

# PROJEKT BUDOWLANY

## TOM II

BRANŻA ELEKTRYCZNA

NAZWA I ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO			
<b>kat. obiektu XXVI</b>  <b>Przebudowa drogi gminnej – ul. Bolesława Krzywoustego w Złotowie w zakresie przebudowy przejścia dla pieszych przy budynku nr 3 wraz z budową, przebudową i rozbudową infrastruktury technicznej</b>  Złotów dz. nr 234 ob. ew. 0089 Złotów, 303101_1 Złotów-ob. miejski			
INWESTOR			
<b>Gmina Miasto Złotów</b> al. Piasta 1 77-400 Złotów			
NAZWA I ADRES JEDNOSTKI PROJEKTUJĄCEJ			
<b>Zakład Produkcyjno-Usługowo-Handlowy</b> <b>Franciszek Sobbek w spadku</b> ul. B. Krzywoustego 13/20 77-400 Złotów			
Oświadczam, że projekt został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz z zasadami wiedzy technicznej.			
<b>Projektował</b>	<b>mgr inż. Patryk Sobbek</b> <i>proj. i kier. robot. bud. bez ograniczeń w spec. sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne</i> <b>upr. bud. nr WKP/0373/PWOE/21</b>		
<b>Sprawdził</b>			
<b>DATA OPRACOWANIA</b>	Złotów – październik 2021 r.	<b>EGZEMPLARZ</b>	/
Projekt zawiera    35    ponumerowanych stron			

## ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

1. Strona tytułowa .....	1
2. Zawartość opracowania.....	2
3. Zakres Opracowania.....	2
4. Oświadczenie projektanta.....	3
5. Zaświadczenia projektanta .....	4
6. Decyzje związane z opracowaniem dokumentacji:	
6.1. Protokół z posiedzenia narady koordynacyjnej w sprawie nr GN-OD.6630.82.2021 z dn. 16.09.2021 r. wydany przez Starostwo Powiatowe w Złotowie.....	6
6.2. Wykaz działek związanych z budową.....	13
9. Opis techniczny wykonania robót .....	14
10. Informacja Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia .....	25
11. Obliczenia techniczne .....	29
12. Rysunki i schematy .....	32
13. Zestawienie podstawowych materiałów .....	35

## ZAKRES OPRACOWANIA

1. Budowa linii kablowej kablem typu YAKY 4x25 mm<sup>2</sup> o dł. 90/106 m,
2. Montaż słupów oświetleniowych o wysokości 5 m z oprawami LED 60 W, łącznie 2 kpl.
  - 2.1. Słup stalowy np. Elmonter CN5/3/60/F160
  - 2.2. Fundament prefabrykowany np. D16/120
  - 2.3. Oprawa LED np. BGP292 60W optyka przejść dla pieszych dla ruchu prawostronnego

Złotów, dnia 1.10.2021 r.

## **OŚWIADCZENIE**

### **Projektanta**

Oświadczam, że projekt budowlany odnośnie:

**Przebudowa drogi gminnej – ul. Bolesława Krzywoustego w Złotowie w zakresie przebudowy przejścia dla pieszych przy budynku nr 3 wraz z budową, przebudową i rozbudową infrastruktury technicznej**

**Złotów dz. nr 234**

**ob. ew. 0089 Złotów, 303101\_1 Złotów-ob. miejski**

dotyczący budowy linii kablowej nn 0,4 kV, montażu słupów oświetleniowych wraz z oprawami, wykonany został zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Jestem świadomy odpowiedzialności karnej za złożenie fałszywego oświadczenia.

## **Wykaz działek związanych z budową oświetlenia drogowego**

<b>Lp.</b>	<b>Numer działki</b>	<b>Właściciel</b>	<b>Adres</b>
1	234	Gmina Miasto Złotów	al. Piasta 1 77-400 Złotów

# OPIS TECHNICZNY

## 1. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawą opracowania niniejszej dokumentacji jest:

- a) Uzgodnienie z Urzędem Miasta Złotowa;
- b) Protokół z posiedzenia narady koordynacyjnej;
- c) Normy i przepisy związane:
  - ❖ Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (Dz. U. 1994 nr 089 poz. 414, z późn. zm.);
  - ❖ Prawo Energetyczne z dnia 10 kwietnia 1997 r. (Dz. U. 1997 nr 54 poz. 348, z późn. zm.);
  - ❖ Ustawa z dn. 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. 1985 nr 14 poz. 60, z późn. zm.);
  - ❖ Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dn. 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. 1999 nr 43 poz. 430, z późn. zm.);
  - ❖ Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2002 nr 75 poz. 690, z późn. zm.);
  - ❖ PN-IEC 60 364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych;
  - ❖ PN-IEC 13 201 Oświetlenie dróg;
  - ❖ N SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporaż.;
  - ❖ N SEP-E-004 Elektrotechniczne i sygnalizacyjne linie kablowe;
- d) Katalogi:
  - ❖ Słupy oświetlenia ulicznego;
  - ❖ Przewody i kable elektroenergetyczne;
  - ❖ Oprawy oświetleniowe oświetlenia drogowego, sodowe źródła światła;
  - ❖ Złącza kablowe słupowe;
  - ❖ Systemy odgromowe, uziomowe;
- e) Wizja w terenie;
- f) Uzgodnienia z Inwestorem.

## 2. ZAKRES PROJEKTU

Przedmiotem niniejszego opracowania jest:

- 2.1. Ustalenie zagospodarowania terenu – budowy oświetlenia,
- 2.2. Ustalenie zasilania projektowanych latarni,
- 2.3. Ustalenie i uzgodnienie przebiegu tras kablowych,
- 2.4. Ustalenie i uzgodnienie usytuowania latarni,

- 2.5. Określenie wykonania projektowanej linii oświetleniowej,
- 2.6. Dobór słupów, opraw oświetleniowych i kabli zasilających,
- 2.7. Uzgodnienie zakresu projektu z Inwestorem.

### **3. STAN ISTNIEJĄCY**

W stanie istniejącym jest elektroenergetyczna kablowa sieć oświetlenia drogowego nn 0,4 kV na dz. nr 234 – oświetlenie przejścia dla pieszych przy budynku nr 7 będąca na majątku Gminy Miasto Złotów.

### **4. STAN PROJEKTOWANY**

Zgodnie z wydanymi warunkami technicznymi, należy wykonać linię kablową z istniejącej linii kablowej w kierunku nowo projektowanych urządzeń, zgodnie z rysunkiem PS.1 oraz PS.2. Zaprojektowano linię kablową, kablem typu YAKY 4x25 mm<sup>2</sup>.

Projektuje się słupy drogowe o wysokości zawieszenia oprawy 5 m wraz z oprawami LED o mocy 60 W z optyką asymetryczną dedykowaną na oświetlenie przejść dla pieszych.

Szczegółowy przebieg tras linii kablowych, jak i usytuowanie słupów zaznaczono na planie zagospodarowania przestrzennego, a projektowane urządzenia wykonane zgodnie z dołączonymi rysunkami/schematami oraz zasadami wiedzy technicznej.

### **5. WYMAGANIA OGÓLNE**

Kable, osprzęt i materiały pomocnicze stosowane do budowy powinny odpowiadać wymaganiom Polskich Norm i posiadać świadectwo/certyfikat CE lub B, deklarację zgodności/certyfikaty/atesty.

### **6. LINIA KABLOWA nn 0,4 kV**

#### **6.1. Projektuje się linie kablowe**

- YAKY 4x25 dł. 91/106 m

#### **6.2. Zasady układania kabli**

##### **6.2.1. Wymagania ogólne**

Kable należy układać w sposób uniemożliwiający ich uszkodzenie. Przy układaniu powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanej linii.

##### **6.2.2. Temperatura kabli przy układaniu**

Kable układać w temperaturze nie mniejszej niż -5<sup>0</sup>C

##### **6.2.3. Zginanie kabli**

Przy układaniu kabel zginać tylko w przypadkach koniecznych, należy zachować minimalny promień gięcia kabla, promień wynoszący 15x średnica kabla. Promienie łuków załomu trasy linii kablowej nie mniejsze niż 0,8 m.

##### **6.2.4. Układanie kabli**

Kable należy układać ręcznie, przy dłuższych odcinkach stosować rolki kablów, tak aby uniemożliwić tarcie zewnętrznej warstwy kabla o ściany lub dno wykopu/rury.

Nie dopuszcza się układania kabla metodą mechaniczną.

Kable ułożone obok siebie nie powinny się stykać. Należy zachować odstęp 5 cm pomiędzy elektroenergetycznymi kablami do 1 kV.

#### **6.2.5. Pionowe lub pochyłe układanie kabli**

Kable ułożone pionowo lub pochyło powinny być zamocowane. Przewiduje się umocowanie kabla w szafie kablowej. Uchwyty kablów powinny być przystosowane do umocowania kabla- wkładki gumowe, oraz powinny być o odpowiedniej średnicy.

### **6.3. Łączenie kabli**

#### **6.3.1. Łączenie kabli**

Kable należy łączyć za pomocą muf kablów termokurczliwych, w zestawach, złączki do zaprasowania. Należy zastosować mufy o odpowiedniej średnicy kabla i żył oraz do łączenia żył za pomocą tulejek do prasowania. Mufę wykonać zgodnie z instrukcjami producenta.

#### **6.3.2. Dobór muf**

Należy zastosować mufy do typu kabla, napięcia znamionowego, przekroju, liczby żył oraz sposobu łączenia żył.

### **6.4. Oznaczenie linii kablów**

#### **6.4.1. Oznaczenie kabli**

Kable ułożone w ziemi na całej długości należy trwale oznakować. Oznaczniki wykonane z tworzywa sztucznego, rozmieszczone nie rzadziej niż 20 m oraz przy mufach oraz w miejscach charakterystycznych, np. przy skrzyżowaniu, przy przepustach z obu stron.

Na oznaczniakach należy umieścić:

- relację linii,
- typ i przekrój kabla, długość kabla
- znak użytkownika/właściciela,
- rok ułożenia,

Do oznaczenia kabli zastosować oznaczniki oraz mocować opaskami z tworzywa sztucznego samozaciskowego.

#### **6.4.2. Oznaczenie trasy**

Trasę linii kablów ułożonych w ziemi na całej długości trasy, na określonej głębokości, należy oznaczyć za pomocą folii perforowanej o trwałym kolorze niebieskim, o szerokości minimum 300 mm i grubości 0,5 mm.

Folia powinna znajdować się w wykopie nad ułożonym kablem/rurą w odległości nie mniejszej niż 30 cm i nie większej niż 35 cm.

Krawędzie folii powinny wystawać, co najmniej 5 cm po za krawędź ułożonych kabli.

#### **6.4.3. Oznaczenie kabli w szafach, złączach, na słupach**

Na kablach w złączach, szafach należy umieścić oznaczniki informacją o:

- kierunku kabla,
- typie kabla i przekroju,
- roku ułożenia,
- znaku użytkownika.

## 6.5. Układanie kabli w ziemi

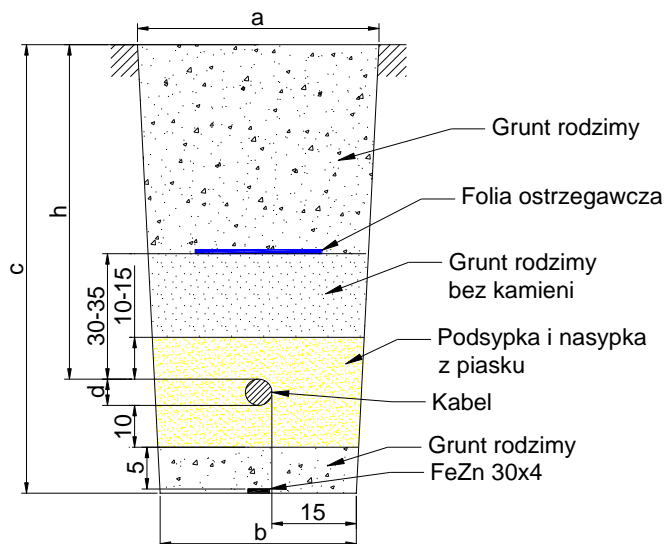
### 6.5.1. Układanie kabli bezpośrednio w ziemi

#### 6.5.1.1. Wymagania ogólne

Kabel układać na dnie wykopu, jeżeli grunt jest piaszczysty, w pozostałych przypadkach kable należy układać na warstwie piasku o grubości co najmniej 10 cm. Ułożone kable należy zasypać warstwą ubitego piasku o grubości co najmniej 10-15 cm powyżej ich górnej powierzchni, następnie warstwą piasku lub rodzimego gruntu pozbawionego kamieni do wysokości najmniej 30 cm powyżej górnej powierzchni kabli, lecz nie więcej niż 35 cm. Oznaczyć zgodnie z pkt. 6.4.

Stosować piasek budowlany gliniasty lub pylasty. Zabrania się stosowania żwiru. W przypadku układania kabli w gruncie piaszczystym, piaszczysto gliniastym, pylistym lub pylisto piaszczystym, nie wymagana jest dodatkowa warstwa piasku (nasyпки).

Przy układaniu bednarki uziemiającej w tym samym wykopie, w którym ułożono kabel, bednarkę należy zakopać w dnie rowu kablowego na głębokości co najmniej 5 cm.



Wielkości w cm, gdzie:

$h$  – głębokość ułożenia kabli w ziemi,

$d$  – średnica kabla,

$b$  – szerokość dna wykopu,  $b = 2 \cdot 15 + d$

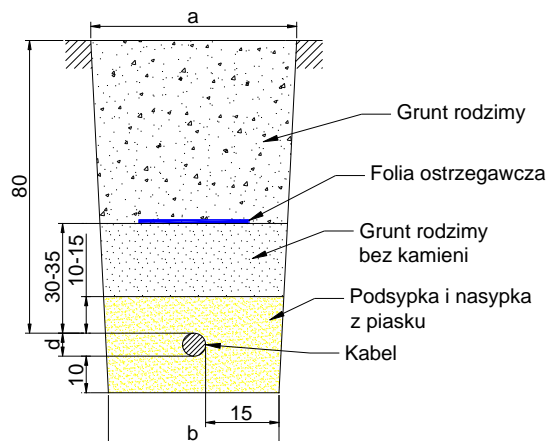
$a$  – szerokość wierzchu wykopu,  $a = 1,08 d$

$c$  – głębokość wykopu,  $c = h + d + 10 + 5$



### 6.5.1.2. Głębokość ułożenia kabli w ziemi

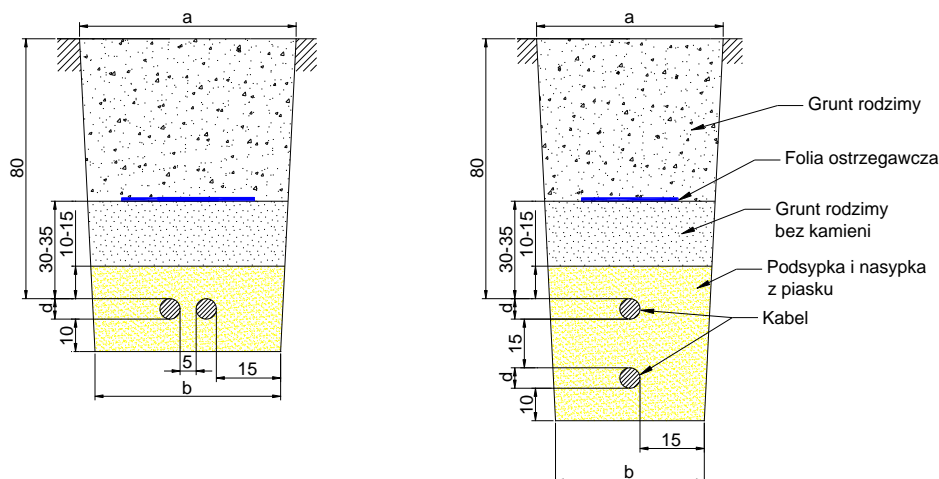
Głębokość  $h$  układania kabli ustala się na 80 cm.



Jeżeli głębokości te nie mogą być zachowane, np. przy wprowadzeniu kabla do złącza/stanowiska słupowego, przy skrzyżowaniu lub obejściu urządzeń podziemnych, to dopuszczalne jest ułożenie kabla na mniejszej głębokości w rurze osłonowej, rura zgodna z pkt. 6.6.

### 6.5.1.3. Układanie kilku kabli we wspólnym wykopie

Dopuszcza się układanie kilku kabli elektroenergetycznych nn 0,4 kV we wspólnym wykopie kablowym. Dopuszcza się układanie kabli w warstwach, w dwóch lub więcej. Głębokość górnej warstwy zgodnie z pkt. 6.5.1.2. Pionowa odległość między warstwami kabli powinna wynosić co najmniej 15 cm. Dopuszcza się układanie kabli w jednej warstwie. Pozioma odległość między kablami powinna wynosić co najmniej 5 cm.



W przypadku ułożenia kabli obok siebie, folię ostrzegawczą, należy ułożyć nad każdym torem linii, tak jak dla pojedynczego toru.

### 6.5.1.4. Zapasy kabla

Kable układać linią falistą z zapasem 4% długości wykopu zapewniając skompensowanie możliwych przesunięć gruntu. Przy lampach zastosować zapasy o dł. 1,5 m – promień gięcia zgodnie z wytycznymi producenta kabla.

### 6.5.1.5. Skrzyżowania i zbliżenia

Odległości między ułożonymi bezpośrednio w ziemi kablami nienależącymi do tej samej linii kablowej.

Lp.	Charakterystyka kabli krzyżujących się i zbliżających	Najmniejsze dopuszczalne odległości [cm]	
		pionowa skrzyżowanie	pozioma zbliżenie
1	Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym do 1 kV z kablami o tym samym napięciu znamionowym lub kablami sygnalizacyjnymi	10	5
2	Kable sygnalizacyjne i kable przeznaczone do zasilania urządzeń oświetleniowych z kablami tego samego przeznaczenia	5	mogą się stykać
3	Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym do 1 kV z kablami elektroenergetycznymi o napięciu znamionowym $1 \text{ kV} \leq U_N \leq 30 \text{ kV}$	15	25
4	Kable elektroenergetyczne jednotorowej linii kablowej o napięciu znamionowym $1 \text{ kV} \leq U_N \leq 30 \text{ kV}$ z kablami tego samego przedziału napięć znamionowych linii		10
5	Kable różnych użytkowników o napięciu znamionowym do 30 kV		25
6	Kable z mufami innych kabli	nie dopuszcza się	jak Lp. 1-5
7	Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym wyższym niż 30 kV z innymi kablami	50	50

Odległości kabli elektroenergetycznych i sygnalizacyjnych ułożonych w ziemi od innych urządzeń podziemnych.

Lp.	Charakterystyka kabli krzyżujących się i zbliżających	Najmniejsze dopuszczalne odległości [cm]	
		pionowa skrzyżowanie	pozioma zbliżenie
1	Rurociągi wodociągowe, sanitarne, deszczowe, ciepłe, gazowe z gazami niepalnymi	25 + średnica rurociągu	25 + średnica rurociągu
2	Rurociągi z gazami i cieczami palnymi	nie mniej niż w Lp. 1, uzgodnić z właścicielem rurociągu	
3	Zbiorniki z gazami i cieczami palnymi	nie mogą się krzyżować	200
4	Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciążka)	nie mogą się krzyżować	40
5	Części podziemne budynków i innych budowli	nie mogą się krzyżować	50
6	Skrajna szyna trakcji, rowy odwadniające w pasie technicznym kolei	100 – między osłoną kabla i stopą szyny	250
7	Urządzenia do ochrony budowli od wyładowań atmosferycznych	PN-EN 63206:2008	

Na trasie linii kablowej mogą wystąpić kolizje z innymi urządzeniami podziemnymi, skrzyżowania należy zabezpieczyć rurą osłonową (w przypadku umieszczenia kabla bezpośrednio w ziemi) o długości około 1,0 m w obie strony. W przypadku zbliżeń należy zabezpieczyć kabel rurą karbowaną osłonową na całej długości wystąpienia zbliżenia (w przypadku umieszczenia kabla bezpośrednio w ziemi). Odległości przy kolizjach należy zachować zgodnie z obowiązującymi przepisami (np. N SEP-E-004).

## 6.6. Układanie kabli w rurach osłonowych

### 6.6.1. Postanowienia ogólne

Średnica wewnętrzna rury powinna być równa co najmniej 1,5-krotnej zewnętrznej średnicy wprowadzanego kabla, jednak nie mniejsza niż 40 mm (wewnątrz) – wprowadzenie kabla do słupa.

Rury osłonowe koloru niebieskiego, o odporności na uderzenia klasy N i ścisnienie o sile nie mniejszej niż:

- 450 N – rury układane w ziemi bez stałego obciążenia mechanicznego,
- 600 N – rury układane na odcinkach, gdzie występuje zbliżenie z inną infrastrukturą,
- 750 N – rury układane na odcinkach, gdzie występują skrzyżowania.

Rury mogą być wykonane jako jednowarstwowe, dwuwarstwowe karbowane, dwudzielne, łączone za pomocą złącza kielichowego, złączek z elementami uszczelniającymi lub zgrzewane.

Dobór rur dla kabli, rury o średnicy wewnętrznej minimum:

- YAKY 4x25,  $d_r = 1,5 \cdot d_k = 1,5 \cdot 20,5 = 30,75$ ;  $d_{rw} \geq 31 \text{ mm}$ ;

Dobieram rurę DVK 75 dla kabla YAKY 4x25, układanego powyżej 8 m w rurze.

#### **6.6.2. Głębokość umieszczenia rur**

Głębokość umieszczenia rur powinna być wynosić co najmniej jak dla kabli układanych bezpośrednio w ziemi. Dopuszcza się zmniejszenie głębokości o 10-15 cm przy napotkaniu przeszkody lub istniejącej budowli na trasie kabla, w przypadku zbliżeń/skrzyżowań jeżeli nie można wykonać inaczej.

#### **6.6.3. Zasypywanie rur**

W przypadku umieszczenia kabla w rurze osłonowej, nasypać warstwę ziemi rodzimej o grubości 25 cm pozbawioną kamieni. Na to ułożyć folię ostrzegawczą o trwałym kolorze niebieskim. Następnie całość zasypać.

#### **6.7. Wykopy kablów**

Wykopy rowu kablowego prowadzić ręcznie z zachowaniem szczególnych środków ostrożności.

Dopuszcza się prowadzenie wykopów metodą mechaniczną po wcześniejszej lokalizacji przeszkód podziemnych oraz przy wcześniejszymi przekopami próbnymi, Z uwagi na prowadzenie robót w pasie drogowym, przed przystąpieniem do prac należy zapoznać się decyzją zarządcy drogi oraz uzgodnić z zarządcą drogi termin zajęcia pasa, odebrać plac budowy od zarządcy drogi, a po wykonaniu prac zdać plac budowy/pas drogowy protokółnie.

Po wykonaniu prac przy robotach ziemnych teren należy doprowadzić do stanu pierwotnego.

Kabel przed zasypaniem należy odebrać w obecności Inwestora/przedstawiciela Inwestora protokółnie.

#### **6.8. Instalacja kabla w szafie, złączu kablowym**

Należy zabezpieczyć przed wnikaniem wilgoci kable o przekrojach powyżej 25 mm<sup>2</sup> za pomocą cztero-palczatek termokurczliwych.

### 6.9. Wprowadzenie kabli do złącz kablowych

Wprowadzenia do słupów wykonać w rurze osłonowej karbowanej dwuściennej.

### 6.10. Wprowadzenie kabli do słupów oświetleniowych

Wprowadzenia do słupów wykonać w rurze osłonowej karbowanej dwuściennej  $\phi$  40.

### 6.11. Uwagi do linii kablowej

Należy:

- spełnić wymagania odbiorcze linii kablowej,
- wykonać badania diagnostyczne,
- wykonać badania odbiorcze,
- dokonać sprawdzenia zgodności kabli i osprzętu,
- spełnić wymagania dodatkowe Inwestora,

zgodnie z normą N SEP-E-004.

### 6.12. Uwagi końcowe

W sprawach nie opisanych należy stosować rozwiązania normatywne, zawarte w normie N-SEP-E-004.

## 7. SŁUPY I OPRAWY OŚWIETLENIOWE

Projektuje się słupy oświetleniowe:

Nr	Wysokość hp	Wysięgnik w	oprawa
proj. 1	5 m	-	60 W
proj. 2	5 m	-	60 W

Projektuje się słupy oświetleniowe stalowe, okrągłe, proste, stożkowe- zbieżne, na fundament prefabrykowany, słupy od dołu zabezpieczone elastomerem do wysokości 450 mm, zakończenie słupa  $\phi$  60, z oprawami o kodzie IP co najmniej 54, w II klasie izolacji, przewód zasilania oprawy YDY 2x2,5 mm<sup>2</sup> 500/750V.

Projektuje się słupy bezpieczne – klasy 0.

Słupy zlokalizowane będą w II strefie wiatrowej. Grubość ścianki słupa 3 mm.

Słupy stalowe ocynkowane (od środka i od zewnątrz) zgodnie z normą EN ISO 1461, uśredniona grubość powłoki 70  $\mu$ m, minimalna 55 $\mu$ m.

Słup wyposażony w zacisk uziemiający od strony zewnętrznej.

Zaleca się pomalowanie słupa na kolor RAL 7001 (stalowy) lub dowolny inny, dopuszcza się zmianę z okrągłego na sześć- lub ośmiokątny, zbieżny na schodkowy, do wkopania, z zachowaniem istotnych parametrów, ponadto zmianę materiału słupa ze stalowego na aluminiowy lub kompozytowy, z zachowaniem klasy nośności i bezpieczeństwa biernego (PN-EN 40, EN 12767).

Przewody i kable zasilające, łączyć w słupach przy pomocy izolowanych złączy kablowych o IP 44, kable łączyć kolorami, a przewód niebieski – jako neutralny N, który należy połączyć z obudową słupa

przewodem LgYżo 16 mm<sup>2</sup>, a sam słup należy uziemić sztucznie poprzez wykonanie uziemienia pionowego lub poziomego i doprowadzenie rezystancji wypadkowej do wartości 30  $\Omega$  w ciągu linii oraz 10  $\Omega$  na końcu linii.

Uwaga oprawy ustawić prostopadle do osi jezdni.

Słupy ustawić tak aby wnęka znajdowała się od strony pobocza.

Połączenia śrubowe smarować smarem.

Nie dopuszcza się zmiany parametrów istotnych pod względem jakościowym jak i elektrycznym, np. wysokość słupa, strumień świetlny, zmiany klasy izolacji oprawy, itp.

Przykładowe rozwiązanie:

Słup Elmonter CN5/3/60/F160

Fundament prefabrykowany D16/120

Oprawa LED BGP292 LED100 60W DPR

## 8. UZIEMIENIA

Projektuje się wykonanie uziemienia, bednarką FeZn 25x4 – podejścia pod zacisk uziemiający słupa na zewnątrz lub drut FeZn fi 8, pod zacisk uziemiający na zewnątrz słupa podłączyć bednarką FeZn, uziemienie prowadzić wzdłuż linii kablowej.

Należy uziemić:

- a) obudowy słupów,

Ad. a)

Należy przymocować do słupa bednarkę 25x4 – dla zacisku zewnętrznego lub drut FeZn fi 8 – w przypadku zacisku wewnętrznego słupa oraz wykonać uziemienia:

- przewód N linii kablowej – przewodem H07V-K 16 mm<sup>2</sup>.

Wymagana wielkość rezystancji:

- na końcu linii 10  $\Omega$ ,
- w ciągu linii 30  $\Omega$

Projektuje się wykonanie uziemienia bednarką stalową o przekroju 25x4. Powłoka bednarki, cynowa lub miedziowana o normatywnej grubości powłoki.

## 9. SYSTEM OCHRONY OD PORAŻEŃ

Ochronę podstawową realizuje się poprzez

### **izolację części czynnych**

- izolacja kabli, przewodów, izolowane złączki kablowe;

### **obudowy**

- słupy, których wnęki można otworzyć za pomocą specjalistycznych narzędzi.

Ochronę dodatkową dla układu sieci typu TN-C realizuje się przez:

**samoczynne wyłączenie zasilania**

Ponadto:

**miejscowe połączenia wyrównawcze**

– poprzez połączenie przewodu N z przewodzącą obudową słupa.

Instalację należy wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-IEC 60364 oraz Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku.

## **10. ORGANIZACJA RUCHU**

Przedmiotowa inwestycja zlokalizowana jest na drogach z istniejącą stałą organizacją ruchu drogowego – znaki pionowe i poziome, oraz nie mająca wpływu na ruch drogowy ze względu na:

- nie naruszanie geometrii drogi i zakresu dostępu do drogi,
- nie naruszanie sposobu umieszczania znaków pionowych, poziomych, sygnalizatorów i urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego,
- braku zmiany zasady i sposobu działania sygnalizatorów, znaków świetlnych, znaków o zmiennej treści i innych zmiennych elementów.

Dlatego nie jest wymagane sporządzenie projektu stałej albo zmiennej organizacji ruchu ze względu na budowę oświetlenia drogowego.

## **11. UWAGI KOŃCOWE**

- 1) Uzgodnić terminy i sposób korzystania z właścicielem gruntu.
- 2) Przed przystąpieniem do prac należy zapoznać się ze szczegółowymi wytycznymi, uwagami i zaleceniami zawartymi w opinii **ZUDT**.
- 3) Zapoznać się z wymaganiami zarządcy drogi.
- 4) Wytyczenie w terenie trasy projektowanych kabli i lokalizację słupów.
- 5) Kable przed zasypaniem wraz z słupami zgłosić do inwentaryzacji geodezyjnej i do sprawdzenia jakości wykonania robót z przedstawicielem Inwestora oraz właściciela urządzeń.
- 6) Jednostce sprawdzającej dostarczyć przed odbiorem:
  - a. Protokoły pomiarów: rezystancji uziemień, rezystancji izolacji, ciągłości żył, skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
  - b. Inwentaryzację geodezyjną wykonanych robót,
  - c. Dokumentację powykonawczą,
  - d. Atesty, homologacje, certyfikaty materiałów i urządzeń wykorzystanych do budowy.
- 7) Całość robót wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, rozwiązaniami katalogowymi oraz odpowiednimi normami.

- 8) Prace montażowe muszą być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia do wykonywania tych prac - zaświadczenia kwalifikacyjne E.

## **INFORMACJA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA**

**Obiekt: Przebudowa drogi gminnej – ul. Bolesława Krzywoustego w Złotowie w zakresie przebudowy przejścia dla pieszych przy budynku nr 3 wraz z budową, przebudową i rozbudową infrastruktury technicznej**

**Złotów dz. nr 234**

**ob. ew. 0089 Złotów, 303101\_1 Złotów-ob. miejski**

Inwestor: Gmina Miasto Złotów, al. Piasta 1, 77-400 Złotów

Projektant: Patryk Sobbek, ul. Krzywoustego 13/20, 77-400 Złotów



# INFORMACJA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

Dla tematu:

**Przebudowa drogi gminnej – ul. Bolesława Krzywoustego w Złotowie w zakresie przebudowy przejścia dla pieszych przy budynku nr 3 wraz z budową, przebudową i rozbudową infrastruktury technicznej**

**Złotów dz. nr 234**

**ob. ew. 0089 Złotów, 303101\_1 Złotów-ob. miejski**

## **1) ZAKRES ROBÓT**

- a. Tyczenie trasy kabla i zabudowy słupów oświetleniowych
- b. Wykopy pod ułożenie kabla i słupy oświetleniowe
- c. Wykonanie przecisków
- d. Montaż latarni
- e. Ułożenie kabli
- f. Zasypanie wykopów z przywróceniem terenu do stanu pierwotnego

## **2) WYKAZ ELEMENTÓW ZAGOSPODAROWANIA TERENU MOGĄCE STWARZAĆ ZAGROŻENIE BEZPIECZEŃSTWA I ZDROWIA**

- a. Czynne sieci teletechniczne
- b. Czynne sieci kanalizacyjne sanitarne i deszczowe
- c. Czynne sieci wodociągowe
- d. Czynne sieci energetyczne
- e. Czynne sieci ciepłownicze
- f. Drogi publiczne

## **3) PRZEWIDYWANE ZAGROŻENIA WYSTĘPUJĄCE PODCZAS REALIZACJI BUDOWY**

### **a. Roboty budowlane, których charakter, organizacja lub miejsce prowadzenia stwarza szczególnie wysokie ryzyko powstania zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi, a w szczególności przysypanie ziemią lub upadku z wysokości:**

- i. Wykonywanie wykopów o ścianach pionowych bez oparcia o głębokości większej niż 1,5 m – zasypanie ziemią, skala zagrożenia niska, w strefie wykonywania robót, w trakcie wykonywanych robót;
- ii. Roboty, przy których występuje ryzyko upadku z wysokości ponad 5 m – upadek z wysokości, uderzenie spadającym czynnikiem mechanicznym, skala zagrożenia niska, w strefie wykonywania robót, w trakcie wykonywania robót przy użyciu podnośnika koszowego;
- iii. Roboty wykonywane przy użyciu dźwigów – upadek z wysokości, urazy spowodowane czynnikiem mechanicznym, skala zagrożenia niska, w strefie wykonywania robót, w trakcie wykonywania robót przy montażu słupa oraz zabudowy konstrukcji słupa;
- iv. Roboty wykonywane pod lub w pobliżu przewodów linii elektroenergetycznych mniej niż 3,0 m dla linii o napięciu do 1 kV oraz mniej niż 10,0 m dla linii o napięciu do 30 kV – porażenie prądem, poparzenie, skala zagrożenia niska, w strefie wykonywania robót ziemnych, w trakcie wykonywania robót ziemnych;

- v. Pojazdy poruszające się po drodze w pobliżu budowy- możliwość potrącenia przez pojazd, skala zagrożenia duża, w strefie wykonywania robót w pasie drogowym, w trakcie wykonywania robót;
  - vi. Narzędzia ręczne – porażenie prądem, poparzenie, uszkodzenia mechaniczne ciała, skala zagrożenia duża, w strefie wykonywania robót, w trakcie wykonywania robót przy użyciu narzędzi;
  - vii. Osoby postronne na terenie budowy – obszar budowy, skala zagrożenia niska, w strefie wykonywania robót, w trakcie wykonywania robót.
- b. Robót budowlanych, przy prowadzeniu których występują działania substancji chemicznych lub czynników biologicznych zagrażających bezpieczeństwu i zdrowiu ludzi:**
- i. Roboty prowadzone w temperaturze poniżej -10<sup>0</sup>C – skala zagrożenia niska, w przypadku prowadzenia robót zimą.
  - ii. **Roboty budowlane prowadzone przy montażu i demontażu ciężkich elementów prefabrykowanych – roboty, których masa przekracza 1,0 t** – upadek z wysokości, uderzenie spadającym czynnikiem mechanicznym, skala zagrożenia niska, w strefie wykonywania robót, w trakcie wykonywania robót.

#### **4) WYDZIELENIE I OZNAKOWANIE MIEJSC PROWADZENIA ROBÓT BUDOWLANYCH**

Wykopy zabezpieczone poprzez wydzielenie strefy prac i oznakowanie taśmą. Pas drogowy oznakować zgodnie z wytycznymi BHP dla prac w rejonie ulic i pasa drogowego.

#### **5) INSTRUKTAŻE DLA PRACOWNIKÓW PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO REALIZACJI ROBÓT**

##### **a. Instruktaż całościowy**

- i. Zapoznanie z zakresem prac, miejscami zagrożeń, zasadami postępowania w przypadku zagrożenia

##### **b. Instruktaż codzienny – bieżący**

- i. Omówienie zakresu prac przewidywanych do wykonania
- ii. Przypomnienie o stosowaniu przez pracowników środków ochrony indywidualnej stosownie do zakresu wykonywanych prac
- iii. Określenie osoby do bezpośredniego nadzoru nad pracami podczas nieobecności na budowie kierownika
- iv. Bezpośredni nadzór nad pracami sprawuje kierownik robót
- v. Obowiązkiem pracownika jest natychmiastowe zgłoszenie kierownikowi wystąpienia zagrożeń

#### **6) ŚRODKI TECHNICZNE I ORGANIZACYJNE, ZAPOBIEGAJĄCE NIEBEZPIECZEŃSTWOM WYNIKAJĄCYM Z WYKONYWANIA ROBÓT BUDOWLANYCH W STREFACH SZCZEGÓLNEGO ZAGROŻENIA ZDROWIA LUBICH SĄSIEDZTWIE, W TYM ZAPEWNIAJĄCYCH BEZPIECZNĄ I SPRAWNĄ KOMUNIKACJĘ, UMOŻLIWIAJĄCĄ SZYBKĄ EWAKUACJĘ NA WYPADEK POŻARU, AWARII I INNYCH ZAGROŻEŃ**

- a. **Wydzielenie i oznakowanie miejsc prowadzenia robót budowlanych** - Wykopy zabezpieczone poprzez wydzielenie strefy prac i oznakowanie taśmą. Pas drogowy oznakować zgodnie z wytycznymi BHP dla prac w rejonie ulic i pasa drogowego. Prace ziemne prowadzić z zachowaniem szczególnych środków ostrożności oraz wyłączenie możliwości pobytu osób nie związanych bezpośrednio z czynnościami technicznymi.

- b. **Miejsce przechowywania dokumentacji budowy** - Dokumentację budowy oraz inne dokumenty związane z budową przechowuje kierownik budowy we własnych zasobach.
- c. **Opracowanie Planu Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia.**
- d. **Wyznaczenie osoby odpowiedzialnej za przestrzeganie planu bioz.**
- e. **Prowadzenie instruktaży przed przystąpieniem do robót.**
- f. **Zapewnieni pracownikom środków ochrony indywidualnej.**
- g. **W przypadku używania ciężkiego sprzętu – np. dźwig, koparka, podest montażowy, środek transportowy – prowadzenie instruktaży bieżących bezpiecznej pracy oraz ograniczenie do minimum osób w strefie oddziaływania.**
- h. **Używany sprzęt ciężki podlegający ustawie o dozorze technicznym winien mieć aktualny dozór techniczny.**
- i. **Używane sprzęty (ciężkie, lekkie, narzędzia ręczne) winne być sprawne technicznie.**
- j. **Prace w przy linii elektroenergetycznej prowadzić przy wyłączonym napięciu!**
- k. **Prace związane z wyłączeniem jak i załączeniem napięcia prowadzić należy przez osobę uprawnioną do tych prac.**

## **7) SZCZEGÓŁOWE WYTYCZNE DO PUNKTU 2, 3**

Wykopy w miejscach kolizji prowadzić ręcznie z zachowaniem szczególnych środków ostrożności. Przy odkryciu kabla lub innego uzbrojenia budzącego wątpliwości natychmiast przerwać dalsze prace. Powiadomić kierownika robót lub osobę przez niego wyznaczoną. Prace dalsze wykonywać zgodnie ze szczegółowym instruktażem nadzorującego.

Prace związane z wyłączeniem jak i załączeniem napięcia prowadzić należy przez osobę uprawnioną do tych prac.

Prace ziemne prowadzić z zachowaniem szczególnych środków ostrożności poprzez wydzielenie stref zagrożenia, trwałe oznakowanie, wyłączenie możliwości pobytu osób niezwiązanych bezpośrednio z czynnościami technicznymi.

# OBLICZENIA TECHNICZNE

## I. Dobór zabezpieczenia i przewodu do oprawy

Maksymalna moc opraw wynosi  $P_1 = 60[W]$

Prąd oprawy  $I_{n1} \approx 0,3 [A]$

Przyjmuję wkładkę bezpiecznikową **Bi Wtż 6A**.

$$I_n \geq 1,25 \cdot I_{n1}$$

$$6 \geq 1,25 \cdot 0,3$$

$$6 \geq 0,4$$

Przyjmuję przewód dla zasilania oprawy **YDY 2x2,5 mm<sup>2</sup>** o napięciu znamionowym 500/750 [V], o dopuszczalnym prądzie długotrwałym  $I_{dd} = 24 [A]$  dla przewodu układanego w rurze zgodnie z normą PN-IEC 60364-5-523.

$$\begin{cases} I_{n1} \leq I_n \leq I_{dd} \\ I_{dd} \geq \frac{k_2 \cdot I_n}{1,45} \end{cases}$$

$$0,4 \leq 6 \leq 24$$

$$24 \geq \frac{1,6 \cdot 6}{1,45}$$

$$0,4 \leq 6 \leq 24$$

$$24 \geq 7,9$$

$$\Delta u_{\% dop} \geq \frac{2 \cdot P \cdot l \cdot 100}{\gamma \cdot s \cdot U_{nf}^2}$$

$$\Delta u_{\% dop} \geq \frac{2 \cdot 0,06 \cdot 5 \cdot 100}{56 \cdot 2,5 \cdot 230^2} = 0,00001$$

$$0,5 \geq 0,00001$$

$$S_{min} \geq \frac{1}{k} \cdot \sqrt{\frac{I^2 \cdot t_k}{t}}$$

$$S_{min} \geq \frac{1}{115} \cdot \sqrt{\frac{100}{1}} = 0,09 \text{ mm}^2$$

$$2,5 \geq 0,09$$

## II. Dobór kabla linii oświetleniowej

Przyjmuję kabel **YAKY 4x25 mm<sup>2</sup>** o napięciu znamionowym 0,6/1 kV, o prądzie długotrwałym  $I_{DD} = 99[A]$  dla kabla układanego bezpośrednio w ziemi zgodnie z normą PN-IEC 60364-5-523.

Istniejące największe zabezpieczenie przedlicznikowe – WTN00 gG 10A

$$\begin{cases} I_n \leq I_{dd} \\ I_{dd} \geq \frac{k_2 \cdot I_n}{1,45} \end{cases}$$

$$10 \leq 99$$

$$99 \geq \frac{1,6 \cdot 10}{1,45}$$

$$10 \leq 99$$

$$99 \geq 18$$

$$\Delta u_{\% dop} \geq \frac{100}{\gamma \cdot s \cdot U_{nf}^2} \sum_{i=1}^n (P_i \cdot l_i)$$

$$5 \geq 0,9$$

### III. Ochrona przeciwporażeniowa

Jako ochronę podstawową stosuje się izolację części czynnych, obudowy w II klasie izolacji opraw oraz uniedostępnienie dla osób trzecich części czynnych – wnęki słupowe otworzyć można za pomocą specjalistycznych narzędzi.

Jako ochronę przy uszkodzeniu – pojawienie się niebezpiecznego napięcia na częściach czynnych, stosuje się samoczynne wyłączenie zasilania.

W układach sieciowych TN-C dostępne części przewodzące – słupy stalowe, należy połączyć poprzez miejscowe połączenie wyrównawcze ("zerowanie") z przewodem neutralnym N. Ponadto uzupełnia się ochronę przez ochronę dodatkową – uziemienie sztuczne o  $R_{uz} = 30 \Omega$  dostępnych części przewodzących, a na końcach linii kablowej o  $R_{uz} = 10 \Omega$ .

#### Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej na końcu projektowanego obwodu linii kablowej

	$R_j$	$X_j$
Transformator 250kVA	0,012	0,026
Kabel YAKY 4x120	0,250	0,067
Kabel YAKY 4x25	1,120	0,075
Przewód Al 25	1,187	0,33
Przewód Al 35	0,845	0,33

**PN – IEC 60364-4-41:2017 Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przeciwporażeniowa**

**413.1.3.2. Ochrona przeciwporażeniowa – samoczynne wyłączenie zasilania**

$$Z_s \cdot I_a \leq U_0$$

$$1,25 \cdot Z \cdot k \cdot I_n \leq U_0$$

$$Z = \sqrt{R^2 + X^2}$$

$$R = R_T + 2 \cdot R_{LK} \cdot l_{ist} + 2 \cdot R_{LK} \cdot l_{proj}$$

$$X = X_T + 2 \cdot X_{LK} \cdot l_{ist} + 2 \cdot X_{LK} \cdot l_{proj}$$

$$l_{lk \text{ ist } 25} = 292 \text{ m}, l_{lk \text{ ist } 16} = 307 \text{ m}, l_{lk \text{ proj}} = 77 \text{ m}$$

$$R = 0,012 + 2 \cdot 1,12 \cdot 0,292 + 2 \cdot 1,88 \cdot 0,307 + 2 \cdot 1,120 \cdot 0,077 + 2 \cdot 1,120 \cdot 0,106 = 2,23 \Omega$$

$$X = 0,026 + 2 \cdot 0,075 \cdot (0,292 + 0,307 + 0,077 + 0,106) = 0,143 \Omega$$

$$Z = \sqrt{R^2 + X^2} = 2,23 \Omega$$

$$\text{Zabezpieczenie obwodowe WT-00 gG 10A, dla } t = 5s \rightarrow k = 5$$

$$1,25 \cdot Z \cdot k \cdot I \leq U_0$$

$$1,25 \cdot 2,23 \cdot 5 \cdot 10 \leq 230$$

$$139 [V] \leq 230[V]$$

**Warunek spełniony na ochronę przeciwporażeniową  
realizowaną przez szybkie samoczynne wyłączenie zasilania**

### IV. Sprawdzenie kabla na warunki zwarciove

$$S_{min} \geq \frac{1}{k} \cdot \sqrt{\frac{I^2 \cdot t_k}{t}}$$

$$I_k = \frac{U}{Z}$$

$$I_k \approx \frac{230}{2,23} = 103 \text{ A}$$

$$t_k \text{ przy } I_k \approx 103 \text{ A} \cong 0,6 \text{ s}$$

$$S_{min} \geq \frac{1}{76} \cdot \sqrt{\frac{103^2 \cdot 0,6}{1}} = 1,05 \text{ mm}^2$$

$$25 \geq 1,05$$

## ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW

Lp.	Nazwa	Ilość
1.	Kabel YAKY 4x25mm <sup>2</sup> 0,6/1 kV	106 m
2.	Folia ostrzegawcza niebieska	56 m
3.	Rura osłonowa DVK75	7 m
4.	Rura osłonowa DVK40	4 m
5.	Rura osłonowa SRS 75	35 m
6.	Słup oświetleniowy $H_p = 5\text{ m}$ Elmonter CN 5/3/60/F160	2 szt.
7.	Fundament D16/120	2 szt.
8.	Oprawa oświetleniowa LED 60W BGP292 LED100-60W DPR II kl. izol.	2 szt.
9.	Przewód YDY 2x1,5 mm <sup>2</sup> 500/750 V	10 m
10.	Izolacyjne złącze bezpiecznikowe IZK-4-01	2 szt.
11.	Izolacyjne złącze fazowe IZK-4-02	4 szt.
12.	Izolacyjne złącze zerowe IZK-4-03	2 szt.
13.	Wkładka bezpiecznikowa Bi Wtz 6A	2 szt.
14.	Bednarka ocynkowana FeZn 25x4	70 kg
15.	Przewód LGYżo 1x16 mm <sup>2</sup> 750 V	1 m
16.	Pręty uziomowe do wbijania $\phi 1,6$	4 szt.
17.	Materiały pomocnicze	wg potrzeb