

## KOLEKTOR AUTONOMICZNEGO APARATU UDOJOWEGO\*

Henryk Juszka, Marcin Tomasiak, Stanisław Lis, Krzysztof Bałys

*Katedra Energetyki i Automatykacji Procesów Rolniczych, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie*

**Streszczenie.** Przedstawiono prototyp kolektora autonomicznego aparatu udojowego. Celem pracy było opracowanie kolektora udojowego dla autonomicznego aparatu udojowego umożliwiającego pomiaru chwilowego natężenia wypływu mleka z pojedynczej ćwiartki wymienia krowy. Wskazano, że proponowany kolektor aparatu udojowego poprawi parametry doju krów mające istotny wpływ na zdrowie ich wymion.

**Słowa kluczowe:** aparat udojowy, kolektor, podciśnienie

### Wstęp

Podstawowym problemem maszynowego doju krów są niekontrolowane wahania podciśnienia w komorze podstrzykowej kubka udojowego. Wpływają one na pogorszenie warunków pozyskiwania mleka. W wielu pracach naukowych można znaleźć informacje o skali tego problemu. Podejmowano próby stabilizacji podciśnienia. W swojej pracy Czarnociński [2008] zaproponował zwiększanie objętości kolektora. Rozwiązanie to może odnieść pożądany skutek, gdyż kolektor staje się tłumikiem gwałtownych zmian podciśnienia, jednak wymaga powiększenia komory kolektora. Innym przykładem jest zastosowanie pływaka jako separatora podciśnienia transportowego i podciśnienia w komorze podstrzykowej aparatu udojowego. Kupczyk [1990] zaproponował rozwiązanie z pływakiem, który odcina dopływ podciśnienia z instalacji mlecznej do kolektora. Zastosowanie pływaka również wymusza zwiększenie objętości kolektora, dodatkowo utrudnia proces mycia kolektora.

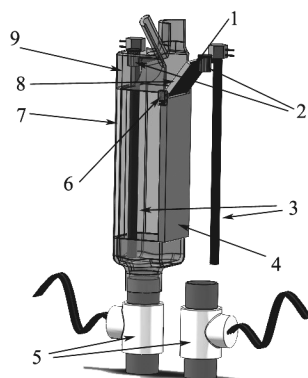
W Katedrze Energetyki i Automatykacji Procesów Rolniczych, Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie opracowano model kolektora dla autonomicznego aparatu udojowego (przeznaczony dla jednego strzyka wymienia krowy). Model oparto na nowoczesnych urządzeniach automatyki i elektroniki dostępnych w aplikacjach przemysłowych. Kolektor autonomicznego aparatu udojowego zapewnia systemem niezależnego transportu mleka i powietrza [Juszka, Lis 2009; Lis i in. 2010].

---

\* Praca zrealizowana w ramach projektu badawczego nr N N313 154435.

## Kolektor autonomicznego aparatu udojowego

Na rys. 1 przedstawiono przekrój kolektora autonomicznego aparatu udojowego z widocznymi elementami pomiarowymi i wykonawczymi, elektronicznie sterowanymi.

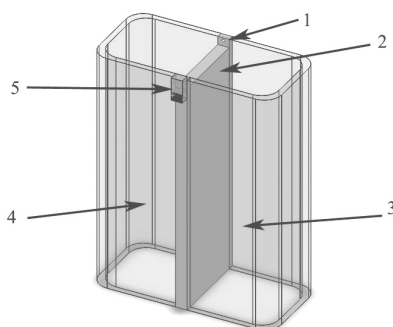


*Źródło: opracowanie własne*

Rys. 1. Przekrój kolektora autonomicznego aparatu udojowego: 1 – uszczelnienie, 2 – filtry powietrza, 3 – czujniki poziomu, 4 – przegroda, 5 – zawory spustowe, 6 – mechanizm przepustnicy, 7 – komora mleczna, 8 – przepustnica, 9 – nasada kolektora

Fig. 1. Cross-section of the independent milking machine collector: 1 – seal, 2 – air filters, 3 – level sensors, 4 – partition, 5 – drain valves, 6 – throttle valve mechanism, 7 – milk chamber, 8 – throttle valve, 9 – collector cap

Zasadniczym elementem kolektora autonomicznego aparatu udojowego są dwie komory: lewa (4) i prawa (3) oddzielone przegrodą (2), gniazdo montażu przepustnicy (1), mechanizm sterujący przepustnicą (5) (rys. 2).



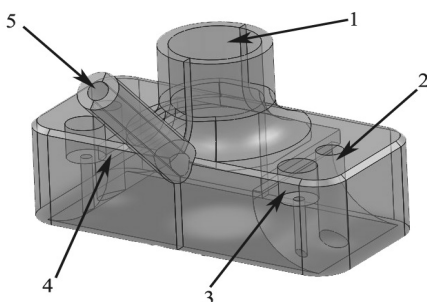
*Źródło: opracowanie własne*

Rys. 2. Obudowa kolektora autonomicznego aparatu udojowego

Fig. 2. Housing of the independent milking machine collector

## Kolektor autonomicznego aparatu...

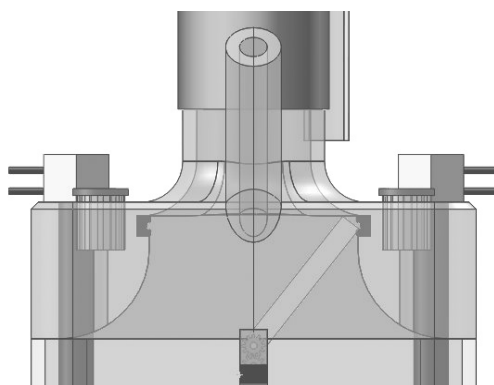
Na rys. 3 zamieszczono pokrywę kolektora z króćcem do montażu krótkiego przewodu mlecznego (1). Pokrywa szczelnie zamyka kolektor od góry. Przewidziano możliwość demontażu pokrywy. Ponadto widoczne są gniazda do montażu czujników poziomu (3 i 4). Króciec służący do podłączania podciśnienia ssącego do komory podstrzykowej oznaczono jako 5. Filtr powietrza doprowadzający powietrze atmosferyczne do kolektora znajdują się w otworze oznaczonym jako 2, każda komora posiada swój filtr.



*Źródło: opracowanie własne*

Rys. 3. Pokrywa kolektora autonomicznego aparatu udojowego  
Fig. 3. Cover of the independent milking machine collector

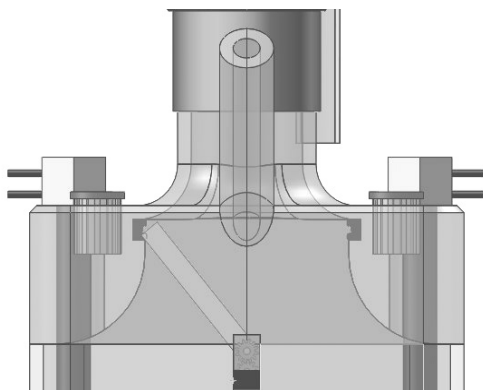
Wypływające ze strzyka krowy mleko sływa grawitacyjnie krótkim przewodem mlecznym na przepustnicę (1) umieszczoną w nasadzie kolektora. Przepustnica kieruje to mleko najpierw do komory lewej (rys. 4). Od dołu komora jest zamknięta przez zawór spustowy (5) łączący ją z rurociągiem mlecznym (rys. 1).



*Źródło: opracowanie własne*

Rys. 4. Napełnianie lewej komory kolektora  
Fig. 4. Filling the left chamber of the collector

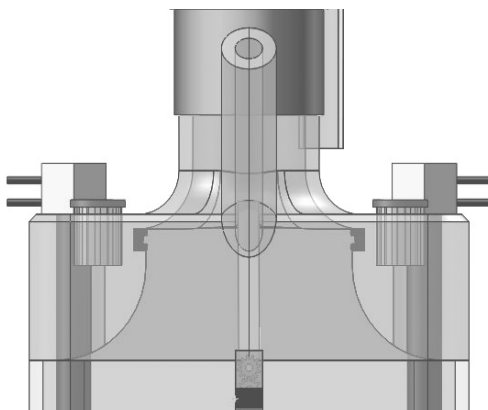
Po napełnieniu komory lewej przepustnica zmienia swoje położenie, zamykając komorę lewą a otwierając prawą (rys. 5). Teraz mleko spływa do komory prawej. W tym czasie zostaje otwarty zawór spustowy w lewej komorze i mleko jest wysysane do rurociągu mlecznego. W rurociągu mlecznym pracuje większe podciśnienie (ok. 72 kPa) tak, aby w jak najkrótszym czasie opróżnić tą komorę.



*Źródło: opracowanie własne*

Rys. 5. Napełnianie prawej komory kolektora  
Fig. 5. Filling the right chamber of the collector

W trakcie procesu mycia przepustnica jest przesterowana na położenie centralne umożliwiając mycie obu komór jednocześnie (rys. 6).

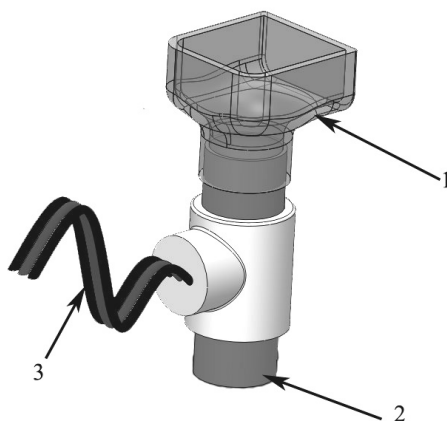


*Źródło: opracowanie własne*

Rys. 6. Położenie przepustnicy w procesie mycia  
Fig. 6. Position of the throttle valve during washing

Poziom mleka w komorach jest mierzony przez czujniki poziomu umieszczone niezależnie w każdej komorze. Czujniki poziomu umożliwiają pomiar chwilowego natężenia wypływu mleka ze strzyka krowy. Obecnie autorzy prowadzą badania mające na celu wybór odpowiednich czujników do pomiaru poziomu. Optymalnym rozwiązaniem wydają się być czujniki z ultradźwiękowym pomiarem odległości (poziomu) i możliwością kompensacji piany w mleku.

Przedstawiona na rys. 7 podstawa kolektora stanowi element zamykający komorę kolektora od dołu. Kształt podstawy został zoptymalizowany pod kątem ułatwienia odpływu mleka z komory (1). Podstawa została zakończona króćcem do podłączenia elastycznego przewodu odprowadzającego mleko do instalacji mlecznej. Na przewodzie zamontowano odcinający zawór zaciskowy. Takie rozwiązanie zapewni brak możliwości osadzania się cząsteczek tłuszczu w zakamarkach zaworu. Zjawisko osadzania jest typowym dla klasycznych zaworów odcinających. Obydwa zawory są sterowane elektrycznie. Zamykanie i otwieranie zaworów wymusza poziom mleka w poszczególnych komorach.



Źródło: opracowanie własne

Rys. 7. Podstawa kolektora: 1 – denko komory kolektora, 2 – elastyczny przewód mleczny, 3 – przewód sygnałowy sterujący zaworem zaciskowym

Fig. 7. Collector base: 1 – collector chamber bottom, 2 – flexible milk hose, 3 – signal cable controlling pinch valve

## Podsumowanie

Proponowany projekt konstrukcji kolektora autonomicznego aparatu udojowego umożliwia:

- rozdział podciśnienia transportowego od ssącego, tym samym likwidację zakłóceń pochodzących z instalacji mlecznej,
- dokładną kontrolę chwilowego objętościowego natężenia wypływu mleka,
- skuteczny proces mycia kolektora dzięki zastosowaniu zaworów zaciskowych na przewodach mlecznych.

## **Bibliografia**

- Czarnociński F.** 2008. Badania parametrów ciśnieniowych w wybranych nowoczesnych aparatach udojowych. Inżynieria Rolnicza. Nr 4(102). Kraków.s. 197-202.
- Kupczyk A.** 1990 Modele dynamiki zmian ciśnienia w aparacie udojowym dojarki z rozdzielonym transportem mleka i powietrza, współpracującym z różnymi pulsatorami. Roczn. Nauk Roln. T. 79-C1. s. 223-231.
- Juszka H., Lis S.** 2009. Sterowanie udojem oparte o model procesu. Inżynieria Rolnicza. Nr 5(114). Kraków. s. 93-99.
- Lis. S., Juszka H., Tomasik M.** 2010. Sterowanie podciśnieniem w autonomicznym aparacie udojowym. Inżynieria Rolnicza. Nr 5(123). Kraków. s. 129-135.

## **COLLECTOR OF AN INDEPENDENT MILKING MACHINE**

**Abstract.** The paper presents a prototype collector of an independent milking machine. The purpose of the work was to develop a milking collector for an independent milking machine, which would allow measuring the temporary intensity of milk outflow from a single cow udder quarter. It has been proven that the proposed milking machine collector will improve those cow milking parameters which significantly affect udder health condition.

**Key words:** milking machine, collector, negative pressure

### **Adres do korespondencji:**

Henryk Juszka; email: Henryk.Juszka@ur.krakow.pl  
Katedra Energetyki i Automatykacji Procesów Rolniczych  
Uniwersytet Rolniczy w Krakowie  
ul. Balicka 116B  
30-149 Kraków