



Ilona OLSZTYŃSKA¹

Czynniki kształtujące krajowy potencjał biopaliw stałych

Streszczenie: Kierunki rozwoju odnawialnych źródeł energii w poszczególnych krajach Unii Europejskiej są różne.

W zasadniczym stopniu mają na to wpływ zasoby naturalne poszczególnych regionów, regionalne uwarunkowania historyczno-gospodarcze, a także krajowe rozwiązania prawne. Mechanizmy regulacyjne Unii Europejskiej dopuszczają tę „dowolność” i rozwój odnawialnych źródeł energii z uwzględnieniem potencjałów i uwarunkowań lokalnych, niemniej jednak z zachowaniem zasad zrównoważonego rozwoju gospodarki i społeczeństw, a także konkurencyjności (Dyrektywa 2009).

Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/28/WE w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych zakłada zrównoważony rozwój poprzez rozwój źródeł pochodzenia energii odnawialnej, w tym z biopaliw stałych (inaczej biomasy). Zakłada ona również obowiązek rozwijania zasobów krajowych biomasy i wdrażanie środków służących zwiększeniu jej dostępności, a także promowania jej wykorzystania na cele energetyczne (Dyrektywa 2009). Wobec powyższego pojawia się pytanie, jakie czynniki wpływają na dostępność krajowych biopaliw stałych i w jaki sposób ten potencjał rozwijać.

Polska posiada zasoby naturalne, zarówno leśne, jak i rolne, okazuje się jednak, że do chwili obecnej nie są one dość rozwinięte i dostępne, co wpływa na fakt, że znaczna część biomasy na cele energetyczne w Polsce pochodzi z importu. W oparciu o analizę literatury oraz obserwacje własne autorka stawia hipotezę, że ze względu na pewne czynniki (bariery) dostępność potencjału krajowego w zakresie biopaliw stałych jest ograniczana. Celem artykułu jest zdefiniowanie i analiza tych czynników, które mają wpływ na kształtowanie krajowego potencjału i dostępności biopaliw stałych w Polsce.

Słowa kluczowe: biopaliwa stałe, biomasa, surowce energetyczne, odnawialne źródła energii, OZE, energetyka, ciepłownictwo, potencjał krajowy

Factors shaping the national potential of solid biofuels

Abstract: The directions of development of renewable energy sources in each European Union countries are varied.

This is largely due to the natural resources of each of the regions, regional historical and economic conditions, as well as domestic legal solutions. The regulatory mechanisms of the European Union allow for this „liberty”

¹ SGS Polska, Kierownik ds. rozwoju produktów regulowanych prawnie; e-mail: Ilona.Olsztyńska@sgs.com

and the development of renewable energy sources, taking local potentials and conditions into account, while maintaining the principles of sustainable development of the economy and societies, as well as competitiveness (Directive 2009).

Directive 2009/28 / EC of the European Parliament and of the Council on the promotion of the use of energy from renewable sources ensures sustainable development through the development of sources of renewable energy, including solid biofuels (in other words biomass). It also assumes the obligation to develop national biomass resources and implement measures to increase its availability, and to promote its use for energy purposes (Directive 2009). In connection with the above, the question arises, what factors influence the availability of solid biofuels and how to develop this potential?

Poland has natural resources, both forestry and agricultural, but it turns out that until now they are not quite developed and available, which affects the fact that a significant part of the biomass for energy purposes in Poland comes from imports. Based on the literature analysis and own observations, the author puts forward the hypothesis that due to certain factors (barriers), the availability of the national potential in the area of solid biofuels is limited. The purpose of the article is to define and analyze those factors that influence the development of national potential and the availability of solid biofuels for energy purposes in Poland.

Keywords: solid biofuels, biomass, energy resources, renewable energy sources, renewable energy, energy, heating

Wprowadzenie

W ostatnim dziesięcioleciu widoczny jest wzrost produkcji energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych w poszczególnych krajach Unii Europejskiej. Wynika to z polityki energetycznej Unii Europejskiej, która jako priorytet stawia poszanowanie zasobów naturalnych oraz niezależnienie się od importu paliw spoza unijnych obszarów gospodarczych. Wobec tego produkcja energii OZE ma mieć wpływ zarówno na wzrost niezależności energetycznej Unii Europejskiej, jak i na jakość życia ludzi i zwierząt poprzez poprawę jakości środowiska naturalnego (w tym powietrza). Ustanowiony cel w zakresie uzyskania udziału energii ze źródeł odnawialnych w końcowym zużyciu energii brutto w 2020 r. został określony dla Unii Europejskiej na poziomie 20%. W zależności od możliwości każdego z kraju Unii Europejskiej, jak i rozwoju OZE w danym regionie, wyznaczono różne cele dla poszczególnych państw. Dla Polski cel ten został ustanowiony na poziomie 15%, co oznacza wzrost o 7,8% od poziomu z 2005 r. (7,2%) (Dyrektywa 2009).

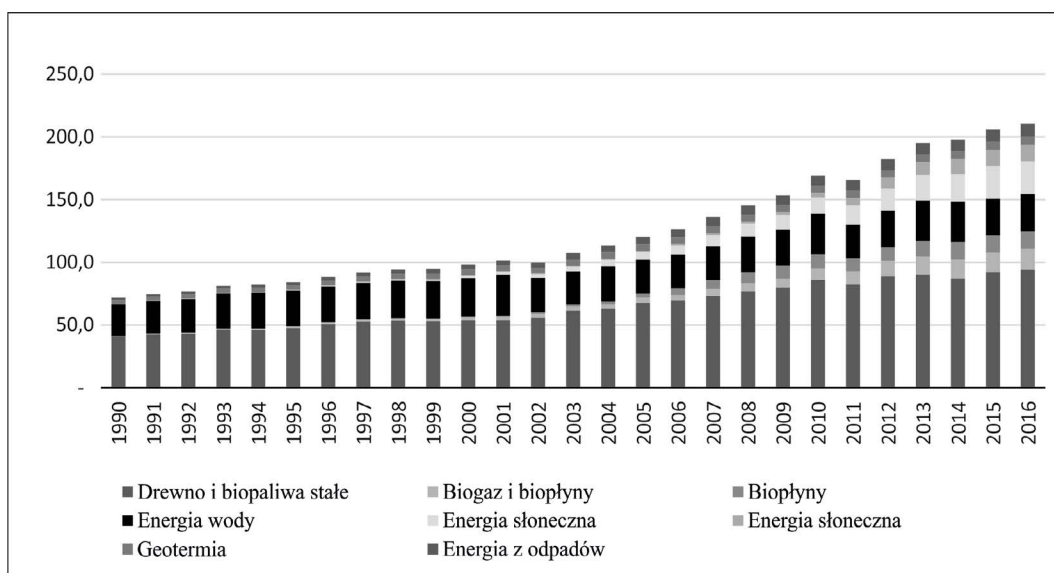
Energia z odnawialnych źródeł energii oznacza energię powstałą z odnawialnych niekopalnych źródeł, w tym energię: wiatru, promieniowania słonecznego, aerotermalną, geotermalną, hydrotermalną i oceanów, hydroenergię, energię pozyskiwaną z biomasy, a także z gazu pochodzącego z wysypisk śmieci, oczyszczalni ścieków i ze źródeł biologicznych (biogaz) (Dyrektywa 2009).

Największy rzeczywisty wzrost w zakresie rozwoju źródeł OZE w Unii Europejskiej w ostatnich latach wykazały państwa: Niemcy – 20% (2010 – 105 mld kWh, 2014 – 163 mld kWh), Włochy – 11% (2010 – 77 mld kWh, 2014 – 121 mld kWh), Hiszpania – 11% (2010 – 98 mld kWh, 2014 – 110 mld kWh), Szwecja – 11% (2010 – 82 mld kWh, 2014 – 86 mld kWh), Francja – 10% (2010 – 78 mld kWh, 2014 – 91 mld kWh) (Molo 2016).

Według Eurostatu około 45% całkowitej pierwotnej produkcji energii odnawialnej w Unii Europejskiej w 2016 r. pochodziło ze spalania biomasy, w tym drewna i innych biopaliw stałych, jak również biodegradowalnych odpadów (Eurostat 2018). W procesie

spalania, w celu wytworzenia bioenergii, uwalniany jest węgiel do atmosfery, którego ilość w przybliżeniu odpowiada ilości dwutlenku węgla wchłoniętego przez organiczną materię roślinną w procesie jej wzrostu (Molo 2016).

Ilość wytwarzanej energii z drewna i biopaliw stałych rośnie w Unii Europejskiej z każdym rokiem (5% w 2014 r., 2% w 2015 r.) i wynosi 94,1 Mtoe (2016 r.) (Eurostat 2018). Na przestrzeni lat zauważa się zmiany udziału poszczególnych technologii w całkowitej produkcji energii odnawialnej, to jest zmniejsza się udział biomasy na rzecz energii z wiatru i słońca (rys. 1). Tendencja ta obserwowana jest również w Polsce, a spadek udziału biomasy na rzecz wiatru w produkcji pierwotnej energii wyniósł około 4% w 2016 r. (do poziomu z 2005 r.) (URE 2018).



Rys. 1. Pierwotna produkcja energii ze źródeł odnawialnych UE-28 w okresie 1990–2016 [Mtoe] (Eurostat 2018)

Fig. 1 Primary energy production from renewable sources in the EU-28 in the period from 1990 to 2016 [Mtoe]

W 2015 r. w Polsce wytworzono 164,2 TWh energii elektrycznej, co stanowiło wzrost o 5,7% w stosunku do 2005 roku (IEA 2016). W strukturze zainstalowanych krajowych mocy elektrycznych dominuje węgiel – 80,9%, w dalszej kolejności wiatr – 6,6%, biomasa i odpady – 6,1%, gaz ziemny – 3,8%, olej – 1,3%, woda – 1,1% (IEA 2016). Strukturę mocy zainstalowanych przedstawia tabela 1.

Biomasa na cele energetyczne, w zależności od miejsca powstawania, rodzaju, postaci i stopnia przetworzenia, różni się składem chemicznym, zawartością zanieczyszczeń fizykochemicznych, wilgotnością, gęstością i wartością opałową (Ratajczak i Bidziński 2013).

TABELA 1. Struktura mocy zainstalowanych w Polsce (IEA 2016)

TABLE 1. Power structure installed in Poland

Zainstalowane moce na koniec roku	Jm	2010	2013	2014	2015
Łącznie, w tym:	MW	32 571	32 783	32 924	32 764
→ Węgiel kamienny	MW	22 046	21 039	21 313	20 802
→ Węgiel brunatny	MW	8 796	9 421	9 221	9 243
→ Gaz ziemny	MW	1 085	1 132	1 222	1 248
→ Biomasa i biogaz	MW	68	569	624	839
→ Inne	MW	576	622	544	632

Procesy energetycznego przetwarzania wymagają, by biomasa posiadała stabilną jakość, zarówno pod względem właściwości fizycznych (wilgotność), chemicznych (części lotne, wartość opałowa), a także miała odpowiednią frakcję, jednorodność materiałową i była bez zanieczyszczeń. Niestety nie ma jednorodnej biomasy, co powoduje wiele problemów logistycznych, techniczno-technologicznych i ekonomicznych na etapie jej pozyskiwania jak i wykorzystania (Ratajczak i Bidziński 2013).

W latach 2005–2014 obserwowano w Polsce stały wzrost produkcji energii wytwarzanej z biomasy (2008 – 3,2 TWh, 2012 – 9,54 TWh) (Czopek 2014). Oszacowano, że w 2011 r. dostarczono do polskich elektrowni około 64,645 PJ biomasy (Czopek 2014). Zauważono także, że z każdym rokiem zmniejsza się ilość biomasy potrzebnej do wytworzenia 1 TWh energii elektrycznej (2008 – 974 tys. ton, 2011 – 681 tys. ton) (Czopek 2014). Ma to związek z poprawą jakości biopaliw stałych, co potwierdzają wyniki średniej kaloryczności biomasy spalanej w polskich elektrowniach (2008 – 10,08 GJ/t, 2011 – 13,27 GJ/t) (Czopek 2014). W ostatnich latach (2015–2018), na skutek spadku wartości zielonych certyfikatów, zmniejszyło się w Polsce zapotrzebowanie na biopaliwa stałe. Produkcja energii elektrycznej z biomasy, według udzielonych świadectw pochodzenia, spadła w 2017 r. o 39% dla instalacji dedykowanych oraz o 78% dla instalacji współspalających (do poziomu z 2014 r.) (URE 2018).

1. Potencjał biopaliw stałych w Polsce

Tworząc pierwszą Strategię Rozwoju Odnawialnych Źródeł Energii dla Polski zakładano rozwój przede wszystkim energetyki opartej na biopaliwach stałych. Wynikało to z faktu, że Polska jest krajem o dużym potencjale naturalnym. Pierwsza waloryzacja krajowych zasobów wskazała na potencjał biomasy głównie w postaci drewna oraz słomy. Oszacowano wówczas, że roczna ilość technicznie możliwych do wykorzystania na cele energetyczne biopaliw wynosi około 465,1 PJ (Strategia 2000). W zakres tego potencjału zaliczono nadwyżki biomasy pozyskiwanej w: rolnictwie – około 195 PJ, leśnictwie – 158,6 PJ, sadownictwie – 57,6 PJ oraz odpadach drzewnych z przemysłu – 53,9 PJ (EC BREC 2000).

W latach dziewięćdziesiątych XX w. szacowano, że polskie rolnictwo produkuje rocznie około 25 mln ton słomy (głównie zbożowej i rzepakowej) oraz około 18 mln ton siana. Potencjał techniczny w zakresie zastosowania słomy i siana na cele energetyczne określono wówczas na poziomie około 11,8 mln ton (195 PJ), co odpowiadało 50% wykorzystania krajowych zasobów słomy zbożowej, 70% słomy rzepakowej i 10% siana (EC BREC 2000). Współczesne szacunki wskazują na podobny poziom potencjału technicznego słomy na cele energetyczne (10 113 199–11 471 486 ton) (Hryniewicz i Grzybek 2017).

Biopaliwa stałe pochodzenia leśnego to druga znacząca grupa, która została zwaloryzowana pod kątem możliwości produkcyjnych biomasy na cele energetyczne (EC BREC 2000). W związku z tym, że lesistość Polski w 1999 r. stanowiła 28,8% powierzchni kraju (ok. 8,9 mln ha) i stale rosła, szacowano, że potencjał biomasy leśnej jest znaczny i także będzie rósł (EC BREC 2000). Obecnie powierzchnia lasów w Polsce wynosi 9,42 mln ha, co stanowi 30,8% powierzchni lądowej i 29,5% lesistości kraju. Według własności lasy w Polsce dzielą się na: 78% – PGL Lasy Państwowe, 19% – lasy prywatne, 2% – parki narodowe, 1% – inne (GUS 2016).

Szacunkowo udział drewna stanowiącego teoretyczną bazę surowca na cele energetyczne wynosi obecnie około 18,5% drewna pozyskiwanego w Lasach Państwowych oraz około 23,0% grubizny drewna pozyskiwanego w lasach prywatnych (Zajączkowski 2013). Potencjał techniczny biomasy drzewnej w Lasach Państwowych określono na poziomie: 2011 r. – 5,99 mln m³, 2021 r. – 6,82 mln m³ oraz 2031 r. – 7,53 mln m³, a dla lasów prywatnych odpowiednio: 2011 r. – 0,91 mln m³, 2021 r. – 1,12 mln m³, 2031 r. – 1,38 mln m³ (Zajączkowski 2013). Kolejne prognozy przewidują dalszy wzrost tych poziomów. Wielkości te mogą okazać się większe w przypadku przeznaczania na cele energetyczne tzw. drewna pokłeskowego w części niezaliczonej do drewna pełnowartościowego (Zajączkowski 2013). Faktyczna dostępność drewna na cele energetyczne w polskich lasach może okazać się niższa ze względu na: konieczności zapewnienia zapotrzebowania ludności na drewno opałowe, pozostawiania w lesie części grubizny oraz drobnicy ze względów ochrony ekosystemów leśnych, względnie dla zachowania wymagań określonych w zasadach certyfikacji lasów (Zajączkowski 2013). Prognozy dotyczące potencjału drewna na cele energetyczne mogą okazać się nietrafione także ze względu na zmniejszające się z każdym rokiem poziomy zalesień (zakładania lasów na gruntach nieleśnych), co wynika ze zmniejszenia się powierzchni gruntów porolnych i nieużytków przekazywanych Lasom Państwowym do zalesień przez Agencję Nieruchomości Rolnych (obecnie KOWR), zmiany kryteriów przeznaczania prywatnych gruntów rolnych do zalesienia w ramach Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich, wyłączenia ze wsparcia na zalesianie trwałych użytków zielonych i gruntów położonych na obszarach Natura 2000 oraz zwiększenia konkurencyjności ze strony dopłat bezpośrednich do produkcji rolnej (PGLLP 2018).

Alternatywnym źródłem biomasy na cele energetyczne w Polsce są uprawy szybko rosnących roślin. W latach dziewięćdziesiątych XX w. przewidywano, że wzrost zapotrzebowania na biomasę spowoduje konieczność zakładania takich plantacji (EC BREC 2000). W warunkach klimatycznych Polski produkcja plantacyjna na cele energetyczne obejmuje trzy grupy roślin (Szczukowski i Stolarski 2013):

- drzewa i krzewy, np.: wierzba (*Salix L.*), topola (*Populus L.*), robinia akacjowa (*Robinia pseudoacacia L.*), róża wielokwiatowa (*Rosa multiflora*);

- trawy, np.: miskant olbrzymi (*Miscanthus x giganteus* J.M.Greef & M.Deuter), miskant chiński (*Miscanthus sinensis* Andersson), miskant cukrowy (*Miscanthus sacchariflorus* (Maxim.) Hack.), spartina preriowa (*Spartina pectinata* Bosc ex Link);
- byliny, np.: ślazowiec pensylwański (*Sida hermaphrodita* Rusby L.), rożnik przerośnięty (*Silphium perfoliatum* L.), topinambur (*Helianthus tuberosus* L.).

W 2010 roku w Polsce plantacyjne uprawy energetyczne zajmowały powierzchnię zaledwie około 10 200 ha, co w odniesieniu do ogólnej powierzchni użytków rolnych w kraju stanowiło około 0,06% (Szczukowski i Stolarski 2013). Dominującymi gatunkami w uprawie były: wierzba krzewiasta – 6160 ha, topola – 648 ha, brzoza i olcha – 23 ha, miskant olbrzymi – 1833 ha, inne trawy wieloletnie – 1364 ha, mozga trzcinowata – 53 ha oraz ślazowiec pensylwański – 122 ha (Szczukowski i Stolarski 2013). Według szacunków w 2010 r. z plantacji drzew szybkorosnących potencjalnie możliwe było pozyskanie około 200 tys. m³ drewna, to jest około 1% całkowitej podaży drewna energetycznego w Polsce (Ratajczak i Bidziński 2013).

Uprawy te mogą zastępować drewno pozyskiwane w lasach, które z kolei może znaleźć zastosowanie w innych dziedzinach gospodarki. Uprawy plantacyjne zakładają krótką rotację (3–6 lat), co umożliwi częstsze pozyskanie biomasy z takich upraw (Szczukowski i Stolarski 2013). Niestety utrzymuje się słabe zainteresowanie rolników zakładaniem wieloletnich upraw, co jest spowodowane: brakiem dopłat do upraw energetycznych, wysokimi kosztami zakładania plantacji, błędami popełnianymi przy zakładaniu i prowadzeniu plantacji, wysokimi kosztami zakupu maszyn do sadzenia i zbioru roślin, brakiem stabilnego rynku biomasy, długim okresem oczekiwania na pierwsze przychody, niechęcią podejmowania wieloletniego ryzyka przy możliwości pozyskania wyższych przychodów z innej produkcji (Szczukowski i Stolarski 2013).

Określono, że w 2010 r. ilość biomasy pochodzącej z przemysłu drzewnego i stanowiącej produkt uboczny z przerobu drewna, materiałów i wyrobów drzewnych wynosiła 5,3 mln m³ (w tym 44% z przemysłu tartacznego i 27% z meblarstwa) (Ratajczak i Bidziński 2013). Ilość ta stanowiła około 34,6% całościowej podaży biomasy drzewnej pochodzenia drzewnego na cele energetyczne w Polsce (Ratajczak i Bidziński 2013). Produkty uboczne pochodzące z procesów przetwarzania drewna mogą mieć zróżnicowaną postać i rozmiar (Ratajczak i Bidziński 2013). Biomasa pochodząca z przemysłu drzewnego obejmuje, w przeliczeniu na 100 m³ drewna pozyskanego z gospodarki leśnej, średnio: 10 m³ kory, 15 m³ drobnicy gałęziowej, 20 m³ odpadów kawałkowych (ścinki, obrzyny), 19 m³ trocin i zrębków oraz 36 m³ tarcicy, w tym 20–25 m³ produktów finalnych z grubizny (Guzenda i Świgoń 1997). Według prognoz potencjał ilościowy biomasy drzewnej na cele energetyczne ma wzrastać w kolejnych latach w sektorze przemysłu drzewnego nawet o 16–26% (Ratajczak i Bidziński 2013). Prognozowany wzrost zależy od koniunktury na wyroby drzewne oraz popytu na uboczne produkty ze strony zakładów płytowych i celulozowych.

Według ekspertów można spodziewać się wzrostu zużycia biomasy drzewnej na własne cele energetyczne w zakładach branży drzewnej (Ratajczak i Bidziński 2013). Obecnie zauważa się także wzrost zainteresowania biomasą (pelety, brykiety drzewne) przez odbiorców indywidualnych, a także podmioty gospodarki komunalnej i jednostki użyteczności publicznej (modernizacja kotłowni i ciepłowni).

W Polsce wciąż jest słabo rozwinięte pozyskiwanie biomasy drzewnej z gospodarki komunalnej. Potencjał tej grupy stanowią: zużyte meble – 20%, elementy wyeksploatowanych budynków i budowli – 16%, zużyte opakowania (głównie palety) – 13%, zużyte okna i drzwi – 12% (Ratajczak i Bidziński 2013). W 2010 r. biomasa z wyeksploatowanych drzewnych wyrobów finalnych pochodziła głównie z budownictwa (1,9 mln m³), gospodarstw domowych, obiektów mieszkalnych i niemieszkalnych i ich otoczenia (0,9 mln m³). Według szacunków podaż drewna użytkowego na cele energetyczne na 2015 r. miała wynosić 4,5–4,7 mln m³ biomasy drzewnej (Ratajczak i Bidziński 2013).

2. Biopaliwa stałe w świetle regulacji prawnych

Obszar produkcji energii z odnawialnych źródeł energii regulowany jest przez szereg przepisów prawa. Podstawowe wytyczne w tym zakresie zawarte są w Dyrektywie 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. Dyrektywa ta definiuje biomasę jako „ulegającą biodegradacji część produktów, odpadów lub pozostałości pochodzenia biologicznego z rolnictwa (łącznie z substancjami roślinnymi i zwierzęcymi), leśnictwa i związanych działów przemysłu, w tym rybołówstwa i akwakultury, a także ulegającą biodegradacji część odpadów przemysłowych i miejskich” (Dyrektywa 2009).

W obszarze krajowych regulacji prawnych obowiązują: ustawy, rozporządzenia oraz informacje Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki. Ustawa o odnawialnych źródłach energii z dnia 20 lutego 2015 r. (w skrócie ustawa o OZE) zawiera również definicję biomasy. Jej ostatnie brzmienie jest następujące: „Ulegająca biodegradacji część produktów, odpadów lub pozostałości pochodzenia biologicznego z rolnictwa, w tym substancje roślinne i zwierzęce, leśnictwa i związanych działów przemysłu, w tym rybołówstwa i akwakultury, przetworzoną biomasę, w szczególności w postaci brykietu, peletu, toryfikatu i biowęgla, a także ulegającą biodegradacji część odpadów przemysłowych lub komunalnych pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego, w tym odpadów z instalacji do przetwarzania odpadów oraz odpadów z uzdatniania wody i oczyszczania ścieków, w szczególności osadów ściekowych, zgodnie z przepisami o odpadach w zakresie kwalifikowania części energii odzyskanej z termicznego przekształcania odpadów” (Ustawa 2018).

Zgodnie z zapisami zawartymi w ustawie o OZE świadectwo pochodzenia nie przysługuje dla tej części energii elektrycznej, do wytworzenia której m.in. (Ustawa 2015):

- wykorzystano drewno inne niż drewno energetyczne oraz zboża pełnowartościowe;
- wykorzystano paliwa kopalne lub paliwa powstałe z ich przetworzenia;
- wykorzystano biomasę zanieczyszczoną w celu zwiększenia jej wartości opałowej;
- nie dochowano minimalnego udziału biomasy lokalnej w łącznej masie biomasy.

Biomasa lokalną określono jako „biomasę pochodzącą z upraw energetycznych, a także odpady lub pozostałości z produkcji rolnej oraz przemysłu przetwarzającego jej produkty, zboża inne niż pełnowartościowe, pozyskane w sposób zrównoważony w promieniu nie większym niż 300 km od jednostki wytwórczej” (Ustawa 2015). W ostatniej nowelizacji

ustawy o OZE „biomasa lokalna” została zastąpiona „biomasą pochodzenia rolniczego”, która stanowi „biomasę pochodzącą z upraw energetycznych, a także odpady lub pozostałości z produkcji rolnej oraz przemysłu przetwarzającego jej produkty” (Ustawa 2018). Wprowadzono również wymóg dochowania minimalnego udziału biomasy pochodzenia rolniczego w łącznej masie biomasy zużytej na cele energetyczne, który wynosi (Ustawa 2018):

- 85% – dla instalacji spalania wielopaliwowego oraz dedykowanych instalacji spalania wielopaliwowego o mocy zainstalowanej elektrycznej wyższej niż 5 MW;
- 10% – dla dedykowanych instalacji spalania biomasy oraz układów hybrydowych o mocy zainstalowanej elektrycznej wyższej niż 20 MW.

Udział ten może być zmieniony przez ministra właściwego do spraw energii w drodze rozporządzenia (Ustawa 2018).

Na uwagę zasługuje fakt, że obowiązek prawny w zakresie spalania biomasy pochodzenia rolniczego stanowi spore wyzwanie technologiczne dla polskich elektrowni. Wobec konieczności uzupełniania strumienia biomasy pochodzenia rolniczego słomą (z braku biomasy drzewnej z upraw energetycznych oraz sadów), zwiększyło się ryzyko pojawienia się korozji w instalacjach spalających biomasę. Biomasa typu leśnego charakteryzuje się dużym udziałem potasu w popiele, natomiast w słomie występuje chlor, który w połączeniu z potasem stwarza zagrożenie korozją chlorkową. Wszelkie badania naukowe wskazują na fakt, że na skutek spalania w kotłach odpadów zawierających chlor i alkalia zagrożenie korozją występuje już w temperaturze 250°C (Hardy i in. 2009).

Krajowe regulacje prawne zawierają również dodatkowe wytyczne dla biomasy drzewnej. W tym zakresie wprowadzono definicję drewna pełnowartościowego (Rozporządzenie 2012) oraz drewna energetycznego (Ustawa 2015; Ustawa 2018). Zapisy te określają rodzaje drewna dopuszczonego do spalania na cele OZE, co z założenia „chroni” branżę drzewną przed koniecznością konkurowania o surowiec z branżą energetyczną. Dzięki tym zapisom jedynie surowiec będący „nieprzydatnym” dla branży drzewnej trafia na cele energetyczne. Definicja „drewna pełnowartościowego” wprowadzona Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 18 października 2012 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, oznacza „drewno spełniające wymagania jakościowe określone w normach określających wymagania i badania dla drewna wielkowymiarowego liściastego, drewna wielkowymiarowego iglastego oraz drewna średniowymiarowego dla grup oznaczonych jako S1, S2 i S3 oraz materiał drzewny powstały w wyniku procesu celowego rozdrobnienia tego drewna” (Rozporządzenie 2012). Oznacza to, że sortymentami drzewnymi, które potencjalnie mogą być przeznaczone na cele energetyczne są drewno opałowe (S4), drobnica (M1, M2) i karpina, które mogą być dostarczane do energetyki w formie zrębków lub balotów.

„Drewnem energetycznym”, według ostatniej nowelizacji ustawy o OZE, określa się natomiast „surowiec drzewny, który ze względu na cechy jakościowo-wymiarowe posiada obniżoną wartość techniczną i użytkową uniemożliwiającą jego przemysłowe wykorzystanie, a także surowiec drzewny stanowiący biomasę pochodzenia rolniczego” (Ustawa 2018).

Ze względu na brak rozporządzenia w zakresie szczegółowych cech jakościowo-wymiarowych i fizykochemicznych drewna energetycznego, do dnia 1.07.2018 r. przywrócono wymóg dokumentowania pochodzenia biomasy drzewnej według kryterium drewna pełnowartościowego (Informacja 2017).

Ostatnia nowelizacja ustawy o OZE z 2018 r. rozszerzyła definicję biomasy o nowe grupy uszlachetnionej biomasy: „biowęgiel oraz toryfikat i zostały one określone jako wysokoenergetyczne paliwa stałe o wartości opałowej nie mniejszej niż 21 GJ/t wytworzone w procesie termicznego przetwarzania stałych substancji pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego, ulegających biodegradacji i pochodzących z:

- produktów, odpadów i pozostałości z produkcji rolnej i leśnej oraz przemysłu przetwarzającego ich produkty,
- części odpadów innych niż wymienione w lit. a, które ulegają biodegradacji, z wyłączeniem odpadów z instalacji do przetwarzania odpadów oraz odpadów z uzdatniania wody i oczyszczania ścieków w rozumieniu przepisów o odpadach”.

Grupy te różnicuje temperatura przebiegu procesu: dla biowęgla wynosi ona 320–700°C, natomiast dla toryfikatu 200–320°C (Ustawa 2018).

Regulacje prawne definiują również wymagania jakościowe biomasy na cele energetyczne. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 22 kwietnia 2011 r. w sprawie standardów emisyjnych z instalacji zawiera wymóg pozwalający zakwalifikować do biomasy na cele energetyczne m.in. korek i drewno, ale z „pominięciem odpadów drewna, które mogą zawierać związki fluorowcoorganiczne lub metale ciężkie, wynikające z obróbki środkami do konserwacji drewna lub powlekania, w skład których wchodzi w szczególności odpady drewna pochodzące z budownictwa i odpady z rozbiórki”. Biomasa na cele energetyczne nie może być również zanieczyszczona frakcjami torfowymi i uwęglonymi skamieniałościami materiałów pochodzenia biomasowego (Rozporządzenie 2008). Wobec tego użycie biomasy na cele energetyczne wymaga jej oceny pod kątem ewentualnego zanieczyszczenia substancjami chemicznymi i innymi substancjami niebędącymi biomasą.

3. Zużycie biomasy w polskiej energetyce

W zakresie produkcji energii w Polsce dominującą rolę pełnią duże grupy energetyczne, takie jak PGE (38% udziału w sektorze wytwórczym w 2014 r.), Grupa TAURON (11%), ENEA (9%), grupa EDF (9%), PAK (7%), GDF Suez (6%) i ENERGA (3,3%) (IEA 2016). Dotyczy to również produkcji energii z OZE, w tym z biopaliw stałych, które spalane są w 24 dedykowanych jednostkach wytwórczych o mocy 629 MW (2014 r.) (IEA 2016).

Według badań Instytutu Technologii Drewna zużycie samej biomasy drzewnej na cele energetyczne w 2010 r. w Polsce wyniosło około 14,5 mln m³ (energetyka zawodowa – 3,8 mln m³, energetyka przemysłowa – 2,1 mln m³, odbiorcy indywidualni – 8,6 mln m³) (Ratajczak i Bidziński 2013). W latach 2011–2012 biomasa wykorzystywana była głównie przez grupy energetyczne: PGE, EDF i Grupę Tauron oraz Energa i Enea, a po 2012 r. jej zużycie zwiększyło się także w GDF SUEZ i w ZE PAK (Uliasz-Bocheńczyk i Mokrzycki 2015).

W tym okresie biomasa była masowo współspalana z węglem zarówno w elektrowniach jak i elektrociepłowniach, a jej zużycie wyniosło odpowiednio: około 70 035 710 GJ dla zakładów energetycznych stosujących jako paliwo podstawowe węgiel kamienny oraz 11 225 878 GJ dla zakładów stosujących węgiel brunatny (Uliasz-Bocheńczyk i Mokrzycki 2015).

Obecnie brakuje szczegółowszych danych w zakresie zużycia biomasy na cele ciepłownicze, ze względu na znaczne rozproszenie zakładów ciepłowniczych oraz braku wymogu w zakresie licencji na wytwarzanie ciepła dla jednostek poniżej 5 MW (IEA 2016).

Z powyższych danych wynika, że biomasa dostarczana jest głównie do dużych jednostek energetycznych, co praktycznie wpływa na kondycję polskiej branży biomasowej. Duże wymagania jakościowe dla biopaliw stałych, wielomiesięczne postoje technologiczne zakładów energetycznych, uzależnianie cen biomasy od poziomu cen zielonych certyfikatów to jedne z czynników wpływających w ostatnich latach na słabą kondycję producentów i dostawców biomasy. Przekłada się to również na krajowy potencjał biopaliw stałych, który wciąż nie jest właściwie rozwinięty. Sytuacja ta prawdopodobnie zmieniłaby się, gdyby została rozwinięta sieć lokalnych elektrociepłowni na biomasę.

Podsumowanie

W Strategii Rozwoju Energetyki Odnawialnej dla Polski wskazane zostały kierunki rozwoju odnawialnych źródeł energii, w tym podkreślono ich znaczenie dla zrównoważonego rozwoju kraju, konieczność naprawy stanu środowiska poprzez redukcję emisji zanieczyszczeń, a także poszukiwanie alternatywnych źródeł energii (Strategia 2000).

Na przestrzeni lat rynek odnawialnych źródeł energii rozwinął się w Polsce, a energia z biomasy stanowi w nim istotną część. Polska jest zasobna w surowce stanowiące rezerwar biopaliw stałych, które pochodzą z leśnictwa, rolnictwa, jak i branż pokrewnych. Potencjał ten można oszacować na poziomie: biomasa z leśnictwa – około 6,5 mln m³ (38,192 PJ), pozostałości z branży drzewnej – około 5,3 mln m³ (33,92 PJ), materiał drzewny z plantacji – około 0,2 mln m³ (1,6 PJ), słoma – około 11 mln ton (195 PJ). Dane te wskazują na fakt, że krajowe zasoby powinny zaspokoić potrzeby polskiej energetyki w zakresie biomasy.

Potencjał krajowych zasobów nie został jednak dotychczas wystarczająco rozwinięty, na co miały wpływ następujące grupy czynników:

1. Przyrodniczo-ekonomiczne – spowolnienie realizacji celu zwiększania lesistości kraju, realizacja wytycznych w zakresie ochrony bioróżnorodności ekosystemów leśnych, brak zachęt do zakładania plantacji energetycznych.
2. Społeczno-ekonomiczne – zapotrzebowanie ludności na drewno opałowe, rozwój rynku drewna kominkowego i biomasy uszlachetnionej (pelety, brykiet), brak pracowników w branży leśnej i biomasowej.
3. Gospodarczo-ekonomiczne – konkurencja o surowiec drzewny zakładów płytowych i celulozowych, oferowanie cen biomasy poniżej kosztu jej pozyskania, dominacja dużych jednostek energetycznych i brak sieci lokalnych elektrociepłowni na biomasę, brak instalacji wychwytyjących obciążenia chemiczne dla środowiska wynikających ze spalania odpadowych wyrobów drzewnych.

4. Prawne – częste zmiany krajowych regulacji prawa, w tym definicji biomasy oraz zasad dotyczących systemu wsparcia rozwoju OZE; brak przepisów wykonawczych w zakresie biomasy; ograniczenia prawne uniemożliwiające wykorzystanie odpadowych wyrobów drzewnych na cele energetyczne.

Z powyższego wynika, że wiele czynników wpływa na kształt krajowego potencjału biopaliw stałych. Z pewnością jego rozwój wpłynąłby na aktywizację lokalnych społeczności, w tym rozwój lokalnej przedsiębiorczości. Poza tym wzrost wykorzystania krajowych biopaliw stałych (lokalnych zasobów) wpłynąłby na zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych pochodzących z transportu biomasy na cele energetyczne.

Literatura

- Czopek, P. 2014. *Planowane regulacje prawne dotyczące wytwarzania energii ze źródeł odnawialnych, ze szczególnym uwzględnieniem mikro i małych instalacji* (prezentacja). Konferencja w ramach targów AGROTECH w dniu 7 marca 2014 r., Kielce.
- 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, Dz.U. UE L 140/16-62 z 5.06.2009.
- Dyrektywa 2001/77/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 27 września 2001 r. w sprawie wspierania produkcji na rynku wewnętrznym energii elektrycznej wytwarzanej ze źródeł odnawialnych, Dz.U. L 283 z 27.10.2001.
- EC BREC, Europejskie Centrum Energetyki Odnawialnej, 2000. *Ekonomiczne i prawne aspekty wykorzystania odnawialnych źródeł energii w Polsce*, Warszawa.
- Eurostat 2015. *Energy, Transport and Environment Indicators, Statistical Book*.
- GUS 2016. *Leśnictwo 2016*. Główny Urząd Statystyczny, Warszawa.
- GUS 2018. *Energia 2018*, Departament Produkcji GUS, Warszawa.
- Guzenda, R. i Świgoń, J. 1997. Techniczne i ekologiczne aspekty energetycznego wykorzystania drewna i odpadów drzewnych. *Gospodarka Paliwami i Energią* 45, 1, Katowice.
- Hardy i in. 2009 – Hardy, T., Kordylewski, W. i Mościcki, K. 2009. *Zagrożenie korozją chlorkową w wyniku spalania i współspalania biomasy w kotłach*. Archiwum Spalania, Polski Instytut Spalania, Warszawa.
- Hryniewicz, M. i Grzybek, A. 2017. Nadwyżka słomy dostępnej do wykorzystania na potrzeby energetyczne w 2016 r., *Problemy Inżynierii Rolniczej* z. 3(97), Falenty: Instytut Technologiczno-Przyrodniczy w Falentach.
- IEA 2016. *Energy Policies of IEA Countries. Poland.*, International Energy Agency. [Online] www.iea.org [Dostęp: 17.07.2018].
- Informacja Prezesa URE nr 75/2017 z 18.10.2017 r. w sprawie realizacji zakazu wykorzystywania drewna innego niż drewno energetyczne, o którym mowa w art. 2 pkt 7a ustawy o odnawialnych źródłach energii do wytwarzania energii elektrycznej w instalacjach odnawialnego źródła energii wskazanych w ustawie. Warszawa: Urząd Regulacji Energetyki.
- Molo, B. 2016. *Polityka Unii Europejskiej a rozwój odnawialnych źródeł energii w Niemczech*, Rocznik Integracji Europejskiej, Wrocław.
- PGLLP 2018. *Raport o stanie lasów w Polsce 2017*, Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe, Warszawa.
- Ratajczak, E. i Bidziński, G. 2013. *Rynek biomasy drzewnej na cele energetyczne – aspekty ekonomiczne i społeczne. Biomasa leśna na cele energetyczne* [W:] Gołos P. i Kaliszewski A. red. *Biomasa leśna na cele energetyczne*. Sękocin Stary: Instytut Badawczy Leśnictwa.
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 18 października 2012 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 2012 r. poz. 1229 z późn. zm.

- Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 12 września 2008 w sprawie sposobu monitorowania wielkości emisji substancji objętych wspólnotowym systemem handlu uprawnieniami do emisji. Dz.U.2008.183.1142, z późn. zm.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 22 kwietnia 2011 r. w sprawie standardów emisji z instalacji. Dz.U. z 2011 r. nr 95 poz. 558 z póź. zm.
- Strategia Rozwoju Energetyki Odnawialnej 2000. Warszawa: Ministerstwo Środowiska.
- Szczukowski, S. i Stolarski, M. 2013. *Plantacje drzew i krzewów szybko rosnących jako alternatywa biomasy z lasu – stan obecny, szanse i zagrożenia rozwoju* [W:] Gołos P. i Kaliszewski A. red. *Biomasa leśna na cele energetyczne*. Sękocin Stary: Instytut Badawczy Leśnictwa
- Uliasz-Bocheńczyk, A. i Mokrzycki E. 2015. Biomasa jako paliwo w energetyce. *Rocznik Ochrona Środowiska* Vol. 17, Koszalin.
- URE 2018. Ilość energii elektrycznej wytworzonej z OZE w latach 2005–2018 potwierdzonej wydanymi świadectwami pochodzenia. Urząd Regulacji Energetyki. [Online] <https://www.ure.gov.pl> [Dostęp: 17.07.2018].
- Ustawa o odnawialnych źródłach energii z dnia 20 lutego 2015 r., Dz.U. 2015 poz. 478 z póź. zm.
- Ustawa o zmianie ustawy o odnawialnych źródłach energii oraz niektórych innych ustaw z dnia 7 czerwca 2018 r., Dz.U. 2018 poz. 1276.
- Zajączkowski, S. 2013. *Prognozy pozyskania drewna w Polsce w perspektywie 20 lat oraz możliwości ich wykorzystania do szacowania zasobów drewna na cele energetyczne* [W:] Gołos P. i Kaliszewski A. red. *Biomasa leśna na cele energetyczne*. Sękocin Stary: Instytut Badawczy Leśnictwa.