



*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](mailto: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.*

**Joanna Wyrobek<sup>1</sup>**

Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie

## **Analiza porównawcza sytuacji finansowej farm wiatrowych w wybranych krajach Unii Europejskiej w latach 2009-2017**

### **Comparative Analysis of Wind Farms Financial Situation in Selected Countries of the European Union in years 2009-2017**

**Synopsis.** Celem publikacji była jest analiza porównawcza wybranych wskaźników sytuacji finansowej przedsiębiorstw, których główną działalnością jest generowanie energii wiatrowej i jej sprzedaż do sieci energetycznej. W publikacji porównano wybrane średnie wartości wskaźników finansowych dla następujących krajów Unii Europejskiej: Austria, Belgia, Bułgaria, Chorwacja, Czechy, Dania, Estonia, Finlandia, Francja, Grecja, Hiszpania, Holandia, Irlandia, Litwa, Łotwa, Niemcy, Polska, Portugalia, Rumunia, Słowacja, Słowenia, Szwecja, Węgry, Wielka Brytania, Włochy. Wnioskiem z badań jest wysoka rentowność farm wiatrowych w Austrii, Belgii, Portugalii i Wielkiej Brytanii, co pokrywa się z wysokimi cenami energii elektrycznej w tych krajach. Kraje z niższymi cenami energii odnotowały zwykle gorsze wyniki finansowe farm wiatrowych. Są jednak od tej reguły wyjątki (farmy wiatrowe w Niemczech mimo wysokich cen energii elektrycznej nie uzyskiwały bardzo dobrych wyników finansowych).

**Słowa kluczowe:** farmy wiatrowe, źródła odnawialne energii, finanse przedsiębiorstw energetycznych

**Abstract.** The aim of the publication was a comparative analysis of selected indicators of the financial situation of enterprises whose main activity is the generation of wind energy and its sale to the power grid. The publication compared selected average values of financial ratios for the following European Union countries: Austria, Belgium, Bulgaria, Croatia, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Greece, Spain, the Netherlands, Ireland, Lithuania, Latvia, Germany, Poland, Portugal, Romania, Slovakia, Slovenia, Sweden, Hungary, Great Britain, Italy. The conclusion from the research is the authors observed high profitability of wind farms in Austria, Belgium, Portugal and the United Kingdom, which coincides with the high electricity prices in these countries. Countries with lower energy prices usually recorded worse financial results of wind farms. There are, however, exceptions to this rule (wind farms in Germany, despite high electricity prices, did not achieve very good financial results).

**Keywords:** wind farms, renewable resources, corporate finance

**JEL Classification:** G30, O13

## **Wstęp**

Energetyka wiatrowa jest jedną z technologii pozwalających generować energię elektryczną bez emisji dwutlenku węgla, ani żadnych innych zanieczyszczeń do atmosfery, a także bez odpadów poprodukcyjnych. Do wad tej technologii należy uzależnienie od warunków pogodowych (od siły wiatru), kolizje z migrującymi ptakami, hałas, który może

---

<sup>1</sup> dr hab., prof. UEK, Katedra Finansów Przedsiębiorstw, Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie, ul. Rakowicka 27, 31-510 Kraków, e-mail: wyrobekj@uek.krakow.pl; <https://orcid.org/0000-0002-8536-0851>

być uciążliwy dla osób mieszkających blisko elektrowni wiatrowych (Gielnik, Rosicki, 2013). Jako jedno ze źródeł energii odnawialnej elektrownie wiatrowe są jednym z narzędzi realizowania polityki Unii Europejskiej w zakresie celów związanych z energią i klimatem, w ramach których do 2020 roku w krajach członkowskich Unii Europejskiej udział energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych w ogólnym zużyciu energii ma być nie niższy niż 20%. Do roku 2030 udział ten ma wzrosnąć do co najmniej 27%. Celem publikacji jest analiza porównawcza sytuacji finansowej wspomnianych elektrowni wiatrowych (farm wiatrowych) w wybranych krajach Unii Europejskiej, aby ocenić na ile energetyka wiatrowa jest obecnie (tzn. w latach 2009-2017) opłacalna pod względem finansowym.

## Przegląd wcześniejszych badań

Badania nad opłacalnością finansową energetyki wiatrowej w stosunku do innych form energetyki (szczególnie węgla kamiennego) są zwykle realizowane poprzez obliczanie tzw. wskaźnika uśrednionego kosztu energii elektrycznej (ang. *LCOE*) obliczanego jako iloraz sumy kosztów w okresie trwania inwestycji (elektrowni) podzielonego przez ilość energii elektrycznej otrzymanej w tym czasie. Sumę kosztów elektrowni oblicza się jako zdyskontowaną sumę nakładów inwestycyjnych, kosztów operacyjnych i utrzymania elektrowni oraz energii jaka jest potrzebna do generowania nowej energii. Wartości reprezentujące wielkości energii generowane w kolejnych latach życia elektrowni także są zdyskontowane tą samą stopą dyskontową co koszty i nakłady (*Projected...*, 2015). Zwykle do formuły LCOE dokładane są wartości dopłat oraz zielonych certyfikatów, które zmniejszają wartość kosztów w mianowniku, a także podatki i kary, jeżeli elektrownia będzie musiała je zapłacić (Bruck, Sandborn, Goudarzi, 2018).

$$LCOE = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{I_t + M_t + F_t - D_t - G_t + P_t}{(1+r)^t}}{\sum_{t=1}^n \frac{E_t}{(1+r)^t}}$$

Gdzie:  $I(t)$  – nakłady inwestycyjne w roku  $t$ ,  $M(t)$  – koszty operacyjne i utrzymania elektrowni w roku  $t$ ,  $F(t)$  – wydatki na energię potrzebną do funkcjonowania elektrowni w roku  $t$ ,  $D(t)$  – dotacje w roku  $t$ ,  $G(t)$  – cena certyfikatów emisyjnych w roku  $t$ ,  $P(t)$  – kary za emisję CO<sub>2</sub>,  $E(t)$  energia elektryczna wygenerowana w roku  $t$ ,  $n$  – oczekiwana liczba lat funkcjonowania elektrowni w latach.

Większość badań posługujących się, wskaźnikiem LCOE wykazuje niższe koszty energii wiatrowej niż energii uzyskiwanej z węgla kamiennego. Na przykład, w roku 2018 Franunhofer Institute for Solar Energy Systems ISE opublikował raport (*Stromgestehungskosten ...*, 2018), w którym oszacowano LCOE dla nowych elektrowni opartych na węglu kamiennym w przedziale cenowym 63-99 euro, dla energii wiatrowej onshore 40-82 euro, a offshore 75-138 euro (za 1 MWh). Ministerstwo Biznesu, Energii i Strategii Przemysłowej w Wielkiej Brytanii (BEIS – the Department for Business, Energy and Industrial Strategy) w 2015 roku podało z kolei następujące przedziały LCOE dla nowych elektrowni: koszt energii z węgla kamiennego powinien kształtować się w przedziale 124-171 GBP/MWh, a koszt energii wiatrowej onshore i offshore (odpowiednio) w przedziałach: 47-76 GBP (onshore) oraz 90-115 GBP/MWh (offshore). Z kolei agencja

rządowa w USA Administracji Informacją Energetyczną (ang. EIA – Energy Information Administration) podała, że w 2022 roku nowe elektrownie na węgiel kamienny uzyskają LCOE na poziomie 103-196 USD/MWh, a wiatrowe onshore i offshore (odpowiednio): 43-75 USD/MWh (onshore) oraz 137-213 USD/MWh (offshore). Sugeruje to, że wyniki finansowe farm wiatrowych powinny być bardzo dobre, gdyż są w stanie produkować energię taniej od elektrowni węglowych.

Podane wartości dotyczą jednak elektrowni, które powstaną w przyszłości, a nie elektrowni, które już funkcjonują. Za szacunek ceny energii dla obecnie funkcjonujących elektrowni węglowych (na węgiel kamienny) można przyjąć ceny z kontraktów na polskiej giełdzie towarowej na najbliższe 3 lata, które wahają się w przedziale 240-260 zł/MWh (z dostawą, dla poziomu cen za emisję CO<sub>2</sub> do 20 euro/tonę) (Wieczerzak-Krusińska, 2018), jakkolwiek dla nowych elektrowni jest to cena znacznie wyższa (od 360 do 500 zł / MWh) (Wieczerzak-Krusińska, 2018). Dla obecnie działających (kilku lub kilkunastoletnich) elektrowni wiatrowych onshore wydaje się to być przedział 346,9-415 zł/MWh (Mielcarek, 2014; Gnatowska, Wąs, 2015) (okres eksploatacji 20 lat, kurs euro/PLN = 4,20). To z kolei rodzi pytanie jaka jest aktualna opłacalność farm wiatrowych i czy ich obecne wyniki finansowe zachęcają do realizowania kolejnych inwestycji. Dość istotnym elementem determinującym sytuację farm wiatrowych wydaje się być atmosfera polityczna wokół energii wiatrowej. W tabeli 1 przedstawiono ocenę nastawienia politycznego w krajach UE (za raportem Wind Energy in Europe: Outlook to 2020).

Tabela 1. Ocena nastawienia politycznego oraz stopnia realizacji celu OZE 2020 w wybranych krajach UE\*, stan w roku 2018

Table 1. Political attitude and RES 2020 target realization level for selected EU countries, 2018

Kraj	Opis oczekiwanych decyzji politycznych w zakresie energii wiatrowej	Ocena podejścia politycznego	Stopień realizacji OZE 2020	Wzrost roczny	Moc zainstalowana 2017 GW	Nowa moc w latach 2018-2022
Austria	Zmiany w ustawie o zielonej energii odblokują co najmniej 350 MW	neutralna	osiągnięty	15%-35%	2.8	1.1
Belgia	Duży rozwój farm offshore, ale pewne ryzyko zmian pogarszających sytuację istniejących farm	neutralna	w trakcie osiagania	5%-15%	2.8	2.5
Bułgaria	Brak zachęt do budowania nowych farm wiatrowych	negatywna	osiągnięty	0%-5%	0.7	0
Chorwacja	Rząd planuje generować 40-50% energii z wiatru	pozytywna	osiągnięty	5%-15%	0.5	0.2
Czechy	Farmy wiatrowe wymagają zgody Ministerstwa Przemysłu	neutralna	osiągnięty	0%-5%	0.3	0
Dania	Aktualna strategia kończy się w roku 2018, nowa strategia ma się pojawić dopiero za rok	neutralna	w trakcie osiagania	5%-15%	5.5	2.2
Estonia	Zachęty do budowania kolejnych farm wiatrowych pomimo osiągnięcia wartości wymaganych przez UE	pozytywna	osiągnięty	5%-15%	0.3	0.19
Finlandia	Strategia zachęt zakończy się po osiągnięciu limitu 2500 MVA	neutralna	osiągnięty	5%-15%	2.1	2.3
Francja	Strategia rządu przewiduje dalszy rozwój farm wiatrowych, 15 GW do końca 2018 roku i 25.8 GW do końca 2023 roku	pozytywna	daleko od celu	5%-15%	13.8	11.7
Grecja	Przejsie na system aukcji w roku 2018	neutralna	w trakcie osiagania	5%-15%	2.6	1.3
Hiszpania	Zakończenie aukcji po 3 aukcjach w 2016-2017, warunki do inwestowania pozostają niekorzystne,	neutralna	w trakcie osiagania	5%-15%	23.2	7

Kraj	Opis oczekiwanych decyzji politycznych w zakresie energii wiatrowej	Ocena podejścia politycznego	Stopień realizacji OZE 2020	Wzrost roczny	Moc zainstalowana 2017 GW	Nowa moc w latach 2018-2022
	prawo zniechęca do dalszych inwestycji					
Holandia	Farmy wiatrowe nadal dofinansowywane z budżetu państwa aż do 2020 roku, ale raczej produkcja energii nie osiągnie planowanego poziomu 6 GW onshore, dla farm offshore cel dla roku 2023 wynosi 4.5 GW	pozytywna	daleko od celu	15%-35%	4.3	5.7
Irlandia	Trwa dyskusja polityczna dotycząca nowej strategii i systemu zachęt	neutralna	daleko od celu	5%-15%	3.1	1.6
Litwa	Rząd ustalił nowy cel strategiczny wynoszący 30% konsumpcji energii z energii wiatrowej do roku 2020	neutralna	osiągnięty	5%-15%	0	0.08
Łotwa	Energia ze źródeł odnawialnych nie ma priorytetu, ale kraj dąży do osiągnięcia udziału w konsumpcji energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych wymaganego przez UE w 2020 roku	negatywna	w trakcie osiągnięcia	0%-5%	0	0.06
Niemcy	Pełne przejście na system aukcyjny dla energii ze źródeł onshore i offshore, duża przewidywalność i stabilność polityki	pozytywna	w trakcie osiągnięcia	5%-15%	56.1	16.6
Polska	Obecne uregulowania prawne ograniczają powstawanie nowych farm, trwa dyskusja w Parlamencie	negatywna	daleko od celu	0%-5%	5.8	0.5
Portugalia	Brak zachęt do budowania nowych farm wiatrowych	negatywna	w trakcie osiągnięcia	0%-5%	5.3	0.3
Rumunia	Brak zachęt do budowania nowych farm wiatrowych	negatywna	osiągnięty	0%-5%	3	0.5
Słowacja	Ostatnie zmiany ograniczają wsparcie państwa dla farm wiatrowych - nałożono nowy podatek, państwo będzie wybierało farmy, które są wspierane	negatywna	osiągnięty	0%-5%	0	0
Słowenia	Skomplikowane procedury, podatki	neutralna	daleko od celu	0%-5%	0	0
Szwecja	Cel dodatkowych 18 TWh do roku 2030, ale oczekiwany wzrost energii z wiatru tylko na początku tego okresu	neutralna	osiągnięty	15%-35%	6.7	4.7
Węgry	Brak zachęt do budowania nowych farm wiatrowych	negatywna	osiągnięty	0%-5%	0	0.3
Wielka Brytania	Koniec systemu zielonych certyfikatów, ale energia z farm offshore nadal jest wspierana za pomocą systemu aukcji	pozytywna	w trakcie osiągnięcia	5%-15%	18.9	7
Włochy	System aukcyjny pozostaje, ale nie ma ogłoszeń o nowych aukcjach	negatywna	osiągnięty	5%-15%	9.5	3

Źródło: Wind Europe, Wind Energy in Europe: Outlook to 2020, Sept 2017, Bruksela, Belgia, Wind Energy in Europe Outlook to 2022, September 2018, Buksela, Belgia. Raporty pobrane z: <http://windeurope.org>.

Negatywne nastawienie polityczne obserwowane jest w krajach takich jak: Łotwa, Polska, Portugalia, Rumunia, Słowacja, Węgry, Włochy (tabela 1). Może to dodatkowo wpływać na słabsze wyniki finansowe farm wiatrowych w wymienionych krajach.

## Metoda badawcza

W celu oceny sytuacji finansowej farm wiatrowych w Unii Europejskiej zdecydowano zbadać następujące wskaźniki finansowe: wskaźnik rentowności kapitału własnego, wskaźnik płynności bieżącej oraz wskaźnik zadłużenia mierzony relacją zobowiązań odsetkowych do kapitału własnego. Wspomniane wskaźniki pokazują stopę zwrotu dla właścicieli przedsiębiorstwa, zdolność do terminowego regulowania zobowiązań bieżących oraz stopień zadłużenia jednostki.

Tabela 2. Liczba farm wiatrowych objętych badaniem w okresie 2009-2017, wybrane kraje Unii Europejskiej<sup>^</sup> (liczby reprezentują liczbę dostępnych sprawozdań finansowych za dany rok)

Table 2. Number of available financial statements of wind farms in years 2009-2017, selected EU countries

Kraj	Liczba	Liczba > 5 turbin	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009
Austria	283	78	3	6	8	4	4	4	6	4	1
Belgia	275	51*	42	41	40	35	31	27	25	24	17
Bułgaria	77	30*	21	24	22	22	28	28	28	5	5
Chorwacja	25	21	13	11	10	10	9	8	6	6	8
Czechy	91	8*	5	9	9	8	9	9	9	9	7
Dania	3258	106*	201	200	198	196	181	24	25	18	11
Estonia	40	15*	11	14	14	9	8	10	11	11	12
Finlandia	225	60*	48	54	70	57	51	28	22	15	13
Francja	1394	577*	397	404	381	367	372	396	398	392	364
Grecja	252	120	3	11	8	12	16	14	22	22	17
Hiszpania	1157	838*	151	176	189	178	172	163	160	183	189
Holandia	723	133	2	3	9	11	13	13	12	18	14
Irlandia	276	115	13	22	22	14	8	7	7	7	11
Litwa	74	11	b.d.	2	3	3	2	b.d.	1	1	b.d.
Łotwa	34*	34*	33	31	33	33	34	33	31	26	3
Niemcy	8528	1158*	28	131	147	129	136	121	109	78	70
Polska	330	149*	32	105	178	172	165	128	114	91	57
Portugalia	446	175*	85	90	88	90	82	74	87	92	92
Rumunia	108	38*	6	39	38	42	43	49	52	47	32
Słowacja	3	2	1	1	1	1	1	1	1	b.d.	b.d.
Słowenia	4	4*	4	3	2	2	2	1	1	1	b.d.
Szwecja	1100	148*	391	415	417	408	405	365	344	267	243
Węgry	50*	50*	39	46	50	50	47	58	66	45	49
Wielka Brytania	1088	422*	239	243	245	203	187	168	146	125	91
Włochy	646	405*	243	302	316	311	283	291	286	289	241
Razem	-		2012	2384	2499	2368	2289	2020	1969	1776	1547

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z bazy Orbis van der Vijk (<sup>^</sup> pominięto kraje dla których nie posiadano danych). Liczba farm wiatrowych na podstawie: [https://www.thewindpower.net/windfarms\\_list\\_en.php](https://www.thewindpower.net/windfarms_list_en.php), (\* przedział zaufania do max. 10%).

Łączna liczebność próby badawczej wynosiła 4512 farm wiatrowych, a dane pozyskano z bazy Orbis. Ze względu na to, że farmy wiatrowe nie posiadały osobnego numeru klasyfikacji NACE, wyszukiwano je za pomocą nazwy, która musiała zawierać słowa „farma wiatrowa” lub „energia wiatrowa” w jednym z języków kraju Unii Europejskiej, a także jako główną działalność NACE mieć wskazaną produkcję energii.

Takie kryteria wyszukiwania ograniczyły liczbę podmiotów wykorzystanych do badania, ale dawały też pewność, że wybrane zostaną podmioty, których głównym rodzajem działalności jest produkcja energii z wiatru. Dodatkowym ograniczeniem liczebności próby badawczej było to, że dane finansowe dla bardzo wielu przedsiębiorstw były dostępne jedynie za jeden, dwa lata oraz to, że usuwano niektóre podmioty, których wartość odchylenia standardowego była dwukrotnie wyższa od wartości średniej. W tabeli 2 przedstawiono faktyczną liczbę dostępnych sprawozdań finansowych dla każdego kraju i dla każdego roku objętego badaniem. Przedsiębiorstwa były wybierane losowo, i aby znaleźć się w próbie badawczej musiały być samodzielnymi jednostkami prowadzącymi pełną rachunkowość (aby były dostępne ich sprawozdania finansowe) z siedzibą w danym kraju. Niestety, liczba dostępnych sprawozdań finansowych nie była wystarczająca, aby ją uznać za statystycznie reprezentatywną dla danego kraju (im mniejsza jest liczebność całej populacji, tym większa musi być w relacji do niej próba badawcza, aby była reprezentatywna). Dlatego uzyskane wyniki badań należy traktować ostrożnie jedynie jako szacunek sytuacji farm wiatrowych w danym kraju. Jeżeli jednak przyjąć, że osobne sprawozdania finansowe sporządzają farmy wiatrowe posiadające ponad 5 turbin wiatrowych, wtedy reprezentatywną próbę badawczą udało się uzyskać dla 18 krajów z grupy 25 poddanych badaniu.

Jak wynika z danych przedstawionych w tabeli 2, w każdym z badanych lat populacja przedsiębiorstw była inna, a dane dla krajów, dla których nie znaleziono próby reprezentatywnej, można traktować jedynie jako wartości orientacyjne.

## Wyniki badań

W tabelach 3, 5 oraz 6 przedstawiono (odpowiednio) średnie wartości wskaźników rentowności kapitału własnego, płynności bieżącej oraz zadłużenia odsetkowego do kapitału własnego. W tabeli 4 przedstawiono procent badanych przedsiębiorstw, który w danym roku wykazał stratę finansową netto.

Tabela 3. Średni wskaźnik rentowności kapitału własnego obliczony dla farm wiatrowych objętych badaniem, lata 2009-2017, wybrane kraje Unii Europejskiej\* [w %]

Table 3. Average return on equity calculated for a selected sample of wind farms, years 2009-2017, selected EU countries [in %]

Kraj	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009
Austria	8.7	-1.9	4.0	4.4	6.7	21.6	12.3	0.2	-3.0
Belgia	20.0	5.8	-4.9	1.7	16.5	24.7	-7.4	-24.5	11.6
Bułgaria	8.1	7.0	20.7	-33.0	-5.8	0.2	-0.9	5.5	13.4
Chorwacja	2.4	16.4	-2.0	3.8	-21.8	-38.8	-33.7	-22.8	-30.9
Czechy	17.8	0.7	26.9	12.8	6.4	11.7	12.3	6.5	9.2
Dania	10.3	-21.8	-12.2	4.7	4.6	-0.1	-10.2	20.2	15.3
Estonia	11.3	11.8	9.2	10.3	6.2	25.1	9.5	7.3	-22.7
Finlandia	-12.6	-47.9	-50.1	-19.5	-27.1	-67.0	25.5	-3.8	-17.0
Francja	-11.2	-17.6	16.7	3.3	-1.4	5.9	-36.7	-66.9	-56.9
Grecja	13.5	-5.5	8.3	3.5	-5.9	6.5	-6.8	-20.1	-34.1
Hiszpania	3.8	-5.6	1.6	-3.5	5.5	2.8	9.7	2.1	7.3
Holandia	-3.0	3.2	5.0	-69.0	-5.0	26.6	14.5	-9.0	-2.0

Kraj	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009
Irlandia	56.9	-8.2	18.4	15.0	53.9	38.6	23.3	-10.1	56.7
Litwa	b.d.	6.2	19.2	-4.1	21.7	b.d.	-25.7	9.1	b.d.
Łotwa	-16.0	3.0	-36.3	1.4	-30.3	28.6	-20.9	-22.3	20.6
Niemcy	9.3	5.6	7.6	-2.3	3.9	-0.4	0.2	-24.1	-26.4
Polska	-10.1	-52.3	-23.9	-28.9	-45.3	-23.2	-33.1	-40.3	-68.9
Portugalia	25.8	24.2	24.8	23.8	27.9	40.8	-14.2	20.0	-7.8
Rumunia	-25.6	-8.2	-27.6	-36.6	-21.4	-29.9	-45.6	3.2	29.1
Słowacja	9.7	18.0	4.9	0.2	2.2	22.1	12.5	b.d.	b.d.
Słowenia	-13.6	-16.8	-21.9	14.1	37.1	-3.7	-50.8	-2.0	b.d.
Szwecja	-28.4	-38.9	-20.6	-29.6	-33.1	-31.8	-5.1	-7.9	-11.2
Węgry	-3.8	-13.1	-24.0	-31.2	5.5	30.2	-27.7	-5.8	-69.7
Wielka Brytania	27.5	8.4	54.8	16.2	23.0	9.7	20.1	5.9	9.5
Włochy	-9.7	-12.0	-37.0	-19.7	-25.3	-22.4	-41.1	-45.0	-51.8
Razem	-3.0	-15.0	-3.7	-9.1	-9.6	-6.4	-16.8	-25.6	-27.7

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z bazy Orbis van der Vijck (\* pominięto kraje, dla których nie posiadano danych).

Tabela 4. Udział farm wiatrowych, które wykazały w danym roku obrotowym stratę netto (w %)

Table 4. Wind farms with net financial losses as a percentage of total wind farms under research, years 2009-2017 [%]

Kraj	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009
Austria	0	33	13	25	0	0	0	25	100
Belgia	17	29	23	34	29	22	20	50	24
Bułgaria	10	4	18	45	36	32	57	20	20
Chorwacja	46	36	30	40	67	38	83	67	75
Czechy	0	11	22	25	22	22	22	22	43
Dania	31	49	43	41	42	38	44	28	45
Estonia	27	57	29	33	50	30	55	64	67
Finlandia	52	54	50	49	41	43	41	27	15
Francja	50	59	44	47	48	49	67	81	82
Grecja	33	55	38	42	56	43	27	59	47
Hiszpania	45	52	42	58	40	35	38	46	50
Holandia	100	33	44	36	23	0	8	50	7
Irlandia	15	55	36	36	25	29	14	43	36
Litwa	b.d.	0	0	33	0	b.d.	100	0	b.d.
Łotwa	55	55	55	52	47	48	52	38	33
Niemcy	29	41	30	54	47	49	45	68	66
Polska	59	78	67	73	79	75	82	77	86
Portugalia	26	24	23	26	22	15	29	37	41
Rumunia	67	62	55	52	53	49	62	53	31
Słowacja	0	0	0	0	0	0	0	b.d.	b.d.
Słowenia	50	67	100	50	50	100	100	100	b.d.
Szwecja	72	77	60	61	60	54	41	42	37
Węgry	49	52	50	56	38	62	70	58	86
Wielka Brytania	17	29	16	26	20	25	24	30	24
Włochy	42	55	66	67	69	71	73	81	80
Razem	44	54	46	52	50	49	53	60	60

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z bazy Orbis van der Vijck (\* pominięto kraje, dla których nie posiadano danych).



Jak wynika z danych przedstawionych w tabelach 3 i 4, straty finansowe netto można było zaobserwować dość regularnie w krajach takich jak: Chorwacja, Finlandia, Francja, Łotwa, Polska, Rumunia, Słowenia, Szwecja, Węgry, Włochy. W Chorwacji, Estonii, Finlandii, Francji, Polsce, Rumunii, Słowenii, Szwecji, Węgrzech i we Włoszech odsetek przedsiębiorstw ze stratą netto regularnie przekraczał dla badanych przedsiębiorstw 50%. Nawet przyjmując duży margines błędu, wynikający z małej liczebności próby badawczej, wyniki te sugerują, że w wymienionych krajach znaczna część farm wiatrowych ponosiła straty. O ile dla części krajów można winić tzw. klimat polityczny, to w wielu przypadkach (Estonia, Chorwacja, Finlandia, Francja, Słowenia, Szwecja) nie ma do tego podstaw, a jednak mimo tego farmy wiatrowe ponoszą straty finansowe. Jak zatem się wydaje, w wielu krajach generowanie zysków z farmy wiatrowej nie jest możliwe, nawet na poziomie zysków netto, bez analizowania zwrotu nakładów inwestycyjnych. Z drugiej strony istnieją kraje, w których stosunkowo wysoki odsetek farm wiatrowych przynosi zyski. Należą do nich: Austria, Belgia, Czechy, Portugalia, Wielka Brytania. Produkcja tej energii w Czechach jest jednak minimalna, więc Czechy można z tej listy pominąć.

Tabela 5. Średnie wartości wskaźnika płynności bieżącej w latach 2009-2017, w wybranych krajach Unii Europejskiej

Table 5. Average value of current liquidity ratio, years 2009-2017, selected European Union countries

Kraj	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009
Austria	0.8	26.8	59.9	18.4	27.5	23.4	38.1	31.0	0.1
Belgia	2.5	1.8	1.9	1.8	4.1	2.2	2.5	4.3	1.8
Bułgaria	2.5	2.8	2.0	1.4	1.8	4.8	4.9	0.9	1.4
Chorwacja	1.4	2.1	2.5	1.3	1.1	1.9	3.5	4.7	15.9
Czechy	6.1	16.9	11.6	6.5	4.6	7.5	4.9	2.2	3.4
Dania	4.2	4.6	4.4	5.4	6.1	13.0	6.5	3.9	10.9
Estonia	0.6	0.4	0.6	0.5	1.4	0.4	0.4	2.5	2.6
Finlandia	4.2	3.5	2.7	2.9	4.7	5.3	5.3	10.6	10.4
Francja	4.3	4.2	3.3	3.3	2.6	3.3	3.0	3.8	3.9
Grecja	5.2	7.2	2.7	6.1	4.5	4.2	7.8	6.7	6.9
Hiszpania	2.9	2.8	4.9	2.6	2.1	2.3	2.8	3.4	3.1
Holandia	18.9	16.0	11.1	3.1	5.3	4.6	5.2	2.2	5.3
Irlandia	2.2	1.6	1.5	1.3	0.9	1.1	1.1	4.9	3.9
Litwa	b.d.	0.8	0.9	1.4	0.7	b.d.	0.5	0.2	b.d.
Łotwa	9.3	13.4	7.3	12.0	9.1	19.6	18.4	9.9	5.3
Niemcy	3.8	3.8	5.1	4.0	5.1	4.0	4.7	4.7	4.1
Polska	4.8	2.8	5.6	6.1	5.6	7.8	7.0	5.4	7.1
Portugalia	2.5	5.7	2.2	4.1	1.6	2.5	1.7	2.1	2.4
Rumunia	b.d.	6.9	6.4	5.6	6.7	3.6	4.2	7.1	4.6
Słowacja	b.d.	19.6	8.3	7.4	6.4	15.1	22.5	b.d.	b.d.
Słowenia	0.5	9.9	0.4	0.3	1.0	1.3	0.1	24.5	b.d.
Szwecja	3.3	4.2	3.5	3.4	3.3	4.3	3.7	4.0	4.4
Węgry	8.2	8.7	11.2	6.5	5.5	11.5	7.3	5.5	1.7
Wielka Brytania	3.9	3.4	3.4	4.1	3.7	3.3	3.4	3.2	2.3
Włochy	5.1	3.4	4.1	4.4	4.0	3.1	4.1	4.3	3.5
Razem	4.1	4.2	4.1	4.0	3.8	4.1	4.0	4.2	3.8

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z bazy Orbis van der Vijk (\* pominięto kraje, dla których nie posiadano danych).

W tabeli 5 przedstawiono średnią wartość wskaźnika płynności bieżącej dla badanych krajów. Wartości wskaźnika dla Austrii wskazują na nadpłynność, a dla Estonii, Litwy i Słowenii na potencjalne problemy z utrzymaniem płynności finansowej. Dla pozostałych krajów wskaźniki płynności utrzymywały się na stabilnym poziomie.

W tabeli 6 zaprezentowano średnie wartości wskaźnika zadłużenia mierzonego jako relacja zobowiązań odsetkowych do kapitału własnego. Wartość tego wskaźnika na poziomie 1:1 jest uważana za odpowiednią, natomiast wyższy poziom może sygnalizować nadmierne finansowanie długiem (choć warto sprawdzić wskaźnik pokrycia odsetek, bo nie zawsze wyższe zadłużenie jest niebezpieczne dla przedsiębiorstwa). Przedstawione w tabeli 6 liczby znacząco przekraczają tę wartość, ale może o tym decydować specyfika branży, która wymaga wysokich nakładów inwestycyjnych na początku projektu. Pociągające jest to, że wskaźniki zadłużenia nie rosną w czasie, można zaobserwować ich powolny spadek. Sugeruje to, że zadłużenie farm wiatrowych nie ma tendencji do wzrostu w czasie, jednakże jest ogólnie dla branży bardzo wysokie.

Tabela 6. Średnia wartość wskaźnika zobowiązania odsetkowe do kapitału własnego dla farm wiatrowych w wybranych krajach UE\*, lata 2009-2017, wybrane kraje Unii Europejskiej\* [w %]

Table 6. Average financial gearing ratio for wind farms in selected EU countries\*, years 2009-2017 [in %]

Kraj	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009
Austria	137	105	147	130	134	371	256	280	377
Belgia	212	205	178	212	229	261	243	223	199
Bułgaria	156	153	135	153	207	187	184	302	279
Chorwacja	252	257	271	212	138	74	115	242	170
Czechy	170	149	102	206	249	233	266	330	226
Dania	127	126	131	114	133	19	42	39	17
Estonia	156	148	226	284	166	110	131	294	282
Finlandia	184	173	227	169	210	347	155	169	182
Francja	156	172	197	159	171	149	139	120	107
Grecja	266	52	107	56	83	91	117	100	49
Hiszpania	157	206	223	208	214	197	227	193	187
Holandia	b.d.	96	9	97	50	49	40	98	89
Irlandia	315	343	313	282	252	301	288	238	163
Litwa	b.d.	b.d.	323	496	700	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.
Łotwa	87	10	16	33	41	42	32	114	27
Niemcy	250	255	281	278	305	317	250	260	258
Polska	206	188	160	156	163	134	204	159	104
Portugalia	216	241	238	222	323	280	303	324	249
Rumunia	b.d.	111	37	73	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.
Słowacja	0	0	10	13	16	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.
Słowenia	8	555	458	346	346	346	b.d.	b.d.	b.d.
Szwecja	145	143	150	154	182	191	225	188	146
Węgry	86	95	57	24	52	88	71	69	41
Wielka Brytania	189	177	187	188	223	206	214	190	197
Włochy	136	138	139	126	101	100	89	69	53
Razem	160	170	178	165	181	173	172	155	137

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z bazy Orbis van der Vijck (\*pominięto kraje, dla których nie posiadano danych).

## Wnioski i rekomendacje

Podsumowując rozważania zawarte w pracy wydaje się, że trudno z poziomu sprawozdań finansowych określić efektywność finansową farm wiatrowych jako zadawalającą. Nie oznacza to, że inwestycje w energetykę wiatrową muszą prowadzić do strat. Być może sprawozdania nie oddają całej rzeczywistości, bądź też potrzeba czasu, aby inwestycje tego typu zaczęły przynosić częścię zyski. Badania wykazały też, że nie ma szczególnie silnych powiązań pomiędzy rentownością farm wiatrowych a pozytywną, neutralną czy negatywną atmosferą polityczną wobec energii wiatrowej. Najbardziej rentowna produkcja energii z wiatru wydaje się być w Austrii, Belgii, Portugalii i Wielkiej Brytanii. Wskazują na to wyniki analizy sprawozdań finansowych.

Dobre wyniki farm wiatrowych we wspomnianych krajach pokrywają się z relatywnie wysokimi cenami energii elektrycznej, jakie obowiązują w tych krajach. Jedynie Niemcy są wyjątkiem, w którym obowiązują wysokie ceny energii elektrycznej, a jednocześnie duża część farm wiatrowych ponosi straty (działa tam jednak rekordowa liczba elektrowni wiatrowych, duża część z nich to małe firmy rodzinne). Poza tym wyjątkiem, we wszystkich innych badanych krajach można zauważyć wyraźną zależność pomiędzy wynikami farm wiatrowych a cenami energii.

Tabela 7. Średnia cena energii elektrycznej dla gospodarstw domowych w latach 2010-2017 w wybranych krajach Unii Europejskiej, cena w euro za 100 MWh (ze wszystkimi opłatami i podatkami)

Table 7. Average price of electricity for households in years 2010-2017 in selected EU countries [euro/100 MWh]

Kraj	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010
Austria	20	20	20	20	20	20	20	19
Belgia	28	27	24	20	22	22	21	20
Bułgaria	10	10	9	9	9	10	9	8
Chorwacja	12	13	13	13	14	14	11	12
Czechy	14	14	14	13	15	15	15	14
Dania	30	31	30	30	29	30	30	27
Estonia	12	12	13	13	14	11	10	10
Finlandia	16	15	15	15	16	16	16	14
Francja	17	17	17	18	16	15	14	14
Grecja	19	17	18	18	16	14	12	12
Hiszpania	23	23	24	24	23	23	21	19
Holandia	16	16	18	17	19	19	18	18
Irlandia	23	23	25	25	24	23	21	19
Litwa	11	12	12	13	14	13	12	12
Łotwa	16	b.d.	b.d.	13	14	14	13	10
Niemcy	30	30	29	30	29	27	25	24
Polska	15	14	14	14	14	15	14	14
Portugalia	23	24	23	22	21	21	19	17
Rumunia	12	12	13	12	13	11	11	11
Słowacja	14	15	15	15	17	17	17	16
Szwecja	19	20	19	19	20	21	20	20
Węgry	11	11	11	11	13	16	16	16
Wielka Brytania	18	18	22	20	18	18	16	14
Włochy	21	23	24	23	23	23	21	19

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z bazy Eurostat.

Rentowność farm wiatrowych w dużym stopniu zależy od cen energii, czyli tego, co farmy tworzą i sprzedają (tabela 7). Wciąż też pomiędzy Europą Zachodnią a Środkowo-Wschodnią występują różnice w poziomie cen, co przekłada się na rentowność farm wiatrowych. Najlepsze wyniki farmy wiatrowe uzyskują bowiem w Europie Zachodniej. Jednakże również w krajach Europy Środkowo-Centralnej część elektrowni wiatrowych generuje zyski, mimo że ceny energii stanowią  $\frac{1}{2}$  lub nawet  $\frac{1}{3}$  cen z krajów Europy Zachodniej. Wydaje się zatem, że energetyka wiatrowa w tych krajach wymaga dużo staranniejszego namysłu i kontroli, aby była rentowna przy niższym poziomie cen. Farmy wiatrowe, które regularnie realizują zyski w takich krajach powinny być badane pod kątem czynników sukcesu pozwalających im, mimo trudnych warunków, utrzymać rentowność.

## Literatura

- Bruck, M., Sandborn, P., Goudarzi, N. (2018). A levelized cost of energy (LCOE) model for wind farms that include power purchase agreements (PPAs). *Renewable Energy*, 122, 131-139.
- Fraunhofer ISE, Studie (2018). Stromgestehungskosten erneuerbare Energien – Marz 2018. Pobrano 11.12.2018 r. z: <https://www.ise.fraunhofer.de/de/veroeffentlichungen/studien/studie-stromgestehungskosten-erneuerbare-energien.html>.
- Gielnik, A., Rosicki, R. (2013). Energetyka wiatrowa w Polsce – możliwości rozwoju i zagrożenia. W: Kwiatkiewicz P., Bezpieczeństwo energetyczne – surowce kopalne vs alternatywne źródła energii, WSB, Poznań, 191-205.
- Gnatowska, R., Wąs, A. (2015). Analiza opłacalności inwestycji w produkcję energii ze źródeł odnawialnych na przykładzie farmy wiatrowej przy założeniu wsparcia rządu dla „zielonej energii”. *Inżynieria i Ochrona Środowiska*, 18(1), 23-33.
- Mielcarek, J. (2014). Analiza projektu farmy wiatrowej za pomocą rachunku kosztów docelowych. *Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu*, 365, 155-173.
- Nuclear Energy Agency / International Energy Agency/Organization for Economic Cooperation and Development. (2015). Projected Costs of Generating Electricity.
- Wieczerek-Krusińska, A. (2018). Wysokie ceny prądu z węgla, *Energetyka*, 29.09.2018. Parkiet. Pobrano 11.12.2018 r. z: <https://www.parkiet.com/Energetyka/30929975-Wysokie-ceny-pradu-z-wegla.html>.

## Do cytowania / For citation:

Wyrobek J. (2018). Analiza porównawcza sytuacji finansowej farm wiatrowych w wybranych krajach Unii Europejskiej w latach 2009-2017. *Problemy Rolnictwa Światowego*, 18(4), 504–514; DOI: 10.22630/PRS.2018.18.4.138

Wyrobek J. (2018). Comparative Analysis of Wind Farms Financial Situation in Selected Countries of the European Union in years 2009-2017 (in Polish). *Problems of World Agriculture*, 18(4), 504–514; DOI: 10.22630/PRS.2018.18.4.138