

# AUTOMATYZACJA I ROBOTYZACJA W ŻYWIENIU BYDŁA

Streszczenie

Scharakteryzowano wybrane urządzenia do automatycznego żywienia bydła, ze szczególnym uwzględnieniem w pełni zrobotyzowanych linii do zadawania pasz w systemie TMR i PMR. Zwrócono uwagę na zespoły robocze bezpośrednio uczestniczące w zabiegu zadawania pasz.

**Słowa kluczowe:** robotyzacja, robot do zadawania pasz, urządzenie załadowcze, mieszalnik, przenośnik taśmowy

## Wstęp

Zwiększenie produkcji zwierzęcej w bardzo dużym stopniu zależy od sposobu żywienia oraz zadawania paszy. W dawce pokarmowej paszy musi znajdować się jednocześnie odpowiednia ilość składników mineralnych, energetycznych i budulcowych w danym czasie. By spełnić te wymagania konieczne jest dopasowanie odpowiedniego systemu zadawania pasz.

W żywieniu zwierząt można wyróżnić dwa podstawowe systemy karmienia paszami - TMR (*Total Mixed Ration*) i PMR (*Partial Mixed Ration*). Do tego typu systemów coraz częściej wykorzystuje się nowoczesne, zautomatyzowane linie żywienia oraz mieszające wozy paszowe [3].

Zastosowanie robotyzacji w oborze ma na celu minimalizację pracochłonności i kosztów przy jednoczesnym podniesieniu jakości produkcji. Powoduje szereg zmian organizacyjnych i technologicznych.

Dotychczas w systemie żywienia TMR do zadawania paszy najczęściej wykorzystywano mieszające wozy paszowe [4]. Jednak coraz częściej oferowane są urządzenia w pełni zrobotyzowane, gdzie wszystkie składniki dawki, a więc pasze objętościowe, treściwe i inne dodatki mineralno-witaminowe, są podawane w formie jednej mieszanki pełnoporcjowej, dostępnej dla zwierząt przez całą dobę, a skład dawki jest odpowiednio dostosowany do danej grupy żywieniowej [6].

## Stosowane rozwiązania

Jednym z nowoczesnych rozwiązań stosowanych w żywieniu bydła są samojezdne podwieszane roboty do zadawania paszy TMR. Urządzenia te poruszają się po szynie wzdłuż wąskiego korytarza paszowego (rys. 1).

Robot wyposażony jest w elektroniczną wagę. Dostarczanie komponentów do zbiornika robota odbywa się przy użyciu dodatkowych urządzeń (silosów oraz urządzeń załadowczych) sterowanych przez system komputerowy, zużywając przy tym niewielkie ilości energii elektrycznej.

Cały proces karmienia jest kontrolowany automatycznie, a praca rolnika sprowadza się do nadzoru i kontroli robota podczas przejazdu przez korytarz paszowy w oborze oraz załadunku silosów i innych urządzeń załadowczych (rys. 2), z których pobierane są komponenty paszy bezpośrednio do podwieszanego robota.

Dokładne wymieszanie paszy odbywa się za pomocą ślimaka poziomego znajdującego się bezpośrednio w robocie, a zadanie paszy odbywa się za pomocą przenośników i dozownika znajdującego się z boku robota. Dzięki niskiemu

zawieszeniu robota tuż nad korytarzem paszowym, dawka paszy jest dozowana precyzyjnie dla poszczególnych sztuk bydła, a wszystkie składniki paszy zawarte w TMR zadawane są do żłobów lub na korytarz paszowy.



Fot.: autor / Author's photo

Rys. 1. Robot TMR do pasz objętościowych  
Fig. 1. TMR feeder robot for bulky feed



Fot.: autor / Author's photo

Rys. 2. Urządzenie załadowcze do paszy objętościowej z taśmociągiem  
Fig. 2. Charging device for bulky feed with belt conveyor

Podobne rozwiązanie stosowane jest w oborach stanowiskowych, gdzie do zadawania paszy treściwej służą podwieszane roboty paszowe przemieszczające się po szynie wzdłuż korytarza paszowego obory (rys. 3).



Fot.: autor / Author's photo

Rys. 3. Robot do paszy treściwej  
Fig. 3. Feeding robot for concentrates

Identyfikacja zwierząt następuje za pomocą transpondera zawieszono najczęściej na szyi zwierząt. Odpowiednia dawka paszy przewidziana dla danej sztuki zadawana jest bezpośrednio z podwieszanego robota wprost do żłobów. Załadunek paszy z silosu, przemieszczanie się robota wzdłuż korytarza paszowego i zadawanie odpowiednich dawek paszy na każdym stanowisku odbywa się automatycznie z użyciem komputera i odpowiedniego oprogramowania, do którego należy wprowadzić numer krowy, przewidzianą dla niej ilość paszy oraz godzinę rozpoczęcia przejazdu robota.

Innym rozwiązaniem do zadawania paszy w systemie TMR jest zastosowanie przenośnika taśmowego. W tym przypadku za wymieszanie paszy odpowiada mieszalnik stacjonarny, który podobnie jak wóz paszowy wyposażony jest w pionowe lub poziome ślimaki mieszające i rozdrabniające paszę (rys. 4).

Mieszalnik ze względu na swoje gabaryty może znajdować się poza budynkiem inwentarskim.



Fot.: autor / Author's photo

Rys. 4. Mieszalnik stacjonarny na paszę objętościową  
Fig. 4. Stationary mixer for bulky feed

Po dokładnym wymieszaniu, pasza załadowywana jest automatycznie na przenośnik taśmowy, który transportuje ją do obory i zrzuca na korytarz paszowy. Po taśmie porusza się w dwóch kierunkach zgarniak, zrzucając odpowiednią porcję paszy (rys. 5).



Fot.: autor / Author's photo

Rys. 5. Przenośnik taśmowy  
Fig. 5. The belt conveyor

Całe stado zwierząt można podzielić na poszczególne grupy żywieniowe, gdzie każda z nich otrzyma odpowiednio zaprogramowaną ilość i rodzaj paszy. Dawka paszy jest mierzona za pomocą specjalnych czujników. Cały taśmociąg jest zamocowany na wysokości około 2,5 metra. Dlatego też, zadawana pasza na etapie mieszania jest odpowiednio zraszana, za pomocą specjalnie zamontowanych zraszaczy umieszczonych nad mieszalnikiem. Dzięki temu wszystkie składniki paszy zawarte w TMR trafiają wprost na korytarz paszowy lub do żłobu. Zraszaczy używa się zwłaszcza w okresie pory letniej, kiedy to kiszonka szybko wysycha.

Sterowanie zarówno robotem paszowym jak i przenośnikiem taśmowym odbywa się za pomocą komputera wraz z systemem zarządzania stadem, w którym można zaprogramować godzinę zadawania paszy, odpowiedni skład mieszanki paszowej dla poszczególnych grup żywieniowych, co sprawia, że zadawana dawka paszy jest zawsze świeża i chętniej pobierana przez zwierzęta. Ma to duży wpływ na trawienie i wydajność produkcyjną w stadzie.

W pełni zrobotyzowane linie do zadawania pasz składają się z mieszalnika lub urządzenia załadowczego oraz robota, lub przenośnika taśmowego wyposażonego w zgarniak do zadawania pasz.

Szybki wzrost wykorzystania komputerowych systemów zarządzania, w których decyzje generuje komputer bez udziału człowieka, powoduje przyspieszenie procesu podejmowania decyzji oraz eliminuje znaczną część pomyłek, jakie mógłby on popełnić. Systemy komputerowe zawierają zapisaną wiedzę fachowca, która może być wykorzystywana w sposób efektywny [2].

Identyfikacja zwierząt odbywa się za pomocą transpondera zamocowanego w uchu, na nodze lub szyi krowy.

System zarządzania stadem rejestruje wszystkie dane dotyczące żywienia, zadawanej dawki dla poszczególnych grup zwierząt oraz czas zadawania paszy. Rejestruje skład mieszanki paszowej i częstotliwość jej zadawania. Może współpracować z siecią telefonii komórkowej, dzięki czemu wszelkiego rodzaju alarmy oraz błędy dotyczące nieprawidłowości podczas karmienia w oborze mogą być wysyłane bezpośrednio na telefon komórkowy gospodarza.



Systemy zarządzania znacząco wspierają właściciela stada lub zootechnika w aspekcie podejmowania optymalnych decyzji odnośnie żywienia, sterowania rozrodem krów oraz organizacji produkcji [5].

Decydując się na automatyczny system karmienia, ogranicza się czas potrzebny do wykonywania tej czynności. Zapewnia on precyzyjne sterowanie dawkami żywieniowymi według indywidualnych potrzeb zwierząt [1].

### Podsumowanie

Zastosowanie automatyzacji i robotyzacji w zabiegu karmienia zwierząt zarówno w systemie TMR, jak i PMR obniża pracochłonność i powoduje niższe zapotrzebowanie na energię, a także ogranicza straty paszy, dzięki dokładnemu odmierzeniu porcji.

W pełni uzupełnione paszą urządzenia załadownicze wystarczają na karmienie zwierząt przez kilka dni. Pasza jest podawana kilkakrotnie w ciągu doby, dzięki czemu jest świeża i nie ulega procesowi zagrzewania. Zastosowanie robota czy też przenośników taśmowych wymaga tylko 2 metrów szerokości na korytarzu paszowym, co jest ważnym czynnikiem ekonomicznym podczas budowy obory. Szerokość korytarza paszowego jest dostosowana do wymiarów skrzyni ładunkowej robota oraz wynika z przestrzegania zasad przepisów BHP, gdyż robot podczas pracy nie zatrzymuje się z chwilą

napotkania na swej drodze przeszkody. Zadawanie paszy na wąski korytarz zapobiega jej odsuwaniu i eliminuje prace związane z jej kilkakrotnym podgarnianiem.

### Bibliografia

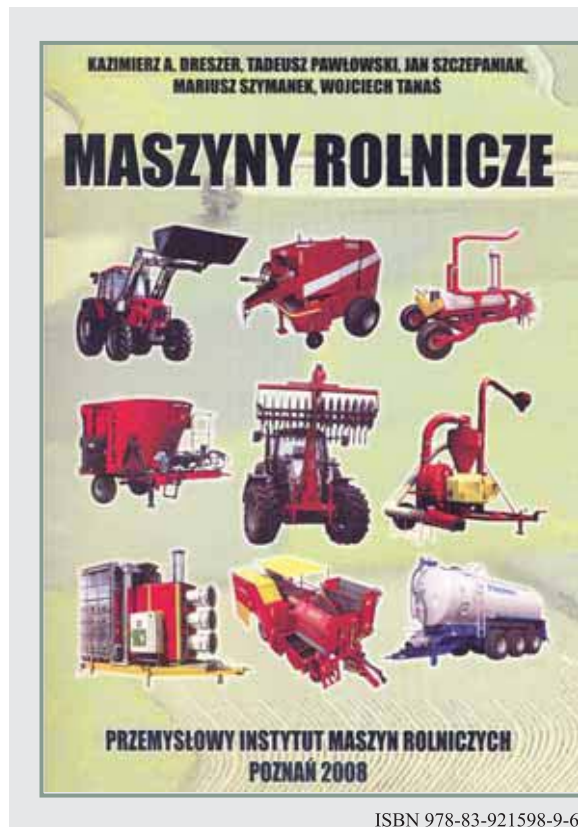
- [1] Juszcza H., Tomasik M.: Mikrosterowniki w procesach hodowlanych. *Inżynieria Rolnicza*, 2009, nr 5 (114), s. 101-107.
- [2] Marczuk A.: Dobór środków technicznych do zadawania pasz w obiektach inwentarskich dla bydła. *Inżynieria Rolnicza*, 2010, nr 3, s. 119-125.
- [3] Romaniuk W., Biskupska K., Perednia V., Romanovich A.: Dobór wozu paszowego mieszającego w zależności od koncentracji bydła w gospodarstwie. *Problemy Inżynierii Rolniczej*, 2011, nr 3, s. 121-130.
- [4] Sęk P.: Wozy paszowe do żywienia krów w systemie TMR. *Journal of Research and Application in Agricultural Engineering*, 2005, vol. 50(4), s. 27-31.
- [5] Szlachta J.: Analiza zasadności stosowania komputerowego systemu zarządzania stadem krów Alpro w świetle wskaźników ekonomicznych. *Inżynieria Rolnicza*, 2008, nr 2, s. 277-282.
- [6] Winnicki S., Domagalski Z., Pleskot R.: Technika w zakresie konserwacji, przechowywania i zadawania pasz dla bydła. Ekspertyza. IBMER, Poznań, 2009. ss. 15.

## AUTOMATION AND ROBOTIZATION IN FEEDING CATTLE

### Summary

*A review of the newest machinery and appliances for feeding cattle was performed. Fully robotized devices and lines for feed distribution in TMR and PMR system were subjected to characterization. Particular attention was paid to the working groups directly participating in the feeding.*

**Key words:** robotics, feeding robot, charging device, mixer, belt conveyor



Podręcznik pt. **MASZYNY ROLNICZE** adresowany jest do szerokiego grona pracowników dydaktycznych i słuchaczy uczelni przyrodniczych oraz użytkowników maszyn rolniczych. Zawarto w nim podstawowe informacje z przedmiotu "Technika rolnicza i eksploatacja maszyn rolniczych" wykładanego na ww. Uczelniach. Problematyka wykładów tego przedmiotu obejmuje charakterystykę szerokiego i niezwykle różnorodnego asortymentu maszyn i urządzeń technicznych. Wyczerpujące omówienie czy opisanie całości materiału jest niemożliwe. Z tych też względów w podręczniku przedstawiono ściśle wyselekcjonowane partie materiału - informacje podstawowe oraz te, które są dziełem autorów lub powstały przy znaczącym ich udziale. Stąd też, pomimo że podręcznik ma charakter pozycji dydaktycznej, nosi znamiona pracy monograficznej. Materiał uzupełniający stanowi literatura zamieszczona na końcu każdego z rozdziałów.

Wydawca:  
Branżowy Ośrodek Informacji Naukowej, Ekonomicznej  
i Normalizacyjnej  
Przemysłowy Instytut Maszyn Rolniczych  
60-963 Poznań, ul. Starołęcka 31  
tel. 061 87-12-200; fax 061 879-32-62;  
e-mail: office@pimr.poznan.pl; Internet:  
<http://www.pimr.poznan.pl>