

Spółeczeństwo, środowisko i ekonomia – rola biogazowni w gospodarce obiegu zamkniętego

prof. dr hab. inż. Wojciech Czekala
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

2. KONFERENCJA
ODPADY ULEGAJĄCE BIODEGRADACJI
11-13 MARCA 2025 R. ZAKOPANE



Odpady ulegające biodegradacji

Odpady ulegające biodegradacji - odpady, które ulegają rozkładowi tlenowemu lub beztlenowemu przy udziale mikroorganizmów.

Proces **tlenowy** (kompostowanie)



Proces **beztlenowy** (fermentacja metanowa)



Właściwości odpadów ulegających biodegradacji

- ulegają biodegradacji,
- znaczne zróżnicowanie składu,
- zawartość materii organicznej,
- wysoki stopień uwodnienia.

Waste and Biomass Valorization (2020) 11:2441–2454
<https://doi.org/10.1007/s12649-018-00570-0>

ORIGINAL PAPER



Storage of Food Waste: Variations of Physical–Chemical Characteristics and Consequences on Biomethane Potential

Axelle Degueurce¹ · Sylvie Picard¹ · Pascal Peu¹ · Anne Trémier¹

Received: 6 September 2018 / Accepted: 30 December 2018 / Published online: 10 January 2019
© The Author(s) 2019

Abstract

Food waste (FW) storage influences its physical–chemical characteristics and anaerobic digestion (AD) performance. In this work we present the results of two weeks long experiment where two types of FW were stored in dedicated cells (10 L and 300 L). Air was evenly flushed on the top surface of the substrates and then analyzed to identify and quantify possible gaseous emissions. Solid and liquid fractions were also periodically sampled and analyzed for total solid, volatile solid, ammonia and VFA contents. Results showed that storage initiated a hydrolysis process that modified the physical structure of FW, leading to the production of gases (CH₄, CO₂ and ethanol) and a partly liquefied FW. Depending on experimental conditions, a fraction between 61 and 70% of the initial substrate remained solid at the end of the storage period. In the liquid phase, a large proportion of lactic acid was measured with maximum contents of 5.9 and 14.8 g/kg_{vs} for the small-scale experiments with two different FW types and 3.0 g/kg_{vs} for the large-scale experiment, leading to inhibition of the biomethane potential (BMP) tests. In conclusion, this work showed that when storage of FW is needed before AD, the optimal time recommended to keep a high methane yield is one week.

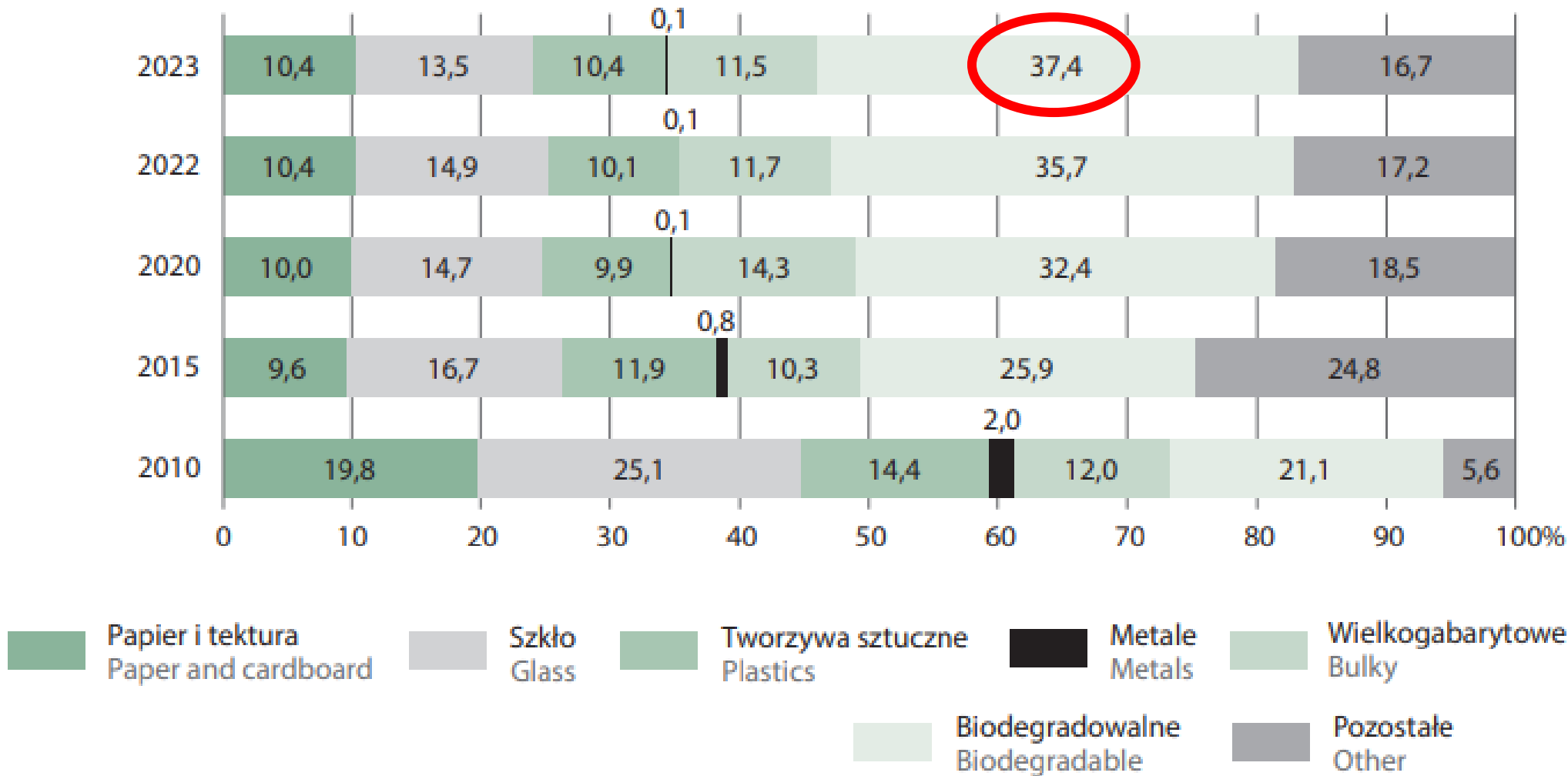
Keywords Gaseous emissions · Anaerobic digestion · Lactic acid · Kitchen waste · Biomethane potential

Wymagane poziomy recyklingu

- 20% wagowo – za rok 2021;
- 25% wagowo – za rok 2022;
- 35% wagowo – za rok 2023;
- 45% wagowo – za rok 2024;
- 55% wagowo – za rok 2025;
-
- 60% wagowo – za rok 2030;
-
- 65% wagowo – za rok 2035 i za każdy kolejny rok.

Jak osiągnąć wymagane poziomy i czy jest to możliwe?

Struktura selektywnie zebranych odpadów komunalnych według frakcji



Gospodarka linearna vs. gospodarka cyrkularna

Linear economy



Circular economy

Konieczność, a nie wybór !!!

Hierarchia postępowania z odpadami a GOZ



Co decyduje o wyborze kierunku (i kosztach) przetwarzania odpadów?

- substrat (ilość, częstotliwość dostaw, właściwości, zanieczyszczenia, stabilny skład, podatność na rozkład....),
- warunki techniczne,
- warunki technologiczne.



- sucha masa,
- sucha masa organiczna,
- pH,
- skład chemiczny,
- zawartość mikroorganizmów.

Najważniejsze aspekty gospodarki odpadami ulegającymi biodegradacji

- redukcja masy i objętości odpadów,
- poprawa właściwości produktu,
- stabilizacja – rozkład substancji organicznych,
- produkcja biogazu, energii elektrycznej, energii cieplnej, biometanu, nawozu.

Korzystając z odpadów zachowujemy surowce!



Gospodarka odpadami – środowisko i społeczeństwo

- zbiórka odpadów,
- przygotowanie (przetworzenie) surowca,
- proces,
- optymalizacja procesu,
- zagospodarowanie wytworzonych produktów.
 - zagrożenie dla zdrowia i życia ludzi,
 - zagrożenie dla zdrowia i życia organizmów żywych,
 - zanieczyszczenie wód, powietrza i gleby,
 - emisje gazów cieplarnianych.



Lokalizacja

Aspekty prawne



<https://pixabay.com/>

Mediator biogazowy nowym zawodem na rynku?

Zawody związane ze zrównoważonym rozwojem i ochroną środowiska zyskują na znaczeniu z każdym rokiem. Zwiększenie ich różnorodności oraz tworzenie nowych miejsc pracy są odpowiedzią na potrzeby rynku. Zdaniem wielu ekspertów można już mówić o nowym zawodzie na rynku – mediatorze biogazowym, łączącym wiedzę techniczną i technologiczną z zakresu produkcji biogazu i biometanu z umiejętnościami komunikacyjnymi i negocjacyjnymi.

Proces inwestycyjny związany z budową biogazowni czy biometanowni wiąże się z wieloma wyzwaniem, które mogą zniechęcić potencjalnych inwestorów. Jednym z początkowych problemów mogą się okazać wysokie koszty inwestycyjne związane z budową instalacji. Innym powodem rezygnacji z przedsięwzięcia mogą być złożone regulacje prawne i procedury administracyjne. Coraz częściej pojawiają się również lokalne problemy z dostępnością substratów. Wreszcie, należy wspomnieć o niezwykle istotnej kwestii jaką jest relacja ze społecznością lokalną – interesariuszami projektu.

Jakie sytuacje mogą wymagać mediacji?

Mediacja podczas procesu inwestycyjnego może być przydatna w różnych sytuacjach, wśród nich wymienić można m.in.:

- ✓ Konflikty między inwestorami a społecznością lokalną. Inwestycje w biopaliwa, tak jak inne rodzaje OZE, mogą napotkać opór ze strony mieszkańców, który jest argumentowany m.in. obawami o zdrowie i środowisko oraz komfort życia. Mediatorzy mogą pomóc w znalezieniu wspólnego języka i rozwiązania, które uwzględni interesy zaangażowanych stron. Wielokrotnie zaobserwowano



/ Wojciech Czekala

przypadki, gdzie transparentna komunikacja od początku procesu inwestycyjnego skutecznie pomogła w jego realizacji.

- ✓ Kwestie dotyczące ochrony środowiska. Problemy związane z wpływem produkcji biogazu i biometanu na środowisko mogą prowadzić do sporów między np. organami samorządu terytorialnego

a przedsiębiorstwami produkującymi biogaz. Mediacja może pomóc w znalezieniu optymalnego rozwiązania, które uwzględni zarówno potrzeby produkcji energii, ochrony środowiska, jak i lokalne uwarunkowania.

- ✓ Umowy między producentami biopaliw a dostawcami surowców – łańcuch dostaw. Problemy mogą wystąpić w przypadku zawierania i realizowania umów dotyczących dostarczania surowców do produkcji biogazu (np. odpadów z przemysłu rolno-spożywczego). Mediacje prowadzone w oparciu o wiedzę mogą pomóc w rozwiązaniu sporów dotyczących m.in. jakości surowców, ilości oraz ich cen.

Kim jest mediator biogazowy?

Mediator biogazowy to osoba, która wspomaga przedsiębiorstwa zaangażowane w proces powstawania, rozwoju i zarządzania projektami związanymi z biogazem. Jego głównym zadaniem jest prowadzenie komunikacji i współpracy między interesariuszami, takimi jak właściciele gruntów, inwestorzy, organizacje pozarządowe oraz lokalne społeczności. Kompetencje, które powinien posiadać mediator biogazowy to przede wszystkim:

- ✓ Znajomość rynku biogazu i biometanu obejmująca m.in. wiedzę na temat odpadów ulegających biodegradacji, procesu fermentacji metanowej, rodzajów technologii czy kierunków zagospodarowania biogazu.
- ✓ Umiejętności słuchania i komunikacji, które są niezbędne, aby zrozumieć perspektywy wszystkich stron i wziąć pod uwagę ich obawy i potrzeby.
- ✓ Kompetencje w zakresie zarządzania projektami z branży odpadów i biopaliw, pozwalające prawidłowo reagować na poszczególne sytuacje mające miejsce w różnych etapach procesu inwestycyjnego.
- ✓ Umiejętności mediacyjne pozwalające negocjować, zapobiegać konfliktom, a w przypadku ich wystąpienia – szybko i odpowiednio zareagować.
- ✓ Zdolności analityczne pozwalające zebrać i przeanalizować informacje związane z projektem inwestycyjnym, zwłaszcza w kontekście możliwego oddziaływania na środowisko.

Doświadczenie autora, związane zarówno z działalnością naukową w zakresie gospodarki odpadami i produkcji biopaliw oraz doświadczenie praktyczne zdobyte w różnych sytuacjach, gdzie komunikacja

Mediacja pozwala na lepsze zrozumienie i uwzględnienie lokalnych potrzeb i obaw społeczności, co może prowadzić do większej akceptacji projektów

odgrywa ważną rolę – pozwala stwierdzić, że mediator biogazowy odgrywa istotną rolę w zapewnieniu, że projekty biogazowe mogą być realizowane w sposób zrównoważony i akceptowalny dla wszystkich zainteresowanych stron.

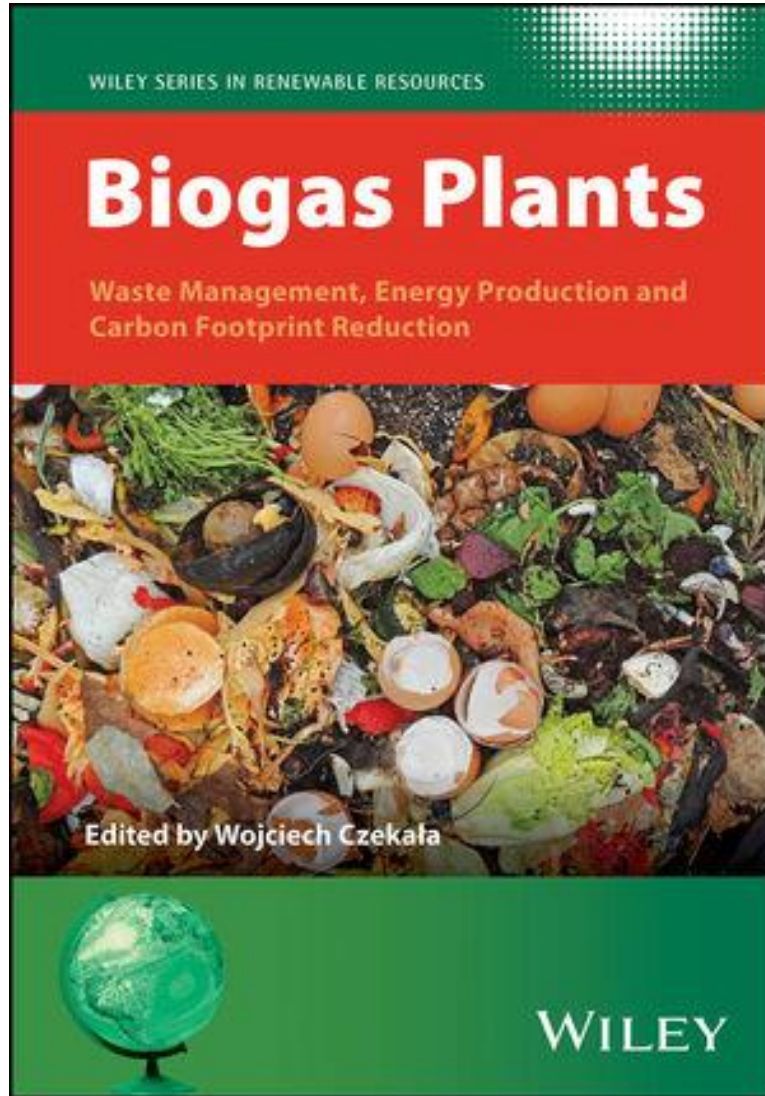
Korzyści wynikające z mediacji

Prowadzenie skutecznej komunikacji w zakresie produkcji biogazu i biometanu, która obejmuje m.in. mediacje, przynosi szereg istotnych korzyści, które mają pozytywny wpływ na rozwój sektora odnawialnych źródeł energii. Mediacja umożliwia przede wszystkim skuteczne rozwiązywanie sporów pomiędzy interesariuszami, takimi jak rolnicy, inwestorzy, władze lokalne czy społeczności, co przyczynia się do zwiększenia współpracy i zrozumienia interesów wszystkich stron. Dzięki temu możliwe jest szybsze osiągnięcie porozumień dotyczących m.in. lokalizacji instalacji biogazowych czy stosowanych technologii.

Mediacja pozwala również na lepsze zrozumienie i uwzględnienie lokalnych potrzeb i obaw społeczności, co może prowadzić do większej akceptacji projektów związanych z biogazem i biometanem. Dodatkowo, proces mediacji sprzyja innowacjom, gdyż różnorodność perspektyw i doświadczeń uczestników może prowadzić do opracowania i zastosowania nowych, kreatywnych rozwiązań. W efekcie, mediacja nie tylko wspomaga rozwój technologii biogazowych, ale także wspiera zrównoważony rozwój i ochronę środowiska, co jest kluczowe w kontekście globalnych wyzwań związanych ze zmianami klimatycznymi. Zachęcam do współpracy!

PROF. DR HAB. INŻ. WOJCIECH CZEKAŁA
tel. +48 794 265 938
kontakt@wojciechczekala.pl
wojciechczekala.pl

Więcej informacji o gospodarce odpadami ulegającymi biodegradacji



Podsumowanie

1. Biomasa i odpady ulegające biodegradacji powstawały, powstają i będą powstawać. Są to substraty dostępne w znacznych ilościach.
2. Odpady ulegające biodegradacji, w tym bioodpady należy postrzegać jako wartościowe substraty.
3. Aspekty środowiskowe i społeczne powinny być traktowane jako kluczowe, a nie jako marginalne.

A scenic view of a university campus. In the foreground, a calm pond reflects the sky and the surrounding greenery. A large, mature weeping willow tree stands on the left bank, its long, drooping branches reaching over the water. In the background, a modern, multi-story building with a white upper section and a reddish-brown lower section is visible. The building has many windows and a covered walkway. Other trees and a clear blue sky with a few clouds complete the scene.

Dziękuję za uwagę!

Prof. dr hab. inż. Wojciech Czekala
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
wojciech.czekala@up.poznan.pl