



Analiza rozwiązań technologicznych obór wolnostanowiskowych dla bydła mlecznego

Autorzy

prof. dr hab. inż. Waław Romaniuk
mgr inż. Kinga Borek
dr inż. Andrzej Borusiewicz
dr inż. Kamila Mazur
dr inż. Witold Wardal

MONOGRAFIA

**pod redakcją naukową prof. dr hab. inż. Waława
Romaniuka**

Łomża, 2018

WYŻSZA SZKOŁA AGROBIZNESU W ŁOMŻY
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 Techniczny w
Szczecinie

AUTORZY MONOGRAFII

prof. dr hab. inż. Waław Romaniuk¹
mgr inż. Kinga Borek¹
dr inż. Andrzej Borusiewicz²
dr inż. Kamila Mazur¹
dr inż. Witold Wardal¹

¹Instytut Technologiczno-Przyrodniczy w Falentach, Oddział Warszawa, Zakład
Systemów Infrastruktury Technicznej Wsi

²Wyższa Szkoła Agrobiznesu w Łomży

PRZYGOTOWANIE DO DRUKU

mgr inż. Kinga Borek

OPRACOWANIE SCHEMATÓW, RYSUNKÓW

mgr inż. Bogdan Łochowski, mgr inż. Konrad Rudnik

ISBN 978-83-947669-4-8



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 | 6 |
| 2 | METODYKA BADAŃ | 11 |
| 2.1 | Opis gospodarstwa oraz budynku inwentarskiego stanowiącego przedmiot badań..... | 12 |
| 2.1.1 | System chowu i system utrzymania..... | 12 |
| 2.1.2 | Opis warunków środowiskowych..... | 19 |
| 2.1.3 | Harmonogram prac..... | 24 |
| 2.2 | Opis procesu technologicznego..... | 26 |
| 2.3 | Określenie jednostkowych kosztów eksploatacji..... | 29 |
| 2.4 | Model oceny obiektów i wybór rozwiązania najkorzystniejszego..... | 35 |
| 2.5 | Podsumowanie wyników, w tym propozycje realizacji projektu..... | 37 |
| 3 | BADANIA WIELOKRYTERIALNE OBÓR WOLNOSTANOWISKOWYCH DLA KRÓW MLECZNYCH | 38 |
| 3.1 | Opis gospodarstwa nr 1 oraz budynku inwentarskiego stanowiącego przedmiot badań..... | 39 |
| 3.1.1 | System chowu i system utrzymania w oborze w gospodarstwie nr 1..... | 44 |
| 3.1.2 | Zagospodarowanie działki w gospodarstwie nr 1..... | 42 |
| 3.1.3 | Charakterystyka techniczno-ekonomiczna obory w gospodarstwie nr 1..... | 46 |
| 3.1.4 | Opis warunków środowiskowych w oborze gospodarstwa nr 1..... | 48 |
| 3.1.5 | Opis procesu technologicznego w oborze gospodarstwa nr 1..... | 49 |
| 3.1.6 | Określenie jednostkowych kosztów eksploatacji..... | 58 |
| 3.1.7 | Podsumowanie wyników procesu technologicznego..... | 59 |
| 3.2 | Opis gospodarstwa nr 2 oraz budynku inwentarskiego stanowiącego przedmiot badań..... | 61 |
| 3.2.1 | System chowu i system utrzymania w oborze w gospodarstwie nr 2..... | 68 |
| 3.2.2 | Zagospodarowanie działki w gospodarstwie nr 2..... | 63 |
| 3.2.3 | Charakterystyka techniczno-ekonomiczna obory w gospodarstwie nr 2..... | 67 |
| 3.2.4 | Opis warunków środowiskowych w oborze gospodarstwa nr 2..... | 69 |
| 3.2.5 | Opis procesu technologicznego w oborze gospodarstwa nr 2..... | 73 |
| 3.2.6 | Określenie jednostkowych kosztów eksploatacji..... | 81 |
| 3.3 | Opis gospodarstwa nr 3 oraz budynku inwentarskiego stanowiącego przedmiot badań..... | 82 |

| | |
|--|-----|
| 3.3.1 System chowu i system utrzymania w oborze w gospodarstwie nr 3..... | 82 |
| 3.3.2 Zagospodarowanie działki w gospodarstwie nr 3..... | 86 |
| 3.3.3 Charakterystyka techniczno-ekonomiczna obory w gospodarstwie nr 3..... | 91 |
| 3.3.4 Opis warunków środowiskowych w oborze gospodarstwa nr 3..... | 92 |
| 3.3.5 Opis procesu technologicznego w oborze gospodarstwa nr 3..... | 97 |
| 3.3.6 Określenie jednostkowych kosztów eksploatacji..... | 105 |
| 3.4 Opis gospodarstwa nr 4 oraz budynku inwentarskiego stanowiącego przedmiot badań..... | 107 |
| 3.4.1 System chowu i system utrzymania w oborze w gospodarstwie nr 4..... | 107 |
| 3.4.2 Zagospodarowanie działki w gospodarstwie nr 4..... | 109 |
| 3.4.3 Charakterystyka techniczno-ekonomiczna obory w gospodarstwie nr 4..... | 110 |
| 3.4.4 Opis warunków środowiskowych w oborze gospodarstwa nr 4..... | 113 |
| 3.4.5 Opis procesu technologicznego w oborze gospodarstwa nr 4..... | 116 |
| 3.4.6 Propozycje rozwiązań technologiczno-budowlanych obór - koncepcje obory dla 44 krów w cyklu otwartym..... | 126 |
| 3.5 Model oceny obiektów i wybór rozwiązania najkorzystniejszego..... | 131 |
| 3.5.1 Podsumowanie oceny zagospodarowania działek zagrodowych..... | 131 |
| 3.5.2 Ocena wielokryterialna zbadanych obór..... | 135 |
| 3.5.3 Końcowa ocena i wybór rozwiązań najkorzystniejszych..... | 138 |
| 3.6 Zastosowanie odnawialnych źródeł energii w oborach nr 3 i nr 4..... | 139 |
| 3.6.1 Wykorzystanie wymienników ciepła..... | 139 |
| 3.6.2 Odzysk ciepła podczas chłodzenia mleka..... | 140 |
| 3.6.3 Zastosowanie instalacji biogazowych w oborach nr 3 i nr 4..... | 142 |
| 3.6.4 Biogazownia na substraty stałe i ciekłe..... | 142 |
| 3.6.5 Działanie instalacji do produkcji biogazu..... | 146 |
| 3.6.6 Instalacja do wytwarzania biogazu z nawozów naturalnych wraz z oprzyrządowaniem..... | 148 |
| 3.6.7 Koszty eksploatacji proponowanej instalacji..... | 150 |
| 3.6.8 Zainstalowanie paneli fotowoltaicznych na dachach budynków inwentarskich obór nr 3 i nr 4..... | 154 |
| 3.6.9 Sprawność ogniw fotowoltaicznych i wykorzystanie energii solarnej w budynku inwentarskim..... | 158 |
| 3.6.10 Uzyskanie koncesji na wytwarzanie energii elektrycznej OZE - uzyskanie promesy koncesji..... | 159 |
| 3.7 Podsumowanie..... | 161 |

| | |
|--|-----|
| 4 FERMA MLECZNA W CYKLU ZAMKNIĘTYM DLA OKOŁO 200 DJP | 163 |
| 4.1 Wprowadzenie..... | 163 |
| 4.2 Podstawowe parametry budynku (obora „A”)..... | 164 |
| 4.3 Obsada bydła w oborze „A”..... | 172 |
| 4.4 Mechanizacja procesów produkcyjnych..... | 174 |
| 4.4.1 Zabieg I – Dój i wstępna obróbka mleka..... | 174 |
| 4.4.2 Zabieg II – przygotowanie i zadawanie pasz..... | 180 |
| 4.4.3 Zabieg III – usuwanie i magazynowanie nawozu naturalnego...188 | |
| 4.4.4 Warunki środowiskowe (mikroklimat i wentylacja)..... | 198 |
| 4.5 Charakterystyka obory „B” przed modernizacją i projekt jej modernizacji..... | 203 |
| 4.5.1 Dane wyjściowe do modernizacji obory „B”..... | 208 |
| 4.5.2 Podstawowe wskaźniki (parametry) modernizowanego budynku..... | 209 |
| 4.5.3 Projektowana obsada..... | 214 |
| 4.5.4 Mechanizacja procesów produkcyjnych..... | 217 |
| 4.5.5 Warunki środowiskowe (mikroklimat i wentylacja)..... | 240 |
| 4.6 Koszt projektowanej mechanizacji..... | 245 |
| 4.7 Podsumowanie i wnioski..... | 254 |
| BIBLIOGRAFIA | 256 |
| STRESZCZENIE | 259 |
| SUMMARY | 260 |