

Inwestor:	Gmina Daleszyce		
Adres:	Plac Staszica 9, 26-021 Daleszyce		
<p style="text-align: center;"><b>SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH (E-01.00)</b></p>			
Branża:	Elektryczna		
Obiekt:	Oświetlenie drogowe		
Adres:	Brzechów, dz. nr ewid. 270, 269, 268/1, 267/5, 261/1, 262, 263/2, 263/4, 264/4 obręb 0002 – Gmina Daleszyce		
Temat:	Budowa oświetlenia ulicznego na istniejących słupach linii nn, przy drodze gminnej (dz. nr 260/1) w msc. Brzechów		
	Imię i nazwisko	Nr Upr. Bud.	Podpis
Opracował:	mgr inż. Krzysztof Gil	SWK/0104/POOE/08	
Kielce		09-2017 r.	

**Spis treści**

<b>1. CZĘŚĆ OGÓLNA.....</b>	<b>3</b>
1.1. Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego .....	3
1.2. Oznaczenie kodu według Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) .....	3
1.3. Przedmiot ST.....	3
1.4. Zakres stosowania ST.....	3
1.5. Przedmiot i zakres robót objętych ST. ....	3
1.6. Określenia podstawowe, definicje.....	4
1.7. Ogólne wymagania dotyczące robót. ....	6
1.8. Dokumentacja robót montażowych.....	6
<b>2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW.....</b>	<b>6</b>
2.1. Ogólne wymagania dotyczące właściwości materiałów, ich pozyskiwania i składowania.....	7
2.2. Rodzaje materiałów .....	7
2.3. Materiały przewidziane do wykonania instalacji oświetlenia: .....	7
2.3.1. Kable i przewody elektroenergetyczne – rodzaje i układy .....	8
2.3.2. Urządzenia rozdzielcze.....	8
2.3.3. Oprawy oświetleniowe .....	9
2.3.4. Wysięgniki do montażu opraw .....	9
2.4. Warunki przyjęcia na budowę materiałów do robót montażowych linii energetycznych .....	9
2.5. Warunki przechowywania materiałów do montażu instalacji elektrycznych.....	10
<b>3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU, MASZYN I NARZĘDZI.....</b>	<b>10</b>
3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu .....	10
<b>4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU.....</b>	<b>10</b>
4.1. Transport materiałów .....	10
<b>5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT .....</b>	<b>11</b>
5.1. Ogólne zasady wykonania robót .....	11
5.2. Układanie kabli i przewodów .....	11
5.3. Montaż opraw oświetleniowych i sprzętu instalacyjnego, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej .....	11
<b>6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....</b>	<b>11</b>
6.1. Szczegółowy wykaz oraz zakres pomontażowych badań odbiorczych instalacji elektrycznych ...	11
6.2. Sprawdzenia odbiorcze składające się z oględzin częściowych i końcowych .....	11
6.3. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami i materiałami.....	12
<b>7. SPOSÓB ODBIORU ROBÓT.....</b>	<b>12</b>
7.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.....	12
7.2. Odbiór międzyoperacyjny .....	12
7.3. Odbiór końcowy .....	12
<b>8. PODSTAWA ROZLICZENIA ROBÓT .....</b>	<b>13</b>
8.1. Zasady rozliczenia i płatności .....	13

9.	DOKUMENTY ODNIESIENIA.....	13
9.1.	Normy.....	13
9.2.	Inne dokumenty, instrukcje i przepisy.....	14
9.3.	Ustawy:.....	14
9.4.	Rozporządzenia: .....	14

## **1. CZĘŚĆ OGÓLNA**

---

### **1.1. Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego**

---

„Budowa oświetlenia ulicznego na istniejących słupach linii nn, wzdłuż drogi gminnej (dz. nr 260/1) w msc. Brzechów”.

### **1.2. Oznaczenie kodu według Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)**

---

**Dział:**

45000000-7 - ROBOTY BUDOWLANE

**Grupa:**

45200000-9 - Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej  
45310000-3 - Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

**Klasa:**

45231000-5 - Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych  
45316000-5 - Instalowanie systemów oświetleniowych i sygnalizacyjnych

**Kategoria:**

45231400-9 - Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych  
45316110-9 - Instalowanie drogowego sprzętu oświetleniowego

### **1.3. Przedmiot ST**

---

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z instalowaniem i montażem:

- skrzynki oświetlenia SO,
- WLZ do skrzynki SO -  $AsXSn2 \times 16mm^2$
- przewodu napowietrznego typu  $AsXSn2 \times 25mm^2$
- wysięgników i opraw oświetlenia zewnętrznego typu Led
- przewodów YDY w wysięgnikach, do opraw oświetleniowych
- bezpieczników słupowych
- odgromników zaworowych
- uziemienia przy stanowiskach słupowych, słupów krańcowych

### **1.4. Zakres stosowania ST.**

---

Specyfikacja techniczna standardowa (ST) stanowi podstawę opracowania specyfikacji technicznej szczegółowej (SST), stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.2.

### **1.5. Przedmiot i zakres robót objętych ST.**

---

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej (ST) dotyczą zasad wykonywania i odbioru robót związanych z :

- montażem skrzynki SO,
- montażem osprzętu sieciowego,
- montażem przewodów napowietrznych typu  $AsXSn$ ,
- montażem wysięgników i opraw oświetleniowych na słupach,
- montażem bezpieczników słupowych,
- montażem odgromników na słupach krańcowych,

– pograżaniem uziomów pionowych,  
wraz z transportem i składowaniem materiałów, robotami montażowymi, przygotowaniem podłoża i robotami towarzyszącymi.

ST dotyczy wszystkich czynności mających na celu wykonanie robót związanych z:

- kompletacją materiałów potrzebnych do wykonania podanych wyżej prac,
- wykonaniem wszelkich robót pomocniczych w celu przygotowania podłoża,
- ułożeniem wszystkich materiałów w sposób i w miejscu zgodnym z dokumentacją techniczną,
- wykonaniem oznakowania zgodnego z dokumentacją techniczną wszystkich elementów wyznaczonych w dokumentacji,
- wykonaniem oznakowania zgodnego z dokumentacją techniczną wszystkich wyznaczonych kabli,
- przeprowadzeniem wymaganych prób i badań oraz potwierdzenie protokołami kwalifikującymi montowany element linii kablowej i instalacji oświetlenia zewnętrznego do eksploatacji.

#### **1.6. Określenia podstawowe, definicje.**

---

**Linia napowietrzna** prądu przemiennego – linia elektroenergetyczna, urządzenie napowietrzne prądu przemiennego przeznaczone do przesyłania energii elektrycznej, składające się z przewodów, izolacji, konstrukcji wsporczych, osprzętu oraz innych elementów wynikających ze sposobu pracy linii.

**Napięcie znamionowe linii  $U_n$**  - napięcie międzyprzewodowe, dobrane przy budowie linii. Stosuje się następujące napięcia znamionowe linii:

- Niskie napięcie „nn” - do 1 kV,
- Średnie napięcie „SN” - powyżej 1 kV do 30 kV,
- Wysokie napięcie „WN” - 110 kV,
- Najwyższe napięcie „NN” - 220 kV i 400 kV.

**Przewody linii energetycznych** – materiały służące do przesyłania energii elektrycznej, w wybrane miejsce.

**Przylącze** – linia odgałęźna w elektroenergetycznej sieci rozdzielczej o napięciu do 1 kV, połączona z wewnętrzną instalacją zasilającą, w miejscu stanowiącym granicę własności między dostawcą i odbiorcą energii elektrycznej.

**Wewnętrzna instalacja zasilająca** – instalacja elektryczna od granicy własności urządzeń do zacisków wyjściowych urządzenia pomiarowego (licznik lub pomiarowy przekładnik prądowy).

**Napięcie znamionowe kabla** - określa najwyższe napięcie znamionowe linii, w której może on pracować, dla której został zaprojektowany i wykonany.

**Konstrukcje wsporcze** – zespół elementów, pomiędzy którymi rozwiesza się przewody linii energetycznych lub na których osadza się elementy wyposażenia linii energetycznych oraz oprawy oświetleniowe.

**Zbliżenie** – miejsce na trasie kabla, w którym odległość pomiędzy różnymi liniami kablowymi, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i nie występuje skrzyżowanie.

**Napięcie znamionowe kabla  $U_0/U$**  – napięcie, na jakie zbudowano i oznaczono kabel, przy czym:

$U_0$  - napięcie pomiędzy żyłą a ziemią lub ekranem kabla,

$U$  – napięcie międzyprzewodowe kabla.

Przewidziano do zastosowania kable elektroenergetyczne na napięcia znamionowe: 0,6/1kV.

**Przewód roboczy** linii napowietrznej – przewód służący do przesyłu energii elektrycznej, nieuziemiony, który może być przewodem pojedynczym lub wiązką przewodową, składającą się z dwóch lub więcej przewodów pojedynczych.

UWAGA - Przewód ochronno-neutralny uważa się za przewód roboczy.

**Przewód uziemiający** - przewód łączący element wymagający uziemienia z uziomem lub uziemionym słupem np. uziemienie przewodu odgromowego.

**Zawieszenie przewodu** – zamocowanie przewodu na konstrukcji wsporczej.

**Zawieszenie przelotowe** – zawieszenie przewodu podtrzymujące go, gdy siły naciągu przewodu są z obu stron zawieszenia jednakowe, lub gdy różnica tych sił z obu stron zawieszenia spełnia warunki w normie.

**Zawieszenie odciągowe** - zawieszenie przewodu, przenoszące jego naciąg.

**Zawieszenie przelotowo-odciągowe** – zawieszenie przewodu podtrzymujące przewód roboczy w normalnych warunkach pracy, a przenoszące określoną wielkość naciągu w prześle obostrzonym, gdy przewód roboczy zerwie się w prześle sąsiednim.

**Żyła ochronna „żo”** – izolowana żyła w kablu elektroenergetycznym, oznaczona barwa zielono-żółta izolacji, bezwzględnie wymagana przez określone środki ochrony przeciwporażeniowej. Łączy metalowe części przewodzące – dostępnego urządzenia elektrycznego (które mogą przypadkowo znaleźć się pod napięciem), części przewodzące obcych instalacji elektrycznych, główną szynę (zacisk uziemiający) i uziemiony punkt neutralny.

**Żyła neutralna** – izolowana żyła robocza, oznaczona kolorem niebieskim, w kablach czterożyłowych pełni rolę przewodu ochronno-neutralnego PEN. Przekrój uzależniony od przekroju roboczego kabla, zwykle mniejszy np. dla przekrojów roboczych powyżej 35 mm<sup>2</sup> może wynosić 50% tego przekroju.

**Urządzenia elektryczne** – wszelkie urządzenia i elementy instalacji elektrycznej przeznaczone do wytwarzania, przekształcania, przesyłania, rozdziału lub wykorzystania energii elektrycznej.

**Rozdzielnica elektryczna** - zespół aparatury odpowiednio dobranej i połączonej w bloki funkcjonalne (pola), służący do zasilania, zabezpieczania urządzeń elektrycznych przed skutkami zwarć i przeciążeń, oraz kontroli linii i obwodów instalacji elektrycznej. Aparatura, stanowiąca wraz z obudową rozdzielnicę, w zależności od potrzeb może spełniać następujące funkcje: zmiany napięcia instalacji, łączeniowe, rozdzielcze, zabezpieczania, pomiarowo-kontrolne, sygnalizacyjne i alarmowe.

**Odbiorniki energii elektrycznej** – urządzenia przeznaczone do przetwarzania energii elektrycznej w inną formę energii (światło, ciepło, energia mechaniczna itp.).

**Klasa ochrony** – umowne oznaczenie, określające możliwości ochronne urządzenia, ze względu na jego cechy budowy, przy bezpośrednim dotyku.

**Oprawa oświetleniowa** (elektryczna) – kompletne urządzenie służące do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną jednego lub kilku źródeł światła, ochrony źródeł światła przed wpływami zewnętrznymi i ochrony środowiska przed szkodliwym działaniem źródła światła a także do uzyskania odpowiednich parametrów świetlnych (bryła fotometryczna, luminancja).

**Stopień ochrony IP** – określona w PN-EN 60529:2003, umowna miara ochrony przed dotykiem elementów instalacji elektrycznej oraz przed przedostaniem się ciał stałych, wnikaniem cieczy (szczególnie wody) i gazów, a która zapewnia odpowiednia obudowa.

**Obwód instalacji elektrycznej** – zespół elementów połączonych pośrednio lub bezpośrednio ze źródłem energii elektrycznej za pomocą chronionego przed przetężeniem wspólnym zabezpieczeniem, kompletu odpowiednio połączonych przewodów elektrycznych. W skład obwodu elektrycznego wchodzi przewody pod napięciem, przewody ochronne oraz wszelkie urządzenia zmieniające

parametry elektryczne obwodu, rozdzielcze, sterownicze i sygnalizacyjne, związane z danym punktem zasilania w energię.

**Część czynna** – przewód lub inny element przewodzący, wchodzący w skład instalacji elektrycznej lub urządzenia, który w warunkach normalnej pracy instalacji elektrycznej może być pod napięciem a nie spełnia funkcji przewodu ochronnego (przewody ochronne PE i PEN nie są częścią czynną).

### **1.7. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

---

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i poleceniami Inspektora Nadzoru.

### **1.8. Dokumentacja robót montażowych.**

---

Dokumentację robót montażowych elementów instalacji elektrycznej stanowią:

- projekt budowlany i wykonawczy w zakresie wynikającym z rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno - użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072 ze zmianami Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664),
- specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót (obligatoryjne w przypadku zamówień publicznych), sporządzone zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno - Użytkowego (Dz. U. z 2004r. Nr 202, poz. 2072, zmiana Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664),
- dziennik budowy prowadzony zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953 z późniejszymi zmianami),
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania użytych wyrobów budowlanych, zgodnie z ustawą z 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881), karty techniczne wyrobów lub zalecenia producentów dotyczące stosowania wyrobów,
- protokoły odbiorów częściowych, końcowych oraz robót zanikających i ulegających zakryciu z załączonymi protokołami z badań kontrolnych,
- dokumentacja powykonawcza (zgodnie z art. 3, pkt 14 ustawy Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994r. – Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późniejszymi zmianami).

Montaż elementów instalacji kablowych linii energetycznych, osprzętu oraz opraw oświetlenia terenu należy wykonywać na podstawie dokumentacji projektowej i szczegółowej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót montażowych i instalacyjnych, opracowanych dla konkretnego przedmiotu zamówienia.

## **2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW**

---

Wszelkie nazwy własne produktów i materiałów przywołane w specyfikacji służą ustaleniu pożądanego standardu wykonania oraz określenia właściwości i wymogów technicznych założonych w dokumentacji technicznej dla projektowanych rozwiązań.

Dopuszcza się zamieszczenie rozwiązań w oparciu o produkty (wyroby) innych producentów pod warunkiem:

- spełniania tych samych właściwości technicznych,
- przedstawienia zamiennych rozwiązań na piśmie (dane techniczne, atesty, dopuszczenia do stosowania, uzyskanie akceptacji projektanta).

Zastosowanie produktów zamiennych wymaga zgody Zamawiającego.

## **2.1. Ogólne wymagania dotyczące właściwości materiałów, ich pozyskiwania i składowania**

---

Do wykonania i montażu instalacji, urządzeń elektrycznych i odbiorników energii elektrycznej należy stosować przewody, osprzęt oraz aparaturę i urządzenia elektryczne posiadające dopuszczenie do stosowania w budownictwie i energetyce.

Za dopuszczone do obrotu i stosowania uznaje się wyroby, dla których producent lub jego upoważniony przedstawiciel:

- dokonał oceny zgodności z wymaganiami dokumentu odniesienia według określonego systemu oceny zgodności,
- wydał deklaracje zgodności z dokumentami odniesienia, takimi jak: zharmonizowane specyfikacje techniczne, normy opracowane przez Międzynarodową Komisję Elektrotechniczną (IEC) i wprowadzone do zbioru Polskich Norm, normy krajowe opracowane z uwzględnieniem przepisów bezpieczeństwa Międzynarodowej Komisji ds. Przepisów Dotyczących Zatwierdzenia Sprzętu Elektrycznego (CEE), aprobaty techniczne,
- oznakował wyroby znakiem CE lub znakiem budowlanym B zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- wydał deklaracje zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, dla wyrobu umieszczonego w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa,
- wydał oświadczenie, że zapewniono zgodność wyrobu budowlanego, dopuszczonego do jednostkowego zastosowania w obiekcie budowlanym, z indywidualną dokumentacją projektową, sporządzoną przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnioną.

Zastosowanie innych wyrobów, wyżej niewymienionych, jest możliwe pod warunkiem posiadania przez nie dopuszczenia do stosowania w budownictwie i uwzględnienia ich w zatwierdzonym projekcie dotyczącym montażu urządzeń elektroenergetycznych w obiekcie budowlanym.

## **2.2. Rodzaje materiałów**

---

Wszystkie materiały do wykonania instalacji elektrycznej powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w dokumentach odniesienia (normach, aprobaty technicznych).

Jednocześnie praktyczne przykłady zastosowania elementów linii kablowych, w tym urządzeń elektroenergetycznych zawierają opracowania typizacyjne – szczególnie albumy producentów lub specjalizujących się w tym zakresie biur naukowo-badawczych i projektowych, które mogą być wykorzystane w praktyce.

## **2.3. Materiały przewidziane do wykonania instalacji oświetlenia:**

---

### Urządzenia rozdzielcze:

- Złącze pomiarowo-sterownicze oświetlenia – skrzynka SO – 1 kpl.

### Kable i przewody:

- AsXSn2×25 mm<sup>2</sup>, 0,6/1kV – 438m
- AsXSn2×16 mm<sup>2</sup>, 0,6/1kV – 8m
- YDY2×2,5 mm<sup>2</sup>, 450/750V – 24m

### Osprzęt:

- Bezpieczniki słupowe – 8 kpl.
- Odgromniki zaworowe – 4 kpl.
- Śruby hakowe, uchwyty końcowe, uchwyty przelotowe, zaciski przebijające izolację.

### Wysięgniki:

- Wysięgniki słupowe, stalowe ocynkowane, dł. 1,5m – 8 szt.



- Uchwyty do wysięgników (słup typu E) – 8 kpl

#### Oprawy oświetleniowe:

- Oprawa AXIA 2.1 / 16 Led / 700mA / 40W – 8 szt.

#### Uziemienie:

- Bednarka stalowa ocynkowana 25×4mm – 28m
- Uziomy szpilkowe  $\phi 18\text{mm}$  dł. 6m – 6 kpl.
- Złącza i uchwyty

#### Drobny materiał montażowy:

- śruby, podkładki, nakrętki, uchwyty do rur, uchwyty do mocowania bednarki

### **2.3.1. Kable i przewody elektroenergetyczne – rodzaje i układy**

- Izolacja żył – jako izolacje stosuje się papier, gumę i tworzywa sztuczne.
- Powłoka – chroni izolację kabla przed czynnikami zewnętrznymi, głównie wilgocią, szkodliwymi związkami chemicznymi, podwyższa także bezpieczeństwo użytkowania kabla w określonym środowisku.
- Wypełnienie – materiał izolacyjny, stosowany pomiędzy żyłami kabla a powłoką, w celu ograniczenia możliwości jonizacji powietrza w przestrzeni wnętrza kabla.
- Osłona zewnętrzna – (warstwa wytłoczona lub zewnętrzny obwój) chroni kabel przed szkodliwym wpływem czynników chemicznych i wilgoci. Osłony wykonuje się z materiałów włókno pochodnych, pokrytych warstwą polewy ochronnej lub z tworzyw sztucznych (polwinitu lub polietylenu).
- Oznaczenia przewodów – w celu łatwiejszego rozróżniania i identyfikacji kabli opracowano krajowe systemy oznaczania przewodów, różniące się między sobą symboliką. W opisie symbolami zawarte są najczęściej dane na temat: materiału żył, typu izolacji, typu powłoki, za symbolem literowym umieszcza się symbol cyfrowy, zawierający dane o napięciu fazowym i międzyprzewodowym oraz na końcu symbolu ilość i przekrój żył.
- f)

Wykaz typów kabli i przewodów przewidzianych do ułożenia:

Lp.	Nazwa materiału, typ, dane techniczne	J.m.	Ilość
1.	Przewód AsXSn2×25mm <sup>2</sup> 0,6/1,0kV AsXSn – przewód elektroenergetyczny samonośny (s) o żyłach aluminiowych (A) i izolacji z polietylenu usieciowanego (XS) odporny na rozprzestrzenianie płomienia (n)	m	438
2.	Przewód AsXSn2×16mm <sup>2</sup> 0,6/1,0kV AsXSn – przewód elektroenergetyczny samonośny (s) o żyłach aluminiowych (A) i izolacji z polietylenu usieciowanego (XS) odporny na rozprzestrzenianie płomienia (n)	m	8
3.	Przewód YDY2×2,5mm <sup>2</sup> 450/750V YDY – przewód o żyłach miedzianych jednodrutowych (D) oraz o izolacji z polwinitu zwykłego (Y) i o powłoce polwinitowej (Y) YDYżo – jw. lecz z żyłą zielono-żółtą	m	24

### **2.3.2. Urządzenia rozdzielcze**

Zasilanie projektowanego obwodu oświetlenia przewidziano z projektowanej skrzynki pomiarowej oświetlenia SO, którą należy zamontować na słupie stacji „Brzechów nr 569”.

Wyposażenie skrzynki, zgodnie z Warunkami przyłączenia, pokazano na rysunku. Zabezpieczenia w skrzynce – przedlicznikowe – C10A/1, projektowanego obwodu oświetlenia – C6A/1.

Jako skrzynkę oświetlenia SO przyjęto typowe rozwiązanie – złącze w obudowie z tworzywa termoutwardzalnego – wykonane w drugiej klasie ochronności. Wyposażenie skrzynki SO wg. rysunków. Zastosowane złącze musi posiadać certyfikat i znak bezpieczeństwa CE.

### 2.3.3. Oprawy oświetleniowe

Do oświetlenia ulicznego przewidziano oprawy typu:

AXIA 2.1/700mA/16led/40W/5178, prod. Schreder:

- Materiał korpusu – wysokociśnieniowy odlew aluminium
- Kolor korpusu: RAL7040 (inne z palety RAL na zamówienie)
- Materiał klosza – tworzywo sztuczne
- Waga: 6,7kg
- Stopień odporności klosza na uderzenia mechaniczne – IK08 – IK10
- Szczelność – IP66
- Montaż na wysięgniku lub słupie o średnicy Ø48-60mm,
- Oprawa wyposażona w uniwersalny uchwyt pozwalający na montaż zarówno na wysięgniku jak i bezpośrednio na słupie, a także pozwalający na zmianę kąta nachylenia oprawy w zakresie od 0° do 10° (montaż bezpośredni) lub od -10° do +5° (montaż na wysięgniku), uchwyt posiada dodatkowe zabezpieczenie zapobiegające przypadkowemu obróceniu oprawy na wysięgniku
- Znamionowe napięcie pracy – 230V/50Hz
- Ochrona przed przepięciami – 10kV
- Źródło światła – źródła LED,
- Zakres temperatury barwowej źródeł światła: naturalny biały, ciepły biały
- Strumień świetlny oprawy – 2 994 lm,
- Strumień świetlny lampy – 4 625 lm,
- Wymiary oprawy: L 650mm, W 250mm, H 103mm
- Moc maksymalna uwzględniająca wszystkie straty – 40W

Oprawy będą montowane na wysięgnikach. Oprawa zabezpieczona będzie bezpiecznikiem słupowym z wkładką Bi-Wtz-4A.

Lp.	Nazwa oprawy, typ, dane techniczne	J.m.	Ilość
1.	Oprawa AXIA 2.1/ 16 Led, 700mA, 40W, optyka nr 5178	szt.	8

### 2.3.4. Wysięgniki do montażu opraw

Wysięgniki powinny być wykonywane zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Ramię wysięgnika powinno być nachylone pod odpowiednim kątem od poziomu a ich wysięg powinien być zgodny z Dokumentacją Projektową. Wysięgniki powinny być dostosowane do opraw i słupów służących do zamontowania opraw oświetleniowych. Wysięgniki powinny umożliwiać montaż ich na ścianie bocznej słupa, poprzez zastosowanie odpowiednich uchwytów. Materiał służący do wykonania wysięgnika powinien być zabezpieczony środkami antykorozyjnymi zapewniającymi odpowiedni stopień zabezpieczenia antykorozyjnego.

Oprawy należy montować na wysięgniku, stalowym ocynkowanym, poniżej przewodów linii oświetleniowej. Przyjęto, że oprawy montowane będą na wysięgnikach o długości 1,5m. Wysięgniki należy mocować do żerdzi słupa za pomocą uchwytów, przewidzianych do danego typu słupów.

Lp.	Nazwa, typ, dane techniczne	J.m.	Ilość
1.	Wysięgnik słupowy W-O/1,5	szt.	8
2.	Uchwyt do wysięgnika słupowego (słup wirowany typu E-10,5)	kpl.	8

### 2.4. Warunki przyjęcia na budowę materiałów do robót montażowych linii energetycznych

Wyroby do robót montażowych mogą być przyjęte na budowę, jeśli spełniają następujące warunki:

- są zgodne z ich wyszczególnieniem i charakterystyką podaną w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej (szczegółowej) SST,
- są właściwie oznakowane i opakowane,
- spełniają wymagane właściwości wskazane odpowiednimi dokumentami odniesienia,
- producent dostarczył dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania, a w odniesieniu do fabrycznie przygotowanych prefabrykatów również karty katalogowe wyrobów lub firmowe wytyczne stosowania wyrobów,
- dostawa kabli o izolacji, powłoce lub osłonie z tworzyw sztucznych powinna odbywać się przy temperaturze wyższej niż  $-15^{\circ}\text{C}$ .

Niedopuszczalne jest stosowanie do robót montażowych – wyrobów i materiałów nieznanego pochodzenia.

Przyjęcie materiałów i wyrobów na budowę powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy.

### **2.5. Warunki przechowywania materiałów do montażu instalacji elektrycznych**

---

Wszystkie materiały pakowane powinny być przechowywane i magazynowane zgodnie z instrukcją producenta oraz wymaganiami odpowiednich norm.

Przewody należy przechowywać na bębnach lub jeśli ilość kabla jest niewielka zwinięte w tzw. „ósemkę”.

Pozostały sprzęt i osprzęt podstawowy i pomocniczy należy przechowywać w oryginalnych opakowaniach, kartonach, opakowaniach foliowych itp. Szczególnie należy chronić przed wpływami atmosferycznym oraz zawilgoceniem.

## **3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU, MASZYN I NARZĘDZI**

---

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

---

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

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy oraz musi spełniać normy ochrony środowiska i przepisy dotyczące jego użytkowania.

Prace można wykonywać przy pomocy sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru.

Sprzęt przewidziany do realizacji robót:

- Samochód dostawczy
- Podnośnik montażowy hydrauliczny
- Wibromłot
- Spawarka
- Agregat prądotwórczy

## **4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU**

---

### **4.1. Transport materiałów**

---

Podczas transportu na budowę, do miejsca wbudowania, należy zachować ostrożność, aby nie uszkodzić materiałów do montażu. Minimalne temperatury wykonywania transportu ze względu na możliwość uszkodzenia izolacji, wynoszą dla kabli nawiniętych na bębny:  $-15^{\circ}\text{C}$  oraz  $-5^{\circ}\text{C}$  dla zwiniętych w „ósemkę” odcinków.

Należy stosować dodatkowe opakowania materiałów w przypadku możliwości uszkodzeń transportowych.

## **5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT**

---

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

---

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z dokumentacją techniczną i umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i jakość wykonanych robót.

Roboty winny być wykonane zgodnie z projektem, wymaganiami SST oraz poleceniami inspektora nadzoru.

W przypadku rozpoczynania prac ziemnych, związanych z wykonywaniem uziemień, należy zwrócić szczególną uwagę aby nie uszkodzić istniejącego uzbrojenia.

### **5.2. Układanie kabli i przewodów**

---

Przewidywany montaż przewodów linii napowietrznej oświetlenia, na istniejących i projektowanych słupach, obejmuje następujący zakres robót:

- montaż śrub hakowych, uchwyty odciągowe i przelotowe
- podwieszenie przewodów typu AsXSn2×25mm<sup>2</sup>
- montaż rur ochronnych do skrzynki SO
- montaż przewodów AsXSn w rurach na słupie
- montaż zacisków przebijających izolację i podłączenie osprzętu (bezpieczniki, odgromniki) oraz opraw oświetleniowych
- montaż przewodów YDY2×2,5mm<sup>2</sup> do opraw oświetleniowych, od bezpieczników.

### **5.3. Montaż opraw oświetleniowych i sprzętu instalacyjnego, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej**

---

Te elementy instalacji należy montować w końcowej fazie robót, aby uniknąć niepotrzebnych zniszczeń i zabrudzeń. Oprawy należy montować wkrętami (śrubami) zabezpieczonymi antykorozyjnie, na wysięgnikach, zgodnie z zaleceniami producenta.

Przed zamocowaniem opraw należy sprawdzić ich działanie oraz prawidłowość połączeń.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

---

### **6.1. Szczegółowy wykaz oraz zakres pomontażowych badań odbiorczych instalacji elektrycznych**

---

Po zakończeniu robót montażowych, zgodnie ze szczegółowym zakresem określonym w PN-HD 60364-6-61:2008 i PN-E-04700:1998/Az1:2000, należy wykonać:

- pomiary rezystancji izolacji przewodów oraz ciągłości żył,
- pomiary rezystancji uziemień,
- pomiary skuteczności ochrony przed porażeniem prądem (sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania)

i wszelkich innych wynikających z dokumentacji technicznej, norm, przepisów budowy i eksploatacji lub uzgodnień z Inwestorem.

### **6.2. Sprawdzenia odbiorcze składające się z oględzin częściowych i końcowych**

---

Sprawdzenie stanowią wszystkie czynności, za pomocą których kontroluje się zgodność instalacji elektrycznych z normami i przepisami. Oględziny stanowią kontrole instalacji elektrycznych za pomocą zmysłów w celu upewnienia się czy wyposażenie elektryczne zostało prawidłowo dobrane i zainstalowane.

Należy dokonać sprawdzenia:

- zgodności dokumentacji powykonawczej z projektem i ze stanem faktycznym,
- zgodności połączeń z podanymi w dokumentacji powykonawczej,
- jakości i zgodności wykonania robót z ustaloną w dokumentacji powykonawczej, normami, przepisami budowy oraz bhp,
- poprawności wykonania montażu sprzętu instalacyjnego, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej,
- poprawności wykonania i zabezpieczenia połączeń śrubowych instalacji elektrycznej,
- poprawności zamontowania i dokonanej kompletacji opraw oświetleniowych,

Po wykonaniu oględzin, sprawdzeń, badań i pomiarów pomontażowych należy sporządzić protokoły z przeprowadzonych czynności, zgodnie z wymogami zawartymi w normie PN-HD 60364-6-61 i PN-E-04700.

### **6.3. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami i materiałami**

---

Wszystkie materiały, urządzenia i aparaty niespełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały niespełniające wymagań zostały wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inspektora Nadzoru Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt.

## **7. SPOSÓB ODBIORU ROBÓT.**

---

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

---

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie jakości wykonywanych robót oraz ilości tych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru tego dokonuje Inspektor Nadzoru. Odbiorowi, przed zasypianiem, podlegać będzie wykonanie uziomu i zabezpieczenie antykorozyjne połączeń bednarki uziemiającej.

### **7.2. Odbiór międzyoperacyjny**

---

Odbiór międzyoperacyjny przeprowadzany jest po zakończeniu danego etapu robót mających wpływ na wykonanie dalszych prac.

Odbiorowi takiemu mogą podlegać m.in.:

- wykonanie uziomów i zabezpieczenie antykorozyjne połączeń,

Podczas odbioru należy sprawdzić prawidłowość montażu oraz zgodność z obowiązującymi przepisami i projektem.

### **7.3. Odbiór końcowy**

---

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do zakresu (ilości) oraz jakości.

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy.

Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w umowie, z potwierdzeniem przez Inspektora Nadzoru zakończenia robót i przyjęcia wymaganych do odbioru dokumentów.

Badania pomontażowe, jako techniczne sprawdzenie jakości wykonanych robót należy przeprowadzić po zakończeniu robót elektrycznych przed przekazaniem użytkownikowi całości instalacji elektroenergetycznych.

Zakres badań i pomiarów pomontażowych obejmuje:

- sprawdzenie ciągłości przewodów, roboczych i ochronnych,
- pomiary rezystancji izolacji kabli i przewodów,
- pomiary samoczynnego wyłączenia zasilania (skuteczności ochrony przed porażeniem),
- pomiary rezystancji uziemienia,

Sprawdzenie skuteczności ochrony przed porażeniem należy wykonać przeprowadzając pomiar dla każdego odbiornika podlegającego ochronie.

Projektowane oprawy oświetleniowe wykonane są w II-klasie ochronności.

Parametry badań i pomiarów oraz sposób przeprowadzenia badań są określone w normach:

- PN-HD 60364-6-:2008
- PN-E-04700:1998/Az1:2000.

Protokoły z wykonania badań i pomiarów należy dostarczyć Inspektorowi Nadzoru a w protokole odbioru końcowego odnotować fakt wykonania takich pomiarów i przekazania protokołów.

## **8. PODSTAWA ROZLICZENIA ROBÓT**

---

### **8.1. Zasady rozliczenia i płatności**

---

Rozliczenie robót montażowych linii i instalacji elektroenergetycznych może być dokonane wyłącznie według zasad określonych w Umowie.

Podstawę rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczoną na podstawie:

- ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót.

## **9. DOKUMENTY ODNIESIENIA**

---

### **9.1. Normy**

---

- N SEP E – 003 - Elektroenergetyczne linie napowietrzne – Projektowanie i budowa – Linie prądu przemiennego z przewodami pełnoizolowanymi oraz z przewodami niepełnoizolowanymi.
- N-SEP-E-001 – Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.
- PN-IEC 60050(604):1999 – Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki – Wytwarzanie, przesyłanie i rozdzielanie energii elektrycznej – Eksploatacja.
- PN-EN 60446:2004 – Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja – Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami albo cyframi.
- PN-92/E-08106 – Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (Kod IP)
- PN-90/E-05029 – Kod do oznaczania barw.
- PN-90/E-05023 – Oznaczanie identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi
- PN-IEC 60038:1999 – Napięcia znormalizowane IEC
- PN-EN 60598-1:2001 Oprawy oświetleniowe. Wymagania ogólne i badania
- PN-EN 60598-2-3:2003 (U) Oprawy oświetleniowe. Wymagania szczegółowe. Oprawy oświetleniowe drogowe i uliczne.
- PN-EN 61284:2002 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Wymagania i badania dotyczące osprzętu.
- PN-HD 60364-6:2008 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Sprawdzanie – Sprawdzanie odbiorcze.
- PN-E-04700:1998 – Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.



- PN-E-04700:1998/Az1:2000 – Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych – Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.

### **9.2. Inne dokumenty, instrukcje i przepisy**

---

- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych (część V) Wydanie 2 Warszawa, Wydawnictwo Akcydensowe 1981 r.
- Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych. Wymagania ogólne. Kod CPV 45000000-7. Wydanie II, OWEOB Promocja – 2005 r.
- Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych. „Roboty w zakresie instalacji elektrycznych wewnętrznych” Kod CPV 45310000-3.
- Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych. „Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne” Kod CPV 45111200.
- Albumy ENERGOPROJEKT Poznań z lat 1967-1995.
- Albumy linii napowietrznych niskiego napięcia – Tom I – III – ELprojekt Poznań, 06-1993r.
- Katalog linii napowietrznych niskiego napięcia LnNi ENSTO – Energolinia Poznań 03-2004r.
- Album projektowy linii napowietrznych wielotorowych niskiego napięcia wykonanych przewodami izolowanymi (AsXSn 25 – 120mm<sup>2</sup>) na żerdziach wirowanych typu E – SICAME Polska, Warszawa 07-2014r.
- Poradnik monter elektryka WNT Warszawa 1997 r.
- Poradnik inżyniera elektryka t.1 – t.3 WNT Warszawa 1996/1997
- Katalog i karty materiałowe producentów.

### **9.3. Ustawy:**

---

- Ustawa z dnia 16.04.2004r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. nr 92 z 2004r. poz. 881, z późn. zmianami)
- Ustawa z dnia 07.07.1994r. Prawo Budowlane (Dz.U. nr 207 z 2003 poz. 2016, z późn. zmianami)
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo Energetyczne (Dz.U. Nr 54, poz. 348, z późn. zmianami)
- Ustawa o drogach publicznych z dnia 21.03.1985r. (tekst jedn. Dz.U. z 2013r. poz. 260)

### **9.4. Rozporządzenia:**

---

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno - użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072, zmiana Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953 z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2004 r. Nr 198, poz. 2041).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie

zgodności oraz sposobu oznaczenia wyrobów budowlanych oznakowania CE (Dz. U. Nr 195, poz. 2011).

- Rozporządzenie Ministra Gospodarki w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego z dnia 4 maja 2007 r. (Dz.U. Nr 93, poz. 623)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 kwietnia 2003 r. w sprawie szczegółowych zasad stwierdzania posiadania kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci (Dz. U. nr 89, poz. 828 z dnia 21 maja 2003 r. z późn. zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28 marca 2013 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (Dz.U. dnia 23 kwietnia 2013 r. poz. 492)
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. (Dz.U.99.43.430 z dnia 14 maja 1999 r.)

*Opracował: mgr inż. Krzysztof Gil*

*Upr. Bud. Nr SWK/0104/POOE/08*

.....