Energetyczne wykorzystanie biomasy - polski wkład w OZE

mgr inż. Marta Malec

Analiza IPE nr 2/2023

INSTYTUT
POLITYKI
ENERGETYCZNEJ
IM. IGNACEGO ŁUKASIEWICZA

ANALIZA IPE nr 2/2023

Energetyczne wykorzystanie biomasy - polski wkład w OZE

mgr inż. Marta Malec

Wprowadzenie

Globalne problemy współczesnego świata związane z zanieczyszczeniem środowiska i emisją szkodliwych substancji do atmosfery wymusiły poszukiwanie rozwiązań, które zatrzymają szybko postępujące zmiany klimatu. Jednym z takim sposobów stały się odnawialne źródła energii.

OZE to alternatywa dla tradycyjnych i nieodnawialnych nośników energii. Ich zasoby uzupełniają się w naturalnych procesach, co pozwala je postrzegać za praktycznie niewyczerpalne. Wytwarzanie energii ze źródeł odnawialnych jest bardziej przyjazne środowisku, ogranicza emisję szkodliwych substancji, szczególnie gazów cieplarnianych.

Odnawialne źródła energii to: **energia wody, energia wiatru, energia słoneczna, energia geotermalna i biomasa.**

Do najpowszechniejszych źródeł energii zalicza się biomasę, która znalazła szerokie zastosowanie w produkcji energii elektrycznej i cieplnej, a jej znaczenie w sektorze odnawialnych źródeł energii stale rośnie. Spalanie biomasy to najstarszy i jednocześnie najprostszy sposób konwersji energii[1]. Energia wytwarzana z biomasy należy do bardziej stabilnych źródeł energii odnawialnej w porównaniu z energią solarną czy wiatrowa, co potęguje jej znaczenie dla rozwoju energetyki odnawialnej.

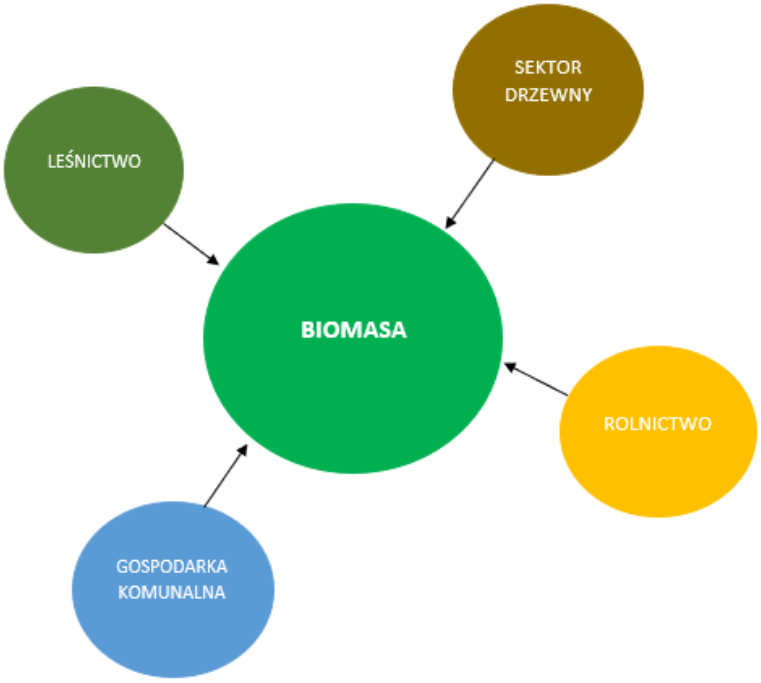
Zgodnie z definicją zawartą w ustawie z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii[2] pod pojęciem **biomasy** należy rozumieć:

> *„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, przetworzona biomasa, w szczególności w postaci brykietu, pelletu, toryfikatu i biowęgla, a także ulegająca 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”*

[1] Zarębski P., *Analiza efektów zewnętrznych transportu biomasy*, Logistyka 4/2012, str. 1406-1413
[2] art. 2 pkt 3 ustawy z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii (Dz. U. z 2022 poz. 1378, ze zm.)

Największym atutem biomasy jako odnawialnego źródła energii jest jej dostępność – zasoby biomasy szacuje się na największe na świecie, a także na najłatwiejsze do pozyskania. Do źródeł biomasy należą: leśnictwo, sektor drzewny, rolnictwo, gospodarka komunalna.

Rys. 1 Źródła pozyskania biomasy.



Źródło: Opracowanie własne

Wzrost znaczenia biomasy jak jeden z celów polityki energetycznej Polski

W *Polityce Energetycznej Polski do 2040 r.* (PEP2040)[3] za jeden z celów szczegółowych państwa został uznany rozwój odnawialnych źródeł energii. Do 2030 roku Polska ma osiągnąć co najmniej 23% udziału OZE w końcowym zużyciu energii brutto. Przewiduje się także wzrost znaczenia m.in. biomasy.

W PEP2040 podkreślona została kluczowa rola wykorzystania biomasy w obniżeniu emisyjności sektora energetycznego. Uznano ją za źródło energii o największym potencjale dla realizacji zobowiązań Polski w zakresie OZE w ciepłownictwie z uwagi na dostępność paliw i parametry techniczno-ekonomiczne instalacji. Dodatkowym, pozytywnym aspektem

[3] Polityka Energetyczna Polski do 2040 r., Warszawa 2021 r. - załącznik do uchwały nr 22/2021 rady Ministrów z dnia 2 lutego 2021 r., str. 10-11, 62-69

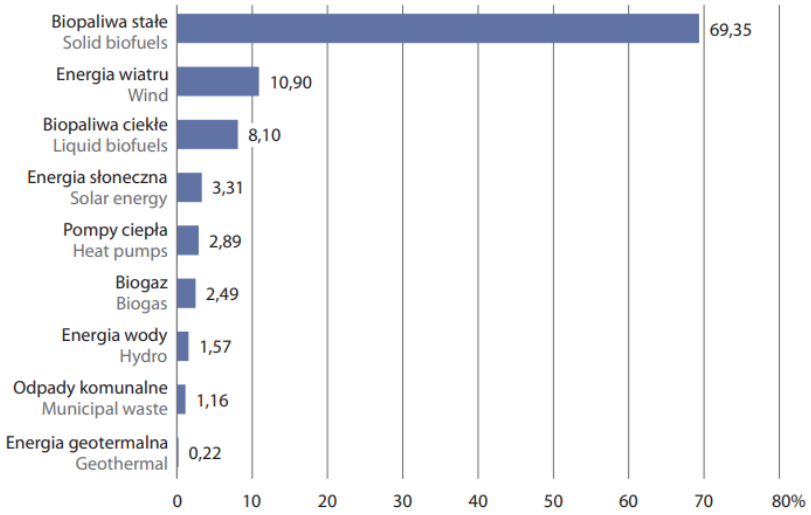
energetycznego wykorzystania biomasy jest fakt, iż przyczynia się do lepszej gospodarki odpadami.

W PEP2040 również biogaz, który powstaje w wyniku przetworzenia biomasy, został uznany – dzięki możliwości jego magazynowania - jako istotny do wykorzystania w celach regulujących oraz na potrzeby samobilansowania się klastrów energii i spółdzielni energetycznych. Wykorzystanie biogazu umożliwia również efektywne zagospodarowanie uciążliwych odpadów (np. rolniczych, zwierzęcych, komunalnych ulegających biodegradacji). Ponadto, dostrzeżony został potencjał biogazu w rozwoju terenów rolniczych.

Pozyskanie energii ze źródeł odnawialnych w 2021 r. – statystyka

Z danych Głównego Urzędu Statycznego[4] wynika, iż w roku 2021* dominującą pozycję w całkowitym krajowym pozyskaniu energii ze źródeł odnawialnych zajęły biopaliwa stałe – ich udział wyniósł prawie 70%. Biopaliwa ciekłe osiągnęły 8,1% udziału, biogaz - 2,49%, natomiast na przedostatniej pozycji w zestawieniu (przed energią geotermalną), z udziałem 1,16% znalazły się odpady komunalnej.

Rys. 2 Struktura pozyskania energii ze źródeł odnawialnych w Polsce wg nośników w 2021 r.



Źródło: Główny Urząd Statystyczny (Energia ze źródeł odnawialnych w 2021 roku), data publikacji: 31.12.2022 r.[4] https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/srodowisko-energia/energia/energia-ze-zrodel-odnawialnych-w-2021-roku,3,16.html (dostęp 28.01.2023 r.)

*najnowsze dane GUS opublikowane 31.12.2022 r.

[4] *Główny Urząd Statystyczny, Energia ze źródeł odnawialnych w 2021 roku,* data publikacji: 31.12.2022, https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/srodowisko-energia/energia/energia-ze-zrodel-odnawialnych-w-2021-roku,3,16.html (dostęp 28.01.2023 r.)

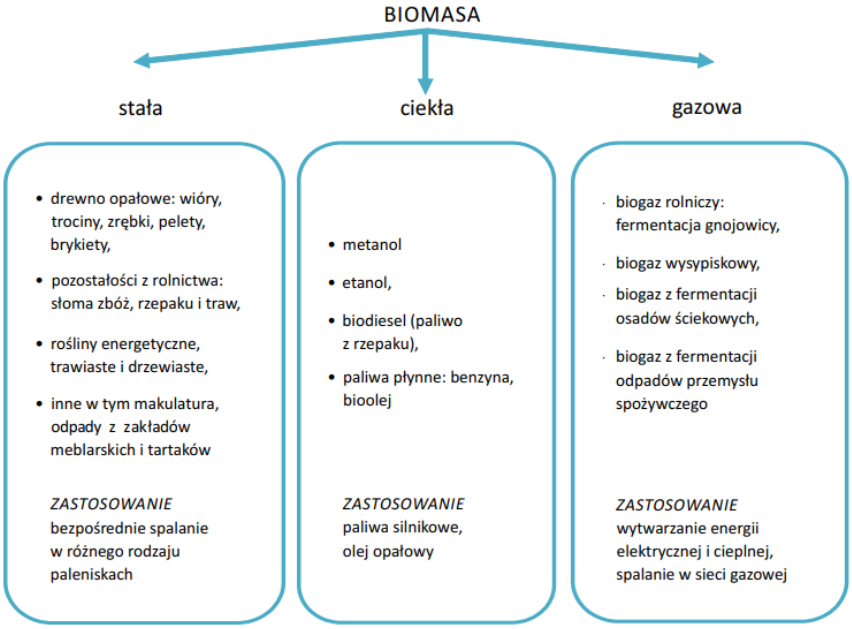
Klasyfikacja i energetyczne wykorzystanie biomasy

Biomasa może być klasyfikowana wg różnych kryteriów, w tym z uwagi na stan skupienia, stopień przetworzenia czy źródło pochodzenia.

Biopaliwa (tj. każde paliwo powstałe z przetwórstwa biomasy) klasyfikowane wg stanu skupienia mogą występować w postaci stałej, ciekłej i gazowej.

Biomasa w formie stałej to najczęściej występująca i wykorzystywana forma biomasy do produkcji ciepła i energii elektrycznej. Pozyskuje się ją przede wszystkim z drzew i roślin energetycznych. Do biopaliw stałych zalicza się m. in. drewno, pellet, brykiet, słomę. Wśród biopaliw gazowych wyróżniamy te pochodzenia roślinnego np. biogaz drzewny lub pochodzenia zwierzęcego (którego źródłem może być obornik). Biopaliwa ciekłe, produkowane przy użyciu alkoholi, to głownie biodieseli i biobenzyna[5].

Rys. 3 Klasyfikacja biomasy i możliwości jej zastosowania na cele energetyczne.



Źródło: Grzybek 2003 (Czysta Energia)

[5] Biomasa – opłacalne i ekologiczne paliwo, w: https://www.ogrodinfo.pl/ogrodinfo/biomasa-oplacalne-i-ekologiczne-paliwo/

Biomasa może być spalana zasadniczo na trzy sposoby:

- spalanie bezpośrednie w kotłach (np. drewna);
- współspalanie z konwencjonalnymi nośnikami energii (np. z węglem);
- spalanie produktów powstających z przetworzenia biomasy (np. biogazu).

W energetyce najczęstsze zastosowanie znajduje biomasa drzewna pod postacią zrębków, trocin, pelletu, brykietu. W przypadku biomasy roślinnej podstawowym jej źródłem jest słoma. Ważną rolę odgrywają także rośliny z upraw energetycznych[6].

Do najbardziej znanych w Polsce roślin energetycznych możemy zaliczyć m.in. wierzba energetyczna, topola hybrydowa, słonecznik bulwiasty (topinambur), wierzba ostrolistna, wierzba wiciowa, miskant olbrzymi, róża wielokwiatowa.

Rośliny hodowane w celach pozyskania energii po okresie 4-5 lat mogą stać się w pełni produkcyjnymi, zaspokajając lokalne potrzeby ciepłownicze i jednocześnie wytwarzając energię elektryczną (system kogeneracji[**]). Uprawy roślin energetycznych są stosunkowo mało wymagające w zakresie jakości gleb (mogą być zakładane na gruntach odłogowych i zdegradowanych)[7]. Inne cechy jakimi powinny się charakteryzować rośliny energetyczne to: wysoka wartość opałowa, odporność na choroby, duży przyrost roczny.

Zwiększenie upraw roślin energetycznych może przyczynić się do tworzenia nowych – lokalnych i niezależnych - rynków energii. Jest szansą w wielu regionach na rozwój rolnictwa i redukcję bezrobocia. Z pewnością wpłynie też na wzrost bezpieczeństwa energetycznego.

Wykorzystanie biomasy w celach energetycznych należy jednak postrzegać w ujęciu lokalnym. Jednostki wytwórcze wykorzystujące biomasę powinny być zlokalizowane w pobliżu miejsca jej wytwarzania, tak by zminimalizować emisję CO_2 związaną z transportem biomasy[8].

[**] **kogeneracja** (także skojarzona gospodarka energetyczna lub CHP *(Combined Heat and Power)* – proces technologiczny jednoczesnego wytwarzania energii elektrycznej i ciepła

[6] Jagustyn B., Bątorek-Giesa N., Wilk B., *Ocena właściwości biomasy wykorzystywanej do celów energetycznych*, CHEMIK 2011, 65, 6, 557-563

[7] Jasiulewicz M., *Wykorzystanie gruntów odłogowych do produkcji biomasy i stworzenie lokalnych centrów energetycznych, w: Biomasa dla elektroenergetyki i ciepłownictwa, szanse i problemy*, Wieś Jutra, str. 122-132, Warszawa 2007

[8] Ginalski Z., *Biomasa jako podstawowe źródło energii*, CDR O/Radom,

https://www.cdr.gov.pl/pol/aktualnosci/biomasa.doc

Wartość opałowa biomasy

Wartość opałowa danego paliwa (tzw. kaloryczność) stanowi podstawowy parametr jego przydatności energetycznej. Oznacza ona ilość energii (ciepła) wydzielanej w trakcie spalania jednostki masy bądź paliwa. Wartość opałowa paliwa zależy od rodzaju surowca i jego właściwości, a przede wszystkim od jego wilgotności.

Zawartość wilgoci w biomasie powoduje obniżenie jej wartości opałowej, ponieważ część generowanego ciepła zużywana jest w celu ogrzania oraz odparowania wilgoci[6]. Zatem, im większa wilgotność, tym niższa wartość opałowa. Będzie ona różnić się w zależności od rodzajów biomasy. Przeciętna wartość opałowa biomasy waha się od około 5 do 19 MJ/kg, podczas gdy kaloryczność węgla kamiennego może osiągnąć 25 MJ/kg. Dla celów porównawczych przyjmuje się, że w celu uzyskania takiej samej ilości energii, może być potrzebna nawet dwukrotnie większa ilość biomasy niż węgla.

Podsumowanie i wnioski

- Biomasa to najstarsze i najszerzej współcześnie wykorzystywane odnawialne źródło energii.
- Wykorzystanie biomasy w celach energetycznych jest znacznie mniej szkodliwe dla środowiska, niż wykorzystanie paliw kopalnych, gdyż podczas spalania biomasy ilość emitowanego dwutlenku węgla bilansuje się z ilością, która jest pobierana przez rośliny w procesie fotosyntezy[9].
- Biomasę można uznać za odnawialne źródło energii o największym krajowym potencjale energetycznym. Najbardziej pożądanym działaniem jest wykorzystywanie wszelkich dostępnych surowców biomasy pochodzących z produkcji ubocznej oraz odpadów.
- Istnieje rezerwa produkcji rolniczej, która w szczególności może zostać wykorzystana do celów energetycznych, szczególnie w przypadku zagospodarowania gruntów zdegradowanych, zanieczyszczonych lub innych użytków rolnych o niskiej jakości. Istotnym działaniem jest zmierzanie do całkowitego wykorzystania potencjału biomasy dotąd niezużywanej i stanowiącej nadwyżki produkcyjne szczególnie niskiej jakości.

[9] Niedziłóka I., Szpryngiel M., *Możliwości wykorzystania biomasy na cele energetyczne,* Inżynieria Rolnicza 2014:1(149):155-164

- Tworzenie plantacji upraw energetycznych może przyczynić się do rozwoju rozproszonych lokalnych centrów energetycznych. Wpłynie to na aktywizację terenów wiejskich poprzez powstawanie nowych miejsc pracy, pełne zagospodarowanie gruntów oraz zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego[10].

- Na wzrost znaczenia biomasy może wpłynąć zwiększenie świadomości co do możliwości pełnego wykorzystania tego odnawialnego źródła energii, np. wykorzystanie nadwyżek słomy czy zagospodarowanie niskiej jakości gruntów pod uprawy roślin energetycznych.

[10] Jasiulewicz M., *Potencjał energetyczny wykorzystania biomasy rolniczej w aspekcie realizacji przez Polskę narodowego celu wskaźnikowego OZE i dyrektyw UE w 2020 roku*, Stowarzyszenie Ekonomistów i Rolnictwa i Agrobiznesu, Roczniki Naukowe, tom XVI, zeszyt 1, 2014

INSTYTUT
POLITYKI
ENERGETYCZNEJ
IM. IGNACEGO ŁUKASIEWICZA

Instytut Polityki Energetycznej
im. Ignacego Łukasiewicza

Inkubator Technologiczny 4
Jasionka 954E
36-002 Jasionka

e-mail: biuro@instytutpe.pl
www.instytutpe.pl