



MPROJEKT POLSKA Sp. z o.o.  
04-874 Warszawa, ul. Przewodowa 29  
NIP: 524-27-53-987 · REGON: 146314188  
tel./fax 22 123-44-50 · biuro@mprojekt.waw.pl  
www.mprojekt.waw.pl

EGZ. NR: .....

**NAZWA OPRACOWANIA**

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA – ST- 3**  
REMONT BUDYNKU GARAŻOWO-OBSŁUGOWEGO  
NA DZIAŁCE NR 8/1 PRZY UL. PODCHORAŻYCH 32 W WARSZAWIE.  
BUDOWA WEWNĘTRZNEJ LINII ZASILAJĄCEJ.

**INWESTOR:**

Skarb Państwa – Komendant Służby Ochrony Państwa  
UL. Podchorążych 38 , 00-463 Warszawa

**ELEKTRYCZNA**

**KODY CPV:**

- CPV 45311100-1 Roboty w zakresie okablowania elektrycznego

**Warszawa, 10.12.2018r.**

**AUTOR OPRACOWANIA:**

imię i nazwisko	nr uprawnień	podpis
mgr inż. Tomasz Soluch	SLK/1079/POOE/05	

## **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 kablowej, wewnętrznej linii zasilającej niskiego napięcia do budynku garażowo-usługowego w Warszawie przy ul. Podchorążych 32.

### **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 budowę wewnętrznej linii zasilającej do budynku garażowo-usługowego w Warszawie przy ul. Podchorążych 32.

#### **W zakres robót budowy linii zasilających wchodzi:**

- obsługa geodezyjna,
- budowa linii kablowej:
  - rozebranie nawierzchni,
  - wykopy rowów kablowych,
  - budowa linii kablowych niskiego napięcia,
  - zasypanie wykopów z ubiciem i zagęszczeniem gruntu,
  - odtworzenie nawierzchni,
- przebudowa rozdzielnic głównej,
- pomiary i badania,
- opracowanie dokumentacji powykonawczej.

## **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.

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

## **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**

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 Inżyniera.

### **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.

## **2.3. Elementy gotowe**

### **2.3.1. Kable**

Kable elektroenergetyczne powinny spełniać wymagania PN-93/E-90400 i PN-93/E-90401. Należy stosować kable o napięciu znamionowym 0,6/1kV, czterożyłowe z żyłami miedzianymi o przekroju pojedynczej żyły 240mm<sup>2</sup> w izolacji z polietylenu usieciowanego i powłoce polwinitowej (YKXS 4x240mm<sup>2</sup>). Kable elektroenergetyczne są dostarczane na bębnach po 500 lub 1000m, istnieje możliwość zakupu odcinków kabli o wskazanej długości. Bębny należy przechowywać w pomieszczeniach zadaszonych.

### **2.3.2. Rury osłonowe**

Stosować dwuścienne rury do ochrony kabli, posiadające karbowaną ściankę zewnętrzną i gładką ściankę wewnętrzną, w kolorze niebieskim. Średnica zewnętrzna rury  $\phi_{zewn}=110\text{mm}$ , średnica wewnętrzna rury  $\phi_{wewn}=95\text{mm}$ . Odporność na ściskanie wg PN-EN 61386-24 wynosi N450, sztywność obwodowa SN wg PN-EN ISO-9969:2008 [kN/m<sup>2</sup>] wynosi 9,0. Rury dostarczane są w odcinkach l=6m, ze złączką typu M.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Sprzęt do wykonania prac**

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

- żurawia samochodowego.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Transport materiałów**

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

- samochodu samowyładowczego do 5t,
- 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**

Roboty budowlane powinny przebiegać tak, aby w minimalny sposób zakłócić funkcjonowanie obiektu w trakcie trwania prac budowlanych. 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. Celem sprawdzenia zgodności lokalizacji uzbrojenia podziemnego z uzbrojeniem naniesionym na mapie do celów projektowych należy ręcznie wykonać przekopy kontrolne. 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 PN-68/B-06050. 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.

## 5.3. Budowa linii kablowych

Budowę linii kablowych zasilających 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 przepuszczeniu 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 PN-76/E-05125. 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, ciepłne, 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

W miejscu skrzyżowań z drogami, wjazdami na posesję, siecią gazową, kanalizacją sanitarną, deszczową i wodociągową kable należy układać w rurze ochronnej. Rura ochronna powinna wystawać po 0,5m poza przeszkodę, a końce przepustów należy wypełnić pakułami i gliną. Uwzględnić należy zgodnie z PN zapasy kabli przy przepustach kablowych i wejściach do obiektów. Na istniejące kable elektroenergetyczne ułożone w odległości mniejszej niż 0,5m od projektowanych linii kablowych należy nałożyć osłonowe rury dwudzielne,

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

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inżynierowi zgodności materiałów i robót z dokumentacją projektową. Materiały posiadające atest producenta mogą być przez Inżyniera dopuszczone bez badań.

### **6.2. Wykopy**

Lokalizacja, wymiary i zabezpieczenie ścian wykopu powinno być zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną. Po zasypaniu 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 Inżyniera.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową dla linii kablowej jest metr.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, 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 kable,
- ułożenie kabla z wykonaniem podsypki pod i nad kablem.

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

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować:

- branżową dokumentację powykonawczą,
- certyfikaty i deklaracje zastosowanych materiałów,
- protokoły badań i pomiarów elektrycznych,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą.

## 9. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 9.1. Normy

PN-68/B-06050	Roboty ziemne budowlane Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze
PN-76/E-05125	Elektroenergetyczne linie kablowe. Projektowanie i budowa
PN-80/B-03322	Elektroenergetyczne linie kablowe. Projektowanie i budowa
PN-80/C-89205	Rury kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
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-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-77/8931-12	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu
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. (Dz.U. Nr 13 z dn. 10.04.1972 r.)
2. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych - Część V. Instalacje elektryczne, 1973 r.
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.).