

The logo for WSA (Wyższa Szkoła Agrobiznesu w Łomży) features the letters 'WSA' in a stylized, white, sans-serif font. A thin orange swoosh underline is positioned beneath the 'A'.

WYŻSZA SZKOŁA AGROBIZNESU
W ŁOMŻY

**Wydawnictwo Wyższej Szkoły Agrobiznesu
w Łomży**

The background of the cover is a photograph of a large, green, corrugated metal silo. A metal walkway with railings circles the upper part of the silo. In the background, a tall, lattice-structured tower stands against a clear sky. The foreground shows a grassy area and a concrete curb.

**ANALIZA POTRZEB
TECHNICZNO-TECHNOLOGICZNYCH
ORAZ PROPOZYCJE ROZWIĄZAŃ
W PRODUKCJI BIOGAZU
W GOSPODARSTWACH
RODZINNYCH I FARMERSKICH**

**MONOGRAFIA pod redakcją naukową
prof. dr hab. inż. Wacława Romaniuka**

Łomża 2017



Wydawnictwo Wyższej Szkoły Agrobiznesu
w Łomży

ANALIZA POTRZEB TECHNICZNO- TECHNOLOGICZNYCH ORAZ PROPOZYCJE ROZWIĄZAŃ W PRODUKCJI BIOGAZU W GOSPODARSTWACH RODZINNYCH I FARMERSKICH

MONOGRAFIA

pod redakcją naukową prof. dr hab. inż. Wacława Romaniuka

Wydanie drugie, uzupełnione

Andrzej Borusiewicz
Wacław Romaniuk
Tadeusz Domasiewicz
Kinga Borek
Tomasz Marczuk

Łomża 2017 r.

**WYŻSZA SZKOŁA AGROBIZNESU W ŁOMŻY
HIGHER SCHOOL OF AGRIBUSINESS IN LOMZA**

REDAKCJA NAUKOWA

Prof. dr hab. inż. Waław Romaniuk

AUTORZY MONOGRAFII

Andrzej Borusiewicz*

Waław Romaniuk**

Tadeusz Domasiewicz**

Kinga Borek**

Tomasz Marczuk*

*Wyższa Szkoła Agrobiznesu w Łomży

**Instytut Technologiczno-Przyrodniczy w Falentach, Oddział Warszawa,
Zakład Eksploatacji i Budownictwa Wiejskiego

RECENZENCI

prof. dr hab. inż. Józef Szlachta

dr hab. inż. Marek Gaworski, prof. nadzw.

Skład wykonano z gotowych materiałów dostarczonych przez autorów.
Wydawca nie ponosi odpowiedzialności za dostarczony materiał graficzny.

ISBN 978-83-945206-7-0

**Copyright © by Wyższa Szkoła Agrobiznesu w Łomży
Łomża 2017**

Wszelkie prawa zastrzeżone. Publikowanie lub kopiowanie w części lub w całości wyłącznie
za zgodą Wydawcy.

Wydawnictwo Wyższej Szkoły Agrobiznesu w Łomży
18-402 Łomża, ul. Studencka 19
Tel. +48 (86) 216 94 97, fax. +48 (86) 215 11 89
mail: rektorat@wsa.edu.pl

Spis treści

Spis treści	3
Wprowadzenie.....	5
1. Uwarunkowania techniczno-technologiczne w produkcji biogazu	6
1.1 Informacje podstawowe dotyczące procesu technologicznego	6
1.2 Dobór elementów biogazowni	13
1.3 Decyzja w zakresie budowy biogazowni	18
1.4 Zalety budowy biogazowni rolniczych	21
2. Zastosowanie instalacji biogazowych w praktyce.....	23
2.1 Charakterystyka procesu technologicznego łącznie z zagospodarowaniem substancji pofermentacyjnej	23
2.2 Rozwiązania instalacji rolniczych z dwustopniową fermentacją.....	45
2.3 Wyniki badań eksploatacyjnych instalacji w Studzionce	46
2.4 Bibliografia do wprowadzenia oraz rozdziału 1 i 2.....	50
3. Stosowane substraty dla biogazowni rolniczych.....	52
3.1 Informacje wstępne.....	52
3.2 Charakterystyka wybranych substratów.....	54
3.2.1 Substraty z produkcji zwierzęcej – płynne lub stałe.....	54
3.2.2 Substraty z produkcji roślinnej.....	61
3.2.3 Produkty uboczne lub pozostałości z przetwórstwa produktów pochodzenia rolniczego	74
4. Mieszanki substratów i zasady ich komponowania.....	78
4.1 Czynniki wpływające na przebieg procesu fermentacji	78
4.2 Zasady komponowania mieszanki substratów	79
4.3 Charakterystyka najczęściej stosowanych mieszanin substratów.....	81
4.4 Sposoby magazynowania, przygotowania i podawania do komory fermentacyjnej substratów i mieszanki substratów	84
4.5 Bibliografia do rozdziału 3 i 4	87
5. Zastosowanie instalacji biogazowej na potrzeby utylizacji odpadów poubojowych	90
5.1 Informacje wstępne.....	90
5.2 Propozycje rozwiązań instalacji na potrzeby utylizacji odpadów z przetwórstwa mięsa.....	91
5.3 Bibliografia do rozdziału 5	97
6. Produkcja biogazu rolniczego z substratów zawierających powyżej 20% suchej masy	98
6.1 Wstęp.....	98
6.2 Innowacyjne rozwiązania instalacji biogazowych na substrat o zawartości suchej masy powyżej 20%	98
7. Propozycje badań stanowiących rozwiązanie instalacji biogazowych z komorą fermentacyjną na substrat o zawartości powyżej 20% suchej masy.....	104
8. Urządzenie do separacji i magazynowania suchej masy pozyskanej z gnojowicy surowej lub po fermentacji metanowej	113
9. Podsumowanie i wnioski	126
9.1 Bibliografia do rozdziału 6, 7, 8 i podsumowania.....	131
10. Spis tabel	135
11. Spis rysunków	136
12. Spis fotografii.....	137
Streszczenie.....	138
Summary	139