

## **ANALIZA DOPASOWANIA NOWOCZESNYCH GUM STRZYKOWYCH DO WYMIARÓW KROWICH STRZYKÓW**

Adam Luberański, Marian Wiercioch, Danuta Skalska, Asuquo Bassey Ita  
*Instytut Inżynierii Rolniczej, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu*

**Streszczenie.** Przeprowadzono analizę dopasowania krowich strzyków do nowoczesnych rozwiązań gum strzykowych. Większość wykorzystanych do badań gum strzykowych ma odpowiednią dla strzyków przebadanych krów średnicę otworu główki strzykowej. Rozważając wysokość główki gumy strzykowej, najlepiej dopasowana jest guma ProSquare - BPX (20 mm). Najkrótsze trzony posiadają gumy Fullwood FL7 (114 mm), ProSquare - BPX (114 mm).

**Słowa kluczowe:** dój mechaniczny, guma strzykowa, parametry doju

### **Wstęp**

Guma strzykowa jest jedynym elementem dojarki mechanicznej, stykającym się ze strzykiem oraz bezpośrednio na strzyk oddziałującym. Analiza literatury wskazuje, że dopasowanie gum strzykowych do wymiarów strzyków dojonych krów ma istotny wpływ na jakość pracy aparatu udojowego pod kątem zapewnienia im optymalnych warunków doju tak, aby w miarę możliwości maksymalnie ograniczyć negatywny wpływ aparatu udojowego na tkanki strzyka [Szlachta 1986, SchläiB 1997]. Przeprowadzone na terenie Dolnego Śląska w 2009 r., w populacji liczącej około 250 krów, pomiary strzyków przed dojem z rozróżnieniem strzyków z czterech ćwiartek wymienia wykazały, że ich długość i średnica kształtują się następująco: średnie długości strzyków krów wynoszą 53 mm i 44 mm dla strzyków przednich i tylnych zaś średnice strzyków wynoszą 26 mm dla strzyków przednich i 25 mm dla strzyków tylnych [Luberański i in. 2011].

### **Cel badań**

Celem badań było przeprowadzenie studium dopasowania krowich strzyków przedstawionych w pracy Luberańskiego i in. [2011] do wybranych nowoczesnych gum strzykowych.

### **Metodyka**

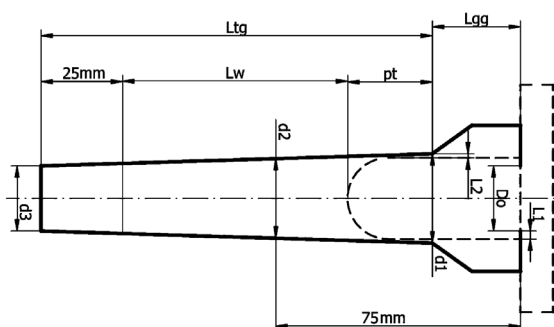
Analizy dokonano dla następujących gum strzykowych: Stimulor L25, Fullwood FL7, Uniflow 2, Hormony, HCC 960000-01, DeLaval 92811901, DeLaval 92817401, ProSquare-BPX (trzon kwadratowy). Wyznaczenia poszczególnych wymiarów gum dokonano suwmiarką po wcześniejszym przecięciu ich wzdłuż główki i części trzonowej na dwie części (rys. 1).



Źródło: opracowanie własne

Rys. 1. Pomiar gum strzykowych przy pomocy suwmiarki. Gumy DeLaval 92817401, DeLaval 92811901, ProSquare – BPX

Fig. 1. Calliper measure of teat gums. DeLaval 92817401, DeLaval 92811901, ProSquare – BPX gums



Źródło: opracowanie własne

Rys. 2. Oznaczenia wymiarów gum strzykowych: Do - średnica otworu główki gumy strzykowej, d1 - średnica trzonu gumy strzykowej na jego początku, d2 - średnica trzonu gumy strzykowej mierzona 75 mm od krawędzi wargi gumy, d3 - średnica trzonu gumy strzykowej na jego końcu, Lgg - wysokość główki gumy strzykowej, Ltg - długość trzonu gumy strzykowej, Lw - odległość między końcem strzyka a linią 25 mm od końca trzonu, pt - głębokość wejścia strzyka do trzonu gumy strzykowej

Fig. 2. Abbreviations of teat gums sizes: Do- diameter of a teat gum head slot, d1- diameter of a teat gum spindle on its beginning, d2- diameter of a teat gum spindle measured 75 mm from the edge of the teat lip, d3 - the diameter of a teat gum spindle on its end, Lgg - the height of a teat gum head, Ltg - the length of a teat gum spindle, Lw- distance between the end of a teat and a line 25 mm from the end of a spindle, pt- depth of teat input into a teat gum spindle

## Wyniki badań

W tabeli 1 zestawiono wymiary gum strzykowych. Niektóre z wymiarów są do siebie bardzo zbliżone np. średnica otworu główki gumy strzykowej Do, natomiast inne wymiary znacznie się między sobą różnią, np. długość trzonu gumy Ltg, albo wysokość główki gumy strzykowej Lgg.

Tabela 1. Zestawienie wymiarów gum strzykowych poddanych analizie  
Table 1. The list of teat gums sizes, which were analysed

Guma strzykowa	Wymiar [mm]						
	Do	d1	d2	d3	Lg	Ltg	Lgg
Stimulor L25	23,0	28,0	26,0	22,0	167,0	137,0	30,0
Fullwood FL7	23,4	25,8	22,1	17,5	138,0	114,0	24,0
Uniflow 2	22,2	26,0	24,3	21,0	160,0	142,0	26,0
Harmony	22,0	27,7	25,3	20,0	165,0	130,0	35,0
HCC 960000-01	23,3	27,8	24,8	20,8	147,0	125,0	22,0
DeLaval 928119 01	24,0	28,5	25,0	20,5	155,0	131,0	25,0
DeLaval 928174 01	20,0	31,0	23,0	20,8	157,0	132,0	27,0
Prosquare- BPX	20,0	23,0	18,0	17,0	134,0	114,0	20,0

*Źródło: obliczenia własne*

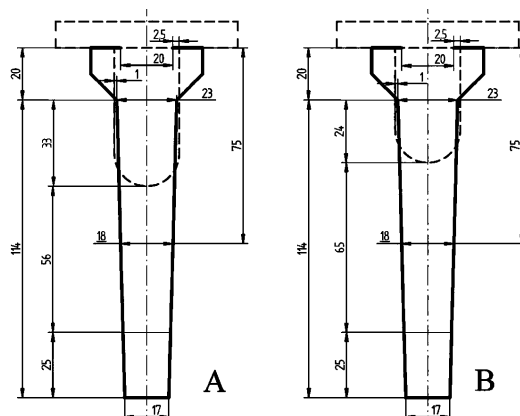
Średnica otworu główki gumy strzykowej nie powinna być ani za duża, tak żeby nie nastąpiło zjawisko zasysania powietrza wokół strzyka, kiedy pod koniec doju straci on swoją jedność, ani za mała, aby wargę główki gumy strzykowej nie zamykała połączenia między zatoką strzyka a zatoką wymienia i nie utrudniała odprowadzania nagromadzonych w strzyku płynów ustrojowych. Przyrównując ten parametr z wartościami tabelarycznymi gum strzykowych, do wymiarów strzyków krowich, gdzie średnica strzyka u podstawy, dla przeciętnej krowy wynosi 25–26 mm, można zauważyć, że większość gum strzykowych posiada odpowiednią średnicę otworu główki gumy. Żadna z gum nie posiada otworu o średnicy większej niż średnica średniej wielkości strzyka. Najmniejsze średnice Do posiadają gumy DeLaval 92817401, ProSquare – BPX, Harmony i Uniflow 2, jednak ze względu na to, że według literatury fachowej maksymalna odchyłka tego wymiaru może wynosić 2–4 mm, to gumy Harmony i Uniflow 2 można uznać za odpowiednie dla przebadanych krów. Gumy DeLaval 92817401 i ProSquare – BPX mogłyby być odpowiednie dla strzyków o średnicy z przedziału 15–20 mm, których procentowy udział w populacji strzyków ze wszystkich gospodarstw wynosił około 14% [Luberański i in. 2011].

Wysokość główki gumy strzykowej Lgg jest drugim jej ważnym parametrem, często nie brany pod uwagę przy doborze gum do stada. Uważa się, że wysokość główki powinna być o około 20 – 30 mm mniejsza niż długość przeważającej liczby strzyków w stadzie. Zastosowane w badaniach gumy posiadają główki od 20 mm (Prosquare - BPX) do 35 mm (Harmony). Ponieważ strzyki tylne są średnio o 9 mm krótsze od strzyków przednich, a do siebie je tymi samymi gumami, to właśnie na podstawie ich długości powinno się dobierać omawiany parametr. Średnia długość strzyków tylnych wynosi 44 mm i zawiera się w przedziale 40–50 mm, którego procentowy udział w populacji krów wyniósł około 47%,

jednak również około 32% krów posiada strzyki zawierające się w przedziale 30–40 mm, więc wysokość główki gumy także im powinna zapewnić wejście w głąb trzonu gumy na tyle głębokie, aby mogły być odpowiednio masowane. Najniższą główką odznacza się guma ProSquare–BPX, i jedynie te gumy mogłyby poprawnie współpracować ze strzykami z przedziału długości 30–40 mm. Pozostałe gumy, posiadające główkę o wysokości od 22 do 27 mm, mogą współpracować ze średniej wielkości strzykami. Natomiast gumy Stimulor L 25 i Harmony, w których wysokość główki wynosi odpowiednio 30 mm i 35 mm, zgodnie z założonymi kryteriami doboru gum, nie będą odpowiednie dla strzyków krótkich i średniej długości. Gummy te mogłyby współpracować ze strzykami długimi z zakresu długości 50–60 mm, których procentowy udział w populacji dla strzyków tylnych wynosi około 13,5%, a dla strzyków przednich około 35%, i dłuższymi 60–70 mm, których procentowy udział w populacji dla strzyków przednich wynosi około 16%.

Długość trzonu gumy strzykowej Ltg powinna być tak dobrana, aby zapewnione było całkowite jej zamknięcie się poniżej końca strzyka. Woyke [1993] stwierdził, że „część cylindryczna gumy powinna być o 25 mm dłuższa od strzyka”. Stosując się do tego zalecenia, trzon gumy strzykowej powinien wynosić 78 mm dla średniej długości strzyka. Należy pamiętać jednak, że podczas doju strzyki ulegają rozciąganiu w dłuższemu, więc dobrze byłoby omawiany parametr przyrównać do rozmiarów strzyka zmierzonego po doju, aby mieć pewność, że podczas trwania doju nie będzie następować zjawisko niedomykania się gumy. Średnia długość strzyka po przeprowadzonym doju mechanicznym wynosi 58 mm dla przednich ćwiartek wymienia, zatem długość trzonu gumy dla tego strzyka powinna wynosić 83 mm. Wszystkie z wymienionych gum będą w stanie zamknąć się całkowicie poniżej końca strzyka, współpracując ze średniej długości strzykiem zmierzonym po doju. Gummy te będą mogły również współpracować ze strzykami dłuższymi z przedziału 60–70 mm, których procentowy udział w populacji wynosił niecałe 26%. Zgodnie z zaleceniami, strzykom z przedziału 60–70 mm wystarczyłby trzon gumy o długości 95 mm. Najkrótsze trzony mają gumy Fullwood FL 7 (114 mm), ProSquare–BPX (114 mm)), więc te gumy pod względem długości trzonu wydają się być najlepiej dopasowane do strzyków przebadanych krów spośród innych gum.

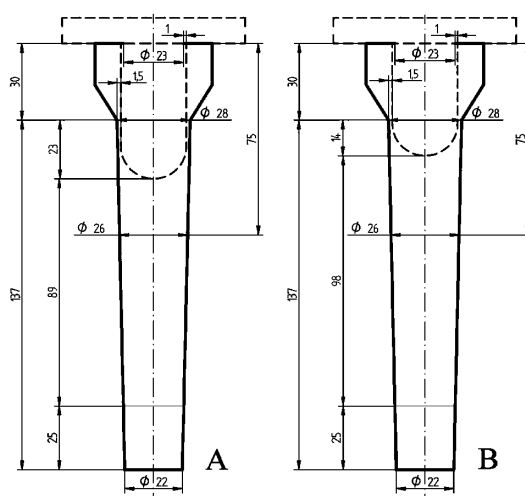
Średnica trzonu gumy strzykowej d2, według normy ISO 3918 mierzona 75 mm od krawędzi wargi gumy, powinna być tak dobrana, żeby nie była większa od średnicy strzyka na jego końcu oraz powinna spełniać warunek, żeby trzon gumy nie był zbyt ciasny. Pozwala to uniknąć w pierwszym przypadku działania podciśnienia na boczną powierzchnię strzyka, natomiast w drugim przypadku uniknąć upośledzonego otwierania zwieracza, czego skutkiem mogą być: duże obciążenie tkanek strzyka, niepełne wydojenie i dłuższy w stosunku do przeciętnego czas doju. W przypadku strzyków walcowych, gdzie średnica strzyka na jego końcu równa jest średnicy u podstawy, a jej średnia wartość wynosi 25–26 mm, najodpowiedniejszymi z przedstawionych gum, według zaleceń, co do średnicy trzonu wydają się być gumy DeLaval 92811901 (25 mm), HCC 960000–01 (24,8 mm), Harmony (25,3 mm), Stimulor L 25 (26 mm), Uniflow 2 (24,3 mm). Pozostałe gumy posiadają średnice trzonu od 18 mm do 23 mm i mogłyby współpracować ze strzykami o mniejszej średnicy. Szczególnie ciasną wydaje się być guma o profilu kwadratowym ProSquare–BPX, w której odległość między ścianami wynosi 18 mm.



Źródło: opracowanie własne

Rys. 3. Schemat dopasowania gumy Prosquare-BPX do średniego wymiaru strzyka A - z przedniej ćwiartki wymienia (L=53mm, d=25mm), B - z tylnej ćwiartki wymienia (L=44mm, d=25mm)

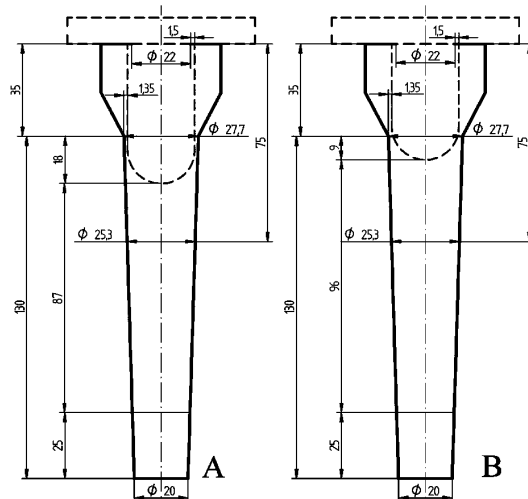
Fig. 3. The scheme of adjusting the Prosquare-BPX gum to an average size of a teat A - from the front quarter of a teat (L=53mm, d=25 mm), B - from the back quarter of a teat (L=44mm, d=25mm)



Źródło: opracowanie własne

Rys. 4. Schemat dopasowania gumy Stimulator L25 do średniego wymiaru strzyka A - z przedniej ćwiartki wymienia (L=53mm, d=25mm), B - z tylnej ćwiartki wymienia (L=44mm, d=25mm)

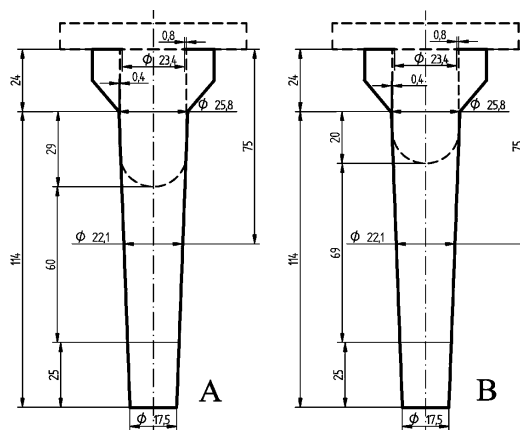
Fig. 4. The scheme of adjusting the Stimulator L25 gum to an average size of a teat A - from the front quarter of a teat (L=53mm, d=25mm), B - from the back quarter of a teat (L=44mm, d=25mm)



Źródło: opracowanie własne

Rys. 5. Schemat dopasowania gumy Harmony do średniego wymiaru strzyka A - z przedniej ćwiartki wymienia (L=53mm, d=25mm), B - z tylnej ćwiartki wymienia (L=44mm, d=25mm)

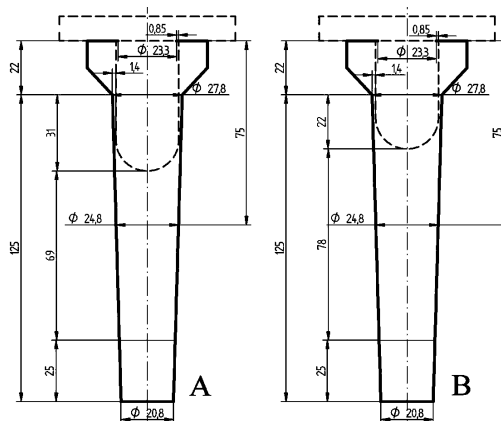
Fig. 5. The scheme of adjusting the Harmony gum to an average size of a teat A - from the front quarter of a teat (L=53mm, d=25mm), B - from the back quarter of a teat (L=44mm, d=25mm)



Źródło: opracowanie własne

Rys.6. Schemat dopasowania gumy Fullwood FL7 do średniego wymiaru strzyka A - z przedniej ćwiartki wymienia (L=53mm, d=25mm), B - z tylnej ćwiartki wymienia (L=44mm, d=25mm)

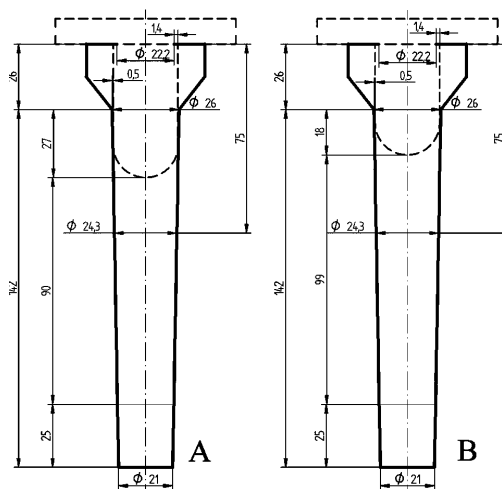
Fig. 6. The scheme of adjusting the Fullwood FL7 gum to an average size of a teat A - from the front quarter of a teat (L=53mm, d=25mm), B - from the back quarter of a teat (L=44mm, d=25mm)



Źródło: opracowanie własne

Rys. 7. Schemat dopasowania gumy HCC 960000-01 do średniego wymiaru strzyka A - z przedniej ćwiartki wymienia (L=53mm, d=25mm), B - z tylnej ćwiartki wymienia (L=44mm, d=25mm)

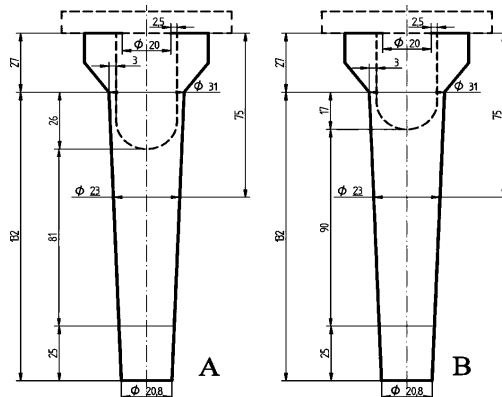
Fig. 7. The scheme of adjusting the HCC 960000-01 gum to an average size of a teat A - from the front quarter of a teat (L=53mm, d=25mm), B - from the back quarter of a teat (L=44mm, d=25mm)



Źródło: opracowanie własne

Rys. 8. Schemat dopasowania gumy Uniflow do średniego wymiaru strzyka A - z przedniej ćwiartki wymienia (L=53mm, d=25mm), B - z tylnej ćwiartki wymienia (L=44mm, d=25mm)

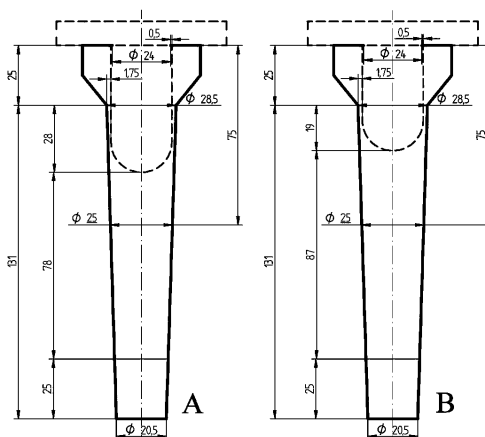
Fig. 8. The scheme of adjusting the Uniflow gum to an average size of a teat A - from the front quarter of a teat (L=53mm, d=25mm), B - from the back quarter of a teat (L=44mm, d=25mm)



Źródło: opracowanie własne

Rys. 9. Schemat dopasowania gumy DeLaval 92817401 do średniego wymiaru strzyka A - z przedniej ćwiartki wymienia (L=53mm, d=25mm), B - z tylnej ćwiartki wymienia (L=44mm, d=25mm)

Fig. 9. The scheme of adjusting the DeLaval 92817401 gum to an average size of a teat A - from the front quarter of a teat (L=53mm, d=25mm), B - from the back quarter of a teat (L=44mm, d=25mm)



Źródło: opracowanie własne

Rys.10. Schemat dopasowania gumy DeLaval 92811901 do średniego wymiaru strzyka A - z przedniej ćwiartki wymienia (L=53mm, d=25mm), B - z tylnej ćwiartki wymienia (L=44mm, d=25mm).

Fig. 10. The scheme of adjusting the DeLaval 92811901 gum to an average size of a teat A - from the front quarter of a teat (L=53mm, d=25mm), B - from the back quarter of a teat (L=44mm, d=25mm)



## Wnioski

1. Większość wykorzystanych w badaniach gum posiada odpowiednią dla strzyków przebadanych krów średnicę otworu główki gumy. Najmniejszymi wymiarami średnic charakteryzowały się gumy DeLaval 92817401 i ProSquare – BPX, w których wartość omawianego parametru wynosiła 20 mm.
2. Analiza dopasowania gum strzykowych do wymiarów krowich strzyków wykazała, że rozważając wysokość główki gumy strzykowej, najlepiej dopasowana jest guma ProSquare - BPX (20 mm). Guma ta posiada najniższą główkę i będzie zapewniała odpowiednio głębokie wejście strzykom w głąb trzonu. Niekorzystnie pod tym względem wypadła guma Harmony, której główka ma 35 mm wysokości.
3. Przyjmując założenie, że część trzonowa gumy powinna być o 25 mm dłuższa od strzyka, można stwierdzić, że wykorzystane w badaniach gumy są za długie dla strzyków przebadanych krów. Najkrótsze trzony posiadają gumy Fullwood FL7 (114 mm), ProSquare - BPX (114 mm).
4. Pod względem dopasowania części trzonowej gumy do średnic krowich strzyków niekorzystnie wypadły gumy ProSquare - BPX, która może okazać się za ciasna i DeLaval 928174 01, która może okazać się zbyt luźna dla strzyków przebadanych krów.

## Bibliografia

- Luberański A., Krzyś A., Szlachta J., Wiercioch M. 2011. Analiza wymiarów krowich strzyków przed i po przeprowadzonym doju mechanicznym w wybranych fermach bydła mlecznego. Problemy Inżynierii Rolniczej. Nr 1(71). s. 95-102.
- Szlachta J. 1986. Studia nad wybranymi elementami budowy i użytkowania aparatu udojowego. Zeszyty Naukowe Akademii Rolniczej we Wrocławiu. Nr 58. ISSN 0209-1321.
- Schlaib G. 1997. Gumy strzykowe w doju mechanicznym. Alfa Laval Agri. Wrocław. Poradnik. Wydanie I. ISBN 83-905495-3-0.
- Woyke W., Hamann J., Osteras O., Mayntz M. 1993. Wpływ parametrów pracy dojarek mechanicznych na tkanki strzyków. Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych. Z. 410. s. 93-98.

## **ANALYSIS OF ADJUSTMENT OF MODERN TEAT GUMS TO THE SIZE OF COW TEATS**

**Abstract.** An analysis of adjustment of cow teats to modern solutions of teat gums was carried out. Majority of teat gums used in the research is of suitable diameter of a teat head slot for the examined cow teats. Taking into consideration the height of a teat gum, the Prosquare gum - BPX (20mm) is the best fitting. Fullwood FL7 (114mm) and ProSquare - BPX (114mm) gums have the shortest spindles.

**Key words:** machine milking, teat gum, milking parameters

**Adres do korespondencji:**

Adam Luberański; e-mail: luberanski@poczta.onet.pl  
Instytut Inżynierii Rolniczej  
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu  
ul. Chełmońskiego 37/41  
51-630 Wrocław