

## **EKOINNOWACJE TECHNOLOGICZNE ZWIĄZANE Z OZE – MOŻLIWOŚCI I BARIERY**

ADRIANNA DYBIKOWSKA  
MAGDALENA GRACZYK

### **Abstrakt**

*Współczesne rolnictwo oraz gospodarstwa rolne charakteryzuje coraz większe zapotrzebowanie na energię. Jego pokrycie stanowi problem strategiczny wpływający na bezpieczeństwo energetyczne, żywnościowe, środowiskowe oraz bezpieczeństwo i koszty funkcjonowania rolnych gospodarstw towarowych i domowych gospodarstw wiejskich. Niniejszy artykuł przedstawia problematykę związaną z wdrażaniem ekoinnowacji na przykładzie odnawialnych źródeł energii w krajowym sektorze gospodarstw rolnych. Analizie poddano energochłonność i strukturę zużycia energii w polskim sektorze rolnym. Omówiono strukturę zużycia energii z uwzględnieniem obszarów wiejskich, Polski ogółem oraz Europy, a także przeprowadzono analizę kosztów energii w różnych rodzajach produkcji rolnej. Dokonano również oceny potencjału odnawialnych źródeł energii w polskim rolnictwie, a także przedstawiono bariery w zakresie ich wykorzystania.*

**Słowa kluczowe:** gospodarstwa rolne, energochłonność i struktura zużycia energii w sektorze rolnym, odnawialne źródła energii, OZE.

**Kody JEL:** O13, Q20, Q40, Q55.

---

## Wprowadzenie

Sektor rolno-spożywczy w Polsce, podobnie jak w innych tzw. nowych krajach UE, cechuje się znacznie mniejszym niż w krajach starej UE-15 potencjałem konkurencyjnym, co wykazali na podstawie analizy czynników kształtujących konkurencyjność krajowego rolnictwa Nosecka i Pawlak (2014). Jednym ze skutecznych sposobów zwiększenia potencjału konkurencyjności polskiego rolnictwa może być stworzenie warunków do szerokiego upowszechnienia innowacji, wśród których szczególne miejsce zajmują ekoinnowacje technologiczne związane z odnawialnymi źródłami energii (OZE), które nie tylko mogą się przyczynić do poprawy ekonomiki tego sektora, ale także wpisują się doskonale w politykę energetyczną Unii Europejskiej, koncentrując się głównie na przekształceniu energetyki opartej na paliwach kopalnych w kierunku *new user-friendly energy*, czyli nowej odnawialnej energetyki przyjaznej użytkownikowi<sup>1</sup>.

Ważnym czynnikiem skłaniającym rolników do inwestowania w OZE jest coraz większe zapotrzebowanie na energię generowane przez współczesne gospodarstwa towarowe i potrzeba jej nieprzerwanej podaży warunkującej ich sprawne funkcjonowanie<sup>2</sup>. Na problemy te zwraca uwagę program działań Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi (MRiRW, 2015) zaplanowany do realizacji w latach 2015-2019 w części dotyczącej „Inicjowania i wspierania skutecznych procesów na rzecz zrównoważonego rozwoju obszarów wiejskich”. W programie określono wiele wzajemnie ze sobą powiązanych obszarów problemowych składających się na zrównoważony rozwój rolnictwa i obszarów wiejskich. Jednym z takich obszarów jest energetyka odnawialna, którą ujęto w trzech celach (MRiRW, 2015):

- Cel: 03.01. Wspomaganie rozwoju gospodarczego obszarów wiejskich poprzez stworzenie efektywnej infrastruktury technicznej i społecznej.
- Cel: 03.05. Rozwój zasobów biopaliw i technologii ich przerobu, innowacyjnych form pozyskiwania energii.
- Cel: 03.06. Rozwój zasobów i technologii wykorzystujących inne odnawialne źródła energii (OZE) na terenach wiejskich.

<sup>1</sup> Dnia 23 kwietnia 2009 roku uchwalono dyrektywę Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/28/WE w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych nakładającą na poszczególne państwa członkowskie krajowe cele w zakresie zużycia energii z OZE w końcowym zużyciu energii brutto w 2020 roku – dla Polski powyższy cel został określony na poziomie 15%. Zwiększenie wykorzystania OZE jako ważnego komponentu polityki spójności 2014-2020 jest także istotnym czynnikiem sprzyjającym realizacji jednego z głównych celów strategii „Europa 2020” – zrównoważonego wzrostu (ang. *sustainable growth*), oznaczającego m.in. wspieranie gospodarki przyjaznej środowisku.

<sup>2</sup> Niestabilność napięcia w sieci (zwłaszcza w sieciach peryferyjnych) oraz przerwy w dostawach energii elektrycznej utrudniają, a często wręcz uniemożliwiają wykorzystanie na obszarach wiejskich nowoczesnych technologii i narażają rolników na dodatkowe koszty. Większość producentów mleka czy sadowników musi posiadać agregaty prądotwórcze wykorzystywane na wypadek przerwy w dostawie elektryczności z sieci.

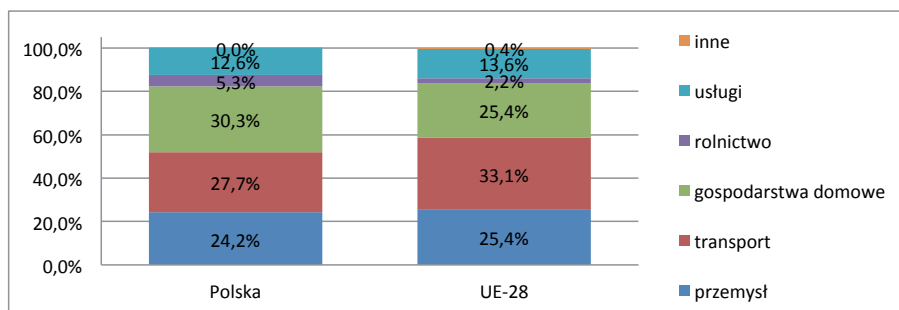
Realizacja tych celów nabiera szczególnego znaczenia w kontekście obecnego utożsamiania sektora rolnego nie tylko z wytwarzaniem żywności, ale ze znacznie szerszą działalnością gospodarczą, często określaną jako biogospodarka<sup>3</sup>. W jej skład wchodzi też energetyka, która podobnie jak całość biogospodarki powinna być rozwijana w oparciu o koncepcję zrównoważonego rozwoju – w tym promocję OZE (Prandecki, 2014).

Można zatem przyjąć, że bezpieczeństwo energetyczne i ekologiczne dostaw energii na obszary wiejskie, przy zachowaniu równowagi pomiędzy energetyką konwencjonalną a odnawialną oraz trwałe obniżanie kosztów wynikających ze zużycia energii na potrzeby produkcji rolniczej, stanowią priorytetowe cele polityki rolnej, które powinny być realizowane m.in. z uwagi na konieczność poprawy konkurencyjności kosztowej krajowego sektora rolnego.

Artykuł ma na celu identyfikację struktury zużycia energii w polskich gospodarstwach rolnych oraz ocenę możliwości wykorzystania przez sektor rolniczy technologicznych eko innowacji związanych z OZE i zdiagnozowanie barier utrudniających (hamujących) rozwój lokalnych OZE w krajowych gospodarstwach rolniczych.

### Energochłonność i struktura zużycia energii w polskim sektorze rolnym

Udział sektora rolnego w krajowym bilansie zużycia energii finalnej wynosi obecnie około 5,31%, podczas gdy w UE średni udział rolnictwa w zużyciu energii finalnej jest ponad dwukrotnie niższy i wynosi około 2,2 % (por. rys. 1 i tab. 1).



Rys. 1. Struktura finalnego zużycia energii w Polsce i UE-28 w 2015 roku według sektorów (zużycie energii w rolnictwie nie obejmuje Niemiec).

Źródło: Wysokiński, Trębska i Gromada (2017, s. 240).

<sup>3</sup> Poprzez to pojęcie należy rozumieć produkcję odnawialnych zasobów biologicznych oraz ich przekształcanie (w tym powstających w procesie ich przetwarzania odpadów) w produkty o wartości dodanej, takie jak żywność, pasze, bioprodukty i bioenergia (Komisja Europejska, 2012).

Tabela 1

## Udział rolnictwa w całkowitym zużyciu energii finalnej w latach 2005-2015

Kraj	Zużycie energii finalnej w rolnictwie			Całkowite zużycie energii finalnej			Udział rolnictwa w całkowitym zużyciu energii finalnej		
	Mtoe			%					
	1995	2005	2015	1995	2005	2015	1995	2005	2015
UE (28 krajów)	31 086	27 633	23 441	1 082 834	1 192 280	1 083 957	2,9	2,3	2,2
Strefa euro (19 krajów)	20 023	18 996	16 097	741 149	845 201	765 149	2,7	2,2	2,1
Austria/AT	539	543	550	21 368	27 837	27 370	2,5	2,0	2,0
Belgia/BE	1 102	814	722	34 345	36 580	35 780	3,2	2,2	2,0
Bułgaria/BG	384	304	186	11 421	10 186	9 508	3,4	3,0	2,0
Chorwacja/HR	199	212	203	5 283	7 237	6 587	3,8	2,9	3,1
Cypr/CY	6	38	42	1 425	1 833	1 660	0,4	2,1	2,5
Czechy/CZ	1 232	547	607	26 321	26 330	24 187	4,7	2,1	2,5
Dania/DK	746	684	634	14 818	15 499	13 946	5,0	4,4	4,5
Estonia/EE	84	104	132	2 562	2 878	2 765	3,3	3,6	4,8
Finlandia/FI	757	715	689	21 974	25 185	24 181	3,4	2,8	2,8
Francja/FR	3 630	4 269	4 130	143 483	160 765	144 123	2,5	2,7	2,9
Grecja/GR	1 011	1 152	258	15 806	20 958	16 502	6,4	5,5	1,6
Hiszpania/ES	2 204	3 110	2 262	64 032	97 766	80 461	3,4	3,2	2,8
Holandia/NL	4 209	3 877	3 578	50 985	54 179	48 505	8,3	7,2	7,4
Irlandia/IE	340	336	221	7 988	12 597	11 214	4,3	2,7	2,0
Litwa/LT	240	104	98	4 595	4 671	4 869	4,4	2,2	2,0
Luksemburg/LU	11	23	24	3 114	4 475	3 988	0,4	0,5	0,6
Łotwa/LV	124	126	154	3 846	4 018	3 788	3,2	3,1	4,1
Malta/MT	X	X	5	455	382	572	X	X	0,9
Niemcy/DE	X	X	X	221 619	218 456	212 124	X	X	X
Polska/PL	4 764	4 429	3 306	62 940	58 471	62 251	7,6	7,6	5,3
Portugalia/PT	488	522	345	13 852	19 009	16 038	3,5	2,7	2,2
Rumunia/RU	1 004	215	459	26 968	24 714	21 893	3,7	0,9	2,1
Słowacja/SK	302	165	150	11 034	11 561	10 077	2,7	1,4	1,5
Słowenia/SI	X	75	75	4 089	4 897	4 689	X	1,5	1,6
Szwecja/SE	779	750	350	35 050	33 659	31 759	2,2	2,2	1,1
Węgry/HU	663	560	576	16 230	18 229	17 309	4,1	3,1	3,3
Wielka Brytania/UK	1 272	938	1 024	142 654	152 755	131 370	0,9	0,6	0,8
Włochy/IT	3 022	3 009	2 664	114 578	137 153	116 444	2,6	2,2	2,3

X – brak danych

Źródło: Eurostat za: Wysokiński i in. (2017, s. 241).

Analiza finalnego zużycia energii w sektorze rolnym na przestrzeni 20 lat obejmujących okres 1995-2015 w ujęciu procentowym zarówno w UE-28, jak i w Polsce wskazuje trend spadkowy. W Polsce na tle innych krajów unijnych w latach 2005-2015 odnotowano relatywnie wysoki spadek (o 2,3 pkt proc.<sup>4</sup>), jednak obecny wskaźnik zużycia energii finalnej na poziomie 5,31% umiejscawia nasze rolnictwo na 2. miejscu wśród państw członkowskich UE, jeśli chodzi o udział w zużyciu energii finalnej (wyprzedza nas jedynie Holandia ze wskaźnikiem 7,4%, przy czym całkowite zużycie energii finalnej w Mtoe w latach 2005-2015 w Holandii obniżyło się, a w Polsce w tym samym przedziale czasowym wzrosło<sup>5</sup>) – por. tabela 1.

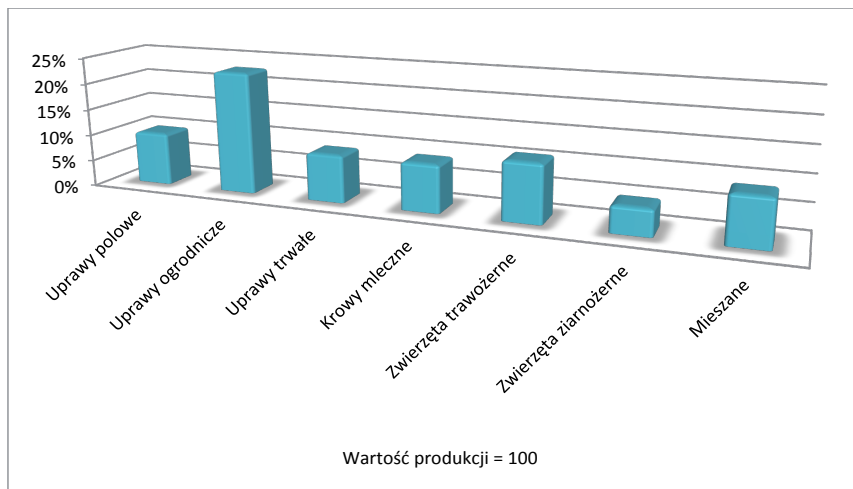
Wysoki wskaźnik zużycia energii charakteryzuje zwłaszcza polskie gospodarstwa towarowe, produkujące na rynek żywnościowy. Średnie roczne opłaty za energię w tych gospodarstwach przekraczają na ogół 10 tysięcy złotych, choć są i takie, w których roczne rachunki za energię wynoszą od 25 do 55 tysięcy złotych. Udział kosztów wiejskiego gospodarstwa domowego stanowi w tych opłatach od 15 do 30%, a to oznacza, że od 85 do 70% kosztów ponoszonych w towarowym gospodarstwie rolnym na energię stanowią koszty energii zużytej na potrzeby produkcji rolnej. Gospodarstwa rolne socjalne, produkujące wyłącznie na własne utrzymanie, pod względem zużycia energii są porównywalne z miejskimi gospodarstwami domowymi (Curkowski, 2016).

Udział kosztów energii w ogólnych kosztach produkcji rolnej jest zróżnicowany w zależności od asortymentu i wielkości produkcji. Średnia energochłonność produkcji ogółem w gospodarstwach uczestniczących w Polskim FADN (ang. *Farm Accountancy Data Network*) w 2013 roku wynosiła 9,7% i była prawie dwukrotnie wyższa niż średnia w UE. Energochłonność produkcji końcowej rolnictwa polskiego, obliczona w tym samym roku na podstawie danych GUS, wyniosła 11,8% i była o 2,1 punktu procentowego (pkt proc.) większa. W latach 2004-2014 wartość omawianego wskaźnika w rolnictwie polskim mieściła się w przedziale od 14,6% w 2005 roku do 10,4% w 2014 roku. Średnia energochłonność w okresie jedenastu lat wyniosła 12,2% (Maciulewski i Pawlak, 2016).

Z kolei porównanie energochłonności produkcji, mierzonej udziałem procentowym kosztów energii do wartości produkcji ogółem, wykazało, że najbardziej energochłonną produkcją charakteryzują się gospodarstwa ogrodnicze i sadownicze, a najmniej energochłonną (ponad 3-krotnie mniejszą) – hodujące zwierzęta ziarnożerne (rys. 2).

<sup>4</sup> Na poprawę wskaźników energochłonności rolnictwa największy wpływ miało wprowadzanie energooszczędnych technologii produkcji rolnej.

<sup>5</sup> Wysoki wskaźnik zużycia energii w sektorze rolnym w Holandii spowodowany jest relatywnie dużym udziałem w produkcji rolnej tego kraju sektora ogrodniczego, który cechuje się wysoce energochłonną produkcją.



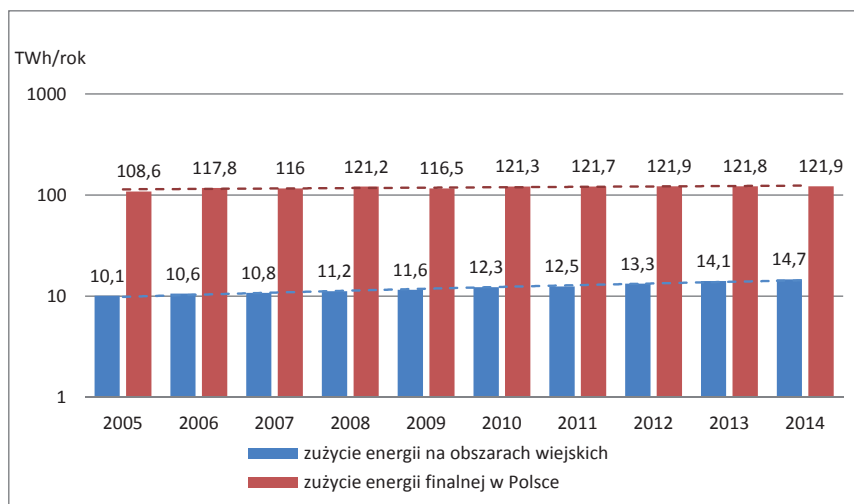
Rys. 2. Procentowy udział kosztów energii w różnych rodzajach produkcji rolnej w odniesieniu do wartości produkcji ogółem.

Źródło: Floriańczyk (2013).

Na poziom kosztów energii istotny wpływ wywierają także ceny surowców energetycznych, zwłaszcza ropy naftowej i gazu ziemnego, oraz struktura ich zużycia. Według badań przeprowadzonych w Zakładzie Analiz Ekonomicznych i Energetycznych w Instytucie Technologiczno-Przyrodniczym w Falentach łączne koszty dwunastu objętych analizą nośników energii, zużytych w rolnictwie polskim, w porównaniu ze stanem z 2004 roku, w 2014 roku zwiększyły się o 50,9%, w tym najwięcej węgla kamiennego – aż o 104,8%, węgla brunatnego – o 95,7%, oleju napędowego – o 66,2%, gazu ciekłego (LPG) – o 29,8%, gazu ziemnego wysokometanowego – o 265,1%, gazu ziemnego zaazotowanego – o 6,1%, energii elektrycznej – o 76,7%, a ciepła – o 50,9%. Zmniejszyły się natomiast koszty zużytego koks – o 79,8%, lekkiego oleju opałowego – o 65,4%, ciężkiego oleju opałowego – o 67,5% i benzyn silnikowych – o 71,1%. W grupie paliw stałych, rozpatrywanych łącznie, odnotowano wzrost kosztów o 82,3%, paliw ciekłych – o 46,8%, paliw gazowych – o 50,8% (Pawlak, 2016).

Warto też podkreślić, że według danych GUS-u najczęściej stosowanym nośnikiem energii w krajowym rolnictwie jest nadal wysokoemisyjny węgiel, którego bezpośrednie zużycie stanowi ponad 40% całkowitego zużycia energii, udział paliw gazowych wynosi mniej niż 3%, natomiast wykorzystanie najbardziej pożądanej w nowoczesnej produkcji rolnej energii elektrycznej nie przekracza poziomu 4% i jest wielokrotnie mniejsze od zużycia energii elektrycznej w rolnictwie krajów UE-15, a nawet w nowych krajach UE (tzw. CEEC – państwa Europy Środkowo-Wschodniej). Warto jednak odnotować, że pomimo względnie ustabilizowanego od 2010 roku zużycia energii elektrycznej przez odbiorców ogółem w całej Polsce, obszary z dużym udziałem gospodarki rolnej od kilku lat charakteryzuje trwały trend wzrostowy (por. rys. 3). Trend ten wskazuje na poprawę nowoczesności polskich

gospodarstw rolnych i substytucję energią elektryczną innych, mniej użytecznych nośników energii, często generujących tzw. niską emisję, która ma negatywny wpływ na jakość życia mieszkańców na terenach wiejskich.

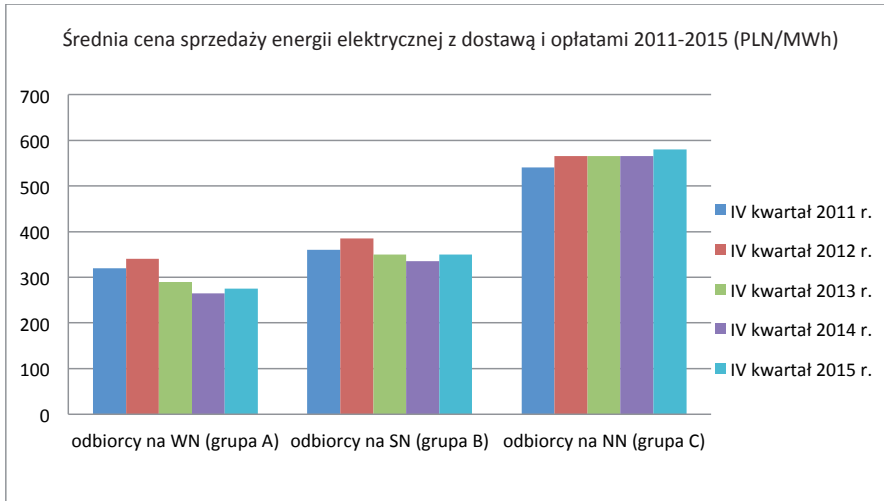


Rys. 3. Zużycie energii elektrycznej przez odbiorców w Polsce ogółem i na obszarach wiejskich. Źródło: Wiśniewski (2016b, s. 62).

Wiśniewski, prezes Instytutu Energetyki Odnawialnej, wyraża jednak obawy, że z jednej strony to pozytywne unowocześnianie polskiego sektora rolnego przejawiające się wzrastającym zapotrzebowaniem na energię elektryczną, z drugiej strony może skutkować pojawieniem się infrastrukturalnych barier rozwojowych dla krajowych gospodarstw towarowych z uwagi na wieloletnie zaniebdania w sektorze elektro-energetycznym dotyczące zwłaszcza sieci peryferyjnych (Wiśniewski, 2016b). Warto też zwrócić uwagę na fakt, że większe zużycie energii elektrycznej w ogólnej strukturze nośników energii przy obecnym poziomie jej cen, niestety, nie poprawi konkurencyjności kosztowej tego sektora. Obawy te podziela Karaczun – ekspert Koalicji Klimatycznej, który zwraca uwagę, że duże zużycie energii elektrycznej w produkcji rolnej powoduje, że jej koszty stanowią istotną składową kosztów produkcji. Rolnicy, w zależności od profilu gospodarstwa, na cele produkcyjne przeznaczają od ponad 60 do prawie 90% całej zużytej energii elektrycznej<sup>6</sup> (Karaczun, 2017). Jest oczywiste, że koszty energii

<sup>6</sup> Dla porównania – jedno gospodarstwo domowe w mieście średnio zużywa ok. 1500 kWh, a gospodarstwo rolnicze może zużywać nawet ponad 22 tys. kWh. Dla przykładu, gospodarstwo rolnika, który hoduje około 40 krów mlecznych – według wyliczeń OZERISE – zużywa niemal 6000 kWh, z czego jedynie ok. 40% jest przeznaczonych na funkcjonowanie domu, a reszta na produkcję mleka, w tym dojarkę czy schładzalniki do mleka. Około 7 tys. kWh zużywa gospodarstwo utrzymujące trzodę chlewną o wielkości 150 DJP. Najwięcej prądu zużywają gospodarstwa uprawiające zboża, które później suszą ziarno. 150 ha gospodarstwo ma zapotrzebowanie na ponad 20 000 kWh. Z kolei 30 ha gospodarstwa sadownicze, ze względu na chłodnie owoców, zużywają do 22 000 kWh.

ponoszone przez rolników przenoszone są na całą gospodarkę: znajdują bezpośrednie odzwierciedlenie w relatywnie wysokich cenach produktów rolnych, co z kolei przenosi się na rynek konsumencki. Trudną sytuację ekonomiczną producentów rolnych z uwagi na koszty energii dodatkowo pogarsza fakt, że na ogół nie mogą oni korzystać z tańszej taryfy na energię elektryczną typu G, dostępnej dla gospodarstw domowych, a muszą używać droższej taryfy C, przeznaczonej dla małych przedsiębiorców, którzy za energię elektryczną wraz z dostawą płacą najwięcej (por. rys. 4).



Rys. 4. Zróżnicowanie wysokości taryf za energię dla dużych firm (grupa A) i małych (grupa C).  
Źródło: Wiśniewski (2016b, s. 66).

Dane Urzędu Regulacji Energetyki (URE) pokazują, że rolnicy i małe firmy (taryfy grupy C) za energię z dostawą płacą dwa razy więcej niż większe i duże przedsiębiorstwa (taryfy grupy B) oraz bardzo duży przemysł energochłonny (taryfy grupy A), który z uwagi na strukturę taryf oraz pozycję negocjacyjną korzysta z ulg w podatku akcyzowym i opłatach z tytułu promocji energii z OZE (grupa A). Jest to krzywdzące dla małych wielofunkcyjnych gospodarstw rolnych, albowiem udział kosztów energii w produkcji rolnej jest dwukrotnie wyższy od kosztów energii w produkcji przemysłowej<sup>7</sup> i bez wątpienia osłabia ich konkurencyjność na rynku europejskim i międzynarodowym.

<sup>7</sup> Warto zauważyć, że na wykresie przedstawiono ceny netto, a to oznacza, że rolnicy na taryfach „C”, niebędący płatnikami VAT, płacą w stosunku do małych firm jeszcze wyższą cenę za energię brutto – Urząd Regulacji Energetyki: Raport Roczny Prezesa URE – 2015. Warszawa 2016 rok.



Karaczun prognozuje, że wprowadzona w życie 18 stycznia 2018 roku ustawa o rynku mocy<sup>8</sup> (Dz.U. 2018 poz. 9) jeszcze bardziej zmniejszy opłacalność polskiego rolnictwa oraz pogorszy jakość życia na terenach wiejskich. Nie rozwiąże też podstawowych problemów energetycznych terenów wiejskich przejawiających się w złej jakości usług energetycznych, ponieważ środki gromadzone przez mechanizm, który ustawa stworzyła, wykorzystywane będą na utrzymanie mocy dyspozycyjnych (rezerwowych), a nie na modernizację i poprawę sieci dystrybucyjnych, zwłaszcza tych peryferyjnych na terenach wiejskich. Wprowadzenie tzw. opłaty mocowej z pewnością spowoduje dalszy wzrost cen energii elektrycznej i będzie pogłębiać negatywny wpływ na konkurencyjność polskiego rolnictwa (Karaczun, 2017).

Warto też dodać, że według najnowszych analiz cen energii elektrycznej i czynników kształtujących bieżące trendy we wszystkich segmentach rynku ekonomii CreditAgricole prognozują, że hurtowe ceny energii w ciągu roku znacząco wzrosną. Średnia cena kontraktu na dostawy energii na następny dzień (BASE) na Towarowej Giełdzie Energii (TGE) we wrześniu 2018 roku wyniosła 276,24 zł/MWh (wzrost o 60,2% rok do roku). Z kolei cena kontraktu z dostawą na następny rok (BASE\_Y-19) wyniosła 285,53 zł/MWh (o 71,5% niż rok wcześniej). Są dwie przyczyny wzrostu cen energii:

- wzrost cen węgla (we wrześniu 2018 roku cena węgla ARA wynosiła 100,69 dolarów za tonę, czyli o ponad 11% więcej niż rok wcześniej);
- wzrost (ponad dwukrotnie w ciągu roku) ceny praw do emisji dwutlenku węgla, które zbliżają się do 25 euro za tonę.

Polska energetyka – oparta w 80% na węglu – jest szczególnie wrażliwa na te dwa czynniki i tym samym grozi nam podwojenie cen energii. Uwzględniając najczęściej stosowane przez firmy strategie zakupu energii w Polsce, polskie przedsiębiorstwa odczuwają wzrost cen prądu z początkiem 2019 roku i zgodnie z szacunkami wyniesie on najprawdopodobniej od 50 do 70% rok do roku – prognozują w swojej analizie ekonomii CreditAgricole. Jeżeli te podwyżki w całości zostaną przerzuczone tylko na odbiorców (przemysł i rolnictwo), to ich efektem będzie pogorszenie konkurencyjności polskiej gospodarki (Sofuł, 2018).

### Potencjał OZE w polskim rolnictwie

Potencjał w obszarze wykorzystania energii odnawialnej w europejskim rolnictwie jest znaczący, choć ciągle nie wykorzystywany w pełni. Raport pt. *Wpływ energetyki odnawialnej na europejskich rolników* opracowany dla Dyrekcji Gene-

<sup>8</sup> Rynek mocy (ang. *capacity market*) – jest to specjalny mechanizm, który ma zapobiec niedoborom mocy wytwórczych. Wiąże się to z wprowadzeniem dodatkowej opłaty za energię elektryczną, która ma zachęcać właścicieli elektrowni konwencjonalnych do utrzymywania bloków „w gotowości” do produkcji, a nawet niektórych inwestorów do budowy nowych bloków. W rynku mocy – takie bloki dostawałyby pieniądze właśnie „za gotowość” – jako odpowiednią kwotę PLN za każdy MW zainstalowanej mocy i przygotowanej do pracy instalacji. Nieunikniony wzrost opłat dystrybucyjnych, związanych z miliardowymi inwestycjami w sieci przesyłowe i dystrybucyjne, nie tylko zwiększy ceny dostaw energii, ale niebezpiecznie zwiększy zróżnicowanie w kosztach energii na terenie całego kraju, dyskryminując względem obszarów przemysłowych i wiejskich obszary peryferyjne, w tym rolnictwo.

ralnej do spraw Rolnictwa z jednej strony wskazuje, że rolnictwo europejskie jest jedynym działem gospodarki, który produkuje wielokrotnie więcej energii z OZE, niż zużywa, i to rolnicy wnoszą w UE największy wkład w realizację wspólnotowych celów związanych z OZE. Z drugiej strony scenariusze tegoż raportu wskazują na konieczność 5-krotnego wzrostu energii produkowanej z OZE w gospodarstwach rolnych, z 11,8 mln toe (ton ekwiwalentu ropy naftowej) w 2008 roku do 36-63 mln ton w 2020 roku. Wzrost ten w przeważającej mierze ma dotyczyć produkcji energii elektrycznej z OZE (ponad 80% całości wytwarzanej energii na terenach rolnych, do końca 2012 roku głównie dzięki elektrowniom wiatrowym), podczas gdy wzrost produkcji ciepła z OZE, z uwagi na poprawę efektywności jego wykorzystania i substytucję energią elektryczną, pozostanie niewielki (*Impacts of Renewable energy on European farmers*, 2011). W polskim sektorze rolnym, pomimo że znaczenie rolnictwa i obszarów wiejskich w naszej gospodarce jest większe niż w innych krajach UE, i większy jest również potencjał odnawialnych zasobów znajdujący się w gestii krajowych rolników, to jednak wykorzystanie energii z OZE jest dalekie od istniejących w tym obszarze możliwości. Wynika to przede wszystkim z braku pełnej informacji dotyczącej efektywnego korzystania z energii, braku profesjonalnej oferty oraz nieznanomości zasad doboru, wykorzystania i opłacalności poszczególnych technologii OZE. Według Instytutu Energetyki Odnawialnej tę niekorzystną sytuację poprawić może jedynie zmiana myślenia w energetyce zawodowej, polegająca na uwzględnieniu potencjału i waloryzacji ziemi rolnej w wykorzystaniu OZE, dowartościowaniu rolnika jako aktywnego klienta – prosumenta<sup>9</sup> na rynku energii oraz nadaniu rolnikowi prawa do wytwarzania energii z OZE i swobodnego dysponowania nią w formie taryf gwarantowanych, sprawdzonego rozwiązania w rolnictwie innych krajów.

Podstawowymi aktami prawnymi regulującymi obowiązki z zakresu wytwarzania energii ze źródeł odnawialnych w Polsce są:

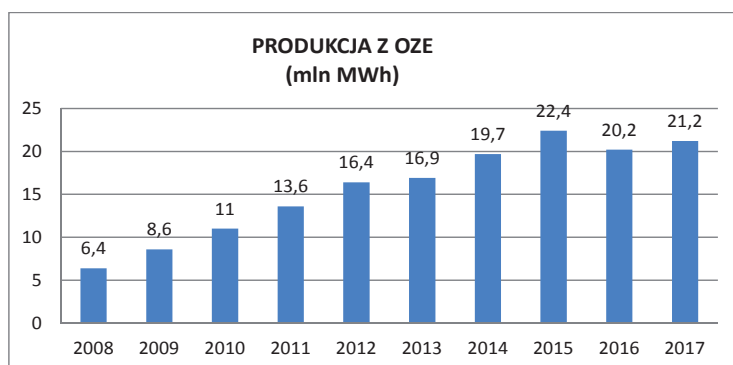
- 1) Ustawa z dnia 20 lutego 2015 roku o odnawialnych źródłach energii (t.j. Dz.U. 2018 r., poz. 1269),
- 2) Ustawa z dnia 25 sierpnia 2006 roku o biokomponentach i biopaliwach ciekłych (t.j. Dz.U. 2018 r., poz. 1344),
- 3) Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 roku Prawo energetyczne (t.j. Dz.U. 2018 r., poz. 755).

<sup>9</sup> Prosument to odbiorca końcowy dokonujący zakupu energii elektrycznej na podstawie umowy kompleksowej, wytwarzający energię elektryczną wyłącznie z odnawialnych źródeł energii w mikroinstalacji w celu jej zużycia na potrzeby własne, niezwiązane z wykonywaną działalnością gospodarczą regulowaną Ustawą z dnia 2 lipca 2004 roku o swobodzie działalności gospodarczej (Dz.U. 2015 r., poz. 584, z późn. zm). W przypadku gdy prosument wytworzy w danym momencie więcej energii, niż zużyje, nadwyżkę będzie mógł wprowadzić do sieci i odebrać ją w innym momencie, nie później niż przed upływem 365 dni od dnia wprowadzenia. Prosument będzie rozliczał się ze sprzedawcą energii w ramach tzw. opustów w stosunku 1 do 0,7, a w przypadku najmniejszych instalacji o zainstalowanej mocy do 10 kW w stosunku 1 do 0,8. Takie zasady rozliczeń będą obowiązywały przez 15 lat – umożliwiono także sprzedaż energii z mikrobiogazowni rolniczych w ramach działalności rolniczej bez konieczności rejestracji pozarolniczej działalności gospodarczej, co powinno uprościć podejmowanie tego rodzaju działalności (por. Jurgiel, 2016).

Minister Energii, Krzysztof Tchórzewski, podkreśla że powyższe regulacje prawne po ostatnich nowelizacjach „dojrzały” i powinny już dobrze przygotowywać naszą gospodarkę i społeczeństwo do wyzwań nowej ery, w której energetyka będzie się w znaczącej mierze opierać na rozproszonej i lokalnej generacji wykorzystującej m.in. stabilne i sprawdzone źródła odnawialne. Podkreśla, że znowelizowane regulacje prawne tworzą nową jakość, która umożliwi efektywne gospodarowanie złożami paliw kopalnych, przy udziale alternatywnych źródeł energii (Tchórzewski, 2016).

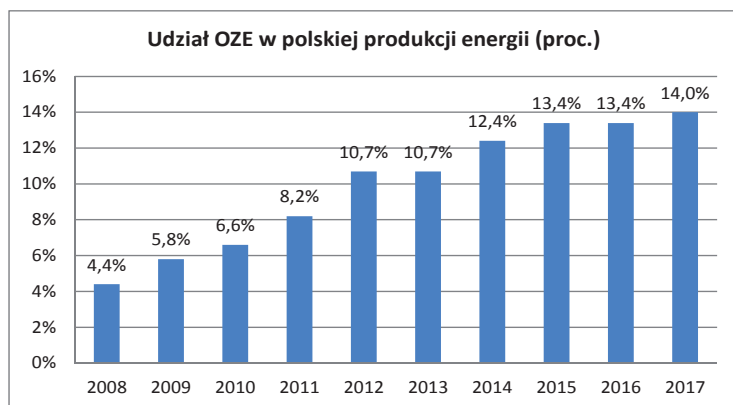
Najważniejszymi i stabilnymi rodzajami OZE w Polsce są: biomasa, biogaz rolniczy, hydroenergetyka, a także w najbliższych latach – lokalna energetyka rozproszona, bazująca na modelu prosumenckim oraz na systemie klastrów energii.

Aktualnie moc zainstalowana elektryczna wszystkich instalacji odnawialnych źródeł energii funkcjonujących w Polsce wynosi 8 241,479 MW, a krajowy udział poszczególnych nośników energii odnawialnej w pozyskiwaniu energii ze źródeł odnawialnych w Polsce w przeciągu ostatnich lat przedstawiony został na rysunkach 5, 6 i 7.



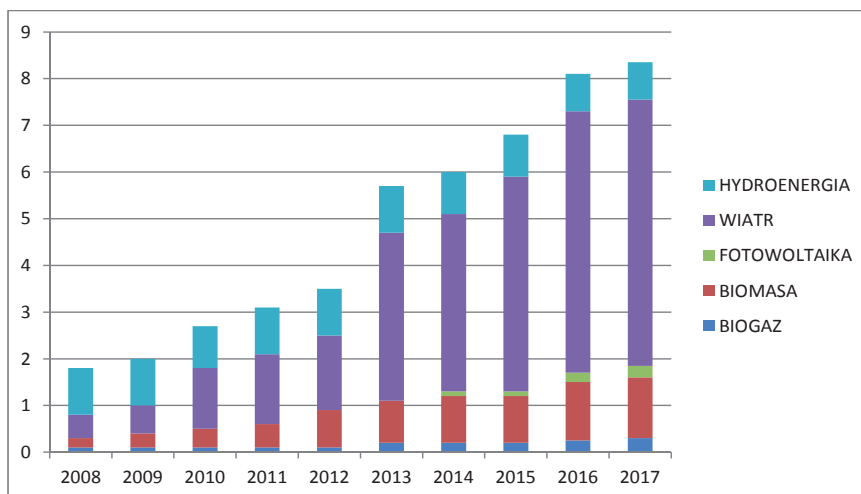
Rys. 5. Produkcja z OZE w Polsce w latach 2008-2017.

Źródło: Baca-Pogorzelska (2018).



Rys. 6. Krajowy udział OZE w produkcji energii w latach 2008-2017.

Źródło: Baca-Pogorzelska (2018).



Rys. 7. Krajowy udział poszczególnych nośników energii odnawialnej w pozyskiwaniu energii ze źródeł odnawialnych w Polsce w latach 2008-2018.

Źródło: Baca-Pogorzelska (2018).

Tabela 2

*Możliwość generacji energii (gęstość energii) z OZE z hektara ziemi rolnej*

Wyszczególnienie	Tj/km <sup>2</sup>	GJ/ha	MWh/ha	Założenia
Promieniowanie słoneczne	3 600	36 000	10 000	Na powierzchnię poziomą
Ciepło z kolektorów słonecznych	1 440	14 400	4 400	Sprawność 35%
Energia elektryczna z systemu fotowoltaicznego	360	3 600	1 000	Sprawność 10%
Energia elektryczna z farmy wiatrowej	70	700	194	6 MWh/km <sup>2</sup> CF=2400 h
Biomasa	19	190	53	1000 ton s.m./km <sup>2</sup> , Wo=19 GJ/t
Bioetanol	6	55	15	0,25 l/kg biomasy, Wo=22 MJ/litr

Źródło: Wiśniewski (2016b, s. 68).

Krajowy sektor rolniczy może znacząco współuczestniczyć w pozyskiwaniu energii z OZE, a w szczególności energii słonecznej i wiatru przy jednoczesnym szerszym upowszechnieniu procesów mikrogeneracji<sup>10</sup> (Żabińska, 2017). W naszych warunkach klimatycznych, przy rocznych sumach promieniowania słonecznego na poziomie 1000 kWh/m<sup>2</sup> (3600 TJ/km<sup>2</sup>), z 1 km<sup>2</sup> przeznaczonego na produkcję energii z OZE można uzyskać odpowiednio: 1440 TJ z energii słonecznej termicznej (kolektory słoneczne o sprawności 40%), 360 TJ z energii słonecznej fotowoltaicznej

<sup>10</sup> Mikrogeneracja – to proces technologiczny umożliwiający uzyskanie dwóch użytecznych form energii (ciepła i energii elektrycznej) w ramach jednego zintegrowanego układu na małą skalę, przy wykorzystaniu technologii niskoemisyjnych lub opartych na OZE.

(sprawność 10%) oraz odpowiednio do 70 TJ z energii wiatru (przy dużym zagęszczeniu wiatraków – 8 MW/km<sup>2</sup>) i do 15 TJ z biomasy przy najbardziej wydajnych roślinach energetycznych – por. tabela 2 (Wiśniewski, 2016b).

Średnie wskaźniki przedstawione w tabeli 2, oparte o dane Instytutu Energetyki Odnawialnej (IEO), można przeliczyć na produktywność z hektarami. W przypadku zagospodarowania 1 ha ziemi w gospodarstwie rolnym w całości systemem fotowoltaicznym (przy ograniczeniu kosztów zakupu energii z sieci po cenie ok. 50 gr/KWh) umowna produktywność z hektara w przypadku produkcji energii elektrycznej przez rolnika na własne potrzeby wyniosłaby 500 tys. zł/ha. Analogicznie liczony przychód w przypadku uprawy biomasy energetycznej (pośrednie wykorzystanie energii słonecznej) i jej sprzedaży do pobliskiej elektrowni pocenie do 25 zł/GJ) wynosi poniżej 5 tys. zł/ha, czyli ok. 100 razy mniej niż w przypadku systemów fotowoltaicznych. Dla porównania, średnia produktywność ziemi w polskich gospodarstwach rolnych w 2010 roku według GUS (tzw. standardowa produkcja, SO) wynosiła 6 tys. zł/ha, co wskazuje na nieopłacalność produkcji biomasy. Z punktu widzenia rolnika wykorzystanie energii słonecznej, ale także wykorzystanie energii wiatru, która ma wyższą produktywność z jednostki powierzchni niż np. biomasa generuje większe korzyści i pozwala na wielofunkcyjne wykorzystanie przestrzeni rolniczej zarówno do produkcji żywności, jak i do wytwarzania energii<sup>11</sup>.

### **Bariery w zakresie wykorzystania OZE w polskim rolnictwie**

Krajowy sektor rolniczy, choć jest uprzywilejowany jako posiadacz zasobów, które można wykorzystać w energetyce odnawialnej, to jednak nadal napotyka na wiele barier i mimo licznych zapowiedzi rządów RP i przygotowanych strategii, takich jak np. *Kierunki rozwoju biogazowni rolniczych w Polsce w latach 2010-2020* (Ministerstwo Gospodarki, 2010), jest powszechnie odczuwalny brak stabilności i warunków, które satysfakcjonowałyby inwestorów i zachęcały ich do rozwoju mikroźródeł energii odnawialnej na terenach wiejskich. Pierwotną barierą do rozwoju OZE w polskim rolnictwie jest marginalne potraktowanie tej problematyki w *Krajowym planie działań w zakresie energii ze źródeł odnawialnych*, jak i w dokumencie strategicznym, jakim jest *Polityka energetyczna Polski*. Krajowy sektor rolniczy w tych dokumentach jest postrzegany co najwyżej jako płatnik, czyli odbiorca energii elektrycznej lub ewentualnie jako dostawca biomasy dla mało innowacyjnych i schyłkowych technologii energetyki odnawialnej, takich jak współspalanie biomasy w elektrowniach węglowych. Takie podejście nie sprzyja rozwijaniu technologii innowacyjnych w zakresie OZE na terenach wiejskich, a niewykorzystywanie potencjału energetycznego krajowego rolnictwa uzależnia tę branżę od energetyki zawodowej i implikuje konsekwencje z tym związane, takie jak wzrost cen energii, który przekłada się na koszty produkcji, a w konsekwencji na koszty (koszyk żywnościowy) wszystkich gospodarstw domowych w Polsce (Wiśniewski,

<sup>11</sup> Grunty rolne w Polsce zajmują ok. 18 mln ha, z czego na potrzeby żywnościowe wystarcza 4-5 mln ha, tym samym znaczącą część areалу można wykorzystywać do celów energetycznych.

2016a). Bariery wtórne w zakresie rozwijania OZE mają charakter wieloaspektowy: prawno-administracyjny, ekonomiczno-finansowy, technologiczno-techniczny, a także środowiskowy i informacyjny. Ustawodawstwo krajowe w obszarze mikroźródeł OZE od lat charakteryzowało się dużą zmiennością, co ugruntowało brak zaufania i poczucia bezpieczeństwa inwestorów. Wystarczy przywołać uchwaloną 20 maja 2016 roku Ustawę o inwestycjach w zakresie elektrowni wiatrowych (potocznie zwaną ustawą „odległościową” – Dz.U. 2016, poz. 961), która nie tylko spowodowała wstrzymanie rozwoju energetyki wiatrowej, ale także wywołała duże zamieszanie wokół opodatkowania farm wiatrowych<sup>12</sup>.

Kompleksowej identyfikacji barier rozwojowych OZE poświęcona była II konferencja pt. *Mikroźródła energii odnawialnej jako podstawa energetyki obywatelskiej oraz perspektywy ich rozwoju w Polsce i UE*, zorganizowana przez Fundację Europejskiego Funduszu Rozwoju Wsi Polskiej w dniu 7 lipca 2017 roku w Centrum Współpracy Międzynarodowej w Grodnie koło Międzyzdrojów. Na podkreślenie zasługuje szeroki kontekst analizy barier rozwojowych podczas tego spotkania – od reżimu prawnego i zmian regulacyjnych oraz ewolucji polskiej polityki energetycznej w odniesieniu do OZE, poprzez postrzeganie barier rozwojowych z perspektywy gmin i mieszkańców wsi, aż po zdiagnozowanie barier przez ekspertów rynku OZE. Autorzy *Studium barier administracyjnych i proceduralnych w rozwoju OZE na terenach wiejskich* (Księżopolski i Pronińska, 2017), będącego raportem z wyżej wymienionej konferencji, wskazują, że z uwagi na reżim prawny kluczową barierą w rozwoju mikroźródeł na terenach rolniczych jest przesuwanie terminu pełnej transpozycji do polskiego systemu prawnego Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/28/WE z dnia 23 kwietnia 2009 roku w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych (Dz. Urz. UE L. 140/160). Kolejne bariery to liczne, rewolucyjne wręcz zmiany w zakresie systemów wsparcia OZE, które spowodowały, że nasz krajowy rynek OZE postrzegany jest jako mało stabilny i w dużej mierze nieprzewidywalny. Dotyczy to zmian zarówno w podstawowym modelu wsparcia dla instalacji do 1 MW i powyżej 1 MW – zastąpienie zielonych certyfikatów systemem aukcyjnym; jak i ich konsekwencji dla energetyki prosumenckiej i mikroinstalacji (batalie między koncepcją systemu

<sup>12</sup> Część gmin w 2017 roku zdecydowała się na nałożenie wyższego opodatkowania na właścicieli farm wiatrowych – mimo niejasności interpretacyjnych i mimo zapewnień formalnych autorów ustawy, którzy przekonywali, że podatek nie zostanie zwiększony. Opinię wskazującą na zasadność zwiększenia opodatkowania po wprowadzeniu ustawy wyraziło natomiast Ministerstwo Finansów. Taka interpretacja oznaczała dla właścicieli wiatraków, którzy znaleźli się w trudnej sytuacji finansowej na skutek drastycznego spadku cen zielonych certyfikatów dodatkowo wyższe koszty funkcjonowania i mocno nadwyrężyła zaufanie inwestorów mimo podjętych przez Ministerstwo Energii działań, których celem było przywrócenie w tym zakresie stanu prawnego sprzed zmian dokonanych ustawą o inwestycjach w zakresie elektrowni wiatrowych. Warto podkreślić, że 22 października 2018 roku Naczelny Sąd Administracyjny wyrokiem (sygn. Akt II FSK 2983/17) przerwał niepewność, w której samorządowcy i właściciele farm wiatrowych żyli od 2016 roku i jednoznacznie potwierdził, że zmienione w 2017 roku przepisy zobowiązują gminy, które naliczyły wyższy podatek (według różnych szacunków jest to 466 mln zł w skali kraju) do zwrócenia go właścicielom farm wiatrowych. Dotyczy to 897 gmin, w których na koniec 2016 roku znajdowały się farmy wiatrowe lub pojedyncze wiatraki, łącznie 1193 obiekty o całkowitej mocy 5,8 GW.

taryf gwarantowanych FIT (ang. *fed in-tariff*)<sup>13</sup> a NM (ang. *net metering*)<sup>14</sup>), a także odrębnej regulacji skoncentrowanej na jednym tylko segmencie OZE – farmach wiatrowych, które zgodnie z opinią Międzynarodowej Agencji Energii (IEA, 2016) „z powodu niestabilności przepisów czynią z Polski mało atrakcyjne miejsce do inwestycji w energetykę wiatrową, a także skutecznie obniżają dochodowość już istniejących inwestycji” (IEA, 2016, s. 11, za: Księżopolski i Pronińska, 2017, s. 20).

Podsumowując, transpozycja Dyrektywy OZE do krajowego systemu prawnego przebiegała opornie i wybiórczo, a zasadnicze zmiany wprowadziła dopiero znowelizowana Ustawa o OZE z dnia 22 czerwca 2016 roku o zmianie ustawy o odnawialnych źródłach energii oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. 2016, poz. 925)<sup>15</sup>. W istocie nowelizacja ta wprowadziła satysfakcjonujące dla sektora energetyki odnawialnej rozwiązania prawne, zwłaszcza tzw. koszyki technologiczne dla aukcji OZE, mechanizm *net meteringu* dla mikroinstalacji, a także stworzyła wyjściowe warunki do tworzenia klastrów energii<sup>16</sup>. Z perspektywy prosumentów najważniejsza zmiana dotyczyła systemu wynagradzania za energię elektryczną wytworzoną w mikroinstalacji – rezygnacja z taryf bezpośrednich (FIT) i wprowadzenie mechanizmu opustu. Z perspektywy wytwórców biogazu rolniczego nowością było wprowadzenie świadectw pochodzenia. Ważną zmianą dla wszystkich mikroinstalacji jest redukcja obowiązków informacyjnych producentów i abolicja dotychczasowych postępowań z tytułu naruszenia tych obowiązków.

Warto jednak podkreślić, że długoletnie postrzeganie polskiego środowiska regulacyjnego jako bardzo niestabilnego w konsekwencji przyczyniło się do genero-

<sup>13</sup> Zaletą systemu taryf gwarantowanych jest zapewnienie bezpieczeństwa inwestycyjnego, albowiem mechanizm FIT polega na długoterminowej gwarancji stałej ceny za produkcję energii elektrycznej z OZE, przy wprowadzeniu jednoczesnego obowiązku jej zakupu przez operatora sieci.

<sup>14</sup> Mechanizm NM umożliwia finalnym konsumentom energii rozwijać produkcję energii elektrycznej (w mikroinstalacjach OZE) celem zaspokajania własnych potrzeb energetycznych przy jednoczesnym zagwarantowaniu wymiany offsetowej z rynkowym dostawcą energii dzięki zainstalowaniu w miejscu konsumpcji i produkcji tzw. inteligentnych liczników, które odnotowują ten dwukierunkowy przepływ energii i dokonują bilansowania energii wprowadzonej do sieci z energią z niej pobraną. Mechanizm ten polega na rozliczaniu prosumenta (równoczesny konsument i producent energii z OZE) pod koniec okresu rozliczeniowego ze zużycia netto energii elektrycznej (różnica między energią wyprodukowaną a pobraną z sieci). Energia wyprodukowana w takiej instalacji jest wprowadzana do sieci energetycznej i sprzedawana na rynku po cenie detalicznej, a jeśli produkcja przewyższa konsumpcję wówczas prosument zyskuje nadwyżkę na rachunku rozliczeniowym. Jeśli ta nadwyżka utrzymuje się na koniec roku, wówczas w zależności od polityki przedsiębiorstwa energetycznego (sprzedawcy zobowiązanego), z którym zawarta jest umowa prosument może (1) otrzymać zapłatę; (2) przenieść nadwyżkę na kolejne lata kalendarzowe jako formę kompensaty za możliwy ujemny bilans; (3) nieodpłatnie przekazać całą nadwyżkę przedsiębiorstwu energetycznemu.

<sup>15</sup> Wcześniej część przepisów Dyrektywy OZE próbowano wprowadzić w postaci tzw. małego trójpaku energetycznego, czyli nowelizacji Prawa energetycznego i niektórych ustaw dotyczących rynku energii elektrycznej i gazu z dnia 26 lipca 2013 roku, która weszła w życie 11 września 2013 roku (Dz.U. z 2013 poz. 984).

<sup>16</sup> Wprowadzenie do ustawy o odnawialnych źródłach energii instytucji klastrów energii jest rozwiązaniem nowatorskim, mają one funkcjonować w oparciu o cywilnoprawne porozumienia między różnymi podmiotami – od osób fizycznych, przez prawne, jednostki naukowe, instytuty badawcze, po jednostki samorządu terytorialnego. Zadania im przypisane dotyczą „... wytwarzania, równoważenia zapotrzebowania, dystrybucji lub obrotu energią z odnawialnych źródeł energii lub z innych źródeł lub paliw, w ramach sieci dystrybucyjnej o napięciu znamionowym niższym niż 110 kV, na obszarze działania tego klastra nieprzekraczającym granic jednego powiatu (...) bądź 5 gmin”.

wania kolejnych barier, o charakterze ekonomiczno-finansowym, ponieważ nie pozostawało bez wpływu na decyzje, które podejmują instytucje finansowe o przyznawaniu dotacji czy korzystnych kredytów odgrywających podstawową rolę w rozwoju tej kapitałochłonnej branży energetycznej. Znamiennym przykładem jest decyzja Europejskiego Banku Odbudowy i Rozwoju (EBRD) o zmniejszaniu dofinansowania dla polskiego sektora energetyki odnawialnej (zwłaszcza energetyki wiatrowej) podjęta w 2016 roku (Księżopolski i Pronińska, 2017). Bariery techniczno-technologiczne występują przede wszystkim na poziomie makro i wiążą się z problemem wieloletnich zaniedbań w obszarze infrastruktury przesyłowo-dystrybucyjnej, tym bardziej, że koszty rozbudowy sieci są wysokie i trudno sobie wyobrazić, aby można byłoby je przerzucić na inwestorów OZE. Warto zwrócić uwagę na to, że w dotychczasowych inwestycjach w krajowy system energetyczny (KSE) przeważały nakłady na rozwój sieci o napięciu znamionowym 110 kV, a następnie rozwój sieci miejskich SN 15 kV i 20 kV. Konsekwencją takiej polityki inwestycyjnej są duże zaniedbania w rozwoju sieci nN 230/400 V, które często implikują odmowne decyzje przyłączeniowe instalacji OZE<sup>17</sup> (Księżopolski i Pronińska, 2017). W skali mikro bariery techniczno-technologiczne zostały w dużej mierze złagodzone poprzez wprowadzenie w życie projektu OZERISE, którego podstawowym celem jest praktyczna pomoc w doborze małoskalowych odnawialnych źródeł energii w gospodarstwach rolnych i ich grupach/spółdzielniach energetycznych (ozerise.pl)<sup>18</sup>.

Istotną kwestią, której nie można pominąć przy identyfikowaniu barier rozwojowych OZE, są problemy lokalizacyjne i integralnie z nimi związane problemy środowiskowe. W przypadku większości źródeł OZE lokalizacja odgrywa ważną rolę w kształtowaniu ich efektywności (współczynnik wykorzystanych mocy w stosunku do mocy zainstalowanych), tymczasem w obecnym porządku prawnym niektóre instalacje OZE są konfrontowane z wyjątkowo rygorystycznymi normami środowiskowymi i odległościowymi<sup>19</sup>. Procedura pozyskiwania różnego rodzaju pozwoleń (także w zależności od technologii OZE) może trwać od roku do kilku lat. Do najważniejszych dokumentów i decyzji na etapie inwestycyjno-budowlanym,

<sup>17</sup> Na łączną ilość 133 odmów w 2016 roku aż 114 przypadków dotyczyło przyłączenia do sieci elektroenergetycznych OZE, tj. elektrownie wiatrowe (49 odmów na łączną moc 462,685 MW); elektrownie fotowoltaiczne (62 odmów na łączną moc 1060,667 MW); biogazownie (trzem odmówiono o łącznej mocy 2,627 MW). W uzasadnieniach odmów z 2016 roku na łączną moc 1525,979 MW operatorzy systemów dystrybucyjnych wskazywali najczęściej przeciążenie sieci oraz zagrożenia zwarciami sieci niskiego napięcia – Raport Krajowy Prezesa URE 2016, lipiec 2016; Sprawozdanie z działalności Prezesa URE w 2016 roku Warszawa, kwiecień 2017.

<sup>18</sup> Projekt „Odnawialne Źródła Energii w gospodarstwach rolnych” – OZERISE realizowany jest pod Patronatem Honorowym Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi, współfinansowany ze środków instrumentu finansowego LIFE+ i NFOŚiGW. Koordynatorem projektu jest Instytut Energetyki Odnawialnej partnerami projektu są: Związek Pracodawców Forum Energetyki Odnawialnej, NMG, ApiMicon.

<sup>19</sup> Przy wyborze lokalizacji każdy inwestor jest zobowiązany do uwzględnienia następujących czynników: środowiskowych (jak walory przyrodniczo-relaksacyjne danego obszaru, bliskość parków narodowych i krajobrazowych); przestrzennych (kształt, wielkość terenu, odległość itd.); ekonomicznych (koszt inwestycji w danej lokalizacji); politycznych (w tym zwłaszcza polityka władz lokalnych, tj. programy rozwoju infrastruktury, promocja regionu); społecznych (nastawienie mieszkańców do inwestycji); administracyjno-prawnych (zwłaszcza plany zagospodarowania przestrzennego); technicznych (jak poziom rozwoju sieci przesyłowych, niekiedy także transportowych).



od których zależy powodzenie projektu, należą: ocena oddziaływania na środowisko (OOS), decyzja o warunkach zabudowy i zagospodarowaniu przestrzennym (niekiedy może zaistnieć konieczność zmiany planu zagospodarowania przestrzennego gminy, jeśli obszar, na którym realizowana jest inwestycja, jest objęty planem zagospodarowania przestrzennego nie przewidującym tego rodzaju instalacji), decyzja o pozwoleniu na budowę, którą wydaje się na podstawie projektu budowlanego i wniosku do starosty lub wojewody. Na zakończenie warto podkreślić, że nastawienie władz lokalnych może zdynamizować rozwój OZE – poprzez tworzenie korzystnego klimatu inwestycyjnego, a na etapie realizacji inwestycji także zapewnienia kanałów komunikacji i współpracy na linii inwestor–mieszkańcy. I odwrotnie nieprzychylność samorządowców może znacząco utrudnić działalność inwestycyjną i być kluczowym czynnikiem konfliktogennym także na poziomie inwestor–mieszkańcy. Gminy mogą również udzielać wsparcia finansowego mikro instalacjom, co może odegrać istotną rolę w rozwoju OZE na obszarach wiejskich (Książkowski i Pronińska, 2017).

### **Podsumowanie**

Działania dotyczące rozwoju energetyki rozproszonej i prosumenckiej stanowią znaczący element zrównoważonego rozwoju obszarów wiejskich. Przyczyniają się do wzmocnienia bezpieczeństwa energetycznego poprzez tworzenie zdecentralizowanych sieci i źródeł energii mają wpływ na poprawę sytuacji ekonomicznej producentów rolnych poprzez obniżenie kosztów energii i tym samym przyczyniają się do poprawy konkurencyjności sektora rolnego. Nie bez znaczenia jest też wpływ OZE na poprawę jakości życia mieszkańców terenów wiejskich, z uwagi na dwa aspekty: ekonomiczny (szansa na pobudzenie aktywności gospodarczej, stworzenie nowych miejsc pracy) i ekologiczny – zmniejszenie tzw. niskiej emisji na obszarach niezurbanizowanych. Waga tych zagadnień dla rozwoju krajowego sektora rolno-spożywczego powinna wymuszać wypracowanie praktycznych rozwiązań zmierzających do ograniczenia kosztów energii dla gospodarstw rolnych oraz zwiększenia efektywności jej wykorzystania poprzez zastosowanie inteligentnych sieci energetycznych, ze szczególnym uwzględnieniem elementów mikrosieci umożliwiających wykorzystanie wytworzonej energii na potrzeby własne gospodarstw rolnych. Jest to wyzwanie zarówno dla Ministerstwa Energii, jak i dla Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi, albowiem szerokie otwarcie inwestycyjne i instytucjonalne na polskich prosumentów, podobnie jak generalnie na energetykę odnawialną jest nieodwołalne.

## Literatura

- Baca-Pogorzelska, K. (2018). Jak budowaliśmy w Polsce odnawialne źródła energii. *Dziennik Gazeta Prawna*, nr 200(4850).
- Curkowski, A. (2016). *Problemy i wyzwania związane z zaopatrzeniem w energię w towarowych gospodarstwach rolnych branży owocowo-warzywniej, w tym wykorzystujących przechowalnie i chłodnie*. Kościerzyn: Instytut Energetyki Odnawialnej, prezentacja na szkoleniu Efektywna redukcja kosztów energii i poprawa konkurencyjności gospodarstw rolnych dzięki wykorzystaniu OZE.
- Floriańczyk, Z. (2013). *Energia w kosztach gospodarstwa rolnego*. Kielce: Prezentacja na konferencji „Możliwości rozwoju oraz wykorzystania odnawialnych źródeł energii w rolnictwie oraz na obszarach wiejskich”.
- IEA (2016). *Energy Policies of IEA Countries. Poland 2016 Review*. OECD/IEA, s. 11.
- Impacts of Renewable energy on European farmers – Creating benefits for farmers and society. Final Report for the European Commission Directorate-General Agriculture and Rural Development*. AlterraWageningen UR, in cooperation with Ecologic Institute, EC BREC IEO, SORIACTIVA, ECN and Wageningen University, A Study for European Commission DG Agriculture and Rural Development 2011.
- Jurgiel, K. (2016). Polityka rządu na obszarach wiejskich a rozwój energetyki obywatelskiej. W: J. Buzek, S. Kluza, K. Książkowski (red.), *Mikroźródła energii odnawialnej jako podstawa energetyki obywatelskiej oraz perspektywy ich rozwoju w Polsce i UE* (s. 12-15). Warszawa: Europejski Fundusz Rozwoju Wsi Polskiej.
- Karaczun, Z. (2017). *Rolnicy stracą przez rynek mocy*. Pobrane z: [www.farmer.pl/finanse/rolnicy](http://www.farmer.pl/finanse/rolnicy).
- Komisja Europejska (2012). *Innowacje w służbie zrównoważonego wzrostu: biogospodarka dla Europy*. No. COM (2012) 60 final. Bruksela.
- Książkowski, K., Pronińska, K. (2017). *Studium barier administracyjnych i proceduralnych w rozwoju OZE na obszarach wiejskich*. Warszawa: Fundacja Europejski Fundusz Rozwoju Wsi Polskiej.
- Maciulewski, B., Pawlak, J. (2016). Wartość produkcji rolniczej a koszty energii w świetle badań Polskiego FADN. *Problemy Inżynierii Rolniczej*, z. 2(92), s. 41-51.
- Ministerstwo Gospodarki we współpracy z Ministerstwem Rolnictwa i Rozwoju Wsi (2010). *Kierunki rozwoju biogazowni rolniczych w Polsce w latach 2010-2020*. Warszawa.
- MRIRW (2015). *Program Działań Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi na lata 2015-2019*. Warszawa.
- Nosecka, B., Pawlak, K. (2014). *Wybrane problemy konkurencyjności sektora rolno-spożywczego w Polsce i Unii Europejskiej*. Program Wieloletni 2011-2014, nr 125. Warszawa: IERiGŻ-PIB.
- Pawlak, J. (2016). Koszty energii w rolnictwie polskim w latach 2004-2014. *Problemy Inżynierii Rolniczej*, z. 3(93), s. 37-48.
- Prandecki, K. (2014). Theoretical Aspects of Sustainable Energy. *Energy and Environmental Engineering*, t. 2, nr 4, s. 83-90.
- Sofuł, A. (2018). *Ceny energii rosną i będą rosły*. Pobrane z: [https://energetyka.wnp.pl/ceny-energii-rosna-i-beda-rosly,332002\\_1\\_0\\_0.html](https://energetyka.wnp.pl/ceny-energii-rosna-i-beda-rosly,332002_1_0_0.html).
- Tchórzewski, K. (2016). Regulacje ustawowe dla wykorzystania zasobów energetycznych na terenach wiejskich. W: J. Buzek, S. Kluza, K. Książkowski (red.), *Mikroźródła energii odnawialnej jako podstawa energetyki obywatelskiej oraz perspektywy ich rozwoju w Polsce i UE* (s. 15-18). Warszawa: Europejski Fundusz Rozwoju Wsi Polskiej.

- URE (2016). Raport Krajowy Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki 2016.
- URE (2016). Raport Roczny Prezesa URE – 2015. Warszawa.
- URE (2017). Sprawozdanie z działalności Prezesa URE w 2016 roku. Warszawa.
- Wiśniewski, G. (2016a). *Odnawialne źródła energii w rolnictwie – uwagi o polityce rolnej i energetycznej*. Pobrane z: [www.cire.pl/item](http://www.cire.pl/item).
- Wiśniewski, G. (2016b). Mikroźródła i małe źródła energii odnawialnej jako element bezpieczeństwa energetycznego obszarów wiejskich i rolnictwa oraz alternatywne źródło dochodów rolników. W: J. Buzek, S. Kluza, K. Księżopolski (red.), *Mikroźródła energii odnawialnej jako podstawa energetyki obywatelskiej oraz perspektywy ich rozwoju w Polsce i UE* (s. 61-72). Warszawa: Europejski Fundusz Rozwoju Wsi Polskiej.
- Wysokiński, M., Trębska, P., Gromada, A. (2017). Energochłonność polskiego rolnictwa na tle innych sektorów gospodarki. *Roczniki Naukowe SERiA*, t. XIX, z. 4, s. 238-243.
- Żabińska, I. (2017). Rozwój energetyki prosumenckiej opartej o OZE w Polsce. Systemy wspomagania w inżynierii produkcji. *Problemy w zarządzaniu środowiskiem*, vol. 6, issue 1, s. 83-95.

### **Akty prawne**

- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/28/WE z dnia 23 kwietnia 2009 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych (Dz.Urz. UE L.140/160).
- Ustawa z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii (t.j. Dz.U. 2018, poz. 1269).
- Ustawa z dnia 25 sierpnia 2006 r. o biokomponentach i biopaliwach ciekłych (t.j. Dz.U. 2018, poz. 1344).
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (t.j. Dz.U. 2018, poz. 755).
- Ustawa z dnia 8 grudnia 2017 r. o rynku mocy (Dz.U. 2018, poz. 9).
- Ustawa z dnia 2 lipca 2004 r. o swobodzie działalności gospodarczej (Dz.U. 2015, poz. 584, z późn. zm).
- Ustawa z dnia 20 maja 2016 r. o inwestycjach w zakresie elektrowni wiatrowych (Dz.U. 2016, poz. 961).
- Ustawa z dnia 26 lipca 2013 r. o zmianie ustawy – prawo energetyczne oraz niektórych innych ustaw (t.j. Dz.U. 2013, poz. 984).

## TECHNOLOGICAL INNOVATIONS RELATED TO RES – OPPORTUNITIES AND BARRIERS

### Abstract

*Functioning of modern agriculture and farms is dominated by increasing demand for energy. However, coverage of this demand is a strategic problem, which affects on energetic, food and environmental safety. It also increases operating costs of agricultural farms and domestic rural households. The paper discusses the problems of the implementation of eco-innovation on the basis of the case study of the use renewable energy sources in the Polish farm sector. The structure of energy consumption, including rural areas, Poland and Europe was discussed, as well as an analysis of energy costs in various types of agricultural production. The potential of renewable energy sources in Polish agriculture was assessed, and also barriers connected with them were presented. The aim of the article is to assess the possibility of using technological eco-innovation connected with RES. The article takes into account economic and environmental benefits generated by renewable energy sources and diagnoses the barriers hindering the development of local RES in Polish farms.*

**Keywords:** renewable energy sources, agricultural sector, technological eco-innovation, environmental innovation, RES.

*Zaakceptowano do druku – Accepted for print: 15.03.2019.*

