



Innowacyjne rozwiązania technologiczno-budowlane w chowie krów mlecznych

Autorzy

dr inż. Kamila Mazur
prof. dr hab. inż. Waław Romaniuk
prof. dr hab. inż. Stanisław Winnicki
dr hab. inż. Andrzej Borusiewicz

MONOGRAFIA

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

Warszawa, 2018

INSTYTUT TECHNOLOGICZNO-PRZYRODNICZY, ODDZIAŁ POZNAŃ

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. Kamila Mazur
prof. dr hab. inż. Waław Romaniuk
prof. dr hab. inż. Stanisław Winnicki
dr hab. inż. Andrzej Borusiewicz

PRZYGOTOWANIE DO DRUKU
mgr inż. Kinga Borek

AUTORZY RYSUNKÓW, SCHEMATÓW
dr inż. Marcin Majchrzak
mgr inż. Konrad Rudnik
mgr inż. Bogdan Łochowski
tech. Janusz Młynik

ISBN 978-83-947669-7-9



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), finansowanego przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju w ramach programu BIOSTRATEG1, umowa nr **BIOSTRATEG1/269056/5/NCBR/2015 11.08.2015 r.**

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	6
2	PODSTAWOWE DANE WYJŚCIOWE DO SYSTEMÓW TECHNOLOGICZNYCH UTRZYMANIA BYDŁA	9
3	PROJEKTY TECHNOLOGICZNE NOWOCZESNYCH OBÓR DLA GOSPODARSTW RODZINNYCH I FARMERSKICH	11
3.1	Obora wolnostanowiskowa boksowa dla 60 krów mlecznych i młodzięży	11
3.2	Obora boksowa bezściółkowa dla 60 krów mlecznych.....	13
3.3	Obora wolnostanowiskowa z głęboką ściółką dla 60 krów mlecznych i młodzięży .	14
3.4	Obora boksowa bezściółkowa dla 120 krów mlecznych i młodzięży (cielęta w osobnym budynku)	16
3.4.1	System utrzymania krów mlecznych i młodzięży	16
3.4.2	Projekt i konstrukcja budynku	18
3.5	Obora boksowa bezściółkowa dla 150 krów mlecznych i młodzięży (cielęta w osobnym budynku)	22
3.5.1	System utrzymania krów mlecznych i młodzięży	22
3.6	Obora boksowa, bezściółkowa dla 250 krów mlecznych	25
3.6.1	Charakterystyka ogólna technologii	25
3.7	Koncepcja innowacyjnej modułowej technologii utrzymania 200 krów mlecznych .	29
3.7.1	Przedmiot opracowania.....	29
3.7.2	Założenia projektowe	29
3.7.3	Sposób utrzymania zwierząt – moduły technologiczne.....	30
3.7.4	Opis procesu technologicznego – w tym robotyzacja.....	31
3.7.5	Innowacyjne zagospodarowanie nawozu naturalnego	37
3.7.6	Innowacyjność projektu	40
3.8	Budynek obory dla 130 szt. krów mlecznych.....	43
3.8.1	Podstawowe dane.....	43
3.8.2	Mechanizacja doju i wstępnej obróbki mleka	43
3.8.3	Mechanizacja żywienia bydła	43
3.8.4	Mechanizacja usuwania nawozu naturalnego	43
3.8.5	Prace różne w tym utrzymanie dobrostanu krów	43
4	INNOWACYJNA TECHNOLOGIA UTRZYMANIA BYDŁA NA GŁĘBOKIEJ ŚCIÓLCE UMOŻLIWIAJĄCA POZYSKANIE KOMPOSTU (OBORA KOMPOSTOWA)	47
4.1	Wstęp	47
4.2	Pojęcia i definicje w zakresie obór kompostowych.....	47
4.3	Proces kompostowania	47
4.4	Surowce	49
4.5	Początek procesu kompostowania.....	52
4.6	Higiena i zdrowie	52
4.6.1	Czystość zwierząt	52
4.6.2	Zmiany na powierzchni stawów	59
4.6.3	Występowanie kulawienia	59
4.6.4	Rozwiązania doju w oborach kompostowych.....	60
4.7	Rozwiązania budowlane.....	64
4.7.1	Konstrukcja.....	64
4.7.2	Kąt pochylenia połaci dachowej	65
4.7.3	Ściany podłużne	66
4.7.4	Dach.....	68

4.7.5	Podłogi	68
4.8	Wentylacja i napowietrzanie podłoża.....	70
4.8.1	Wentylacja	70
4.8.2	Agrozabieg – napowietrzanie.....	71
4.9	Przykładowe rozwiązania obory kompostowej dla 60 krów	74
4.9.1	Obora kompostowa z robotem dojarskim.....	74
4.10	Obora kompostowa z dojarnią typu rybia ość	79
5	UWARUNKOWANIA INWESTYCYJNE I BUDOWLANE PRZY ZASTOSOWANIU ROBOTÓW DO DOJU, PRZYGOTOWANIA, ZADAWANIA I PODGARNIANIA PASZ OBJĘTOŚCIOWYCH	82
5.1	Uwarunkowania natury administracyjnej, prawne budowlane dla realizacji obiektów przeznaczonych dla bydła.....	82
5.2	Uwarunkowania budowlane wynikające z technologii	84
5.2.1	Obszar wypoczynkowy dla krów mlecznych.....	84
5.2.2	Swobodny ruch krów mlecznych – rozwiązanie technologiczne.....	87
5.2.3	Ograniczony, kierowany ruch krów mlecznych – rozwiązanie technologiczne..	88
5.2.4	Obszar poczekalni.....	89
5.2.5	Obszar selekcji	90
5.2.6	Stół paszowy – zastosowanie robota paszowego.....	91
6	BADANIA OBÓR WOLNOSTANOWISKOWYCH.....	96
6.1	Metodyka badań	96
6.1.1	Wybór obiektów do badań.....	96
6.1.2	Karta identyfikacyjna obiektu	96
6.1.3	Identyfikacja elementów charakteryzujących badany obiekt – określenie zmiennych decyzyjnych charakteryzujących objekty	99
6.1.4	Model oceny na podstawie minimalizacji jednostkowych kosztów eksploatacyjnych.....	104
6.1.5	Wybór rozwiązań najkorzystniejszych	104
6.2	Wyniki badań i ich omówienie.....	105
6.3	Podsumowanie.....	119
6.4	Wnioski.....	121
7	BADANIA OBÓR WOLNOSTANOWISKOWYCH O WYSOKIM POZIOMIE ROBOTYZACJI ŻYWIENIA	123
7.1	Wyniki badań obory ściółkowej wolnostanowiskowej boksowej dla 168 krów mlecznych.....	123
7.1.1	System utrzymania krów (w tym schemat technologiczno–funkcjonalny).....	123
7.1.2	System mechanizacji zabiegów produkcyjnych.....	126
7.1.2.1	Zabieg I – dój krów i wstępna obróbka mleka.....	126
7.1.2.2	Zabieg II – przygotowanie i zadawanie pasz	127
7.1.2.3	Parametry oraz koszty inwestycyjne maszyn i urządzeń do mechanizacji i robotyzacji w zabiegu przygotowania i zadawania pasz	129
7.1.2.4	Zabieg III – usuwanie i magazynowanie nawozu naturalnego.....	135
7.1.2.5	Zabieg IV – prace różne.....	136
7.1.2.6	Podsumowanie	136
7.2	Wyniki badań obory ściółkowej wolnostanowiskowej boksowej dla 320 krów mlecznych.....	137
7.2.1	System utrzymania krów (w tym schemat technologiczno–funkcjonalny) ..	137
7.2.1.1	System mechanizacji zabiegów produkcyjnych	140
7.2.1.2	Zabieg I – dój krów i wstępna obróbka mleka.....	140
7.2.1.3	Zabieg II – przygotowanie i zadawanie pasz	141

7.2.1.4	Zabieg III – usuwanie i magazynowanie nawozu naturalnego.....	151
7.2.1.5	Zabieg IV – prace różne.....	152
7.2.1.6	Podsumowanie	152
7.3	Wyniki badań obory bezściółkowej wolnostanowiskowej boksowej dla 154 krów mlecznych.....	153
7.3.1	System utrzymania krów (w tym schemat technologiczno–funkcjonalny) ..	153
7.3.1.1	System mechanizacji zabiegów produkcyjnych	155
7.3.1.2	Zabieg I – dój krów i wstępna obróbka mleka.....	155
7.3.1.3	Zabieg II – przygotowanie i zadawanie pasz	156
7.3.1.4	Zabieg III – usuwanie i magazynowanie nawozu naturalnego.....	162
7.3.1.5	Zabieg IV – prace różne.....	162
7.3.1.6	Podsumowanie	163
8.	BADANIA OBÓR WOLNOSTANOWISKOWYCH ZE SZCZEGÓLNYM UWZGLĘDNIENIEM ROBOTYZACJI DOJU	164
8.2.	Badania obory wolnostanowiskowej bezściółkowej dla 85 krów	164
8.2.1.	Charakterystyka gospodarstwa	164
8.2.2.	System chowu i utrzymania.....	166
8.2.3.	System chowu i utrzymania.....	171
8.2.4.	Wyniki i omówienie	175
8.2.5.	Podsumowanie	183
8.3.	Badania obory na ok. 300 krów i wysokocielnych jałówek	184
8.3.1.	System chowu i utrzymania.....	184
	Tabela 8.12. Organizacja stada i system utrzymania krów	186
8.4.	Badanie obory wolnostanowiskowej ściółkowej boksowej dla 320 krów	197
8.4.1.	System chowu i utrzymania.....	197
8.4.2.	Podsumowanie badań technologii zabiegów produkcyjnych	212
	Bibliografia	214
	Streszczenie	217
	Summary	218