

# Produkty Lapp Kabel w Cementowni „Odra” w Opolu

Wojciech Zajęc

**Opolska Cementownia „Odra” jest najstarszą działającą cementownią w Polsce. Firma istnieje na rynku budowlanym od ponad 100 lat. Po modernizacjach w ostatnich latach zakład łączy nowoczesne metody produkcji z dbałością o środowisko naturalne. Artykuł prezentuje produkty Lapp Kabel zastosowane na poszczególnych etapach wytwarzania cementu.**

**C**ement jest jednym z najważniejszych materiałów budowlanych. Jego produkcja to złożony proces, w którym oprócz jakości surowca ważna jest także dbałość o parametry na każdym odcinku technologicznym. Do wytwarzania klinkieru – podstawowego składnika cementu – Cementownia „Odra” wykorzystuje surowce pochodzące z własnej kopalni odkrywkowej oraz żelazonożny dodatek korygujący sprowadzany z zewnątrz.

## Wydobycie surowca

Cały proces rozpoczyna się w kamieniołomie, który obejmuje obszar 65 hektarów. Jest to tzw. złożo „zupełne”. Oznacza to, że z przekroju ściany otrzymuje się materiał o dokładnie potrzebnym składzie mineralnym, dzięki czemu zakład nie musi nabywać kamienia wapiennego lub margli do korekcji. Wydobycie surowca realizowane jest ciężkim sprzętem. Koparka zrywa bloki skały wapiennej, które w dalszej kolejności są rozdrabniane przez kruszarkę. Tak przygotowany kamień trafia na linię kolejnych przenośników biegnących do składu uśredniającego. W tym miejscu odpowiedni sposób hałdowania surowca umożliwia ujednolicenie jego składu chemicznego.

## Okablowanie taśmociągu

Do zasilania obwodów sterowniczych i siłowych taśmociągu wykorzystano ekranowane przewody Lapp Kabel – Ölflex Classic 110 CY Black 0,6/1 kV (rys. 2). Zapewnienie kompatybilności elektromagnetycznej przy podłączeniu przewodów ekranowanych uzyskano poprzez zastosowanie mosiężnych dławnic z uziemieniem ekranu – Skintop MS-M Brush. Ponieważ



Rys. 1. Widok cementowni

większość tras kablowych przy taśmociągu znajduje się na otwartym powietrzu, przy wyborze przewodów ważnym kryterium

była bardzo dobra odporność na warunki atmosferyczne, bardzo dobra odporność termiczna oraz odporność na promienio-



Rys. 2. Przewód Ölflex Classic 110 CY Black 0,6/1 kV oraz dławnica Skintop MS-M Brush – zastosowanie przy taśmociągu

LAPP KABEL STUTTGART ÖLFLEX CLASSIC 110CY Black 0,6/1kV CE

Rys. 3. Ekranowany przewód Ölflex Classic 110 CY Black 0,6/1 kV

wanie UV. Ölflex Classic 110 CY Black 0,6/1 kV (rys. 3) dzięki budowie żył w piątej klasie giętkości nie sprawia problemów przy układaniu. Wysokie bezpieczeństwo instalacji zapewnia napięcie próby 4 kV, a ochronę przed emisją oraz wpływem zakłóceń elektromagnetycznych duży stopień pokrycia ekranem. Jednoczesne uszczelnienie przewodu i uziemienie ekranu umożliwiły mosiężne dławnice z uziemieniem ekranu Skintop MS-M Brush (rys. 4) firmy Lapp Kabel. Ich użycie zapewnia bardzo szybki montaż i lepszy kontakt z ekranem w porównaniu z innymi systemami łączenia ekranu. Kolejną istotną cechą jest duża swoboda manewrowania przewodem podczas montażu oraz bardzo szeroki i płynny zakres dławionych średnic – od 9 mm do aż 98 mm.

### Połączenia ruchome

W miejscach przy taśmociągu, gdzie wymagany jest ciągły ruch przewodów, zastosowano rozwiązanie zaproponowane przez pracowników Lapp Kabel – system podwiesi składający się z przewodów płaskich umieszczonych w ruchomych wózkach pracujących na szynie (rys. 5). Oferowane przez firmę Lapp Kabel płaskie przewody Ölflex Crane F oraz ekranowana wersja Ölflex Crane CF (rys. 6) dzięki swojej budowie (płaszcz zewnętrzny na bazie gumy, czarny) cechują się dużą wytrzymałością na trudne warunki pracy. Dla połączeń ruchomych przewody pracować mogą w zakresie temperatur od -25 do 90°C. Dodatkowo płaskie wykonania dopuszczają znacznie mniejsze promienie gięcia oraz wymagają mniej przestrzeni niż przewody okrągłe.



Rys. 4. Mosiężne dławnice Skintop MS-M Brush z uziemieniem ekranu



Rys. 5. System podwiesi kablowych przy taśmociągu



Rys. 6. Przewody płaskie: Ölflex Crane F oraz wersja ekranowana Ölflex Crane CF



Rys. 7. Przewód Ölflex Servo 2YSLCY-JB do zasilania silników z falownika

Ze składu uśredniającego, urobek, wzbogacony po drodze dodatkami żelaznymi, trafia do młyna cementowni.

### Przygotowanie surowca

W młynie surowca stalowe kule miały urobek z kamieniołomu. Jest on również suszony przez gorące powietrze (350°C) włączane do młyna. Dalej kamień rozdrobniony do postaci sypkiej mączki wapiennej jest transportowany do zbiorników homogenizacji. Proces ten ma na celu ostateczne ujednolicienie wsadu piecowego. Przy napędach dużej mocy młyna zastosowano przewody Ölflex Servo 2YSLCY-JB (rys. 7), będące podstawą oferty firmy Lapp Kabel.

### Zasilanie silników

Przewód Ölflex Servo 2YSLCY-JB, stosowany w rozległych instalacjach zasilających, dzięki niskiej pojemności roboczej żył umożliwia układanie dłuższych odcin-

ków pomiędzy przemiennikiem częstotliwości a silnikiem. Cechuje go izolacja żył z polietylenu (PE), ekran z folii aluminiowej, opłot z ocynowanych drutów miedzianych

i przezroczysty płaszcz zewnętrzny na bazie PVC – samogasnący według IEC 60332-1-2. Wersja czarna Ölflex Servo 2YSLCYK-JB jest odporna na promieniowanie UV, może być stosowana na zewnątrz lub do bezpośredniego zakopania w ziemi.

### Wypał klinkieru

Wypalenie klinkieru odbywa się w piecu obrotowym. Cementownia ma jeden piec obrotowy metody suchej o wydajności 1200 ton klinkieru na dobę (rys. 8). Mączkę surowcową dostarcza się do wymiennika ciepła, gdzie jest ona wstępnie podgrzewana i w ten sposób przygotowywana do trwającego około 30 minut procesu klinkieryzacji. Następnie materiał wprowadzany jest do pieca obrotowego, gdzie ulega stopieniu przechodząc do fazy ciekłej, a później spiekaniu, na powrót stając się ciałem stałym. W wyniku ruchu obrotowego pieca wypał klinkieru materiał przesuwa się w kierunku wylotu z pieca, w którym znajduje się palnik. Gorące gazy przepływają przez piec oddając ciepło wypalanej mączce surowcowej (proces kalce-nacji). Piec ma prawie 3,5 metra średnicy i 48 metrów długości, temperatura wewnątrz sięga 2000°C.

### Przewody odporne na temperaturę

Otoczenie pieca wymaga zastosowania w instalacji elektrycznej przewodów odpornych na działanie podwyższonej temperatury. Firma Lapp Kabel w swojej ofercie posiada grupę przewodów o podwyższonych wymaganiach temperaturowych. Można w niej znaleźć wykonania umożli-



Rys. 8. Piec obrotowy w którym zachodzi proces klinkieryzacji (wypał klinkieru)



Rys. 9.  
Wysoco odporny na temperaturę  
peszel Silvyn Hiprojacket

wiające pracę w temperaturach od 90°C do nawet 400°C. Są to wykonania zarówno jednożyłowe, jak i wielożyłowe.

#### Wężę osłonowe

Do zabezpieczenia instalacji przed niekorzystnym wpływem wysokiej temperatury zastosować można również szeroką gamę wężę osłonowych (peszli) Silvyn. Nowością w tym systemie jest peszel Silvyn Hiprojacket (rys. 9). Dzięki swojej specjalnej budowie (włókno szklane z tlenkiem żelaza powlekany silikonem) stanowi on elastyczną, wysoce odporną na wysokie temperatury ochronę przewodów. Zakres temperatur pracy produkt wynosi od -40°C do +260°C długotrwale, do +1090°C przez około 20 minut, do +1640°C przez około 15-30 sekund.

Rozżarzony, gotowy klinkier spada do chłodnika, gdzie w czasie około 20 minut jego temperatura spada z około 1000°C do mniej więcej 80°C.

#### Przemiał cementu

Ostatnim etapem produkcji jest przemiał klinkieru z dodatkami. W ten sposób uzyskuje się ostateczny gotowy produkt – cement. Proces przemiału cementu prowadzony jest w młynach kulowych. Surowcami drugorzędnymi wykorzystywanymi w Cementowni „Odra” są odpady powstałe w procesach produkcyjnych innych zakładów przemysłowych. Poprzez stosowanie surowców wtórnych Cementownia działa też na rzecz ochrony środowiska. Wprowadzenie tych dodatków umożliwia uzyskanie cementów o różnych właściwościach fizycznych. Daje to możliwość wykonywania elementów betonowych o ściśle określonych parametrach, pracujących często w trudnych warunkach (np. cementy wysokożuźlowe są odporne na działanie wilgoci – stosowane w budowlach hydrotechnicznych).



Rys. 10. Centralna sterownia, po lewej serwery procesowe, po prawej sterowniki PLC

**LAPP KABEL STUTTGART UNITRONIC® LiYY****LAPP KABEL STUTTGART UNITRONIC® LiYCY****LAPP KABEL STUTTGART UNITRONIC® LiYY (TP)****LAPP KABEL STUTTGART UNITRONIC® Li2YCY (TP)****LAPP KABEL STUTTGART UNITRONIC® Li2YCY PiMF**

Rys. 11. Przewody z grupy Unitronic, od góry: Unitronic LiYY, Unitronic LiYCY, Unitronic LiYY (TP), Unitronic LiYCY (TP), Unitronic Li2YCY (TP), Unitronic Li2YCY PiMF

### Kontrola procesów

Za prawidłową pracę cementowni odpowiada centralny system sterowania oparty o serwery procesowe i sterowniki PLC (rys. 10). Jest to w pełni zautomatyzowane miejsce, skąd wysoko wykwalifikowana kadra nadzoruje cały proces technologiczny, steruje młynami oraz piecem. W procesie sterowania bardzo ważną rzeczą jest niezakłócona transmisja danych.

### Przewody do transmisji danych

Obszerną ofertę przewodów przeznaczonych do transmisji danych (grupa napięciowa do 250 V) w izolacji z PVC a także z poliuretanu tworzy grupa produktów Lapp Kabel o nazwie Unitronic (rys. 11). Są w niej dostępne wersje do przesyłania sygnałów wolnozmiennych (Unitronic LiYY, Unitronic LiYCY), poprzez systemy bardziej skomplikowane, gdzie wymagane są pary skręcane, jak w przewodach

Unitronic LiYY (TP), LiYCY (TP), aż do systemów gdzie sygnały przesyła się cyfrowo, jak np. RS485 (Unitronic Li2YCY (TP), Unitronic Li2YCY PiMF).

**Wojciech Zając**  
Autor jest pracownikiem  
firmy Lapp Kabel



Autor artykułu składa podziękowania  
dr inż. Markowi Kacperakowi  
oraz mgr inż. Tomaszowi Michałkowi  
za konsultacje i pomoc  
w przygotowaniu publikacji

### Ekologiczna produkcja cementu



dzisiaj widocznym rezultatem działalności przedsiębiorstwa, została radykalnie ograniczona i dziś jest niezauważalna.

Cementownia „Odra” jest zakładem proekologicznym. Poprzez liczne w ostatnich latach modernizacje oraz zmianę technologii produkcji (przejęcie z technologii mokrej produkcji cementu na technologię suchą) zakład znacznie zmniejszył emisję zanieczyszczeń. Obecnie wszystkie urządzenia muszą spełniać najostrzejsze wymagania w zakresie ochrony środowiska. Emisja pyłów, która kilkanaście lat temu była najbardziej



### KONTAKT

#### Lapp Kabel Sp. z o.o.

ul. Wrocławska 33 d  
Długołęka 55-095 Mirków  
tel. (71) 330 63 00  
fax (71) 330 63 06  
e-mail: info@lapppolska.pl  
www.lapppolska.pl

# 1/6