



The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library

This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.

Help ensure our sustainability.

Give to AgEcon Search

AgEcon Search

<http://ageconsearch.umn.edu>

aesearch@umn.edu

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

No endorsement of AgEcon Search or its fundraising activities by the author(s) of the following work or their employer(s) is intended or implied.



Authors' contribution/
Wkład autorów:
A. Study design/
Zaplanowanie badań
B. Data collection/
Zebranie danych
C. Statistical analysis/
Analiza statystyczna
D. Data interpretation/
Interpretacja danych/
E. Manuscript preparation/
Przygotowanie tekstu
F. Literature search/
Opracowanie
piśmiennictwa
G. Funds collection/
Pozyskanie funduszy

RENEWABLE ENERGY SOURCES AS A DEVELOPMENT OPPORTUNITY FOR PERIPHERAL AREAS

ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII SZANSĄ ROZWOJOWĄ OBSZARÓW PERYFERYJNYCH

Piotr Gradziuk^{1(A, B, D)}, Barbara Gradziuk^{2(C, E, F)}

¹Polish Academy of Sciences, Institute of Rural and Agricultural Development, Poland
Polska Akademia Nauk, Instytut Rozwoju Wsi i Rolnictwa, Polska

²University of Life Sciences in Lublin, Poland
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Polska

Gradziuk, P., Gradziuk, B. (2020). Renewable energy sources as a development opportunity for peripheral areas/ Odnawialne źródła energii szansą rozwojową obszarów peryferyjnych. *Economic and Regional Studies*, 13(2), p. 184-198. <https://doi.org/10.2478/ers-2020-0013>

ORIGINAL ARTICLE

JEL code: D24, H76, Q41,
Q42, R53

Submitted:
March 2020

Accepted:
April 2020

Tables: 5
Figures: 1
References: 40

ORYGINALNY ARTYKUŁ NAUKOWY

Klasyfikacja JEL: D24, H76,
Q41, Q42, R53

Zgłoszony:
marzec 2020

Zaakceptowany:
kwiecień 2020

Tabele: 5
Rysunki: 1
Literatura: 40

Summary

Subject and purpose of work: The subject of this analysis and evaluation is the use of renewable energy sources in Poland, particularly in the Lubelskie Voivodeship, as a peripheral region. The purpose of this paper is to identify the role and evaluate the scale and effects of using renewable energy sources (RES), as well as the availability and absorption of financial resources for RES promotion.

Materials and methods: The data were obtained from the Office of the Ruda-Huta Commune, the Regional Operational Programme Department of the Marshal Office of the Lubelskie Voivodeship in Lublin and the Department of European Funds of the Ministry of Energy, as well as Statistics Poland (GUS) and the literature on the subject.

Results: In Poland the proportion of energy from renewable sources to the total primary energy generated increased in 2012-2018 from 11.73% to 14.46%. A new phenomenon, which has been highly significant for the development of this sector, is the use of innovative, small-scale technologies of energy generation from renewable sources, which created the foundations for the growth of a citizens' energy sector, based on the initiative of the citizens and their communities. The use of RES contributes to reduced expenditures on the purchase of energy carriers and constitutes an effective method of implementing plans for developing a low-carbon economy and reducing low-stack emissions.

Conclusions: The continuing disparities between the regions point to the need for active structural intervention to maintain economic, social and territorial cohesion, particularly in areas which are considered peripheral and have a very low GDP per capita. One of the preferred directions should be to support the use of RES.

Keywords: renewable energy sources, Lubelskie Voivodeship, GDP per capita, peripheral areas

Streszczenie

Przedmiot i cel pracy: Przedmiotem analizy i oceny jest wykorzystanie odnawialnych źródeł energii w Polsce ze szczególnym uwzględnieniem województwa lubelskiego, jako regionu peryferyjnego. Celem pracy jest rozpoznanie roli oraz ocena skali i efektów wykorzystania OZE, a także dostępności i absorpcji środków finansowych na ich promocję.

Materiały i metody: Źródłem danych były informacje uzyskane w Urzędzie Gminy Ruda Huta, Departamentach Regionalnego Programu Operacyjnego Urzędu Marszałkowskiego Województwa Lubelskiego w Lublinie oraz Funduszy Europejskich Ministerstwa Energii, a także Główny Urząd Statystyczny i literatura problemu.

Wyniki: W Polsce udział energii pozyskiwanej ze źródeł odnawialnych do pozyskanej energii pierwotnej ogółem w latach 2012-2018 zwiększył się z 11,73% do 14,46%. Nowym zjawiskiem, które miało bardzo duże znaczenie dla rozwoju tego sektora jest wykorzystanie innowacyjnych, małoskalowych, technologii pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych, które dały podstawy do rozwoju obywatelskiej wizji energetyki, bazującej na inicjatywie obywateli i ich wspólnot. Wykorzystanie OZE przyczynia

Address for correspondence/ Adres korespondencyjny: Dr Piotr Gradziuk (ORCID 0000-0003-0825-6281), Polska Akademia Nauk, Instytut Rozwoju Wsi i Rolnictwa, Zakład Modelowania Ekonomicznego, Nowy Świat 72, 00-330 Warszawa, Poland; e-mail: pgradziuk@irwirpan.waw.pl;
Dr Barbara Gradziuk (ORCID 0000-0002-6920-0604), Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Agrobiotechnologii, ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin, Poland; e-mail: barbara.gradziuk@up.lublin.pl

Journal indexed in/ Czasopismo indeksowane w: AgEcon Search; AGRO; Arianta; Baidu Scholar; BazEkon; Cabell's Whitelist; CNKI Scholar; CNPIEC - cnpLINKer; EBSCO-CEEAS; EBSCO Discovery Service; EuroPub; Google Scholar; Index Copernicus ICV 2017-2018: 100,00; J-Gate; KESLI-NDSL; MyScienceWork; Naver Academic; Naviga (Softweco); POL-index; Polish Ministry of Science and Higher Education 2015-2018: 9 points; Primo Central; QOAM; ReadCube; Semantic Scholar; Summon (ProQuest); TDNet; WanFang Data; WorldCat. **Copyright:** © Pope John Paul II State School of Higher Education in Białą Podlaską, Piotr Gradziuk, Barbara Gradziuk. All articles are distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0) License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>), allowing third parties to copy and redistribute the material in any medium or format and to remix, transform, and build upon the material, provided the original work is properly cited and states its license.

się do zmniejszania wydatków na zakup nośników energii oraz jest skuteczną metodą realizacji planów gospodarki niskoemisyjnej i ograniczania niskiej emisji.

Wnioski: Utrzymujące się dysproporcje między regionami wskazują na konieczność aktywnej interwencji strukturalnej służącej spójności gospodarczej, społecznej i terytorialnej, szczególnie na obszarach uznanych za peryferyjne i bardzo niskim poziomie PKB per capita. Jednym z preferowanych kierunków winno być wsparcie rozwoju wykorzystania OZE.

Słowa kluczowe: odnawialne źródła energii, województwo lubelskie, PKB per capita, obszary peryferyjne

Introduction

Socio-economic growth processes involve spatial inequality, which is connected to the historical circumstances and the availability and quality of natural resources, as well as human, social, cultural and economic capital. This results in polarisation into core and peripheral areas. According to J. Friedman (1974), peripheries are regions of stagnation or slow growth, which is dependent on the core areas. However, due to the ambiguity and complexity of this phenomenon, a large number of other criteria of peripherality also exist. It is usually assumed that peripherality is determined by such features as weak transport and communication infrastructure, lack of access to modern modes of transport and high costs of access to other regions (Rykiel, 1991, Wójcik, 2011, Zarębski, 2012).. A. Miszczuk (2013), in addition to geographical and transport conditions, also identifies historical-geopolitical, economic, socio-demographic, cultural, political-administrative and spatial factors. Peripheral areas are often characterised by low technical infrastructure quality, not only in transport (Pięcek, 2002), high emigration rates, especially among women (Leibert et al. 2015) and institutional weakness (Tödtling & Trippel, 2005). All these aspects of peripherality are usually interconnected to a varying degree, leading to negative feedbacks. These aspects are usually referred to using deprecatory language which carries negative connotations, such as backwardness, underdevelopment and hostility towards innovation (Görmar, Lang, 2019), "causing problems" or requiring "strategic intervention" (Nurzyńska 2016). In the literature, peripheral areas are also called problematic, conflict, depressed, difficult, backward, production reserve, economically retarded, challenged or simply underdeveloped (Śleszyński et al., 2017). The reasons for this state of affairs are ascribed both to the circumstances of the peripheral areas and to the ways in which their internal potential is created and managed.

This article was inspired by the statement contained in the preamble to Directive (EU) 2018/2001 on the promotion of the use of energy from renewable sources, that increasing the use of RES "has a fundamental part to play in promoting the security of energy supply, sustainable energy at affordable prices, technological development and innovation as well as technological and industrial leadership while providing environmental, social and health benefits as well as major opportunities for employment and regional development, especially in rural and isolated areas, in regions or territories with low population density or undergoing partial deindustrialisation." The authors' interest was especially sparked by the expressions referring to peripheral areas.

Wstęp

Procesy rozwoju społeczno-ekonomicznego cechuje nierównomierność przestrzenna, wynikająca z uwarunkowań historycznych, dostępności i jakości zasobów naturalnych, kapitału ludzkiego, społecznego, kulturowego oraz ekonomicznego. Ich efektem jest polaryzacja na obszary rdzeniowe i peryferyjne. Według J. Friedmana (1974) peryferiami są regiony stagnacji lub powolnego rozwoju, który zależy od obszarów rdzeniowych. Kryteriów wyznaczania peryferyjności jest jednak znacznie więcej, z uwagi na wieloznaczność i złożoność tego zjawiska. Najczęściej przyjmuje się, iż o peryferyjności świadczą takie cechy, jak: słaba infrastruktura transportowa i komunikacyjna, brak dostępu do nowoczesnych środków transportu oraz wysokie koszty dostępu do pozostałych regionów (Rykiel, 1991, Wójcik, 2011, Zarębski, 2012). A. Miszczuk (2013) oprócz uwarunkowań geograficzno-komunikacyjnych wymienia także historyczno-geopolityczne, ekonomiczne, społeczno-demograficzne, kulturowe, polityczno-administracyjne i przestrzenne. Często obszary peryferyjne charakteryzują się także niską jakością infrastruktury technicznej, nie tylko komunikacyjnej (Pięcek, 2002), wysokimi wskaźnikami migracji zagranicznych, zwłaszcza kobiet (Leibert i in. 2015) i słabością instytucjonalną (Tödtling i Trippel, 2005). Wszystkie wymienione aspekty peryferyjności są na ogół powiązane ze sobą z różnym natężeniem, tworząc sprzężenia zwrotne o charakterze negatywnym. Ich ocena bywa na ogół pejoratywna, związana z negatywnymi konotacjami: zacofaniem, niedorozwojem, społecznością wrogo nastawioną do innowacji (Görmar, Lang, 2019), „sprawiające problemy” lub wymagające „strategicznej interwencji” (Nurzyńska 2016). Obszary peryferyjne są też w literaturze nazywane problemowymi, konfliktowymi, depresyjnymi, trudnymi, upośledzonymi, rezerw produkcyjnych, opóźnionymi w rozwoju (niedorozwoju), obszarami zagrożeń lub po prostu słabiej rozwiniętymi (Śleszyński i inni, 2017). Przyczyn tego stanu rzeczy upatruje się zarówno w otoczeniu obszarów peryferyjnych, jak też w sposobie tworzenia i wykorzystywania ich wewnętrznego potencjału.

Inspiracją do przygotowania artykułu stanowiło stwierdzenie zawarte w preambule Dyrektywy (2018) w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych, że zwiększenie wykorzystania OZE „ma również fundamentalne znaczenie dla promowania bezpieczeństwa dostaw energii, zrównoważonej energii po przystępnych cenach, rozwoju technologicznego i innowacji, a także wiodącej pozycji technologicznej i przemysłowej, przy jednoczesnym zapewnieniu korzyści środowiskowych, społecznych i zdrowotnych, jak również stworzeniu znaczących możliwości zatrudnienia i rozwoju regionalnego,

The purpose of this paper is to identify the role and evaluate the scale and effects of using RES in peripheral areas, as well as the availability and absorption of financial resources for their promotion. The theoretical deliberations are supplemented by a case study of the Ruda-Huta Commune, which details the actions taken by the local government in cooperation with the residents. We adopted a hypothesis that the use of RES contributes to reduced expenditure on the purchase of energy carriers and that it is an effective method of implementing low-emission economy plans and reducing low-stack emissions. The data were obtained from the Office of the Ruda-Huta Commune, the Regional Operational Programme Department of the Marshal Office of the Lubelskie Voivodeship in Lublin and the Department of European Funds of the Ministry of Energy, as well as Statistics Poland (GUS) and the literature.

The essence of renewable energy sources

Contemporary energy policy is characterised by a systematic decrease of the share of traditional fossil energy carriers. These are being replaced by renewable sources. There are four primary reasons for this. The first may be succinctly described by quoting Alvin Toffler: *The precondition of any civilization, old or new, is energy*. (Toffler, 1997). The International Energy Outlook 2002 prepared by the International Energy Agency predicted continued growth in energy consumption in 2000-2020, which was to reach 60%, increasing from 382 to 612 septillion (1024) Btu (International, 2003). These forecasts were proven accurate, as by 2018 global energy consumption had increased by 48.2% in relation to 2000. In addition, the International Energy Outlook (U.S. 2019) prepared by the Energy Information Administration (EIA), which is part of the US Department of Energy, assumed that by mid-century energy consumption would rise in relation to 2018 r. by about 50%.

The second reason is environmental protection. The intensive exploitation and processing of traditional energy resources is taking its toll on nature. The climate changes caused by the anthropogenic warming of the atmosphere as a result of the increasing concentration of greenhouse gases, especially CO₂, represent the main threat to the environment. There is good reason to believe that in the coming decades this phenomenon will become a threat to the health and lives of people in most regions of the world. Hence the initiatives of a large number of international communities and organisations aimed at taking action to reduce greenhouse gas emissions. The essence of climate policy is to direct economic activities towards a path of growth that is less dependent (and eventually independent) of traditional energy sources, i.e. fossil fuels. The

zwłaszcza na obszarach wiejskich i odizolowanych, w regionach lub na terytoriach o niskiej gęstości zaludnienia lub objętych częściową dezindustrializacją". Nasze zainteresowanie wzbudziły przede wszystkim sformułowania, które odnoszą się do obszarów peryferyjnych.

Celem artykułu jest rozpoznanie roli oraz ocena skali i efektów wykorzystania OZE na obszarach peryferyjnych, a także dostępności i absorpcji środków finansowych na ich promocję. Rozważania teoretyczne uzupełniono o studium przypadku gminy Ruda Huta, w odniesieniu do której scharakteryzowano działania podejmowane przez samorząd terytorialny we współpracy z jej mieszkańcami. Przyjęto hipotezę, że wykorzystanie OZE przyczynia się do zmniejszania wydatków na zakup nośników energii oraz jest skuteczną metodą realizacji planów gospodarki niskoemisyjnej i ograniczania niskiej emisji. Źródłem danych były informacje uzyskane w Urzędzie Gminy Ruda Huta, Departamentach Regionalnego Programu Operacyjnego Urzędu Marszałkowskiego Województwa Lubelskiego w Lublinie oraz Funduszy Europejskich Ministerstwa Energii, a także Główny Urząd Statystyczny i literatura.

Istota odnawialnych źródeł energii

Współczesną politykę energetyczną cechuje systematyczne zmniejszanie udziału tradycyjnych, kopalnych nośników energii. Ich miejsce zajmują źródła odnawialne. Wynika to głównie z czterech przesłanek. Pierwszą najkrócej można określić, cytując Alvin Tofflera: *Warunkiem istnienia każdej cywilizacji – starej czy nowej jest energia* (Toffler, 1997). Według raportu International Energy Outlook 2002 przygotowanego przez Międzynarodową Agencję Energii w latach 2000-2020 prognozowano dalszy znaczny wzrost konsumpcji energii, który miał wynieść 60% i zwiększyć się z 382 do 612 kwadrylionów (1024) Btu (International, 2003). Przewidywania te okazały się trafne, albowiem do 2018 r. zużycie energii na świecie zwiększyło się o 48,2% w stosunku do 2000 r. Natomiast w raporcie International Energy Outlook (U.S. 2019) przygotowanym przez Energy Information Administration (EIA), będącą częścią Departamentu Energii USA założono, że do połowy obecnego stulecia zużycie energii wzrośnie w odniesieniu do 2018 r. o około 50%.

Przesłanka druga to troska o środowisko. Intensywne wykorzystanie i przetwarzanie tradycyjnych surowców energetycznych wywiera bardzo niekorzystny wpływ na zasoby natury. Główne zagrożenie dla środowiska stanowią zmiany klimatyczne powodowane antropogennym podgrzaniem atmosfery w wyniku wzrastającej koncentracji gazów szklarniowych, przede wszystkim CO₂. Istnieje uzasadniona obawa, że w kolejnych dekadach zjawisko to może stanowić zagrożenie dla zdrowia i życia ludzi w większości regionów świata. Stąd też inicjatywy wielu środowisk i organizacji międzynarodowych zmierzające do podejmowania działań na rzecz ograniczania emisji gazów cieplarnianych. Istotą polityki klimatycznej jest więc skierowanie aktywności gospodarczej na ścieżkę rozwoju mniej zależną (lub docelowo niezależną) od

agreement negotiated during the 21st yearly session of the Conference of the Parties (the 2015 United Nations Climate Change Conference, COP21) involved a reduction in global temperature increase below 2° C, which in practice means trying to achieve a carbon-neutral economy. Although the provisions of the Paris Agreement allow countries to choose the path to follow in achieving this goal, the need to promote renewable energy sources is emphasised early on in the document (Conference, 2016).

Another important factor is the stagnation of demand for agricultural resources and food products, which has become a barrier to agricultural development. For this reason, many countries have put a lot of emphasis on research into alternative ways of making use of this surplus. Bio-energy has played the dominant role in this field, mainly due to an increased interest in making use of inexhaustible, green energy sources (Gradziuk, Wojtaszek, 2001, Woś, Zegar, 2002).

Finally, the fourth reason is energy safety. Most importantly, renewable energy sources make their users independent of imports from politically unstable regions. In addition, because they are distributed, they make it more difficult to fix prices and manipulate supply to blackmail users. While energy generated in this way is in most cases more expensive than conventional energy, "time is working to the benefit of renewable resources" (Woś, Zegar, 2002). For this reason, the European Union and its individual Member States have decided to support energy generation from renewable sources, as this is currently the primary way of achieving the national indicators arising from the climate and energy package, as well as the global climate agreement negotiated at COP21 in Paris (Conference, 2016). In the strategy "A Clean Planet for All" presented on 28 November 2018, the European Commission presented a long-term vision for reaching net zero emissions by 2050. Among other solutions, it proposed completely eliminating the use of coal and significantly reducing the use of crude oil and gas. The switch to green energy would lead to the establishment of an energy system in which the supply of primary energy would largely come from renewable energy sources, which would greatly improve the security of supplies and favour creating jobs locally (EC, 2018).

The trend of systematically reducing the proportion of traditional, fossil energy carriers is also being observed in Poland. In 2012 – 2018 total primary energy production decreased by 15.41%. At the same time, there was an increase in the production of energy from renewable sources. In 2018 its share was 4.24% higher than in 2012 (Table 1). The breakdown of energy from renewable sources shows that solid biomass used mainly for heating and electrical energy generation has been the most significant resource. Its importance decreased throughout the studied period, while solar and wind energy, and renewable waste for energy generation, including biogas plants and ambient power (heat pumps) became more and more significant.

A new phenomenon which has played an enormous

tradycyjnych źródeł energii, którymi są paliwa kopalne. Wynegocjowane podczas XXI szczytu Konwencji Klimatycznej w Paryżu (COP21) porozumienie zakłada ograniczenie wzrostu temperatury powierzchni globu poniżej 2° C, co w praktyce sprowadza się do dążenia do gospodarki emisyjnie neutralnej. I chociaż zapisy z Paryża pozostawiają krajom wybór ścieżki, jaką ten cel zostanie osiągnięty, to już we wstępie dokumentu podkreśla się potrzebę propagowania odnawialnych źródeł energii (Conference, 2016).

Kolejny ważny czynnik to stagnacja popytu na surowce rolnicze i produkty żywnościowe, która stała się barierą rozwoju rolnictwa. Dlatego też w wielu krajach duży nacisk położono na badania nad alternatywnymi sposobami zagospodarowania tych nadwyżek. Dominujące znaczenie uzyskał kierunek bioenergetyczny, głównie ze względu na wzrost zainteresowania pozyskiwaniem niewyczerpywalnych, czystych ekologicznie źródeł energii (Gradziuk, Wojtaszek, 2001, Woś, Zegar, 2002).

I przesłanka czwarta to bezpieczeństwo energetyczne. Odnawialne źródła energii przede wszystkim uniezależniają odbiorców od importu – co szczególnie ważne – z regionów niestabilnych politycznie. Ponadto z racji rozproszenia utrudniają ewentualną znowę i próby manipulowania podażą w celu szantażowania odbiorców (Fiedor, 2010). Pozyskiwana tą drogą energia jest jednak w większości zastosowań droższa od konwencjonalnej, „aczkolwiek czas pracuje na korzyść zasobów odnawialnych” (Woś, Zegar, 2002). Stąd też Unia Europejska i poszczególne jej państwa decydują się na wsparcie produkcji energii z odnawialnych źródeł; ponieważ jest to obecnie główny sposób realizacji narodowych celów wskaźnikowych, wynikających z pakietu energetyczno-klimatycznego, a także globalnej umowy klimatycznej uzgodnionej na COP21 w Paryżu (Conference, 2016). W strategii „Czysta planeta dla wszystkich”, zaprezentowanej 28 listopada 2018 roku, Komisja Europejska przedstawiła długoterminową wizję dojścia do zerowych emisji netto w 2050 roku. Zaproponowano w niej m.in. całkowitą rezygnację z wykorzystania węgla oraz znaczące ograniczenia w zużyciu ropy naftowej i gazu. Przejście na czystą energię doprowadziłoby do powstania systemu energetycznego, w którym dostawy energii pierwotnej w dużej mierze pochodziłyby z odnawialnych źródeł energii, co znacznie zwiększyłoby bezpieczeństwo dostaw i sprzyjałoby tworzeniu krajowych miejsc pracy (EC, 2018).

Tendencje systematycznego obniżania udziału tradycyjnych, kopalnych nośników energii zachodzi również w Polsce. W latach 2012-2018 pozyskanie energii pierwotnej ogółem zmniejszyło się o 15,41%. Jednocześnie następował wzrost pozyskania energii ze źródeł odnawialnych, w 2018 r. było większe o 4,24% w porównaniu z rokiem 2012 (Tabela 1). Ze struktury pozyskania energii ze źródeł odnawialnych wynika, że dotychczas największe znaczenie miała biomasa stała wykorzystywana głównie w ciepłownictwie i elektroenergetyce. W badanym okresie jej udział zmniejszał się, a coraz większego znaczenia nabierała energia słoneczna, wiatrowa, zagospodarowanie odpadów odnawialnych na cele energetyczne, w tym biogazowniach

Table 1. Percentages of renewable energy in 2012-2018 for specific renewable energy carriers
Tabela 1. Udział poszczególnych nośników energii odnawialnej w pozyskaniu energii ze źródeł odnawialnych w latach 2012-2018

Wyszczególnienie/ Specification	2012		2013		2014		2015		2016		2017		2018	
	PJ	%	PJ	%	PJ	%	PJ	%	PJ	%	PJ	%	PJ	%
Solid biofuels/ Biopaliwa stałe	292,6	82,1	286,2	79,9	258,7	76,1	276,1	74,2	268,6	70,8	260,1	67,9	257,4	69,3
Wind/ Energia wiatru	17,1	4,7	21,6	6,0	27,6	8,1	39,1	10,4	45,3	11,9	53,7	14,0	46,1	12,4
Liquid biofuels/ Biopaliwa ciekłe	28,4	7,9	29,3	8,2	31,2	9,2	34,2	9,2	38,4	10,1	38,4	10,0	37,9	10,2
Biogas/ Biogaz	7,0	2,0	7,6	2,1	8,7	2,6	9,6	2,6	10,9	2,9	11,7	3,1	12,1	3,2
Hydro/ Energia wody	7,3	2,1	8,8	2,5	7,9	2,3	6,6	1,8	7,7	2,0	9,2	2,4	7,1	1,9
Renewable municipal waste/ Odnawialne odpady komunalne	1,4	0,4	1,4	0,4	1,5	0,5	1,7	0,5	3,2	0,9	3,9	1,0	4,1	1,1
Total solar Energy/ Energia słoneczna ogółem Including/ W tym:	0,6	0,2	1,0	0,3	1,5	0,4	1,9	0,5	2,2	0,6	2,9	0,8	3,5	0,9
Photovoltaics/ Fotowoltaika	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,1	0,4	0,1	0,6	0,2	1,0	0,3
Thermal/ Termiczna	0,6	0,2	1,0	0,3	1,5	0,4	1,7	0,4	1,8	0,5	2,3	0,6	2,5	0,6
Heat pumps/ Pompy ciepła	1,5	0,4	1,6	0,4	1,9	0,6	2,1	0,6	2,2	0,6	2,4	0,6	2,5	0,7
Geothermia	0,7	0,2	0,8	0,2	0,9	0,2	0,9	0,2	0,9	0,2	1,0	0,2	1,0	0,3
RES total/ OZE ogółem	356,5	100	358,3	100	339,8	100	372,1	100	379,5	100	383,2	100	371,6	100
Production of total primary energy [PJ]/ Pozyskanie energii pierwotnej ogółem	3038,9		3006,5		2 803,6		2 831,3		2 783,2		2 682, 6		2 570, 6	
Share of energy from renewable sources in the total primary energy [%]/ Udział energii ze źródeł odnawialnych w energii pierwotnej ogółem	11,73		11,92		12,12		13,14		13,64		14,28		14,46	

**because of its poor reference value, we decided not to compute this rate/ z uwagi na bardzo niska wartość odniesienia zrezygnowano obliczania tego wskaźnika*

Source: Renewable energy in 2018. Statistics Poland (GUS) Warsaw 2019.

Źródło: Energia ze źródeł odnawialnych w 2018 r. GUS Warszawa 2019.

role in the development of this sector has been the use of innovative, small-scale technologies of generating energy from renewable sources forming part of a distributed generation system, which formed a basis for the growth of citizen-driven or communitarian vision of energy based on the initiative of citizens and their communities (Swora, 2011). Such an example is the significant increase in the use of solar energy, initially for heating water and since 2015 also as electrical energy under a prosumer-based grid. In addition to the legal conditions (Directive, 2018, European, 2018, Act, 2015) and the significant, if spatially-diversified, potential of RES (Wiśniewski et al. 2011), the key factors determining the dynamic development of this sector have been the decreasing investment costs (Fu et al. 2017, Gradziuk, Us, 2018, Institute, 2019), the higher energy efficiency of such devices, relatively simple procedures for obtaining permits for their installation and use, but primarily favourable financing conditions (Ciechomska, 2018, Gradziuk, 2017, Kossowski, 2016, Wiśniewski et al. 2011).

Financing investments in RES – the effects of ROP LR 2007-2013

Poland has a multilevel and diverse system of financing investment projects involving the use of RES. Prior to EU integration, most funds for investments in renewable energy were granted by the National Fund for Environmental Protection and Water Management (NFOŚiGW), voivodeship, district and commune environmental protection and water management funds, as well as the Ekofundusz Foundation (managing the conversion of Poland's external debt). Furthermore, investors could apply for financing to the Foundation of Assistance Programmes for Agriculture (FAPA) managing credit lines at the World Bank (e.g. PAOW), the State Treasury Agricultural Property Agency (currently National Support Centre for Agriculture – KOWR), the Agency for Restructuring and Modernisation of Agriculture (ARiMR), the Global Environment Facility (GEF) managed by the United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) or financial resources from bilateral agreements between the governments of Poland and Denmark, Sweden, the Netherlands, Japan, Finland, Switzerland and USA (LGPD/USAID). Since 2004 the EU funds have played an increasing role, particularly from the Cohesion Fund (CF), which operates the Operational Programme Infrastructure and Environment (OP I&E) and the European Regional Development Fund (ERDF), which finances the implementation of regional operational programmes (ROP) in Poland. Resources from both funds stimulated the development of this sector of the energy industry and significantly contributed to the implementation of the National Renewable Energy Action Plan (2010). An initial analysis of the previous experiences demonstrated that regional operational programmes played an important role in

oraz energia pozyskiwana z otoczenia (pompy ciepła).

Nowym zjawiskiem, które miało bardzo duże znaczenie dla rozwoju tego sektora jest wykorzystanie innowacyjnych, małoskalowych, technologii pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych, zaliczanych do generacji rozproszonej, które dały podstawy do rozwoju obywatelskiej czy też komunitariańskiej wizji energetyki, bazującej na inicjatywie obywateli i ich wspólnot (Swora, 2011). Takim przykładem jest znaczny wzrost wykorzystania energii słonecznej początkowo do podgrzewania wody, a od 2015 roku także energii elektrycznej w ramach systemu prosumenckiego. Oprócz uwarunkowań prawnych (Dyrektywa, 2018, European, 2018, Ustawa, 2015) oraz znaczącego chociaż zróżnicowanego przestrzennie potencjału OZE (Wiśniewski i in. 2011) kluczowymi czynnikami dynamizującymi rozwój tego sektora były coraz niższe koszty inwestycyjne (Fu i in. 2017, Gradziuk, Us, 2018, Instytut, 2019), wyższa efektywność energetyczna takich urządzeń, stosunkowo proste procedury uzyskiwania pozwoleń na ich instalacje i użytkowanie, a przede wszystkim korzystne warunki finansowania (Ciechomska, 2018, Gradziuk, 2017, Kossowski, 2016, Wiśniewski i in. 2011).

Finansowanie inwestycji z zakresu OZE – efekty RPO WL 2007-2013

W Polsce występuje wielopoziomowy i zróżnicowany system finansowania projektów inwestycyjnych wykorzystujących OZE. Przed integracją z UE, najwięcej środków na inwestycje z zakresu energetyki odnawialnej było przyznawanych przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (NFOŚiGW), wojewódzkie, powiatowe oraz gminne fundusze ochrony środowiska i gospodarki wodnej, a także Fundację Ekofundusz (zarządzająca konwersją polskiego długu zagranicznego). Ponadto inwestorzy mogli ubiegać się o dofinansowanie w Fundacji Programów Pomocy dla Rolnictwa (FAPA) obsługującej linie kredytowe Banku Światowego (np.: PAOW), Agencji Własności Skarbu Państwa (obecnie Krajowy Ośrodek Wsparcia Rolnictwa – KOWR), Agencji Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa (ARiMR), Funduszu na Rzecz Globalnego Środowiska (GEF) zarządzanego przez Organizację Narodów Zjednoczonych ds. Rozwoju (UNIDO) lub środków finansowych wynikających z umów bilateralnych zawartych między rządem Polski i Danii, Szwecji, Holandii, Japonii, Finlandii, Szwajcarii oraz USA (LGPD/USAID). Od 2004 roku coraz bardziej znaczącym elementem są środki finansowe UE, głównie Funduszu Spójności (FS), a w jego ramach Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko (POLiŚ) oraz Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego (EFRR), z którego w Polsce współfinansowana jest realizacja regionalnych programów operacyjnych (RPO). Środki z obu funduszy stymulowały rozwój tego sektora energetyki i wniosły znaczący wkład w realizację Krajowego planu działania w zakresie odnawialnych źródeł energii (2010). Wstępna analiza dotychczasowych doświadczeń wykazała, że szczególne znaczenie w promocji OZE odegrały regionalne programy operacyjne, które stały się jednym z największych na

Table 2. Number, value and outcomes of projects into RES implemented as part of LP ROP (Measure 6.2), RDP (Measure 3.3) and IEOP (Measure 9.4) in the Lubelskie Province (2007-2013 financial perspective) and GDP per capita by district**Tabela 2.** Liczba, wartość oraz efekty projektów z zakresu OZE zrealizowanych w ramach RPO WL (działanie 6.2), PROW (działanie 3.3) oraz POIS (działanie 9.4) w woj. lubelskim (perspektywa finansowa 2007-2013) oraz PKB na osobę w układzie powiatowym

District/ Powiat	Total/ Ogółem			Solar panels/ Kolektory słoneczne				Biomass/ Biomasa				Others/ Pozostałe				GDP per capita 2017 PLN/ PKB na osobę
	Numer/ Liczba	Total value/ wartość ogółem	Amount of funding/ Kwota dofinans.	Total value/ wartość ogółem	Amount of funding/ Kwota dofinans.	The number of installations/ Liczba instalacji	Thermal Power/ moc cieplna	Total value/ wartość ogółem	Amount of funding/ Kwota dofinans.	The number of installations/ Liczba instalacji	Thermal Power/ moc cieplna	Total value/ wartość ogółem	Amount of funding/ Kwota dofinans.	The number of installations/ Liczba instalacji	Thermal Power/ moc cieplna	
Bialski	12(5)	27,1(20,0)	16,8(11,8)	15,5(12,4)	11,6(9,2)	1 748(1 424)	14,2(8,9)	-	-	-	-	11,6(7,6)	2,6(-)	178(1)	1,96(1,4)	26927
Biłgorajski	12(12)	86,1(86,1)	67,5(67,5)	84,5(84,5)	66,2(66,2)	8 549(8 549)	43,2(43,2)	0,7(0,7)	0,5(0,5)	63(63)	1,9(1,9)	0,9(0,9)	0,8(0,8)	160(160)	0,1(0,1)	23667
Chełmski	5(4)	17,8(16,9)	13,9(13,2)	16,8(15,9)	13,1(12,4)	1 454(1 381)	6,5(5,3)	-	-	-	-	1,0(1,0)	0,8(0,8)	6(6)	0,2(0,2)	22985
Hrubieszowski	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26167
Janowski	4(4)	26,5(26,5)	20,5(20,5)	24,7(24,7)	9,2(9,2)	2 667(2 667)	9,6(9,6)	1,8(1,8)	1,3(1,3)	173(173)	3,7(3,7)	-	-	-	-	26238
Krasnostawski	4(4)	11,3(11,3)	8,8(8,8)	11,1(11,1)	8,7(8,7)	1 281(1 281)	7,0(7,0)	0,2(0,2)	0,1(0,1)	1(1)	0,1(0,1)	-	-	-	-	27609
Kraśnicki	8(7)	42,2(42,1)	32,5(32,4)	41,7(41,6)	32,15(32,1)	3 500(3 495)	17,92(17,9)	0,5(0,5)	0,3(0,3)	34(34)	1,1(1,1)	0,1(-)	0,05(-)	3(-)	0,01(-)	26775
Lubartowski	8(7)	31,7(31,2)	24,0(23,6)	25,6(25,1)	20,0(19,6)	2 329(2 288)	9,7(9,1)	6,1(6,1)	4,0(4,0)	64(64)	3,4(3,4)	-	-	-	-	29192
Lubelski	5(5)	22,7(22,7)	17,7(17,7)	20,1(20,1)	15,9(15,9)	2 714(2 714)	14,0(14,0)	2,(2,6)	1,8(1,8)	166(166)	6,0(6,0)	-	-	-	-	38658
Łęczyński	1(1)	4,5(4,5)	3,6(3,6)	4,5(4,5)	3,6(3,6)	530(530)	2,3(2,3)	-	-	-	-	-	-	-	-	39184
Łukowski	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29789
Opolski	3(2)	9,4(8,4)	7,4(6,6)	8,4(8,4)	6,6(6,6)	812(812)	3,4(3,4)	-	-	-	-	1,0(-)	0,8(-)	56(-)	0,17(-)	25009
Parczewski	7(5)	12,6(10,9)	9,6(8,2)	11,6(10,9)	8,8(8,2)	1 917(1 843)	12,7(11,3)	-	-	-	-	1,0(-)	0,8(-)	23(-)	0,1(-)	31494
Puławski	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	41150
Radzyński	1(1)	1,2(1,2)	0,8(0,8)	-	-	-	-	1,2(1,2)	0,8(0,8)	1(1)	0,5(0,5)	-	-	-	-	28173
Rycki	1(1)	6,8(6,8)	5,8(5,8)	6,8(6,8)	5,8(5,8)	700(700)	3,7(3,7)	-	-	-	-	-	-	-	-	37374
Świdnicki	5(3) 1*	41,1(20,1) 20,1*	23,5(14,9) 7,9*	17,1(17,1)	13,0(13,0)	1 644(1 644)	8,1(8,1)	2,5(2,5)	1,5(1,5)	100(100)	2,5(2,5)	21,5(0,5) 20,1*	9,0(0,4) 7,9*	122(97) 1*	1,2(0,1) 1,0*	40942
Tomaszowski	1(-)	0,4(-)	-0,3(-)	-	-	-	-	-	-	-	-	(0,4(-)	0,3(-)	2(-)	0,05(-)	25306
Włodawski	8(6)	22,0(20,0)	15,3(13,9)	14,3(14,3)	11,5(11,5)	1 148(1 148)	5,4(5,4)	2,6(2,6)	1,4(1,4)	195(195)	5,0(5,0)	5,1(3,1)	2,4(1,0)	58(1)	0,7(0,5)	28500
Zamojski	5(4)	20,1(19,0)	14,8(14,0)	18,8(18,8)	13,8(13,8)	2 018(2 018)	7,2(7,2)	0,1(0,1)	0,1(0,1)	2(2)	0,1(0,1)	1,2(0,1)	0,9(0,1)	35(10)	0,0(0,16)	24185
M. Biała Pod.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	42873
M. Chełm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	39074
M. Lublin	1(1)	7,3(7,3)	2,2(2,2)	-	-	-	-	-	-	-	-	7,3(7,3)	2,2(2,2)	1(1)	0,8	59177
M. Zamość	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	39928
Ogółem; total	91(72) 1*	390,8(355,0) 20,1*	285,0(265,5) 7,9*	321,5 (316,2)	249,9 (245,8)	33 001 (32 494)	164,9 (156,4)	18,3 (18,3)	11,8 (11,8)	799 (799)	24,3 (24,3)	51,0(20,5) 20,1*	23,3(7,9) 7,9*	644(276) 1*	3,1(1,3) 1,0*	35712

*Project implemented from the Infrastructure and Environment Operational Programme; values in brackets refer to projects implemented as part of LP ROP/ Inwestycja zrealizowana ze środków Programu Operacyjnego Infrastruktura i środowisko; wartości w nawiasach dotyczą inwestycji zrealizowanych w ramach RPOWL.

Source: Own calculations based on information from the Lubelskie Province Marshal Office's Regional Operational Programme Management Department in Lublin and Ministry of Energy's European Funds Department.

Źródło: Obliczenia własne na podstawie informacji Departamentu Regionalnego Programu Operacyjnego Urzędu Marszałkowskiego Województwa Lubelskiego w Lublinie oraz Funduszy Europejskich Ministerstwa Energii.

promoting RES, becoming one of the world's largest projects of microfinancing for such installations. Only within the framework of the Regional Operational Programme for Lubelskie Region (RPO LR) 2007-2013 units making use of renewable energy sources were installed in more than 34 thousand households (Table 2).

The allocation of these funds was highly variable by district. The local governments of the Biłgoraj District were among the most active in terms of the number and value of implemented RES projects. The funds spent for this purpose amounted to about 25% of the total amount to be allocated under the studied activities. They were allocated, among other things, to the purchase and installation of solar units for domestic hot water heating in more than 8.5 thousand households, i.e. about 40% of all located in the rural areas of the Biłgoraj District. As a result, the consumption of conventional fuels for this purpose decreased by 25%. The local governments from the Kraśnik (PLN 32.5 m), Lubartów (PLN 24.0 m), Janów Lubelski (PLN 20.5 m), Lublin (PLN 17.7 m), Biała Podlaska (PLN 16.8 m), Świdnik (PLN 15.6 m), Włodawa (PLN 15.3 m), Zamość (PLN 14.8 m) and Chełm (PLN 13.9 m) districts were also highly effective in obtaining funds for the development of RES use. In seven districts, including three cities with district rights, no investments were completed under the analysed measure. The information gathered from the authorities of these local government units indicates that RES investments were not treated as a priority in their areas.

The conducted analyses also considered other reasons for these differences. In the context of economic criteria, peripheral areas are areas with a low level of economic development. In the cohesion policy, such an indicator is GDP per capita below 75% EU average calculated according to purchasing power parity (Grosse, 2007). For this reason, an attempt was made to statistically evaluate the relationships between the disparities in socio-economic development (GDP per capita) at the NUTS 4 level, i.e. in districts and cities with district rights (Szlachta, Ciołek, Brodzicki, 2020) and the absorption level of European funds for the development of renewable energy sources in the Lubelskie Voivodeship. While being aware of the difficulties in determining GDP at district level, the authors necessarily adopted this indicator as a relatively accurate measure of the actual development disparities among these local government units. Table 3 and Figure 1 present the characteristics of variables and quantitative relationships between the value of expenditures incurred on the development of RES use (y) and the level of economic development (GDP per capita) in the districts of the Lubelskie Voivodeship (x).

The conducted studies show that districts with a lower GDP per capita more actively invested in RES use. With the exception of the Świdnik and Lublin districts, this indicator did not exceed 40% of the EU 28 average, which, according to J. Szlachta et al. (2020) involves "a poverty-induced civilisational development gap." It may be assumed on this basis

świecie projektem mikrofinansowania takich instalacji. Tylko w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Lubelskiego (RPO WL) 2007-2013 instalacje wykorzystujące odnawialne źródła energii zamontowano w ponad 34 tys. gospodarstwach domowych (Tabela 2).

Alokacja tych środków w układzie powiatowym była znacznie zróżnicowana. Do najbardziej aktywnych pod względem liczby i wartości zrealizowanych projektów z zakresu OZE należały samorządy powiatu biłgorajskiego. Wydatkowane na ten cel środki stanowiły około 25% ogólnej kwoty będącej do rozdyponowania w ramach badanych działań. Zostały przeznaczone między innymi na zakup i montaż instalacji solarnych do podgrzewania ciepłej wody użytkowej w ponad 8,5 tys. gospodarstwach domowych, to jest około 40% ogółu zlokalizowanych na obszarach wiejskich powiatu biłgorajskiego. W wyniku realizacji tych inwestycji o 25% zmniejszono zużycie paliw konwencjonalnych przeznaczanych na ten cel. Dużą skutecznością w zakresie pozyskiwania środków na rozwój wykorzystania OZE wykazały się też samorządy z powiatu kraśnickiego (32,5 mln zł), lubartowskiego (24,0 mln zł), janowskiego (20,5 mln zł), lubelskiego (17,7 mln zł), białskiego (16,8 mln zł), świdnickiego (15,6 mln zł), włodawskiego (15,3 mln zł), zamojskiego (14,8 mln zł) i chełmskiego (13,9 mln zł). W siedmiu powiatach, w tym trzech miastach na prawach powiatu, nie zrealizowano żadnej inwestycji w ramach analizowanego działania. Z przeprowadzonego rozeznania wśród władz samorządowych tych JST wynika, że na ich terenie działania inwestycyjne z zakresu OZE nie należały do priorytetowych.

W trakcie prowadzonych analiz brano pod uwagę także inne przyczyny tego zróżnicowania. Według kryteriów ekonomicznych obszary peryferyjne utożsamia się z terenami o niskim poziomie rozwoju gospodarczego. Zgodnie z polityką spójności takim wyznacznikiem jest poziom PKB per capita poniżej 75% średniej w UE, liczony według parytetu siły nabywczej (Grosse, 2007). Stąd też w badaniach podjęto próbę oceny statystycznej zależności między dysproporcjami w rozwoju społeczno-gospodarczym (PKB per capita) na poziomie NUTS 4, czyli w układzie powiatów oraz miast na prawach powiatu (Szlachta, Ciołek, Brodzicki, 2020) a poziomem absorpcji środków z funduszy europejskich na rozwój wykorzystania odnawialnych źródeł energii w woj. lubelskim. Autorzy, mając świadomość trudności w ustaleniu PKB na poziomie powiatów, z konieczności przyjęli ten wskaźnik jako relatywnie dobrze odzwierciedlający rzeczywiste zróżnicowanie rozwoju tych jednostek terytorialnych. W tabeli 3 i rysunku 1 przedstawiono charakterystyki zmiennych oraz ilościowe związki między wartością poniesionych nakładów na rozwój wykorzystania OZE (y) a poziomem rozwoju gospodarczego (PKB per capita) w powiatach województwa lubelskiego (x).

Z przeprowadzonych badań wynika, że wyższą aktywnością inwestowania w wykorzystanie OZE charakteryzowały się powiaty o niższym poziomie PKB per capita. Z wyjątkiem powiatów świdnickiego i lubelskiego, w pozostałych wartość tego wskaźni-

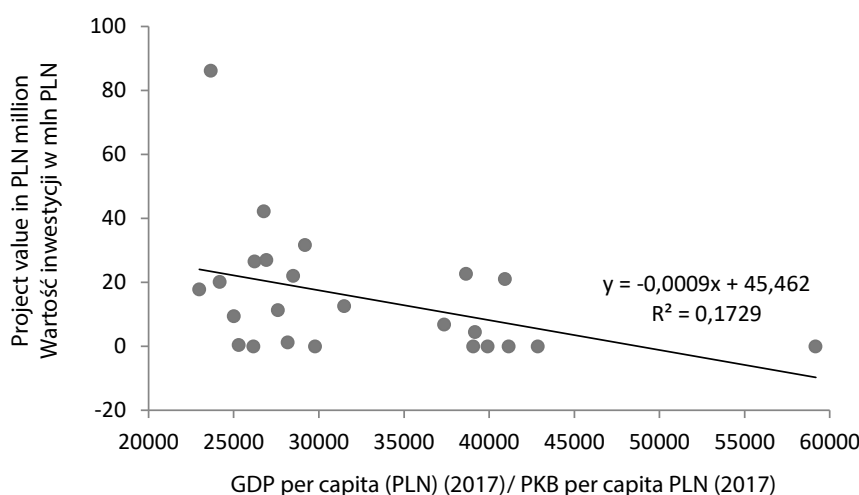


Figure 1. Relationships between the value of expenditures incurred on the development of RES use and the level of economic development GDP per capita in the districts of the Lubelskie Voivodeship

Rysunek 1. Zależności między wartością poniesionych nakładów na rozwój wykorzystania OZE a poziomem rozwoju gospodarczego PKB per capita w powiatach województwa lubelskiego

Source: Own elaboration.

Źródło: Opracowanie własne.

Table 3. Basic statistics of variables

Tabela 3. Podstawowe statystyki zmiennych

Specification/ Wyszczególnienie	Project value (PLN million)/ Wartość inwestycji (mln PLN) y	GDP per capita (PLN)/ PKB per capita (PLN) x
Descriptive statistics/ Statystyki opisowe		
average/ średnia	15.14	32,515.67
st. dev./ odch. stand.	19.49	8,689.72
median/ mediana	10.35	28,846.00
curtosis/ kurtoza	6.93	2.19
skewness/ skośność	2.27	1.34
maximum/ maksimum	86.10	59,177.00
minimum/ minimum	0.00	22,985.00
Normality test/ Test normalności rozkładu		
Shapiro-Wilk	0.751 (p < 0.001)	0.849 (p = 0.002)
Significance testing of the Spearman correlation/ Test istotności korelacji Spearmana		
R	-0.48 (p = 0.018)	
Regression/ Regresja (y = a ₀ + a ₁ x)		
a ₀	45.462 (p = 0.015)	
a ₁	-0.0009 (p = 0.047)	
R ²	0.17	
F Statistic/ Statystyka F	4.600 (p = 0.043)	

Source: Own elaboration.

Źródło: Opracowanie własne.

that representatives of local government units see the increase in RES use as an opportunity for development or slowing down adverse changes in these areas.

ka nie przekraczała 40% średniej UE 28, co według J. Szlachty i współpracowników (2020) oznacza „cywilizacyjną lukę rozwojową wynikającą z biedy”. Na tej podstawie można wnosić, że przedstawiciele jednostek samorządu terytorialnego w zwiększeniu wykorzystania OZE upatrują szans rozwojowych lub zahamowaniu regresu na takich obszarach.

Case study Ruda-Huta

The Ruda-Huta Commune (Chełm District, Lubelskie Voivodeship) is one of the local

Studium przypadku Ruda-Huta

Gmina Ruda-Huta (pow. chełmski, woj. lubelskie) należy do grupy samorządów o najniższych docho-

governments with the lowest self-income ratios in Poland. According to the Portal Samorządowy website (2020), in terms of the G indicator, i.e. basic tax income per 1 resident, which is assumed for calculating the equalising subsidy for 2020, this commune was ranked 2421st among 2477 basic local government units. It meets most of the criteria for peripheral areas described by, among others, A. Miszczuk, (2013), I. Nurzyńska (2016), M. Stanny (2011), and P. Śleszyński et al. (2017). At the same time in the Nationwide Ranking of Communes and Districts 2019 (Związek, 2020), it also received a honourable mention in the "Rural Communes" category, mainly in recognition of the pro-investment and pro-development activities, including the promotion of green energy and environmentally-friendly solutions provided for in the Act on the Municipal Government. The legislator has equipped communes in legal, economic and information instruments, allowing them to actively influence the activities of the energy sector, so that it can properly achieve the social and economic objectives set before it (Rechul, H., Rechul, M. 2005). Making use of these powers and the availability of assistance measures, the Head of the Commune in agreement with the Commune Council, initiated actions to use the local renewable energy resources (Table 4), which were mainly motivated by the opportunity to reduce expenditure on the supply of energy carriers.

The project with the largest scope is "The protection of the environmental assets of the Ruda-Huta Commune by reducing the emissions of harmful compounds to the atmosphere," which is aimed at protecting the natural environment and increasing the use of renewable energy sources (RES). The investment activities were implemented in two stages. In the first stage, co-financed under ROP LR 2007-2013, 512 sets of flat-plate solar collectors (1,287 panels) were installed for household use with a total power output of 1.89 MW. In the second stage, co-financed from the funds of ROP LR 2014-2020, in addition to installing solar collectors – 207 sets (526 panels) with a power output of 0.6838 MW, 53 biomass boilers were installed (1.065 MW) for wood, pellet, wood briquette, woodchips, waste timber and straw. According to the information obtained from the Office of the Commune, in 2019 3,858 people benefited from the project's effects (solar collectors – 3,699; biomass boilers – 159), i.e. about 85% of the commune's residents and the resulting environmental impact reductions, expressed in greenhouse gas emissions were in CO₂ equivalent 1,238 Mg/year and in dust equivalent – 2.5 Mg/year.

To evaluate the economic effectiveness of the investment, a comparison is made between the incurred and planned expenditures and the expected income. The implemented project led to savings which resulted from partially replacing the conventional energy carriers used to prepare domestic hot water by photovoltaic yield or, in the case of boilers, waste biomass. The total costs of heating domestic hot water or heating buildings

własnych w Polsce. Według Portalu Samorządowego (2020), pod względem wskaźnika G - podstawowych dochodów podatkowych na 1 mieszkańca przyjętego do obliczania subwencji wyrównawczej na 2020 r. gmina ta była sklasyfikowana na 2421 miejscu spośród 2477 podstawowych jednostek samorządu terytorialnego. Spełnia większość cech przypisywanych obszarom peryferyjnym, opisywanych między innymi przez A. Miszczuka, (2013), I. Nurzyńską (2016), M. Stanny (2011), czy też P. Śleszyńskiego i współpracowników (2017). Jednocześnie w Ogólnopolskim Rankingu Gmin i Powiatów 2019 (Związek, 2020), uzyskała wyróżnienie w kategorii „Gmin wiejskich”, głównie za działania proinwestycyjne i prorozwojowe, w tym promocję rozwiązań ekoenergetycznych oraz proekologicznych, które wynikają z ustawy o samorządzie gminnym. Ustawodawca wyposażył gminy w instrumenty prawne, ekonomiczne i informacyjne, umożliwiające im aktywne wpływanie na działalność sektora energetycznego tak, aby mógł on w należyty sposób wypełniać postawione przed nim cele społeczne i gospodarcze (Rechul, H., Rechul, M. 2005). Korzystając z tych umocowań oraz dostępności środków pomocowych, Wójt w porozumieniu z Radą Gminy Ruda-Huta, inicjował działania na rzecz wykorzystania lokalnych zasobów OZE (Tabela 4), upatrując w swym postępowaniu, głównie ograniczenia wydatków na zaopatrzenie w nośniki energii.

Największy zakres ma projekt „Ochrona walorów środowiskowych Gminy Ruda-Huta poprzez zmniejszenie emisji szkodliwych związków do atmosfery”, którego celem jest ochrona środowiska naturalnego oraz zwiększenie wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych (OZE). Działania inwestycyjne były realizowane w dwóch etapach. W pierwszym współfinansowanym w ramach RPO WL 2007-2013 zamontowano 512 zestawów płaskich kolektorów słonecznych (1 287 paneli) na cele bytowe w gospodarstwach domowych o łącznej mocy 1,89 MW. W drugim etapie, współfinansowanym ze środków RPO WL 2014-2020 oprócz instalacji kolektorów słonecznych - 207 zestawów (526 paneli) o mocy 0,6838 MW, zamontowano także 53 kotły (1,065 MW) opalane biomasą (drewno, pellet, brykiet drzewny, zrębki, odpady drzewne, słoma). Według informacji uzyskanych w Urzędzie Gminy w 2019 r. z efektów projektu korzystało 3 858 osób (kolektory słoneczne – 3 699; kotły na biomasę – 159), to jest około 85% ogółu mieszkańców gminy, a uzyskane efekty ekologiczne wynoszą w przypadku redukcji emisji gazów cieplarnianych wyrażonej w ekwiwalencie CO₂ – 1 328 Mg/rok i pyłów – 2,5 Mg/rok.

W celu oceny ekonomicznej efektywności inwestycji dokonuje się porównania poniesionych lub planowanych nakładów z przewidywanym dochodem. W przypadku zrealizowanego projektu jego efektami są uzyskane oszczędności, w wyniku częściowego zastąpienia, wykorzystywanych do przygotowania ciepłej wody użytkowej (c.w.u.), konwencjonalnych nośników energii tzw. uzyskiem słonecznym lub w przypadku kotłów zużytą biomasą. Natomiast na całkowite koszty podgrzewania c.w.u. lub ogrzewa-

Table 4. The effects of RES projects implemented in the Ruda-Huta commune
Tabela 4. Efekty projektów z zakresu OZE zrealizowanych w gminie Ruda-Huta

Project name/ Nazwa projektu	Project financing source and number/ Źródło finansowania i numer projektu	Project value thous. PLN/ Wartość projektu tys. PLN	Financing thous. PLN/ Dofinansowanie tys. PLN	Number of beneficiaries/ Liczba beneficjentów
The protection of the environmental assets of the Ruda-Huta Commune by reducing the emissions of harmful compounds to the atmosphere (stage I)/ Ochrona walorów środowiskowych Gminy Ruda-Huta poprzez zmniejszenie emisji szkodliwych związków do atmosfery (etap I)	Regional Operational Programme for Lubelskie Region (RPO LR 2007-2013), priority axis VI. Environment and clean energy, measure 6.2. Environmentally-friendly energy. 20/09-UDA-RPLU.06.02.00-0 6-006/09-00-0299/ Regionalny Program Operacyjny Województwa Lubelskiego (RPO WL 2007-2013), oś priorytetowa VI. Środowisko i czysta energia, działanie 6.2. Energia przyjazna środowisku. 20/09-UDA-RPLU.06.02.00-0 6-006/09-00-0299.	4,790.9	4,072.3	2,970 (512)*
The renovation of the boiler room with the heat pump system in the building of the School Complex in Ruda-Huta/ Remont kotłowni z układem pomp ciepła w budynku Zespołu Szkół w Rudzie-Hucie	Rural Development Programme for 2007-2013, measure 321, Basic services for the economy and rural population. 00190-6921-UM0300284/11/ Programem Rozwoju Obszarów Wiejskich 2007-2013, działanie 321, Podstawowe usługi dla gospodarki i ludności wiejskiej. 00190-6921-UM0300284/11	616.5	312.3	374 (1)**
The purchase and installation of heat pumps as an opportunity to take advantage of environmentally-friendly energy in the Ruda-Huta Commune/ Zakup i montaż pomp ciepła szansą zwiększenia wykorzystania energii przyjaznej środowisku w Gminie Ruda-Huta	Regional Operational Programme for Lubelskie Region (RPO LR 2007-2013), priority axis VI. Environment and clean energy, measure 6.2. Environmentally-friendly energy 00525-6922-UM300657/12/ Regionalny Program Operacyjny Województwa Lubelskiego (RPO WL 2007-2013), oś priorytetowa VI. Środowisko i czysta energia, działanie 6.2. Energia przyjazna środowisku 00525-6922-UM300657/12	997.4	800.7	235 (6)**
The protection of the environmental assets of the Ruda-Huta Commune by reducing the emissions of harmful compounds to the atmosphere (stage II)/ Ochrona walorów środowiskowych Gminy Ruda-Huta poprzez zmniejszenie emisji szkodliwych związków do atmosfery (etap II)	Regional Operational Programme for Lubelskie Region (RPO LR 2014-2020), priority axis IV. Environmentally-friendly energy, measure 4.1. Support for using RES. RPLU.04.01.00-06-0044/16/ Regionalny Program Operacyjny Województwa Lubelskiego (RPO WL 2014-2020), oś priorytetowa IV. Energia przyjazna środowisku, działanie 4.1. Wsparcie wykorzystania OZE RPLU.04.01.00-06-0044/16	2,894.1	2,197.6	888 (260)*
Total/ Razem		9,298.9	7,382.9	4,467 (772)* (7)**

* number of households/ liczba gospodarstw domowych,

** number of public utility buildings/ liczba obiektów użyteczności publicznej

Source: Authors' calculations based on information from the Office of Ruda-Huta Commune.

Źródło: Obliczenia własne na podstawie informacji z Urzędu Gminy Ruda-Huta.

include expenditures on the purchase and installation of appropriate devices and operating costs. The empirical data on the consumption of energy carriers before project implementation were estimated on the basis of declarations submitted by potential beneficiaries. The volume of heat energy production was determined according to meter readings in 2019 and the investment costs were obtained from the

nia składają się nakłady poniesione na zakup i instalację odpowiednich urządzeń oraz koszty eksploatacyjne. Dane empiryczne dotyczące zużycia nośników energii przed realizacją projektu oszacowano na podstawie deklaracji złożonych przez potencjalnych beneficjentów. Wielkość produkcji energii cieplnej uzyskano na podstawie odczytów z liczników pomiarowych w 2019 r., a koszty inwestycyjne od osób

individuals responsible for project implementation. The calculations were conducted with the following assumptions:

- period of operation – 25 years,
- operating and maintenance costs – 3% of the initial value/year
- coal purchase price – PLN 35/GJ
- biomass purchase price – PLN 25/GJ
- electricity purchase price – PLN 460/MWh (PLN 100/GJ),
- liquefied gas purchase price – PLN 86/GJ,

The total costs of heating domestic hot water using photovoltaic units and biomass calculated in this way were compared to the savings obtained due to reducing the consumption of conventional fuels. After taking into account the investment and operating costs, the savings for solar collectors were PLN 198,658 and for biomass boilers PLN 31,625, which amounted to 276.3 and 596.7 per household, respectively. Assuming that the average costs of heating domestic hot water in a household are PLN 668.0 and of heating the building PLN 2,400.0 (Statistics Poland 2019), using RES for these purposes under the implemented project resulted in reducing expenditures by 41.36% and 24.86%, respectively.

In addition to measures directly addressed at residents, the Ruda-Huta Commune implemented two projects related to heating public utility buildings. One of these, which was called "Renovation of the boiler room with the heat pump system in the building of the School Complex in Ruda-Huta," was implemented under measure 321 "Basic services for the economy and rural population" within the framework of the Rural Development Programme for 2007-2013. In the first year after changing the heating system in the 3,600 sq. m. school building the savings amounted to PLN 90,923.76. Such favourable results made the authorities of the commune take action to modernise the heating system in 6 other public utility buildings. The task called "The purchase and installation of heat pumps as an opportunity to take advantage of environmentally-friendly energy in the Ruda-Huta Commune" was implemented within the framework of the Regional Operational Programme for Lubelskie Region for 2007-2013, Priority Axis VI: Environment and clean energy, Measure 6.2. Environmentally-friendly energy. The changes in the supply of thermal energy to public utility buildings resulted in significant savings. In 2012-2018 expenditures in this area decreased by half and their share in relation to budget revenues was reduced from 2.41% to 0.72% (Table 5), while improving the thermal comfort of the users.

The achieved results served as a stimulus for preparing another project "The Ruda-Huta Commune full of solar energy," which covers the purchase, installation and connection to the power grid of 100 photovoltaic units in households and 4 on municipal buildings with a total power output of 359.04 kW_e. The investments implemented to date have mainly resulted from the activities of the local government and have been well-aligned with the concept of citizen-driven or communitarian vision of energy,

odpowiedzialnych za realizację projektu. Obliczenia przeprowadzono przy następujących założeniach:

- okres eksploatacji – 25 lat,
- koszty eksploatacji i serwisu – 3% wartości początkowej/rok,
- cena zakupu węgla – 34 zł/GJ,
- cena zakupu biomasy – 25 zł/GJ
- cena zakupu energii elektrycznej – 460 zł/MWh (100 zł/GJ),
- cena zakupu gazu płynnego – 86 zł/GJ,

Tak obliczone całkowite koszty podgrzewania c.w.u. w instalacjach solarnych oraz ogrzewania z wykorzystaniem biomasy, odniesiono do uzyskanych oszczędności z tytułu zmniejszenia zużycia paliw konwencjonalnych. Po uwzględnieniu kosztów inwestycyjnych i eksploatacyjnych, w przypadku kolektorów słonecznych oszczędności wyniosły 198 658 zł a kotłów opalanych biomasą 31 625 zł, w przeliczeniu na gospodarstwo domowe odpowiednio 276,3 zł oraz 596,7 zł. Przy założeniu, że średnie koszty podgrzania c.w.u. w gospodarstwie domowym wynoszą 668,0 zł, a ogrzewania 2400,0 zł (GUS, 2019), to efektem wykorzystania OZE na te cele w ramach realizowanego projektu było zmniejszenie wydatków adekwatnie o 41,36% i 24,86%.

Oprócz działań, które adresowane były bezpośrednio do mieszkańców, w gminie Ruda Huta zrealizowano dwa projekty dotyczące ogrzewnictwa w budynkach użyteczności publicznej. Jeden z nich pod nazwą „Remont kotłowni z układem pomp ciepła w budynku Zespołu Szkół w Rudzie-Hucie”, został zrealizowany w ramach działania 321 „Podstawowe usługi dla gospodarki i ludności wiejskiej”, objętego Programem Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2007-2013. Już w pierwszym roku po zmianie systemu ogrzewania w budynku szkolnym o powierzchni 3,6 tys. m² uzyskane oszczędności wyniosły 90 923,76 zł. Tak korzystne efekty skłoniły władze gminy do podjęcia działań na rzecz modernizacji systemu ogrzewania w kolejnych 6 budynkach użyteczności publicznej. Zadania te pod nazwą „Zakup i montaż pomp ciepła szansą zwiększenia wykorzystania energii przyjaznej środowisku w Gminie Ruda-Huta” zrealizowano w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Lubelskiego na lata 2007-2013, Oś Priorytetowa VI: Środowisko i czysta energia, Działanie 6.2 Energia przyjazna środowisku. Efektem zmiany systemu zaopatrzenia obiektów użyteczności publicznej w energię ciepłą są znaczące oszczędności. W latach 2012-2018 wydatki na ten cel zmniejszyły się o połowę, a ich udział w stosunku do dochodów budżetowych zredukowano z 2,41% do 0,72% (Tabela 5), przy jednoczesnej poprawie komfortu cieplnego użytkowników.

Uzyskiwane efekty były bodźcem do przygotowania kolejnego projektu „Gmina Ruda-Huta pełna słonecznej energii”, który obejmuje zakup, montaż i podłączenie do sieci energetycznej 100 instalacji fotowoltaicznych w gospodarstwach domowych i 4 na budynkach komunalnych, o łącznej mocy 359,04 kW_e. Dotychczas zrealizowane inwestycje były wynikiem głównie aktywności władz gminy i wpisywały się w koncepcję obywatelskiej czy też komunitariańskiej wizji energetyki, brakowało przedsięwzięć o charak-

Table 5. The total income of Ruda-Huta Commune and expenditure on the purchase of fuels and electrical energy in 2012-2018
Tabela 5. Dochody Gminy Ruda-Huta ogółem i wydatki na zakup paliw i energii elektrycznej w latach 2012-2018

Years/ Lata	Income/ Dochody	Expenditure on the purchase of fuels and electricity/ Wydatki na zakup paliw i energii elektrycznej			
		Total/ Ogółem		Heating/ Na ogrzewanie	
	PLN	PLN	%	PLN	%
2012	14,059,424.99	536,171.76	3.81	338,683.61	2.41
2013	13,874,068.27	509,405.67	3.67	245,237.14	1.77
2014	15,339,620.61	449,275.07	2.93	191,374.10	1.25
2015	15,246,327.99	367,560.21	2.41	109,659.24	0.72
2016	17,764,846.80	430,562.03	2.42	140,162.10	0.79
2017	19,458,830.92	437,702.12	2.25	158,911.45	0.82
2018	20,264,215.53	420,286.01	2.07	145,862.28	0.72

Source: Authors' calculations based on information from the Office of Ruda-Huta Commune.

Źródło: Obliczenia własne na podstawie informacji z Urzędu Gminy Ruda-Huta.

while there was a lack of commercial projects. Therefore, it would be advisable to conduct further research to recognise the reasons of there being no such activity among entrepreneurs.

terze komercyjnym. Wskazana byłaby więc kontynuacja rozpoczętych badań w zakresie rozpoznania przyczyn braku takiej aktywności wśród przedsiębiorców.

Conclusions

1. Reducing the share of traditional, fossil energy carriers is a characteristic feature of contemporary energy policy in developed countries. In Poland the proportion of energy from renewable sources to the total primary energy generated increased in 2012-2018 from 11.73% to 14.46%.
2. The breakdown of energy from renewable sources shows that solid biomass used mainly for heating and electrical energy generation has been the most significant resource. Since the beginning of the 2010s, its share has been decreasing and the highest growth dynamic has been observed in solar energy (583.3%), renewable municipal waste (292.9%), wind energy (269.6%), biogas (172.9%) and ambient energy (166.7%).
3. A new phenomenon which has played an enormous role in the development of this sector, has been the use of innovative, small-scale technologies of generating energy from renewable sources forming part of a distributed generation system, which formed a basis for the growth of citizen-driven or communitarian vision of energy based on the initiative of citizens and their communities. In the Lubelskie Voivodeship, the dominant group of beneficiaries of ROP LR 2007-2013, Measure 6.2 Environmentally-friendly energy was composed of local government units, although mostly comprising group projects involving individual investors.
4. Investments connected with RES implemented under ROP LR 2007-2013 Measure 6.2. Environmentally-friendly energy, are not uniformly distributed. Pilot studies have demonstrated that local government units with lower GDP per capita were more active in implementing such pro-

Wnioski

1. Zmniejszanie udziału tradycyjnych, kopalnych nośników energii jest cechą charakterystyczną współczesnej polityki energetycznej w krajach rozwiniętych. W Polsce udział energii pozyskanej ze źródeł odnawialnych do pozyskanej energii pierwotnej ogółem w latach 2012-2018 zwiększył się z 11,73% do 14,46%.
2. Ze struktury pozyskania energii ze źródeł odnawialnych wynika, że dotychczas największe znaczenie miała biomasa stała wykorzystywana głównie w ciepłownictwie i elektroenergetyce. Od początku drugiej dekady XXI wieku jej udział zmniejszał się, a najwyższą dynamiką wzrostu w badanych latach charakteryzowały się: energetyka słoneczna (583,3%), wykorzystanie odnawialnych odpadów komunalnych (292,9%), wiatrowa (269,6%), pozyskanie biogazu (172,9%) oraz energia otoczenia (166,7%).
3. Nowym zjawiskiem, które miało bardzo duże znaczenie dla rozwoju tego sektora jest wykorzystanie innowacyjnych, małoskalowych, technologii pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych, zaliczanych do generacji rozproszonej, które dały podstawy do rozwoju obywatelskiej czy też komunitariańskiej wizji energetyki, bazującej na inicjatywie obywateli i ich wspólnot. W woj. lubelskim dominującą grupę beneficjentów RPO WL 2007-2013, działanie 6.2. Energia przyjazna środowisku, stanowiły jednostki samorządu terytorialnego, w większości jednak skupiające grupowe projekty obejmujące indywidualnych inwestorów.
4. Inwestycje z zakresu OZE zrealizowane w ramach RPO WL 2007-2013, działanie 6.2. Energia przyjazna środowisku, są zlokalizowane nierównomiernie. Z pilotażowo przeprow-

jects. Tests of independence using the Pearson and Spearman correlations indicated that the value of investments in RES was significantly negatively correlated with GDP per capita.

5. The results of studies conducted in the Ruda-Huta Commune confirmed the hypothesis that the use of RES contributes to reduced expenditure on the purchase of energy carriers and that it is an effective method of implementing low-emission economy plans and reducing low-stack emissions. As a result of changing the system of supplying heat to public utility buildings from conventional fuels (fuel oil and coal) to renewable sources, expenditures in this area decreased by half and their share in relation to the budget revenues was reduced from 2.41% to 0.72%.
6. The continuing disparities between the regions point to the need for active structural intervention to maintain economic, social and territorial cohesion, particularly in areas which are considered peripheral and have a very low GDP per capita. One of the preferred directions should be to support the use of RES.

adzonych badań wynika, że wyższą aktywnością w realizacji takich projektów wykazały się jednostki samorządu terytorialnego o niższym poziomie PKB per capita. Na podstawie wykonanych testów niezależności – przy wykorzystania korelacji Pearsona i Spearmana stwierdzono, że wartość inwestycji z zakresu OZE była istotnie ujemnie skorelowana z poziomem PKB per capita.

5. Wyniki badań przeprowadzonych w gminie Ruda-Huta potwierdziły hipotezę, że wykorzystanie OZE przyczynia się do zmniejszania wydatków na zakup nośników energii oraz jest skuteczną metodą realizacji planów gospodarki niskoemisyjnej i ograniczania niskiej emisji. W efekcie zmiany systemu zaopatrzenia obiektów użyteczności publicznej w energię ciepłą, z paliw konwencjonalnych (oleju opałowego i węgla) na odnawialne, wydatki na ten cel zmniejszyły się o połowę, a ich udział w stosunku do dochodów budżetowych zredukowano z 2,41% do 0,72%.
6. Utrzymujące się dysproporcje między regionami wskazują na konieczność aktywnej interwencji strukturalnej służącej spójności gospodarczej, społecznej i terytorialnej, szczególnie na obszarach uznanych za peryferyjne i bardzo niskim poziomie PKB per capita. Jednym z preferowanych kierunków winno być wsparcie rozwoju wykorzystania OZE.

References/ Literatura:

1. BP Statistical Review of World Energy, June 2019. <http://www.bp.com/statisticalreview> (data dostępu: 03.03.2020).
2. Ciechomska, A. (2018). Wymiar wsparcia wykorzystania odnawialnych źródeł energii w ramach RPO Województwa Mazowieckiego w perspektywie 2007-2013. *Roczniki Naukowe Stowarzyszenia Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu*, XX (6), 29-34.
3. Conference of the Parties Twenty-first session Paris. (2015). *Adoption of the Paris Agreement*. <http://ziemianarozdrozu.pl/dl/Final-COP21-draft.pdf> (data dostępu: 03.03.2020).
4. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/2001 z dnia 11 grudnia 2018 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych. *Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej* L 328/82.
5. European Commission (2018). Communication from the Commission to the European Parliament, the European Council, the Council, the European Economic and Social Committee, the Committee of the Regions and the European Investment Bank. A Clean Planet for all. A European strategic long-term vision for a prosperous, modern, competitive and climate neutral economy. Brussels, COM(2018) 773 final.
6. Fiedor, B. (2010). Kryzys gospodarczy a kryzys ekonomii jako nauki. *Ekonomista*, 4, 453-466.
7. Friedman, J. (1974). Ogólna teoria rozwoju spolaryzowanego. W: M. Rościszewski (red.), *Przestrzeń krajów Trzeciego Świata. Problemy metodologiczne, Przegląd Zagranicznej Literatury Geograficznej*, 12, 1833, Warszawa: Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN.
8. Fu, R., Feldman, D., Margolis, R., Woodhouse, M., Ardani, K. (2017). *U.S. Solar Photovoltaic System Cost Benchmark*, Q1 2017. National Renewable Energy Laboratory. <https://doi.org/10.2172/1390776> <https://doi.org/10.2172/1395932>
9. Görmär, F., Lang, T. (2019). Acting Peripheries: An Introduction. *ACME: An International Journal for Critical Geographies*, 18(2), 486-495.
10. Gradziuk, P., Wojtaszek, Z. (2001). Alternatywne wykorzystanie gruntów rolniczych na cele niezwiązane z produkcją żywności. W: Klepacki B. (red.), *Procesy dostosowawcze produkcji roślinnej w Polsce w kontekście integracji z Unią Europejską*: Wydawnictwo SGGW, Warszawa, 213-228.
11. Gradziuk, P., Gradziuk, B. (2017). Próba oceny absorpcji środków z funduszy europejskich na rozwój wykorzystania odnawialnych źródeł energii w woj. lubelskim. *Roczniki Naukowe Ekonomii Rolnictwa i Rozwoju Obszarów Wiejskich*, 104(3), 95-105. <https://doi.org/10.22630/RNR.2017.104.3.25>
12. Gradziuk, P., Gradziuk, B., Us, A. (2018). Tendencje kształtowania się kosztów inwestycyjnych w sektorze fotowoltaicznym. *Roczniki Naukowe Stowarzyszenia Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu*, XX(1), 44-49. <https://doi.org/10.5604/01.3001.0011.7227>
13. Grosse, T. G. (2007). *Save Public Assets. Monitoring Corruption Threats in the Distribution of Structural Funds, The Case of Integrated Regional Operational Programme in Poland*. Warszawa: Instytut Spraw Publicznych. <https://www.isp.org.pl/uploads/drive/oldfiles/20445278050803130001176716743.pdf> (data dostępu: 04.03.2020).
14. GUS (2019). Zużycie energii w gospodarstwach domowych w 2018 r., Warszawa.

15. International Energy Agency. (2019). *Key World Energy Statistics*.
16. *International Energy Outlook 2002*. (2003). Energy Information Agency, U.S. Department of Energy, Washington.
17. Instytut Energetyki Odnawialnej. (2019). *Rynek fotowoltaiki w Polsce*. Warszawa.
18. Kossowski, T. (2016). Regionalne programy operacyjne jako czynnik stymulujący wykorzystanie odnawialnych źródeł energii. *Roczniki Naukowe Stowarzyszenia Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu*, XVIII(6), 86-92.
19. Krajowy plan działania w zakresie odnawialnych źródeł energii. (2010). Ministerstwo Gospodarki, Warszawa.
20. Leibert, T., Montanari, G., Wiest, K. (2015). Rural Peripheralization – Urban Polarization? The Significance of Gendered Mobility in Central Germany. W: T. Lang, S. Henn, W. Sgibnew, K. Ehrlich (red.), *Understanding Geographies of Polarization and Peripheralization*. Basingstoke: Palgrave Macmillan, 115-134. https://doi.org/10.1057/9781137415080_7
21. Miszczuk, A. (2013). *Uwarunkowania peryferyjności regionu przygranicznego*. Lublin: Norbertinum.
22. Nurzyńska, I. (2016). Przyczyny i przejawy peryferyjności obszarów wiejskich w Polsce. *Wies i rolnictwo*, 2(171), 123-139.
23. Pięć B. (2002). Wpływ infrastruktury na rozwój przedsiębiorczości wiejskiej. W: M. Kłodziński, B. Fedyszak-Radziejowska (red.), *Przedsiębiorczość wiejska w Polsce i krajach Unii Europejskiej*, IRWiR PAN, Warszawa, s. 320.
24. Portal Samorządowy (2020). <https://www.portalsamorzadowy.pl/prawo-i-finanse/oto-wskazniki-dochodow-podatkowych-gmin-powiatow-i-wojewodztw-na-2020-r.135545.html> (pobrano 04. 03. 2020).
25. Rechul, H., Rechul, M. (2005). Formalne podstawy do prowadzenia polityki energetycznej przez gminy. *Rynek Energii* 6, 2-6.
26. Rosner, A. (2002). Wiejskie obszary skumulowanych barier rozwojowych. W: A. Rosner (red.), *Wiejskie obszary kumulacji barier rozwojowych*, IRWiR PAN, Warszawa, 161-162.
27. Rykiel, Z. (1991). *Rozwój regionów stykowych w teorii i badaniach empirycznych*. Warszawa: Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN, Ossolineum.
28. Stanny, M. (2011). Typologia wiejskich obszarów peryferyjnych pod względem anatomii struktury społeczno-gospodarczej. *Wies i rolnictwo*, 2(151), 59-75.
29. Swora, M., Woszczyk, M., Trojanowska, H., Rączka, J., Muras, Z., Kaliś, H., Przybylik, M., Śliwka, M. (2011). *W kierunku nowoczesnej polityki energetycznej. Energia elektryczna*. Instytut Obywatelski, Warszawa.
30. Szlachta, J., Ciołek, D., Brodzicki, T. (2020). *Produkt krajowy brutto w powiatach województwa lubelskiego - wnioski dla polityki regionalnej województwa*. Ekspertyza na zamówienie Urzędu Marszałkowskiego Województwa Lubelskiego. Instytut Rozwoju w Sopocie.
31. Śleszyński, P., Bański, J., Degórski, M., Komornicki, T. (2017). Delimitacja obszarów strategicznej interwencji państwa: obszarów wzrostu i obszarów problemowych, Polska Akademia Nauk Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania im. Stanisława Leszczyckiego, *Prace Geograficzne*, 260.
32. Toffler, A. (1997). *Trzecia fala*. PIW, Warszawa.
33. Tödtling, F., Trippl, M. (2005). One size fits all?: Towards a differentiated regional innovation policy approach. *Research Policy*, 34(8), 1203-1219. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2005.01.018>
34. U.S. Energy Information Agency (2019). *International Energy Outlook 2019 with projections to 2050*. Washington.
35. Ustawa z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii. Dz. U. 2015 poz. 478. Z późniejszymi zmianami
36. Wiśniewski, G., Michałowska-Knap, K., Oniszk-Popławska, A., Więcka, A., Dziamski, P., Kamińska, M., Curkowski, A. (2011). *Określenie potencjału energetycznego regionów Polski w zakresie odnawialnych źródeł energii – wnioski dla Regionalnych Programów Operacyjnych na okres programowania 2014–2020*. Ministerstwo Rozwoju Regionalnego, Warszawa.
37. Woś, A., Zegar, J. (2002). *Rolnictwo społecznie zrównoważone*. IERiGŻ Warszawa.
38. Wójcik, M. (2011). Wiejski obszar peryferyjny w koncepcjach geograficznych. *Studia Obszarów Wiejskich*, 26, 19-34.
39. Zarebski, P. (2012). Obszary peryferyjne i ich potencjał rozwojowy. *Rocznik Naukowe Stowarzyszenia Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu*, 14(4), 131-135.
40. Związek Powiatów Polskich (2020). Zwycięzcy Ogólnopolskiego Rankingu Gmin i Powiatów 2019. <https://www.zpp.pl/artykul/1713-zwyciezcy-ogolnopolskiego-rankingu-gmin-i-powiatow-2019> (data dostępu: 12.03.2020).