

Produkty LappKabel w systemach dystrybucji energii SN

Mariusz Pajkowski

Produkty firmy LappKabel są wykorzystywane głównie w warunkach przemysłowych. Wynika to z ich podstawowych parametrów, jak odporność na oleje i inne związki chemiczne, czy odporność na wysokie temperatury. Po tego typu wyroby sięgają równie często producenci maszyn przemysłowych, jak i firmy instalacyjne pracujące na rzecz przemysłu. Od wielu lat produkty LappKabel stosowane są także w branży energetycznej, lecz głównie przez producentów energii, czyli elektrownie. W niniejszym artykule pokazano, jakie korzyści z zastosowania tych produktów mogą mieć zakłady dystrybucyjne energii elektrycznej, zarządzające sieciami wysokiego, średniego i niskiego napięcia.

Firma LappKabel jest europejskim producentem giętkich przewodów elektrycznych oraz osprzętu niezbędnego do ich bezpiecznego prowadzenia i zamocowania, takich jak węże osłonowe i dławnice kablowe. Do podłączania przewodów LappKabel produkuje specjalne złącza elektryczne o wysokim stopniu szczelności IP65 lub IP67. Znakomita większość produkcji to przewody niskonapięciowe do 1 kV. Jednak jaki związek mogą mieć te produkty z sieciami energetycznymi 110 kV czy 20 kV?

Obwody sterowania

Dystrybucja energii, jak niemalże każda gałąź przemysłu, podlega procesowi modernizacji, a co za tym idzie, automatyzacji. Nowoczesne systemy sterowania wymagają przewodów sterowniczych do transmisji sygnałów analogowych lub cyfrowych. A te są właśnie sygnałami niskonapięciowymi. Z racji niewielkiego udziału w całkowitych kosztach inwestycji energetycznych, przewody sterownicze wydają się być często traktowane „po macoszemu” przez instalatorów – energetyków. Jednakże sprawna i bezawaryjna praca układu automatyzacji zależy w równym stopniu od jakości zastosowanych urządzeń po stronie pierwotnej, jak i od odpow-

wiedniej jakości przewodów sterowniczych. Układ sterowania można wówczas porównać do układu nerwowego człowieka, który łączy sterownik (mózg) z elementami wykonawczymi (mięśnie rąk, czy nóg).

Napowietrzna rozdzielnia sieciowa 20 kV

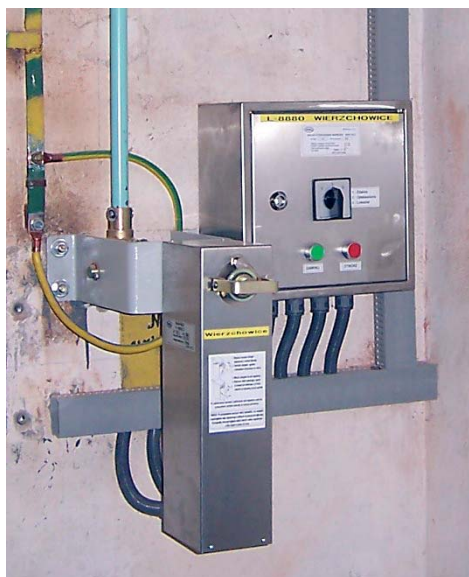
Jednym z pierwszych przykładów zastosowań przewodów Lapp Kabel w Energia-Pro S.A. była inwestycja związana z automatyzacją pracy rozdzielni sieciowej 20 KV w miejscowości Kotla. W praktyce oznaczało to budowę nowej rozdzielni, gdyż poprzednia rozdzielnia wewnątrzowa, zbudowana jeszcze przed wojną, wymagała generalnego remontu. Zapadła decyzja o budowie rozdzielni sieciowej napowietrznej, czyli zabudowanej na słupach energetycznych (rys. 1). W węźle tym następuje rozdział linii zasilającej na trzy linie odprowadzające. Z racji tego, że długie odcinki linii przebiegają przez trudno dostępne tereny leśne, czas usuwania awarii związanych z uszkodzeniami był stosunkowo dłu-



Rys. 1. Napowietrzna rozdzielnia sieciowa 20 kV
gi i dokuczliwy dla odbiorców energii elektrycznej. Nowa rozdzielnia słupowa potrafi realizować wiele funkcji związanych z automatyczną lokalizacją uszkodzeń i zdalnych przełączeń w sieci. Dodatkowo, dzięki bezprzewodowej łączności z Rejonową Dystrybucją Ruchu (RDR), informacje o wszelkich działaniach węzła zostają w czasie rzeczywistym przesłane do Dyspozytora RDR. Dodatkowe funkcje realizowane przez automatykę układu pozwalają na monitorowanie napięć zasilających wszystkie urządzenia, zdalne przełączanie łączników 20 kV, czy przeprogramowywanie nastaw sterowników w zależ-



Rys. 2. Przewód Ölflex Classic 110 Black 0,6/1 kV



Rys. 3.
Układ sterowania łącznikiem 20 kV

ności o kierunku zasilania węzła (linia zasilająca podstawowa lub rezerwowa). Te wszystkie możliwości układu automatyki pozwalają na wykrycie, lokalizację uszkodzenia, odłączenie uszkodzonego fragmentu linii i załączenie linii sprawnych w zaledwie 14 sekund od wykrycia uszkodzenia. Oznacza to przywrócenie zasilania dla około 75% odbiorców obsługiwanych przez rozdzielnię.[1]

Do budowy opisanej powyżej rozdzielni zewnętrznej zastosowano produkty LappKabel. Ponieważ rozdzielnia pracuje na otwartym powietrzu, w przysłowiowym „polu”, instalatorzy nie dysponowali żadną infrastrukturą do układania przewodów, typu kanały kablowe, estakady. Dlatego zdecydowano o układaniu przewodów w tradycyjny, najlepiej znany energetykom sposób, czyli bezpośrednio w wykopach ziemnych. Ponieważ pomiędzy słupami zaistniała potrzeba przesyłania nawet kilkudziesięciu sygnałów, najwygodniejsze byłyby przewody wielożyłowe, o łatwej identyfikacji żył. Nie bez znaczenia była też giętkość tych przewodów, ponieważ po wyjściu z wykopu należało je poprowadzić po słupach, a następnie podłączyć do urządzeń sterujących i wykonawczych. Do tych wymagań dodać należało wymaganą odporność na warunki atmosferyczne i promieniowanie UV.

Rozwiązaniem problemu okazało się wykorzystanie przewodu Ölflex Classic 110 Black 0,6/1 kV (rys. 2.). Posiada on wszystkie pożądane właściwości:

- dostępne są wykonania do 50 czarnych, bardzo czytelnie numerowanych białymi liczbami żył,
- żyły są giętkie – 5. klasa giętkości (jak np. przedłużacze domowe),
- izolacja zewnętrzna przewodu wykonana na bazie czarnego PVC jest odporna na warunki zewnętrzne i promieniowanie UV,
- grubość izolacji umożliwia bezpośrednie zakopanie przewodu w ziemi.

Dzięki temu, że przewód zachowuje swoją giętkość do -5°C , można go układać w warunkach lekkiej zimy, co przy realizacji omawianego projektu miało znaczenie, gdyż część prac odbywała się w warunkach zimowych. Dodatkową, nieprzydatną w realizacji tego projektu, właściwością przewodu Ölflex Classic 110 Black 0,6/1kV jest jego odporność na szeroką gamę środków chemicznych, w tym olejów. Zdecydowano się zastosować przewód w wykonaniu 25G1,5, który optymalnie pasował do liczby sygnałów sterujących.



Rys. 4. Zdalnie sterowany rozłącznik słupowy

Wnętrzowa rozdzielnia sieciowa

Opisana w poprzedniej części rozdzielnia napowietrzna jest jedną z pierwszych tego typu realizacji w Polsce. Tradycyjne rozdzielnie SN są umieszczone w specjalnych budynkach i takich w dyspozycji przedsiębiorstwa EnergiaPro S.A. jest bardzo dużo. One również podlegają procesom modernizacji i automatyzacji. Poniższa część artykułu przedstawia zastosowanie wyrobów LappKabel w trakcie moder-

nizacji, polegającej na umożliwieniu Dyspozytorowi RDR zdalnego przełączania drogą radiową linii 20 kV w rozdzielni (rys. 3). Układ składa się ze sterownika, silnika oraz czujników potwierdzających zamknięcie lub otwarcie łącznika

Przełączanie może odbywać się także ręcznie, przy pomocy dźwigni. Całość połączeń sterowniczych przebiega wewnątrz budynku rozdzielni, zatem przewody nie są narażone na niekorzystne warunki atmosferyczne, czy promieniowanie UV. Dlatego w takich układach można stosować przewody z szarego PVC, nieodpornego na promieniowanie UV. Z powodzeniem wykorzystano tutaj podstawowy przewód produkcji LappKabel Ölflex Classic 110. Wielożyłowy przewód z żyłami numerowanymi w olejoodpornej izolacji na bazie PVC wygodnie układa się w ciasnych korytach kablowych i skrzynkach przyłączeniowych.

Zagrożeniem dla przewodów sterowniczych w rozdzielniach 20 kV jest wysoka temperatura łuku elektrycznego, który powstaje przy otwieraniu łączników. Dodatkowym niebezpieczeństwem może być uszkodzenie mechaniczne, spowodowane nieumyślnie przez pracowników obsługi rozdzielni czy przez nieproszone gości np. gryzonie. Dlatego cała instalacja sterownicza została poprowadzona w korytach kablowych, a nie bezpośrednio na tynku. W miejscach podejść do skrzynki sterownika i silnika zastosowano giętkie węże osłonowe, tzw. peszle z rodziny Silvyn Rill. Wykonane z poliamidu PA6 wytrzymują nacisk 320N lub 750N (w zależności od średnicy węża) oraz szeroki zakres temperatur (od -40°C do +115°C), co doskonale sprawdza się w nieogrzewanych, doświadczających licznych wahań temperatury, budynkach rozdzielni.

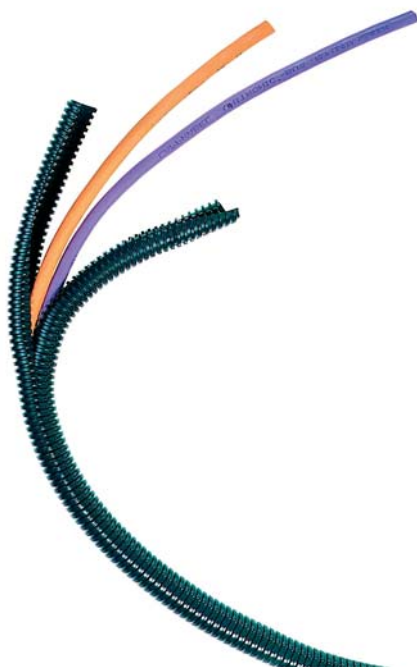
Aby zachować wysoką szczelność skrzynek, peszle wprowadzono przy zastosowaniu dedykowanych złączek systemu Silvyn Klick. Z jednej strony są one solidnie zamocowane na wężu, z drugiej oferują gwint przyłączeniowy typu metrycznego M lub PG, tak jak tradycyjne dławnice kablowe.

Przy tego typu podłączeniach przewody elektryczne są osłonięte na całej długości, a szczelność złączek wynosi IP66, co całkowicie zapobiega dostawianiu się wody do urządzeń. Takie prowadzenie instalacji elektrycznej znacznie podnosi jej bezpieczeństwo, walory użytkowe i estetyczne.

Zdalnie sterowany rozłącznik słupowy 20 kV

Zdalnie sterowany rozłącznik słupowy (rys. 4) pozwala na rozłączanie linii bezpośrednio z Rejonowej Dyspozycji Ruchu, bez potrzeby wysyłania elektromonterów. Umożliwia to w przypadku awarii fragmentu sieci przełączanie zasilania na inne, sprawne linie, co minimalizuje liczbę odbiorców pozbawionych prądu. I również, jak w przypadku rozdzielni napowietrznej, cała operacja trwa bardzo krótko, nieporównywalnie krócej, niż dojazd dyżurnej ekipy Pogotowia Energetycznego. W tym przypadku przewody sterownicze nieodporne na promieniowanie UV osłaniają dwa rodzaje peszli odpornych na warunki pogodowe i promieniowanie UV.

Pierwszym jest Silvyn HCC jako klasyczny, karbowany wąż poliamidowy, po-



Rys. 5. Dwudzielny wąż osłonowy Silvyn Split



Rys. 6. Przykładowe zastosowanie przewodu serwisowego



Rys. 7. Przewód Ölflex Classic 110 CY



Rys. 8. Przewód Unitronic Spiral



Rys. 9. Przewód Unitronic LiYCY (TP)

dobny właściwościami do omawianego wcześniej Silvyn Rill, ale o grubszych ściankach, a więc znacznie wyższej odporności mechanicznej. Drugi to Silvyn Split – ciekawa konstrukcja oparta na dwóch otwartych węzłach, dających się złożyć w niemalże idealną całość (rys. 5). Daje to możliwość założenia węzła na podłączony już z obu stron przewód lub na przewód o średnicy zbliżonej do średnicy wewnętrznej peszla, tak że przeciągnięcie przewodu byłoby niemożliwe. Zastosowanie tego produktu sprawdza także w sytuacjach serwisowych, kiedy trzeba wymienić pojedynczy przewód będący częścią większej, poprowadzonej w peszlu, wiązki. Wówczas zachodzi konieczność zniszczenia oryginalnego peszla. Po wymianie uszkodzonego przewodu ponowne założenie tradycyjnego peszla jest niemożliwe, co obniża bezpieczeństwo instalacji. Użycie Silvyn Split rozwiązuje ten problem.

Inne produkty

Spośród szerokiej gamy produktów LappKabel wartych polecenia jest jeszcze kilka wyrobów, które mogą znaleźć zastosowanie w branży dystrybucji energii. Do układów sterowania, które muszą mieć zapewnioną odporność na zakłócenia elektromagnetyczne, można wykorzystać ekranowany przewód Ölflex Classic 110 CY. Sprawdza się on zwłaszcza w okolicach transformatorów, generujących silne pole elektromagnetyczne.

Z tych samych powodów, do prowadzenia sygnałów pomiarowych, analogowych lub cyfrowych, sugerowane jest zastosowanie specjalnego przewodu do transmisji danych Unitronic LiYCY (TP). Przewód ten, oprócz ekranu z plecionki miedzianej, posiada żyły skręcone w pary, co skutecznie redukuje sprzężenia i zakłócenia w samym przewodzie.

Ciekawym wykonaniem przewodu do transmisji danych jest Unitronic Spiral. Jak sugeruje nazwa, ma on postać spirali, której długość można zwiększać około 3 razy w stosunku do pierwotnej długości. Głównym zastosowaniem tego typu przewodów są połączenia serwisowe – połączenia pomiędzy sterownikiem a laptopem serwisanta – programisty (rys. 8).

Przewodami, o których także warto pamiętać są ESUY – miękkie linki miedziane o dużych przekrojach, stosowane do wszelkich uziemień, także tymczasowych. Produkty te są splecione z ekstremalnie cienkich drucików o grubości 0,1 mm co pozwala na ich wygodne, wielokrotne podłączanie, zwłaszcza w ciasnych pomieszczeniach rozdzielni. Uzupełnieniem propozycji są dławnice kablowe Skintop, nadające się do montażu wszelkich przewodów elektrycznych, nawet o średnicach rzędu 90 mm.

Mariusz Pajkowski
Autor jest pracownikiem
firmy Lapp Kabel



Foto: EnergiaPro S.A.,
LappKabel Spółka z o.o.

Autor składa podziękowania
Piotrowi Radoszowi z EnergiaPro S.A.
za pomoc i zaangażowanie w powstanie
niniejszego artykułu

Źródła:

[1] Z wewnętrznej na napowietrzną, czyli automatyzacja pracy rozdzielni sieciowej 20kV Kotła, Automatyka Energetyczna Nr 1/2006,



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