

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

*Budowa linii kablowej zasilania agregatu chłodniczego dla składanego lodowiska sezonowego „Biały Orlik” w Poraju.*

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych zwanej dalej w skrócie specyfikacją techniczną (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru linii kablowej zasilania agregatu chłodniczego dla składanego lodowiska sezonowego „Biały Orlik” w Poraju.

Z uwagi na brak możliwości precyzyjnego opisanie materiałów i urządzeń za pomocą dokładnych i powszechnie zrozumiałych określeń podano dla łatwiejszego zrozumienia intencji projektanta nazwy własne (katalogowe) materiałów i urządzeń. Nazwy własne materiałów i urządzeń należy traktować jako przykładowe. Dopuszcza się zastosowanie materiałów i urządzeń równoważnych o identycznych parametrach technicznych, funkcjonalnych i jakościowych.

### 1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej (ST)

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną (ST)

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie linii kablowej zasilania agregatu chłodniczego dla składanego lodowiska sezonowego „Biały Orlik” w Poraju..

#### **W zakres robót budowy oświetlenia wchodzi:**

- obsługa geodezyjna,
- budowa linii kablowej zasilania,
- budowa szafki zasilającej SZ,
- budowa uziemienia,
- zasypanie wykopów wraz z zagęszczeniem gruntu,
- pomiary i badania.

### 1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Linia kablowa – kabel jedno lub wielożyłowy w konfiguracji jedno lub wielofazowej wraz z osprzętem ułożony w gruncie, łączący zaciski urządzeń elektrycznych jedno lub wielofazowych.

Rura osłonowa – rura chroniąca linię kablową przed uszkodzeniami mechanicznymi

Trasa kabla – pas gruntu, w którym ułożone są linie kablowe.

Szafka zasilająca SZ – prefabrykowana obudowa z tworzywa poliestrowego na fundamentach prefabrykowanych wg projektu budowlanego.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z Polskimi Normami i z Ogólna Specyfikacja Techniczną D - 07. 07. 01. „ Wstęp ”.

### 1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, ST, poleceniami nadzoru inwestorskiego i autorskiego, przepisami prawa budowlanego, Polskimi Normami i zasadami wiedzy technicznej.

## 2. MATERIAŁY

## **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w OST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Nadzoru Inwestorskiego.

## **2.2. Materiały stosowane przy układaniu kabli**

### **2.2.1. Piasek**

Piasek stosowany przy układaniu kabli w ziemi powinien być co najmniej gatunku „3”, odpowiadać wymaganiom BN-87/6774-04.

### **2.2.2. Folia**

Folię należy stosować do ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Należy używać folii kalandrowanej z uplastycznionego PCV koloru niebieskiego o grubości 0,4-0,6 mm gat. I. Folia powinna spełniać wymagania BN-68/6353-03 oraz N-SEP E-004.

## **2.3. Elementy gotowe**

### **2.3.1. Rury osłonowe**

Jako rury osłonowe stosować należy:

- dwuścienne z karbowaną ścianką zewnętrzną i gładką powierzchnią wewnętrzną wykonane z polietylenu. Projektuje się rury dwuwarstwowe o średnicy 110mm, 160mm,

Rury do układania w gruncie przechowywać należy w pomieszczeniach zadanych w nienasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed działaniem sił mechanicznych.

### **2.3.2. Kable**

Kable elektroenergetyczne używane do zasilania powinny spełniać wymagania PN-93/E-90400 i PN-93/E-90401. Należy stosować kable

- o napięciu znamionowym 0,6/1kV, czterożyłowe z żyłami aluminiowymi o przekroju pojedynczej żyły 120mm<sup>2</sup> w izolacji z polietylenu usieciowanego i powłoce polwinitowej (YAKXS 4\*120),
- o napięciu znamionowym 0,6/1kV, pięćżyłowe z żyłami miedzianymi o przekroju pojedynczej żyły 70mm<sup>2</sup> w izolacji z polietylenu usieciowanego i powłoce polwinitowej (YKXS 5\*70),

Kable elektroenergetyczne są dostarczane na bębnach po 500 lub 1000m. Bębny należy przechowywać w pomieszczeniach zadanych.

### **2.3.3. Szafka zasilająca SZ**

Należy stosować obudowę szafki wykonaną z tworzywa termoutwardzonego, izolacyjnego, trudnopalnego i samogasnącego, odpornego na promieniowanie UV o stopniu IP44, wyposażoną wg projektu budowlanego, kompletną, okablowaną. Szafkę przed montażem przechowywać należy w pomieszczeniu zadanych.

### **2.3.4. Elementy uziemienia**

Należy stosować bednarkę ocynkowaną FeZn o przekroju 30x4 z minimalną grubością warstwy cynku 85µm nanoszoną metodą cynkowania ogniowego wg PN-ISO 1461

Jako uziomy pionowe stosować należy uziomy prętowe wbijane ocynkowane ogniowo wg PN-ISO 1461.

Elementy przed montażem przechowywać należy w pomieszczeniach zadanych.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

### **3.2. Sprzęt do wykonania przedmiotowego zasilania**

Wykonawca przystępujący do wykonania linii kablowej zasilania winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót:

- żurawia samochodowego,
- ciągnika kołowego,
- samochodu samowładowego,
- przyczepy do przewożenia kabli,
- wibromłota.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

### **4.2. Transport materiałów i elementów do wykonania zasilania**

Wykonawca przystępujący do wykonania oświetlenia winien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu samowładowego,
- ciągnika kołowego,
- samochodu dostawczego,
- przyczepy do przewożenia kabli.

Na środkach transportu przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem, układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych elementów.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5. Rozpoczęcie prac budowlanych winno być poprzedzone wytyczeniem lokalizacji robót przez uprawnionego geodetę. Roboty należy wykonać zgodnie z zatwierdzonym projektem budowlanym (zawierającym w sobie elementy projektu wykonawczego) oraz zgodnie z normami, przepisami budowy i przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązującymi na dzień prowadzenia robót.

### **5.2. Wykopy pod kable elektroenergetyczne**

Wykopy pod kable elektroenergetyczne - rowy kablowe, należy wykonywać za pomocą sprzętu mechanicznego lub ręcznie w zależności od warunków terenowych i podziemnego uzbrojenia terenu. Wymiary poprzeczne rowów uzależnione są od rodzaju kabli i ich ilości układanych w jednej warstwie. Głębokość rowu określona jest głębokością ułożenia kabla, powiększoną o 10 cm, natomiast szerokość dna rowu obliczamy ze wzoru:

$$S = nd + (n-1) a + 20 \text{ [cm]}$$

gdzie: n - liczba kabli w jednej warstwie,  
d - suma średnic zewn. wszystkich kabli w warstwie,  
a - suma odległości pomiędzy kablami.

Wykopy powinny być wykonane, bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z N-SEP E-004. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowu kablowego powinny być wykonane w sposób zapewniający ich stateczność, a ich zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02.

W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, należy powierzchnię terenu wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu. Zasypanie kabla, należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (np. darniny, korzeni, odpadków), warstwami grubości od 15 do 20 cm zagęszczając ubijakami ręcznymi lub zagęszczarką wibracyjną. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,95 według BN-77/8931-12. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób, aby nie spowodować uszkodzeń

kabla. Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu kabla, należy rozplantować w pobliżu lub odwieźć na miejsce wskazane Inwestora lub przez Inżyniera.

#### 5.4. Budowa linii kablowej

Budowę linii kablowych zasilających oświetlenie należy wykonać zgodnie z postanowieniami normy N SEP-E-004. Kable należy układać w rowach kablowych o szerokości 0,4m (dla kabli pojedynczych) na głębokości 0,5m na podsypce piaskowej o grubości 0,1m. Kable należy układać faliście dla skompensowania zmian długości oraz w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Kabel można zginać jedynie w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż 10-krotna zewnętrzna jego średnica. Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza niż 0°C. Ułożone kable, należy zasypać warstwą piasku o grubości 0,1m i warstwą gruntu rodzimego o grubości 0,15m, a następnie przykryć folią ochronną koloru niebieskiego i zasypać rów gruntem rodzimym kolejnymi warstwami ziemi po 20 cm zagęszczając ubijakami. Linie kablowe na całej długości należy oznakować za pomocą trwałych opasek nakładanych na kabel. Oznaczniki te należy umieszczać w odległości, co 10m oraz przy każdym przepuście kablowym i w miejscach wprowadzania kabli do obiektów. Na opaskach tych umieścić następujące dane: relację kabla, typ kabla, nazwę zakładu-wykonawcy, rok budowy zgodnie z normą N SEP-E-004. Przy ewentualnych skrzyżowaniach projektowanych kabli, należy przestrzegać minimalnych odległości skrzyżowań i zbliżeń kabli do innych urządzeń podziemnych zgodnie z poniższymi tabelami.

Tablica 1. Odległości między kablami ułożonymi w gruncie przy skrzyżowaniach i zbliżeniach

Skrzyżowanie lub zbliżenie	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
	pionowa przy skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe do 1 kV z kablami tego samego rodzaju lub sygnalizacyjnymi	25	10
Kabli sygnalizacyjnych i kabli przeznaczonych do zasilania urządzeń oświetle-niowych z kablami tego samego rodzaju	25	mogą się stykać
Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe do 1 kV z kablami elektroenergetycznymi na napięcie znamionowe wyższe niż 1 kV	50	10
Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe wyższe niż 1 kV i nie przekraczające 10 kV z kablami tego samego typu	50	10
Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe wyższe niż 10 kV z kablami tego samego rodzaju	50	25
Kabli elektroenergetycznych z kablami telekomunikacyjnymi	50	50
Kabli różnych użytkowników	50	50
Kabli z mufami sąsiednich kabli	-	25

Tablica 2. Tabela najmniejszych dopuszczalnych odległości kabli ułożonych w gruncie od innych urządzeń podziemnych

Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
	Pionowa Przy skrzyżowaniu	Pozioma przy zbliżeniu
Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłe, gazowe z gazami niepalnymi i rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu do 0,5 at	80 <sup>1)</sup> przy średnicy rurociągu do 250 mm i 150 <sup>2)</sup>	50
Rurociągi z cieczami palnymi	przy średnicy	100
Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu wyższym niż 0,5 at i nie przekraczającym 4 at	większej niż 250 mm	100
Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu wyższym niż 4 at	PN-91/M-34501	
Zbiorniki z płynami palnymi	200	200
Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciążka)	-	80
Ściany budynków i inne budowle, np. tunele, kanały	-	50
Urządzenia ochrony budowli od wyładowań atmosferycznych	50	50

<sup>1)</sup> dopuszcza się zmniejszenie odległości do 50 cm pod warunkiem zastosowania rury ochronnej

<sup>2)</sup> dopuszcza się zmniejszenie odległości do 80 cm pod warunkiem zastosowania rury ochronnej

Uwzględnić należy zgodnie z PN zapasy kabli przy wejściach do obiektów.

Po wybudowaniu linii kablowej, należy wykonać pomiary pomontażowe i sporządzić dokumentację powykonawczą. Dokumentacja powykonawcza, winna zawierać szczegółową lokalizację wybudowanych elementów, uwzględniać zmiany wprowadzone w trakcie realizacji za zgodą Nadzoru Inwestorskiego oraz zawierać protokoły pomiarów i badań wymaganych parametrów technicznych. Całość robót wraz z dokumentacją powykonawczą, należy przed włączeniem do sieci zgłosić do odbioru Inspektorowi Nadzoru.

## 5.5. Wykonanie uziemienia

Wszystkie połączenia uziemienia wykonać należy jako spawane, miejsca spawu zabezpieczyć antykorozyjnie.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6. Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inspektorowi Nadzoru zgodności materiałów i robót z dokumentacją projektową.

### 6.2. Wykopy

Lokalizacja, wymiary i zabezpieczenie ścian wykopu powinno być zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną. Po zasypaniu słupów lub kabli należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu oraz sprawdzić sposób usunięcia nadmiaru gruntu z wykopu.

### 6.3. Linie kablowe

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót kablowych należy przeprowadzić następujące pomiary:

- głębokości zakopania kabla
- grubości podsypki piaskowej nad i pod kablem
- odległości folii ochronnej od kabla
- rezystancji izolacji i ciągłości żył kabla

Pomiary należy wykonywać co 10m budowanej linii kablowej, za wyjątkiem pomiarów rezystancji i ciągłości żył kabla, które należy wykonywać dla każdego odcinka kabla. Ponadto należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru ziemi.

### 6.4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót

Wszystkie materiały niespełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach specyfikacji technicznej zostaną przez Inżyniera odrzucone.

Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień specyfikacji technicznej winny zostać rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy oraz poddane ponownej kontroli przez Inspektora Nadzoru.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową dla linii kablowej jest metr, dla betonu jest m<sup>3</sup>, dla pozostałych elementów jest sztuka lub kpl.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

### **8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykopy pod fundamenty i kable,
- ułożenie kabla z wykonaniem podsypki pod i nad kablem,

### **8.3. Dokumenty do odbioru końcowego robót**

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować, oprócz dokumentów wymienionych w punkcie 8.5 OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” geodezyjną dokumentację powykonawczą.

## **9. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **9.1. Normy**

PN-68/B-06050	Roboty ziemne budowlane Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze
N-SEP-E-004	Elektroenergetyczne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
PN-80/C-89205	Rury kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
PN-83/E-06305	Elektryczne oprawy oświetleniowe. Typowe wymagania i badania
PN-86/O-79100	Opakowania transportowe. Odporność na narażanie mechaniczne. Wymagania i badania
PN-87/E-90056	Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody o izolacji i powłoce polwinitowej okrągłe
PN-88/B-30000	Cement portlandzki
PN-90/E-06401.03	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV. Mufy przelotowe na napięciu nie przekraczające 0,6/1 kV
PN-91/M-34501	Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania
PN-IEC 60364-4-41/2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przeciwporażeniowa

PN- IEC 60364-4-47/1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym
PN-93/E-90400	Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6,6 kV. Ogólne wymagania i badania
PN-93/E-90401	Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6,6 kV. Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV
PN-EN 60439-1:2003	Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 1: Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu
BN-68/6353-03	Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu suspensyjnego
BN-77/8931-12	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu
BN-79/9068-01	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy konstrukcji wsporczych oświetleniowych i energetycznych linii napowietrznych
BN-83/8836-02	Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze
BN-87/6774-04	Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek

## 9.2. Inne dokumenty

1. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych.
2. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych.
3. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dn. 26.11.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. (Dz.U. Nr 81 z dn. 26.11.1990 r.)
4. Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych, nr 240, ITB 1982 r.