

Beata Zakrzewska, Konrad Rojek

Rola OZE w europejskim systemie energetycznym

JEL: P48 DOI: 10.24136/atest.2019.175

Data zgłoszenia: 05.04.2019 Data akceptacji: 26.06.2019

Celem artykułu jest ukazanie roli OZE w europejskim systemie energetycznym. W artykule przedstawiono rolę odnawialnych źródeł energii (OZE) w produkcji energii elektrycznej w Unii Europejskiej (UE). Ukazano pozycję Europy na tle innych państw w globalnym rynku OZE. Wykorzystano w tym celu najnowsze dane statystyczne. Analizą objęto lata 2004-2017. W artykule znajduje się także prognoza produkcji energii elektrycznej z odnawialnych źródeł do 2050 roku.

Słowa kluczowe: odnawialne źródła energii (OZE), polityka energetyczna.

Wstęp

Wraz z rozwojem gospodarczym zwiększa się zapotrzebowanie na energię, co stanowi obszar badań w zakresie zmiany miks energetycznego w kierunku energetyki odnawialnej i dekarbonizacji sektora energetycznego. W ostatnich latach nastąpiły znaczące zmiany na światowym i europejskim rynku energii. Celem polityki energetycznej Unii Europejskiej jest promowanie rozwoju nowych i odnawialnych form energii. Odnawialne źródła energii (energia wiatrowa, słoneczna, hydroelektryczna, energia oceanów, energia geotermna, biomasa i biopaliwa) stanowią alternatywę dla paliw kopalnych i przyczyniają się do ograniczenia emisji gazów cieplarnianych, dywersyfikacji dostaw energii i zmniejszenia zależności od niepewnych i niestabilnych rynków paliw kopalnych [8].

W ramach unijnych i krajowych regulacji prawnych realizowane są cele określone w przepisach obowiązującej dyrektywy 2009/28/WE w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych („dyrektywa OZE”) [3] oraz ustawy z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii („ustawa o OZE”) [15]. W Unii Europejskiej przyjęto cel 20% łącznego zużycia energii ze źródeł odnawialnych do 2020 r., a dla Polski ustanowiono cel na poziomie 15% udziału energii z OZE w końcowym zużyciu energii brutto. W długoterminowej strategii UE (do roku 2050) nadal kluczowym elementem rozwoju będą odnawialne źródła energii.

1. Odnawialne źródła energii a polityka energetyczna

Zasoby energetyczne są kluczowym czynnikiem określającym wzrost gospodarczy w danym kraju. Do państw o największych złożach surowców energetycznych można zaliczyć: USA, Rosję, Chiny i kraje Bliskiego Wschodu [16]. Wraz ze zrównoważonym rozwojem świata posiadane zasoby surowcowe są istotnym, lecz nie najważniejszym czynnikiem kształtującym politykę energetyczną na świecie [17]. W związku z przewidywanym długofalowym ociepleniem Ziemi wywołanym między innymi przez nadmierną emisję gazów cieplarnianych pochodzących z procesów spalania paliw kopalnych przyjęto politykę w kierunku rozwoju energetyki opartej o zasoby odnawialne. Czynniki determinujące rozwój energetyki odnawialnej na świecie oparte są na obserwacji zjawisk przyrodniczych. W przypadku energetyki solarnej uwzględnia się m.in. liczbę dni słonecznych w roku, dla energetyki wiatrowej - liczbę dni wietrznych, dla energetyki wodnej – liczbę i powierzchnię rzek, jezior, wodospadów, a dla energetyki atomowej – akceptację społeczności lokalnej [11]. Energetyka oparta na OZE jest energetyką rozproszoną,

co powoduje wykorzystanie potencjału nowych, energooszczędnych technologii oraz przyczynia się do wzrostu zatrudnienia w sektorze energetycznym [14].

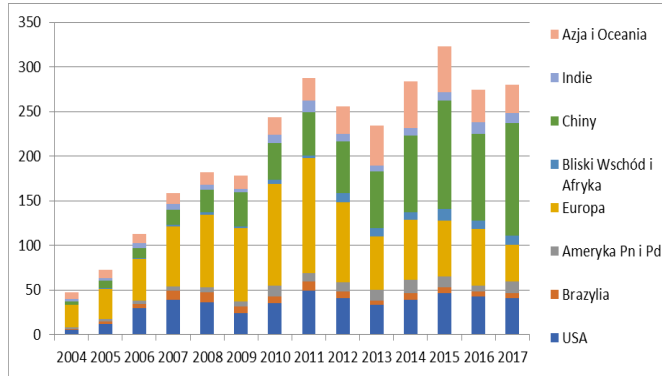
Możliwości wykorzystania OZE w poszczególnych krajach są bardzo zróżnicowane ze względu na warunki naturalne, jak i opłacalność ekonomiczną. Na etapie inwestycyjnym rozwój energetyki odnawialnej wymaga wsparcia instytucjonalnego i finansowego, przy akceptowalnym poziomie ryzyka [4]. Strategia rozwoju polityki energetycznej powinna być oparta na dokładnym rachunku ekonomicznym. Na światowym rynku polityka energetyczna kształtowana jest na zasadzie kompromisu ze względu na sprzeczne interesy poszczególnych krajów i różnice wynikające z procesów decyzyjnych dla ich gospodarek. Wspólna polityka energetyczna państw UE jest dość trudna, ponieważ priorytety krajów zachodnich obejmują dekarbonizację, zwalczanie zmian klimatycznych oraz budowanie jednolitego rynku. Natomiast przemysł energetyczny w krajach Europy Środkowej i Wschodniej oparty jest na paliwach konwencjonalnych, a szybka transformacja w kierunku odnawialnych źródeł energii wydaje się niemożliwa. Traktat o funkcjonowaniu Unii Europejskiej w zakresie art. 191 i art. 194 ma wielkie znaczenie ze względu na promowanie rozwoju nowych i odnawialnych form energii, aby lepiej realizować cele w zakresie zmiany klimatu do nowej struktury rynku. Artykuł 191 (tzw. środowiskowy) wymienia cele UE związane z ochroną środowiska tj. racjonalnym wykorzystaniem zasobów naturalnych, poprawą jakości środowiska, ochroną zdrowia ludzkiego), jak również ustęp 2, który stanowi, iż szkoda usuwana jest u źródła, a zanieczyszczający powinien zapłacić. Artykuł 194 (tzw. energetyczny) określa kompetencje państw odnośnie stosowania miks energetycznego. Kraje Europy Środkowej i Wschodniej (w tym Polska) są nadal uzależnione od paliw konwencjonalnych, dla których przemysł energetyczny jest znaczącym sektorem ich gospodarek. Istotnym problemem Unii Europejskiej jest zakres art. 191 i art. 194 w kwestii interpretacji i właściwego zrozumienia przez państwa uczestniczące w rynku energetycznym [13]. Opłaty ekologiczne w Polsce są na tyle niskie, jak również cena sprzedaży energii elektrycznej z krajowych elektrowni węglowych, iż nie prowokują do działania w inwestycje OZE [1]. W wielu krajach zauważa się tendencję do utrzymywania na dotychczasowym poziomie wykorzystanie konwencjonalnych źródeł energetycznych z uwzględnieniem przyrostu zapotrzebowania na energię elektryczną zaspokajanego poprzez rozwój źródeł odnawialnych. Wraz z rozwojem energetyki odnawialnej można zaobserwować korzyści o charakterze ogólnogospodarczym tj.: tworzenie nowych gałęzi przemysłu, stymulowanie zatrudnienia poprzez powstawanie nowych miejsc pracy, kreowanie przedsiębiorczości, wpływanie na innowacyjność technologiczną i organizacyjną oraz ograniczanie migracji ludności wiejskiej do miast, zmniejszenie zewnętrznego uzależnienia energetycznego i wzrostu poziomu usług [12].

2. Pozycja UE w globalnym rynku OZE

UE aspiruje do roli lidera w wielu zielonych technologiach. Zwrot ku zielonej energii jest także możliwością eksportu know-how w skali globalnej. Pomimo faktu odgrywania przez kraje europejskie ważnej roli na globalnym rynku OZE, to jednak istnieje poważna konkurencja ze strony Azji i Ameryki Północnej. Jest ona motywacją dla UE do inwestowania w badania oraz innowacje. Kraje UE moty-

wowane są również do tworzenia warunków dla rozwoju zielonych technologii. Do warunków tych można zaliczyć przede wszystkim dynamiczny rynek wewnętrzny, który pozwala na wdrażanie na dużą skalę OZE. Jest to także sektor budowlany, który skupia się na tworzeniu infrastrukturalnych rozwiązań wykorzystujących technologie OZE oraz ekologicznym transporcie [2].

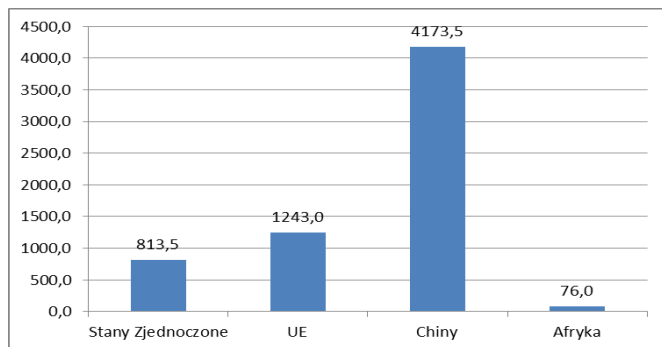
Europa do 2013 r. była liderem inwestowania w badania oraz rozwój technologii OZE. Pierwsze miejsce w tym względzie zajmują teraz jednak Chiny (rys. 1).



Rys. 1. Wydatki na badania i rozwój w zakresie OZE, lata 2004-2017, mld USD, opracowanie własne na podstawie: [10]

UE nie rezygnuje jednak z aspiracji bycia globalnym liderem badań oraz innowacji w zakresie OZE. Przykładem realizacji tych aspiracji może być największy program badawczy UE „Horizon 2020”. Program ten przewiduje (do 2020 r.) wsparcie dla sektora OZE kwotą wynoszącą 6 mld euro.

UE jest obecnie drugim pracodawcą w obszarze OZE. W 2017 r. odnotowano w takich branżach około 1,2 mln miejsc pracy. Najlepiej rozwiniętym w tym sektorze krajem europejskim są Niemcy z zatrudnieniem rzędu 325,3 tys. Biorąc pod uwagę kraje w ujęciu indywidualnym, to bezkonkurencyjne są Chiny (4173,5 tys.). Następnie Brazylia (1077 tys.) oraz Stany Zjednoczone (813,5 tys.) (rys. 2).



Rys. 2. Zatrudnienie w sektorze OZE, 2017 r., w tys., opracowanie własne na podstawie: [7, s. 13 oraz 9, s. 25]

Kraje azjatyckie coraz intensywniej umacniają swoją pozycję lidera w ramach zatrudnienia w sektorze OZE. W 2017 r. 60% światowego zatrudnienia w branżach powiązanych z odnawialnymi źródłami energii występowało w krajach azjatyckich. Jest to wzrost od 2013 r. o 9 pkt. proc. Fakt takiej dominacji uwarunkowany jest przede wszystkim dużymi zdolnościami produkcyjnymi oraz wsparciem politycznym.

Największe zatrudnienie w UE w odnawialnych źródłach energii odnotowano w przypadku biokomponentów. Większe zatrudnienie jest w tym względzie tylko w Brazylii. Dokładne dane odnoszące się do tego zagadnienia przedstawiono w tab. 1.

Tab. 1. Zatrudnienie w sektorze OZE, 2017 r., w tys. opracowanie własne na podstawie: [9, s. 25]

	Świat	Chiny	Brazylia	USA	Indie	Niemcy	Japonia	UE*
Energia słoneczna	4206	2879	52	251,2	181	45,5	272,7	140
Energia wiatrowa	1148	510	34	106	61	160	5	344
Energi wodna	19 4	407	196	35,3	301	7,3	20	74
Energia geotermalna	93	1,5	0	35	0	6,5	2	25
Cieple biopaliwa, biomas, biogaz	3055	376	795	386	178	106	3	660
Razem	10446	4173,5	1077	813,5	721	325,3	302,7	1243

*UE łącznie z Niemcami

UE posiada również ugruntowaną pozycję w zatrudnieniu w sektorach związanych z energią wiatrową. Tylko Chiny charakteryzują się w tym względzie większym zatrudnieniem.

3. Udział energii z odnawialnych źródeł

Ostatnie lata w UE charakteryzują się znacznym wzrostem energii uzyskiwanej ze źródeł odnawialnych. Potwierdzeniem tego zjawiska jest niemal dwukrotny wzrost udziału energii ze źródeł odnawialnych w końcowym zużyciu energii brutto. W 2004 r. było to 8,5%, podczas gdy w 2017 r. wartość ta wzrosła do 17,5%.

Ten trend wzrostowy i pozytywny rozwój był stymulowany przez wiążące prawnie cele, które dotyczyły systematycznego zwiększenia udziału energii z odnawialnych źródeł. Cele te zostały określone w zapisach dyrektywy 2009/28/WE w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych. Największy udział energii ze źródeł odnawialnych występuje w przypadku Szwecji. Jest to kraj, który ponad połowę swojej krajowej energii otrzymuje z OZE. Bardzo dobry wynik w tym zakresie występuje również w przypadku Finlandii (41,01%), Łotwy (39,01%) oraz Danii (35,77%). Z kolei do państw z najmniejszym udziałem energii ze źródeł odnawialnych w końcowym zużyciu energii brutto można zaliczyć Luxemburg (6,38%), Holandię (6,6%) oraz Maltę (7,17%) (tab. 2).

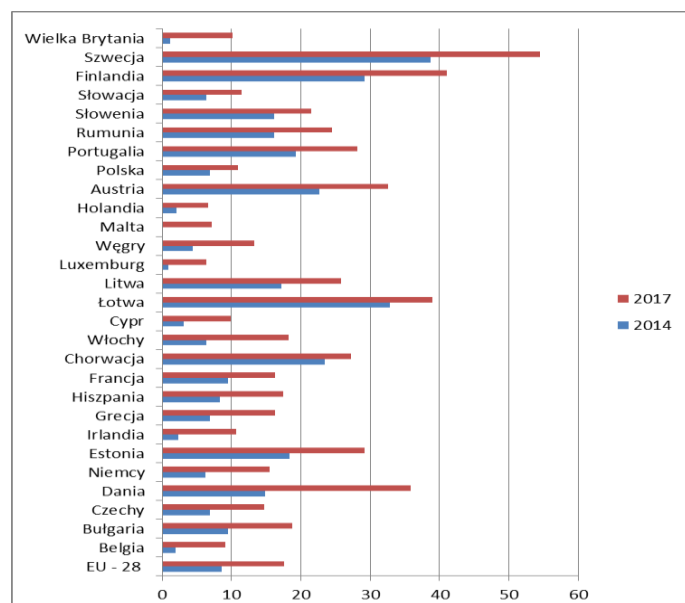
Tab. 2. Udział energii ze źródeł odnawialnych oraz udział odnawialnych źródeł energii w transporcie lata 2004 i 2017 (% końcowego zużycia energii brutto), opracowanie własne na podstawie: [6,3]

Kraj	Udział energii ze źródeł odnawialnych			Udział odnawialnych źródeł energii w transporcie		
	2004	2017	Cel 2020	2004	2017	Cel 2020
EU - 28	8,53	17,52	20	1,39	7,56	10
Belgia	1,89	9,06	13	0,53	6,58	10
Bulgaria	9,45	18,73	16	0,88	7,24	10
Czechy	6,86	14,76	13	1,57	6,58	10
Dania	14,85	35,77	30	0,44	6,85	10
Niemcy	6,18	15,45	18	2,21	7,03	10
Estonia	18,36	29,21	25	0,18	0,4	10
Irlandia	2,38	10,65	16	0,04	7,43	10
Grecja	6,88	16,32	18	0,08	1,8	10
Hiszpania	8,33	17,51	20	1,03	5,92	10
Francja	9,5	16,3	23	1,48	9,14	10
Chorwacja	23,41	27,28	20	0,99	1,18	10
Włochy	6,32	18,27	17	1,21	6,48	10
Cypr	3,07	9,85	13	0	2,57	10
Łotwa	32,79	39,01	40	2,14	2,54	10
Litwa	17,22	25,84	23	0,41	3,69	10
Luksemburg	0,9	6,38	11	0,13	6,44	10
Węgry	4,36	13,33	13	0,92	6,81	10
Malta	0,1	7,17	10	0	6,8	10
Holandia	2,05	6,6	14	0,46	5,91	10
Austria	22,66	32,56	34	4,53	9,74	10
Polska	6,91	10,9	15	1,44	4,2	10
Portugalia	19,21	28,12	31	0,42	7,93	10
Rumunia	16,19	24,47	24	1,6	6,56	10
Słowenia	16,13	21,55	25	0,85	2,74	10
Słowacja	6,39	11,49	14	1,46	7,03	10
Finlandia	29,23	41,01	38	1,01	18,83	10
Szwecja	38,67	54,5	49	6,29	38,63	10
Wielka Brytania	1,13	10,21	15	0,35	5,05	10

UE jest na dobrej drodze, by wypełnić cele założone na 2020 r. Niektóre kraje już indywidualnie wypełniły te założenia. Do grupy tej zalicza się 11 państw członkowskich. Stopień realizacji tych celów jest szczególnie duży w przypadku Chorwacji, Danii i Szwecji. Kraje te już w 2017 r. wypełniły swoje założenia na 2020 r. z nadwyżką równą kolejno 7,28%, 5,77% i 5,5%.

Są jeszcze jednak państwa członkowskie, które mają z tym problem i konieczne będzie w ich przypadku podjęcie dodatkowych wysiłków, by wypełnić swoje zobowiązania związane z dwoma celami (ogólny udział energii ze źródeł odnawialnych w końcowym zużyciu energii brutto oraz udział energii ze źródeł odnawialnych w transporcie). Jest to 17 państw i zalicza się do nich m.in. Polskę. Najwięcej do nadrobienia w tej materii ma Francja, Irlandia, Wielka Brytania i Luksemburg. Do osiągnięcia celu z 2020 r. brakuje im kolejno 6,7%, 5,35%, 4,79% i 4,62%. Polsce do zrealizowania zaplanowanych założeń brakuje 4,1%.

Porównując lata 2004 i 2017 można stwierdzić, że największy postęp w zakresie udziału energii ze źródeł odnawialnych w końcowym zużyciu energii brutto poczyniły takie kraje jak Dania, Szwecja, Włochy i Finlandia. Zwiększyły one udział energii ze źródeł odnawialnych w końcowym zużyciu energii brutto kolejno o 20,92%, 15,83%, 11,95% i 11,78%.



Rys. 3. Udział energii ze źródeł odnawialnych, lata 2004 i 2017 (% końcowego zużycia energii brutto), opracowanie własne na podstawie: [6].

Natomiast do krajów, które poczyniły najmniejszy postęp w latach 2004-2017 zalicza się Chorwację, Polskę i Holandię. Zwiększyły one bowiem udział energii ze źródeł odnawialnych w końcowym zużyciu energii brutto kolejno o 3,86%, 3,99% i 4,55%.

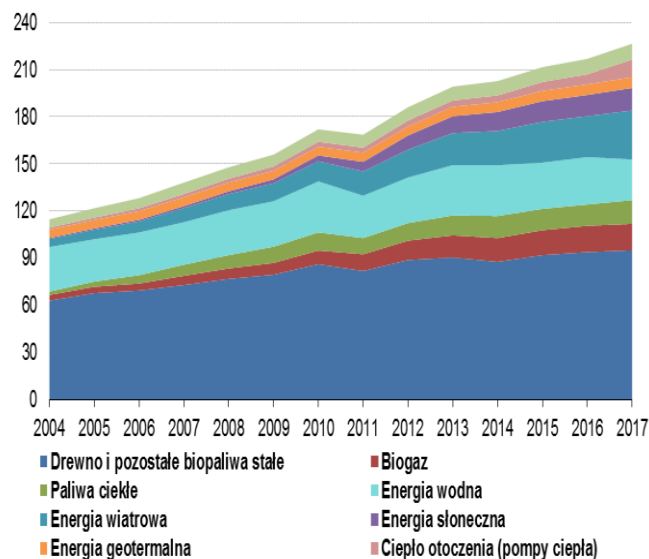
4. Produkcja podstawowa energii ze źródeł odnawialnych

Produkcja podstawowa energii z OZE wyniosła w 2017 r. w UE 226,5 mln ton ekwiwalentu ropy naftowej (toe). Energia ze źródeł odnawialnych wytworzona w UE zwiększyła się w latach 2004–2017 o 32,1 mln toe, czyli 66,2%. Jest to średni wzrost o 4,7% każdego roku.

Dokonując analizy produkcji podstawowej energii z OZE z podziałem na poszczególne źródła można stwierdzić, iż największy procentowy wzrost odnotowano w przypadku energii geotermalnej. Wyniósł on bowiem 1,5 mln toe, co stanowi wzrost o 78%.

Należy nadmienić, iż we wszystkich OZE, oprócz energii wodnej, wystąpił w badanym okresie wzrost. Produkcja energii wodnej

uległa zmniejszeniu o 2,4 mln toe. Najmniejszy procentowy wzrost odnotowano w przypadku energii słonecznej (4,8%). Na rys. 4 przedstawiono produkcję podstawową energii ze źródeł odnawialnych w latach 2004–2017.

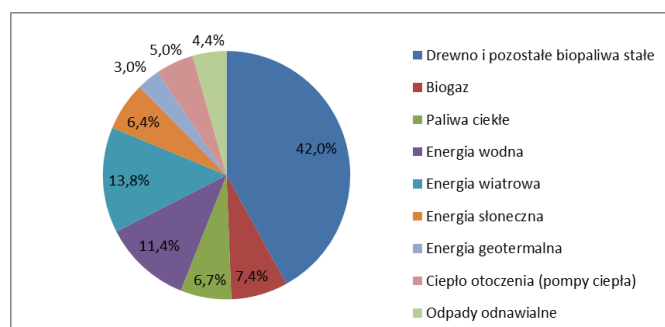


Rys. 4. Produkcja podstawowa energii ze źródeł odnawialnych, lata 2004–2017, UE-28 (Mtoe), opracowanie własne na podstawie: [6].

Wśród OZE najważniejszym źródłem w UE w 2017 r. było drewno i pozostałe biopaliwa stałe. Udział tego surowca w całkowitej produkcji podstawowej energii ze źródeł odnawialnych wyniósł aż 42%.

Drugie miejsce pod względem wielkości udziału energii z OZE zajęła energia wiatrowa z 13,8% całkowitej wielkości. Bardzo zbliżony udział odnotowano w przypadku energii wodnej (11,4%). Najmniejszy udział wystąpił w przypadku energii geotermalnej (3%) i ciepła z otoczenia (pompy ciepła) (5%) (rys. 5).

Kraje, które posiadały duże zasoby energetyczne, bądź dostęp do nich miały w ostatnich dekadach ugruntowaną i silną pozycję geopolityczną. Wraz z rozwojem OZE zależność ta ulega zmianie, bowiem pozycja geopolityczna będzie w przyszłości uwarunkowana umiejętnością uzyskania przewagi poprzez najlepsze technologie środowiskowe. W światowej czołówce będą znajdować się państwa, w których rozwijana jest energetyka słoneczna, wiatrowa, jak również inteligentne sieci oraz systemy magazynowania energii. Zmniejszenie importu paliw kopalnych przyczyni się w dużym stopniu do zwiększenia bezpieczeństwa energetycznego takich krajów. Jest to zadanie i wyzwanie również dla całej Europy.



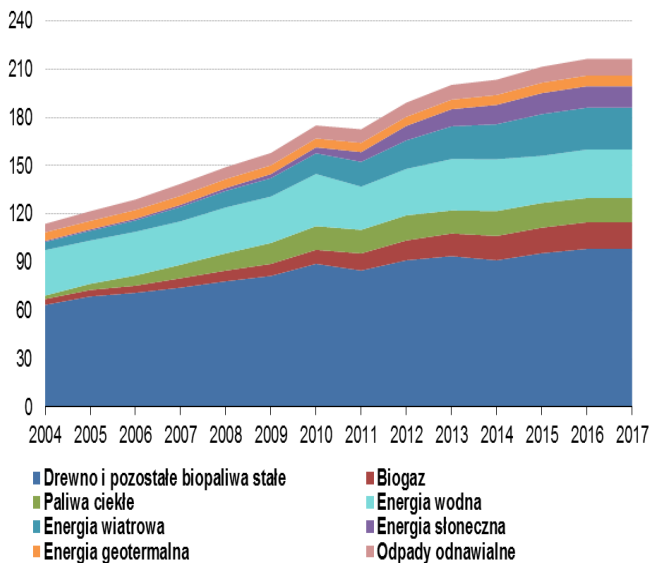
Rys. 5. Produkcja podstawowa energii ze źródeł odnawialnych, 2017 r., UE-28 (%), opracowanie własne na podstawie: [6].

Wdrażanie zielonych technologii będzie zmniejszać zależność Europy od państw, takich jak np. Rosja czy też Arabia Saudyjska.

Pozwoli to również Europie na zwiększenie jej wpływów geopolitycznych.

5. Zużycie energii z OZE

OZE odpowiadały w 2017 r. za 13,9% udziału w zużyciu krajowej energii brutto w UE. Największy udział w energii ze źródeł odnawialnych odnotowano w przypadku biopaliw i odpadów odnawialnych (np. drewna oraz pozostałe rodzaje stałej biomasy). Energia wodna oraz biopaliwa stałe już w 1990 r. stanowiły 91,5% OZE. Jednakże tempo wzrostu pozyskiwania i konsumpcji tych odnawialnych źródeł energii jest znacznie wolniejsze, niż w przypadku innych źródeł (rys. 6). W efekcie czego ich łączny udział w OZE zmniejszył się w 2017 r. aż do 58%.



Rys. 6. Krajowe zużycie brutto odnawialnych źródeł energii, lata 2004–2017, UE-28 (Mtoe), opracowanie własne na podstawie: [6].

Największe tempo wzrostu, w latach 2004-2017, odnotowano w przypadku energii solarnej oraz biopaliw płynnych. W minimalnym stopniu zwiększyła się natomiast konsumpcja energii wodnej.

Największy udział biopaliw i odpadów odnawialnych w krajowym zużyciu energii brutto wystąpił w przypadku Łotwy (33,9%), Finlandii (28,1%) i Szwecji (23,7%). Jeżeli chodzi o energię wodną, to jej największy udział odnotowano w Szwecji (11,1%), Austrii (9,6%) oraz Łotwie (8,3%). Dokładne dane odnoszące się do tego zagadnienia przedstawiono w tabeli 3.

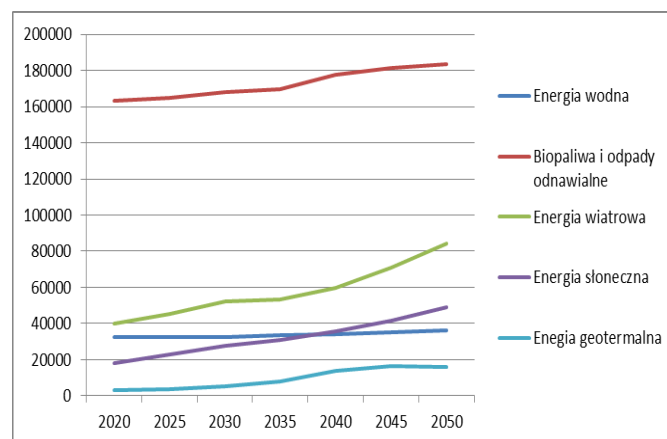
Tab. 3. Udział odnawialnych źródeł energii w krajowym zużyciu energii brutto, 2017 r. (%), opracowanie własne na podstawie: [6]

Kraj	Odnawialne źródła energii					
	Biopaliwa i odpady odnawialne*	Energia wodna	Energia wiatrowa	Energia słoneczna	Energia geotermalna	Ciepło otoczenia (pompy ciepła)
EU-28	8,6	1,5	1,9	0,9	0,4	0,7
Belgia	5,5	0,0	1,0	0,5	0,0	0,1
Bułgaria	6,9	1,3	0,7	0,8	0,2	0,5
Czechy	9,2	0,4	0,1	0,5	0,0	0,3
Dania	24,0	0,0	7,0	0,7	0,0	1,2
Niemcy	8,2	0,5	2,8	1,3	0,1	0,3
Estonia	17,3	0,0	1,1	0,0	0,0	0,0
Irlandia	4,1	0,4	4,4	0,1	0,0	0,0
Grecja	4,9	1,4	2,0	2,5	0,0	1,2
Hiszpania	5,6	1,2	3,2	2,6	0,0	0,4
Francja	6,4	1,7	0,8	0,4	0,2	0,9
Chorwacja	14,7	5,1	1,2	0,2	0,1	0,0
Włochy	8,6	2,0	1,0	1,4	3,4	1,7

Cypr	2,4	0,0	0,7	3,3	0,1	0,0
Łotwa	33,9	8,3	0,3	0,0	0,0	0,0
Litwa	18,8	0,7	1,6	0,1	0,0	0,0
Luxemburg	5,3	0,2	0,5	0,3	0,0	0,1
Węgry	10,0	0,1	0,2	0,2	0,5	0,0
Malta	1,5	0,0	0,0	3,8	0,0	0,0
Holandia	3,7	0,0	1,2	0,3	0,1	0,2
Austria	16,1	9,6	1,6	0,8	0,1	0,7
Polska	6,9	0,2	1,2	0,1	0,0	0,1
Portugalia	12,1	2,1	4,4	0,7	0,8	0,0
Rumunia	11,8	3,7	1,9	0,5	0,1	0,0
Słowenia	9,8	4,9	0,0	0,5	0,7	0,0
Słowacja	6,7	2,2	0,0	0,3	0,0	0,0
Finlandia	28,1	3,7	1,2	0,0	0,0	1,6
Szwecja	23,7	11,1	3,0	0,1	0,0	3,3
Wielka Brytania	6,0	0,3	2,3	0,6	0,0	0,6

Największy procentowy udział energii wiatrowej w ogólnym krajowym zużyciu energii brutto występuje w Irlandii oraz Portugalii (po 4%). Energia słoneczna stanowi niewielki udział w każdym z krajów, jednakże największy na Malcie i Cyprze – kolejno 3,8% i 3,3%. Energię geotermalną wykorzystuje w minimalnym stopniu tylko 13 państw. Największy jej udział odnotowano w przypadku Włoch (3,4%).

Prognozuje się, iż produkcja każdego z OZE będzie wzrastać. Największa dynamika ma wystąpić w przypadku energii słonecznej i wiatrowej. Najmniejsza zaś w przypadku energii wodnej (rys. 7).



Rys. 7. Produkcja energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych wg źródła (Mtoe), opracowanie własne na podstawie: [5].

Nadal to jednak biopaliwa i odpady odnawialne będą stanowić największą część OZE.

Podsumowanie

Europejska transformacja energetyczna przebiega w bardzo dynamicznym tempie, które jeszcze 10 lat temu mogło wydawać się niewyobrażalne. Ostatnie lata w UE to znaczny wzrost energii uzyskiwanej z OZE. Świadczy o tym niemal dwukrotny wzrost udziału energii ze źródeł odnawialnych w końcowym zużyciu energii brutto. W 2004 r. było to 8,5%, podczas gdy w 2017 r. wartość ta wzrosła do 17,5%. Tak pozytywny rozwój stymulowany jest przez wiążące prawnie cele, które dotyczą systematycznego zwiększenia udziału energii z odnawialnych źródeł.

Pomimo poczynienia ogromnego postępu w sektorze OZE jest ciągle wiele do zrobienia. UE obrała jednak dobry kierunek, by stać się globalnym liderem zielonej energii.

Wykorzystywanie energii ze źródeł odnawialnych niesie za sobą wiele korzyści. Jest to przede wszystkim zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych, dywersyfikacja dostaw energii i zmniejszona zależność od rynku paliw kopalnych (głównie gazu i ropy naftowej). Ko-

lejną korzyścią związaną z rozwojem odnawialnych źródeł energii jest także stymulowanie wzrostu zatrudnienia przez tworzenie miejsc pracy w sektorach nowych zielonych technologii. UE jest obecnie drugim pracodawcą w obszarze OZE.

UE odgrywa na globalnym rynku ważną rolę w wielu sektorach związanych z zielonymi technologiami. Istnieje jednak bardzo duża konkurencja ze strony krajów azjatyckich (przede wszystkim Chin) oraz Stanów Zjednoczonych. Kraje te w wielu przypadkach charakteryzują się większymi osiągnięciami w ramach OZE i zielonych technologii. Jest to jednak dobry stymulant motywujący Europę do jeszcze większej pracy.

Bibliografia:

1. Bartnik R., Bartnik B., *Rachunek ekonomiczny w energetyce*, Wyd. WNT, Warszawa 2014.
2. Dyr. T., Misiński P., Ziółkowska K., *Costs and benefits of using buses fuelled by natural gas in public transport*, Journal of cleaner Production 2019. Vol.225.
3. Dyrektywa parlamentu Europejskiego i Rady 2009/28/WE z dnia 23 kwietnia 2009 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych zmieniająca i w następstwie uchylająca dyrektywy 2001/77/WE oraz 2003/30/WE.
4. Dziekoński Ł., *Wyzwanie dla polskiej energetyki*, "Ekonomia i rynek", dod. Do „Rzeczpospolitej” z dnia 9 grudnia 2015 r.
5. European Commission, EU Reference Scenario 2016. Energy, Transport and GHG Emissions Trends to 2050, s. 144 oraz EU Open Data Portal, <http://data.europa.eu> (dostęp 18.05.2019).
6. Eurostat, www.ec.europa.eu (dostęp 17.05.2019).
7. Fundacja im. Heinricha Bölla oraz Fundacja Instytut na rzecz Ekorozwoju, *Atlas energii. Fakty i dane o energetyce odnawialnej w Europie*, 2018.
8. Hader M., Hertel G., Korfer-Schun M., Stoppacher J., *Szybki rozwój energetyki odnawialnej, Zielony wzrost, zielony zysk. Jak zielona rewolucja stymuluje gospodarkę*, wyd. Oficyna Wolters Kluwer business, Warszawa 2011.
9. IRENA – International Renewable Energy Agency, Renewable Energy and Jobs Annual Review 2018, IRENA, Masdar City 2018.
10. IRENA – International Renewable Energy Agency, www.irena.org (dostęp 19.05.2019).
11. Janik W., Kaproń H., Paździor A., *Uwarunkowania rozwoju produkcji energii elektrycznej na bazie źródeł odnawialnych*, „Rynek Energii” 2018, nr 2.
12. Jankovic V., Mitwallyova H., *The potential ad the Osage of renewable energy in the Czech Republic*, „International journal of Social Sciences” 2014, Vol. III (4).
13. Jedlińska K., Olkusi T., *The decision – making process in the EU in the field of energy policy*, Polityka Energetyczna – Energy Policy Journal 2019, Vol. 22.
14. Kurzak L., *Energia odnawialna – rola i scenariusze rozwoju w Polsce*, [w:] Budownictwo o zoptymalizowanym potencjale energetycznym, praca zbiorowa pod red. T. Bobki, J. Ratajczyka, Wyd. Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2008.
15. Ustawa z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii, Dz.U. z 2017r., poz. 1148 ze zm.
16. World Energy Resources. 2013 Survey, World Energy Council, London 2016 – por. https://www.worldenergy.org/wp-content/uploads/2016/10/World-Energy-Resources_SummaryReport_2016.pdf; https://ec.europa.eu/commission/index_pl [dostęp 06.06.2019].
17. Zakrzewska B., *Zrównoważony rozwój a jakość życia*, „Autobusy - Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe” 2019, nr 4.

The role of RES in the European energy system

The purpose of the article is to show the role of RES in the European energy system. The article presents the role of renewable energy sources (RES) in the production of electricity in the European Union (EU). The position of Europe in comparison to other countries in the global renewable energy market is shown. The latest statistical data was used for this purpose. The analysis covered the years 2004-2017. The article also includes a forecast of electricity production from renewable sources by 2050.

Keywords: renewable energy sources (RES), energy policy.

Autorzy:

mgr **Beata Zakrzewska** – doktorantka, Uniwersytet Technologiczno-Humanistyczny im. Kazimierza Pułaskiego w Radomiu, Wydział Nauk Ekonomicznych i Prawnych

mgr inż. **Konrad Rojek** – doktorant, Uniwersytet Technologiczno-Humanistyczny im. Kazimierza Pułaskiego w Radomiu, Wydział Nauk Ekonomicznych i Prawnych