

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

BRANŻA: ELEKTRYCZNA

KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO: XXVI

ZADANIE PROJEKTOWE: Opracowanie projektu oświetlenia drogi gminnej ul. Kwiatów Polnych w Domaszowicach

TEMAT OPRACOWANIA:

**Budowa elektroenergetycznej kablowo - napowietrznej sieci niskiego napięcia 0,4kV dla potrzeb oświetlenia ul. Kwiatów Polnych w m. Domaszowice gm. Masłów.**

LOKALIZACJA INWESTYCJI:

POWIAT: kielecki

JEDNOSTKA EWIDENCYJNA: 260409\_2 Gmina Masłów

OBRĘB EWIDENCYJNY: 0005 Domaszowice

DZIAŁKA NR EWIDENCYJNY: 43/9, 42/2, 19, 130/15, 130/14

ADRES OBIEKTU: ul. Kwiatów Polnych w m. Domaszowice

INWESTOR: Gmina Masłów, ul. Spokojna 2, 26-001 Masłów

PROJEKTOWAŁ:	<b>mgr inż. Kamil Piwowar</b> upr. SWK/0137/PWBE/18 – specjalność instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	..... podpis
--------------	---	-----------------

---

## 1. NAZWA I ZAKRES ZADANIA OBJĘTEGO SPECYFIKACJĄ

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru budowy elektroenergetycznej sieci niskiego napięcia 0,4kV dla potrzeb oświetlenia ul. Kwiatów Polnych w m. Domaszowice gm. Masłów w ramach zadania inwestycyjnego pn.: „Opracowanie projektu oświetlenia drogi gminnej ul. Kwiatów Polnych w Domaszowicach”.

## 2. ZAKRES PRAC OBJĘTYCH STWIORB.

Zapisy STWiORB mają za zadanie doprecyzowanie zakresu, charakteru prac przewidzianych do realizacji w ramach przedmiotowego zadania inwestycyjnego, zgodnie z zapisami dokumentacji projektowej.

## 3. KODY CPV.

45316110-9 - Instalowanie urządzeń oświetlenia drogowego

45231400-9 - Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych

## 4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

- 4.1. Elektroenergetyczna linia kablowa - urządzenie ziemne przeznaczone do przesyłania energii elektrycznej, składające się z kabla, rur osłonowych, konstrukcji wsporczych i osprzętu.
- 4.2. Elektroenergetyczna linia napowietrzna - urządzenie napowietrzne, przeznaczone do przesyłania energii elektrycznej, składające się z przewodów, izolatorów, konstrukcji wsporczych i osprzętu.
- 4.3. Napięcie znamionowe linii U - napięcie międzyprzewodowe, na które linia jest zbudowana.
- 4.4. Przęsło - część linii napowietrznej, zawarta między sąsiednimi konstrukcjami wsporczymi.
- 4.5. Zwis f - odległość pionowa między przewodem a prostą łączącą punkty zawieszenia przewodu w środku rozpiętości przęsła.
- 4.6. Odległość pionowa - odległość między rzutami pionowymi przedmiotów.
- 4.7. Odległość pozioma - odległość między rzutami poziomymi przedmiotów.
- 4.8. Skrzyżowanie - miejsce na trasie linii, w którym jakkolwiek część rzutu poziomego linii, przecina lub pokrywa jakkolwiek część rzutu poziomego innej linii lub innego urządzenia naziemnego.
- 4.9. Zbliżenie – takie miejsce na trasie linii, w którym odległość między linią a urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w którym nie występuje skrzyżowanie.
- 4.10. Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa - ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceńowych.
- 4.11. Trasa kablowa – pas terenu, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.
- 4.12. Osłona kabla – konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.
- 4.13. Przepust kablowy – konstrukcja o przekroju najczęściej okrągłym przeznaczona dla ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.
- 4.14. Słup - konstrukcja wsporcza linii, osadzona w gruncie bezpośrednio lub za pomocą fundamentu służąca do montażu przewodu, wysięgnika, oprawy oświetleniowej oraz innego niezbędnego osprzętu.
- 4.15. Fundament - konstrukcja zagłębiona w ziemi służąca do ustawienia słupa oraz zapewnienia wytrzymałości mechanicznej konstrukcji.
- 4.16. Osprzęt linii - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, zakończenia przewodów oraz montażu urządzeń elektroenergetycznych.
- 4.17. Kabel - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią. W przedmiotowej dokumentacji występuje kabel typu YAKXs i przewód ASXS<sub>n</sub>
- 4.18. Wysięgnik - element rurowy łączący słup oświetleniowy z oprawą. Kształt i wymiary wysięgników powinny być dostosowane do słupów i opraw oświetleniowych używanych do oświetlania dróg.
- 4.19. Oprawa oświetleniowa - urządzenie służące do rozdziału, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.

- 
- 4.20. Ogranicznik przepięć - do ochrony przeciwprzepięciowej linii należy stosować ograniczniki przepięć z zaciskami przebijającymi izolację pracujące na napięciu 0,28/10 kV.
- 4.21. Wkładki bezpiecznikowe - wkładki bezpiecznikowe montowane na przewodach linii oświetleniowej powinny spełniać wymagania PN-E-06160/10.
- 4.22. Przewody dla podłączenia opraw oświetleniowych - przewody do połączenia bezpiecznika z oprawą, powinny spełniać wymagania PN-E-90184. Należy stosować przewody o napięciu 750V, wielożyłowe z żyłami miedzianymi o przekroju żył nie mniejszym niż 1,5 mm<sup>2</sup> i izolacji polwinitowej odporne na działanie warunków w jakich będzie eksploatowany.
- 4.23. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami.

## **5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW**

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Przedstawiciela Zamawiającego.

### **Kable**

Kable używane do oświetlenia dróg powinny spełniać wymagania PN-93/E-90401. Zaleca się stosowanie kabli o napięciu znamionowym 0,6/1 kV czterożyłowych lub dwużyłowych o żyłach aluminiowych w izolacji z polietylenu usieciowanego. Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciovowe oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w przypadku zerowania ochronnego.

Do budowy części kablowej sieci oświetleniowej zastosowano kabel 1kV typu YAKXs 4x35mm<sup>2</sup>, do części napowietrznej zastosowano przewód samonośny 1kV typu ASXS<sub>n</sub> 2x25mm<sup>2</sup>.

Bębny z kablami należy przechowywać w miejscach pokrytych dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

### **Rury osłonowe.**

Przy budowie linii kablowych oraz osłanianiu istniejącej infrastruktury należy stosować rury zgodne z dokumentacją projektową. Rozróżnia się następujące rodzaje rur dla poszczególnych zadań:

- Rura osłonowa gładkościenna dwudzielna – rura osłonowa stosowana do osłonięcia istniejącej infrastruktury w miejscach zbliżenia. Wytrzymałość na ściskanie 750N dla rury o średnicy 160mm wg PN-EN 61386-24.
- Rura osłonowa karbowana dwuścienna – rura osłonowa na projektowanej linii kablowej służąca do osłonięcia projektowanej linii kablowej w miejscu zbliżenia lub skrzyżowania z projektowaną infrastrukturą. Wytrzymałość na ściskanie 450N dla rury o średnicy 110mm wg PN-EN 61386-24.
- Rura osłonowa gładkościenna – rura osłonowa do przewiertów i przecisków. Służy do osłonięcia projektowanej linii kablowej w miejscu skrzyżowania z drogami wykonanymi z masy bitumicznej, ciągami pieszo – jezdniowymi oraz w miejscach tunelowania z uwagi na zbliżenia do systemu korzeniowego drzew. Wytrzymałość na ściskanie 750N dla rury o średnicy 110mm wg PN-EN 61386-24.

Rury należy przechowywać na utwardzonym placu, w nienasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed działaniem sił mechanicznych.

### **Słupy**

Słupy oświetleniowe wykonane z betonu wirowanego klasy C40/50 wg. normy PN-EN 40-4:2008. Słupy powinny przenosić siły wynikające z obciążeń uwzględniających lokalizację w strefach klimatycznych Polski zgodnie z PN-B-02011 i PN-B-02013.

Słupy dobrano na podstawie katalogu wiodących producentów m.in. ZPUE Włoszczowa S.A. i Strunobet. Składowanie słupów oświetleniowych na placu budowy, powinno być na wyrównanym podłożu w pozycji poziomej, z zastosowaniem przekładek z drewna miękkiego.

### **Ustoje i fundamenty**

Ustoje i fundamenty konstrukcji wsporczych powinny spełniać wymagania PN-80/B-03322. Zaleca się stosowanie fundamentów i elementów ustojowych typowych zamieszczonych w projekcie. Ustoje dobrano na podstawie katalogu

---

dostawców m.in. ZPUE S.A. i Strunobet. Ustoje i fundamenty powinny być zabezpieczone przed działaniem agresywnych gruntów i wód zgodnie z załącznikiem do PN-75/E-05100.

### **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 zawarte są w PN-75/E-05100. Konstrukcje dobrano na podstawie katalogu dostawców m.in. ZPUE Włoszczowa S.A. i Strunobet.

### **Osprzęt**

Osprzęt przeznaczony do budowy elektroenergetycznych linii napowietrznych powinien spełniać wymagania PN-78/E-06400. Osprzęt powinien wykazywać się wytrzymałością mechaniczną nie mniejszą niż część linii, z którą współpracuje oraz powinien być odporny na wpływy atmosferyczne i korozje wg PN-74/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 powstawania korozji elektrolitycznej.

### **Oprawy oświetleniowe do montażu na słupach.**

Typoszeręg mocy opraw oświetleniowych określono w dokumentacji projektowej. Oprawa musi spełniać poniższe wymagania:

- materiał korpusu – odlew aluminium malowany proszkowo,
- oprawy w kolorze RAL 9007 lub zbliżonym,
- diody LED zabezpieczone soczewkami lub kloszem z szyby hartowanej o odporności na uderzenia mechaniczne min. IK09,
- bez narzędziowy dostęp do członu elektrycznego oprawy, wykluczone połączenia śrubowe,
- wymagana szczelność całej oprawy w tym komory optycznej i komory elektrycznej minimum IP66,
- montaż na wysięgniku o średnicy Ø42-60mm lub słupie o średnicy Ø60 lub Ø76mm,
- dla opraw drogowych regulacja kąta nachylenia w min. zakresie od -10° do +10° poprzez konstrukcję samej oprawy lub jej uchwytu (nie dopuszcza się elementu dodatkowego tj. przejściówki, złączki które będą odpowiadały za regulację oprawy),
- znamionowe napięcie pracy – 230V/50Hz,
- ochrona przed przepięciami – 10kV / 5kA,
- klasa ochronności elektrycznej: II,
- wartość współczynnika  $\cos\phi$  powyżej 0,9 w zakresie pracy oprawy od 50% do 100% wartości mocy nominalnej,
- wyposażone w niezależny ogranicznik przepięć umożliwiające wymianę uszkodzonego ogranicznika bez konieczności wymiany zasilacza,
- układ zasilający musi umożliwiać sterowanie sygnałem 1-10V lub DALI (5-cio stopniowa redukcja mocy),
- zasilacz z funkcją programowalnego ściemniania nocnego zgodnie z ustalonym harmonogramem:
  - ON do 21:00 – 100%
  - od 21:00 do 23:00 – 80%
  - od 23:00 do 5:00 – 60%
  - od 05:00 do 6:00 – 80%
  - od 6:00 do OFF – 100%
- oprawa musi być wyposażona w gniazdo Nema Socket 7 pin lub Zhaga 4 pin,
- zakres temperatury barwowej źródeł światła – 3900-4300K,
- wskaźnik oddawania barw  $Ra \geq 70$ ,
- utrzymanie strumienia świetlnego w czasie: min. 80% po 100 000h (zgodnie z IES LM-80 - TM-21),
- skuteczność świetlna oprawy musi wynosić min. 125 lm/W w zakresie temperatury barwowej 3900oK do 4300oK przy pomiarze na zewnątrz oprawy,
- wartości wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze (ULOR) powinny być zgodne z Rozporządzeniem WE nr 245/2009,

- 
- oprawa musi spełniać wymogi bezpieczeństwa fotobiologicznego lamp i systemów lampowych (IEC 62471),
  - oprawa drogowa musi posiadać certyfikat ENEC PLUS,
  - oprawa musi posiadać aktualny certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego potwierdzający wykonanie wyrobu zgodnie z Normami zharmonizowanymi z Dyrektywą LVD (PN-EN 60598-1/PN-EN 60598-2-3) oraz zachowanie reżimów produkcji i jej powtarzalności, zgodnie z Typem 5 wg ISO/IEC 17067,
  - oprawa musi posiadać deklarację zgodności WE producenta i raport z badania akredytowanego ośrodka badawczego potwierdzający skuteczność świetlną oprawy, stopień IP,
  - główne elementy konstrukcyjne oprawy (korpus, pokrywy, klosze) powinny być wykonane z materiałów podlegających ponownemu przerobowi („oprawa przyjazna środowisku”),
  - zaproponowana oprawa musi charakteryzować się jednolitą powierzchnią w części górnej, co wpływa na brak możliwości zbierania się zanieczyszczeń pochodzących ze środowiska naturalnego (np. ptasie odchody, liście, pyły),
  - zastosowanie opraw równoważnych, co znaczy nie gorszych od proponowanych przewiduje również rozwiązanie związane z odprowadzeniem ciepła,
  - dane fotometryczne oprawy muszą być zamieszczone w programie komputerowym pozwalającym wykonać obliczenia parametrów oświetleniowych.

### **Wysięgnik do słupa E**

Wysięgniki łukowe jednoramienne, wykonane z rury stalowej Ø48mm-60mm, ocynkowane ogniowo wewnątrz i na zewnątrz metodą zanurzeniową (grubość pokrycia cynkiem min 90 mikrometrów), o kącie nachylenia 0° i długości ramienia zgodnie z dokumentacją projektową i obliczeniami fotometrycznymi. Przewiduje się do zastosowania wysięgniki do słupów E montowane nad linią roboczą nN.

### **Ochrona odgromowa**

Do ochrony odgromowej izolowanej linii napowietrznej, w miejscu zejścia kablowego i na końcu obwodu, należy zastosować izolowany ogranicznik przepięć wyposażony we wskaźnik zadziałania, na napięcie trwałej pracy 280V i znamionowy prąd wyładowczy 10kA.

### **Bezpieczniki słupowe napowietrzne**

Bezpieczniki napowietrzne z tworzyw sztucznych przeznaczone do montażu bezpośrednio na przewodzie i posiadające wyprowadzenie z zacisku przyłączeniowego styku dolnego linką miedzianą (np. LgY) o odpowiednim przekroju żyły, przystosowanym do znamionowego prądu wkładki bezpiecznikowej.

Materiał: Obudowa - tworzywo odporne na UV i narażenia środowiskowe

Elementy izolacyjne - porcelana

Elementy stykowe – mosiądz

### **Elementy uziemiające**

Uziemienie należy wykonać przy pomocy taśmy stalowej cynkowanej tFeZn 25x4mm<sup>2</sup> oraz uzupełniających prętów stalowych o średnicy 18 mm i długości 9m. Ilość prętów dobrać w sposób doświadczalny, aby osiągnąć oporność uziemienia nie gorszą niż określona w dokumentacji projektowej. Po zakończeniu prac Wykonawca musi dostarczyć protokoły pomiarowe rezystancji uziemienia.

## **6. SPRZĘT**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp, które mają aktualne badania techniczne i są dopuszczone do ruchu. Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Przedstawiciela Zamawiającego. Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Przedstawiciela Zamawiającego w terminie przewidzianym kontraktem. Nie mogą także niekorzystnie oddziaływać na środowisko naturalne i stwarzać zagrożenia przy pracach na obiekcie elektroenergetycznym.

Przewożone materiały i urządzenia muszą być zabezpieczone w czasie przewożenia przed przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportu, wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych elementów.

---

## 7. TRANSPORT

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót. Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej i wskazaniach Przedstawiciela Zamawiającego, w terminie przewidzianym kontraktem.

## 8. WYKONANIE ROBÓT

Na czas prowadzenia robót wykonawca opracuje i wprowadzi projekt tymczasowej organizacji ruchu. Wykonawca musi opracować i przedstawić do akceptacji Przedstawicielowi Zamawiającego harmonogram robót, zawierający uzgodnione z użytkownikiem okresy wyłączenia napięcia w urządzeniach oraz wykaz sprzętu i pracowników usprawnionych do prowadzenia powyższych prac. Należy wykonać budowę zachowując następującą kolejność robót:

- budowa linii kablowych (ułożenia kabla i bednarki)
- montaż słupów oświetleniowych
- budowa linii napowietrznej (zawieszenie przewodu )
- montaż wysięgników i opraw oświetleniowych
- podłączenie przewodów opraw do przewodów sieciowych
- wykonanie pomiarów elektrycznych
- pozostałe prace pomocnicze

Budowę linii należy wykonywać zgodnie z normami, przepisami budowy i przepisami BHP

### Budowa linii kablowych

Kabel układać metodą wykopu wąsko – przestrzennego po trasie zgodnej z projektem zagospodarowania terenu. Kabel w rowie kablowym na całej długości ułożyć w rurze ochronnej karbowanej dwuściennej giętkiej o średnicy Ø110mm w taki sposób aby górna część rury została zlokalizowana minimum 1,0m od rzędnej nawierzchni. Przejścia poprzeczne pod drogą, wykonać na głębokości 1,1m metodą wykopu wąsko – przestrzennego stosując rurę osłonową gładkościenną sztywną o średnicy Ø110mm.

Rury łączyć ze sobą złączkami szczelnymi, a końce rur (wyprowadzenie kabli) zabezpieczyć kształtkami termokurczliwymi lub pakułami przed przedostawaniem się wody i zamulaniem kanalizacji kablowej. Zaleca się wykonanie uszczelnień z materiałów włóknistych, np. sznura konopnego czyściwa – nie dozwolone jest stosowanie pianki uszczelniającej.

Kable układać na dnie rowów kablowych, jeżeli grunt jest piaszczysty lub na warstwie z piasku grubości minimum 10 cm (wówczas należy pogłębić wykop o 10cm). Ułożone kable przykryć warstwą piasku o grubości minimum 10cm. Następnie rów kablowy należy zasypać warstwą gruntu rodzimego grubości 15 cm, przykryć taśmą ostrzegawczą z tworzywa sztucznego w kolorze niebieskim. Taśma powinna mieć grubość co najmniej 0,5mm. Szerokość taśmy powinna być taka, aby przykrywała ułożony kabel, lecz nie mniejsza niż 20cm. Krawędzie pasa taśmy ostrzegawczej powinny sięgać co najmniej do zewnętrznych krawędzi skrajnych kabli, a w przypadku, gdy szerokość rowu kablowego jest większa niż szerokość trasy ułożonych kabli, krawędzie pasa taśmy powinny wystawać poza krawędzie skrajnych kabli równomiernie po obu stronach.

Zaleca się: układanie kabli niezwłocznie po wykonaniu rowu kablowego, doprowadzenie do szybkiego odbioru robót ulegających zakryciu i możliwie szybkie zasypanie rowu kablowego.

Odległość ułożenia kabla od pni istniejącego zadrzewienia powinna wynosić co najmniej 2m lub być nie mniejsza niż promień rzutu poziomego korony drzewa, a w przypadku drzewostanu podlegającego ochronie odległość tę należy uzgodnić z kompetentnymi władzami terenowymi.

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż -5 stopni C – w przypadku kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych. Zabrania się podgrzewania kabli ogniem.

Wzrost temperatury otoczenia ułożonego kabla na dowolnie małym odcinku trasy linii kablowej powodowany przez sąsiednie źródła ciepła, np. rurociąg ciepły, nie powinien przekraczać 50 stopni C.

Kable w rowie powinny być ułożone w jednej warstwie, faliście z zapasem 1-3% długości rowu, wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu.

Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m oraz przy mufach i w miejscach skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem podziemnym terenu i przy wejściu do rur pod ulicami. Na oznaczniku należy umieścić trwałe napisy zawierające co najmniej:

- symbol i numer ewidencyjny kabla,
- oznaczenie kabla,
- znak użytkownika,
- rok ułożenia kabla,

Równoległe z projektowanym kablem, poza rurami osłonowymi, na dnie rowu kablowego ułożyć bednarkę uziemiającą tFeZn 25x4mm<sup>2</sup>. Bednarkę połączyć z uziemieniem słupów nr 46 i 1.

Tablica 1. Odległości kabla oświetleniowego od innych urządzeń podziemnych

L.p.	Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsze dopuszczalne odległości w cm	
		Pionowa przy skrzyżowaniu	Pozioma przy skrzyżowaniu
1	Kable energetyczne na napięcie znamionowe sieci do 1kV	25	10
2	Kable energetyczne na napięcie znamionowe sieci wyższe niż 1kV	50	10
3	Kable telekomunikacyjne	50	50
4	Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłne, gazowe z gazami niepalnymi	50*)	50
5	Rurociągi z cieczami palnymi	50*)	100
6	Rurociągi z gazami palnymi	Wg. PN-91/M-34501	
7	Części podziemne linii napowietrznych ( ustój, podpora, odciąża)	-	80
8	Ściany budynków i inne budowle, np. tunele, kanały	-	50

\*) Należy zastosować przepust kablowy

Wszelkie prace prowadzić zgodnie z normą SEP-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.

W zieleńcach należy osiągnąć współczynnik zagęszczenia minimum 0,95 a pod terenami na których może być prowadzony ruch kołowy min. 1,0.

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót kablowych należy przeprowadzić następujące pomiary:

- głębokość zakopania kabla,
- grubość podsypki piaskowej nad i pod kablem,
- odległość folii ochronnej od kabla,
- rezystancji izolacji i ciągłości żył kabla,

#### **Uwagi:**

- Zgodnie z zapisami uzgodnień m.in. narady koordynacyjnej oraz wydanych warunków techniczny zabezpieczenia sieci obcych przed rozpoczęciem robót należy pisemnie powiadomić gestorów sieci podziemnych zlokalizowanych w miejscach skrzyżowań i zbliżeń projektowanych sieci.
- Wnioski do gestorów sieci należy składać z wyprzedzeniem określonym w uwagach protokołu narady koordynacyjnej bądź uzgodnieniach branżowych.

#### **Odtworzenie terenów zielonych**

Wykonawca po odbiorze ułożonych linii dokonuje zasypanie wykopów wraz z ich zagęszczeniem oraz uporządkowania terenu prowadzonych prac. Po zakończeniu robót należy dokonać uprzątnięcia terenu prowadzonych prac m.in. poprzez wygrabienie trasy prowadzonych robót oraz humusowanie warstwą o grubości min. 5cm i zasianie trawy. Wszelkie koszty związane z powyższymi pracami należy ująć w pozycji kosztorysowej dotyczącej prowadzenia robót ziemnych.

---

### **Montaż słupów**

Słupy typu E należy montować zgodnie z instrukcją montażu wydaną przez ich producenta. Posadowienie słupów przyjęto katalogowo, dla gruntu kategorii średniej. Obciążenie statyczne słupów przyjęto zgodnie z typem linii i katalogowym naprężeniem przewodów ASXSn.

Słupy przelotowe posadowione będą w otworach wierconych  $f\ 55\text{cm}$ , na głębokości  $1,9\text{m}$ , na betonowej płycie stopowej. Po ustawieniu słupy będą zasypane gruntem rodzimym z odpowiednim zagęszczeniem.

Słupy „funkcyjne” posadowione będą z wykorzystaniem ustojów kopanych, wykonanych przy zastosowaniu prefabrykowanych płyt ustojowych, przykręcanych do żerdzi odpowiednimi elementami stalowymi, zasypanych gruntem rodzimym warstwami o grubości  $20\text{-}30\text{cm}$ , z dokładnym zagęszczeniem.

W przypadku wystąpienia gruntu skalistego, trudno odspajalnego wykopy pod słupy wykonać specjalistycznym sprzętem z młotem hydraulicznym do kruszenia skały. Wykop zasypać gruntem dowiezionym lub wykorzystać grunt rodzimy po uprzednim przesianiu i oddzieleniu kamieni.

Stawianie słupów powinno odbywać się za pomocą sprzętu mechanicznego przestrzegając zasad określonych w „Instrukcji bezpiecznej pracy w energetyce”. Odchyłka osi słupa od pionu po jego ustawieniu nie może być większa niż  $0,001$  wysokości słupa.

### **Montaż wysięgników**

Wysięgniki należy montować na słupach stojących zgodnie instrukcją montażu wydaną przez ich producenta. Wysięgniki montować do żerdzi słupa, nad linią roboczą nN, wykorzystując dedykowane uchwyty do słupów wirowanych E lub taśmę stalową i klamki zaciskowe. Pion wysięgnika należy ustalać pod obciążeniem oprawą oświetleniową lub ciężarem równym jej ciężarowi. Wysięgniki w stosunku do osi jezdni lub stycznej do osi powinny być ustawione pod kątem  $90^\circ$ . Zastosować wysięgniki jednoramienne o długości ramienia  $1,5\text{m}$ , kącie nachylenia  $0^\circ$  o wysokości zawieszenia  $8,5\text{m}$  dla oprawy drogowej.

### **Montaż opraw oświetleniowych**

Każdą oprawę z lampą przed zamontowaniem jej na słupie, należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie. Montaż opraw na wysięgnikach należy wykonać przy pomocy samochodu z podnośnikiem hydraulicznym. Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów i wysięgników. Należy stosować przewody typu YDY  $2 \times 1,5\text{mm}^2$ . Oprawy należy mocować na wysięgnikach w sposób wskazany przez producenta opraw, po wprowadzeniu do nich przewodów zasilających i ustawieniu ich w położeniu pracy. Przed zamocowaniem na słupach sprawdzić działanie opraw oraz prawidłowość połączeń. Wysięgniki i oprawy mocować w sposób trwały uniemożliwiający ich obrót. Zamontować oprawy dobrane w oparciu o obliczenia fotometryczne i zaakceptowane przez Zamawiającego. Po zamontowaniu wykonać regulację kąta nachylenia w celu osiągnięcia wymaganych parametrów. Uwaga - dopuszcza się wyłącznie regulację kąta nachylenia oprawy tylko za pomocą oprawy.

### **Uziemienie**

Uziemienia wykonać jako taśmowo – prętowe przy zastosowaniu taśmy tFeZn  $25 \times 4\text{mm}^2$  ułożonej na dnie rowu kablowego i w odległości  $1\text{m}$  od żerdzi słupa oraz prętów uziomowych o średnicy  $18\text{mm}$  i dł.  $9\text{m}$ . Połączenia elementów uziemienia wykonać jako spawane. Elementy łączeniowe projektowanych uziemień zabezpieczyć przed wilgocią oraz korozją ziemną.

## **9. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy budowie linii elektroenergetycznych. Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania inspektorowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową, SST.

Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być przez Przedstawiciela Zamawiającego dopuszczone do użycia bez badań. Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Przedstawiciela Zamawiającego o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Przedstawiciela Zamawiającego.



---

Wykonawca powiadamia pisemnie Przedstawiciela Zamawiającego o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Przedstawiciela Zamawiającego i ewentualnie przedstawiciela odpowiedniego dla danego terenu Rejonu Energetycznego.

#### **Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości lub atesty stosowanych materiałów.

Na żądanie Przedstawiciela Zamawiającego, należy dokonać testowania sprzętu posiadającego możliwość nastawienia mechanizmów regulacyjnych.

W wyniku badań testujących należy przedstawić Przedstawicielowi Zamawiającego świadectwa cechowania. Zgłosić zamiar prowadzenia prac do gestora sieci na której będzie pracował

#### **Badania po wykonaniu robót**

Wykonawca musi dokonać pomiarów fotometrycznych powykonawczych wybudowanego oświetlenia na minimum 2 przęsłach wskazanych przez Zamawiającego zgodnie z doбором klasy oświetleniowej.

Dla wszystkich przęseł należy wykonać pomiary rezystancji izolacji linii kablowych, należy sprawdzić wartość uziemienia słupów oraz dokonać sprawdzenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

### **10. OBMIAR ROBÓT**

Obmiaru robót dokonać należy w oparciu o dokumentację projektową i ewentualnie dodatkowe ustalenia, wyniki w czasie budowy, akceptowane przez Przedstawiciela Zamawiającego. Jednostki obmiarowe przy rozliczaniu wykonanych prac muszą być zgodne z przedmiarem robót oraz kosztorysem ofertowym Wykonawcy. Wykonawca musi w składanej ofercie przewidzieć całość prac przewidzianych do realizacji prac zgodnie z zapisami dokumentacji projektowej.

### **11. ODBIÓR ROBÓT**

Przy przekazywaniu linii do eksploatacji, Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- projektową dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokoły odbioru robót zanikających,
- atesty na wbudowane materiały i urządzenia wraz z operatem kolaudacyjnym.

### **12. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości użytych materiałów i wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań kontrolnych. Cena jednostkowa wykonanych robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie, dostarczenie i zabudowanie materiałów,
- podłączenie linii do sieci, zgodnie z dokumentacją projektową,
- dostarczenie materiałów,
- budowę linii wraz z konstrukcjami wsporczymi,
- montaż wysięgników,
- wykonanie uziomów,
- montaż opraw,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- montaż osprzętu elektrycznego i inne roboty towarzyszące,
- przeprowadzenie niezbędnych badań i pomiarów,
- prowadzenie napraw wykonanego oświetlenia w okresie gwarancji.

---

### 13. PRZEPISY ZWIĄZANE

#### Normy

PN-CEN/TR 13201-1:2005 (U) Oświetlenie dróg - Część 1: Wybór klasy oświetlenia.  
PN-EN 13201-2:2005 (U) Oświetlenie dróg - Część 2: Wymagania oświetleniowe.  
N SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.  
N SEP-E-002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.  
N SEP-E-003 Elektroenergetyczne linie napowietrzne.  
N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.  
PN-80/B-03322 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczych.  
PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania badań przy odbiorze.  
PN-EN 60364-5-523 Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.  
PN-75/E-05100 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.  
PN-83/E-06305 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Typowe wymagania i badania.  
PN-79/E-06314 Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne.  
PN-93/E-90401 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6,6 kV. Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1kV.  
BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

#### Inne dokumenty

Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE wyd. 1980 r.  
Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. Dz. U. Nr 13 z dnia 10.04.1972 r.  
Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 26.11.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. Dz. U. Nr 81 z dnia 26.11.1990 r.  
Zarządzenie Ministra Górnictwa i Energetyki oraz Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie warunków technicznych, jakim powinna odpowiadać ochrona odgromowa sieci elektroenergetycznych. Dz. Bud. Nr 6, poz. 21 z 1969 r.  
Budowa elektroenergetycznych linii napowietrznych. Instrukcja bezpiecznej organizacji robót. PBE „Elbud” Kraków.  
Ustawa o drogach publicznych z dnia 21.03.1985 r. Dz. U. Nr 14 z dnia 15.04.1985 r.  
Albumy napowietrznych linii elektroenergetycznych i stacji transformatorowych opracowane i rozpowszechniane przez Biuro