

Zakład Elektroinstalacyjny mgr inż. Bogusław Dombek  
ul. Graniczna 4B  
66-400 Gorzów Wlkp.

# SPECYFIKACJA WARUNKÓW TECHNICZNYCH WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BRANŻA ELEKTRYCZNA BUDOWA LINII KABLOWEJ DLA ZASILANIA ELEMENTÓW SYSTEMU DYNAMICZNEJ INFORMACJI PASAŻERSKIEJ

Obiekt: Przyłącza energetyczne Piłsudskiego SP13 dz. nr 663 — *pkt. 43*

Inwestor: Urząd Miasta Gorzowa Wielkopolskiego  
ul. Sikorskiego 3-4  
66-400 Gorzów Wlkp.

Projektant: **mgr inż. Bogusław Dombek**  
*uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń  
w specjalności elektrycznej nr 18/99/GW*

4

5

1

2

# LINIA KABLOWA ZASILAJĄCA

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót linii kablowej dla zasilania elementów systemu dynamicznej informacji pasażerskiej ul. Piłsudskiego SP13 w Gorzowie Wielkopolskim dz. nr 663.

### 1.2 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót (WTWOR) i postanowieniami Umowy. Ponadto: Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa (ochrona przed dotykiem pośrednim) - ochrona przed dotykiem dostępnych części przewodzących w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.

**Kabel** - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.

**Linia kablowa** - kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno lub wielożyłowych połączonych równolegle, łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno lub wielofazowych.

**Napięcie znamionowe linii** - napięcie między przewodowe, na które linia kablowa została zbudowana.

**Ośłona kabla** - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

**Osprzęt linii kablowej** - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęzienia lub zakończenia kabli.

**Przepust kablowy** - konstrukcja o przekroju okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

**Przykrycie** - osłona ułożona nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry.

**Przylącze** - część linii napowietrznej lub kablowej o napięciu do 1 kV zasilającej Odbiorcę energii elektrycznej, ograniczone z jednej strony słupem, a z drugiej konstrukcją znajdującą się na zasilanym obiekcie.

**Skrzyżowanie** - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakkolwiek część rzutu poziomego linii kablowej, przecina lub pokrywa jakkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego.

**Trasa kablowa** - pas terenu, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.

**Uziom** - przedmiot metalowy umieszczony w gruncie i tworzący połączenie przewodzące z ziemią.

**Zbliżenie** - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. jest mniejsza niż odległość

dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w którym nie występuje skrzyżowanie.

**Złącze** - urządzenie elektroenergetyczne, w którym następuje połączenie wspólnej sieci elektrycznej o napięciu znamionowym do 1kV z instalacją odbiorczą bezpośrednio lub za pośrednictwem wewnętrznej linii zasilającej.

## 2. MATERIAŁY

Wszystkie materiały zastosowane przez Wykonawcę, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie atestu (zaświadczenia o jakości), powinny być zaopatrzone w taki dokument.

Przy przebudowie zasilającej należy stosować:

- kable typu NAYY – 1kV, 4\*35 mm<sup>2</sup>
- kable typu NAYY - 1 kV, 4x25 mm<sup>2</sup>
- fundamenty typu FV150/43
- szafa ZKP1-1p w obudowie izolacyjnej
- rury osłonowe typu HDPE D110mm
- bednarkę Fe/Zn 25x4mm
- uziomy stalowe miedziowane łączone

## 3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót.

Wykonawca przystępujący do przebudowy powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- spawarki transformatorowej
- zagęszczarki wibracyjnej
- zestawu świrdrów do wiercenia poziomego otworów do 15 cm średn.
- wciągarki mechanicznej
- przewoźnego zespołu prądotwórczego
- podnośnik samochodowy PMH

## 4. TRANSPORT

Wykonawca przystępujący do przebudowy linii kablowych powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu dostawczego
- samochodu skrzyniowego
- samochodu samowyladowczego
- przyczepy do przewożenia kabli
- ciągnika kołowego
- żuraw samochodowy
- przyczepa dłuźycowa

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1 BUDOWA LINII ZASILAJĄCEJ**

Kolejność wykonywania robót powinna być następująca:

- montaż szafy ZKP
- wykonanie połączenia kablowego szafy ZKP z punktem przyłączenia,
- rozebranie nawierzchni z kostki betonowej,
- wykonanie wykopów rowów kablowych,
- wykonanie wykopu pod fundament prefabrykowany
- ułożenie instalacji uziemienia w rowie kablowym,
- wykonanie przecisków pod jezdniami,
- wykonanie podsypki piaskowej,
- ułożenie rur ochronnych
- ułożenie linii kablowej w istniejącej kanalizacji i w rowie kablowym,
- wykonanie podłączeń linii kablowej i uziemienia w szafie ZKP,
- wykonanie nadsypki piaskowej,
- wykonanie pomiarów rezystancji uziomu i pogrążenie uziomów prętowych,
- ułożenie folii kalandrowej,
- wyprowadzenie i zabezpieczenie linii kablowej w pobliżu fundamentu
- wyprowadzenie i zabezpieczenie uziomu w pobliżu fundamentu,
- przykrycie gruntem rodzimym
- zagęszczenie gruntu,
- odtworzenie nawierzchni z kostki betonowej,
- wykonanie odpowiednich pomiarów linii

### **5.2 ROWY KABLOWE I WYKOPY POD SŁUPY**

Roboty należy wykonywać za pomocą sprzętu mechanicznego lub ręcznie w zależności od warunków terenowych i uzbrojenia terenu po uprzednim wytyczeniu tras przez służby geodezyjne.

### **5.3 UKŁADANIE KABLI**

#### **5.4.1 Wymagania ogólne**

Układanie kabli powinno być wykonywane w sposób wykluczający ich uszkodzenie lub uszkodzenie innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanej linii. Temperatura otoczenia przy układaniu kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych nie powinna być niższa niż 0°C lub wg ustaleń wytwórcy.

Przy układaniu kabli można je zginać tylko w przypadkach koniecznych przy czym promień gięcia nie powinien być mniejszy niż 20-krotna zewnętrzna średnica kabla.

#### **5.4.2 Układanie kabli w gruncie**

Kable w pasie technicznym i pod trawnikami należy układać na podsypce piaskowej gr. 10 cm i zasypać warstwą piasku gr. 10 cm oraz gruntu rodzimego gr. 15 cm a następnie przykryć folią. Grunt należy zagęszczać co 20 cm.

Na skrzyżowaniach z instalacjami podziemnymi należy układać w rurach osłonowych przystosowanych do normalnego obciążenia na podsypce piaskowej gr. 10 cm i zasypać warstwą piasku gr. 10 cm oraz gruntu rodzimego gr. 15 cm a następnie przykryć folią. Grunt należy zagęszczać co 20 cm.

Głębokość ułożenia kabli mierzona od powierzchni gruntu powinna wynosić 70 cm.

Kable pod jezdniami należy układać w rurach osłonowych przystosowanych do maksymalnego obciążenia transportowego układanych metodą przecisku hydraulicznego z powrotnym przeciągnięciem rury osłonowej.

Głębokość ułożenia kabli oświetleniowych przy prowadzeniu pod chodnikami, w pasie technicznym i pod trawnikami mierzona od powierzchni gruntu powinna wynosić 70 cm.

Głębokość ułożenia kabli oświetleniowych przy prowadzeniu pod jezdniami mierzona od powierzchni jezdni powinna wynosić 100 cm.

Kable przy wejściach do fundamentu prefabrykowanego zabezpieczyć rurą osłonową

Kable powinny być ułożone linią falistą z zapasem wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Przy fundamencie i szafkach zaleca się pozostawić zapas kabli nie mniej niż 3,0m.

#### 5.4.3 Skrzyżowania i zbliżenia kabli między sobą

Skrzyżowania kabli między sobą należy wykonywać tak aby kabel wyższego napięcia był głębiej niż kabel niższego napięcia.

Odległości między kablami przy skrzyżowaniach i zbliżeniach:

Skrzyżowanie lub zbliżenie	Najmniejsze dopuszczalne odległości w cm	
	pionowa przy skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
Kable do 1 kV z kablami tego samego rodzaju lub sygnalizacyjnymi	25	10
Kable oświetleniowych z kablami tego samego rodzaju	25	mogą się stykać
Kable do 1 kV z kablami na napięcie wyższe niż 1 kV	50	10
Kable powyżej 10 kV z kablami tego samego rodzaju	50	25
Kable elektroenergetycznych z kablami telekomunikacyjnymi	50	50
Kable różnych użytkowników	50	50
Kable z mufami sąsiednich kabli	-	25

#### 5.4.4 Skrzyżowania i zbliżenia kabli z innymi urządzeniami podziemnymi

Zaleca się krzyżować kable z innymi urządzeniami pod kątem zbliżonym do 90°. Krzyżujący kabel powinien być chroniony rurą osłonową na długości po 50 cm w obie strony od miejsca skrzyżowania.

Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsze dopuszczalne odległości w cm	
	pionowa przy skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
Rurociągi do 250 mm wodociągowe, ściekowe, ciepłe, gazowe do 0,5 at	80	50
Rurociągi powyżej 250 mm wodociągowe, ściekowe, ciepłe, gazowe do 0,5 at	150	50
Rurociągi z cieczami palnymi do 250 mm	80	100
Rurociągi z cieczami palnymi pow. 250 mm	150	100
Rurociągi z gazami palnymi pow. 0,5 at	150	100
Zbiorniki z płynami palnymi	200	200
Części podziemne linii napowietrznych	-	80
Ściany budynków i inne budowle	-	50
Urządzenia ochrony budowli od wyładowań atmosferycznych	50	50

#### 5.4.5 Skrzyżowania kabli z drogami

Roboty kablowe w obrębie pasa drogowego wymagają zezwolenia zarządu drogowego.

Zaleca się krzyżować kable z drogami pod kątem zbliżonym do 90°. Krzyżujący kabel powinien być chroniony rurą osłonową na długości po 50 cm w obie strony od miejsca skrzyżowania. Najmniejsza odległość pionowa między górną częścią osłony kabla a płaszczyzną jezdni nie powinna być mniejsza niż 100 cm. Odległość pionowa między górną częścią osłony kabla a dnem rowu odwadniającego nie powinna być mniejsza niż 50 cm.

Odległość kabli od pni drzew powinna wynosić co najmniej 2m.

#### 5.4.6 Układanie przepustów kablowych

Przepusty kablowe należy układać w miejscach gdzie kabel narażony jest na uszkodzenia mechaniczne.

Głębokość umieszczenia przepustów powinna być co najmniej 70 cm w terenie bez nawierzchni i 100 cm od nawierzchni drogi przeznaczonej do ruchu kołowego. Długość przepustu powinna być powiększona o 0,5 m z każdej strony krzyżowanego urządzenia lub drogi.

Miejsca wprowadzenia kabli do rur powinny być uszczelnione nasmołowanymi szmatami, sznurami lub pakułami, uniemożliwiającymi przedostawanie się do ich wnętrza wody i ich zamuleniu.

#### 5.4.7 Oznaczenie linii kablowych

Kable powinny być na całej długości zaopatrzone w trwałe opaski kablowe rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy słupach i szafkach oświetleniowych.

Na oznacznikach powinny znajdować się trwałe napisy zawierające:

- symbol i nr ewidencyjny linii kablowej
- oznaczenie typu kabla
- znak użytkownika kabla

- rok ułożenia kabla

#### 5.4.11. Ochrona przeciwporażeniowa

Jako ochronę przeciwporażeniową dla linii zasilającej szafę ZKP zastosowano izolację ochronną.

Jako ochronę przeciwporażeniową dla linii zasilającej zastosowano szybkie wyłączenie.

Przy szafie ZKP oraz przy fundamentach należy wykonać uziom szpilkowy z prętów  $\phi = 20\text{mm}$  połączonych bednarką ocynkowaną 25x4mm. Dostępne części przewodzące szaf i fundamentu połączyć z szyną lub zaciskiem PEN oraz uziomem.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Wykonawca ma obowiązek przedłożenia atestów stosowanych materiałów.

Po wykonaniu rowów kablowych sprawdzeniu podlegają wymiary rowów i zgodność ich trasy z dokumentacją geodezyjną (dopuszczalna odchyłka trasy do 0,3m).

W czasie wykonywania robót należy przeprowadzić pomiary:

- głębokości ułożenia kabla
- grubości podsypki piaskowej nad i pod kablem
- odległości folii ochronnej od kabla
- stopnia zagęszczenia gruntu nad kablem
- sprawdzenie poprawności połączeń linii kablowej,
- konserwację zacisków ochronnych i złącz kablowych oraz elementów mocujących fundamentu,
- prawidłowość połączeń i ciągłość przewodów uziemiających,

Wykonawca ma obowiązek wykonania pomiarów linii kablowej i przedłożenia do odbioru protokołów tych pomiarów:

- sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych
- pomiar rezystancji izolacji
- próbę napięciową izolacji

Po wykonaniu robót należy sprawdzić

- prawidłowość ułożenia instalacji kablowych i przewodowych w ziemi w rurach osłonowych oraz w uchwytych na tynku,
- zachowanie odległości i jakość osłon w miejscach zbliżeń i skrzyżowań kabli i przewodów,
- sposób wyprowadzenia kabli do przepustów oraz podejścia do urządzeń i osprzętu,
- jakość połączeń końcówek kablowych i przewodowych,
- oznakowanie tras kablowych i samego kabla.

## 7. OBMIAR ROBÓT



Obmiaru robót należy dokonać w oparciu o dokumentację projektową i ewentualne dodatkowe ustalenia wynikłe w czasie budowy. Jednostką obmiarową dla linii kablowej jest metr, dla fundamentów - sztuka.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Przy przekazywaniu linii kablowej do eksploatacji wykonawca zobowiązany jest dostarczyć zamawiającemu następujące dokumenty:

- projektową dokumentację powykonawczą
- geodezyjną dokumentację powykonawczą
- protokoły z dokonanych pomiarów
- protokoły odbioru robót zanikających
- protokoły odbioru robót przez Rejon Energetycznych

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Płatność należy przyjmować po odbiorze robót z uwzględnieniem oceny jakości wykonanych robót na podstawie atestów producenta urządzeń, oględzin i pomiarów sprawdzających.

Cena wykonania robót obejmuje:

- oznakowanie miejsca prowadzonych robót,
- wykonanie wykopów pod trasy kabli,
- dostawa i ułożenie kabli,
- zasypanie i zagęszczenie,
- montaż rur osłonowych,
- dostawa i montaż przepustów kablowych,
- oznaczenie linii kablowych,
- dostawa i montaż fundamentu prefabrykowanego,
- pomiary sprawdzające.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Należy zapewnić zgodność przedmiotu zamówienia między innymi z niżej wymienionymi normami, standardami i aktami prawnym.

- Przepisy Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych - Instytutu Energetyki, Wydawnictwo Przemysłowe WEMA, Warszawa 1997 r.
- PN-IEC 60364-4-47:2001. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Stosowanie środków ochrony dla zapewnienia bezpieczeństwa. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
- PN-IEC 603364-4-41:2000. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.

- PN-IEC 60364-7-704:1999. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje na terenie budowy i rozbiórki.
- PN-IEC 60364-5-54:1999. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
- PN-IEC 60364-5-56:1999. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.
- PN-IEC 60364-4-43:1999. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
- PN-IEC 60364-4-41:2000. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwpożarowa.
- PN-IEC 60364-4-42:1999. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
- PN-IEC 60364-4-442:1999. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
- PN-IEC 60364. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Pozostałe niewymienione arkusze.
- PN-E-05204:1994 Ochrona przed elektrycznością statyczną. Ochrona obiektów, instalacji i urządzeń. Wymagania.
- PN-92/E-08106. Stopnie ochrony zapewnione przez obudowy (kod IP).
- PN-IEC 439-3+A1:1994. Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu
- PN/90/E-05023. Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi.
- PN-76/E-05125. Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- PN-IEC 60038. Napięcia znormalizowane IEC.
- BN-68/6353-03. Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu suspensyjnego
- BN-73/3725-16. Znakowanie kabli, przewodów i żył (analogia).
- BN-79/9068-01. Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy konstrukcji wsporczych oświetleniowych i energetycznych linii napowietrznych
- PN-61/E-01002. Przewody elektryczne. Nazwy i określenia."
- PN-76/D-79353. Bębny kablowe
- PN-76/E-90301. Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.
- PN-80/C-89205. Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu
- PN-86/O-79100. Opakowania transportowe. Odporność na narażanie mechaniczne. Wymagania i badania
- PN-88/E-08501. Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.

Normy i przepisy międzynarodowe mogą być stosowane, jeżeli zostały wprowadzone do stosowania przez normy lub przepisy polskie, spełniają wyższe wymagania lub brak jest odpowiednich norm i przepisów polskich. Urządzenia, osprzęt materiały i wyposażenie elektryczne muszą posiadać certyfikat bezpieczeństwa CE i być dopuszczone do stosowania na terytorium Polski. Certyfikat bezpieczeństwa dla urządzeń, osprzętu i elementów wyposażenia przewidzianych do pracy w strefach zagrożenia wybuchem powinien być wydany przez jednostkę notyfikowaną, w rozumieniu ustawy o systemie oceny zgodności. Oferta i dokumentacja projektowa dla poszczególnych urządzeń, elementów konstrukcyjnych i instalacji powinna jednoznacznie określać, które normy i przepisy zostaną zastosowane.

