



# **Innowacyjne rozwiązania technologiczno-budowlane w chowie trzody chlewnej**

## **Autorzy**

dr inż. Witold Jan Wardal  
prof. dr hab. inż. Waław Romaniuk  
dr hab. inż. Andrzej Borusiewicz

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

Łomża, 2018 r.

**ZAKŁAD SYSTEMÓW INFRASTRUKTURY TECHNICZNEJ WSI  
INSTYTUT TECHNOLOGICZNO-PRZYRODNICZY, ODDZIAŁ WARSZAWA**

**REDAKCJA NAUKOWA**  
prof. dr hab. inż. Waław Romaniuk

**RECENZENCI**  
prof. dr hab. inż. Józef Szlachta – Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu  
dr hab. inż. Andrzej Karbowy – Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

**AUTORZY MONOGRAFII**

dr inż. Witold Wardal<sup>1</sup>  
prof. dr hab. inż. Waław Romaniuk<sup>1</sup>  
dr hab. inż. Andrzej Borusiewicz<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instytut Technologiczno-Przyrodniczy w Falentach, Oddział Warszawa,  
Zakład Systemów Infrastruktury Technicznej Wsi  
<sup>2</sup>Wyższa Szkoła Agrobiznesu w Łomży

**PRZYGOTOWANIE DO DRUKU**  
dr inż. Witold Jan Wardal

**OPRACOWANIE SCHEMATÓW, RYSUNKÓW**  
mgr inż. Konrad Rudnik, mgr inż. Bogdan Łochowski

**ISBN 978-83-947669-8-6**



Monografia powstała w ramach projektu BIOSTRATEG pt. „Interdyscyplinarne badania nad poprawą efektywności energetycznej oraz zwiększeniem udziału odnawialnych źródeł energii w bilansie energetycznym polskiego rolnictwa” (BIOGAS&EE), Umowa nr **BIOSTRATEG1/269056/5/NCBR/2015 11.08.2015 r.** finansowany przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju w ramach programu BIOSTRATEG1.

**Copyright © by Wyższa Szkoła Agrobiznesu w Łomży  
Łomża 2018**

**Wszelkie prawa zastrzeżone.**

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

## Spis treści

1	WPROWADZENIE.....	5
2	PODSTAWY ROZWIĄZAŃ OBIEKTÓW INWENTARSKICH (TECHNOLOGIE I KONSTRUKCJE).....	9
3	ROZWIĄZANIA TECHNOLOGICZNO-FUNKCJONALNE CHLEWNI.....	15
4	KSZTAŁTOWANIE WARUNKÓW TERMICZNYCH CHLEWNI.....	21
4.1	Uwarunkowania budowlane.....	21
4.2	Wymiana powietrza w chlewni.....	22
4.3	Ograniczanie emisji szkodliwych gazów oraz uciążliwości odorowej.....	26
5	MAGAZYNOWANIE NAWOZÓW NATURALNYCH.....	32
5.1	Wprowadzenie.....	32
5.2	Magazynowanie nawozów naturalnych ciekłych.....	34
5.2.1	Przykłady konstrukcji betonowych.....	34
5.2.2	Przykłady konstrukcji elastycznych.....	36
5.3	Magazynowanie nawozów naturalnych stałych.....	39
5.4	Okresowe przechowywanie obornika na gruncie rolnym.....	42
5.5	Poprawa własności nawozów naturalnych - kompostowanie.....	43
5.5.1	Warunki przebiegu procesu.....	43
5.5.2	Urządzenia do napowietrzania pryzm obornika.....	44
6	INNOWACYJNE SYSTEMY PROCESÓW TECHNOLOGICZNYCH.....	46
6.1	Wprowadzenie.....	46
6.2	Mechanizacja I zabiegu.....	46
6.3	Mechanizacja II zabiegu.....	50
6.4	Zabieg III - Prace różne.....	54
6.4.1	Bezpieczeństwo sanitarne w obrębie wnętrza budynku inwentarskiego.....	54
6.4.2	Bezpieczeństwo sanitarne na zewnątrz budynku inwentarskiego.....	55
6.4.3	Urządzenia wykorzystywane do mycia i dezynfekcji.....	60
6.4.4	Niezbędne działania profilaktyczne.....	62
7	PRZYKŁADOWE ROZWIĄZANIA TECHNOLOGICZNO-FUNKCJONALNE CHLEWNI W CYKLU ZAMKNIĘTYM DLA GOSPODARSTW RODZINNYCH I FARMERSKICH.....	63
7.1	Metodyka.....	63
7.2	Dane technologiczno-funkcjonalne dla chlewni 27 DJP.....	65
7.2.1	Parametry technologiczne obiektu.....	65
7.2.2	Opis warunków środowiskowych.....	69
7.3	Mechanizacja zabiegów produkcyjnych w chlewni 27 DJP.....	73
7.3.1	Przygotowanie i zadawanie pasz (zabieg I).....	73
7.3.2	Usuwanie i magazynowanie nawozu naturalnego (zabieg II).....	80
7.3.3	Prace inne (różne) oraz bezpieczeństwo sanitarne (zabieg III).....	88
7.3.4	Zestawienie wskaźników analizowanej chlewni.....	89
7.4	Dane technologiczno-funkcjonalne dla chlewni 36 DJP.....	92
7.4.1	Podstawowe dane technologiczne chlewni.....	92
7.4.2	Opis warunków środowiskowych.....	94
7.5	Mechanizacja procesów produkcyjnych w chlewni 36 DJP.....	99
7.5.1	Przygotowanie i zadawanie pasz (zabieg I).....	99
7.5.2	Usuwanie i magazynowanie nawozu naturalnego (zabieg II).....	106
7.5.3	Prace różne - bezpieczeństwo sanitarne (zabieg III).....	112
7.5.4	Zestawienie wskaźników analizowanej chlewni.....	113
7.6	Dane technologiczno-funkcjonalne dla chlewni 60 DJP.....	116

7.6.1	Podstawowe założenia technologiczne i parametry budynku .....	116
7.6.2	Opis warunków środowiskowych .....	118
7.7	Mechanizacja procesów produkcyjnych w chlewni 60 DJP .....	123
7.7.1	Przygotowanie i zadawanie pasz (zabieg I) .....	123
7.7.2	Usuwanie i magazynowanie nawozu naturalnego (zabieg II).....	129
7.7.3	Prace inne (różne) oraz bezpieczeństwo sanitarne (zabieg III).....	135
7.7.4	Zestawienie wskaźników analizowanej chlewni o obsadzie 60 DJP .....	136
8	ROZWIĄZANIA TECHNOLOGICZNO-FUNKCJONALNE CHLEWNI W CYKLU OTWARTYM.....	139
8.1	Przykład nr 1: Chlewnia dla loch na 100 stanowisk .....	139
8.2	Przykład nr 2: Tuczarnia na 1000 sztuk .....	142
8.3	Przykład nr 3: Tuczarnia na 300 sztuk na głębokiej ściółce.....	146
8.4	Przykład nr 4: System dla loch luźnych i prośnych .....	150
8.5	Przykład nr 5: System dla loch zasuszonych i prośnych.....	155
8.6	Przykład nr 6: System utrzymania loch karmiących .....	161
8.7	Przykład nr 7: Chlewnia dla warchlaków od 7 do 30 kg.....	167
8.8	Przykład nr 8: Utrzymanie loch luźnych i prośnych z wykorzystaniem systemu elektronicznego karmienia (ESF) .....	173
9	PODSUMOWANIE .....	180
	BIBLIOGRAFIA.....	182
	Streszczenie .....	185