

## Spis treści

1. Wstęp.....	4
1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej .....	4
1.2. Przedmiot i zakres robót.....	4
1.3. Zakres stosowania ST.....	5
1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	5
1.5. Przekazanie terenu budowy.....	5
1.6. Dokumentacja projektowa.....	5
1.7. Zgodność robót z dokumentacją projektową i ST.....	5
1.8. Organizacja robót budowlanych.....	5
1.9. Zabezpieczanie interesów osób trzecich.....	6
1.10. Ochrona środowiska.....	6
1.11. Warunki bezpieczeństwa pracy.....	6
1.12. Zaplecze dla potrzeb wykonawcy.....	6
1.13. Warunki dotyczące organizacji ruchu.....	6
2. Nazwy i kody robót budowlanych w zakresie objętym przedmiotem zamówienia.....	6
3. Określenia podstawowe.....	6
4. Właściwości wyrobów budowlanych.....	7
4.1. Przewody i kable elektroenergetyczne.....	7
4.2. Rury instalacyjne.....	7
4.3. Rury osłonowe.....	7
4.4. Obudowa szafki oświetleniowej.....	8
4.5. Słup oświetleniowy .....	8
4.6. Wysięgnik dwuramienny .....	8
4.7. Oprawa oświetleniowa.....	8
4.8. Przechowywanie i składowanie materiałów.....	9
5. Wymagania szczegółowe dotyczące sprzętu i maszyn do robót budowlanych.....	9
6. Wymagania dotyczące środków transportu.....	9
7. Wymagania dotyczące wykonania robót.....	9
8. Prace instalacyjne zewnętrzne .....	9
8.1. Prace przygotowawcze zewnętrzne.....	9
8.1.1 Obsługa geodezyjna.....	9
8.1.2 Usunięcie krzewów miękkich.....	10
8.2. Zabudowa szafki oświetleniowej SO-2 z uziosem i wyposażeniem.....	10
8.3. Budowa linii zasilającej włączając szafkę oświetleniową SO-2 .....	10
8.7. Pomiary.....	11
9. Kontrola jakości robót.....	12
9.1. Wymagania ogólne.....	12
9.2. Badania przed przystąpieniem do robót.....	12
10. Badania w czasie wykonywania robót.....	12
10.1. Trasy przewodowe.....	12
10.2. Układanie przewodów.....	12
10.3. Sprawdzenie ciągłości żył.....	12
10.4. Próba rezystancji izolacji.....	12
10.5. Próba rezystancji uziemienia.....	12
11. Obmiar robót.....	13
11.1. Ogólne zasady obmiaru robót.....	13
11.2. Jednostka obmiarowa.....	13

12.Odbiór robót.....	13
12.1.Rodzaje odbiorów.....	13
12.2.Odbiór robót zanikających.....	13
12.3.Odbiór końcowy.....	13
12.4.Weryfikacja jakości wykonania prac wykończeniowych.....	14
12.5.Zasady końcowego odbioru robót.....	14
12.6.Dokumenty wymagane do odbioru końcowego.....	14
13.Podstawa płatności.....	15
14.Przepisy związane.....	15
14.1.Normy i zasady wiedzy technicznej.....	15
14.2.Przepisy ogólne.....	16

## **1. Wstęp.**

### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową instalacji elektrycznej zewnętrznej oświetlenia boiska wielofunkcyjnego w ramach zadania pn.

#### **"BUDOWA BOISKA WIELOFUNKCYJNEGO W GOLENICACH"**

**Adres inwestycji :**     *nr ewid. gruntu: 490/5; obreb: Golenice*

**Inwestor :**             *Gmina Myślibórz, ul.Rynek im. Jana Pawła II 1, 74-300 Myślibórz*

### **1.2. Przedmiot i zakres robót**

Zakres robót znajdujących się w specyfikacji obejmuje wszystkie czynności mające na celu wykonanie instalacji elektrycznych oświetlenia boiska wielofunkcyjnego.

Zakres prac obejmuje m. in.:

- usunięcie krzewów,
- tyczenie geodezyjne tras kablowych, posadowienia szafki oświetleniowej i słupów oświetleniowych z pomiarem powykonawczym geodezyjnym i opracowaniem operatu powykonawczego,
- zabudowę szafki oświetleniowej SO-2 tj. ręczne wykopanie otworu, posadowienie fundamentu prefabrykowanego poliestrowego, zabudowę szafki oświetleniowej typu SO-2 z wyposażeniem, wykonanie uziomu pionowego z zabudową złącza kontrolno-pomiarowego, zasypanie wykopu,
- budowę kabla linii zasilania wlv szafki oświetleniowej SO-2 tj. kopanie mechaniczne rowu kablowego, wykonanie podsypki i nadsypki piaskowej, ułożenie rury osłonowej, ułożenia kabla zasilającego YAKY 4x16mm<sup>2</sup> (2 żyły w rezerwie) w wykopie oraz zaciągnięcie do rury osłonowej, zarobienie końcówek kabla zasilającego, podłączenie przewodów pod zaciski, zasypanie rowu kablowego,
- budowę linii kablowej wlv zasilającej słupy oświetleniowe tj. kopanie mechaniczne rowu, wykonanie przewiertu ręcznego, wykonanie podsypki piaskowej, ułożenie rur osłonowych, ułożenie kabli YAKY 4x16mm<sup>2</sup> (2 żyły w rezerwie) w wykopie i zaciągnięcie do rur osłonowych, wykonanie nadsypki piaskowej, zarobienie końcówek kabli zasilających, podłączenie przewodów pod zaciski,
- montaż słupów oświetleniowych, montaż wysięgników dwuramiennych, montaż opraw oświetleniowych, zaciągnięcie kabli YDY 3x2,5mm<sup>2</sup> w słupie i wysięgnikach, podłączenie przewodów pod zaciski,
- ułożenie bednarki w wykopie, wykonanie uziomów pionowych, łączenie uziomów w wykopie poprzez spawanie, mechaniczne zasypanie rowu kablowego,
- pomiary odbiorcze instalacji zewnętrznych tj. rezystancji izolacji obwodów wlv 1/3 fazowych, impedancji pętli zwarcia, rezystancji uziemiania SO-2 oraz słupów oświetleniowych, natężenia oświetlenia na płycie boiska,

Niniejsza specyfikacja obejmuje ustalenia związane z wykonaniem instalacji elektrycznych tj:

- Wymagania dotyczące właściwości wykorzystywanych wyrobów, sposobu ich przechowywania, transportu i składowania,
- Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn,
- Wymagania dotyczące środków transportu,
- Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych,
- Wymagania związane z nadzorem i odbiorem robót.

### **1.3. Zakres stosowania ST**

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

### **1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót odpowiedzialny jest za jakość wykonania robót, ich zgodność z projektem technicznym i wykonawczym, ST oraz poleceniami nadzoru inwestorskiego i autorskiego, zgodnie z ustawą Prawo Budowlane.

### **1.5. Przekazanie terenu budowy**

Inwestor przekaze Wykonawcy teren budowy wraz z dziennikiem robót, oraz po 1 egzemplarzu dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej po podpisaniu umowy zgodnie z umową.

### **1.6. Dokumentacja projektowa**

Wykonawca dostarczy dokumentację powykonawczą, instrukcje działania, atesty, i protokoły z pomiarów.

Skreślenia, poprawki, uzupełnienia i adnotacje wnoszone na projekcie powinny być omówione i podpisane przez osobę uprawnioną do dokonywania wpisów i akceptowane przez osoby uprawnione.

### **1.7. Zgodność robót z dokumentacją projektową i ST**

Dostarczone materiały i wykonane roboty powinny być zgodne z dokumentacją techniczną, przedmiarem robót i ST.

Jeśli materiały lub roboty nie będą zgodne z w/w dokumentami i będzie to miało niekorzystny wpływ na jakość robót, materiały takie zostaną wymienione a roboty wykonane ponownie na koszt wykonawcy.

### **1.8. Organizacja robót budowlanych**

Wykonawca, przed przystąpieniem do przetargu, winien przeprowadzić wizję lokalną oraz :

- Zapoznać się z miejscami, w których będą wykonywane prace określone w umowie i zbadać ich dostępność;
- Zapoznać się z ogólnymi warunkami realizacji robót, a w szczególności z położeniem i wymiarami pomieszczeń, warunkami utrzymania sprzętu, etc.

Po wygraniu przetargu Wykonawca nie będzie mógł powoływać się na niedostateczną znajomość miejsca realizacji robót lub zły dostęp do pomieszczeń w celu żądania dodatkowych opłat.

Na cały czas trwania robót, Wykonawca wyznaczy uprawnionego Kierownika Robót. Kierownik Robót będzie jako jedyny uprawniony do dokonywania w imieniu Wykonawcy wpisów w dzienniku budowy.

Kierownik Robót będzie odpowiedzialny za:

- bezpieczeństwo na terenie budowy
- prowadzenie dziennika budowy
- kontakty z organami kontroli

Najpóźniej w dniu przystąpienia do robót Wykonawca przekaze dane personalne Kierownika Robót wraz z kopią uprawnień.

### **1.9. Zabezpieczanie interesów osób trzecich**

Wykonawca musi zadbać, aby podczas wykonywanych prac nie doszło do naruszenia interesów osób trzecich. Wykonawca jest odpowiedzialny za przestrzeganie obowiązujących przepisów oraz powinien zapewnić ochronę własności publicznej i prywatnej.

### **1.10. Ochrona środowiska**

Wykonawca musi podejmować wszystkie niezbędne działania, aby stosować się do przepisów i normatywów z zakresu ochrony środowiska na placu budowy i poza jego terenem. Podczas wykonywania robót budowlanych wykonawca bezwzględnie musi unikać szkodliwych działań, szczególnie w zakresie zanieczyszczania powietrza, wód gruntowych, nadmiernego hałasu i innych szkodliwych dla środowiska i otoczenia czynników.

### **1.11. Warunki bezpieczeństwa pracy**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za zabezpieczenie własnego mienia oraz za wykonanie wszelkich niezbędnych zabezpieczeń związanych z prowadzonymi pracami budowlanymi. Ponadto wykonawca musi się bezwzględnie stosować do postanowień Instrukcji Bezpieczeństwa oraz wszelkich poleceń Kierownika Budowy związanych z bezpieczeństwem na terenie budowy.

Wykonawca zobowiązany jest do realizacji przedmiotu umowy zgodnie z zasadami sztuki budowlanej oraz do przestrzegania zapisów wytycznych technicznych odpowiadających zakresowi zlecenia oraz aktów prawnych obowiązujących w okresie trwania umowy, w tym w szczególności Polskich Norm. W szczególności wykonawca jest zobowiązany wykluczyć pracę personelu w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia i nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

### **1.12. Zaplecze dla potrzeb wykonawcy**

Wykonawca ponosi wszelkie koszty związane z organizacją zaplecza dla własnych potrzeb oraz zapewnia na własny koszt wszelkie środki mające na celu prawidłowe i pełne zabezpieczenie wykonanych przez siebie robót.

### **1.13. Warunki dotyczące organizacji ruchu**

Wszystkie środki transportowe wykorzystywane do transportu materiałów, sprzętu i narzędzi muszą być sprawne, posiadać ważne badania techniczne i spełniać wymagania wynikające z obowiązujących w Polsce przepisów o ruchu drogowym. Materiały przewożone takimi środkami transportu powinny gwarantować przewóz bez uszkodzeń i z zachowaniem warunków bezpieczeństwa pracy.

## **2. Nazwy i kody robót budowlanych w zakresie objętym przedmiotem zamówienia**

CPV 45311200-2 – Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

## **3. Określenia podstawowe**

Wszystkie określenia, nazwy, które znalazły się w tej specyfikacji są zgodne albo równoważne z Polskimi Normami zawartymi w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r., albo z określeniami ujętymi w odpowiednich przepisach podanych w punkcie 10 specyfikacji. Roboty muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami obowiązujących przepisów, norm i instrukcji. Nie wyszczególnienie jakichkolwiek obowiązujących aktów prawnych nie zwalnia wykonawcy od ich stosowania.

#### **4. Właściwości wyrobów budowlanych**

Za dopuszczone do obrotu i stosowania uznaje się wyroby, dla których producent:

- dokonał oceny zgodności wyrobu z wymaganiami dokumentu odniesienia według określonego systemu oceny zgodności z możliwością zastosowania rozwiązań równoważnych,
- posiada deklarację zgodności CE z możliwością zastosowania rozwiązań równoważnych - dokument wystawiony przez producenta i potwierdzający zgodność wyrobu z wymaganiami zasadniczymi oraz spełnienie innych wymagań rozporządzenia (rozporządzeń).
- oznakował wyroby znakiem CE z możliwością zastosowania rozwiązań równoważnych.

Przed zabudowaniem materiałów na budowie Wykonawca przedstawi wszelkie wymagane dokumenty dla udowodnienia powyższego. Wszystkie materiały, które nie spełniają wymogów technicznych określonych przez specyfikację (np. materiały, które były przechowywane niezgodnie z zaleceniami producenta i zmieniły się ich właściwości) będą uznawane za materiały nie odpowiadające wymaganiom.

Przed zastosowaniem materiałów wykonawca winien uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru i przedstawiciela Inwestora.

Materiały na budowę należy dostarczać 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.

Materiały nie odpowiadające wymaganiom nie mogą być stosowane i winny być usunięte z terenu budowy.

##### **4.1. Przewody i kable elektroenergetyczne**

Typ przewodów i kabli stosować zgodnie z dokumentacją techniczną. Przewody wielożyłowe stosować w wykonaniu płaskim lub okrągłym. Żyły przewodów wielożyłowych muszą posiadać różne barwy izolacji.

Sposób układania przewodów w instalacji musi być dostosowany do charakteru budynku oraz przeznaczenia pomieszczeń w celu ograniczenia wzajemnego wpływu instalacji elektrycznych i środowiska. Przewody instalacyjne stosować na napięcie znamionowe (450/750V).

W słupach stosować przewody z żyłami miedzianymi.

W ziemi stosować przewody z żyłami aluminiowymi.

##### **4.2. Rury instalacyjne**

Powinny być wykonane z materiałów niepalnych, wytrzymałych mechanicznie i chemicznie.

Rury na przepusty powinny być dostatecznie wytrzymałe na działanie sił ściskających, z jakimi należy się liczyć w miejscu ich ułożenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię dla ułatwienia przesuwania się kabli i przewodów.

Rura z polietylenu z karbowaną ścianką zewnętrzną i gładką ścianką wewnętrzną typu DVR o średnicy zewnętrznej 50mm/ wewnętrznej 40mm (wytrzymałość mechaniczna na ściskanie 450N).

##### **4.3. Rury osłonowe**

Rury na przepusty powinny być dostatecznie wytrzymałe na działanie sił ściskających, z jakimi należy się liczyć w miejscu ich ułożenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię dla ułatwienia przesuwania się kabli i przewodów.

Rura z polietylenu z karbowaną ścianką zewnętrzną i gładką ścianką wewnętrzną typu DVK o średnicy zewnętrznej 75mm/ wewnętrznej 60mm (wytrzymałość mechaniczna na ściskanie 450N).

#### 4.4. Obudowa szafki oświetleniowej

Szafka oświetleniowa na fundamencie prefabrykowanym – wykonana z poliestru wzmocnionego włóknem szklanym, odporna na UV, z drzwiami na kluczyk renomowanych producentów z jednej linii produktów. Wyposażone zgodnie ze schematem. Stopień ochrony IP44, IK10. Klasa ochronności – II.

#### 4.5. Słup oświetleniowy

Słup stożkowy wykonany ze stali ocynkowanej. Wysokość 8,0m. Grubość ścianki 3,0mm. Średnica wierzchołka : Ø60. Otwór rewizyjny dla montażu złącza bezpiecznikowego słupowego. Montaż na prefabrykowanym fundamencie betonowym D16/140 rozstaw śrub 160x160.

#### 4.6. Wysięgnik dwuramienny

Wysięgnik dwuramienny wykonany ze stali ocynkowanej. Długość ramion 1,0m.

#### 4.7. Oprawa oświetleniowa

OPIS PARAMETRU	DANE TECHNICZNE
P - oprawy [W]	≤ 138,0
prąd zasilania źródła [mA]	≤ 1000
strumień oprawy [lm]	≥ 21105
skuteczność świetlna oprawy [lm/W]	≥ 153
η oprawy [%]	≥ 84,94
Współczynnik mocy, cosφ	≥ 0,95
typ źródła	LED
CRI	≥ 80
temperatura barwowa [K]	4000
współczynnik utrzymania temperatury barwowej	≤ 3
trwałość LED [h]	≥ 83000 (L90/B10)
IP	≥ IP65
IK	≥ IK08
zakres temperatury pracy oprawy [°C]	-25 ÷ 40
układ optyczny / przesłona	SH (szyba hartowana transparentna)
kąt rozsyłu [°]	(C0-C180) / (C90-C270) - 57,6° / 56,2°
grupa ryzyka fotobiologicznego wg PN-EN 62471	RG1
materiał obudowy	aluminium
kolor oprawy	RAL 9005 (czarny)
wymiar oprawy [mm]	465 x 201 x 190
sposób montażu	na słupach / wysięgnikach; nastropowy i na zwieszakach
certyfikaty / atesty	CE, PZH

Oprawę montować na uchwycie obrotowym do wysięgnika dwuramiennego.

#### **4.8. Przechowywanie i składowanie materiałów**

Wykonawca winien zapewnić składowanie materiałów w sposób zabezpieczony przed zanieczyszczeniami, z zachowaniem ich jakości.

Materiały powinny być przechowywane jedynie w pomieszczeniach przeznaczonych do tego celu.

### **5. Wymagania szczegółowe dotyczące sprzętu i maszyn do robót budowlanych**

Sprzęt i narzędzia, które będą wykorzystywane do wykonania prac objętych tą specyfikacją muszą być sprawne, regularnie konserwowane i poddawane okresowym przeglądom zgodnie z zaleceniami producenta. Muszą spełniać one wymogi BHP i bezpieczeństwa pracy. Nie wolno stosować sprzętu, który nie spełnia powyższych wymagań i nie wolno wykorzystywać go niezgodnie z przeznaczeniem. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania tylko takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na stan i jakość transportowanych materiałów.

### **6. Wymagania dotyczące środków transportu**

Wszystkie środki transportowe wykorzystywane do transportu materiałów, sprzętu i narzędzi muszą być sprawne, posiadać ważne badania techniczne i spełniać wymagania wynikające z obowiązujących w Polsce przepisów o ruchu drogowym. Materiały przewożone takimi środkami transportu powinny gwarantować przewóz bez uszkodzeń i z zachowaniem warunków bezpieczeństwa pracy.

### **7. Wymagania dotyczące wykonania robót**

Wykonawca odpowiada za prowadzenie robót zgodnie z umową, za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową, przedmiarem robót, wymaganiami ST, oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

### **8. Prace instalacyjne zewnętrzne**

#### **8.1. Prace przygotowawcze zewnętrzne**

##### **8.1.1 Obsługa geodezyjna**

Wytyczenie trasy linii kablowych w/z, punktów posadowienia obudów rozdzielnic oraz słupów oświetleniowych (tzw. palikowanie) należy wykonać metodami geodezyjnymi przez uprawnionego geodetę.

Po wybudowaniu linii kablowych w/z, posadowieniu szafy SO-2 oraz słupów oświetleniowych należy wykonać powykonawczy pomiar geodezyjny przez uprawnionego geodetę i opracować powykonawczy operat geodezyjny.

### **8.1.2 Usunięcie krzewów miękkich**

Po geodezyjnym wytrasowaniu trasy linii kablowych w/z, punktów posadowienia szafki SO-2 oraz słupów oświetleniowych należy usunąć ewentualne krzewy niskie kolidujące z planowanymi robotami budowlanymi.

### **8.2. Zabudowa szafki oświetleniowej SO-2 z uziomem i wyposażeniem**

Prefabrykowaną szafkę oświetleniową SO-2 należy posadowić na prefabrykowanym fundamencie poliestrowym a jako wypełnienie zastosować zasypkę z keramzytu. Uziom wykonać jako uziom pionowy prętowy o średnicy 17,2mm i długości 4,5m. Wykonany uziom połączyć bednarką FeZn 30x4mm poprzez złącze kontrolno-pomiarowe (zabudowane wewnątrz SO-2) z szyną PEN. Połączenie bednarki z uziomem wykonać poprzez spawanie a miejsce spawania zabezpieczyć antykorozyjnie lub z użyciem złączki systemowej. Miejsce połączenia zabezpieczyć dodatkowo taśmą Denso. Wyposażenie szafki oświetleniowej prefabrykowanej zgodnie ze schematem w dokumentacji projektowej.

### **8.3. Budowa linii zasilającej w/z szafkę oświetleniową SO-2**

Roboty ziemne związane z budową w/z kablem typu YAKY 4x16mm<sup>2</sup> na odcinku ZKP – SO-2 wykonać metodą odkrywkową – wykopu otwartego ręcznie i mechanicznie a kabel przy zbliżeniu z projektowaną budową szatni zabezpieczyć rurą osłonową grubościenną tj  $\phi 75\text{mm}$  (np. DVK75). Rurę osłonową na obu końcach należy uszczelnić kształtką uszczelniającą.

Kabel linii nn-0,4kV układać ręcznie z przyczepy kablowej zgodnie z normą N SEP-E-004 w wykopie oczyszczonym z kamieni i wyrównanym na głębokości 0,7m na warstwie piasku o grubości co najmniej 10cm oraz zaciągnąć do ułożonej rury osłonowej.

Kabel powinien być ułożony w wykopie linią falistą z zapasem (3% długości wykopu) wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Ułożony kabel należy zasypać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm, a następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości co najmniej 20 cm. Trasa kabla/rury z kablem powinna być na całej długości oznaczona folią z tworzywa sztucznego o trwałym niebieskim kolorze. Odległość folii od kabla/rury z kablem powinna wynosić co najmniej 30 cm, a jej szerokość być nie mniejsza niż 20 cm. Pozostałą część wykopu wypełnić gruntem rodzimym. Kabel ułożony w ziemi powinien być zaopatrzony na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz w miejscach charakterystycznych, np.: skrzyżowaniach, wejściach do rur osłonowych, złączy kablowych, rozdzielnic etc.

Wprowadzone końcówki kabli należy obrać i zarobić końcówki przewodów poprzez zaciskanie a następnie podłączyć pod zaciski.

### **8.4. Budowa linii kablowej zasilającej słupy oświetleniowe**

Roboty ziemne związane z budową w/z-tów do słupów oświetleniowych kablami typu 2x YAKY 4x16mm<sup>2</sup> wykonać metodą odkrywkową – wykopu otwartego ręcznie i mechanicznie (wykop indywidualny i wspólny z innymi w/z-tami) oraz przecisku/przewiertu w zbliżeniu z drzewem a kable przy zbliżeniu z projektowaną budową trybun, oraz przy zbliżeniu do drzewa zabezpieczyć rurami osłonowymi grubościennymi tj  $\phi 75\text{mm}$  (np. DVK75). Rury osłonowe na obu końcach należy uszczelnić kształtką uszczelniającą.

Kable w/z słupów oświetleniowych łącznie z bednarką układać ręcznie z przyczepy kablowej zgodnie z normą N SEP-E-004 w wykopie oczyszczonym z kamieni i wyrównanym

na głębokości 0,7m na warstwie piasku o grubości co najmniej 10cm oraz zaciągnąć do ułożonych rur osłonowych.

Kable powinny być ułożone w wykopie linia falistą z zapasem (3% długości wykopu) wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Ułożony kabel w ziemi/w rurze osłonowej należy zasypać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm, a następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości co najmniej 20 cm. Trasa kabla/rury osłonowej powinna być na całej długości oznaczona folią z tworzywa sztucznego o trwałym niebieskim kolorze. Odległość folii od kabla/rury powinna wynosić co najmniej 30 cm, a jej szerokość być nie mniejsza niż 20 cm. Pozostałą część wykopu wypełnić gruntem rodzimym. Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz w miejscach charakterystycznych np.: skrzyżowaniach, wejściach do rur osłonowych, rozdzielnic, słupów.

Przy słupach pozostawić wypętlone zapasy po 1,5m kabla zasilającego.

Kable zasilające wprowadzić do szafki SO-2 i do korpusów słupów oświetleniowych w rurze ochronnej DVR 50mm.

Odizolowane końcówki żył kabli włączyć pod zaciski w SO-2 i łączach bezpiecznikowych słupów oświetleniowych.

### **8.5. Posadowienie słupów i zabudowa opraw oświetleniowych**

Jako słupy oświetleniowe zastosować słupy stożkowe o długości  $h=8,0m$ , stalowe, ocynkowane, zabudowywane na prefabrykowanym fundamencie betonowym D16/140 z rozstawem śrub 160x160.

Na słupach zabudować wysięgniki dwuramienne.

Wnęka kablowa ustawiona w sposób umożliwiający bezpieczne wykonywanie prac eksploatacyjnych przy słupie.

Połączenia i odgałęzienia kablowe wykonywać we wnękach słupów na łączach IZK. Dla każdej oprawy stosować oddzielnie łączniki bezpiecznikowe z zabezpieczeniem 4A.

Jako oprawy zastosować oprawy słupowe z źródłem światła LED zgodnie ze specyfikacją oprawy montowane na dedykowanych uchwytych obrotowych.

W korpus słupa i wysięgników zaciągnąć kable YDYżo3x2,5mm<sup>2</sup> i podłączyć pod zaciski łączników bezpiecznikowych i opraw.

### **8.6. Uziemienie słupów oświetleniowych**

Słupy uziemić poprzez połączenie zacisków uziemiających słupa z bednarką Fe-Zn 25x4mm układaną we wspólnym wykopie z kablami włączyć oraz poprzez połączenie z wykonanymi dodatkowo uziomami prętowymi o średnicy 17,2mm i o długości min 3,0m przy ostatnim słupie danego obwodu oświetlenia.

### **8.7. Pomiary**

Po zakończeniu prac montażowych należy przeprowadzić pomiary rezystancji izolacji obwodów włączyć 1/3 fazowych, impedancji pętli zwarcia dla szafki SO-2 i słupów oświetleniowych, rezystancji uziemienia szafki SO-2 oraz rezystancji uziemienia słupów oświetleniowych. Dodatkowo wymaga się wykonanie pomiarów natężenia oświetlenia na płycie boiska.

## **9. Kontrola jakości robót.**

### **9.1. Wymagania ogólne**

Wykonawca powinien zadbać, aby jakość materiałów, urządzeń i montażu była zgodna z Dokumentacją Projektową, niniejszą specyfikacją i poleceniami Inspektora Nadzoru.

### **9.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien przekazać Inspektorowi Nadzoru wszystkie świadectwa jakości i atesty stosowanych materiałów. Materiały bez tych dokumentów nie mogą być wbudowane.

## **10. Badania w czasie wykonywania robót.**

### **10.1. Trasy przewodowe**

Po wytrasowaniu tras pod przewody instalacyjne, należy sprawdzić zgodność ich tras z Dokumentacją Projektową.

W przypadku wykopów sprawdzić ich zgodność z planem zagospodarowania oraz tyczeniem geodezyjnym oraz głębokość wykopu.

### **10.2. Układanie przewodów**

Podczas układania kabli i po zakończeniu robót kablowych ziemnych należy przeprowadzić następujące sprawdzenie: głębokość ułożenia kabla, typ i przekroje kabla, grubość warstwy podsypki i nadsypki, głębokość ułożenia taśmy ostrzegawczej, falowanie, zachowanie dopuszczalnego promienia gięcia etc..

Dodatkowo należy przeprowadzić następujące pomiary: zgodność z trasą opracowaną w dokumentacji i tyczeniem geodezyjnym oraz zbliżenia i skrzyżowania z innymi instalacjami.

### **10.3. Sprawdzenie ciągłości żył**

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodności faz należy wykonywać przy użyciu przyrządów o napięciu nie przekraczającym 24V. Wyniki sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeżeli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie.

### **10.4. Próba rezystancji izolacji**

Pomiary rezystancji izolacji należy wykonać za pomocą megaomierza o napięciu nie mniejszym niż 0,5kV dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia mierzonej wartości. Rezystancja izolacji powinna być nie mniejsza niż 0,5 MΩ.

### **10.5. Próba rezystancji uziemienia**

Pomiary rezystancji uziomu należy wykonać za pomocą miernika rezystancji uziemienia dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia mierzonej wartości. Rezystancja uziomu powinna być nie większa niż 10 Ω.

## **11. Obmiar robót**

### **11.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Obmiar robót powinien określać faktyczny zakres i ilość wykonanych robót objętych kontraktem wykonywanych zgodnie z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją Techniczną (ST). Powinien być wykonany w ustalonych jednostkach, zgodnie z wycenionym przedmiarem robót. Obmiaru robót dokonuje bezpośrednio Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora Nadzoru o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Inspektor Nadzoru ma prawo i powinien uczestniczyć w czynnościach obmiaru, a wyniki tego obmiaru muszą być wpisane przez Wykonawcę do księgi obmiarów i poświadczone podpisem przez Inspektora Nadzoru. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w Przedmiarze robót lub w dokumentacji czy Specyfikacjach (ST) nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich niezbędnych Robót. Błędne dane muszą być poprawione wg instrukcji Inspektora Nadzoru.

### **11.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest:

- m.b. ułożenia rur, przewodów, kabli, bednarki,
- szt. opraw oświetleniowych, uchwytów obrotowych do opraw, słupów, wysięgników, szafek SO-2, złączy bezpiecznikowych etc,

## **12. Odbiór robót.**

Odbiory robót powinny być zgodne z umową

### **12.1. Rodzaje odbiorów**

Roboty podlegają:

- ♣ odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- ♣ odbiorowi końcowemu.

oraz dodatkowo :

- ♣ weryfikacji jakości wykonania prac wykończeniowych

### **12.2. Odbiór robót zanikających.**

Odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu dokonuje Inspektor Nadzoru w ciągu 3 dni na pisemne zgłoszenie Wykonawcy wpisem do dziennika robót i powiadomienia o tym Inspektora Nadzoru.

Z przeprowadzonego odbioru należy sporządzić protokół zawierający ocenę robót i zalecenia, które winny być wykonane przed podjęciem dalszych prac. Wyniki odbioru należy wpisać do dziennika robót.

### **12.3. Odbiór końcowy.**

Odbiór końcowy powinien być poprzedzony technicznym odbiorem instalacji elektrycznej. Dokonuje się po przygotowaniu przez Wykonawcę dokumentów potrzebnych do należytej oceny wykonanych robót.

Do odbioru Wykonawca winien dostarczyć protokoły badań instalacji, certyfikaty, świadectwa dopuszczenia, dokumentację powykonawczą i operat geodezyjny, Odbioru końcowego dokonują przedstawiciele zamawiającego i wykonawcy.

Podczas odbioru należy:

- sprawdzić zgodność wykonanych robót z umową, dokumentacją projektowo-kosztorysową, ST, i obowiązującymi przepisami.
- sprawdzić udokumentowanie jakości wykonanych robót odpowiednimi protokołami.

W robotach elektrycznych cena wykonania obejmuje min.:

- oznakowanie robót
- montaż opraw
- wykonanie instalacji przeciwporażeniowej
- podłączenie do źródła zasilania
- sprawdzenie działania instalacji
- przeprowadzenie testów i pomiarów
- trasowanie
- układanie kabli
- zakup i dostawa szafki SO-2
- zakup, dostawa i montaż słupów, opraw, wysięgników, uchwyty obrotowych
- łączenie przewodów
- ochrona przed porażeniem
- przeprowadzenie prób i konserwowanie urządzeń w okresie gwarancji

#### **12.4. Weryfikacja jakości wykonania prac wykończeniowych**

Polega ona na wizualnym sprawdzeniu wszelkich prac wykończeniowych, włączając w to sprawdzenie zgodności dokumentacji powykonawczej ze stanem rzeczywistym instalacji.

#### **12.5. Zasady końcowego odbioru robót**

Odbiór Końcowy polega na finalnej i kompleksowej ocenie rzeczywistego wykonania robót objętych Kontraktem, w odniesieniu do ich ilości, jakości oraz wartości.

Odbiór końcowy całości robót powinien nastąpić w terminie ustalonym w Kontrakcie po przekazaniu Inspektorowi Nadzoru kompletu dokumentów niezbędnych do dokonania odbioru końcowego. Termin odbioru końcowego oraz skład Komisji Odbioru wyznacza Zamawiający przy udziale Inspektora Nadzoru.

Odbioru końcowego robót dokonuje Komisja Odbioru, powołana przez Zamawiającego, przy obowiązkowym udziale Inspektora Nadzoru i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokonuje ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, oceny wizualnej oraz zgodności wykonania robót budowlanych i instalacyjnych z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją Techniczną.

W toku odbioru ostatecznego budowy. Komisja zapoznaje się z realizacją ustaleń, przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających lub ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonywania robót uzupełniających lub poprawkowych.

W przypadku niewykonania w/w robót poprawkowych Komisja może przerwać swoje czynności i ustalić nowy termin odbioru końcowego.

W przypadku stwierdzenia przez którąkolwiek Komisję, że jakość wykonanych robót tylko nieznacznie odbiega od wymagań Dokumentacji Projektowej i ST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu lub rodzaju robót, Komisja dokona potrąceń oceniając pomniejszą wartość wykonanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach kontraktowych.

#### **12.6. Dokumenty wymagane do odbioru końcowego**

Podstawowym dokumentem dokonania ostatecznego, końcowego odbioru Budowy jest protokół

odbioru, sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Do odbioru końcowego Wykonawca zobowiązany jest skompletować i dostarczyć Komisji Odbioru następujące dokumenty:

- Kompletną zatwierdzoną Dokumentację Projektową obejmującą realizację całego Zadania Inwestycyjnego.
- Dokumentację Powykonawczą Zadania Inwestycyjnego z naniesionymi kolorem czerwonym zmianami, zaakceptowanymi przez Inspektora Nadzoru i Projektanta.
- Komplet Specyfikacji Technicznych.
- Protokoły komisyjnego odbioru robót zanikających lub ulegających zakryciu.
- Wyniki pomiarów kontrolnych wykonanych zgodnie ze Specyfikacją Techniczną (ST).
- Deklaracje zgodności lub certyfikaty wbudowanych materiałów, etc.

Wyżej wymienione wymagania dotyczące dokumentów mogą ulec zmianom i poszerzeniom.

Odbioru końcowego dokonuje komisja odbiorcza powołana przez Inwestora. Obowiązkowo w skład komisji wchodzi:

- Przedstawiciele inwestora, w tym inspektor nadzoru,
- Kierownik budowy (główny wykonawca robót),
- Kierownik robót elektrycznych,
- Przedstawiciele użytkownika obiektu.

### **13. Podstawa płatności**

Szczegółowe zasady rozliczania i płatności za wykonane roboty zostaną określone w umowie zawartej pomiędzy Zamawiającym i wybranym Wykonawcą.

Podstawa płatności zgodnie z umową.

### **14. Przepisy związane.**

#### **14.1. Normy i zasady wiedzy technicznej**

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny podlegać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690 z dn. 15.06.2002) z późniejszymi zmianami.

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 22 kwietnia 1998 r. w sprawie wyrobów służących do ochrony przeciwpożarowej, które mogą być wprowadzone do obrotu i stosowane wyłącznie na podstawie certyfikatu zgodności

PN-IEC 60364 [18] Dobór przewodów ochronnych i neutralnych

N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa

PN-IEC 60364-6-61:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze

„Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych” – Instalacje elektryczne - wydanie aktualne.

PN-IEC 439-2:1997 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe.

PN-IEC 60364-1:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.

PN-IEC 60364-4-41: 1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.

PN-IEC 60364-5-52: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.

PN-IEC 60364-5-523: 2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i

montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalności prądowe długotrwałe przewodów.  
PN-IEC 60364-4-46:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie  
PN-IEC 60364-4-47:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony dla zapewnienia bezpieczeństwa. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym  
PN-IEC 60364-5-51:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.  
PN-IEC 60364-5-54:1999 Izolacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne Errata N 1/2001.  
PN-EN50173 Systemy okablowania strukturalnego,

## **14.2. Przepisy ogólne**

Prawo budowlane ustawa z dnia 7 lipca 1994.  
Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30.12.1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U.95.8.38 Zmiana: (Dz.U.02.134.1130, Dz.U.03.175.1704).  
Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U.03.47.401).