

Wacław Romaniuk
Instytut Technologiczno-Przyrodniczy w Falentach
Oddział w Warszawie

KIERUNKI ZRÓWNOWAŻONEGO ROZWOJU TECHNOLOGII I BUDOWNICTWA W CHOWIE ZWIERZĄT

Streszczenie

Racjonalny rozwój techniki i technologii produkcji zwierzęcej jest uwarunkowany postępowaniem genetycznym, wymaganiami wynikającymi z potrzeby dobrostanu zwierząt, ograniczeniami związanymi z ochroną środowiska, a także jakością produkcji surowca.

Słowa kluczowe: technika, technologia, produkcja zwierzęca, zrównoważony rozwój

Wstęp

Realizacja nowoczesnych obiektów inwentarskich, będących niezbędnym elementem w procesie produkcji mleka, mięsa, jaj lub innych surowców, powinna uwzględniać zrównoważony rozwój gospodarstwa.

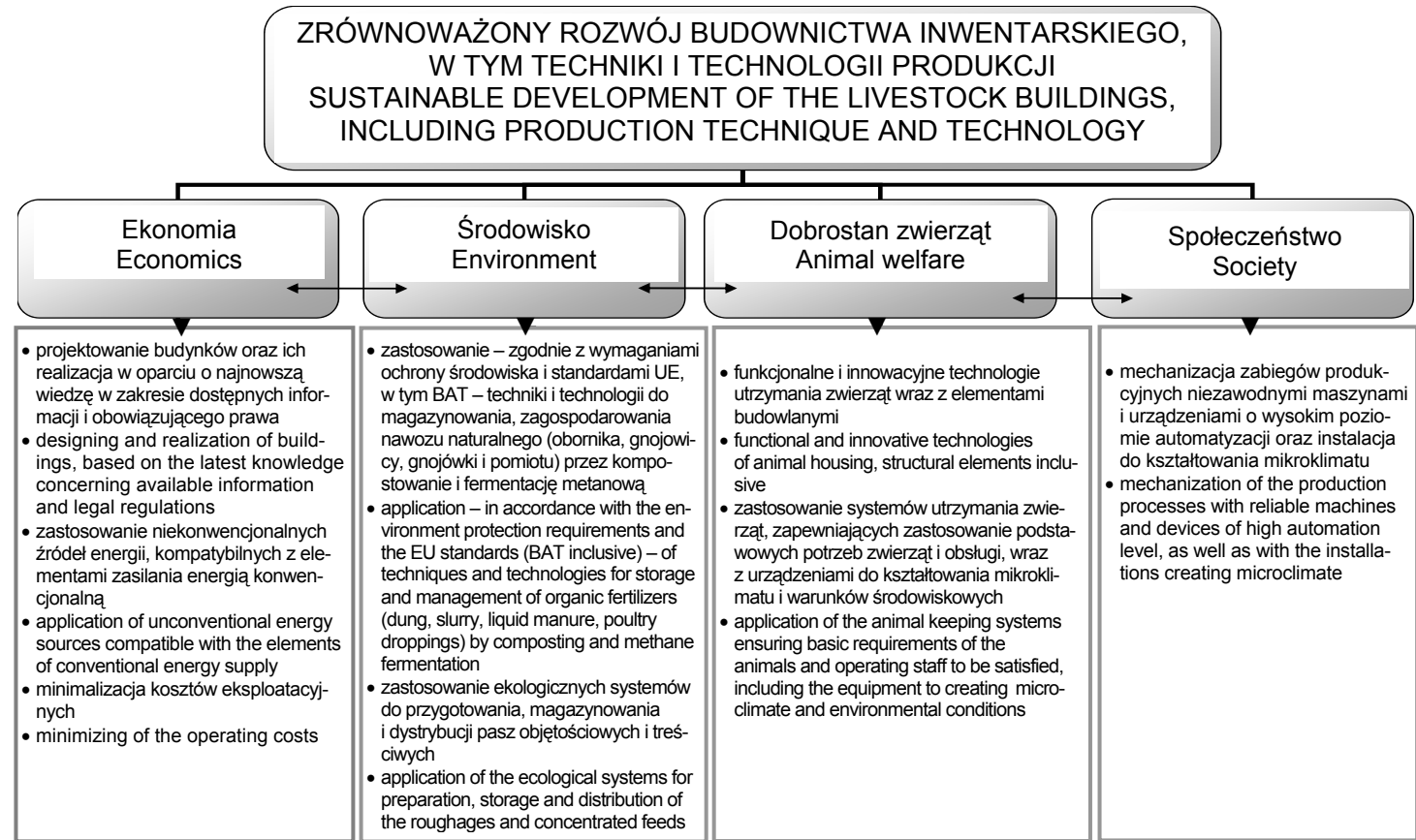
Na zrównoważony rozwój specjalistycznego gospodarstwa, w tym gospodarstwa rodzinnego składają się następujące zagadnienia:

- ograniczenia środowiskowe, m.in.: emisja gazów (CO_2 , NH_3 , CH_4 , NO_x , H_2S), skażenie wód gruntowych, skażenie gleby, zapylenie i hałas;
- ograniczenia związane z zapewnieniem bezpieczeństwa produkcji, w tym: dobrostan zwierząt, bezpieczeństwo i komfort obsługi, jakość wyprodukowanego surowca;
- ograniczenia ekonomiczne: stabilność cen produktów (surowce rolne), stabilność cen surowców energetycznych oraz cen energii elektrycznej.

W badaniach rozwojowych w zakresie zrównoważonego budownictwa inwentarskiego, w tym techniki stanowiącej integralną jego część, należy uwzględnić następujące spójne elementy, wpływające na efektywność i jakość produkcji: środowisko, ekonomię i rozwój społeczeństwa (rys. 1).

Celem niniejszej pracy jest przedstawienie głównych kierunków rozwoju techniki i technologii produkcji zwierzęcej na przykładzie chowu bydła mlecznego

Praca naukowa finansowana ze środków na naukę w latach 2008–2011 jako projekt badawczy nr NN313156535.



Źródło: opracowanie własne. Source: own elaboration.

Rys. 1. Elementy kształtujące rozwój nowoczesnego systemu produkcji zwierzęcej
Fig. 1. Elements shaping the development of modern animal production system

oraz kierunków prac naukowo-badawczych w zakresie rozwoju zrównoważonego budownictwa inwentarskiego.

Zastosowanie techniki i technologii w produkcji zwierzęcej wynika z potrzeby mechanizacji zabiegów produkcyjnych procesu technologicznego w chowie bydła, trzody chlewnej, owiec, drobiu, koni. Proces technologiczny, np. w chowie bydła mlecznego, można podzielić na cztery podstawowe zabiegi:

Zabieg I – Dój i wstępna obróbka mleka.

Zabieg II – Żywienie (przygotowanie i zadawanie pasz).

Zabieg III – Usuwanie i magazynowanie nawozu naturalnego.

Zabieg IV – Prace różne.

Zabieg I. Dój i wstępna obróbka mleka

Zabieg ten występuje tylko w chowie bydła i owiec i jest najbardziej pracochłonny, wymaga bowiem odpowiednio dużych nakładów w celu jego prawidłowego zrealizowania. W zależności od koncentracji stada krów i zastosowanych rozwiązań technologiczno-budowlanych stosowane są różne typy dojarek, o różnym poziomie automatyki w oborach stanowiskowych, dojarnie (hale udojowe) oraz roboty w oborach wolnostanowiskowych. Ten ostatni system doju bardzo dynamicznie rozwija się w Polsce i jego dalsze rozwijanie jest uzależnione m.in. od stabilności cen mleka na rynku krajowym.

Rozwój zabiegu I jest uzależniony od kompleksowego rozwoju produkcji zwierzęcej, ale także przetwórstwa rolno-spożywczego, a zwłaszcza przetwórstwa mleka. Badania tego zabiegu będą zmierzały w kierunku racjonalnego wykorzystania energii konwencjonalnej oraz pozyskania energii z chłodzenia mleka. Prace rozwojowe w zakresie robotyzacji trafiają na bardzo podatny grunt, umożliwiając ograniczenie pracochłonności i uzyskanie wysokiej jakości produktu (mleka).

Zabieg II. Żywienie (przygotowanie i zadawanie pasz)

Ostatnio nastąpił znaczący postęp techniczny i technologiczny obejmujący: rozwój urządzeń mobilnych (agregatowanych z ciągnikiem i samobieźnych) do wybierania kiszonki i sianokiszonki oraz wolnostanowiskowych systemów utrzymania, kompatybilnych z systemem zadawania pasz, zwłaszcza objętościowych w formie TMR (ang. Total Mixed Ration – całkowita wymieszana dawka).

Komputerowy system zarządzania fermą, stadem bydła lub grupą w trzodzie chlewnej umożliwi również racjonalizację żywienia, w zależności od wydajności mlecznej lub przyrostów dziennej masy.

Odpowiednio zbilansowana pasza, w zależności od potrzeb zwierząt i kierunku produkcji, powinna być zaprogramowana za pomocą systemu kompu-

terowego, a jej wydawanie jest coraz częściej realizowane za pomocą mobilnych wozów i automatów stacjonarnych. W niektórych krajach (np. w Holandii) są stosowane rozwiązania techniczne umożliwiające dostarczanie raz na tydzień paszy objętościowej (kiszonki) lub sianokiszonki w postaci kostek sześciennych. Zastosowanie żłobu ruchomego, sterowanego komputerem, umożliwia codzienne dozowanie paszy poprzez ruch drabin paszowych, co minimalizuje pracochłonność tego zabiegu. Pasza treściwa, stanowiąca uzupełnienie dawki żywieniowej, jest podawana w stacjach paszowych zgodnie z założonym programem, wynikającym z charakterystyki krowy.

Zabieg III. Usuwanie i magazynowanie nawozu naturalnego

W nowoczesnym chowie bydła i trzody chlewnej stosowany jest system bezściółkowy i ściółkowy.

Utrzymanie właściwych warunków środowiskowych zależy od prawidłowo (niezawodnie) działających urządzeń do usuwania i magazynowania nawozu naturalnego.

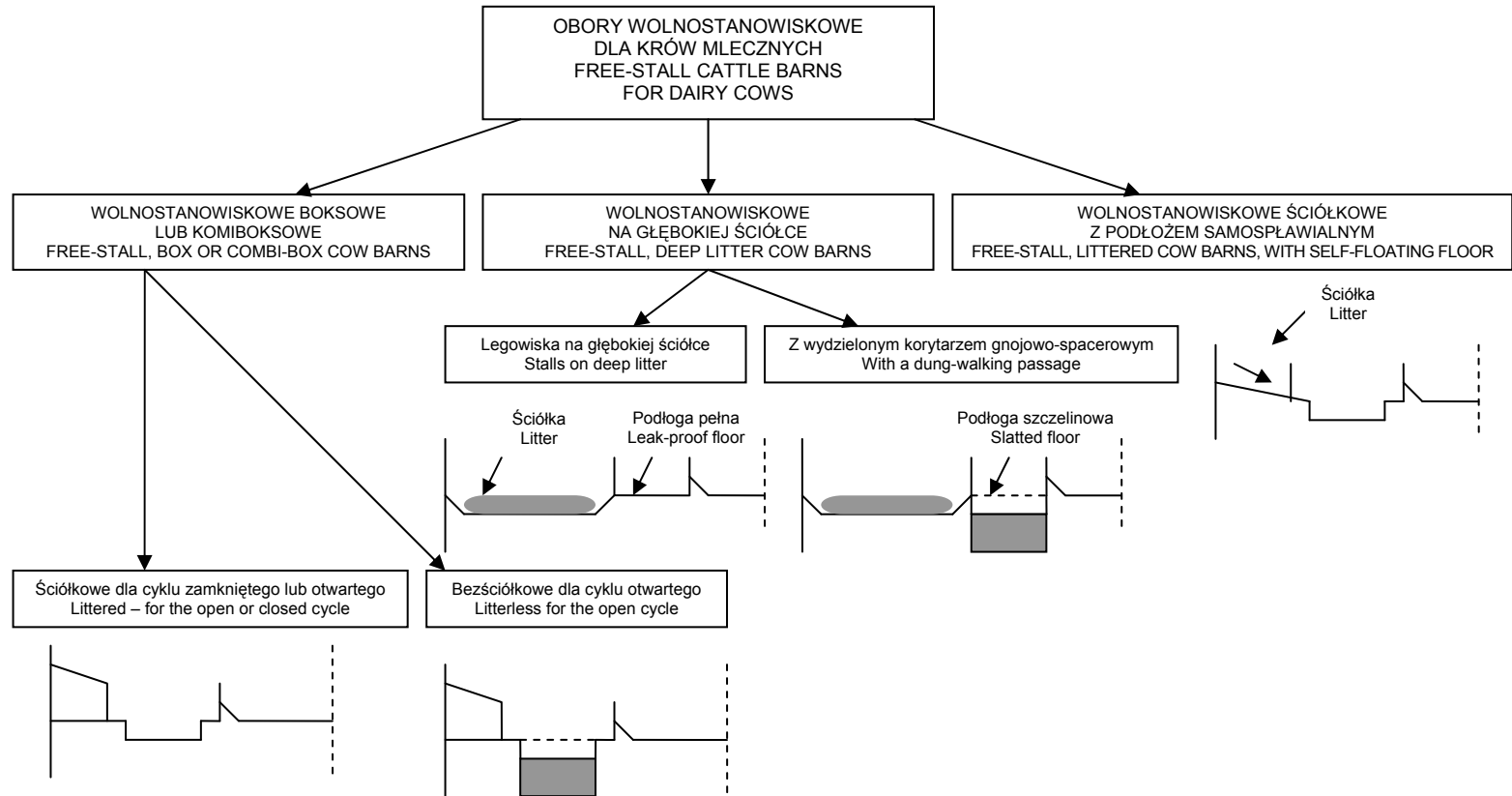
Gospodarka nawozami naturalnymi wynika z przestrzegania przepisów formalno-prawnych (zawartych np. w ustawie o nawozach i nawożeniu, w dyrektywie azotanowej, dyrektywach unijnych, BAT) oraz ustawy o ochronie zwierząt zgodnie ze standardami o dobrostanie zwierząt [Romaniuk, Overby 2005; Romaniuk 2008].

Rozwój nowoczesnych technologii chowu zwierząt powinien być skojarzony z racjonalnym magazynowaniem i zagospodarowaniem nawozu poprzez kompostowanie i fermentację metanową, pozwalającą na produkcję energii w postaci biogazu.

Zabieg IV. Prace różne

Obejmują one następujące czynności: pielęgnacja zwierząt, okresowe ważenie zwierząt, konserwacja urządzeń i obiektu, ogólne porządki, dezynfekcja pomieszczeń itp. Prace te są wykonywane przeważnie ręcznie lub zlecające wyspecjalizowanym jednostkom. Czynności związane z pielęgnacją zwierząt, ważeniem, codzienną lub okresową obsługą weterynaryjną są natomiast bardzo często wykonywane w nieodpowiednich warunkach. Brak instalacji (węzłów) terapeutycznych uniemożliwia codzienną lub okresową pielęgnację zwierząt a obsługę naraża na urazy.

Budowa nowoczesnych obiektów inwentarskich (obór dla krów mlecznych), zgodnie z wymaganiami zrównoważonego budownictwa, może być realizowana według koncepcji przedstawionych na rysunku 2. Są to obory wolno- stanowiskowe ściółkowe i bezściółkowe, spełniające podstawowe wymagania dobrostanu zwierząt.



Źródło: opracowanie własne. Source: own elaboration.

Rys. 2. Koncepcja rozwiązań funkcjonalnych obór stanowiskowych realizowanych w budownictwie zrównoważonym
Fig. 2. Idea of functional solutions for the free-stall cow barns realized in sustainable buildings

Przedstawione koncepcje są obecnie realizowane w nowoczesnych gospodarstwach. Wybór konkretnego rozwiązania jest uzależniony od: potencjału finansowego inwestora, wielkości produkcji, zasobu siły roboczej, zastosowanego poziomu mechanizacji poszczególnych zabiegów produkcyjnych oraz ograniczeń wynikających z ochrony środowiska.

Podsumowanie i wnioski

Analiza stanu i potrzeb w zakresie technologii i budownictwa w chowie zwierząt i bezpieczeństwie produkcji wymaga badań dotyczących:

- warunków środowiskowych w budynkach inwentarskich i określenia kierunków poprawy ich stanu;
- minimalizacji nakładów ekonomicznych, w tym energetycznych, w produkcji mleka i innych surowców zwierzęcych;
- pozyskania energii niekonwencjonalnej (np. biogazu) ze znaczącym udziałem substratu z nawozu naturalnego;
- efektywności zastosowania robotów do doju, żywienia i usuwania nawozu naturalnego;
- kompleksowego opracowania i wdrażania wzorców (modeli) rozwiązań obiektów inwentarskich o różnym poziomie mechanizacji, automatyzacji i robotyzacji, spełniających określone kryteria: ekonomiczne, energetyczne, dobrostanu zwierząt, ekologiczne i inne.

Podstawowy model do oceny nowoczesnej innowacyjnej technologii produkcji zwierzęcej prowadzonej w obiekcie budowlanym uwzględniający ograniczenia wynikające z potencjału ekonomicznego inwestora, ochrony środowiska, ograniczeń energetycznych (paliwo, prąd elektryczny), można sformułować następująco:

$$k_e = \frac{k_{eb} + k_{et}}{N} \rightarrow \min$$

gdzie:

k_e – jednostkowe koszty eksploatacyjne [zł·DJP⁻¹], [zł·dm⁻³ mleka];

k_{eb} – koszty eksploatacyjne budynku (obory) z elementami infrastruktury technicznej;

k_{et} – koszty eksploatacji wyposażenia technologicznego;

N – liczba krów.

Wskaźnikami ograniczającymi ocenę przedsięwzięcia mogą być nakłady energetyczne wyrażone np.:

$$x_1 \text{ (kWh·DJP}^{-1}\text{)} \leq x_0 \text{ (kWh·DJP}^{-1}\text{)}$$

lub

$$x_1 \text{ (kWh·1 dm}^{-3}\text{ mleka)} \leq x_0 \text{ (kWh·1dm}^{-3}\text{ mleka)}$$

gdzie:

x_1 – jednostkowe uzyskane nakłady energetyczne;

x_0 – jednostkowe stanowiące ograniczenia nakłady energetyczne, zmierzające do poprawy efektywności energetycznej produkcji.

Założenia do 2020 r.:

$$\frac{x_{OZE}}{x_1} \geq 15\%$$

gdzie:

x_{OZE} – udział zużycia energii wytworzonej z odnawialnych źródeł energetycznych.

Całkowite nakłady robocizny na proces technologiczny są sumą nakładów robocizny na poszczególne zabiegi i przyjmują następującą formułę:

$$\Sigma R_c = R_{I \text{ zabieg}} + R_{II \text{ zabieg}} + R_{III \text{ zabieg}} + R_{IV \text{ zabieg}}$$

gdzie:

$R_{IV \text{ zabieg}} = 10\% (R_{I \text{ zabieg}} + R_{II \text{ zabieg}} + R_{III \text{ zabieg}})$;

ΣR – wyrażona w $\text{rbmin} \cdot \text{DJP}^{-1}$ lub $\text{rbmin} \cdot 1 \text{ dm}^{-3}$ mleka lub na 1 kg mięsa.

Bibliografia

Romaniuk W. 2008. Kształtowanie warunków środowiskowych w nowoczesnych obiektach inwentarskich. Problemy Inżynierii Rolniczej. Nr 4(62), s. 93–100

Romaniuk W., Overby T. 2005. Systemy utrzymania bydła. Poradnik. Praca zbiorowa. Projekt Bliźniaczy PHARE, Standardy dla Gospodarstw Rolnych. Instytut Budownictwa, Mechanizacji i Elektryfikacji Rolnictwa. Duńskie Służby Doradztwa Rolniczego. Warszawa, ss. 158

**DIRECTIONS OF THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT
IN MECHANIZATION TECHNIQUES AND STRUCTURAL ENGINEERING
FOR ANIMAL PRODUCTION**

Summary

Rational development of the technique and technology in animal production is conditioned by the genetic progress, requirements resulting from the necessity of animal welfare, restrictions connected with the environment protection as well as by the quality of raw material production.

Key words: engineering, technology, animal production, sustainable development

Praca wpłynęła do Redakcji: 27.10.2010 r.

*Recenzenci: prof. dr hab. Grzegorz Fiedorowicz
prof. dr hab. Józef Szlachta*

Adres do korespondencji:
prof. dr hab. Wacław Romaniuk
Instytut Technologiczno-Przyrodniczy
Oddział w Warszawie
ul. Rakowiecka 32, 02-532 Warszawa
tel. 22 542-11-78; e-mail: w.romaniuk@itep.edu.pl