

## **1. Wstęp**

### **1.1 Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST)**

Przedmiotem Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowy oświetlenia boiska w miejscowości Prawiedniki.

### **1.2 Zakres robót**

Wytyczne do wykonawstwa robót budowy oświetlenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej obejmują czynności które muszą być wykonane dla prawidłowego wykonania zakresu robót wynikającego z Projektu Budowlano – Wykonawczego, kosztorysu ofertowego.

W tym celu należy :

1. Wytyczyć trasę linii kablowej oraz posadowienia słupów oświetleniowych zgodnie z rys. ZUDP projektu technicznego, przez uprawnionego geodetę,
2. Wybudować linię kablową YAKXS 4x25 pozostawiając odpowiednie zapasy na wprowadzenie kabla do fundamentów. Przy skrzyżowaniach i zbliżeniach linii kablowej z innymi urządzeniami podziemnymi (zgodnie z PN 76-E05125) kable należy osłonić rurami ochronnymi typu Ø75. Przy przejściu kabla pod istniejącym chodnikiem lub w pobliżu drzew projektowany kabel należy wykonać metodą przepychu bez naruszenia konstrukcji chodnika rurą ochronną. Linia kablowa podlega dwuetapowemu odbiorowi przez Inspektora (przed nasypaniem kabla i po jego zasypaniu). Przed zasypaniem kabla należy wykonać również inwentaryzację geodezyjną przez uprawnionego geodetę
3. Posadowić wszystkie fundamenty po uprzednim zabezpieczeniu fundamentów typu dedykowanego do słupów oświetleniowych
4. Zamontować w masztach typowe tabliczki słupowe w II klasie izolacji - prefabrykat tabliczki przygotować przed montażem
5. Wciągnąć w słupa przewód YDY 3x1,5mm<sup>2</sup>
6. Postawić i zamocować maszty stalowe z zabezpieczeniem antykorozyjnym przy podstawie do wcześniej przygotowanych fundamentów
7. Skompletować i sprawdzić oprawy oświetleniowe,
8. Zamontować oprawy oświetleniowe II kl. ochronności
9. Wykonać i posadowić szafkę zasilającą sterowniczą SO.
10. Obwody oświetleniowe opisać, ponumerować i nakleić tabliczki ostrzegawcze na słupach
11. Przygotować do odbioru wszelkie niezbędne dokumenty (tj. dziennik budowy, oświadczenia kierownika budowy, pomiary, atesty i certyfikaty) oraz zgłosić do odbioru budowy, przez przedstawiciela Inwestora.

## **2. Materiały budowlane**

### **2.1. Folia**

Folię należy stosować do pośredniej ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi (ostrzeżenie o trasie kabla). Należy użyć folii kalendrowej z uplastycznionego PCW koloru niebieskiego o gr. 0,5 mm, gat. I. Folia powinna spełniać wymagania BN - 68/6353-03. Wytyczne odnośnie układania folii wg. opisu projektowego.

### **2.2. Uszczelnienia**

Do uszczelnienia połączeń słupów z wysięgnikami i kapturkiem osłonowym można stosować wszelkie rodzaje zabezpieczeń systemowych spełniające wymagania BN - 80/3112-28.

### **2.3. Elementy prefabrykowane**

#### **2.3.1. Fundamenty**

W celu posadowienia masztów oświetleniowych należy stosować prefabrykowane przez producenta słupów typowe fundamenty. Prefabrykaty powinny być wykonane wg. dokumentacji projektowej uwzględniającej parametry wytrzymałościowe i warunki, w jakich będą pracowały. Fundamenty powinny być wykonane z betonu zbrojonego klasy B 17,5 z otworami do wprowadzenia kabli. Elementy stalowe fundamentu ( blacha stabilizująca, kotwy, śruby itp.) powinny być ocynkowane. Ogólne wymagania dotyczące fundamentów określone są w PN-B-03322. W zależności od konkretnych warunków lokalizacyjnych, składu wód gruntowych, należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne zgodnie z „Instrukcją zabezpieczeń przed korozją konstrukcji budowlanych". Składowanie prefabrykatów powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu na przekładkach z drewna.

#### **2.3.2. Przepusty kablowe**

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego. Rury używane na przepusty powinny być dostatecznie wytrzymałe na ściskanie, jakich należy się spodziewać w miejscu ich obciążenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię dla ułatwienia przesuwania kabli. Końce rur należy uszczelnić pakułami zmieszany z gliną jako zabezpieczenie przed wnikaniem wilgoci. Rury powinny odpowiadać wymaganiom PN-C-89205. Rury na przepusty należy przechowywać na utwardzonym placu, w miejscach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych oraz zabezpieczonych przed uszkodzeniami mechanicznymi.

#### **2.3.3. Kable**

Kable używane do oświetlenia dróg powinny spełniać wymagania PN-E-90301. Zaleca się stosowanie kabli o napięciu znamionowym 0,6/1 kV w izolacji polwinitowej, pięciożyłowe z żyłą ochronną żółto-zieloną i neutralną niebieską. Przekrój żył kabla powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury

nagrzania kabla pod wpływem prądów roboczych i zwarciovych. Dla potrzeb zasilenia słupów oświetleniowych stosować zgodnie z projektem technicznym kabel YAKXS 4x25. Bębny z kablami przechowywać w miejscach pokrytych dachem, zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych. Kable zaleca się układać w temperaturze dodatniej, trwającej przez okres co najmniej 3 dni (w okresie wiosennym, letnim lub jesiennym).

### **2.3.4 Rozdzielnice oświetleniowe**

W okolicy masztu M3 posadowić szafkę zasilającą sterowniczą SO i z niej zasilić projektowany obwód oświetleniowy. Złącze powinno być wykonane z prefabrykowanych obudów z tworzywa termoutwardzalnego w II kl. Izolacji, pokryte lakierem i posiadać stopień ochrony IP44. Skrzynki należy odpowiednio oznaczyć i opisać.

### **2.3.5. Oprawy oświetleniowe i źródła światła**

Dla potrzeb oświetlenia boiska należy stosować oprawy LED, II kl. ochronności, IP65 z rastrem z przezroczystym kloszem.

Projektowane oprawy oświetleniowe spełniają wymagania normy PN-E-06305. Ze względu na wysoką skuteczność świetlną trwałość i stałość strumienia świetlnego w czasie oraz oddawanie barw zaleca się stosowanie opraw firmy zgodnie z wytycznymi inwestora, wyposażonych w źródła LED. Metalowe elementy opraw powinny być wykonane z materiałów nierdzewnych. Oprawy należy instalować na słupach oświetleniowych.

Oprawy oświetleniowe powinny być przechowywane w pomieszczeniach o temperaturze nie niższej niż -5° C i wilgotności względnej powietrza nie przekraczającej 80% i w opakowaniach zgodnych z PN-O-79100.

### **2.3.6. Stalowe maszty oświetleniowe**

Dla oświetlenia boiska należy stosować typowe 12,0m maszty oświetleniowe. Słupy powinny przenieść obciążenia wynikające z zawieszenia opraw oświetleniowych i wysięgników oraz parcia wiatru dla I strefy wiatrowej zgodnie z PN-E-05100 i PN-B-02011. Każdy słup powinien posiadać w swej górnej części odpowiednią średnicę dla zamocowania oprawy oświetleniowej. W dolnej części słupy powinny posiadać jedną wnękę zamykaną drzwiczkami. Wnęki powinny być przystosowane do zainstalowania typowej tabliczki słupowej posiadającej zabezpieczenie oprawy (wyłącznik instalacyjny lub wkładkę) i listwę zaciskową Lz 4x25. Słupy powinny być przystosowane do posadowienia na typowych fundamentach prefabrykowanych. Ich powierzchnie zewnętrzne i wewnętrzne powinny być oczyszczone. Elementy powinny być proste w granicach dopuszczalnych odchyłek podanych w PN-B-03200. Spoiny nie mogą wykazywać pęknięć, a otwory na elementy łączące nie powinny mieć podniesionych krawędzi. Składowanie słupów oświetleniowych na terenie placu budowy powinno być na wyrównanym podłożu w pozycji poziomej z zastosowaniem przekładek z drewna miękkiego.

### **2.3.7. Tabliczki słupowe**

Tabliczka słupowa powinna posiadać wyłącznik nadprądowy lub wkładkę bezpiecznikową oraz zaciski przystosowane do podłączenia czterech żył kabla o przekroju 25mm<sup>2</sup>. Tabliczki powinny być wykonane w obudowach w II klasie izolacji. Każdy słup oświetleniowy należy wyposażić w drzwiczki które zapewniają dostęp i zabezpieczenie wyposażenia elektrycznego słupa. Pokrywa z uszczelką gumową mocowana do słupa za pomocą dwóch śrub M6 z łbem walcowym powinna zapewnić ochronę wnęki o stopniu IP43.

## **3. Sprzęt**

Wykonawca robót powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót:

- żurawia samochodowego do 4 t,
- samochodu specjalnego liniowego z platformą i balkonem,
- wiertnicy na podwoziu samochodowym ze świdrem o średnicy 70cm,
- spawarki transformatorowej,
- ręcznego zestawu świdrów do wiercenia poziomego otworów do śr. 15cm,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej 70m<sup>3</sup>/h

## **4. Transport**

Do transportu materiałów należy użyć następujących środków transportowych:

samochodu skrzyniowego,  
przyczepy dłuźycowej,  
samochodu specjalnego liniowego z platformą i balkonem,  
samochodu dostawczego,  
przyczepy do przewożenia kabli

Na środkach transportu przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczeniem, układane zgodnie z warunkami transportu podawanymi przez producentów dla poszczególnych elementów.

## **5. Wykonywanie robót**

### **5.1. Wykopy pod fundamenty**

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. Pod prefabrykowane fundamenty zaleca się wykonywanie wykopów wąskoprzestrzennych ręcznie. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02.

### **5.2. Montaż fundamentów**

Fundament prefabrykowany powinien być ustawiany przy pomocy dźwigu na 10cm warstwie betonu B10

spełniającego wymagania PN-B-06250. Przed zasypaniem fundamentu należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest płyta mocująca. Maksymalne odchylenie górnej powierzchni fundamentu od poziomu nie powinno przekroczyć 1:1500, z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia  $\pm 2$  cm. Ustawienie fundamentu w planie powinno być wykonane z dokładnością ok. 10cm. Wykop należy zasypanywać ziemią bez kamieni ubijając ją warstwami co 20cm. Stopień zagęszczenia gruntu min. 0,95 wg. BN-72/8932-01.

### **5.3. Montaż słupów**

Słupy ustawiać należy przy pomocy dźwigu. Podczas podnoszenia słupa należy zwrócić uwagę, aby nie spowodować odkształcenia elementów lub ich zniekształcenia. Przed zdjęciem z haka ustawiany słup powinien być zabezpieczony przed upadkiem. Nakrętki śrub mocujących słup powinny być dokręcane stopniowo i trwale zabezpieczone przed odkręceniem. Odchyłka osi słupa od pionu nie może być większa od 0,001 wysokości słupa. Po wykonaniu robót montażowych należy sprawdzić stan powierzchni malowanych i w przypadku miejscowych ubytków uzupełnić powłoki.

### **5.4. Montaż opraw**

Montaż opraw na wysięgnikach należy wykonać przy pomocy samochodu z balkonem. Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie świecenia lampy). Oprawy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów i wysięgników. Należy stosować przewody YDY 3x1,5. Oprawy należy mocować na wysięgnikach i głowicach słupów w sposób wskazany przez producenta opraw, po wprowadzeniu do nich przewodów zasilających i ustawieniu ich w położenie pracy. Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru.

### **5.5. Układanie kabli**

Kable układać w trasach wytyczonych przez służby geodezyjne. Układanie kabli powinno być zgodne z normą PN - E - 05125. Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Wszystkie przeznaczone do budowy odcinki kabli, powinny posiadać świadectwo kontroli technicznej ich producentów, potwierdzające zgodność budowy i właściwości tych odcinków z wymaganiami PN-E-900401. Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza niż 0°C. Kable zginać tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień zgięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż 10-krotna średnica zewnętrzna kabla. Bezpośrednio w gruncie kable układać na głębokości 0,5-0,7m z dokładnością  $\pm 5$ cm na warstwie piasku o grub. 10 cm z przykryciem również 10cm warstwą piasku. Jako ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi, wzdłuż całej trasy nad kablem należy układać folię koloru niebieskiego o szer. 20 cm. Przy skrzyżowaniu z innymi instalacjami i urządzeniami podziemnymi lub drogami, kabel należy układać w przepustach kablowych. Przepusty powinny być zabezpieczone przed dostawaniem się do ich wnętrza wody i przed zamuleniem. Przejście kabli pod drogą należy wykonać metodą przepychu bez naruszenia konstrukcji drogi i osłaniać rurą osłonową. Kabel ułożony w ziemi na całej długości powinien posiadać oznaczniki identyfikacyjne. Zaleca się przy słupach, szafie oświetleniowej, przepustach kablowych pozostawienie zapasów eksploatacyjnych kabla. Po wykonaniu linii kablowej należy wykonać pomiary rezystancji izolacji poszczególnych odcinków kabla induktorem o napięciu nie mniejszym niż 2,5kV, przy czym nie może być mniejsza od 20 MQ/m.

### **5.6. Dodatkowa ochrona od porażeń**

Jako dodatkową ochronę od porażeń należy zastosować szybkie wyłączenie zasilania dla projektowanych opraw oświetleniowych i tabliczek słupowych.

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1 Wykopy pod fundamenty**

Sprawdzeniu podlega lokalizacja, wymiary i zabezpieczenia ścianek wykopu. Po ustawieniu fundamentów sprawdzeniu podlega stopień zagęszczenia gruntu i usunięcia nadmiaru ziemi.

### **6.2. Fundamenty**

Należy sprawdzić dokładność ustawienia w terenie zgodnie z planem i rzędne posadowienia.

### **6.3. Słupy oświetleniowe**

Słupy oświetleniowe po ich montażu podlegają sprawdzeniu pod kątem:

- dokładności ustawienia pionowego
- prawidłowości ustawienia wysięgnika i opraw względem osi jezdni
- jakości połączeń kabli i przewodów na tabliczce bezpiecznikowo-zaciskowej oraz na zaciskach oprawy
- jakości połączeń śrubowych słupów, wysięgników, opraw
- stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów

### **6.1. Linia kablowa**

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

Pomiary należy wykonywać co 10m budowanej linii kablowej za wyjątkiem pomiarów

rezystancji i ciągłości żył kabla, które należy wykonywać dla każdego odcinka kabla. Ponadto, należy sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplanowanie.