

„Stare i nowe” problemy badawcze w geografii społeczno-ekonomicznej, Sitek S. (red.), 2018, z. 8, Polskie Towarzystwo Geograficzne Oddział Katowicki, Uniwersytet Śląski Wydział Nauk o Ziemi, Sosnowiec, s. 161–176.

Dariusz RAJCHEL

Politechnika Opolska

Adam WALAWENDER

Uniwersytet Opolski

ENERGIA ODNAWIALNA W KRAJACH UNII EUROPEJSKIEJ I W POLSCE Z UWZGLĘDNIENIEM GOSPODARSTW DOMOWYCH

RENEWABLE ENERGY THE EUROPEAN UNION AND IN POLAND, INCLUDING HOUSEHOLDS

Streszczenie: Energia odnawialna pochodzi z naturalnych powtarzających się procesów przyrodniczych i jest jednym z tańszych źródeł pozyskiwania ciepła np. z wiatru, biomasy czy energii słonecznej. Stosowana i wykorzystywana jest m.in. w budownictwie mieszkaniowym, przemyśle czy transporcie. Jednocześnie wpływa na zmniejszenie zanieczyszczeń środowiska i ograniczenie emisji CO₂ do atmosfery. Zagadnieniem tym zainteresowała się UE i przez wprowadzenie odpowiednich dyrektyw wpłynęła na państwa należące do UE o wprowadzanie źródeł energii odnawialnej w różne obszary życia społecznego i gospodarczego. Zostały również określone do roku 2020 wytyczne jakie państwa UE w tym Polska powinny spełnić. Jest to proces dość skomplikowany gdyż gospodarka Polski opiera się na węglu kamiennym ale możliwy do osiągnięcia. Postęp wdrażanych prac w Polsce i w krajach UE jest systematyczny i możliwy do osiągnięcia a nawet przekroczenia w wybranych krajach UE. Celem artykułu jest ukazanie zmian dokonujących się w Polsce na tle krajów i wytycznych Unii Europejskiej w zakresie wdrażania energii odnawialnej.

Abstract: Renewable energy comes from natural recurring processes and is one of the cheapest sources of heat recovered for example from wind, biomass or solar energy. This energy is exploited and used, among others, in housing, industry and transport. At the same time it reduces environmental pollution and CO₂ emissions. The EU interested by this issue provided relevant directives affecting EU members who introduced renewable energy sources in different areas of social and economic life. Also were established, until 2020, the

guidelines that EU countries including Poland should meet. It is quite a complicated process considering that Polish economy is based on coal but it is possible to achieve. Progress of works implemented in Poland and in the EU countries is systematic and allows the achievement of the established goal and even exceeds it in selected EU countries. The aim of this paper is to show the changes taking place in Poland on the background of countries and guidelines in the European Union on the implementation of renewable energy.

Słowa kluczowe: energia odnawialna, odnawialne źródła energii (OZE)

Key words: renewable energy, renewable energy sources (ERS)

Wprowadzenie

Energia ze źródeł odnawialnych oznacza energię pochodzącą z naturalnych powtarzających się procesów przyrodniczych, pozyskiwaną z odnawialnych niekopalnych źródeł energii (energia wody, wiatru, promieniowania słonecznego, geotermalna, fal, prądów i pływów morskich oraz energia wytwarzana z biopaliw stałych, biogazu i biopaliw ciekłych, a także energia otoczenia (środowiska naturalnego) wykorzystywana przez pompy ciepła. Odnawialne źródła energii (OZE) stanowią alternatywę dla tradycyjnych pierwotnych nieodnawialnych nośników energii (paliw kopalnych). Ich zasoby uzupełniają się w naturalnych procesach, co praktycznie pozwala traktować je jako niewyczerpalne. Ponadto pozyskiwanie energii z tych źródeł jest, w porównaniu do źródeł tradycyjnych (kopalnych), bardziej przyjazne środowisku naturalnemu. Wykorzystywanie OZE w znacznym stopniu zmniejsza szkodliwe oddziaływanie energetyki na środowisko naturalne, głównie poprzez ograniczenie emisji szkodliwych substancji, zwłaszcza gazów cieplarnianych. W warunkach krajowych energia ze źródeł odnawialnych obejmuje energię promieniowania słonecznego, wody, wiatru, zasobów geotermalnych oraz energię wytworzoną z biopaliw stałych, biogazu i biopaliw ciekłych, a także energię otoczenia pozyskiwaną przez pompy ciepła. Zakres wykorzystywania energii ze źródeł odnawialnych w krajach członkowskich Unii Europejskiej regulują odpowiednie dokumenty i akty normatywne UE, ustalające cele ogólne i szczegółowe dotyczące obowiązku osiągnięcia ustalonych wskaźników udziału energii ze źródeł odnawialnych w końcowym zużyciu energii brutto (*Energia...*, 2015, s. 9). Unijne przepisy propagujące stosowanie energii ze źródeł odnawialnych istnieją od 2001 r., kiedy przyjęto pierwszą dyrektywę w sprawie wspierania produkcji na rynku wewnętrznym energii elektrycznej wytwarzanej ze źródeł odnawialnych, a następnie – dyrektywę z 2003 r. w sprawie użycia w transporcie biopaliw i innych odnawialnych źródeł energii (*Sprawozdanie z postępów...*, 2015).

Akty prawne regulujące kwestię energii odnawialnej w Polsce to m.in.: ustawa prawo energetyczne¹, ustawa o biokomponentach i biopaliwach ciekłych², ustawa

¹ Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. – Prawo energetyczne (Dz. U. z 2012 r. poz. 1059, z późn. zm.).

o odnawialnych źródłach energii³ oraz rozporządzenie ministra gospodarki w sprawie szczegółowego zakresu obowiązków uzyskania i przedstawienia do umorzenia świadectw pochodzenia, uiszczenia opłaty zastępczej, zakupu energii elektrycznej i ciepła wytworzonych w odnawialnych źródłach energii oraz obowiązku potwierdzania danych dotyczących ilości energii elektrycznej wytworzonej w odnawialnym źródle energii⁴.

Według statystyk prowadzonych przez Instytut Energii Odnawialnej (IEO), do końca roku 2014 energetyka odnawialna w Polsce stworzyła ponad 33,8 tys. miejsc pracy, przy czym w latach 2012–2014 odnotowano ubytek ok. 600–700 miejsc pracy. W 2014 roku w całej UE w sektorze Odnawialnych Źródeł Energii (OZE) pracowało ponad 1,1 mln osób (w przeliczeniu na pełne etaty). Oznacza to, że Polska z 3% udziałem zatrudnienia w branży OZE nie wykorzystuje w pełni potencjału tworzenia miejsc pracy w tym obszarze (Wiśniewski i in. 2016, s. 2).

Rozwój energetyki odnawialnej ma istotne znaczenie dla realizacji podstawowych celów polityki klimatyczno-energetycznej. Zwiększenie wykorzystania odnawialnych źródeł energii daje szansę na obniżenie emisji CO₂ jak również na zwiększenie efektywności energetycznej.

Celem artykułu jest ukazanie zmian dokonujących się w zakresie wdrażania energii odnawialnej w krajach Unii Europejskiej i w Polsce.

Wytyczne i postęp w osiągnięciu założonych celów w zakresie energii odnawialnej w Polsce i państwach UE

Nowa polityka UE w zakresie energii i środowiska naturalnego, która została uzgodniona przez Radę Europejską w marcu 2007 r., ustanawia perspektywiczny program zwany pakietem energetyczno-klimatycznym⁵ działań politycznych zmierzających do osiągnięcia trzech głównych celów wspólnotowej polityki energetycznej, tj. zrównoważonego wytwarzania energii oraz konkurencyjności i bezpieczeństwa dostaw. Akty prawne wchodzące w skład pakietu to:

² Ustawa z dnia 25 sierpnia 2006 r. o biokomponentach i biopaliwach ciekłych (Dz. U. z 2014 r. poz. 1643, z późn. zm.).

³ Ustawa z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii (Dz. U. z 2015 r. poz. 478).

⁴ Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 14 sierpnia 2008 r. w sprawie szczegółowego zakresu obowiązków uzyskania i przedstawienia do umorzenia świadectw pochodzenia, uiszczenia opłaty zastępczej, zakupu energii elektrycznej i ciepła wytworzonych w odnawialnych źródłach energii oraz obowiązku potwierdzania danych dotyczących ilości energii elektrycznej wytworzonej w odnawialnym źródle energii (Dz. U. z 2008 r. Nr 156, poz. 969 z późn. zm.).

⁵ Pakiet energetyczno-klimatyczny (znany także jako pakiet klimatyczny, pakiet „3x20” lub „20–20–20”) jest zbiorem wiążących ustaw mających na celu zapewnienie realizacji założeń Unii Europejskiej dotyczących przeciwdziałania zmianom klimatycznym.

1. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/29/WE z dnia 23 kwietnia 2009 r. zmieniająca dyrektywę 2003/87/WE w celu usprawnienia i rozszerzenia wspólnotowego systemu handlu uprawnieniami do emisji gazów cieplarnianych.

2. Decyzja Parlamentu Europejskiego i Rady nr 2009/406/WE z dnia 23 kwietnia 2009 r. w sprawie wysiłków podjętych przez państwa członkowskie, zmierzających do zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych w celu realizacji do roku 2020 zobowiązań Wspólnoty dotyczących redukcji emisji gazów cieplarnianych.

3. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/31/WE z dnia 23 kwietnia 2009 r. w sprawie geologicznego składowania dwutlenku węgla oraz zmieniająca dyrektywę Rady 85/337/EWG, Euratom, dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2000/60/WE, 2001/80/WE, 2004/35/WE, 2006/12/WE 2008/1/WE i rozporządzenie (WE) nr 1013/2006.

4. 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

oraz dwa teksty mające znaczenie dla Europejskiego Obszaru Gospodarczego:

1. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 443/2009 z dnia 23 kwietnia 2009 r. określające normy emisji dla nowych samochodów osobowych w ramach zintegrowanego podejścia Wspólnoty na rzecz zmniejszenia emisji CO₂ z lekkich pojazdów dostawczych,

2. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/30/WE z dnia 23 kwietnia 2009 r. zmieniająca dyrektywę 98/70/WE odnoszącą się do specyfikacji benzyny i olejów napędowych oraz wprowadzającą mechanizm monitorowania i ograniczania emisji gazów cieplarnianych oraz zmieniającą dyrektywę Rady 1999/32/WE odnoszącą się do specyfikacji paliw wykorzystywanych przez statki żeglugi śródlądowej oraz uchylająca dyrektywę 93/12/EWG.

Aby cele te mogły zostać wprowadzone w życie, UE zobowiązała się do zrealizowania do 2020 r. inicjatywy „20–20–20”: tj. do zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych o 20%, zwiększenia udziału energii odnawialnej w całkowitym zużyciu energii do 20% (obecnie udział ten wynosi 8,5%) oraz zwiększenia efektywności energetycznej o 20%. Dzięki przyjęciu pakietu „20–20–20” UE i jej członkowie podejmują działania w kierunku bardziej zrównoważonej, bezpiecznej i bazującej w większym stopniu na nowych technologiach polityki energetycznej (Kurzak 2010, s. 48). Dodatkowo osiągnięcie co najmniej 10% udziału biopaliw w sprzedaży paliw transportowych⁶. W kolejnych latach przewiduje się:

– 2020–2025 – rozpoczęcie wytwarzania energii elektrycznej z zastosowaniem ogniw fotowoltaicznych na dużą skalę, oraz produkcję bioetanolu drugiej generacji, biodiesla drugiej generacji i biowodoru (według PEP 2030);

⁶ Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/28/WE z dnia 23 kwietnia 2009 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych.

- 2030 – zgodnie z unijnym dokumentem („*Plan działań dla gospodarki emisyjnej do 2050 r.*”) redukcja CO₂ ma wynieść 40%, a do 2040 roku 60%;
- 2050 – unijna mapa drogowa przewiduje redukcję emisji dwutlenku węgla na poziomie 80–95%.

Istnieją różnego rodzaju instrumenty, które pozwolą osiągnąć ten cel, takie jak np.:

- system handlu emisjami;
- energooszczędne rozwiązania w budownictwie;
- wprowadzenie norm dla urządzeń elektrycznych;
- pogłębianie wiedzy i promowanie odpowiednich zachowań wśród konsumentów;
- ograniczenie emisji w sektorze transportu;
- etykietowanie produktów przyjaznych środowisku;
- ochrona lasów;
- energetyka wiatrowa;
- zmniejszenie strat w sieciach przesyłowych i dystrybucyjnych;
- rozwój czystych technologii;
- energetyka jądrowa;
- biopaliwa;
- panele fotowoltaiczne (Brennek 2014, s. 31).

Według opublikowanego w czerwcu 2015 r. sprawozdania postępów w dziedzinie energii odnawialnej⁷ wynika, że postęp państw członkowskich w osiągnięciu celów na 2020 r. w zakresie energii odnawialnej jest sukcesywny. Udział energii odnawialnej w sektorze grzewczym i chłodniczym w 2014 r. był szacowany na 16,6%⁸. Ogrzewanie ze źródeł odnawialnych jest stosowane coraz częściej jako opłacalna i bezpieczna alternatywa dla paliw kopalnych w systemach ciepłowniczych państw członkowskich i na poziomie lokalnym.

Obecnie już 26% energii UE pochodzi ze źródeł odnawialnych. Około 10% całkowitej *energii elektrycznej* w UE pochodzi z odnawialnych źródeł energii o zmiennej charakterystyce produkcji (takich jak energia wiatrowa lub słoneczna)⁹.

Osiągnięcie celów w zakresie energii odnawialnej na rok 2020 pozostaje w pełni możliwe dla UE jako całości oraz dla większości państw członkowskich. Jednak na podstawie oceny obecnej i planowanej polityki można stwierdzić, że większość państw członkowskich powinna zrealizować lub przekroczyć swoje cele na 2020 r. doty-

⁷ Sprawozdanie z postępów w dziedzinie energii odnawialnej, Komisja Europejska, Bruksela, 16 czerwiec 2015.

⁸ Sprawozdanie Komisji dla Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego komitetu ekonomiczno-społecznego i Komitetów regionów. Sprawozdanie z postępów w dziedzinie energii odnawialnej, za: ECOFYS, 2014 r, Komisja Europejska, Bruksela, dnia 15.6.2015 r. COM(2015) 293 final, s. 3.

⁹ Sprawozdanie Komisji dla Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego komitetu ekonomiczno-społecznego i Komitetów regionów. Sprawozdanie z postępów w dziedzinie energii odnawialnej, za: Energia wiatru, fotowoltaiczna, skupianie światła słonecznego bez przechowywania oraz energia fal/pływów/oceanów jako odsetek całkowitego końcowego zapotrzebowania na energię elektryczną, Komisja Europejska, Bruksela, dnia 15.6.2015 r. COM(2015) 293 final, s. 3.

czące energii odnawialnej¹⁰. Dziewiętnaście państw członkowskich – w tym np. Austria, Estonia, Dania, Niemcy, Włochy, Litwa, Rumunia i Szwecja – może przekroczyć, w niektórych przypadkach nawet znacznie, swoje cele na 2020 r. dotyczące energii odnawialnej, przy realizacji wdrażanych i planowanych strategii politycznych w zakresie energii ze źródeł odnawialnych.

Jednakże niektóre państwa członkowskie, w tym Francja, Luksemburg, Malta, Niemcy i Zjednoczone Królestwo oraz w mniejszym stopniu Belgia i Hiszpania, muszą ocenić, czy ich polityka i instrumenty są wystarczające i skuteczne dla realizacji swoich celów w zakresie energii odnawialnej. Osiągnięcie celów w zakresie energii odnawialnej na 2020 r. nie jest pewne również w przypadku Węgier i Polski¹¹.

Potencjał ekonomiczny odnawialnych zasobów energii wynosi 1 160 PJ, a praktyczne możliwości jego wykorzystania na 2020 r. (realny potencjał rynkowy) sięgają 697 PJ. Przeprowadzone analizy wykazały, że w wariantcie bazowym możliwe jest osiągnięcie 21,6% udziału energii ze źródeł odnawialnych w bilansie zużycia energii finalnej w Polsce w 2020 r. Powyższy potencjał rynkowy pozwala na osiągnięcie celu cząstkowego w postaci 10% udziału biopaliw w zużyciu paliw transportowych (benzyny i oleju napędowego) oraz umożliwi osiągnięcie 20–30% udziałów energetyki odnawialnej w zużyciu energii elektrycznej i ciepła w 2020 r.¹² Struktura pozyskania energii ze źródeł odnawialnych dla Polski różni się zasadniczo od struktury pozyskania energii ze źródeł odnawialnych dla Unii Europejskiej. Wynika to przede wszystkim z charakterystycznych dla naszego kraju warunków geograficznych i możliwych do zagospodarowania zasobów. Energia pozyskiwana ze źródeł odnawialnych w Polsce pochodzi w przeważającym stopniu z biopaliw stałych (76,62%), biopaliw ciekłych, z energii wiatru, energii wody i biogazu¹³. Pozyskanie energii ze źródeł odnawialnych według nośników w UE–28 w 2013 i 2015 roku przedstawia ryc. 1.

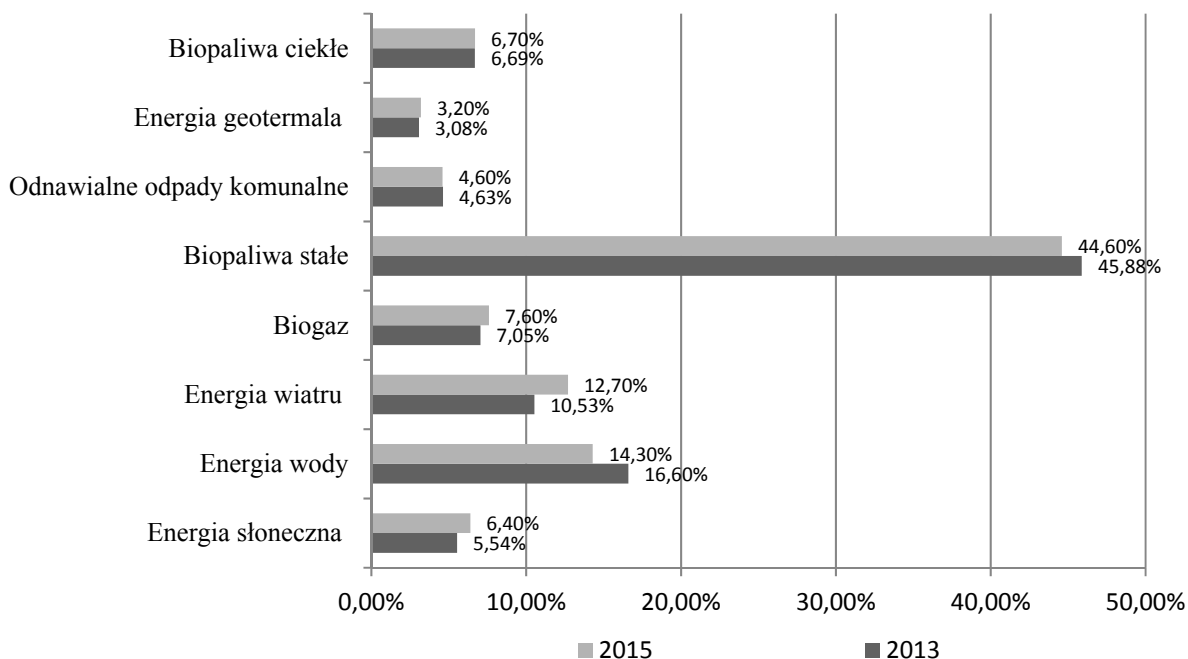
Jak wynika z ryc. 1 największy udział w pozyskiwaniu energii ze źródeł odnawialnych w UE stanowią biopaliwa stałe następnie energia wody. W Polsce największy udział w pozyskiwaniu energii ze źródeł odnawialnych stanowią biopaliwa stałe a następnie biopaliwa ciekłe. Rycina 2 przedstawia pozyskiwanie energii ze źródeł odnawialnych w Polsce w 2014 i 2016 roku.

¹⁰ Oceniono m.in. środki opisane w krajowych planach działania w zakresie energii odnawialnej i sprawozdania okresowe państw członkowskich z 2013 r.

¹¹ Sprawozdanie Komisji dla Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego komitetu ekonomiczno-społecznego i Komitetów regionów. Sprawozdanie z postępów w dziedzinie energii odnawialnej, za: Energia wiatru, fotowoltaiczna, skupianie światła słonecznego bez przechowywania oraz energia fal/pływów/oceanów jako odsetek całkowitego końcowego zapotrzebowania na energię elektryczną, Komisja Europejska, Bruksela, dnia 15.6.2015 r. COM(2015) 293 final, s. 6–7.

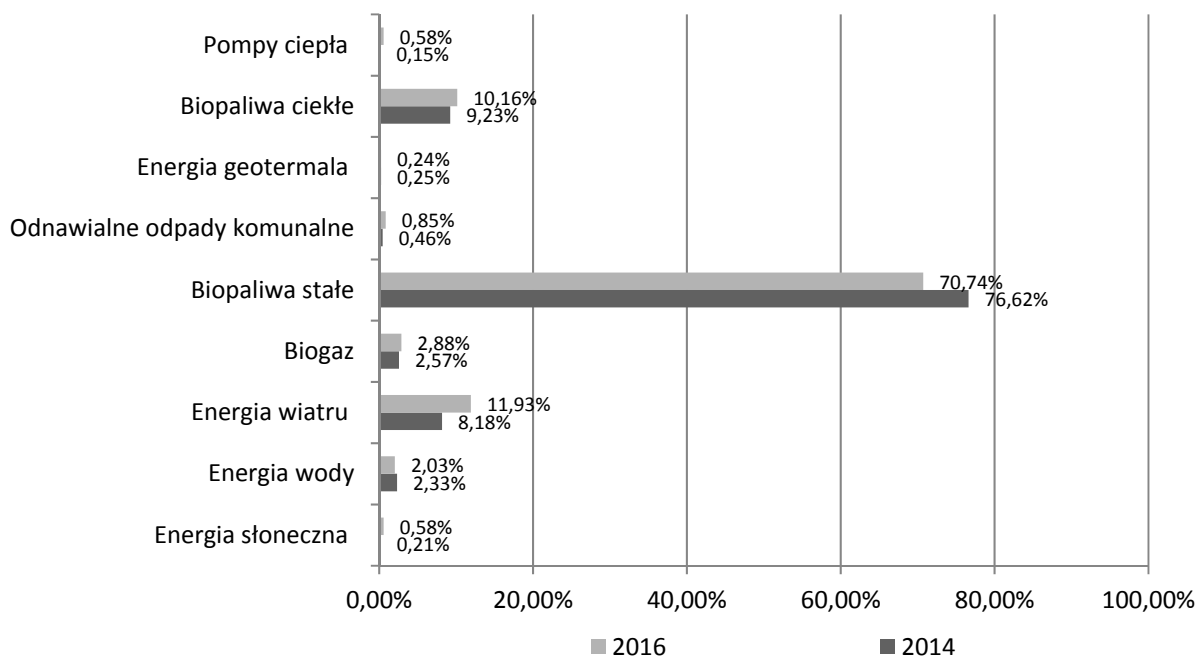
¹² *Możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii w Polsce do roku 2020*, Instytut Energii Odnawialnej, Ministerstwo Gospodarki, Warszawa 2007, s. 52.

¹³ Energia ze źródeł odnawialnych w 2014r., GUS Warszawa 2015, s. 3.



Ryc. 1. Pozyskanie energii ze źródeł odnawialnych według nośników w UE-28 w 2013 i 2015 r.

Źródło: Energia ze źródeł odnawialnych w 2014 r., 2015, GUS, Warszawa, s. 22 oraz Energia ze źródeł odnawialnych w 2016 r., 2017, GUS, Warszawa, s. 26.



Ryc. 2. Pozyskanie energii ze źródeł odnawialnych według nośników w Polsce w 2014 i 2016 roku

Źródło: Energia ze źródeł odnawialnych w 2014 r., 2015, GUS, Warszawa, s. 25 oraz Energia ze źródeł odnawialnych w 2016 r., 2017, GUS, Warszawa, s. 33.

Zgodnie z danymi przedstawionymi na ryc. 2 w krajowym pozyskaniu (i wykorzystaniu) energii ze źródeł odnawialnych dominującą pozycję stanowią biopaliwa stałe. Ich udział w pozyskaniu energii ze źródeł odnawialnych w 2016 r. stanowił 70,74% pozyskanej energii z OZE. W omawianym okresie (2012–2016) wzrósł udział energii wiatru z 4,79% do 11,93%, biopaliw ciekłych z 7,96% do 10,16%, biogazu z 1,97% do 2,88%, energii słonecznej z 0,17% do 0,58%, natomiast spadł udział energii wody z 2,06% do 2,03% (*Energia...*, 2017, s. 33).

Tabela 1 zawiera szczegółowe porównanie szacowanych i planowanych (na podstawie NREAP) poziomów wdrożenia dla każdej technologii energii odnawialnej na poziomie UE w 2014 r. i do 2020 r. Przedstawiono w niej również w sposób zagregowany prognozowane odchylenia od poziomów docelowych NREAP (w podziale na sektory oraz ogółem dla energii odnawialnej) oraz porównano spodziewany i planowany poziom realizacji.

Tab. 1. Prognozowana realizacja oraz odchylenia od planowanego wdrożenia technologii w UE w 2014 i 2020 r.

Kategoria technologii	Prognozowana realizacja w 2014 r. Mtoe	NREAP cel 2014 Mtoe	Prognozowana realizacja w 2020 r.		2020 cel Mtoe	Odchylenia			
			min. Mtoe	maks. Mtoe		2012	2012	2020 min.	2020 maks.
						%	%	%	%
Odnawialna energia elektryczna	72,5	73,3	91,9	94,9	103,7	2,1	-1,1	-13,0	-8,5
Biomasa (stała i płynna)	9,1	10,3	12,2	12,6	14,7	-8,2	-11,2	-19,3	-14,3
Biogaz	4,3	3,5	5,1	5,1	5,4	35,2	22,1	-7,9	-6,2
Energia geotermalna	0,5	0,6	0,9	0,9	0,9	-9,5	-13,0	-21,8	-0,9
Duże elektrownie wodne	26,1	26,5	27,7	27,8	27,4	-1,0	-1,4	0,9	1,5
Małe elektrownie wodne	4,2	4,0	4,8	4,9	4,5	-1,0	4,0	6,9	9,6
Energia fotowoltaiczna	7,7	3,9	10,1	10,4	7	94,2	96,8	38,8	47,6
Skoncentrowana energia słoneczna	0,3	0,7	0,3	0,4	1,6	-21,2	-52,6	-78,3	-76,5
Lądowa energia wiatrowa	18,9	20,3	28,2	30,1	30,3	-4,4	-7,0	-8,7	-0,7
Morska energia wiatrowa	1,3	3,4	2,4	2,6	11,5	-38,1	-62,7	-80,3	-77,0
Energia móż/oceanów	0,1	0,1	0,2	0,2	0,5	-19,2	-38,9	-56,2	-54,3

cd. tab. 1. Prognozowana realizacja oraz odchylenia od planowanego wdrożenia technologii w UE w 2014 i 2020 r.

Kategoria technologii	Prognozowana realizacja w 2014 r.	NREAP cel 2014	Prognozowana realizacja w 2020 r.		2020 cel	Odchylenia			
			min.	maks.		2012	2012	2020 min.	2020 maks.
	Mtoe	Mtoe	Mtoe	Mtoe	Mtoe	%	%	%	%
Ogrzewanie i chłodzenie z zastosowaniem energii odnawialnej	87,6	80,5	105,6	107,5	108,9	10,6	8,8	-4,2	-1,3
Biomasa (stała i płynna)	73,7	68,1	84,9	86,5	85,3	9,6	8,3	-1,6	1,4
Biogaz	2,5	2,5	3	3	4,5	16,5	0,4	-33,7	-32,5
Energia geotermalna	0,7	1,2	1,3	1,3	2,6	-34,4	-41,6	-50,9	-50,4
Pompy ciepła	8,5	6,2	12,8	12,9	10	33,4	37,7	25,5	29,3
Energia słoneczna termiczna	2,2	2,6	3,7	3,7	6,4	-1,7	-15,3	-45,6	-41,8
Energia odnawialna w transporcie (tylko biopaliwa)	16,6	18,4	18,5	19,1	29,5	-2,5	-9,7	-37,2	-35,0
Biopaliwa 1. generacji	14,6	17,6	16,2	16,9	27,1	-11,2	-16,9	-40,0	-37,7
Biopaliwa 2. generacji	2,0	0,8	2,3	2,3	2,4	211,0	143,7	-5,5	-4,9
Energia odnawialna ogółem	176,7	172,3	216,0	221,5	242,1	5,7	2,6	-12,0	-8,5

Źródło: *Model TU Wien (Green-X) (2014)*, za: Sprawozdanie Komisji dla Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego komitetu ekonomiczno-społecznego i Komitetów regionów. Sprawozdanie z postępów w dziedzinie energii odnawialnej, za: Energia wiatru, fotowoltaiczna, skupianie światła słonecznego bez przechowywania oraz energia fal/pływów/oceanów jako odsetek całkowitego końcowego zapotrzebowania na energię elektryczną, Komisja Europejska, Bruksela, dnia 15.6.2015 r. COM(2015) 293 final, s. 12.

Jak wynika z tabeli 1 sukcesywnie z roku na rok odnawialne źródła energii są wykorzystywane i wprowadzane w krajach Unii Europejskiej co korzystnie wpływa na ochronę środowiska naturalnego oraz na zrównoważony rozwój. Zauważalne są również odchylenia od prognozowanego i rzeczywistego poziomu wdrożenia choć w większości krajów UE w 2020 r. założony poziom zostanie osiągnięty a nawet przekroczony. Dziewiętnaście państw członkowskich – w tym np. Austria, Estonia, Dania, Niemcy, Włochy, Litwa, Rumunia i Szwecja – może przekroczyć, w niektórych przypadkach nawet znacznie, swoje cele na 2020 r. dotyczące energii odnawialnej, przy

realizacji wdrażanych i planowanych strategii politycznych w zakresie energii ze źródeł odnawialnych¹⁴.

W tabeli 2 ukazano strukturę pozyskiwania energii odnawialnej w 28 krajach UE i w Polsce w latach 2012–2015.

Tab. 2. Struktura pozyskania energii odnawialnej (wg źródeł) w 28 krajach UE i w Polsce w latach 2012–2015

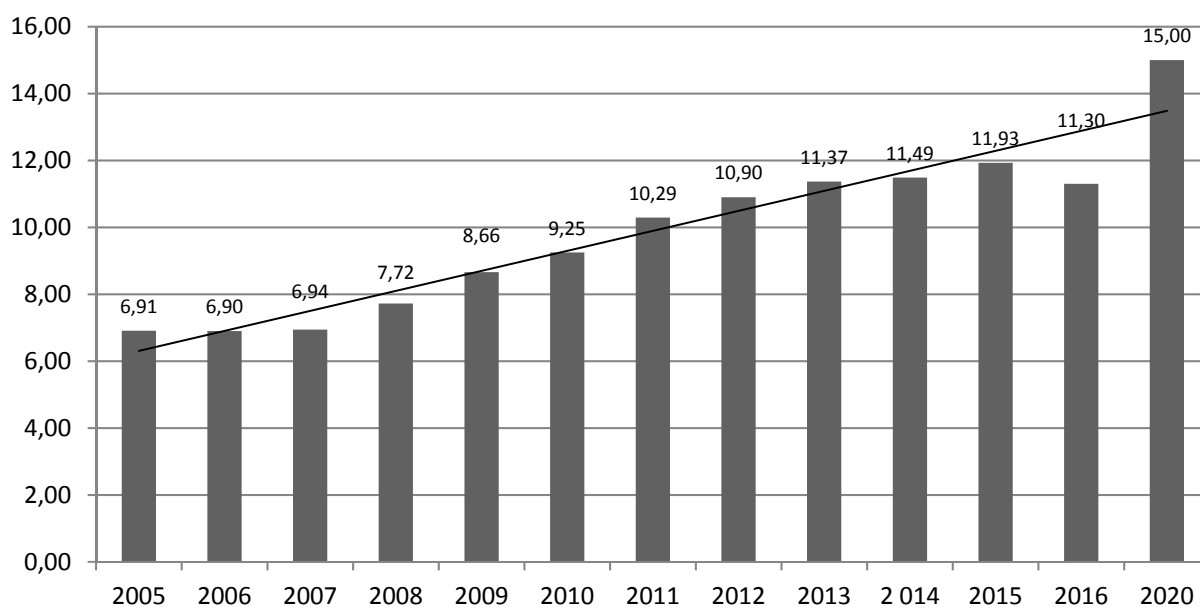
Wyszczególnienie	Rok	UE-28 (w %)	Polska (w %)
Biopaliwa stałe	2012	10,4	56,5
	2013	9,4	46,5
	2014	9,4	46,2
	2015	9,7	39,8
Energia słoneczna	2012	9,3	0,0
	2013	10,0	0,0
	2014	10,9	0,0
	2015	11,5	0,3
Energia wody	2012	43,8	12,1
	2013	43,4	14,3
	2014	41,7	11,0
	2015	36,5	8,1
Energia wiatru	2012	26,9	28,1
	2013	27,5	35,2
	2014	28,1	38,7
	2015	32,3	47,9
Biogaz	2012	6,0	3,3
	2013	6,3	4,0
	2014	6,4	4,1
	2015	6,5	4,0
Biopaliwa ciekłe	2012	0,5	–
	2013	0,5	–
	2014	0,5	–
	2015	0,6	–
Energia geotermalna	2012	0,8	–
	2013	0,7	–
	2014	0,7	–
	2015	0,7	–
Odnawialne odpady komunalne	2012	2,4	–
	2013	2,2	–
	2014	2,2	–
	2015	2,2	–

Źródło: *Energia ze źródeł odnawialnych w 2016 r.*, 2017, GUS, Warszawa, s. 30.

¹⁴ Sprawozdanie Komisji dla Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego komitetu ekonomiczno-społecznego i Komitetów regionów. Sprawozdanie z postępów w dziedzinie energii odnawialnej, za: *Energia wiatru...*, s. 6-7.

Analizując tabelę 2 można stwierdzić, że w omawianym okresie (2012 r. – 2015 r.), w UE-28 wystąpił wzrost udziału energii słonecznej w wytwarzaniu energii elektrycznej (z 9,3% do 11,5%). Największy wzrost wystąpił w Holandii (z 1,8% do 8,2%), Litwie (z 0,2% do 4,4%) i Francji (z 4,9% do 8,2%). W krajach UE-28 odnotowano zwiększenie udziału energii elektrycznej wytworzonej przez elektrownie wiatrowe, a w szczególności w Polsce (z 28,1% do 47,9% tj. o 19,7%). Ponadto, w okresie tym wystąpił spadek udziału energii z OZE w produkcji energii elektrycznej w przypadku wykorzystania energii wody i biopaliw stałych¹⁵. Wielkości te z roku na rok ulegają zmianie jest to istotne pod względem wykorzystywania nowych rozwiązań w gospodarstwach domowych. Z uwagi na różnego typu dofinansowania np. z Funduszu Ochrony Środowiska gospodarstwa domowe zaczęły montować m.in. instalacje solarne (solary), pompy ciepła, czy wprowadzanie biomasy do wytwarzania energii elektrycznej np. w elektrowni Opole. Wszystkie tego typu przedsięwzięcia w istotny sposób wpływają na ograniczenie CO₂.

Reasumując można stwierdzić, że wskaźnik udziału energii ze źródeł odnawialnych w końcowym zużyciu energii brutto w Polsce w 2016 r. wyniósł 11,30% i wzrósł o 4,39% w porównaniu z 2005 r., a średnioroczne tempo wzrostu w latach 2005–2016 wyniosło 4,6% co przedstawia ryc. 3.



Ryc. 3. Udział energii ze źródeł odnawialnych w końcowym zużyciu energii brutto w Polsce

Źródło: *Energia ze źródeł odnawialnych w 2016 r.*, 2017, GUS, Warszawa, s. 51.

¹⁵ Energia ze źródeł odnawialnych w 2016r., GUS Warszawa 2017, s.31

Zużycie energii w gospodarstwach domowych UE i Polsce

Średnia liczba osób w gospodarstwach domowych w Polsce to 2,8 osoby (dla porównania, europejska średnia wynosi 2,3 osoby). Całkowita ludność w Polsce to 38,5 milionów osób, w tym około 18,6 milionów Polaków żyje w miastach (gminy miejskie zawierają ok. 48,6% ludności), 11 milionów osób mieszka na wsi (gminy wiejskie zawierają ok. 28,5% ludności) a 8,8 milionów Polaków mieszka w terenach miejsko-wiejskich (czyli ok. 23% ludności). Wg danych statystycznych prawie wszystkie gospodarstwa domowe są wyposażone w podstawowy sprzęt i urządzenia elektryczne, tj. telewizor, pralka lub automat pralniczy, lodówkę, zamrażarkę, radio, komputer czy odkurzacz. Wszystkie te sprzęty wymagają zasilania elektrycznego pochodzącego w Polsce w przeważającej mierze z węgla kamiennego. Strukturę zużycia energii w gospodarstwach domowych w przeliczeniu na 1 mieszkańca w podziale na poszczególne nośniki energii w 2014 i 2015 roku w UE i Polsce przedstawia tabela 3.

Tab. 3. Struktura zużycia energii w gospodarstwach domowych w przeliczeniu na 1 mieszkańca w podziale na poszczególne nośniki energii w 2014 r. w UE i Polsce

Nośniki energii	UE (w %)		Polska (w %)	
	2014 ¹	2015 ²	2014	2015
Gaz ziemny	35,0	35,6	16,6	16,8
Energia elektryczna	25,6	25,0	12,7	12,9
Biomasa stała	14,6	15,0	13,3	13,4
Lekki olej opałowy	9,5	9,5	0,4	0,4
Ciepło z sieci	7,8	7,8	20,5	20,6
Węgiel kamienny	2,8	2,7	32,4	32,0
Pozostałe nośniki energii	2,5	2,5	1,2	1,2
LPG	2,2	2,0	2,8	2,7

Źródło: *Energia...* 2016, Główny Urząd Statystyczny, Warszawa, s. 18; *Energia...* 2017, Główny Urząd Statystyczny, Warszawa, s. 18.

Według danych zawartych w tabeli 3 w Polsce do ogrzewania pomieszczeń podstawowym nośnikiem energii są paliwa stałe (węgiel kamienny) oraz ciepło sieciowe. Ogrzewanie elektryczne jest częściej techniką „dogrzewania”, niż ogrzewania podstawowego. Około 23% Polaków korzysta z elektrycznego bojlera do grzania wody. Z kolei 16,1% gospodarstw jest wyposażone w kuchenkę elektryczną¹⁶.

Zużycie węgla kamiennego wyniosło w 2014 r. 72,8 mln ton (bez zużycia na ogrzewania w podmiotach zaliczanych do sekcji D¹⁷). Prawie 60% zużycia przypadło

¹⁶ Średnie zużycie prądu na jedną osobę w Polsce, 2016, www.dobryprad.pl.

¹⁷ Sekcja – D - Wytwarzanie i zaopatrzenie w energię elektryczną, gaz, parę wodną, gorącą wodę i powietrze do układów klimatyzacyjnych

na sektor energii, a blisko 25% na przemysł i budownictwo. Znaczącym konsumentem węgla są także gospodarstwa domowe (14%).

Zużycie gazu ziemnego (bez uwzględnienia zużycia na potrzeby technologiczne sektora gazowniczego) wyniosło w 2014 r. 524,6 PJ. Zużycie gazu ziemnego w przemyśle i budownictwie stanowiło 51% zużycia ogółem, w sektorze energii 10%, w transporcie 3%, a w sektorze drobnych odbiorców 36%.

Zużycie ciepła (bez zużycia w sekcjach B¹⁸, D i E¹⁹) wyniosło w 2014 r. 440,4 PJ. Zużycie ciepła w przemyśle stanowiło 54% całego zużycia ciepła (w przypadku przemysłu uwzględniono również ciepło niekomercyjne). Na gospodarstwa domowe przypadło 37%.

Zużycie energii elektrycznej wyniosło w 2014 r. 148,1 TWh (bez zużycia bezpośredniego na ogrzewanie i oświetlenie w podmiotach zaliczanych do sekcji D), w tym zużycie w przemyśle stanowiło 40% całości, a przez pozostałych odbiorców 48%.

Zużycie pozostałych nośników energii: gazu ciekłego, lekkiego oleju opałowego oraz ciężkiego oleju opałowego było znacznie mniejsze i wyniosło poniżej 1 mln ton (w przypadku gazu skroplonego uwzględniono jedynie zużycie stacjonarne). W przypadku gazu ciekłego i lekkiego oleju opałowego większość zużycia miała miejsce w sektorze drobnych odbiorców, natomiast w przypadku ciężkiego oleju opałowego był to przemysł i budownictwo²⁰.

Powołując się na dane GUS, w ubiegłym roku energetyka odnawialna pokryła 11,3% końcowego zużycia energii brutto w Polsce. W porównaniu do roku 2012 r. udział OZE w polskim miksie energetycznym wzrósł o 0,3%. Jeszcze w 2005 r. wynosił 7,2%. Największy udział w produkcji energii odnawialnej w Polsce ma sektor biopaliw stałych, z których udziałem w 2013 r. wyprodukowano 46,4% energii elektrycznej z całkowitego wolumenu w produkcji zielonej energii. Natomiast w przypadku energii cieplnej było to nawet ponad 97%.

Na produkcję energii elektrycznej z OZE wpłynęła też generacja wiatrowa (35,2%), wodna (14,3%) i biogazowa (4%). W sumie, w całkowitej strukturze produkcji energii z OZE w Polsce dominowały w ubiegłym roku biopaliwa stałe (80%), biopaliwa ciekłe (8,2%), energia wiatrowa (6,1%) i energia wodna (2,5%).

Dokonując analizy postępów prac związanych z wprowadzaniem instalacji i możliwości korzystania z energii odnawialnej w Polsce istotnym jest, że cel końcowy w zakresie OZE może być wypełniony poprzez realizację celów cząstkowych określonych w poszczególnych sektorach: elektroenergetyki, ciepłownictwa i chłodnictwa oraz transportu. Udział OZE w Polsce oraz założony cel na 2020 r. przedstawia tab. 4.

¹⁸ Sekcja – B – Górnictwo i wydobywanie

¹⁹ Sekcja – E – dostawy wody, gospodarowanie ściekami i odpadami oraz działalność związana z rekultywacją

²⁰ Patrz szerzej: *Zużycie paliw i nośników energii w 2014 r.*, 2015, Główny Urząd Statystyczny, Departament Produkcji oraz Agencja Rynku Energii S.A., Warszawa, s. 8–10.

Tab. 4 . Udział OZE w Polsce oraz cel na 2020 r.

Wyszczególnienie	2009	2010	2011	2020*
	w %			
Udział energii z OZE w transporcie	4,82	5,49	6,17	11,36
Udział energii z OZE w elektroenergetyce	5,87	6,67	8,18	19,13
Udział energii z OZE w ciepłownictwie i chłodnictwie	11,92	11,91	13,93	17,05
Udział energii z OZE w końcowym zużyciu energii brutto	8,87	9,39	10,80	15,85

* – cel na 2020 r.

Źródło: Piechociński J., 2013, *Rozwój odnawialnych źródeł energii szansą dla Polski*.

Cel końcowy, jak również cele sektorowe można wypełnić wyłącznie poprzez zachęcanie inwestorów do budowy nowych instalacji OZE oraz prowadzenie działań na rzecz efektywności energetycznej. Istotnym jest, to że odnawialne źródła energii można zastosować m.in. w rolnictwie, przemyśle, budownictwie etc. Takie rozwiązania jak np. piece centralnego ogrzewania na słomę, instalacje solarne, pompy ciepła, biopaliwa czy wykorzystywanie biomasy jest już w Polsce realizowane, wykorzystywane.

Podsumowanie

Energia odnawialna to nie tylko kolektory słoneczne lub pompy ciepła w budynku jednorodinnym, po wielomegawatowe farmy wiatrowe lub elektrownie wodne, to przede wszystkim energia wodna, energia geotermalna, energia prądów morskich, pływów i falowania, energia słoneczna, energia wiatru, biopaliwo, biomasa, biogaz oraz energia ciepła oceanu. Jest to energia uzyskiwana z naturalnych, powtarzających się procesów przyrodniczych. „Odnawialne źródła energii stanowią alternatywę dla tradycyjnych pierwotnych nieodnawialnych nośników energii (paliw kopalnych)”. Ich zasoby uzupełniają się w naturalnych procesach, co praktycznie pozwala traktować je jako niewyczerpalne. Pozyskiwanie energii z tych źródeł jest, w porównaniu do źródeł tradycyjnych (kopalnych), bardziej przyjazne środowisku naturalnemu. Wykorzystywanie OZE w znacznym stopniu zmniejsza szkodliwe oddziaływanie energetyki na środowisko naturalne, głównie poprzez ograniczenie emisji szkodliwych substancji, zwłaszcza gazów cieplarnianych²¹.

W Polsce sukcesywnie z roku na rok wprowadza się różnego rodzaju rozwiązania umożliwiające pozyskanie energii odnawialnej przez np. dofinansowanie z Fundusz Ochrony Środowiska do instalacji np. solarnych, kredytów preferencyjnych czy przeznaczenie środków finansowych z europejskich funduszy na ten cel. Jednym z takich programów jest program „Prosument” stworzony przez Narodowy Fundusz Ochrony

²¹ Patrz szerzej NFOŚiGW, *Odnawialne Źródła Energii – szanse i koszty*.

Środowiska i Gospodarki Wodnej, który pomoże w budowie małej instalacji lub mikroinstalacji OZE produkującej prąd lub ciepło na własne potrzeby z możliwością przeznaczenia nadwyżek energii na sprzedaż. Przeznaczony jest dla osób fizycznych, wspólnot i spółdzielni mieszkaniowych, jednostek samorządu terytorialnego (JST), ich związków i stowarzyszeń, spółek prawa handlowego, w których JST posiada 100% udziałów lub akcji. Budżet programu Prosument wynosi 800 mln zł na lata 2014–2022 z możliwością zawierania umów pożyczek (kredytu) wraz z dotacją do 2020 r. Pożyczek lub kredytów z dotacjami udzielają trzy rodzaje podmiotów, które podpisały umowę z NFOŚiGW: urzędy gmin/miast, wojewódzkie fundusze ochrony środowiska i gospodarki wodnej oraz banki. Korzyści z tego programu to: zmniejszenie wydatków na energię, odpowiedzialny udział w konsumpcji energii, wzrost wartości nieruchomości poprawa komfortu życia. W programie tym wymienia się również korzyści dla środowiska tj: zmniejszenie emisji CO₂, podniesienie energooszczędności w skali kraju, poprawa jakości powietrza, wzrost świadomości ekologicznej Polaków oraz korzyści dla gospodarki m.in. zmniejszenie zużycia energii, wzrost bezpieczeństwa energetycznego kraju, promocja nowych technologii, rozwój rynku odnawialnych źródeł energii, nowe miejsca pracy²².

Zagadnienia te znajdują również odzwierciedlenie w tzw. „Planie Morawieckiego” który jest rządowym programem gospodarczym. Plan ten daje szansę, że także branża OZE wpisze się, czy zostanie wpisana w koncepcję rozwoju gospodarczego Polski.

Literatura

- Brennek M. (red), 2014, *Błękitny Pakiet, Zestaw scenariuszy edukacyjnych*, Wyd. Regionalne Centrum Ekologiczne (REC) Polska.
- Kurzak L., 2010, *Energia odnawialna w zrównoważonej polityce UE*, Zeszyty Naukowe Politechniki Częstochowskiej 166, Budownictwo 16, Częstochowa.
- Szczerbowski R., 2013, *Bezpieczeństwo energetyczne Polski – mix energetyczny i efektywność energetyczna*, Polityka Energetyczna 2013, t. 16, z. 4.
- Wiśniewski G. (red.), Więcka A., Bolesta J., Czajka P., 2016, *Polski przemysł produkcji urządzeń dla energetyki odnawialnej*, Aktualizacja bazy danych firm i ocena możliwości rozwoju branży do 2020 i do 2030 roku, Instytut Energii Odnawialnej, Warszawa.
- Możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii w Polsce do roku 2020*, 2007, Instytut Energii Odnawialnej, Ministerstwo Gospodarki, Warszawa.

Akty prawne

- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/28/WE z dnia 23 kwietnia 2009 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych.*
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. – Prawo energetyczne* (Dz. U. z 2012 r. poz. 1059, z późn. zm.).

²² Program PROSUMENT, www.nfosigw.gov.pl/prosument.

Ustawa z dnia 25 sierpnia 2006 r. o biokomponentach i biopaliwach ciekłych (Dz. U. z 2014 r. poz. 1643, z późn. zm.).

Ustawa z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii (Dz. U. z 2015 r. poz.478).

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

Sprawozdania

Sprawozdanie z postępów w dziedzinie energii odnawialnej, 2015, Komisja Europejska, Bruksela.

Sprawozdanie Komisji dla Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego komitetu ekonomiczno-społecznego i Komitetów regionów. Sprawozdanie z postępów w dziedzinie energii odnawialnej, za: ECOFYS, 2014 r, Komisja Europejska, Bruksela, dnia 15.6.2015 r. COM(2015) 293 final.

Sprawozdanie Komisji dla Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego komitetu ekonomiczno-społecznego i Komitetów regionów. Sprawozdanie z postępów w dziedzinie energii odnawialnej, za: Energia wiatru, fotowoltaiczna, skupianie światła słonecznego bez przechowywania oraz energia fal/pływów/oceanów jako odsetek całkowitego końcowego zapotrzebowania na energię elektryczną, Komisja Europejska, Bruksela, dnia 15.6.2015 r. COM(2015) 293 final.

Opracowania statystyczne

Energia ze źródeł odnawialnych w 2014 r., 2015, GUS, Warszawa.

Energia ze źródeł odnawialnych w 2016 r., 2017, GUS, Warszawa.

Energia 2016, 2016, Główny Urząd Statystyczny, Warszawa.

Energia 2017, 2017, Główny Urząd Statystyczny, Warszawa.

Zużycie paliw i nośników energii w 2014 r., 2015, Główny Urząd Statystyczny, Departament Produkcji oraz Agencja Rynku Energii S.A., Warszawa.

Energia z źródeł odnawialna, 2015, Informacje i opracowania statystyczne, Główny Urząd Statystyczny, Warszawa.

Strony internetowe

Średnie zużycie prądu na jedną osobę w Polsce, 2016, www.dobryprad.pl.

*Piechociński J., 2013, *Rozwój odnawialnych źródeł energii szansą dla Polski*, www.innowacyjnaradomka.pl.*

Odnawialne Źródła Energii – szanse i koszty, 2012, www.nfosigw.gov.pl.

Program PROSUMENT, 2015, www.nfosigw.gov.pl/prosument.