

# Produkty Lapp Kabel na linii rozlewni piwa

Krzysztof Kowarski

**Artykuł omawia problemy eksploatacyjne w obrębie okablowania i akcesoriów kablowych występujące na linii rozlewni piwa. Przedstawione zostały produkty firmy Lapp Kabel i ich zastosowania w różnego typu aplikacjach – w obecności najczęściej pojawiających się podczas produkcji browarniczej zagrożeń. Jako przykład procesu produkcyjnego wykorzystano linię rozlewni w Browarze Żywiec w Żywcu.**

**L**inie produkcyjne Browaru Żywiec należą do najnowocześniejszych tego typu w Europie. Zakład podzielony jest na dwie integralne części: warzelnię i rozlewnię. Artykuł koncentruje się na procesach występujących w części rozlewni. Zakład w Żywcu pracuje w systemie ciągłym podczas sezonu, w innych okresach w systemie trzymianowym. Powoduje to, że linia musi funkcjonować bez awarii, co z kolei wymaga zastosowania trwałych i niezawodnych rozwiązań, m.in. w zakresie okablowania i akcesoriów dla automatyki przemysłowej. Rozlewnia posiada trzy odrębne linie, do produkcji: puszek, butelek i beczek KEG. W przypadku piwa butelkowego, wytwarzanych jest około 45 tys. butelek o pojemności 0,5 l na godzinę. Wydajność linii puszek wynosi około 60 tys./h, a KEG-ów około 650/h.



Rys. 1. Etykieciarka Multimodul firmy Krones

## Ciąg technologiczny

Linie do produkcji butelek tworzą następujące stanowiska: depaleryzator – rozładunek butelek – myjka butelek – inspektor butelek – nalewarka – etykietarka – załadunek – paletyzacja.

Linia puszek jest podobna, ale posiada kilka innych stanowisk: depaleryzator – inspektor pustych puszek – pływaczka – nalewarka – inspektor pełnych puszek – pasteryzator – inspektor pełnych puszek – pakowarka – waga opakowań zbiorczych – paleryzator.

Linia KEG zbudowana jest następująco: depaleryzator KEG – automat do ściągania kap – myjka zewnętrzna – myjka wewnętrzna – nalewarka – dokręcaacz tinting

– zakładanie kapy – paleryzator.

Ze względu na specyfikę wymagań i pojawiające się problemy na uwagę zasługuje kilka spośród wymienionych stanowisk.

## Depaleryzator

Depaleryzator ma formę zbliżoną do obrotowego stołu. Urządzenie wymaga odpowiedniego zasilania i sterowania. W tym miejscu następuje rozładunek z palety pustych butelek, puszek i KEG. Stanowisko i elementy maszyny narażone są na działanie olejów i smarów maszynowych oraz zagrożone uszkodzeniem mechanicznym przez wózek widłowy. Firma Lapp Kabel dedykuje dla takich aplikacji kilka rozwiązań.

## Przewody

W grupie przewodów jest to przede wszystkim Ölflex Classic 100 – przewód przyłączeniowy i sterowniczy z kolorowymi żyłami w osłonie PVC szarej, samogasnącej, olejoodpornej o napięciu pracy 450/750 V dla przekrojów żył powyżej 2,5 mm<sup>2</sup>, a w przypadku zabezpieczenia instalacji nawet 0,6/1 kV. Dla przekrojów poniżej 1,5 mm<sup>2</sup> napięcie pracy wynosi 300/500 V. Przewód posiada bogaty typszereg wykonań, nawet do przekrojów 240 mm<sup>2</sup>. W przypadku, gdy bardziej funkcjonalne jest zastosowanie przewodów z czarnymi numerowanymi żyłami, oferowany jest przewód Ölflex Classic 110, występujący w jednej grupie napięciowej 300/500 V we wszystkich przekrojach.



Rys. 2. Przewód z opłotem z cynowanych drutów miedzianych – Ölflex Classic 100CY



Rys. 3. Przewód z opłotem z cynowanych drutów miedzianych – Ölflex Classic 110CY



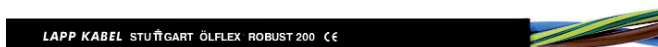
Rys. 4. Metalowy wąż ochronny Silvyn LCC-2

W sytuacji występowania zewnętrznych pól elektrycznych powodujących zakłócenia transmisji sygnałów lub w celu ograniczenia emisji zakłóceń od przewodu, do dyspozycji są wersje z opłotem z cynowanych drutów miedzianych dla obydwu rodzajów przewodów: Ölflex Classic 100CY i 110CY. Dla zapewnienia wysokiej ochrony mechanicznej, przy dużej giętkości, częściowym ekranowaniu i konieczności zapewnienia estetycznego wyglądu dostępne są przewody w oplocie z oksydowanych drutów stalowych. Przezroczysty płaszcz zewnętrzny umożliwia optyczną kontrolę opłotu, chroniąc go dodatkowo przed zabrudzeniami i uszkodzeniami. Ten rodzaj zabezpieczenia występuje również w obydwu wersjach przewodów – Ölflex Classic 100 SY i 110 SY.

Dla środowisk przemysłowych, gdzie obecne są różnego rodzaju oleje i ciecze producent proponuje przewód Ölflex 140, którego zewnętrzna powłoka PVC jest odporniejsza na oleje. Przewód ten może pracować przy ułożeniu na stałe lub przy połączeniach częściowo ruchomych bez obciążeń wzdłużnych, w suchych, wilgotnych i mokrych pomieszczeniach (także w mieszankach wodno-olejowych). Wariant ekranowany Ölflex 140CY umożliwia bezzakłócenową transmisję sygnałów sterujących.

### Węże ochronne

Dla lepszego zabezpieczenia instalacji przed uszkodzeniami mechanicznymi Lapp Kabel oferuje wysoce giętki, metalowy wąż ochronny Silvyn LCC-2. Wewnętrzną warstwę węża stanowi ela-



Rys. 5. Przewód Ölflex Robust 200 – z kolorowymi żyłami



Rys. 6. Przewód Ölflex Robust 210 – z czarnymi numerowanymi żyłami



Rys. 7. Przewód Ölflex Robust 215 C – w oplocie z cynowanych drutów miedzianych



Rys. 8. Dławnica Skintop MS-SC-M

styczny metalowy wąż ze zwiniętej, profilowanej ocynkowanej taśmy stalowej. Warstwą zewnętrzną jest powłoka ze specjalnego tworzywa sztucznego. Dzięki tej budowie wąż wykazuje dużą odporność na kwasy, oleje i chemikalia oraz daje wysoką ochronę mechaniczną. Jednocześnie spełnia wymagania wysokiej elastyczności. Do zamocowania węża w konstrukcji służy złączka metalowa Silvyn LGF-2-M. W celu uniknięcia naprężeń skręcających węża można zastosować złączkę z obrotową górną częścią Silvyn LGS-2-M z gwintem metrycznym i LGS-2 z gwintem PG.

Drugim rozwiązaniem jest zastosowanie węży ochronnych typu Silvyn Anakonda – giętka rura. Posiadają one wewnątrz stalową rurę z wysokiej jakości ocynkowanej taśmy stalowej, a na zewnątrz gładką, wodoszczelną powłokę z miękkiego PVC. Przy dobrej giętkości produkty te oferują jednocześnie obciążalność sztywnych rur osłonowych. Posiadają odporność na oleje smarujące i tłuszcze, ciepło i światło słoneczne, podwyższone ciśnienie, uszkodzenia mechaniczne i benzynę. Nadają się do stosowania w strefach zagrożonych wybuchem zgodnie z normą NEC 501-4B. Do węży Anakonda oferowane są również specjalne złączki metalowe z gwintami metrycznymi i gwintami rurowymi PG.

### Myjki butelek, puszek i KEG

Kolejnym newralgicznym miejscem linii rozlewni są stanowiska myjek butelek, puszek i KEG. W celu pozbycia się wszelkich zanieczyszczeń, zarazków, bakterii itp. używa się różnych agresywnych środków myjących. Powoduje to jednak również niezamierzone niszczenie instalacji elektrycznej. Dlatego w takim miejscu muszą być użyte przewody i akcesoria w specjalnych wykonaniach. Również w tym zakresie dostępne są produkty Lapp Kabel.

### Przewody

Przewody Ölfex Robust mają znacznie szerszy zakres stosowania w porównaniu

z innymi przewodami. Charakteryzują się optymalną odpornością na warunki atmosferyczne, ochroną przed promieniowaniem ultrafioletowym (UV) oraz odpornością na wodę i substancje chemiczne przy jednoczesnym korzystnym poziomie cenowym. Materiały izolacji nie zawierają halogenów. Przewody są predestynowane do stosowania w otoczeniu, gdzie występuje narażenie na działanie olejów, smarów, wosków na bazie roślinnej, zwierzęcej, mineralnej i/lub syntetycznej bądź ich emulsji. Także ich wysoka odporność na zimną i ciepłą wodę, jak też na środki czyszczące rozpuszczone w wodzie, takie jak rozpuszczające tłuszcze związki powierzchniowo czynne, mydła itp. sprawia, iż mogą być wykorzystywane wszędzie tam, gdzie przeplatają się intensywne procesy zabrudzenia i czyszczenia. Własności tego przewodu uzupełnia niska pojemność robocza

oraz wysoka wytrzymałość napięciowa.

Ölfex Robust występuje w kilku wykonaniach: Ölfex Robust 200 – z kolorowymi żyłami, Ölfex Robust 210 – z czarnymi numerowanymi żyłami, Ölfex Robust 215C – w oplocie z ocynkowanych drutów miedzianych, Ölfex FD-Robust / Robust C do pracy w przewodach łańcuchowych, Unitronic BUS L2/FIP Robust jako przewód do transmisji sygnałów.

### Dławnice

Do zapewnienia odpowiedniej szczelności w miejscu przyłączenia przewodu do maszyny lub urządzenia przeznaczone są estetyczne i wytrzymałe dławnice kablowe z niklowanego mosiądzu Skintop MS-M i MS.. Wyróżnikiem tych elementów jest wewnętrzny wkład zaciskowy z tworzywa sztucznego. Dławnice posiadają stopień ochrony IP68 (5 bar), czyli pełną wodę



Rys. 9. Etykieciarka Multimodul firmy Kronos



Rys. 10. Przewody: Ölflex Classic FD 810 9 (u góry) i Ölflex Classic FD 810 CY do zastosowań w ruchu ciągłym

i pyłoszczelność. Poza tym wyróżnia je szeroki zakres dławionych przewodów, nawet do przekrojów 55 mm. Przy zastosowaniu specjalnych wkładek uszczelniających można zadławić przewody o mniejszej średnicy zewnętrznej. Dławnice mogą być wykonane z gwintem metrycznym jak i rurowym. Do specjalnych zastosowań, np. przy grubych ściankach, oferowane są dławnice z dłuższym gwintem.

W celu zachowania kompatybilności elektromagnetycznej można zastosować dławnice Skintop MS-SC-M i MS-S. C. Posiadają one bardzo szeroki zakres dławienia, od średnicy zewnętrznej 4 mm do 25 mm. Sprężynki kontaktowe dopasowują się samoczynnie do średnicy ekranu, zapewniając pewne, niskoomowe i stabilne połączenie pomiędzy ekranem i dławnicą. Przy pomocy dławnicy Skintop MS-SC, w jednym ruchu roboczym przewód zostaje wycentrowany, umocowany, odciążony i hermetycznie uszczelniony (IP68). Samoczynny, pewny kontakt z ekranem uzyskuje się dzięki zintegrowanym z dławnicą sprężystym blaszkom (opatentowane rozwiązanie firmy Lapp Kabel).

### Węże ochronne

Również na tym stanowisku dla zapewnienia lepszej wytrzymałości i ochrony instalacji można zastosować węże ochronne. Firma Lapp dedykuje dla tego typu maszyn następujące rozwiązania:

- metalowy wąż ochronny ze stali nierdzewnej Silvyn SSUE – elastyczny, spiralnie skręcony wąż ochronny ze stali nierdzewnej dla zastosowań w oprzyrządowaniu i zabezpieczeniach. Charakteryzuje się wysoką wytrzymałością mechaniczną, giętkością i odpornością na korozję,
- wąż ochronny ze stali nierdzewnej Silvyn UI 511 – bardzo giętki, skręcony z podwójnie złożonego niez izolowanego profilu. Mocna konstrukcja zapewnia wysoką odporność węża na duże naprężenia mechaniczne, jak ściskanie, skręcanie, zrywanie. Użyty materiał pozwala na zastosowanie w wysokich temperaturach i aplikacjach ruchomych.

### Paletyzator

Następnym stanowiskiem wymagającym zastosowania przewodów o odpowiednich – szczególnych parametrach jest ostatnia część linii produkcyjnej, czyli paletyzator. Następuje tu pakowanie gotowych produktów na palety i wywóz do ładunku na samochody. Maszyny wykonują w tym miejscu ruchy we wszystkich kierunkach w sposób ciągły. Przewody tu użyte muszą charakteryzować się specjalnym wykonaniem i muszą być przystosowane do pracy w przewodnicach łańcuchowych. Firma Lapp Kabel oferuje kilka rozwiązań spełniających te wymagania.

### Przewody dla aplikacji ruchomych

Ölflex Classic FD 810 i 810 CY są przedstawicielami nowej generacji przewodów do zastosowań w ruchu ciągłym. Mogą one pracować w wilgotnych i mokrych pomieszczeniach, ale nie na zewnątrz budynków. Mały dopuszczalny promień zgięcia – obecnie tylko 7,5 x średnica – pozwala na oszczędne wykorzystanie miejsca. Ölflex Classic FD 810 CY jest wariantem z dodatkowym oplotem ekranującym, do zastosowań tam, gdzie należy zwrócić uwagę na wpływy zakłócających pól elektromagnetycznych.

Przewody z tej grupy zostały we wszystkich elementach skonstruowane dla ciągłego ruchu – począwszy od bardzo cienkich drucików tworzących żyły, poprzez krótki skręt żył, specjalny obwód, aż do materiałów powłoki zewnętrznej. Dzięki temu mogą pracować w przewodnicach łańcuchowych przez, jak się średnio przyjmuje, ponad 5 milionów cykli. Wszystkie spełniają wymogi grupy napięciowej 300/500 V.

Rozwiązaniem alternatywnym jest zastosowanie przewodów Ölflex-FD Classic 810 P / 810 CP. To nowa generacja przewodów olejoodpornych, o wysokiej giętkości i odpornych na ścieranie. Przewody te nadają się do stosowania we wszystkich typach maszyn, szczególnie zaś na obszarach mokrych obrabiarek i linii przesył-

LAPP KABEL STUŦGART UNITRONIC-FD

Rys. 11. Unitronic-FD – do transmisji danych w systemach przewodnic łańcuchowych



Rys. 12. Unitronic-FD CP (TP) plus UL/CSA – bezhalogenowy przewód do transmisji danych. Posiada aprobaty UL i CSA

wych pod zwyczajnym obciążeniem mechanicznym i w otoczeniu ściernym. Zastosowania obejmują aplikacje w wilgotnych i mokrych pomieszczeniach, ale nie na zewnątrz. Wysokiej jakości izolacja żył wykonana z PVC pozwala na uzyskanie małych średnic zewnętrznych przewodu, redukując wymagania dotyczące przestrzeni w przewodnicach łańcuchowych, oraz minimalizuje promień gięcia. Wersja w powłoce poliuretanowej jest odporniejsza na olej i benzynę oraz na ścieranie i zadrapania. Przewody te, podobnie jak wariant z powłoką PVC, zostały zaprojektowane na minimum 5 milionów naprzemiennych cykli zginania w przewodnicach łańcuchowych.

#### Warunki skrajnie niekorzystne

W przypadku występowania bardzo niekorzystnych i wymagających warunków firma Lapp Kabel proponuje przewód Ölflex FD 855 P/855CP skonstruowany dla najtrudniejszych środowisk. Zastosowane materiały nie zawierają związków halogenowych i są przyjazne dla środowiska. Umożliwiają stosowanie tego przewodu w rozszerzonym zakresie temperatur oraz (w wykonaniu nieekranowanym) przy minimalnym promieniu zgięcia od 5 średnic przewodu. Dzięki temu przewody te mogą być stosowane praktycznie w nieograniczony sposób w nowoczesnych liniach produkcyjnych (montażowych) zarówno wewnątrz, jak i na zewnątrz budynków. Dzięki małej średnicy zewnętrznej przewodu uzyskuje się najmniejsze bezwzględne promienie zginania spośród wszystkich standardowych przewodów do ruchu ciągłego. Materiały izolacji i zewnętrznej powłoki są w każdym warunkach przemysłowych wytrzymałe chemicznie i mechanicznie oraz odporne na zimno do -40°C.

#### Transmisja danych

Zautomatyzowane procesy produkcji wymagają stosowania przewodów do transmisji danych o dużej elastyczności i wytrzymałości. Unitronic-FD został zaprojektowany do zastosowania w syste-

mach przewodnic łańcuchowych. Specjalna budowa sprawia, iż przewód ten jest szczególnie odpowiedni do użycia w tych ruchomych częściach lub obszarach maszyn, gdzie pracują one na najszybciej, wykonując wiele cykli.

Powłoka zewnętrzna wykonana z komponentów PVC wspomaga giętkość przewodu oraz zapobiega sklejanemu się przewodów pomiędzy sobą w przewodnicach łańcuchowych. Właściwości te zapewniają bezpieczeństwo i trwałość użytkowania.

Wersja Unitronic-FD CY posiada wysoki stopień pokrycia opłotem ekranującym i zapewnia silną redukcję wpływu zakłóceń na przekazywane sygnały.

Unitronic-FD P plus UL / CSA – przewód o dużej elastyczności do transmisji danych – posiada poliuretanowy płaszcz zewnętrzny, który dzięki swojej wysokiej odporności mechanicznej umożliwia jego użycie w przewodnicach łańcuchowych nawet w niskich temperaturach (od -40°C). Poliuretanowa powłoka zewnętrzna jest odporna na mikroby, hydrolizę, oleje mineralne oraz wytrzymała na uszkodzenia mechaniczne, tj. zadrapania i otarcia podczas pracy w systemach przewodnic łańcuchowych. Przewód jest bezhalogenowy.

Unitronic-FD CP plus UL/CSA posiada wysoki stopień pokrycia opłotem ekranującym, zapewnia silną redukcję wpływu zakłóceń na przekazywane sygnały.

Bardzo giętki, parowany i ekranowany przewód Unitronic-FD CP (TP) plus UL/CSA został zaprojektowany do zastosowania w przewodnicach łańcuchowych, robotach liniowych i taśmach produkcyjnych i innych urządzeniach ruchomych. Przewód ten posiada standardowo aprobatę UL/CSA. Dzięki temu nadaje się do wykorzystania przez producentów maszyn i aparatów wysyłanych na eksport. Stosowanie tych przewodów zaleca się wszędzie tam, gdzie muszą być przekazywane sygnały elektryczne symetryczne, analogowe lub cyfrowe bez zakłóceń, w warunkach obciążenia przewodu przez jego wielokrotne zginanie: do przyłączeń czujników, sensorów, elementów wytrzymałościowych, małych silników skokowych,

systemów pomiarowych. Materiały zastosowane w przewodach umożliwiają używanie ich w surowym otoczeniu, przy temperaturze dochodzącej do -40°C. Skręcanie żył w pary zapobiega elektrycznym sprzężeniom między parami żył w obrębie przewodu oraz zapewnia maksymalne wytłumienie zakłóceń w pojedynczych sygnałach. Miedziany opłotek ekranujący chroni przed zakłóceniami z zewnątrz. Wytrzymała na nacięcia i rozdzielanie płaszcz zewnętrzny PUR chroni przed uszkodzeniami mechanicznymi podczas użytkowania w przewodnicach łańcuchowych, jest jednocześnie bardzo odporny na oleje mineralne. Unitronic-FD CP (TP) plus UL/CSA jest przewodem bezhalogenowym o niskich parametrach pojemności.

#### Podsumowanie

Różnorodna oferta firmy Lapp Kabel pozwala na zaopatrywanie zakładów produkcyjnych, w których występują różne możliwe zagrożenia. Najczęstszymi problemami w warunkach przemysłowych są: działanie olejów, smarów, substancji chłodzących, środków chemicznych czy promieni UV. Nie bez znaczenia jest też możliwość uszkodzeń mechanicznych powstałych bądź to z winy maszyny, bądź też z winy operatora. Wielozmianowa praca zakładów produkcyjnych powoduje, że użyte materiały do produkcji maszyn muszą wytrzymać długie okresy ciągłej pracy, będąc często narażonymi na działanie sił ścierających, zadrapania oraz nieostrożność pracowników.

Aspekt bezawaryjnej pracy maszyn tworzących linie technologiczne jest jednym z ważniejszych czynników w funkcjonowaniu zakładu, gdyż wpływa bezpośrednio na efektywność i koszty procesu produkcyjnego.

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



#### 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@lapppolska.pl

www.lapppolska.pl