

# Produkty firmy Lapp Kabel w przemyśle mleczarskim

Krzysztof Wilk

Firma Lapp Kabel jest dostawcą przewodów sterowniczych do 1 kV i osprzętu do bardzo wielu gałęzi przemysłu, które charakteryzują się różnymi warunkami pracy – począwszy od środowisk sterylnych, a kończąc na ciężkich warunkach przemysłowych. W artykule opisano produkty Lapp Kabel stosowane w procesach przetwórstwa mleka.

Przemysł mleczarski stawia wysokie wymagania techniczne i jakościowe zarówno wobec instalacji elektrycznych, jak i urządzeń mechanicznych. Niezawodność stosowanych podzespołów elektronicznych i mechanicznych, a także zastosowanie odpowiednich połączeń między nimi pozwalają zapewnić ciągłość produkcji. Nowoczesne mleczarnie to zespół specjalistycznych linii technologicznych i urządzeń ściśle ze sobą współpracujących. Wykorzystywane rozwiązania sprzętowe podczas samego procesu produkcji nie są narażone na działania olejów, związków chemicznych czy innych substancji, przed którymi wymagana jest specjalna ochrona. Odporność instalacji testowana jest jedynie w momencie mycia urządzeń specjalistycznymi środkami myjącymi o odczynie kwaśnym i obojętnym.

## Układ odbioru mleka

Pierwszym etapem produkcyjnym jest pozyskanie mleka o odpowiedniej jakości. Każda partia mleka przyjmowanego przez zakłady mleczarskie jest badana, w celu przeprowadzenia oceny jakościowej i klasyfikacji surowca według obowiązujących norm.

Pomiar ilości dostarczonego mleka odbywa się przez tankowagi i przepływomierze, a całość rejestrowana jest przez rejestrator. Zapisywana jest ilość mleka, jego temperatura, jak również identyfikowany jest dostawca. Cały proces przeprowadzany jest za pomocą przepływomierzy, pomp sterowanych falownikiem, np. z zastosowaniem przewodów Ölflex Classic 100CY, Ölflex-Servo 2YSLCY (dostępnych w przekrojach do 240 mm<sup>2</sup>), oraz za-



Rys. 1. Przewód Ölflex Classic 100 CY



Rys. 2. Przewód Unitronic LiYCY



Rys. 3. Przewód Ölflex Classic 110 CY

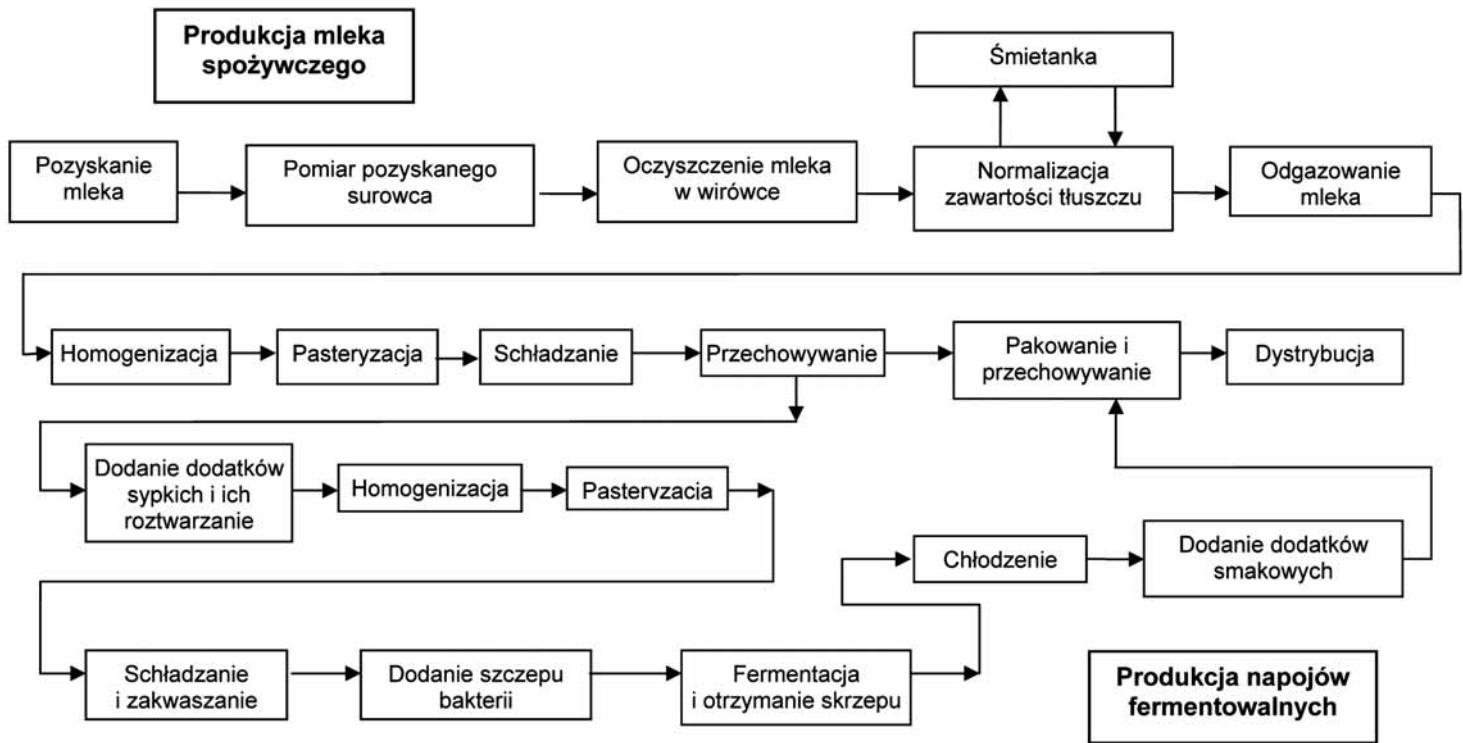
worów i filtrów. Do zadławienia przewodów zamontowanych do falownika firma Lapp Kabel oferuje specjalne dławnice z grupy Skintop MS-SC, które oprócz wysokiego stopnia szczelności IP68, charakteryzują się łatwością uziemienia przewodów ekranowanych. Wszystkie te urządzenia tworzące układ odbioru mleka połączone są z rejestratorem, np. przewodami Unitronic LiYCY czy Ölflex Classic 110CY. Przewody te charakteryzują się wysoką giętkością, a także możliwością pracy w wilgotnych warunkach. Dobrym rozwiązaniem może być również zastosowanie dławnic Skintop ST zapewniających szczelność instalacji na poziomie IP68.

## Oczyszczenie, normalizacja, odgazowanie

Przetwarzanie mleka rozpoczyna się od jego oczyszczenia, odbywającego się w temperaturze około 40°C. Mleko dostarczone do zakładu jest sprawdzane na zawartość antybiotyków i substancji hamujących. Oczyszczanie następuje w sposób mechaniczny – w urządzeniach wirowych zwanych wirówkami, które służą również

do odtłuszczenia mleka (odprowadzenia śmietanki), jak i do późniejszego etapu normalizacji. Urządzenia wirowe posiadają płynną regulację obrotów i są zasilane silnikami sterowanymi falownikami z wykorzystaniem np. przewodów Ölflex Classic 100CY czy Ölflex-Servo 2YSLCY.

Celem etapu normalizacji mleka jest otrzymanie produktu o określonej zawartości tłuszczu, zgodnie z założeniami produkcyjnymi. Normalizacja zawartości tłuszczu polega przede wszystkim na zmieszaniu określonej ilości mleka odtłuszczonego i pełnego lub mleka odtłuszczonego i śmietanki. Operację tę często przeprowadza się oddzielając pewną ilość śmietanki w wirówkach mleczarskich lub wykorzystując urządzenia do normalizacji w przepływie. Na linii procesu normalizacji zamontowane są przepływomierze, czujniki, które są połączone z układem sterowania za pomocą przewodów do transmisji danych: Unitronic LiYCY, Unitronic LiYCY (TP) czy Unitronic Li2YCY (TP). W układach tych wykorzystywane są także przewody do systemu ProfiBUS: Unitronic BUS-L2/FIP do połączeń między sterownikami a tankami. Dla lepszego za-



Rys. 4. Schemat procesu produkcji mleka i mlecznych napojów fermentowanych

bezpieczenia instalacji elektrycznej można zastosować peszle z grupy Silvyn Rill charakteryzujące się dużą elastycznością, odpornością na wiele substancji chemicznych oraz możliwością pracy w szerokim zakresie temperatur (od  $-40^{\circ}\text{C}$  do  $115^{\circ}\text{C}$ ). Peszle te dostępne są z całym systemem końcówek ułatwiających szybkie zarobienie, zapewniając szczelne i pewne połączenie z urządzeniem, o stopniu szczelności IP68.

Odgazowanie mleka odbywa się po jego normalizacji. Przeprowadzane jest zazwyczaj przy użyciu układów odgazowa-

nia w podciśnieniu, w temperaturze około  $40^{\circ}\text{C}$ . Zawarte w mleku powietrze i inne niepożądane związki aromatyczne znacznie obniżają efektywność procesu produkcji i niekorzystnie wpływają na jakość produktu końcowego.

### Homogenizacja

Homogenizacja ma na celu zlikwidowanie możliwości występowania warstwy śmietanki lub tłuszczu na powierzchni gotowego produktu, powoduje również lepszą przyswajalność tłuszczu mlecznego.

Proces ten, odbywający się w temperaturze około  $65^{\circ}\text{C}$ , polega na przepuszczeniu produktu pod dużym ciśnieniem przez wąską szczelinę. Pompa tłocząca mleko sterowana jest silnikiem z wykorzystaniem falownika, podłączonego za pomocą przewodów Ölflex Classic 100CY, Ölflex-Servo 2YSLCY.

### Pasteryzacja

Kolejnym, bardzo ważnym etapem produkcji jest pasteryzacja produktu. Ma ona na celu redukcję liczby drobnoustrojów

R E K L A M A

1/3



Rys. 5. Przewód Ölflex Servo 2YSLCY-JB



Rys. 6. Przewód Unitronic BUS CAN ULCSA



Rys. 7. Przewód Etherline Hybrid Flex FC

niepożądanych a także zwiększenie trwałości produktu przy zachowaniu niewielkich zmian organoleptycznych, fizycznych i chemicznych samego mleka. Pasteryzator jest wymiennikiem płytowym ciepła z sekcjami ułożonymi tak, aby najlepiej wykorzystać wymianę ciepła kolejnych faz produktu. W pasteryzatorach, do pomiaru temperatury stosowane są np. czujniki PT-100, a do pomiaru ciśnienia czujniki ciśnienia. Rejestracja procesu pasteryzacji odbywa się w sposób ciągły. W układzie dane z czujników przesyłane są do rejestratora danych za pomocą przewodów Unitronic LiYCY czy Ölflex Classic 110CY. Zastosowane pompy zasilane są falownikami z zastosowaniem przewodów Ölflex-Servo 2YSLCY. Falowniki spięte są przewodem umożliwiającym pracę w protokole systemu ProfiBUS: Unitronic BUS-L2/FIP albo przewodem do Ethernet Unitronic EtherLine, w zależności od zastosowanego sterownika.

Po zakończeniu pasteryzacji następuje schłodzenie mleka do temperatury między 2 a 6°C. W takiej temperaturze przechowywane jest mleko w tanku i pakuje kierując do dystrybucji. Mleko przechowywane w tanku może być także użyte jako surowiec do produkcji np. napojów fermentowanych.

### Mleczne napoje fermentowane

Surowcem do produkcji mlecznych napojów fermentowanych, takich jak np.: jo-

gurt, kefir czy maślanka jest mleko pasteryzowane przygotowane w sposób opisany w pierwszej części artykułu. Pierwszym etapem jest dodanie dodatków sypkich i ich roztwarzanie. Kolejny etap polega na ponownej obróbce cieplnej, analogicznej jak w procesie pasteryzacji. Następnie produkty typu jogurt są schładzane do temperatury między 40 a 42°C, a kefir i maślanka do temperatury między 28 a 32°C i poddawane procesowi zakwaszania.

Zakwaszenie polega na dodaniu szczepów kultur bakterii powodujących fermentację mlekową i odbywa się w zbiornikach lub w systemie ciągłym. Proces ten przeprowadza się w temperaturach między 20 a 42°C w zależności od produktu. Przebieg tego etapu jest na bieżąco rejestrowany, a dane przesyłane są za pomocą przewodów Unitronic LiYCY czy Unitronic Li2YCY (TP).

W metodzie zbiornikowej schłodzone mleko z dodatkiem 1 ÷ 2% zakwasu miesza się w zbiorniku i pozostawia w nim do uzyskania skrzepu. Proces ten nazywa się fermentacją mlekową.

### Fermentacja i otrzymanie skrzepu

Po uzyskaniu skrzepu o odpowiedniej jakości oziębia się go, w celu wstrzymania fermentacji mlekowej i zatrzymania narastania kwasowości w produkcie. Napoje fermentowane schładza się do temperatury między 10 a 20°C. Fermentacja następuje w zbiornikach fermentacyjnych i jest to

proces powstawania kwasu mlekowego z laktozy zawartej w mleku. Zarówno zbiornik fermentacyjny z mieszadłem, jak również zamontowane w układzie pompy sterowane są silnikami połączonymi z falownikami, gdzie zastosowanie znajdują przewody Ölflex Classic 100CY, Ölflex-Servo 2YSLCY. Całość procesu sterowana jest np. za pomocą sterowników pracujących w protokole typu ProfiBUS z wykorzystaniem przewodu Unitronic BUS-L2/FIP.

Przed procesem pakowania do wyrobów dodawane są substancje smakowe, a następnie produkt pakuje się i dochładza do temperatury 6°C w specjalnych komorach.

### Odporność na środki myjące

Jak wspomniano na początku, jedną z najbardziej wymagających okoliczności dla stosowanych w mleczarstwie przewodów i kabli jest konieczność stałego utrzymywania instalacji produkcyjnych w czystości. Z tego względu wykorzystywane w tych aplikacjach produkty kablowe narażone są na kontakt ze środkami myjącymi o odczynie kwaśnym i obojętnym, dodatkowo stosowanymi pod dużym ciśnieniem. M. in. takim wymaganiom podporządkowana została konstrukcja przewodów Unitronic LiYCY, Ölflex Classic 110CY, Ölflex-Servo 2YSLCY czy Unitronic BUS firmy Lapp Kabel, które są odporne na związki chemiczne o różnym stężeniu.

Takie właściwości przewodów wydłużają ich żywotność i pozwalają na dłuższe, efektywne funkcjonowanie urządzeń w trudnych warunkach.

**Krzysztof Wilk**  
Autor jest pracownikiem  
firmy Lapp Kabel



Rys. 8. Dławnica Skintop ST

**KONTAKT**

**Lapp Kabel Sp. z o.o.**  
ul. Wrocławska 33 d  
Długoleka 55-095 Mirków  
tel. (71) 330 63 00  
fax (71) 330 63 06  
e-mail: info@lappolska.pl  
www. lappolska.pl