

# Kable firmy Lapp Kabel w elektrowni

Grzegorz Szuba

**W artykule przedstawiono zagadnienia związane z zastosowaniem przewodów w warunkach bardzo trudnych, czyli elektrowniach, zwłaszcza konwencjonalnych (parowych). Przedstawiono w tym kontekście możliwości wykorzystania wyrobów firmy Lapp Kabel.**

**E**lektrownie to ogromne budowle oraz tereny charakteryzujące się bardzo dużym natężeniem pola elektromagnetycznego. Elektrownie to również konstrukcje o bardzo wyrafinowanych systemach sterowania. Bezawaryjna współpraca wszystkich urządzeń w elektrowni jest pochodną zastosowanych maszyn, urządzeń, aparatów, systemów sterowania oraz systemów połączeń pomiędzy wszelkimi elementami czyli przewodów i kabli. Sieć połączeń spełnia bardzo odpowiedzialną rolę w całym systemie i można ją porównać do systemu nerwowego człowieka.

W dalszym ciągu artykułu zostanie zaprezentowany schemat sposobu wytwarzania energii elektrycznej w elektrowni konwencjonalnej.

## Punkt wyładunku węgla

W punkcie wyładunku węgla można zaobserwować duże moce zainstalowanych silników, które sterują np. wywrotnicami wagonów, z których węgiel wysypywany jest do specjalnego leja. Silniki te

sterowane są najczęściej za pomocą falowników wykorzystujących przewody ekranowane np. Olflex Classic 100 CY czy Olflex-Servo 2YSLCY firmy Lapp Kabel. Nie są zwykle obiekty ogrzewane więc wymagane temperatury pracy to niejednokrotnie nawet  $-40^{\circ}\text{C}$ . Dodatkowym niepożądanym czynnikiem występującym w tym miejscu jest szlachobecny kurz. Można przed nim ustrzec wnętrza rozdzielni i skrzynek elektrycznych za pomocą wykorzystania dławnic zapewniających stopień ochrony IP 68 takich jak np. Skintop MS czy ST.

## Zwałowisko

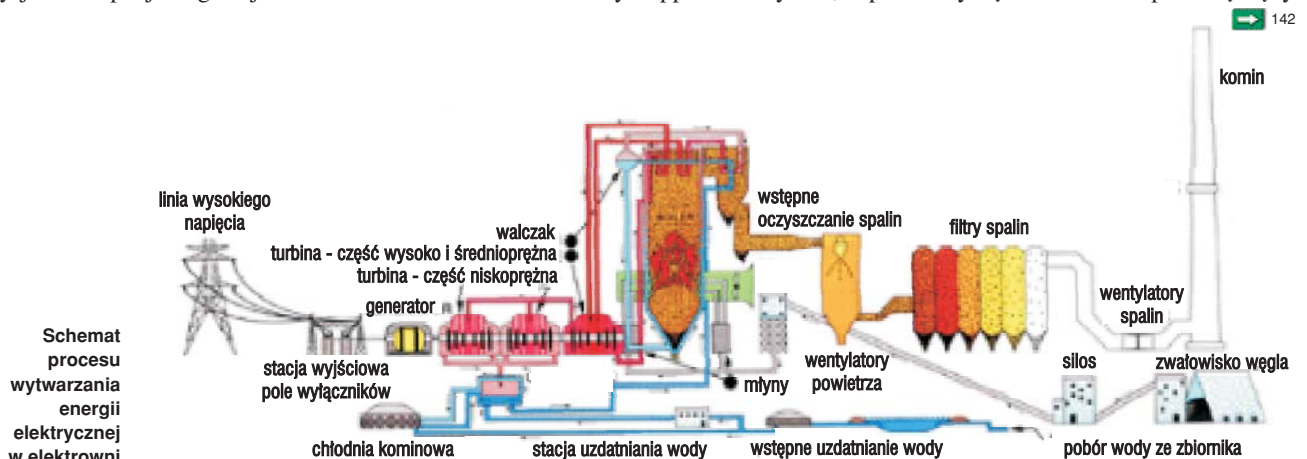
Spod wywrotnicy węgiel przenoszony jest zwałowarkami, zabierakami lub taśmami transporterowymi na zwałowisko. Tworzy się tam kilkudniowy zapas na wypadek awarii dostaw. Wszelkie urządzenia transporterowe sterowane i zasilane są za pomocą kabli i przewodów, dla których deszcze, śniegi, wysokie i niskie temperatury oraz promieniowanie UV pochodzące od słońca to standardowe warunki pracy. Z doświadczeń firmy Lapp Kabel wynika,

iż w tych miejscach najlepiej sprawdzają się przewody: Neoflex (okrągły), Neoflex Flach (płaski), Olflex Classic 110 Black.

## Młyny kulowe, wentylatory

Ze zwałowiska węgiel za pomocą szeregu taśm jest transportowany do młynów, najczęściej kulowych, gdzie mielony jest na pył. W tym miejscu temperatura jest już wyższa. Przewody nie muszą więc być odporne na niskie temperatury. Powinny za to móc pracować w podwyższonych temperaturach dochodzących w lecie do  $70^{\circ}\text{C}$ .

Pył powstały po zmieleniu węgla wraz z powietrzem wtłaczany jest do kotła za pomocą wentylatorów zasilanych wielkimi silnikami. Zasilanie realizowane jest w tym miejscu za pomocą przewodów - ekranowanych lub nie – o dużych przekrojach. Właściwe produkty to Olflex Classic 100 4G185 lub 4G240 oraz ekranowany Olflex Classic 100 CY 4G185. Śliska i nieporowata izolacja tych przewodów zdecydowanie ogranicza osiadanie i wgryzanie się w nie kurzu. Z tego powodu w tym miejscu elektrowni wszystkie delikatne przewody są chronione za pomocą węży





Niektóre produkty firmy Lapp Kabel: 1 - Silvyn FD-PU i Silvyn US, 2 - Silvyn USK, 3 - Silvyn SP-PU i Silvyn SSV, 4 - Silvyn SSVZ, 5 - Silvyn USK, 6 - Silvyn RILL i Silvyn KLICK-GP, 7 - Silvyn KLICK-Y, 8 - Silvyn KLICK-WP, 9 - Silvyn KLICK F, 10 - SilvynURC i Silvyn HG, 11 - Silvyn HW, 12 - Silvyn DUO Tubing / cable Glands, 13 - Silvyn HF, 14 - Silvyn HCC i Silvyn HG, 15 - Silvyn DUO Tubing / Cable Glands, 16 - Silvyn HF, 17 - Silvyn HW

→ osłonowych grupy Silvyn. Najczęściej ze względu na względy mechaniczne wykorzystywany jest wąż Silvyn LCC, a ze względu na uniwersalność połączeń i odporność temperaturową – wąż Silvyn RILL.

### Kocioł

Kocioł to jeden ze strategicznych obiektów elektrowni. Posiada wiele czujników i kabli. Warunki pracy wszelkich elementów wokół kotła ze względu na panującą tu wysoką temperaturę należą do najcięższych. Dlatego najczęściej używanymi przewodami zasilającymi są przewody w izolacjach silikonowych (do 180°C) typu Silflex SiHF oraz wytrzymałsza mechanicznie wersja Silflex EWKF.

Do torów pomiarowych w okolicach kotła najczęściej stosowane są silikonowe przewody ekranowane Silflex EWKF+C oraz przewody kompensacyjne współpracujące z termoparami. Palniki mazutowe, dzięki którym rozpalany jest płomień w kotle, zasilane są również przewodami silikonowymi. Sam zapłonnik wymagający wysokiego napięcia (10 kV) do przeskoku iskry jest zasilany linką Silflex FZLSi.

W kotle energia chemiczna węgla zamieniana jest na energię cieplną, która grzeje wodę w rurkach. Woda zamieniana jest w parę wodną pod ogromnym ciśnieniem, która systemem rur doprowadzana jest do turbiny parowej, którą napędza. Turbina połączona jest wałem z generatorem. Generator jako olbrzymia prądnicza wytwarza prąd, który po przejściu przez transformator przekazywany jest do odbiorców.

Warunki panujące w okolicach kotła wymuszają stosowanie wszelkich sposobów ochrony przewodów przed skutkami długotrwałego działania wysokich tempe-

ratur. Stąd powszechna praktyka, aby w najbardziej termicznie obciążonych miejscach stosować przewody z żyłami miedzianymi cynowanymi lub srebrzonymi w izolacjach teflonowych grupy Olflon (do 260°C). Wykorzystywane są nawet kable z żyłami miedzianymi niklowanymi w izolacjach z taśmy mikowej i włókna szklanego impregnowanego teflonem grupy Zero Flame (do 400°C, krótkotrwale do 1565°C). W wielu przypadkach przewody te układane są w odpornych na wysokie temperatury węzłach Silvyn AS i EDU-AS.

### Spaliny, elektrofiltry

Z kotła spaliny – poprzez baterie filtrów – wyciągane są przez wentylatory spalin i włączane do komina. Jeśli do oczyszczania spalin wykorzystywane są elektrofiltry, których zasada działania oparta jest na przyciąganiu elektrostatycznym, do zasilania elektrod stosowane są przewody Nsgafou (1,8/3 kV).

Spaliny powstałe przy spalaniu węgla wylatują w powietrze, a popiół z kotła zsypany jest do kruszalników, gdzie mielony jest na pył i w zależności od technologii najczęściej wykorzystywany do produkcji elementów budowlanych.

Wyroby firmy Lapp Kabel mogą być wykorzystywane w tak ekstremalnym – z punktu widzenia warunków pracy - miejscu, jak elektrownia

### Nastawnia, sterowanie

Mózgiem każdej elektrowni jest nastawnia, czyli miejsce gdzie w czasie rzeczywistym trwania procesu ludzie z obsługi lub automatyka podejmują odpowiednie decyzje dotyczące kolejnych działań. Właśnie do nastawni z każdego miejsca w elektrowni docierają wszystkie sygnały. Z nastawni wychodzą też sygnały do wszystkich elementów wykonawczych. Transmisja danych i poleceń – w zależności od stopnia skomputeryzowania systemu – odbywa się za pomocą przemysłowych sieci komputerowych, najczęściej Profibus lub Interbus. W sieciach tych wykorzystywane są przewody grupy Unitronic BUS (analogowa transmisja danych), cała gama przewodów Unitronic np. LiYCY, LiYCY(TP), Li2YCY (TP) PiMF (sygnały poprzez RS 485) oraz przewody wielożyłowe Olflex Classic 110 lub 110 CY dla sygnałów wolnozmiennych.

Naprawdę ważną cechą ww. przewodów jest odpowiednie ekranowanie, które zabezpiecza przed wpływem zakłóceń elektromagnetycznych wywoływanych przez olbrzymie prądy płynące w przewodach zasilających (poprzez falowniki), wytwarzane przez generatory czy występujące w transformatorach. Standardowe przewody ekranowane firmy Lapp Kabel posiadają 80% pokrycia ekranem powierzchni zewnętrznej przewodu. Przewody do szybkiej transmisji danych dodatkowo posiadają ekrany z folii aluminiowej chroniące przed zakłóceniami wyższej częstotliwości. Aby system przewodów ekranowanych „uszczelnąć elektromagnetycznie” w miejscach połączeń (rozdzielnie, skrzynki połączeniowe, sterownie itp.) stosowane są dławnice pozwalające na szybkie i proste uziemianie ekranu przewodu typu Skintop MS-SC. Dławnice te oprócz szczelności elektromagnetycznej zapewniają szczelność przed kurzem i wodą IP68.



## Stacja uzdatniania wody, oczyszczalnia

Standardowa elektrownia posiada również stację uzdatniania wody oraz oczyszczalnię ścieków. W tych miejscach wymagania stawiane pracującym elementom są równie surowe jak w innych częściach elektrowni. Nacisk kładzie się tu jednak na inne parametry. W przypadku przewodów i kabli bardzo istotnym czynnikiem jest odporność chemiczna na różne substancje. Aby sprostać tym wymaganiom najczęściej stosowane są tu przewody odporne na warunki pogodowe, trudne warunki chemiczne, mikroby, hydrolizę itp. czyli grupa przewodów poliuretanowych takich jak Olflex Classic 400P (440P), Olflex 400CP (440CP) lub gumowych jak Neoflex.

### Podsumowanie

Według pracowników elektrowni, a szczególnie służb utrzymania ruchu, patrząc na funkcjonowanie elektrowni z punktu widzenia stosowanych tam przewodów bardzo istotne są następujące parametry:

- odporność na niskie temperatury,
- odporność na wysokie temperatury,
- odporność na wpływ zakłóceń elektromagnetycznych,
- tłumienie zakłóceń elektromagnetycznych wprowadzanych przez falowniki,
- odporność na brud i kurz,
- odporność na substancje przemysłowe, smary, oleje i środki chemiczne,
- odporność mechaniczna.

Firma Lapp Kabel posiada w swojej ofercie gamę produktów, które spełniają wyżej wymienione wymagania. Mogą one niewątpliwie być wykorzystywane w tak ekstremalnym – z punktu widzenia warunków pracy – miejscu, jak elektrownia.

**Grzegorz Szuba**

Autor jest pracownikiem  
firmy Lapp Kabel



### KONTAKT

**Lapp Kabel Sp. z o.o.**

ul. Wrocławska 33 d

Długoleka

55-095 Mirków

tel. (71) 346 73 80

fax (71) 315 22 65

e-mail: info@lappolska.pl

www. lappolska.pl