

ZRÓWNOWAŻONE WYKORZYSTANIE BIOMASY NA TERENIE DOLNEGO ŚLĄSKA

SUSTAINABLE USE OF BIOMASS IN THE LOWER SILESIA REGION

Anna Nowacka-Blachowska, Marta Resak, Barbara Rogosz, Halina Tomaszewska - „Poltegor- Instytut”
Instytut Górnictwa Odkrywkowego, Wrocław

Jedną z najkorzystniejszych opcji zabezpieczenia dostaw energii i uniezależnienia się od dostaw paliw kopalnych jest wykorzystanie na szeroką skalę źródeł odnawialnych, w tym biomasy. W artykule przedstawiono wyniki inwentaryzacji zasobów biomasy w województwie dolnośląskim. Przeanalizowano zasoby biomasy drzewnej, rolniczej (słomy, siana i roślin energetycznych) oraz zdefiniowano potencjał biomasy do produkcji różnych rodzajów biogazu oraz biodiesla. Uzyskane wyniki porównano z obecnym zużyciem paliw i energii w województwie dolnośląskim. Analiza dolnośląskich zasobów biomasy wykazała, że największy potencjał bioenergetyczny, oprócz niewykorzystywanej do celów rolniczych słomy, mają obszary gruntów marginalnych i nieużytków. Obszary te można przeznaczyć pod uprawę roślin energetycznych do produkcji paliw spalanych w kotłach i w mniejszym stopniu pod uprawę kukurydzy do produkcji biogazu.

Słowa kluczowe: zasoby biomasy, rośliny energetyczne, biogaz, potencjał energetyczny

One of the most beneficial options to supply energy and gain more independence from fossil fuels is a large-scale use of renewable sources, biomass included. The article presents the inventory of biomass resources in the Lower Silesia region. Resources of wood biomass and agricultural biomass (i.e. straw, hay and energy crops) are analyzed, biomass potentials to produce various types of biogas and biodiesel are also determined. The analysis of the Lower Silesian biomass resources indicates that in addition to straw that is not used for agricultural purposes, energy crops for direct combustion and maize for biogas production, both cultivated on marginal lands, have the greatest potential for bioenergy generation.

Keywords: biomass resources, energy plants, biogas, energy potential

Wprowadzenie

Biomasa jest szeroko dostępnym źródłem energii, a zasoby jej odtwarzają się w stosunkowo krótkim czasie. Przetwarzana jest ona w inne, bardzo dogodne formy biopaliw, które mogą osiągać konkurencyjne ceny na rynku i stanowić alternatywę dla tradycyjnych nośników energii takich jak węgiel czy gaz ziemny. Dlatego biomasa jest istotnym źródłem energii odnawialnej, szczególnie w Polsce, gdzie stanowi pierwsze co do wielkości wykorzystania źródło energii alternatywnej, chociaż jest głównie współspalana z węglem. Lokalne wykorzystywanie biomasy do celów energetycznych niesie za sobą wiele korzyści wynikających z lokalnych uwarunkowań środowiskowych, gospodarczych i społecznych.

Ilość biomasy, jaką można zagospodarować na cele energetyczne, jest ściśle powiązana z istniejącymi na danym obszarze warunkami przyrodniczymi, modelem rolnictwa i gospodarki leśnej, czy działającym przemysłem przetwórczym. Wiarygodna i rzetelna informacja o zasobach biomasy stanowi jedną z podstawowych zasad zrównoważonego zarządzania nimi, czyli wykorzystania w sposób ekonomicznie racjonalny i przyjazny dla środowiska.

Celem artykułu jest przedstawienie wyników inwentary-

zacji zasobów biomasy możliwych do wykorzystania na cele energetyczne na Dolnym Śląsku oraz wskazanie potencjalnych możliwości rozwoju produkcji biomasy do celów energetycznych. W drugiej części artykułu podano metody szacowania oraz wielkość potencjału energetycznego zinwentaryzowanej biomasy. Wyniki porównano z obecnie występującym zużyciem paliw i energii w województwie dolnośląskim. Przeprowadzona analiza dotychczasowego i potencjalnego wykorzystania biomasy w regionie daje istotną informację na temat dostępnych zasobów oraz ilości energii możliwej do pozyskania z poszczególnych źródeł biomasy.

Inwentaryzacja zasobów biomasy na cele energetyczne na Dolnym Śląsku

Szacowanie zasobów biomasy dostępnej do produkcji energii zwykle stanowi problem praktyczny ze względu na dużą różnorodność biomasy, sposoby jej wykorzystania i pozyskiwania. Wpływa to na złożoność opracowanych metod kalkulacji zasobów i konieczność pozyskania danych z wielu różnych źródeł (np. roczników statystycznych GUS, a przede wszystkim Banku Danych Lokalnych GUS, Lasów Państwowych, agencji rolnych i ministerstwa rolnictwa, a także fachowej

literatury). Nie wyklucza to jednak wiarygodnego szacowania zasobów biomasy w skali regionu, powiatu lub gminy, a nawet gospodarstwa rolnego czy ich grupy, przy czym im większy obszar, tym większa generalizacja danych wejściowych i mniej dokładne szacunki.

Przeprowadzona inwentaryzacja potencjalnych zasobów biomasy w województwie dolnośląskim uwzględniała między innymi analizę zasobów biomasy drzewnej i rolniczej. Podczas analizy biomasy drzewnej pod uwagę wzięte zostały jej cztery rodzaje: biomasa pochodząca z lasów, biomasa odpadowa

pochodząca z przetwórstwa drzewnego oraz z sadów i z zadrzewień. Spośród biomasy rolniczej pod uwagę wzięto słomę, siano oraz rośliny energetyczne, które mogłyby być uprawiane na gruntach marginalnych i nieużytkach. Analiza potencjału produkcji biogazu objęła: biogaz wytworzony z odchodów zwierząt gospodarskich, wyprodukowany z kukurydzy (obecnie podstawowy substrat roślinny do pozyskiwania biogazu), pochodzący ze składowisk odpadów, z oczyszczalni ścieków oraz z odpadów przemysłu rolno-spożywczego. W przypadku każdego z wymienionych źródeł biomasy i biogazu w pierw-

Tab. 1. Zasoby biomasy na cele energetyczne na Dolnym Śląsku

Tab. 1. Lower Silesian biomass resources for the purpose of energy generation

Lp.	Rodzaj biomasy	Parametry inwentaryzacji zasobów biomasy [1]	Zasoby/potencjał biomasy
1		Biomasa drzewna	
1.1	Biomasa drzewna z lasów	Należy określić następujące parametry: - powierzchnię lasów [ha]; - przyrost bieżący miąższości [m ³ /ha/rok]; - wskaźnik pozyskania drewna na cele gospodarcze [%], który stanowi stosunek rocznego pozyskania drewna do powierzchni i przyrostu bieżącego miąższości; - wskaźnik pozyskania drewna na cele energetyczne, który ustalić można na podstawie procentowego udziału asortymentów drewna wykorzystywanych na cele energetyczne w rocznym pozyskaniu drewna [m ³]; do wykorzystania na cele energetyczne uwzględnia się sortymenty S4, M1 i M2 (drewno średniowymiarowe opałowe i małowymiarowe – drobnica tyczkowa i gałęziowa).	436 458,69 t/rok
1.2	Drewno odpadowe z przetwórstwa drzewnego	Należy określić następujące parametry: - powierzchnię lasów [ha]; - przyrost bieżący miąższości [m ³ /ha/rok]; - wskaźnik pozyskania drewna na cele gospodarcze [%], który stanowi stosunek rocznego pozyskania drewna do powierzchni i przyrostu bieżącego miąższości; - wskaźnik pozyskania drewna na cele przemysłowe [%], który można obliczyć jako procentowy udział drewna wielkowymiarowego ogólnego przeznaczenia i specjalnego oraz średniowymiarowego do przerobu przemysłowego i dłużycowego w stosunku do ilości drewna pozyskiwanego ogółem na danym terenie; - oraz należy przyjąć, że odpady drzewne (zrzyny, trociny, odłamki, wióry, itp.) stanowią około 20% masy początkowej przeznaczonej do przerobu.	165 429,10 t/rok
1.3	Drewno odpadowe z sadów	Należy określić powierzchnię sadów w ha. Przyjmuje się, że średni jednostkowy odpad drzewny z hektara rocznie wynosi 0,35 m ³ .	503,73 t/rok
1.4	Drewno z zadrzewień	Obliczenia ogranicza się do biomasy pochodzącej z pielęgnacji drzew przydrożnych; należy określić długość dróg, km. Przyjmuje się, że ilość drewna możliwa do pozyskania z 1 km zadrzewień przydrożnych wynosi 1,5 t/rok, a wskaźnik zadrzewienia dróg to 0,3.	8653,1 t/rok
2		Biomasa rolnicza na cele energetyczne	
2.1	Słoma zapotrzebowanie słomy na przyoranie	Produkcję słomy zbóż podstawowych oraz rzepaku i rzepiku [t] można obliczyć znając: - powierzchnię zasiewów [ha]; - plon ziarna [t/ha]; - stosunek plonu słomy do plonu ziarna; - zbiór słomy w stosunku do arealu upraw dla poszczególnych gatunków uprawianych na danym obszarze zbóż. Aby ocenić zasoby słomy na cele energetyczne należy produkcję słomy pomniejszyć o jej zużycie w rolnictwie: na słomę ściółkową, paszę i do przyorania [t/rok]. Słomę zużywaną na paszę i ściółkę oblicza się na podstawie rocznych normatywów i liczebności pogłowia zwierząt gospodarskich. Zapotrzebowanie słomy na przyoranie oblicza się na podstawie salda substancji organicznej w glebach (ujemne saldo oznacza, że dla utrzymania zrównoważonego bilansu substancji organicznej należy przyorać określoną ilość słomy).	1 448 190, 86 t/rok

Lp.	Rodzaj biomasy	Parametry inwentaryzacji zasobów biomasy [1]	Zasoby/potencjal biomasy
2.2	Siano	Należy określić powierzchnię łąk [ha] i plon siana [t/ha/rok]. Przyjmuje się, że jedynie około 5% zasobów siana może zostać wykorzystane do celów energetycznych, gdyż jest ono prawie w całości wykorzystywane jako pasza dla zwierząt.	29 572 t/rok
2.3	Rośliny uprawiane na cele energetyczne	Jako podstawę bazy obliczeniowej potencjału roślin energetycznych przyjmując można powierzchnię gruntów marginalnych (odpowiadają one klasom bonitacyjnym IVb, V, VI, VIz oraz V i VI trwałych użytków zielonych) i że do celów energetycznych wykorzystane zostanie np. 10 % tych terenów. Uważa się, że z każdego hektara gruntów marginalnych plony roślin energetycznych wynoszą 10 ton suchej masy. Oprócz gruntów marginalnych do uprawy roślin energetycznych można również wykorzystywać część powierzchni nieużytków, np. 30% tych terenów.	417 156 t s.m./rok
3	Biomasa do produkcji biogazu		
3.1	Biogaz z odchodów zwierząt gospodarskich	Należy określić stan pogłowia zwierząt gospodarskich i przeliczyć sztuki fizyczne na duże jednostki przeliczeniowe (DJP) wg średnich wskaźników: bydło – 0,8 DJP, trzoda chlewna – 0,2 DJP, drób – 0,004 DJP. W zależności od typu zwierząt należy przyjąć odpowiedni wskaźnik dobowej produkcji biogazu [m ³ /DJP/d]. Można przyjąć, że zawartość metanu w biogazie wynosi średnio 0,65.	36 932 826,1 m ³ metanu/rok
3.2	Biogaz z kukurydzy	Dla oszacowania potencjalnych zasobów kukurydzy do produkcji biogazu można przyjąć założenie, że będzie ona uprawiana specjalnie w tym celu na części powierzchni gruntów marginalnych. Należy określić następujące parametry: - powierzchnię marginalnych gruntów ornych [ha]; grunty marginalne odpowiadają klasom bonitacyjnym: IVb, V, VI, VIz oraz V i VI trwałych użytków zielonych (TUZ), lecz bilansując zasoby kukurydzy na biogaz ich powierzchnię należy pomniejszyć o obszar TUZ; - współczynnik wykorzystania gruntów pod uprawę kukurydzy (np. 10%); - przeciętny plon zielonki kukurydzy, [t/ha/rok]; - przyjmuje się, że zawartość suchej masy w kukurydzy wynosi 0,3, a zawartość suchej masy organicznej w stosunku do suchej masy - 0,83 oraz że średni uzysk biogazu z tony suchej masy organicznej wynosi 575 m ³ . Można przyjąć, że zawartość metanu w biogazie wynosi średnio 0,65.	110 139 266,4 m ³ metanu/rok
3.3	Biogaz z oczyszczalni ścieków	Należy określić ilość m ³ oczyszczanych ścieków w ciągu roku. Przyjmuje się, że przyrost suchej masy osadu nadmiernego wynosi 0,3 kg na 1 m ³ odprowadzonych ścieków i że produkcja biometanu z 1 kg s.m.o. wynosi około 0,3 m ³ .	14 061 330 m ³ metanu/rok
3.4	Biogaz ze składowisk odpadów	Należy określić ilość ton odpadów zmieszanych zdeponowanych na składowiskach w ciągu roku. Zakłada się wydajność biogazu z tony odpadów na poziomie 200 m ³ oraz 50%-udział metanu w uzyskanym biogazie.	35 290 306 m ³ metanu/rok
3.5	Biogaz z odpadów przemysłu rolno-spożywczego	Należy określić następujące parametry: - ilość odpadu, [kg/rok]; - współczynnik zawartości suchej masy w odpadzie [%]; - współczynnik zawartości suchej masy organicznej w suchej masie odpadu [%]; - wydajność metanu z odpadu [m ³ /kg s.m.o.] dla poszczególnych kategorii odpadów przemysłu rolno-spożywczego, dla których fermentacja metanowa jest zalecaną metodą przetwarzania.	4 797 736 m ³ metanu /rok
4	Biomasa do produkcji biodiesla	Należy określić powierzchnię uprawy rzepaku [ha] i plon rzepaku [t/ha]. Przyjmuje się wskaźnik wykorzystania nasion rzepaku na cele energetyczne na poziomie 55%, wydajność biodiesla z 1 tony nasion na poziomie 0,31 t.	74 253,5 t biodiesla/rok

szym rządzie założono jego wykorzystanie na cele hodowlane, rolnicze i przemysłowe. Dopiero nadwyżka biomasy była traktowana jako ewentualny surowiec energetyczny.

W trakcie prac nad inwentaryzacją potencjalnych zasobów biomasy na obszarze województwa dolnośląskiego posłużono się metodyką zawartą w opracowaniu pod redakcją Bazylego Poskrobki „Gospodarowanie energią elektryczną na poziomie lokalnym. Podręcznik dla gmin” [1]. Niezbędne dane i założenia będące podstawą analizy potencjału poszczególnych typów biomasy przedstawiono w Tabeli 1. Szczegółowy sposób postępowania i wzory do obliczeń omówione są w wyżej wspo-

mnianej pracy. Uzyskane wyniki obliczeń zasobów biomasy na Dolnym Śląsku zamieszczono również w tabeli 1.

Energia zawarta w zinwentaryzowanej biomacie na Dolnym Śląsku

Obliczenie potencjału energetycznego zinwentaryzowanej biomasy polega na wyznaczeniu ilości energii możliwej do pozyskania z poszczególnych źródeł biomasy. Każdy jej rodzaj charakteryzuje się odmiennym sposobem liczenia z uwagi na różne właściwości fizykochemiczne, dostępność, a także

Tab. 2. Potencjał energetyczny biomasy stałej na Dolnym Śląsku (po uwzględnieniu sprawności kotłów).

Tab. 2. Energy potential of solid biomass in the Lower Silesia (taking into account the efficiency of boilers)

Surowiec	Ilość dostępnego surowca [t/rok]	Robocza wartość opałowa Q_i' [MJ/kg]	Potencjał energetyczny [MJ/rok]
Drewno	611 044,62	8	3 910 685 568
Słoma	1 448 190,86	13	15 061 184 944
Siano	29 572	13	307 548 800
Rośliny energetyczne	417 156*	18*	6 007 046 400

* dla suchej masy

Tab. 3. Potencjał techniczny biogazu na Dolnym Śląsku

Tab.3. Technical potential of biogas in the Lower Silesia

Rodzaj biogazu	Potencjał teoretyczny [TJ/rok]	Potencjał techniczny [TJ/rok]		
		energia elektryczna	ciepło	łącznie
Biogaz rolniczy z kukurydzy	3965	1387,8	872,3*	2260,1
Biogaz rolniczy z odchodów zwierzęcych	1330	465,5	292,6*	758,1
Biogaz z oczyszczalni ścieków	506	177,1	111,3*	288,4
Biogaz składowiskowy	1270	444,5	698,5	1143,0
Biogaz z odpadów przemysłu rolno-spożywczego	173	60,6	38,1*	98,6

* wytworzone ciepło pomniejszone o ciepło dostarczone do ogrzania komór fermentacyjnych

sprawność urządzeń do wytwarzania energii. Przy obliczaniu wzięto pod uwagę potencjał techniczny biomasy, czyli potencjał całej wytworzonej biomasy pomniejszony o jej aktualne wykorzystanie na cele inne niż energetyczne. Wyniki obliczeń potencjału energetycznego według dostępnych rodzajów biomasy i technologii przedstawiono poniżej.

Energia ze spalania biomasy stałej

W celu obliczenia potencjału technicznego biomasy stałej drewna, słomy, siana, czy roślin energetycznych w jednostkach energetycznych konieczne jest uwzględnienie energetycznej sprawności konkretnych urządzeń wykorzystujących biomasę. Przeciętna sprawność kotłów spalających biomasę stałą wynosi około 80% [1]. Innym parametrem niezbędnym do oszacowania energetycznego potencjału technicznego jest wartość opałowa biomasy w stanie roboczym.

By obliczyć teoretyczne zasoby energetyczne drewna przyjmuje się jego roboczą wartość opałową na poziomie 8 MJ/kg [1]. Przeliczanie oszacowanych zasobów drewna odpadowego z przetwórstwa drzewnego, z sadów i drewna z zadrzewień na jednostki energetyczne odbywa się na takich samych zasadach, według wartości opałowych drewna z lasu. Sumaryczne zasoby drewna na cele energetyczne na Dolnym Śląsku oszacowane zostały na poziomie 611 044,62 t/rok (tab.2), więc ilość możliwej do uzyskania energii wynosi 3 910 685 568 MJ (3910 TJ) w ciągu roku (po uwzględnieniu sprawności kotłów). Dla słomy i siana przyjęto średnią roboczą wartość opałową na poziomie 13 MJ/kg, natomiast dla roślin energetycznych w stanie suchym – średnio 18 MJ/kg [1]. Obliczenia potencjału energetycznego z uwzględnieniem przeciętnej sprawności kotłów przedstawiono w tabeli 2.

Energia biogazu

W celu obliczenia ilości energii zawartej w możliwym do pozyskania na Dolnym Śląsku biometanie należy jego ilość pomnożyć przez jednostkową wartość energetyczną wynoszącą 36 MJ/m³. Natomiast w celu oszacowania potencjału technicznego biogazu konieczne jest uwzględnienie energetycznej sprawności urządzeń wykorzystujących go do wytwarzania energii. Sprawność urządzeń kogeneracyjnych (CHP – ang. combined heat and power), najczęściej stosowanych w biogazowniach, wynosi około 90%, przy czym 35% to sprawność elektryczna a 55% - sprawność cieplna [1]. W biogazowniach wykorzystujących komory fermentacyjne występuje konieczność dostarczania części ciepła do ogrzania tych komór. Należy przyjąć, że w ciągu roku średnio 60% wytworzonego ciepła zużywa się w tym celu i dlatego w obliczeniach należy potencjał energetyczny pomniejszyć o tę wartość. Potencjał techniczny biogazu na Dolnym Śląsku przedstawiono w tabeli 3.

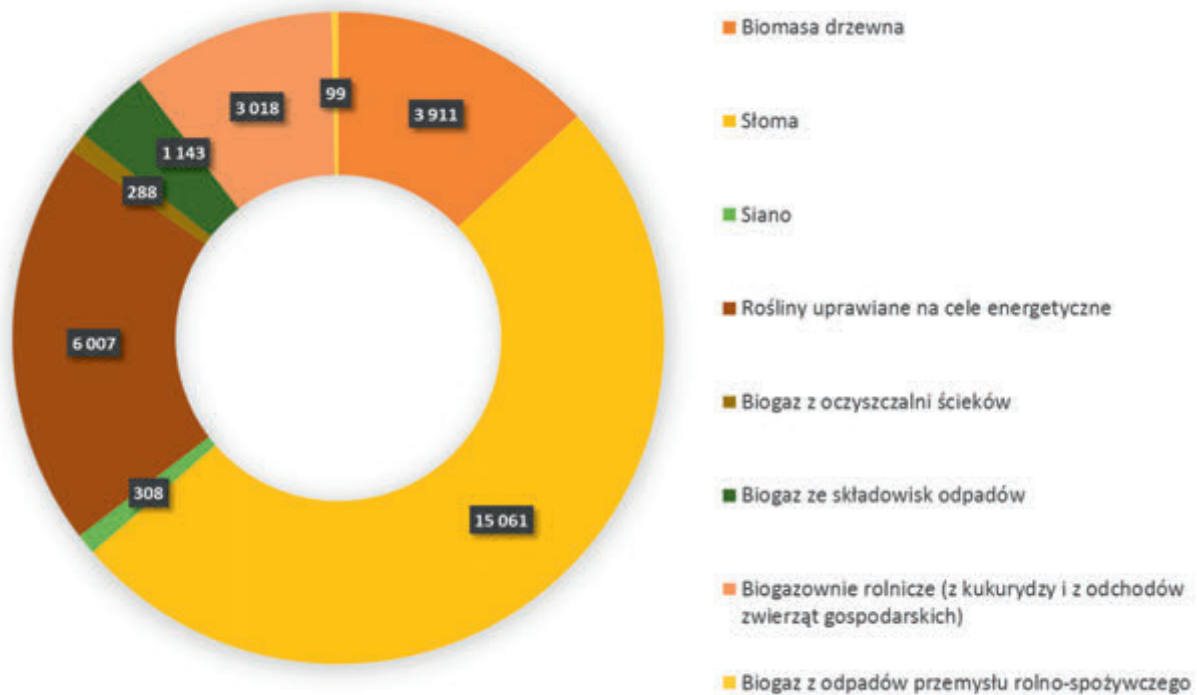
Energia z biodiesla

Przyjmując wartość opałową biodiesla równą 37 MJ/kg i sprawność silników wysokoprężnych wykorzystujących biodiesel jako paliwo, która kształtuje się na poziomie 40% [1], można obliczyć potencjał energetyczny:

$$74\,253,5 \text{ ton biodiesla/rok} \times 37 \text{ MJ/kg} \times 0,4 = 1\,098\,951\,800 \text{ MJ/rok} = 1\,099 \text{ TJ/rok.}$$

Bilans energii zawartej w dolnośląskiej biomasie

Oszacowaną ilość możliwej do pozyskania energii z poszczególnych rodzajów biomasy na Dolnym Śląsku przedstawiono na rysunku 1. Łącznie wynosi ona 29 835 TJ/rok (bez



Rys. 1. Bilans energii zawartej w biomase w województwie dolnośląskim (TJ/rok)

Fig. 1. Potential energy from biomass in the Lower Silesia region (TJ/yr)

biodiesla). Techniczny potencjał biomasy w Polsce oszacowano na 927 PJ/rok [2], co wskazuje na możliwy nieco ponad trzyprocentowy udział Dolnego Śląska w krajowej produkcji energii z biomasy.

Przy rocznym zużyciu 164 PJ energii w województwie dolnośląskim potencjalne zasoby biomasy mogłyby zapewnić prawie 30 PJ, co stanowi 18% udział w całkowitym zużyciu energii (tab. 4). Przy założeniu, że biomasa stała (drewno, słoma, siano i rośliny energetyczne) jest przetwarzana wyłącznie na energię cieplną, może ona pokryć całość zużycia ciepła komercyjnego (tj. ciepła będącego przedmiotem obrotu handlowego) w województwie (tab. 4).

Zużycie paliw i energii w dolnośląskich gospodarstwach domowych wynosi około 50 PJ/rok (tab. 4), przy czym 30 PJ

zużywane jest w postaci węgla kamiennego, gazu ziemnego, gazu ciekłego i lekkiego oleju opałowego głównie do gotowania, ogrzewania wody i pomieszczeń. Mając na uwadze obliczony potencjał biomasy, można stwierdzić, że nośniki te mogłyby być w gospodarstwach domowych niemalże w całości zastąpione paliwami biomasowymi, szczególnie w celach grzewczych (pod warunkiem, że dostępne zasoby biomasy nie zostaną wykorzystane do produkcji ciepła komercyjnego).

Zastąpienie tradycyjnych nośników energii przez biomasę zarówno w gospodarstwach domowych oraz w komercyjnym wytwarzaniu ciepła nastęrcza jednak pewne trudności techniczne i logistyczne. Aby biomasa mogła być wykorzystywana efektywnie i zgodnie z normami środowiskowymi, potrzebna jest odpowiednia instalacja i zastosowanie wysokosprawnych

Tab. 4. Zużycie paliw i energii w województwie dolnośląskim w 2014 roku [3, 4]

Tab. 4. Consumption of fuels and energy in the Lower Silesia region in 2014 [3, 4]

Wyszczególnienie	Węgiel kamienny	Gaz ziemny	Gaz ciekły (stacjonarne)	Lekki olej opałowy	Ciężki olej opałowy	Ciepło	Energia elektryczna	Razem
Zużycie ogółem [3]	[tys. ton]	[TJ]	[tys. ton]	[tys. ton]	[tys. ton]	[TJ]	[GWh]	-
	2 786	26 980	50	47	16	22 459	12 878	-
Zużycie gospodarstw domowych [3]	[tys. ton]	[TJ]	[tys. ton]	[tys. ton]	[tys. ton]	[TJ]	[GWh]	-
	788	11 006	29	5	-	12 668	2 045 (razem z gosp. rolników)	-
Wartość opałowa [4]	MJ/kg	-	MJ/kg	MJ/kg	MJ/kg	-	-	-
	22,6	-	47,3	43,0	40,4	-	-	-
Zużycie ogółem	[TJ]	[TJ]	[TJ]	[TJ]	[TJ]	[TJ]	[TJ]	[PJ]
	62 963,6	26 980	2 365	2 021	646,4	22 459	46 361	164
Zużycie gospodarstw domowych	[TJ]	[TJ]	[TJ]	[TJ]	[TJ]	[TJ]	[TJ]	[PJ]
	17 808,8	11 006	1 371,7	215	-	12 668	7 362	50

kotłów oraz dostęp do odpowiedniej powierzchni magazynowania. Ponadto zasoby biomasy są często rozproszone, więc istnieją obawy dotyczące stabilności dostaw i dużych kosztów transportu (maksymalna odległość transportu nie powinna przekraczać 50 km). W związku z tym biomasa może być wykorzystywana lokalnie, czyli wszędzie tam, gdzie pozwalają na to zasoby i uwarunkowania logistyczne.

Podsumowanie

Analiza obecnego stanu wykorzystania dolnośląskich zasobów biomasy wskazuje, że największy potencjał bioenergetyczny, oprócz niewykorzystywanej do celów rolniczych słomy, mają obszary gruntów marginalnych i nieużytków, które można przeznaczyć pod uprawę roślin do produkcji paliw stałych spalanych w kotłach. Powierzchnię gruntów marginalnych można dodatkowo wykorzystać do uprawy kukurydzy, która mogłaby stanowić wsad do biogazowni. Obszar województwa

dysponuje również innymi surowcami do produkcji biogazu, które charakteryzują się potencjałem energetycznym równym potencjałowi kiszonki z kukurydzy uprawianej na części gruntów marginalnych.

Na Dolnym Śląsku istnieje niewykorzystywany potencjał biomasy. Zwiększenie udziału biomasy wśród aktualnie wykorzystywanych źródeł energii może umożliwić realizacja przedsięwzięć wskazanych w Strategii Rozwoju Województwa Dolnośląskiego 2020, w tym budowa i rozbudowa systemów ciepłowniczych opartych na biomase, budowa kogeneracyjnych jednostek energetycznych przez samorządy lokalne, a także wspieranie prac badawczych prowadzących do rozwoju nowatorskich technologii biomasowych [5]. Przy zachowaniu dbałości o zrównoważony rozwój sektora rolno-spożywczego i utrzymanie bioróżnorodności skutkiem powyższych działań będzie rozwój energetyki rozproszonej i poprawa stanu środowiska, a biomasa stanowić będzie jedno z głównych rozwiązań kwestii uniezależnienia produkcji energii z paliw kopalnych.

Literatura

- [1] Poskrobko, B. (red., 2011). Gospodarowanie energią elektryczną na poziomie lokalnym. Podręcznik dla gmin. Białystok
- [2] Bartoszewicz-Burczy, H. (2012). Potencjał i energetyczne wykorzystanie biomasy w krajach Europy Środkowej. Energetyka(12 (702) / Rocznik 65), strony 860-866
- [3] Zużycie paliw i nośników energii w 2014 r. GUS, Warszawa 2015
- [4] Wartości opałowe (WO) i wskaźniki emisji CO₂ (WE) w roku 2013 do raportowania w ramach Wspólnotowego Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za rok 2016. Warszawa, grudzień 2015
- [5] Strategia Rozwoju Województwa Dolnośląskiego 2020. (2013). Wrocław: Marszałek Województwa Dolnośląskiego



Z cyklu: „Pustka na granicy nicości”

Fot. Renata S-K