

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

## **PRZEBUDOWA ULICY POTOKOWEJ W PRZEMYŚLU**

### **INSTALACJE OŚWIETLENIA DROGOWEGO**

INWESTOR :

**Zarząd Dróg Miejskich w Przemyślu**  
37-700 Przemyśl ul. Wybickiego 1

KLASYFIKACJA ROBÓT wg WSPÓLNEGO SŁOWNIKA ZAMÓWIEŃ

CPV 45231400-9 – Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych

CPV 45316110-9 – Instalowanie drogowego sprzętu oświetleniowego

Przemyśl sierpień 2022 r.

## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudową instalacji oświetlenia drogowego, linii napowietrznej nN objętej Projektem Wykonawczym oświetlenia drogi gminnej ul. Potokowej w Przemyśle.

### 1.2. Zakres stosowania ST.

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

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy niniejsza specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie budowy instalacji oświetlenia drogowego na linii napowietrznej nN.

W zakres prac wchodzi:

- demontaż istniejących przewodów AL oświetlenia na istniejącej linii napowietrznej nN
- demontaż istniejących opraw oświetleniowych wraz z wysięgnikami
- demontaż istniejącego słupa linii napowietrznej przewidzianego do wymiany
- wykopanie i zasypanie wykopów pod słupy oświetleniowe
- montaż słupów linii napowietrznej nN
- montaż osprzętu napowietrznego linii napowietrznej oświetlenia
- montaż przewodów AsXSn
- montaż wysięgników na słupach oświetleniowych
- montaż opraw oświetleniowych LED
- pomiary elektryczne, uruchomienie oświetlenia, podłączenie do istniejącej SO na słupie

### 1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. Elektroenergetyczna linia napowietrzna** – urządzenie napowietrzne, przeznaczone do przesyłania energii elektrycznej, składające się z przewodów, konstrukcji wsporczych i osprzętu.
- 1.4.2. Odległość pionowa** – odległość między rzutami pionowymi przedmiotów.
- 1.4.3. Odległość pozioma** – odległość między rzutami poziomymi przedmiotów.
- 1.4.4. Napięcie znamionowe linii U** – napięcia międzyprzewodowe, na które linia jest zbudowana.
- 1.4.5. Przęsło** – część linii napowietrznej, zawarta między sąsiednimi konstrukcjami wsporczymi.
- 1.4.6. Zwis f** – odległość pionowa między przewodem a prostą łączącą punkty zawieszenia przewodu w środku rozpiętości przęsła.
- 1.4.7. Słup** – konstrukcja wsporcza linii, osadzona bezpośrednio w gruncie za pomocą fundamentu lub ustoju.
- 1.4.8. Ustój** – rodzaj fundamentu dla słupów
- 1.4.9. Fundament** – konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania słupa, masztu w pozycji pracy.
- 1.4.10. Skrzyżowanie** – występuje wtedy gdy część rzutu poziomego linii elektroenergetycznej przecina lub pokrywa jakąkolwiek część rzutu poziomego innej linii elektrycznej, drogi komunikacyjnej, budowli itp.
- 1.4.11. Wysięgnik** – element rurowy łączący słup z oprawą.

**1.4.12. Oprawa oświetleniowa** – urządzenie służące do rozdziалу, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.

**1.4.13. Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa** – ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceńowych.

## **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w DM.00.00.00

## **2. Materiały**

### **2.1. Ogólne wymagania**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w DM.00.00.00

### **2.2. Materiały budowlane**

#### **2.2.1. Cement**

Do wykonania ustojów pod słupy zaleca się stosowanie cementu portlandzkiego marki 32,5 bez dodatków, spełniający wymagania PN-90/B-30000.

Cement powinien być dostarczony w opakowaniach spełniających wymagania BN-88/6731-08.

#### **2.2.2. Żwir**

Do wykonania fundamentów betonowych należy stosować kruszywo (żwir) odpowiadający wymaganiom BN-66/6774-01

#### **2.2.3. Konstrukcje wsporcze**

Konstrukcje wsporcze napowietrznych linii elektroenergetycznych powinny wytrzymywać siły pochodzące od zawieszonych przewodów, uzbrojenia i parcia wiatru. Ich budowa powinna być taka, aby w żadnym miejscu naprężenia materiału nie przekraczały dopuszczalnych naprężeń zwykłych, a dla warunków pracy zakłóceńowej lub montażowej- dopuszczalnych naprężeń zwiększonych.

Ogólne wymagania dotyczące konstrukcji wsporczych powinny odpowiadać wymaganiom normy PN—87/B-03265

#### **2.2.4. Poprzeczники i trzony**

Poprzeczники i trzony izolatorów powinny przenosić obciążenia wynikające z zawieszenia przewodów i parcia wiatru oraz odpowiadać PN-E-05100-1.

Zaleca się stosowanie elementów stalowych zabezpieczonych przed korozją przez cynkowanie na gorąco PN-EN ISO 1461:2000.

#### **2.2.5. Izolatory**

Izolatory dla linii o napięciu do 1 kV pracujące przelotowo lub odciągowo powinny mieć wytrzymałość mechaniczną nie mniejszą niż dwukrotne obciążenia obliczeniowe normalne. Izolatory stojące S-80 powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-E-91030-1.

#### **2.2.6. Słupy strunobetonowe**

Słupy strunobetonowe powinny spełniać wymagania PN-87/B-03265 i mogą być stosowane do linii napowietrznych o napięciu znamionowym do 30 kV. Zaleca się stosowanie słupów wirowanych typu E wg. Albumu BSiPE-„Energoprojekt” T-3808 i P.T.P.i R.E.E. Energolinia , Elprojekt Poznań.

## **2.3. Materiały elektryczne**

### **2.3.1. Oprawy oświetleniowe**

Oprawy oświetleniowe typu LED w obudowach aluminiowych, gładkich , dwukomorowe, panel LED z układem optycznym zabezpieczonym szybą z hartowanego szkła IK-09, o mocy 50 W. Napięcie zasilania 230V/50Hz. Klasa ochronności II wg. PN-E-06300/03. Zasilacz elektroniczny z zabezpieczeniem przepięciowym.

Oprawy oświetleniowe powinny spełniać wymagania PN-EN 60598-2-19. Oprawy powinny charakteryzować się szerokim rozsyłem światła.

### **2.3.2. Wysięgniki do słupów**

Wysięgniki powinny być wykonane zgodnie z rysunkami lub Specyfikacją. Jeżeli Rysunki nie przewidują inaczej to należy wysięgniki wykonywać z rur stalowych bez szwu ze stali o znaku R35 i średnicy zewnętrznej 42-60 mm. Grubość ścianki rury nie powinna przekraczać 8 mm. Ramię wysięgnika powinno być nachylone pod kątem 0-30° od poziomu, a ich wysięg powinien być zawarty od 0,5 m do 2,5m , ale zawsze zgodnie z Dokumentacją Projektową. Wysięgniki powinny być dostosowane do opraw i słupów oświetleniowych. Wysięgniki powinny być zabezpieczone antykorozyjnie powłokami cynkowanymi lub malarskimi.

### **2.3.3. Osłony bezpiecznikowe z wkładkami**

Należy instalować osłony bezpiecznikowe typu SV 29.253 z bezpiecznikami topikowymi 6A

### **2.3.4. Przewody typu LgY 2,5mm<sup>2</sup>**

Przewody używane do połączenia osłon bezpiecznikowy i przewodów napowietrznych linii oświetleniowej z oprawami powinny spełniać wymagania PN-E-90500-3, PN-E-90500-7. Należy stosować przewody o napięciu 750 V, jednożyłowe o żyłach miedzianych w izolacji polinitowej i przekroju nie mniejszym niż 2,5 mm<sup>2</sup>.

### **2.3.5. Bednarka stalowa ocynkowana 30x4mm- dla wykonania uziemień**

Bednarka ocynkowana powinna spełniać wymagania PN-EN 50164-2 .

### **2.3.6. Przewody robocze**

W elektroenergetycznych liniach napowietrznych powinny być stosowane przewody z materiałów o dostatecznej wytrzymałości na rozciąganie i dostatecznej odporności na wpływy atmosferyczne i chemiczne. Zaleca się stosowanie dla linii napowietrznej do 1 kV przewodów elektroenergetycznych samonośnych o izolacji z polietylenu usieciowanego uodpornionego na działanie promieni ultrafioletowych w wersji (AsXSn) i nieuodpornionej na rozprzestrzenianie płomieni (AsXS) produkowanych w oparciu o WT-92/K-396. Zastosowano przewody typu AsXS 2x25mm<sup>2</sup>.

### **2.3.7. Ograniczniki przepięć**

Do ochrony odgromowej linii oświetleniowej należy stosować ogranicznik przepięć GXO 0,5/5. Ograniczniki powinny spełniać wymagania PN-EN 60099-4 i PN-IEC 61643-1

### **2.3.8. Osprzęt linii napowietrznej**

Osprzęt przeznaczony do budowy elektroenergetycznych linii napowietrznych powinien spełniać wymagania PN-EN 61284.

Osprzęt powinien wykazywać się wytrzymałością mechaniczną nie mniejszą niż część linii, z którą współpracuje oraz powinien być odporny na wpływy atmosferyczne i korozję wg PN-93/E-04500.

Części osprzętu przewodzącego prąd powinny być wykonane z materiałów mających przewodność elektryczną zbliżoną do przewodności przewodu oraz powinny mieć zapewnioną dostatecznie dużą powierzchnię styku i dokładność połączenia z przewodem lub innymi częściami przewodzącymi prąd, ponadto powinny być zabezpieczone od możliwości powstania korozji elektrolitycznej.

W liniach z przewodami izolowanymi osprzęt powinien zapewnić ciągłość izolacji, ekranu i powłoki zewnętrznej.

### **2.4. Odbiór materiałów na budowie**

Materiały na budowę należy dostarczyć łącznie ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego.

Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.

W razie stwierdzenia wad lub wystąpienia wątpliwości co do jakości materiałów, należy przed ich zabudowaniem poddać je badaniom określonym przez Inżyniera (dozór techniczny robót).

Materiały nie spełniające wymagań nie będą użyte.

### **2.5. Składowanie materiałów na budowie**

Materiały takie jak: przewody, osłony bezpiecznikowe, źródła światła, oprawy oświetleniowe, szafy oświetleniowe, itp. mogą być składowane na budowie i przechowywane jedynie w pomieszczeniach przeznaczonych do tego celu, to jest zamkniętych i suchych. Wysięgniki oraz słupy mogą być składowane na placu budowy w miejscach nie narażonych działanie korozji i uszkodzenia mechaniczne w pozycji poziomej z zastosowaniem przekładek z drewna.

Przewody robocze powinny być składowane na bębnoch. Bębny z przewodami umieszczać na twardym podłożu placu budowy.

Piasek składować w pryzmach na placu budowy.

## **3. Sprzęt**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w DM.00.00.00

Wykonawca powinien używać tylko takiego sprzętu i maszyn, gwarantując właściwą realizację robót. Sprzęt musi być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. Do obsługi sprzętu powinni być zatrudnieni pracownicy posiadający odpowiednie kwalifikacje.

Wykonawca przystępujący do wykonania oświetlenia ulicznego powinien korzystać z następujących maszyn i sprzętu:

- spawarki transformatorowej
- ciągnika kołowego 37 kW
- podnośnika montażowego PHM na samochodzie
- koparko spycharki na pojeździe. ciąg.

- koparki kołowej

## **4. Transport**

### **4.1 Ogólne wymagania**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w DM.00.00.00.

### **4.2 Transport materiałów i elementów**

Wykonawca przystępujący do budowy powinien korzystać z następujących środków transportu:

- żurawia samochodowego
- samochodu skrzyniowego
- przyczepy dłuźycowej
- przyczepy do przewożenia kabli

Przewożone materiały i elementy powinny być układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych materiałów i elementów oraz zabezpieczone przed ich przemieszczaniem się na środkach transportu.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Wymagania ogólne**

Wymagania ogólne dotyczące wykonywania robót podano w DM.00.00.00.

### **5.2. Trasowanie**

Wytyczenie należy wykonać zgodnie z warunkami projektowymi.

### **5.3. Wykopy pod słupy**

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów , Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w Dokumentacji Projektowej oraz oceny warunków gruntowych. Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Jeżeli Dokumentacja Projektowa nie przewiduje inaczej to wszędzie tam, gdzie jest to możliwe, należy wykopy pod słupy wykonywać przy zastosowaniu zestawu wiertniczego na podwoziu samochodowym.

Wykopy wykonane powinny być bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodne z PN-68/B-06050.

### **5.4. Montaż słupów żelbetowych i strunobetonowych**

Słupy wirowane strunobetonowe należy montować na podłożu wyrównanym w pozycji poziomej. W zależności od warunków pracy, słupy w ich części podziemnej , należy wyposażyć w belki ustojowe.

Dla słupów których Dokumentacja Projektowa nie przewiduje belek ustojowych, wykopy podziemne części słupów należy wypełnić zaprawą cementową, której skład i właściwości zaakceptuje Inżynier. W tym przypadku otwory pod słupy powinny być wiercone. Nie wolno stosować w/w metody dla posadowień słupów figurowych (rozkracznych, z podporą itp.) których ustoję pracują na wyrywanie lub ściskanie.

Połączenia stalowe elementów ustojowych powinny być chronione przed korozją przez malowanie lakierem asfaltowym spełniającym wymagania PN-85/B-01805 oraz PN-91/B-01813.

Stawianie słupów powinno się odbywać za pomocą sprzętu mechanicznego przestrzegając zasad określonych w „Instrukcji bezpiecznej pracy w energetyce”.

## **5.5. Montaż przewodów linii napowietrznej – izolowanej**

### **5.5.1. Wymagania ogólne**

Przewody izolowane stosowane w liniach napowietrznych powinny mieć odpowiednie właściwości mechaniczne i elektryczne oraz powinny być dobrane do warunków pracy linii. Wytrzymałość na rozciąganie przewodów, obciążalność prądowa długotrwała przewodów oraz obciążalność prądem zwarciovym są określone przez producenta.

Do łączenia przewodów pełnoizolowanych oraz przewodów niepełnoizolowanych należy stosować złączki izolowane. Dopuszcza się stosowanie złączek nieizolowanych, pod warunkiem nałożenia na połączenie warstwy izolacji zapewniającej szczelność, wytrzymałość elektryczną i odporność na zmienne warunki atmosferyczne nie mniejszą niż izolacja przewodów.

Przewody pełnoizolowane można łączyć mufami o wytrzymałości mechanicznej nie mniejszej niż 0,9 wytrzymałości przewodu. Mufa powinna zapewnić ciągłość ekranu i żyły powrotnej oraz szczelność powłoki zewnętrznej.

Sposób zamocowania przewodu do konstrukcji wsporczej nie powinien wpływać na osłabienie jego wytrzymałości mechanicznej i elektrycznej.

Przy wykonywaniu odgałęzień należy zwrócić uwagę na odpowiednie ukształtowanie przewodów tak aby odległość do słupa lub innych elementów konstrukcyjnych była około 10 cm.

Ogólne wymagania powinny być zgodne z postanowieniami Normy N SEP-E-003.

### **5.5.2. Odległości przewodów od powierzchni ziemi**

Odległość przewodów pełnoizolowanych od powierzchni ziemi, przy największym zwisie normalnym, powinna być nie mniejsza niż:

- 5,0 m w linii o napięciu znamionowym do 1 kV
- 5,1 m w linii o napięciu znamionowym  $1 \text{ kV} < U_N \leq 30 \text{ kV}$

Linie napowietrzne z przewodami niepełnoizolowanymi należy traktować jak linie z przewodami gołymi i stosować postanowienia normy PN-E-05100-1.

### **5.5.3. Naprężenie przewodu**

Naprężenie normalne przewodu pełnoizolowanego oraz przewodu niepełnoizolowanego nie powinno przekraczać:

- 28% wytrzymałości na rozciąganie przewodu pełnoizolowanego stosowanego w liniach o napięciu znamionowym do 1 kV
- 40% wytrzymałości na rozciąganie przewodu pełnoizolowanego stosowanego w liniach o napięciu znamionowym  $1 \text{ kV} < U_N \leq 30 \text{ kV}$
- 40% wytrzymałości na rozciąganie przewodu niepełnoizolowanego.

### **5.5.4. Dopuszczalne naprężenie zmniejszone:**

- przewodu pełnoizolowanego stosowanego w liniach o napięciu znamionowym do 1 kV przyjmuje się takie, jak naprężenie normalne, określone powyżej.
- przewodu pełnoizolowanego stosowanego w liniach o napięciu znamionowym  $1 \text{ kV} < U_N \leq 30 \text{ kV}$  przyjmuje się 28% wytrzymałości na rozciąganie;

- przewodu niepełnoizolowanego przyjmuje się 28% wytrzymałości na rozciąganie zgodnie z PN-E-05100-1.

Podczas montażu nowych przewodów zaleca się stosowanie naprężeń wymaganych w temperaturze o 5° C niższej niż temperatura przewodu, o ile producent nie podał innego zalecenia.

#### **5.5.5. Ochrona od przepięć**

Elektroenergetyczne linie napowietrzne z przewodami pełnoizolowanymi należy chronić od przepięć montując ograniczniki przepięć w tych samych miejscach co w linii wykonywanej przewodami gołymi – wg PN-E-05100-1.

W miejscu połączenia linii napowietrznej z przewodami pełnoizolowanymi z linią z przewodami gołymi należy instalować ograniczniki przepięć.

Rezystancja uziemienia ograniczników przepięć nie powinna przekraczać 10 Ω.

#### **5.5.6. Obostrzenia**

Linie z przewodami pełnoizolowanymi o napięciu do 1 kV nie wymagają stosowania obostrzeń w przypadku skrzyżowań i zbliżeń do obiektów, poza zakazem skrzyżowania się z następującymi obiektami położonymi poniżej elektroenergetycznej linii napowietrznej:

- autostrada, droga szybkiego ruchu, droga ekspresowa
- ustalona strefa działania dźwignic lub urządzeń przeładunkowych
- nieustalona strefa działania dźwignic lub urządzeń przeładunkowych
- budynek, magazyn, urządzenie technologiczne i stałe składowisko, jeśli na jego terenie znajdują się materiały wybuchowe lub strefa zagrożona wybuchem
- stacja paliw

W liniach z przewodami pełnoizolowanymi o napięciu do 1 kV (tzn.  $U_N \leq 1$  kV) nie wykonuje się obostrzeń

#### **5.5.7. Uziemienie ograniczników przepięć**

Uziemienie ograniczników przepięć należy wykonać zgodnie z PN-E-05100-1.

### **5.6. Przebudowa linii elektroenergetycznej napowietrznej**

Metoda przebudowy uzależniona jest od warunków technicznych wydanych przez użytkownika tych obiektów. Warunki te określają ogólne zasady przebudowy i okres, w którym możliwe jest odłączenie napięcia w linii przebudowywanej.

Wykonawca powinien opracować i przedstawić do akceptacji Inżynierowi, harmonogram Robót zawierający uzgodnione z użytkownikiem okresy wyłączenia napięcia w przebudowywanych urządzeniach.

Przebudowę linii należy wykonać zgodnie z normami i przepisami budowy oraz z przepisami o bezpieczeństwie i higienie pracy.

### **5.7. Montaż wysięgników**

Wysięgniki należy montować na słupach stojących przy pomocy samochodu specjalnego z platformą i balkonem.

### **5.8. Montaż opraw oświetleniowych**

Montaż opraw oświetleniowych na wysięgnikach należy wykonać przy pomocy samochodu specjalnego z platformą i balkonem.

Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy).

Oprawy montować po wcześniejszym wciągnięciu przewodów zasilających do wysięgników. Należy stosować przewody kabelkowe o izolacji wzmocnionej z żyłami miedzianymi o przekroju żyły nie mniejszym niż  $2,5 \text{ mm}^2$ .

Oprawy powinny być montowane w sposób trwały, aby nie zmieniły swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru.

## 5.9. Skrzyżowania i zbliżenia linii napowietrznych z drogami kołowymi

Linie elektroenergetyczne pełnoizolowane na skrzyżowaniach i zbliżeniach z drogami kołowymi, należy tak prowadzić i wykonywać, aby nie powodowały przeszkód i trudności w ruchu kołowym i pieszym oraz w należytym utrzymaniu dróg i na warunkach podanych w zezwoleniu Zarządcy drogi na prowadzenie robót w pasie drogowym.

W przypadku skrzyżowania lub zbliżenia z drogą kołową w linii należy zastosować obostrzenia.

Najmniejsze dopuszczalne odległości przewodów pełnoizolowanych od powierzchni drogi, przy największym zwisie normalnym N SEP-E-003

Lp.	Napięcie znamionowe linii	Odległość przewodów [m] w zależności od rodzaju	
		krajowa	wojewódzka, powiatowa, miejska, gminna
1	$U_N \leq 1 \text{ kV}$	6,0	6,0
2	$1 \text{ kV} < U_N \leq 30 \text{ kV}$	6,0	6,0

## 5.10. Skrzyżowania i zbliżenia linii napowietrznych między sobą

Linie z przewodami pełnoizolowanymi lub przewodami niepełnoizolowanymi należy prowadzić pod liniami z przewodami gołymi.

Linie o napięciu wyższym powinny być prowadzone nad liniami o napięciu niższym. Dopuszcza się odstępstwa od powyższych zasad uzasadnione względami technicznymi. Przewody krzyżujących się linii powinny być tak zawieszone, aby odległości pionowe między nimi nie były mniejsze od podanych w tabeli.

Lp.	Charakterystyka linii krzyżujących	Odległość [m]	
		w warunkach normalnych <sup>(1)</sup>	W warunkach zakłóceńowych <sup>(2)</sup> przy zwisie katastrofalnym <sup>(3)</sup>
1	Dwie linie z przewodami pełnoizolowanymi o napięciu znamionowym do 1 kV	0,2	Nie normuje się
2	Linia z przewodami pełnoizolowanymi o napięciu znamionowym do 1 kV i linia telekomunikacyjna	0,6	Nie normuje się
3	Linie o napięciu znamionowym do 1 kV, z których jedna jest linia z przewodami pełnoizolowanymi	0,6	Nie normuje się

4	Linie o napięciu znamionowym $1 \text{ kV} < U_N \leq 30 \text{ kV}$ , jedna z przewodami pełnoizolowanymi, druga z przewodami gołymi lub niepełnoizolowanymi	1,1	0,35
5	Linia o napięciu znamionowym $1 \text{ kV} < U_N \leq 30 \text{ kV}$ z przewodami pełnoizolowanymi i linia o napięciu znamionowym wyższym niż 30 kV z przewodami gołymi	$1,1 + U/150$	$0,35 + U/150$
6	Linia o napięciu znamionowym $1 \text{ kV} < U_N \leq 30 \text{ kV}$ z przewodami gołymi lub niepełnoizolowanymi i linia o napięciu znamionowym do 1 kV z przewodami pełnoizolowanymi	0,6	0,35
7	Linia o napięciu znamionowym $1 \text{ kV} < U_N \leq 30 \text{ kV}$ z przewodami pełnoizolowanymi, albo dwie linie o napięciu znamionowym $1 \text{ kV} < U_N \leq 30 \text{ kV}$ z przewodami pełnoizolowanymi	0,3	Nie normuje się
8	Linia o napięciu znamionowym $U_N \leq 30 \text{ kV}$ z przewodami pełnoizolowanymi i trakcja elektryczna	1,1	0,35
9	Linia o napięciu znamionowym $1 \text{ kV} < U_N \leq 30 \text{ kV}$ z przewodami pełnoizolowanymi i linia o napięciu znamionowym $U_N \leq 1 \text{ kV}$ z przewodami gołymi	0,6	0,2
<sup>(1)</sup> - Przy największym zwisie normalnym <sup>(2)</sup> - Zakłócenie polega na zerwaniu w sąsiednim przęśle przewodu najniżej zawieszonego linii krzyżującej <sup>(3)</sup> - Przewód zawieszony wyżej jest obciążony ładunkiem katastrofalnym			

### 5.11. Uziemienie

Końce wszystkich obwodów oświetleniowych (dłuższych niż 200m), należy uziemić. Uziemienie wykonać bednarką ocynkowaną 25x4 mm.

## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1 Warunki ogólne

Ogólne warunki dotyczące kontroli robót podano w DM.00.00.00.

### 6.2 Wykopy pod słupy

Sprawdzeniu podlega lokalizacja wykopów, ich wymiary oraz ewentualne zabezpieczenie ścianek przed osypaniem ziemi. Wykopy powinny być tak wykonane aby zapewnione było w nich ustawienie słupów z ustojami i rzędne były zgodne z Dokumentacją Projektową. Po wykonaniu ustojów, sprawdzenie stopnia zagęszczenia gruntu, który powinien osiągnąć co najmniej 0,85 i usunięcia nadmiaru ziemi.

### 6.3 Słupy strunobetonowe

Słupy po zmontowaniu i ustawieniu w pozycji pracy podlegają sprawdzeniu w zakresie:

- lokalizacji
- kompletności wyposażenia i prawidłowości montażu
- dokładności ustawienia słupów w pionie i kierunku
- stanu antykorozyjnych powłok ochronnych konstrukcji stalowych i osprzętu
- zgodności posadowienia z Dokumentacją Projektową

### 6.4 Linia napowietrzna

Podczas montażu przewodów należy sprawdzić jakość zamontowanego osprzętu oraz przeprowadzić kontrolę wartości naprężeń zawieszanych przewodów.

Naprężenia nie powinny przekraczać dopuszczalnych wartości normalnych. Wartość tych naprężeń dla poszczególnych rodzajów przewodów i typów linii, należy przyjąć z Dokumentacji Projektowej.

Po wybudowaniu linii należy sprawdzić wysokość zawieszonych przewodów nad obiektami krzyżującymi.

## **6.5 Instalacja przeciwporażeniowa**

Podczas wykonywania uziomów taśmowych należy wykonać pomiary głębokości ułożenia bednarki oraz sprawdzić stan połączeń spawanych a po jej zasypaniu, sprawdzić stopień zagęszczenia i rozplanowanie terenu.

Pomiary głębokości ułożenia bednarki wykonać co 10 m, przy czym bednarka nie powinna być zakopana płycej niż 60 cm.

Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Otrzymane wyniki nie mogą być gorsze od wartości podanych na Rysunkach lub Specyfikacji.

Po wykonaniu instalacji oświetleniowej należy pomierzyć impedancje pętli zwarciovych dla Szybkiego Wyłączenia Zasilania.

Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

## **7. Obmiar robót**

Jednostką obmiarową dla linii kablowej i napowietrznej oświetlenia ulicznego jest 1 metr linii, 1 szt. stawianych słupów oświetleniowych oraz 1 szt. Montowanych opraw oświetleniowych. Do obliczenia należności przyjmuje się wykonanie wszystkich niezbędnych prac do wykonania oświetlenia ulicznego.

## **8. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w DM.00.00.00

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST, jeżeli wszystkie badania i pomiary wg.pkt. 6 dały wyniki pozytywne. Przy przekazaniu linii napowietrznej i kablowej do eksploatacji , Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- projektową dokumentację powykonawczą
- geodezyjną dokumentację powykonawczą
- protokoły z dokonanych pomiarów
- protokoły odbioru robót zanikających
- ewentualna ocena robót wydana przez Rejonowy Zakład Energetyczny

## **9. Podstawa płatności**

### **9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00

### **9.2 Cena jednostki obmiarowej**

Płaci się za rzeczywiście wykonaną i odebraną ilość metrów budowanych linii napowietrznych oświetlenia oraz ilość sztuk postawionych słupów oświetleniowych i zamontowanych opraw oświetleniowych.

## 10. Przepisy związane

### 10.1 Normy

N SEP-E-003	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami pełnoizolowanymi oraz z przewodami niepełnoizolowanymi.
PN-E-05100-1	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
PN-IEC 60364-4-41:00	Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa
PN-E-90500-3	Przewody o izolacji polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 450/750 V. Przewody bez powłoki do układania na stałe.
PN-E-90500-7	Przewody o izolacji polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 450/750 V. Przewody jednożyłowe bez powłoki, do połączeń wewnętrznych, o temperaturze żyły 90°
PN-79/E-06314	Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne.
PN-EN 60598-1	Oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania.
PN-EN 60598-2-3	Oprawy oświetleniowe -- Część 2-3: Wymagania szczegółowe - Oprawy oświetleniowe drogowe i uliczne
PN-EN 61547	Sprzęt do ogólnych celów oświetleniowych – Wymagania kompatybilności elektromagnetycznej
PN-EN 60269-1	Bezpieczniki topikowe niskiego napięcia. Ogólne wymagania i badania.
PN-93/E-05009/61	Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.
PN-IEC 61643-1	Urządzenia do ograniczania przepięć w sieciach rozdzielczych niskiego napięcia - Część 1: Wymagania techniczne i metody badań
PN-EN 61284	Elektroenergetyczne linie napowietrzne-Wymagania i badania dotyczące osprzętu.
PN-88/E-08501	Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.
PN-88/B-06250	Beton zwykły.
PN-90/B-30000	Cement portlandzki.
PN-B-06050	Roboty ziemne budowlane.

PN-88/B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
PN-EN 50086-1	Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów - Część 1: Wymagania ogólne.
PN-EN 61386-1	Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 1: Wymagania ogólne.
PN-76/H-92325	Bednarka stalowa bez pokrycia lub ocynkowana.
BN-83/8836-02	Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
BN-88/8932-01	Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie.
PN-EN-55015	Poziomy dopuszczalne i metody pomiarów zakłóceń radioelektrycznych
PN-EN-61547	Wymagania dotyczące odporności sprzętu oświetleniowego
PN-EN-61 000-3-2	Dopuszczalne poziomy emisji harmonicznym prądu
PN-EN-61000-3-3	Dopuszczalne poziomy. (Ograniczenia wahań napięcia i migotania światła
WT-92/K-396	Przewody elektroenergetyczne samonośne o żyłach aluminiowych i izolacji z polietylenu usieciowanego odpornego na rozprzestrzenianie płomienia.
N SEP-E-001	Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przed porażeniem elektrycznym

## 10.2 Inne dokumenty

Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych. Część D - Linie kablowe niskiego i średniego napięcia ( 2011 r. )

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U.2010.243.1623 j.t. ze zm.).

Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz.U. 2008 nr 25 poz. 150 j.t. ze zm.).

Ustawa z dn. 21.03.1985r. o drogach publicznych (Dz. U. 2021 poz. 1376 tj. ze zm.)

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. 216 poz. 124 tj. ze zm.)

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych ( Dz. U. 2003 nr 47 poz.401)

Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 28 sierpnia 2019 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (Dz. U. 2019 poz.1830)

Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 18 sierpnia 2020 r. w sprawie standardów technicznych wykonywania geodezyjnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych oraz opracowywania i przekazywania wyników tych pomiarów do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego( Dz.U. 2020 poz. 1429 ze zm.).

Ustawa o wyrobach budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004 r. (Dz.U.2021 poz. 1213 tj.).

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie oceny systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności, oraz sposobu oznaczania wyrobów budowlanych oznakowaniem CE. (Dz.U. 195 poz. 2011).

Wytyczne do budowy systemów elektroenergetycznych w PGE Dystrybucja S.A.

Tom 6 – Linie napowietrzne i kablowe niskiego napięcia wraz z przyłączami