5	62065,3	94607,2	74946,7	142427,5	95790,7	81391,6	93766,0

Źródło: GUS – Bank Danych Lokalnych: <https://bdl.stat.gov.pl/bdl/dane/podgrup/temat>, dostęp: 6.02.2024.

Załącznik nr 4. PKB województw (w mln zł) w latach 2005-2022

Województwo	(w mln zł)																	
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Dolnośląskie	77443	86613	97575	104869	113246	123370	134768	139263	139285	144599	151724	156091	166114	175457	188974	195646	221041	263119
Kujawsko-pomorskie	46338	50072	55392	59743	62427	65328	69626	71825	73522	75756	79835	82515	87250	93521	98401	102446	114165	133869
Lubelskie	39678	42153	47207	51852	53571	56706	61574	64167	65539	67108	69076	71637	76402	80103	86161	87493	97221	112047
Lubuskie	23670	25379	28028	29538	31047	32625	34627	35913	36548	38425	39939	41496	43498	46099	48996	50026	55602	65163
Łódzkie	61850	66491	73608	79936	83883	88687	95483	99408	100697	104730	109557	112759	119506	127386	138047	144450	158674	181851
Małopolskie	75053	82659	90798	99232	104991	109770	120566	124534	127090	133114	142292	148446	160254	172749	185151	189463	215621	246895
Mazowieckie	206633	224807	250877	268647	292222	313670	339371	355197	363219	378708	398254	413497	445620	478679	522310	536016	596033	704318
Opolskie	22642	23844	27176	30009	30482	31407	33730	34476	34744	36275	37806	38410	40702	43380	46396	46872	53593	60854
Podkarpackie	39220	41976	46009	50680	53427	55742	60774	62775	64821	67209	70791	72853	76988	83067	89467	89287	100749	114747
Podlaskie	23054	24416	27613	29319	31522	33233	35816	36386	37496	38738	39888	41040	44233	47035	50801	52595	58080	68542
Pomorskie	56376	60897	67788	71418	78681	81889	88943	94181	94511	97345	103795	108588	116030	125287	135565	136028	157486	191386
Śląskie	131128	138974	153285	167785	177857	186250	201732	206103	204773	212062	222770	229206	244133	260932	276583	272936	313592	371166
Świętokrzyskie	25607	28086	31601	35303	36152	37274	39648	40309	39792	41270	42784	43621	46299	49957	52733	53970	60021	66800
Warmińsko-mazurskie	27902	29832	32795	35453	37786	39742	42616	43898	44494	46195	48043	49865	52199	54777	58194	60675	67445	77218
Wielkopolskie	94073	100502	111131	120701	131636	135697	147120	154003	158670	165420	176550	183904	196895	208963	226509	233474	258784	300216
Zachodniopomorskie	39864	42730	46626	51087	53093	55453	58857	61004	61521	64291	68008	69559	73714	79113	84205	86294	95842	109303

Źródło: GUS – Bank Danych Lokalnych: <https://bdl.stat.gov.pl/bdl/dane/podgrup/temat>, dostęp: 6.02.2024.

Załącznik nr 5. Zużycie energii ogółem w województwach (w GWh) w latach 2005-2022

Województwo	(w GWh)																	
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Dolnośląskie	10718	11048	11676	12059	11825	12518	12838	13115	13039	13080	13342	13578	13816	14080	14319	13854	15300	15677
Kujawsko-pomorskie	6851	6913	7439	7490	7337	7401	7688	7578	7461	7525	7863	8260	8370	8549	8438	8409	8461	8561
Lubelskie	5122	5161	5294	5500	5173	5219	5290	5546	5579	5763	5901	6021	6240	6339	6117	6040	6366	5900
Lubuskie	2648	2805	3054	2987	3107	3291	3215	3318	3349	3466	3616	3914	3885	3960	3968	4057	4046	3919
Łódzkie	8714	9081	9525	10365	10143	11013	11751	11035	11793	11783	12181	12324	12581	13509	12878	11796	12869	12795
Małopolskie	12167	11718	11981	12251	11445	12184	12750	12642	12552	12394	12456	13007	13508	13631	13416	12874	13453	13477
Mazowieckie	21016	22761	21845	22783	21334	22220	22012	22563	23615	24243	24937	26073	26610	28046	28381	29217	30146	30166
Opolskie	4112	4601	4617	4808	4618	5027	4466	4868	4892	5044	4983	5186	5261	5600	5736	5649	6047	5744
Podkarpackie	4354	4812	4827	4997	4735	5000	5143	5070	5280	5143	5312	5464	5528	5708	5653	5462	5719	5654
Podlaskie	2512	2675	2517	2676	2577	2682	2689	2803	2770	2822	2841	2961	3020	3230	3239	3267	3430	3407
Pomorskie	7827	7150	7472	7818	7441	7826	7710	8208	7905	7966	8050	8418	8453	8464	8882	8790	8916	9059
Śląskie	24013	24564	24558	24793	23453	25273	26509	26132	25937	25589	25968	26092	26314	27273	26412	25118	27184	27110
Świętokrzyskie	3346	4824	4742	4948	4607	4799	5150	4916	4733	4788	4856	5119	5216	5521	5254	4766	5257	5141
Warmińsko-mazurskie	2571	2846	3193	3347	3283	3460	3463	3505	3539	3585	3619	3879	3917	3998	4015	3678	3733	3763
Wielkopolskie	10267	10744	11702	11368	10838	11137	11088	11213	11436	11813	12093	12590	13827	12694	12899	12284	12699	12676
Zachodniopomorskie	4948	5034	5140	5510	5079	5401	5907	5905	5909	5972	6058	6252	6211	6238	6055	6054	6604	6210

Źródło: GUS – Bank Danych Lokalnych: <https://bdl.stat.gov.pl/bdl/dane/podgrup/temat>, dostęp: 6.02.2024.

Załącznik nr 6. Liczba mieszkańców województw w latach 2005-2022

Województwo	Liczba mieszkańców																	
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Dolnośląskie	2888232	2882317	2878410	2877059	2876627	2917242	2916577	2914362	2909997	2908457	2904207	2903710	2902547	2901225	2900163	2908378	2897737	2888033
Kujawsko-pomorskie	2068253	2066371	2066136	2067918	2069083	2098711	2098370	2096404	2092564	2089992	2086210	2083927	2082944	2077775	2072373	2031550	2017720	2006876
Lubelskie	2179611	2172766	2166213	2161832	2157202	2178611	2171857	2165651	2156150	2147746	2139726	2133340	2126317	2117619	2108270	2056908	2038299	2024637
Lubuskie	1009198	1008520	1008481	1008962	1010047	1023215	1023158	1023317	1021470	1020307	1018075	1017376	1016832	1014548	1011592	993329	985487	979976
Łódzkie	2577465	2566198	2555898	2548861	2541832	2542436	2533681	2524651	2513093	2504136	2493603	2485323	2476315	2466322	2454779	2415816	2394946	2378483
Małopolskie	3266187	3271206	3279036	3287136	3298270	3336699	3346796	3354077	3360581	3368336	3372618	3382260	3391380	3400577	3410901	3432692	3430370	3429014
Mazowieckie	5157729	5171702	5188488	5204495	5222167	5267072	5285604	5301760	5316840	5334511	5349114	5365898	5384617	5403412	5423168	5517616	5512794	5510612
Opolskie	1047407	1041941	1037088	1033040	1031097	1017241	1013950	1010203	1004416	1000858	996011	993036	990069	986506	982626	955844	948583	942441
Podkarpackie	2098263	2097564	2097338	2099495	2101732	2127948	2128687	2129951	2129294	2129187	2127657	2127656	2129138	2129015	2127164	2096166	2085932	2079098
Podlaskie	1199689	1196101	1192660	1191470	1189731	1203448	1200982	1198690	1194965	1191918	1188800	1186625	1184548	1181533	1178353	1156591	1148720	1143355
Pomorskie	2199043	2203595	2210920	2219512	2230099	2275494	2283500	2290070	2295811	2302077	2307710	2315611	2324251	2333523	2343928	2358256	2358726	2358307
Śląskie	4685775	4669137	4654115	4645665	4640725	4634935	4626357	4615870	4599447	4585924	4570849	4559164	4548180	4533565	4517635	4412097	4375947	4346702
Świętokrzyskie	1285007	1279838	1275550	1272784	1270120	1282546	1278116	1273995	1268239	1263176	1257179	1252900	1247732	1241546	1233961	1199584	1187693	1178164
Warmińsko-mazurskie	1428601	1426883	1426155	1427073	1427118	1453782	1452596	1450697	1446915	1443967	1439675	1436367	1433945	1428983	1422737	1385622	1374699	1366430
Wielkopolskie	3372417	3378502	3386882	3397617	3408281	3446745	3455477	3462196	3467016	3472579	3475323	3481625	3489210	3493969	3498733	3507042	3500030	3493577
Zachodniopomorskie	1694178	1692838	1692271	1692957	1693198	1723741	1722739	1721405	1718861	1715431	1710482	1708174	1705533	1701030	1696193	1661073	1650021	1640622

Źródło: GUS – Bank Danych Lokalnych: <https://bdl.stat.gov.pl/bdl/dane/podgrup/temat>, dostęp: 6.02.2024.

Załącznik nr 7. Oddziaływanie czynnika x_1 na zmianę poziomu produkcji energii ze źródeł odnawialnych w poszczególnych województwach w latach 2005-2022

Wyszczególnienie	2005-2007	2007-2013	2013-2018	2018-2022
Dolnośląskie	-170,171	552,317	-483,756	568,748
Kujawsko-pomorskie	-963,113	1937,577	163,029	2293,304
Lubelskie	-0,473	29,689	391,045	430,487
Lubuskie	-235,466	922,703	-637,619	-1132,224
Łódzkie	38,355	510,238	970,013	309,051
Małopolskie	426,927	-1029,412	-231,164	1723,405
Mazowieckie	301,000	1303,510	1340,941	-814,700
Opolskie	251,482	-263,992	106,590	257,723
Podkarpackie	-390,271	622,892	-528,496	1241,907
Podlaskie	-10,319	463,766	211,523	2003,328
Pomorskie	141,822	356,003	-483,763	2425,281
Śląskie	149,617	1374,256	-1268,246	1760,047
Świętokrzyskie	-482,708	1946,235	-2833,202	-65,325
Warmińsko-mazurskie	49,059	692,056	-894,676	1451,055
Wielkopolskie	257,622	916,670	-910,383	5025,253
Zachodniopomorskie	395,193	-1026,692	3736,722	1795,431

Oznaczenia:

- dodatni X_1 -efekt na zmienną objaśnianą
- ujemny X_1 -efekt na zmienną objaśnianą

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badań.

Załącznik nr 8. Oddziaływanie czynnika x_2 na zmianę poziomu produkcji energii ze źródeł odnawialnych w poszczególnych województwach w latach 2005-2022

Wyszczególnienie	2005-2007	2007-2013	2013-2018	2018-2022
Dolnośląskie	183,427	-37,876	141,566	996,437
Kujawsko-pomorskie	915,392	-1536,613	1432,613	2092,489
Lubelskie	8,790	-5,261	16,780	586,163
Lubuskie	170,885	-735,412	838,627	1877,033
Łódzkie	-6,385	215,025	39,220	304,408
Małopolskie	-458,842	711,384	224,504	-371,675
Mazowieckie	-102,509	134,550	-1235,206	2557,982
Opolskie	-152,623	264,082	84,207	134,342
Podkarpackie	299,000	-364,857	532,810	423,708
Podlaskie	15,814	8,790	-15,770	113,405
Pomorskie	-182,363	578,696	1057,483	1658,739
Śląskie	31,360	-9,414	330,153	87,266
Świętokrzyskie	414,132	-572,185	2229,562	141,520
Warmińsko-mazurskie	-30,865	-166,396	1273,259	-301,643
Wielkopolskie	-75,286	82,395	1076,637	631,373
Zachodniopomorskie	-240,653	2521,074	-1023,140	-363,301

Oznaczenia:

- dodatni $X_{2-efekt}$ na zmienną objaśnianą
- ujemny $X_{2-efekt}$ na zmienną objaśnianą

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badań.

Załącznik nr 9. Oddziaływanie czynnika x_3 na zmianę poziomu produkcji energii ze źródeł odnawialnych w poszczególnych województwach w latach 2005-2022

Wyszczególnienie	2005-2007	2007-2013	2013-2018	2018-2022
Dolnośląskie	-16,526	-174,352	61,312	-1041,826
Kujawsko-pomorskie	-15,753	-104,083	-1079,240	-5076,887
Lubelskie	0,831	-8,040	-19,442	-742,605
Lubuskie	43,140	-91,406	34,593	-517,865
Łódzkie	-8,298	16,548	-776,189	-497,942
Małopolskie	50,882	15,459	-197,852	-916,927
Mazowieckie	-112,787	-267,700	-902,477	-1470,978
Opolskie	-26,819	112,490	-220,367	-397,245
Podkarpackie	68,826	-134,456	51,730	-1422,812
Podlaskie	-5,532	73,556	-227,168	-1911,687
Pomorskie	111,600	-394,195	-291,316	-3407,738
Śląskie	18,631	-376,509	-82,897	-901,897
Świętokrzyskie	62,359	-234,984	274,828	-422,627
Warmińsko-mazurskie	-3,058	-122,773	-112,997	-625,800
Wielkopolskie	12,188	-278,515	190,485	-4193,334
Zachodniopomorskie	25,739	238,325	-2544,414	-470,638

Oznaczenia:

- dodatni X_3 -efekt na zmienną objaśnianą
- ujemny X_3 -efekt na zmienną objaśnianą

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badań.

Załącznik nr 10. Oddziaływanie czynnika x_4 na zmianę poziomu produkcji energii ze źródeł odnawialnych w poszczególnych województwach w latach 2005-2022

Wyszczególnienie	2005-2007	2007-2013	2013-2018	2018-2022
Dolnośląskie	33,660	114,234	108,155	311,992
Kujawsko-pomorskie	122,902	483,523	280,816	1287,449
Lubelskie	1,986	8,916	13,531	283,793
Lubuskie	4,060	39,035	29,876	319,843
Łódzkie	6,367	37,090	118,232	747,270
Małopolskie	110,935	156,171	100,127	258,188
Mazowieckie	37,624	248,790	168,458	598,797
Opolskie	12,700	63,316	41,838	193,489
Podkarpackie	9,893	68,828	81,024	263,468
Podlaskie	1,620	30,216	47,976	315,428
Pomorskie	100,570	238,680	362,137	1055,340
Śląskie	26,023	185,610	218,159	502,357
Świętokrzyskie	-49,880	211,463	131,073	697,226
Warmińsko-mazurskie	-3,363	48,059	63,597	571,294
Wielkopolskie	6,442	260,978	282,695	1176,046
Zachodniopomorskie	49,374	184,358	612,766	1554,607

Oznaczenia:

- dodatni X_4 -efekt na zmienną objaśnianą
- ujemny X_4 -efekt na zmienną objaśnianą

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badań.

Załącznik nr 11. Oddziaływanie czynnika x_5 na zmianę poziomu produkcji energii ze źródeł odnawialnych w poszczególnych województwach w latach 2005-2022

Wyszczególnienie	2005-2007	2007-2013	2013-2018	2018-2022
Dolnośląskie	20,598	46,298	56,042	117,345
Kujawsko-pomorskie	106,582	-16,837	384,945	130,164
Lubelskie	0,553	1,847	27,030	-18,716
Lubuskie	22,090	17,896	80,669	21,768
Łódzkie	7,290	85,676	184,201	-32,852
Małopolskie	-10,418	11,856	31,507	-13,796
Mazowieckie	7,931	45,540	252,237	101,716
Opolskie	23,945	30,295	73,801	43,931
Podkarpackie	18,129	20,282	37,195	11,265
Podlaskie	0,071	13,493	108,365	84,122
Pomorskie	-22,577	16,133	88,232	170,196
Śląskie	5,688	52,490	73,413	50,598
Świętokrzyskie	128,360	3,502	312,575	-36,439
Warmińsko-mazurskie	13,332	21,019	99,443	-22,369
Wielkopolskie	22,764	-31,926	159,760	-4,225
Zachodniopomorskie	16,315	165,676	200,650	150,173

Oznaczenia:

- dodatni $X_{5-efekt}$ na zmienną objaśnianą
- ujemny $X_{5-efekt}$ na zmienną objaśnianą

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badań.

Załącznik nr 12. Oddziaływanie czynnika x_6 na zmianę poziomu produkcji energii ze źródeł odnawialnych w poszczególnych województwach w latach 2005-2022

Wyszczególnienie	2005-2007	2007-2013	2013-2018	2018-2022
Dolnośląskie	-0,788	5,079	-2,119	-4,775
Kujawsko-pomorskie	-1,309	21,933	-19,063	-125,109
Lubelskie	-0,087	-0,151	-3,344	-31,280
Lubuskie	-0,110	2,884	-3,145	-31,105
Łódzkie	-0,629	-6,278	-22,378	-66,054
Małopolskie	2,116	13,242	5,277	5,835
Mazowieckie	1,440	20,811	26,147	37,543
Opolskie	-1,885	-10,791	-8,670	-28,240
Podkarpackie	-0,077	4,112	-0,062	-18,795
Podlaskie	-0,053	0,278	-7,427	-32,056
Pomorskie	2,348	32,583	27,628	31,341
Śląskie	-1,320	-9,334	-16,382	-59,000
Świętokrzyskie	-2,663	-5,231	-37,936	-100,966
Warmińsko-mazurskie	-0,105	3,435	-9,226	-63,306
Wielkopolskie	0,770	16,098	12,805	-0,363
Zachodniopomorskie	-0,469	20,858	-32,384	-171,512

Oznaczenia:

- dodatni $X_{6-efekt}$ na zmienną objaśnianą
- ujemny $X_{6-efekt}$ na zmienną objaśnianą

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badań.

Spis tabel

Rozdział 1.

Tabela 1.1. Ilość energii dostępnej brutto według źródeł w UE w latach 2013-2022.....	41
Tabela 1.2. Udział energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych w końcowym zużyciu energii brutto (w %) w krajach UE w latach 2012-2022	42

Rozdział 2.

Tabela 2.1. Instrumenty wspierania rozwoju odnawialnych źródeł energii w podziale na finansowe, administracyjne i sieciowe	55
Tabela 2.2. Przegląd instrumentów wsparcia odnawialnych źródeł energii	59
Tabela 2.3. Zalety i wady o charakterze ekonomicznym zastosowania systemu taryf gwarantowanych.....	66
Tabela 2.4. Instrumenty wsparcia odnawialnych źródeł energii w krajach członkowskich Unii Europejskiej (stan na dzień 5.03.2022 r.).....	75

Rozdział 3.

Tabela 3.1. Przegląd metod pomiaru wysokości subsydiów energetycznych	92
Tabela 3.2. Dotacyjne programy dofinansowania OZE.....	97

Rozdział 4.

Tabela 4.1. Wojewódzkie fundusze ochrony środowiska i gospodarki wodnej w Polsce	114
--	-----

Rozdział 5.

Tabela 5.1. Ilość wyprodukowanej energii elektrycznej z OZE przypadająca na 1 zł wsparcia finansowego na ochronę powietrza atmosferycznego i klimatu z WFOŚiGW w danym województwie w danym roku (czynnik x_1)	144
Tabela 5.2. Udział wsparcia finansowego na ochronę powietrza atmosferycznego i klimatu we wsparciu finansowym ogółem z WFOŚiGW w danym województwie w skali roku (czynnik x_2)	145
Tabela 5.3. Udział wsparcia finansowego ogółem z WFOŚiGW w PKB danego województwa w skali roku (czynnik x_3)	146
Tabela 5.4. Wskaźnik efektywności energetycznej województwa w danym roku – relacja PKB do zużycia energii ogółem (czynnik x_4)	147

Tabela 5.5. Roczne zużycie energii elektrycznej ogółem na mieszkańca w danym województwie (czynnik x_5)	148
Tabela 5.6. Liczba mieszkańców danego województwa w poszczególnych latach (czynnik x_6).....	148
Tabela 5.7. Ilość wyprodukowanej energii ze źródeł odnawialnych w skali roku w danym województwie (zmienna objaśniana).....	149

Rozdział 6.

Tabela 6.1. Wartości pierwszego czynnika, wykorzystywane w modelu dekompozycji (LMDI-I)	152
Tabela 6.2. Wartości czynnika wykorzystane do zbadania wpływu ilości wyprodukowanej energii elektrycznej z OZE przypadającej na 1 zł wsparcia finansowego na ochronę powietrza atmosferycznego i klimatu z WFOŚiGW w danym województwie na zmienną objaśnianą.....	153
Tabela 6.3. Wpływ ilości wyprodukowanej energii elektrycznej z OZE przypadającej na 1 zł wsparcia finansowego na ochronę powietrza atmosferycznego i klimatu z WFOŚiGW w danym województwie ($X_{1-efekt}$) na zmienną objaśnianą.....	154
Tabela 6.4. Wartości czynnika wykorzystane do zbadania wpływu udziału wsparcia finansowego na ochronę powietrza atmosferycznego i klimatu we wsparciu finansowym ogółem z WFOŚiGW w danym województwie na zmienną objaśnianą.....	155
Tabela 6.5. Wpływ udziału wsparcia finansowego na ochronę powietrza atmosferycznego i klimatu we wsparciu finansowym ogółem z WFOŚiGW w danym województwie ($X_{2-efekt}$) na zmienną objaśnianą.....	155
Tabela 6.6. Wartości czynnika wykorzystane do zbadania wpływu udziału wsparcia finansowego ogółem z WFOŚiGW w PKB danego województwa na zmienną objaśnianą.....	156
Tabela 6.7. Wpływ udziału wsparcia finansowego ogółem z WFOŚiGW w PKB danego województwa ($X_{3-efekt}$) na zmienną objaśnianą.....	157
Tabela 6.8. Wartości czynnika wykorzystane do zbadania wpływu efektywności energetycznej gospodarki danego województwa na zmienną objaśnianą.....	158

Tabela 6.9. Wpływ efektywności energetycznej gospodarki danego województwa ($X_{4\text{-efekt}}$) na zmienną objaśnianą	158
Tabela 6.10. Wartości czynnika wykorzystane do zbadania wpływu rocznego zużycia energii elektrycznej ogółem na mieszkańca w danym województwie na zmienną objaśnianą	159
Tabela 6.11. Wpływ rocznego zużycia energii elektrycznej ogółem na mieszkańca w danym województwie ($X_{5\text{-efekt}}$) na zmienną objaśnianą	159
Tabela 6.12. Wartości czynnika wykorzystane do zbadania wpływu liczby ludności w danym województwie na zmienną objaśnianą.....	160
Tabela 6.13. Wpływ liczby ludności w danym województwie ($X_{6\text{-efekt}}$) na zmienną objaśnianą.....	160
Tabela 6.14. Wpływ badanych czynników finansowych i pozafinansowych na zmianę poziomu produkcji energii ze źródeł odnawialnych w poszczególnych województwach w latach 2005-2007	163
Tabela 6.15. Wpływ badanych czynników finansowych i pozafinansowych na zmianę poziomu produkcji energii ze źródeł odnawialnych w poszczególnych województwach w latach 2007-2013	164
Tabela 6.16. Wpływ badanych czynników finansowych i pozafinansowych na zmianę poziomu produkcji energii ze źródeł odnawialnych w poszczególnych województwach w latach 2013-2018	165
Tabela 6.17. Wpływ badanych czynników finansowych i pozafinansowych na zmianę poziomu produkcji energii ze źródeł odnawialnych w poszczególnych województwach w latach 2018-2022	166

Spis wykresów

Rozdział 1.

Wykres 1.1. Struktura produkcji energii w UE według rodzaju surowca w 2005 roku..... 39

Wykres 1.2. Struktura produkcji energii w UE według rodzaju surowca w 2022 roku..... 39

Rozdział 4.

Wykres 4.1. Struktura finansowania nakładów na środki trwałe na ochronę środowiska według źródeł finansowania 108

Wykres 4.2. Główne dziedziny finansowania ochrony środowiska dla umów zawieranych przez NFOŚiGW w 2023 roku..... 110

Wykres 4.3. Udział finansowania pożyczkowego w wypłatach ze środków własnych NFOŚiGW oraz WFOŚiGW w latach 2010-2019 124

Rozdział 6.

Wykres 6.1. Wpływ poszczególnych czynników na zmianę poziomu produkcji energii z OZE w woj. kujawsko-pomorskim 169

Wykres 6.2. Wpływ poszczególnych czynników na zmianę poziomu produkcji energii z OZE w woj. małopolskim 170

Wykres 6.3. Wpływ poszczególnych czynników na zmianę poziomu produkcji energii z OZE w woj. opolskim 171

Wykres 6.4. Wpływ poszczególnych czynników na zmianę poziomu produkcji energii z OZE w woj. podkarpackim 172

Wykres 6.5. Wpływ poszczególnych czynników na zmianę poziomu produkcji energii z OZE w woj. lubuskim 173

Wykres 6.6. Wpływ poszczególnych czynników na zmianę poziomu produkcji energii z OZE w woj. pomorskim 175

Wykres 6.7. Wpływ poszczególnych czynników na zmianę poziomu produkcji energii z OZE w woj. dolnośląskim..... 176

Wykres 6.8. Wpływ poszczególnych czynników na zmianę poziomu produkcji energii z OZE w woj. świętokrzyskim..... 177

Wykres 6.9. Wpływ poszczególnych czynników na zmianę poziomu produkcji energii z OZE w woj. zachodniopomorskim	178
Wykres 6.10. Wpływ poszczególnych czynników na zmianę poziomu produkcji energii z OZE w woj. mazowieckim	179
Wykres 6.11. Wpływ poszczególnych czynników na zmianę poziomu produkcji energii z OZE w woj. śląskim	181
Wykres 6.12. Wpływ poszczególnych czynników na zmianę poziomu produkcji energii z OZE w woj. wielkopolskim.....	182
Wykres 6.13. Wpływ poszczególnych czynników na zmianę poziomu produkcji energii z OZE w woj. warmińsko-mazurskim.....	183
Wykres 6.14. Wpływ poszczególnych czynników na zmianę poziomu produkcji energii z OZE w woj. łódzkim.....	185
Wykres 6.15. Wpływ poszczególnych czynników na zmianę poziomu produkcji energii z OZE w woj. lubelskim.....	186
Wykres 6.16. Wpływ poszczególnych czynników na zmianę poziomu produkcji energii z OZE w woj. podlaskim	187

Spis załączników

Załącznik nr 1. Ilość wyprodukowanej energii ze źródeł odnawialnych w poszczególnych województwach (w GWh) w latach 2005-2022	225
Załącznik nr 2. Wsparcie finansowe z WFOŚiGW na ochronę powietrza atmosferycznego i klimatu (w tys. zł) w latach 2005-2022	226
Załącznik nr 3. Wsparcie finansowe z WFOŚiGW ogółem (w tys. zł) w latach 2005-2022	227
Załącznik nr 4. PKB województw (w mln zł) w latach 2005-2022	228
Załącznik nr 5. Zużycie energii ogółem w województwach (w GWh) w latach 2005-2022	229
Załącznik nr 6. Liczba mieszkańców województw w latach 2005-2022.....	230
Załącznik nr 7. Oddziaływanie $X_{1\text{-efekt}}$ na zmianę poziomu produkcji energii ze źródeł odnawialnych w poszczególnych województwach w latach 2005-2022	231
Załącznik nr 8. Oddziaływanie $X_{2\text{-efekt}}$ na zmianę poziomu produkcji energii ze źródeł odnawialnych w poszczególnych województwach w latach 2005-2022	232
Załącznik nr 9. Oddziaływanie $X_{3\text{-efekt}}$ na zmianę poziomu produkcji energii ze źródeł odnawialnych w poszczególnych województwach w latach 2005-2022	233
Załącznik nr 10. Oddziaływanie $X_{4\text{-efekt}}$ na zmianę poziomu produkcji energii ze źródeł odnawialnych w poszczególnych województwach w latach 2005-2022	234
Załącznik nr 11. Oddziaływanie $X_{5\text{-efekt}}$ na zmianę poziomu produkcji energii ze źródeł odnawialnych w poszczególnych województwach w latach 2005-2022	235
Załącznik nr 12. Oddziaływanie $X_{6\text{-efekt}}$ na zmianę poziomu produkcji energii ze źródeł odnawialnych w poszczególnych województwach w latach 2005-2022	236