

## OCENA MONTAŻU I EKSPLOATACJI URZĄDZEŃ DO SCHŁADZANIA MLEKA

Zbigniew Daniel

*Instytut Inżynierii Rolniczej i Informatyki, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie*

**Streszczenie.** Badania przeprowadzono na terenie powiatu nowosądeckiego. Metodą wywiadu kierowanego przebadano 47 gospodarstw użytkujących schładzalniki typu konwiowego, oraz zbiornikowego /nurnikowe i zbiornikowe typu otwartego/. Producenci mleka dokonali oceny stanu technicznego użytkowanych schładzalników – ocenę bardzo dobrą uzyskało 46,8% schładzalników pozostałe ocenę dobrą. Najczęściej występującą awarią było zepsucie się systemu mieszania, następnie uszkodzenie agregatu, termostatu i rozszczelnienie instalacji gazowej. Podczas badań przeprowadzono także kontrolę powierzchni i sposobu wentylacji pomieszczenia w którym zamontowane były urządzenia. Wszystkie badane gospodarstwa spełniały wymogi wielkości powierzchni, natomiast system wentylacji pomieszczeń realizowany był najczęściej przez zastosowanie uchylnych okien. W gospodarstwach schładzalniki myte są ręcznie, za pomocą myjek i szczotek. 83% producentów mleka używa środków myjąco-dezynfekujących, natomiast 17% rolników używa tylko czystej ciepłej wody. Badane gospodarstwa posiadają wystarczające środki techniczne do prawidłowego schładzania mleka.

**Słowa kluczowe:** mleko, schładzanie, eksploatacja

### Wstęp

Wpływ na dobrą jakość mleka surowego ma nie tylko stan zdrowotny zwierząt, sposób przeprowadzenia doju, ale także szybkie jego schłodzenie do temperatury przechowywania. Liczba drobnoustrojów i komórek somatycznych w mleku zależy także od typu schładzalnika [Fiedorowicz, Ważna-Zwierzyńska 2007]. Polska norma na mleko surowe wymaga obniżenia temperatury mleka do 8°C przy odbiorze codziennym, lub 6°C gdy mleko odbierane jest rzadziej [PN-A-86002]. Optymalna temperatura przechowywania to 4°C. Na tą wartość najczęściej wyregulowane są termostaty urządzeń do schładzania mleka. Bezwaryjne działanie schładzalników, a także ich poprawny montaż w przystosowanych do tego celu pomieszczeniach, poprawia efektywność ich pracy. Pomieszczenie w którym jest zainstalowany schładzalnik powinno być suche czyste i łatwe do utrzymania higieny, a także posiadać sprawną wentylację. Optymalna temperatura w miejscu przeznaczonym do pracy schładzalnika powinna wahać się w przedziale od 5 do 25°C. Wymagane jest doprowadzenie bieżącej wody i umożliwienie sprawnego usuwania ścieków. Urządzenie chłodnicze powinno być tak usytuowane, aby na zewnętrzna powierzchnię zbiornika nie padały bezpośrednio promienie słoneczne. Schładzalnik powinien być ustawiony w pomieszczeniu o powierzchni zgodnej z zaleceniami producenta.

## Cel i zakres pracy

Celem pracy była ocena sposobu montażu i eksploatacji schładzalników zainstalowanych u producentów mleka z terenu powiat nowosądeckiego. W badaniach wzięło udział 47 producentów. W gospodarstwach użytkowane były schładzalniki typu konwiowego 8,5%, nurnikowego 25,5%, zbiornikowe typu otwartego 66%.

## Metodyka badań

W celu realizacji badań posłużono się metodą wywiadu kierowanego. Pytania zawarte w arkuszu dotyczyły m. in. następujących informacji:

- wielkości pomieszczenia w którym zamontowano schładzalnik,
- systemu wentylacji pomieszczenia,
- sposobu mycia schładzalnika po opróżnieniu z mleka,
- rodzaju stosowanych środków do mycia schładzalnika,
- najczęściej występujących awarii.

Badani producenci dokonali także oceny stanu technicznego eksploatowanych urządzeń.

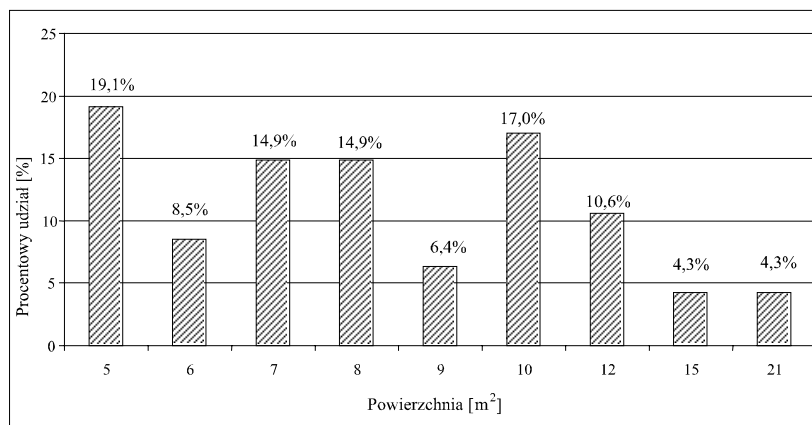
## Wyniki badań

Powierzchnia pomieszczenia, w którym zamontowany jest schładzalnik odgrywa istotne znaczenie. Najczęściej w produkowanych schładzalnikach, agregat sprężarkowy stanowi jego nierozłączną całość. W takim przypadku skraplacz z którego emitowane jest ciepło znajduje się w pomieszczeniu wraz ze zbiornikiem z mlekiem. Aby nie dochodziło do ponownego podniesienia temperatury mleka poprzez wymianę ciepła z otoczenia, pomieszczenie ze schładzalnikiem musi posiadać odpowiednią kubaturę i dobrą wentylację. Badane gospodarstwa posiadają wiele typów urządzeń chłodniczych, które znacznie różnią się pod względem: budowy i działania. I tak dla różnych wielkości zbiornika, a tym samym mocy zainstalowanego agregatu sprężarkowego, zalecenia producenta co do powierzchni pomieszczenia są inne. Każdy typ schładzalnika posiada różne wymiary (długość, szerokość, wysokość), np. urządzenie typu SM3 powinno być umieszczone w pomieszczeniu o powierzchni nie mniejszej niż 4 m<sup>2</sup>. W analizowanych gospodarstwach pomieszczenia ze schładzalnikiem mają wystarczającą powierzchnię od 5 m<sup>2</sup> do 21 m<sup>2</sup>, odpowiednia do ich prawidłowego działania. W 63,8% wszystkich badanych gospodarstw posiada pomieszczenia o powierzchni w przedziale od 5 m<sup>2</sup> do 9 m<sup>2</sup> (rys. 1). Żadne z badanych pomieszczeń nie posiadało mechanicznego systemu wentylacji. Wynikało to z małej pojemności schładzalników średnio 366 litrów (od 60 do 1200 litrów) a co za tym idzie małej mocy agregatu sprężarkowego od 0,35 do 2,78 kW.

Zainstalowane schładzalniki w 51,1% były zakupione jako nowe, pozostałe 48,9% pochodziły z rynku wtórnego. W ocenie stanu technicznego schładzalnika wszyscy producenci udzielili odpowiedzi „bardzo dobry” i „dobry” (rys. 2). Pośród wszystkich badanych, 17% respondentów wymieniło poważne awarie schładzalnika wymagające specjalistycznego serwisu naprawczego. Były to awarie związane z układem napędowym mieszadła, sprę-

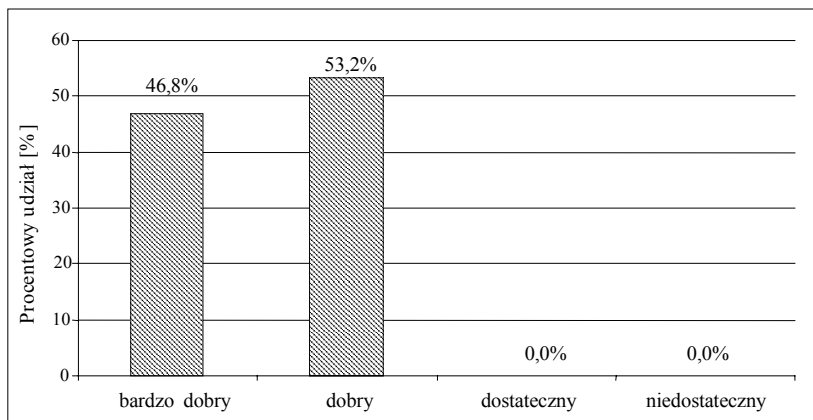
## Ocena montażu i eksploatacji...

żarką agregatu, powstaniem nieszczelności w układzie gazowym oraz termostatem. Strukturę awarii przedstawia rysunek 3.



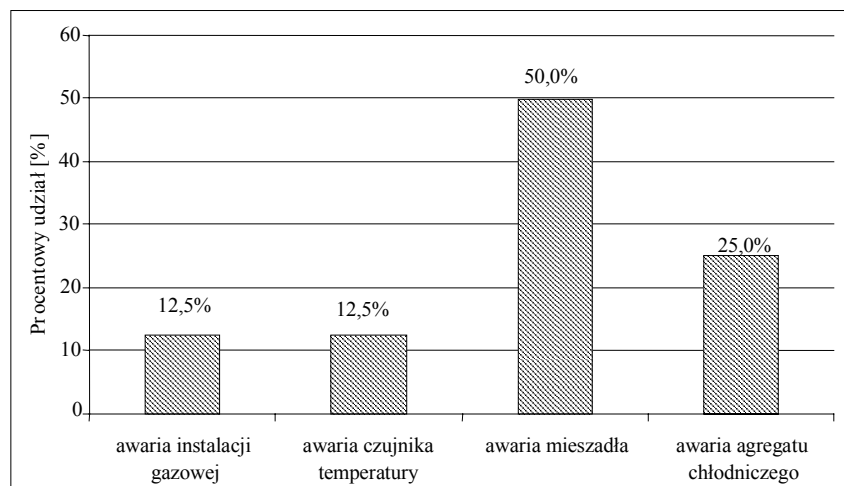
Źródło: badania własne autora

Rys. 1. Struktura powierzchni pomieszczeń ze schładzalnikami  
Fig. 1. Area structure for rooms containing a cooler



Źródło: badania własne autora

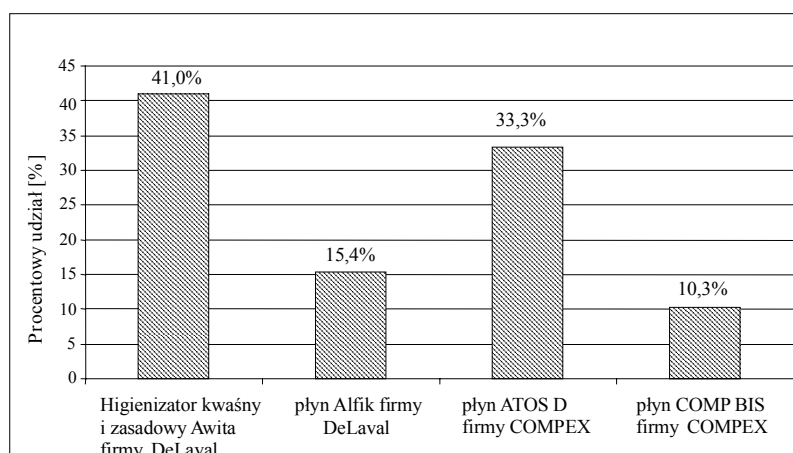
Rys. 2. Ocena stanu technicznego schładzalników  
Fig. 2. Cooler technical state assessment



Źródło: badania własne autora

Rys. 3. Najczęściej występujące awarie  
Fig. 3. Most frequently occurring defects

W analizowanych gospodarstwach na terenie powiatu nowosądeckiego urządzenia do schładzania mleka są myte ręcznie za pomocą myjek lub szczotek. W 83% badanych gospodarstwach używa środki do mycia i dezynfekcji, pozostała część 17% rolników uważa, że najlepiej jest myć schładzalnik tylko czystą ciepłą wodą. Używane środki chemiczne do mycia schładzalników przedstawia rysunek 4.



Źródło: badania własne autora

Rys. 4. Środki chemiczne używane do mycia schładzalników  
Fig. 4. Chemical agents used to wash coolers

Zastosowanie konkretnego środka myjącego związane jest z jego dostępnością na danym terenie, a także ceną.

### Podsumowanie

Poddane badaniom gospodarstwa znajdujące się na terenie powiatu nowosądeckiego posiadały bardzo niewielką obsadę zwierząt od 2 do 20 sztuk. Takie rozdrobnienie produkcji charakterystyczne jest dla tego regionu Polski. Należy jednak zwrócić uwagę, że pomimo małej skali produkcji są one dobrze wyposażone w sprzęt do schładzania mleka. Pomieszczenia w których zamontowane były schładzalniki miały wystarczającą powierzchnię spełniającą zalecenia producentów. W przypadku montażu dużych schładzalników typu zamkniętego o pojemności powyżej 5 tys. litrów nie zawsze istnieje możliwość prawidłowego ich ustawienia. Dotyczy to zwłaszcza gospodarstw modernizowanych, zwiększających skalę produkcji. W takiej sytuacji można pośilkować się dla zapewnienia odpowiednich warunków klimatycznych pomieszczenia, wentylacją mechaniczną. W małych gospodarstwach (jak analizowane w powyższej pracy) wystarczającą była wentylacja grawitacyjna realizowana w oparciu o uchylne okna.

W ocenie użytkowników wszystkie schładzalniki uzyskały oceny bardzo dobre lub dobre pomimo występujących awarii. W 17% przypadków wystąpiły istotne awarie wymagające specjalistycznej naprawy.

Pogorszenie jakości mleka surowego może następować przy niewystarczającej dbałości o czystość zbiorników na mleko. Większość producentów używała specjalistycznych środków do mycia. Niewielka grupa spośród badanych rolników (17%) stosowała do mycia i dezynfekcji tylko ciepłą wodę. Niestety w prowadzonych badaniach nie dokonywano pomiaru temperatury wody do mycia, która powinna być prawie wrząca aby miała właściwości dezynfekujące. W przypadku niższych temperatur osady z mleka nie będą wymywalne [Diakun, Mierzejewska 2007].

### Bibliografia

- Diakun J., Mierzejewska S.** 2007. Wpływ oddziaływania czynników mechanicznych na skuteczność mycia rurociągu. *Inżynieria Rolnicza*. Nr 5(93). s. 63-68.
- Fiedorowicz G., Ważna-Zwierzyńska G.** 2007. Wpływ stanu technicznego urządzeń do pozyskiwania i schładzania oraz transportu mleka na jego jakość. *Problemy Inżynierii Rolniczej*. Nr 3/2007. s. 83-93.
- PN-A-86002:1999. Mleko surowe do skupu.

## **ASSESSMENT OF INSTALLATION AND OPERATION OF MILK COOLING EQUIPMENT**

**Abstract.** The research was carried out in the area of Nowy Sącz administrative district. 47 farms using can and tank (plunger and open tank) type coolers were examined using the directed interview method. Milk manufacturers assessed technical state of operated coolers – 46.8% coolers were graded as very good, the –other as good. Mixing system failure was the most frequent defect, then refrigerating unit and thermostat failure, and gas system unsealing. Moreover, the research involved check of area and ventilation method used in a room containing the equipment. All the examined farms met the requirements regarding area size, and room ventilation system was most often based on installation of horizontal pivoting windows. In the farms, coolers are washed by hands, using wash cloths and brushes. 83% of milk manufacturers use washing agents and disinfectants, while 17% of farmers use only pure warm water. The examined farms possess technical equipment sufficient for proper milk cooling.

**Key words:** milk, cooling, operation

**Adres do korespondencji:**

Zbigniew Daniel; e-mail: [Zbigniew.Daniel@ur.krakow.pl](mailto:Zbigniew.Daniel@ur.krakow.pl)

Instytut Inżynierii Rolniczej i Informatyki

Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

ul. Balicka 116B

31-149 Kraków