

## **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH**

**Budowa ogrodu sensorycznego na terenie Specjalnego Ośrodka Szkolno-Wychowawczego dla Dzieci Nieśłyszących im. Marii Grzegorzewskiej przy ul. Stanisława Wernera 6 w Radomiu.**

**Oświetlenie  
KOD CPV: 45316000-5**

### **1. Wstęp**

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

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z budową oświetlenia projektowanego ogrodu sensorycznego na terenie Specjalnego Ośrodka Szkolno-Wychowawczego dla Dzieci Nieśłyszących przy ulicy Stanisława Wernera 6 w Radomiu.

#### **1.2 Zakres stosowania SST**

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3 Zakres Robót objętych SST**

Roboty, których dotyczy niniejsza SST obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie, podłączenie pod napięcie i uruchomienie oświetlenia projektowanego ogrodu sensorycznego na terenie Specjalnego Ośrodka Szkolno-Wychowawczego dla Dzieci Nieśłyszących przy ulicy Stanisława Wernera 6 w Radomiu.

W zakres Robót wchodzi:

- wykonanie wykopów punktowych pod fundamenty słupy
- wykonanie wykopów liniowych płytkich pod kable oświetlenia, oraz rury osłonowe,
- ułożenie rur osłonowych w gotowych wykopach, ,
- wykonanie przepustów kablowych z rur ochronnych ,
- ułożenie linii kablowych, oświetleniowych w gotowych wykopach i wciągnięcie w rury ochronne,
- montaż fundamentów słupów,
- montaż słupów
- wciągnięcie przewodów w słupy oraz montaż złącz lub tabliczek bezpiecznikowych,
- montaż kompletnych opraw na słupach,
- podłączenie opraw,
- podłączenie kabli oświetleniowych pod zaciski złącz bezpiecznikowych
- wykonanie uziomów prętowo-taśmowych słupów,
- wykonanie prób montażowych i pomiarów,
- uruchomienie oświetlenia,
- rozbudowa złącza ZKP
- budowa rozdzielnic TB01, TB02, TB03
- prace geodezyjne

#### **1.4. Określenia podstawowe zgodne z normami i przepisami**

### **2. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Ogólne wymagania dotyczące Robót zgodne z obowiązującymi normami i przepisami.

### **3. Materiały**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania oparte są na obowiązujących normach i przepisach.

---

Każdy materiał (element) przed wbudowaniem podlega akceptacji Inwestora.

### **3.1 Materiały budowlane**

#### **3.1.1. Cement**

Do wykonania fundamentów betonowych zaleca się stosowanie cementu portlandzkiego klasy 32,5 bez dodatków, spełniającego wymagania PN-B-19701

#### **3.1.2 Piasek**

Piasek do układania kabli w ziemi i wykonania fundamentów powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-11113.

#### **3.1.3 Woda**

Woda do betonu powinna być odmiany "I", zgodnie z wymaganiami PN-B-32250.

### **3.2 Elementy oświetlenia**

#### **3.2.1 Słupy oświetleniowe**

Słupy stalowe, stylizowane, parkowe, o wysokości 3,5m pojedyncze i podwójne. Oprawy zostaną umieszczone na 4 pojedynczych, stylizowanych słupach stalowych, parkowych o wysokości ok. 3,5m typu W37 oraz na 2 podwójnych, stylizowanych słupach stalowych, parkowych o wysokości ok. 3,5m typu W37/2.

Słupy wraz z oprawami tworzą techniczną i architektoniczną całość (wykonane są w tej samej, bajkowej stylizacji). Słupy nietypowe, stylowe, fabrycznie powyginane. Każdy ze słupów w całości fabrycznie malowany w innym kolorze, tj. w kolorach: zielony, fioletowy, pomarańczowy, niebieski, różowy i granatowy. Kolor powłoki antykorozyjnej oraz ewentualną dopuszczalność stosowania zamiennych słupów i opraw należy ustalić z Inwestorem.

Słupy powinny być wyposażone we wnęki bezpiecznikowe. Słupy powinny być składowane w pozycji poziomej na przekładkach z drewna sosnowego.

#### **3.2.2. Fundamenty słupów**

Fundamenty słupów żelbetowe prefabrykowane z betonu o wytrzymałości nie gorszej niż C30/37. Prefabrykaty powinny spełniać wymagania uwzględniające parametry wytrzymałościowe i warunki, w jakich będą pracowały. Ogólne wymagania 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 betonowych".

Składowanie prefabrykatów powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonych i odwodnionym podłożu na przekładkach z drewna sosnowego.

#### **3.2.3. Tabliczki słupowe**

Zastosować tabliczki z wyłącznikami instalacyjnymi o przekroju kabli 16-25 mm<sup>2</sup>.

#### **3.2.4. Oprawy oświetleniowe:**

Oprawy LED parkowe, stylizowane o mocy 38W, 5200lm, IP65. Oprawy stylizowane, ozdobne, z odlewu aluminium, w całości fabrycznie malowane każda w innym kolorze, tj. w kolorach: zielony, fioletowy, pomarańczowy, niebieski, różowy i granatowy.

Oświetlenie ogrodu stanowić będzie 6 latarni, w tym 4 z oprawą pojedynczą, 2 z oprawą podwójną. Oprawy wraz ze słupami tworzą techniczną i architektoniczną całość (wykonane są w tej samej, bajkowej i kolorowej stylizacji).

#### **3.2.5. Kable**

Kable powinny spełniać wymagania PN-E-90301. Należy stosować kable o napięciu znamionowym 0,6/1 kV, pięciodrutowe o żyłach miedzianych w izolacji polwinilowej YKY5x16, 0,6/1kV (oświetlenie) i YKY5x25, 0,6/1kV (zasilanie rozdzielnic TB01, TB02 i TB03).

#### **3.2.6. Przewody**

Przewody typu YLY3x1,5; 450/750V.

---

### **3.2.7. Przepusty kablowe**

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych lub stali, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego.

Rury używane na przepusty powinny być dostatecznie wytrzymałe na działanie obciążeń z jakimi należy się liczyć w miejscach ich ułożenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię dla ułatwienia przesuwania się kabli.

Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe pod jezdniami rur AROT typu SRS o średnicy zewnętrznej nie mniejszej niż 110 mm a na skrzyżowaniach z innymi urządzeniami rur DVK 110 lub rur dwudzielnych A110PS. Rury powinny odpowiadać wymaganiom BN-80/C-89203.

Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w nienastłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed działaniem sił mechanicznych.

### **3.2.8. Płaskownik stalowy ocynkowany FeZn 25x4 mm.**

### **3.2.9. Rozdzielnice TB01, TB02 i TB03 w obudowie izolacyjnej, wandaloodpornej i niepalnej.**

## **4. Sprzęt**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu zgodne z obowiązującymi przepisami i normami.

### **4.1. Sprzęt do wykonania rozbudowy oświetlenia wewnętrznego**

Wykonawca przystępujący do wykonania oświetlenia boiska winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu, gwarantujących właściwą jakość Robót:

- żurawia samochodowego,
- podnośnika z balkonem,
- spawarki transformatorowej do 500 A,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej 70 m<sup>3</sup>/h,
- zestawu świrdrów do wiercenia poziomego otworów do 15 cm,
- sprężarki,
- koparki jednonaczyniowej,
- przyczepy do przewożenia kabli.

## **5. Transport**

Ogólne wymagania dotyczące transportu zgodne z obowiązującymi normami i przepisami.

## **6. Wykonanie Robót**

Ogólne zasady wykonywania Robót według obowiązujących przepisów i norm.

### **6.1. Wykopy pod fundamenty**

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzdnych terenu z danymi w Dokumentacji Projektowej oraz oceny warunków gruntowo-wodnych.

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Pod fundamenty prefabrykowane zaleca się wykonanie wykopów punktowych zgodnych z wymiarami fundamentów, ręcznie lub mechanicznie bez zabezpieczenia ścianek bocznych, z zastosowaniem bezpiecznego nachylenia skarp. Ewentualna obudowa i zabezpieczenie przed osypaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02.

Wykopy powinny być wykonane bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu zgodnie z PN-B-06050. Wykopy nie zasypane należy zabezpieczyć poręczami ochronnymi, a w nocy dodatkowo - czerwonymi światłami ostrzegawczymi.

### **6.2. Montaż fundamentów prefabrykowanych**

Montaż fundamentów prefabrykowanych pod słupy należy wykonać ręcznie lub mechanicznie.

Przed ich zasypaniem należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek (uzupełnić ewentualne ubytki) i poziom górnej powierzchni.

Wykop należy zasypywać piaskiem ubijając go warstwami do 20 cm. Fundamenty należy zmontować i posadowić zgodnie z instrukcjami producenta.

### **6.3. Montaż masztów**

Słupy, maszty należy zabudować na posadowionych fundamentach.

Przed zamontowaniem słupa należy na nim zamontować poprzecznik i wciągnąć przewód typu

---

YLY 3x1,5. Słup należy mocować w sposób trwały, zapewniający pełne bezpieczeństwo użytkowników dróg. Przez mocowanie trwałe rozumie się skręcenie na śruby z podkładkami sprężystymi lub w podobny sposób równorzędny pod względem mechanicznym. Przed założeniem śrub, należy sprawdzić pokrywanie się otworów w połączeniu. Połączenia śrubowe powinny spełniać poniżej podane wymagania.

Dopuszczalne odchyłki przedstawiają się następująco:

- dla śrub M16 włącznie wzajemne przesunięcie krawędzi otworów nie może być większe od 1 mm
- dla śrub M20 i większych - od 2 mm.

Niedopuszczalne jest rozwiercanie i wiercenie nowych otworów. Elementy powinny być wzajemnie dopasowane. Dopuszcza się wyrównywanie odchyłek przez stosowanie przekładek wyrównawczych. Nie wolno stosować śrub o mniejszej średnicy. Nie wolno zakładać śrub

---

skośnie ani wbijać w otwory. Nagwintowany koniec śruby powinien wystawać 2-3 zwoje ponad nakrętką.

Poprawny montaż konstrukcji polega, między innymi, na dokręceniu śrub z określonym momentem, toteż zaleca się stosować klucze dynamometryczne. Właściwe momenty dokręcania śrub są następujące:

- 35 NM        - dla śrub M12
- 70 NM        - dla śrub M16
- 140 NM      - dla śrub M20
- 240 NM      - dla śrub M24
- 380 NM      - dla śrub M30

Śruby, po dokręceniu i zabezpieczeniu przed odkręceniem przez punktowanie lub zastosowanie przeciwnakrętki, należy pokryć minią, farbą ochronną przeciwrdzewną oraz kapturkami.

Słupy ustawiać za pomocą dźwigu mechanicznego.

Słupy należy ustawiać tak, aby wychylenie części pionowej od pionu nie przekraczało 0,001 wysokości słupa.

## 6.4. Układanie kabli

### 6.4.1. Wykonywanie przejść pod jezdniami - przeciski

Przejścia pod jezdnią - przeciski należy wykonać w miejscu wytyczonym przez upoważnioną jednostkę geodezyjną. Istniejące przepusty wykorzystać powtórnie. Przed przystąpieniem do wykonania przecisku należy ustalić miejsce ustawienia urządzenia przeciskowego biorąc pod uwagę następujące czynniki:

- zagęszczenie urządzeń podziemnych w miejscu przewidywanego jego ustawienia,
- uciążliwość prowadzonych robót dla ruchu pieszego.

Wykop punktowy pod urządzenie przeciskowe należy wykonać na przedłużeniu osi projektowanego przecisku. Ziemię na odkład należy usypywać w miejscach powodujących najmniejsze zakłócenie w ruchu pieszym i nie powodującym jakichkolwiek zakłóceń w ruchu kołowym. Wykopy należy zabezpieczyć poręczami ochronnymi, a w nocy - czerwonymi światłami ostrzegawczymi.

Z uwagi na prowadzenie robót w bezpośrednim sąsiedztwie ruchu kodowego, powyższe roboty należy prowadzić ze szczególną ostrożnością, a zabezpieczenia wykopów kontrolować w sposób ciągły.

Wymiary wykopów uzależnione są od typu zastosowanego urządzenia przeciskowego. Dno wykopu powinno być wyrównane i prowizorycznie utwardzone, zaś urządzenie przeciskowe wypoziomowane i ustawione precyzyjnie w osi projektowanego przecisku.

Minimalna głębokość wykonania przecisku powinna wynosić 1 m, przy czym nie należy naruszać istniejącej konstrukcji jezdni. Właściwe prace przy wykonywaniu przecisku prowadzić zgodnie z instrukcją obsługi urządzenia przeciskowego.

Po wykonaniu przecisku o projektowanej długości należy wykonać przekop kontrolny po drugiej stronie jezdni w celu odnalezienia "wyjścia" przecisku.

Wszystkie odchylenia od projektowanej trasy przecisku należy zgłosić przedstawicielowi Inwestora w celu sprawdzenia i podjęcia przez niego decyzji, czy wykonany przecisk może pozostać, czy też należy wykonać ponowny przecisk.

W przecisk wykonany w prawidłowej trasie (lub zaakceptowany przez przedstawiciela Inwestora) należy wcisnąć rurę osłonową AROT typu SRS Ømin. 110 mm. Połączenia rur osłonowych wykonać za pomocą dwuzłazek lub kielichów. W rurę wciągnąć drut stalowy wyżarzony Fe śr. 2 mm. Wlot i wylot przecisku należy prowizorycznie uszczelnić. Wszelkie braki gruntu rodzimego pod konstrukcję jezdni, powstałe podczas wykonywania przecisku, należy uzupełnić i zagęścić do gęstości nie mniejszej niż gęstość gruntu rodzimego.

Po wykonaniu przecisku i zdemontowaniu urządzenia przeciskowego, wykop pod urządzenia przeciskowe zasypać gruntem rodzimym zagęszczając go warstwami (np. wibratorem) do wymaganej gęstości.

### 6.4.2 Wykopy kablowe

Dla kabli oświetleniowych trasy powinna wytyczyć upoważniona jednostka geodezyjna.

Wykopy pod kable w miejscach o dużym zagęszczeniu uzbrojenia terenu należy wykonać ręcznie.

Szerokość dna rowu nie powinna być mniejsza niż 0,5 m.

Zmianę kierunku rowu należy wykonywać po łuku, z tym, że minimalne promienie łuków

nie powinny być mniejsze niż minimalne zgięcia danego typu kabla układanego w rowie. Jednocześnie wymaga się, by minimalne promienie łuków - dla kabli o izolacji i powłoce z PCV o napięciu do 1 kV - nie były mniejsze niż 0,8m.

Głębokość rowu powinna być taka, aby po uwzględnieniu warstwy piasku (0,1 m) oraz średnicy kabla, odległość górnej powierzchni gruntu nie była mniejsza niż 0,70m.

Wykopy w miejscach dostępnych dla osób nie zatrudnionych przy robotach należy zabezpieczyć poręczami ochronnymi (w miejscach krzyżowania się wykopów z ciągami pieszymi - kładkami dla pieszych z poręczami), a w nocy - czerwonymi światłami ostrzegawczymi.

#### **6.4.3 Układanie kabli**

Kable powinny być układane w ziemi i rurach w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie, itp.

Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza niż 0°C.

Kabel zginać należy jedynie w przypadkach koniecznych, przy czym promień zgięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż 12-krotna zewnętrzna jego średnica.

Kable powinny być ułożone w wykopie linią falistą z zapasem wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu, nie mniejszym niż 3% długości wykopu.

Trasa kabli ułożonych w ziemi powinna być na całej długości i szerokości oznakowana za pomocą pasa folii z tworzywa sztucznego ułożonego co najmniej 250mm nad kablem, przy czym barwa folii powinna być trwała; niebieska - w przypadku kabli o napięciu do 1 kV. Folia powinna mieć grubość co najmniej 0,5 mm a szerokość pasa powinna być taka, aby przykryte były wszystkie kable ułożone w wykopie, przy czym szerokość ta nie może być mniejsza niż 200mm. Kable układać na głębokości 0,7 m na warstwie piasku o grubości 10 cm z przykryciem również 10 cm warstwą piasku.

Pozostałą część wykopu należy wypełnić gruntem rodzimym (miejscowym) i zagęścić (np. za pomocą wibratorów).

Po ułożeniu kabli należy zaopatrzyć je w trwałe oznaczniki zawierające co najmniej:

- symbol i numer ewidencji linii,
- oznaczenie kabla wg odpowiedniej normy,
- znak użytkownika kabla,
- rok ułożenia kabla.

Zaleca się wykonanie oznaczników z tworzyw sztucznych.

Po ułożeniu należy pomierzyć rezystancję izolacji poszczególnych odcinków kabli energetycznych induktorem o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, przy czym rezystancja nie może być mniejsza niż 50 MΩ/km.

#### **6.4.4 Skrzyżowania i zbliżenia kabli między sobą i innymi urządzeniami podziemnymi.**

W miejscach skrzyżowania się kabli z innymi kablami oraz urządzeniami podziemnymi kable należy prowadzić pod kątem zbliżonym do 90° w stosunku do osi urządzenia, w miarę możliwości w najwęższym jego miejscu. Każdy z krzyżujących się kabli, ułożony bezpośrednio w ziemi, należy chronić rurami PCV Ø110 mm przed uszkodzeniem w miejscu skrzyżowania i na długości po 0,5 m w obie strony od miejsca skrzyżowania (od krawędzi).

Kable należy prowadzić zgodnie z SEP-E-004, normami branżowymi. W przypadku wątpliwości co do sposobu pokonania skrzyżowania należy uzyskać informacje od dysponentów urządzeń podziemnych

#### **6.4.5 Montaż kabli**

Kable niskiego napięcia oświetleniowe należy układać zgodnie z Dokumentacją Projektową łącząc je za pomocą tabliczek bezpiecznikowych z przewodem YLY 3x1,5mm<sup>2</sup> w słupach.

W czasie montażu kabli należy przestrzegać następujących zasad:

- powierzchnia styków przewodów, złączek, zacisków, przekładek i podkładek przewodzących prąd w połączeniach musi być dobrze oczyszczona (np. szczotką drucianą, papierem ściernym) i przemyta odpowiednio rozpuszczalnikami;
  - powierzchnia styku powinna być możliwie duża (większa liczba złączek i śrub; nie należy wyrzucać przekładek fabrycznych);
  - należy stosować właściwy i prawidłowo zmontowany osprzęt łączeniowy (złączki i zaciski odpowiednie do przekrojów i materiału przewodów, ewentualnie stosować przekładki metalowe);
-

- połączenia muszą być mocne (pewne dokręcenie, dobry docisk śrub; przeciwnakrętki i podkładki sprężyste wyregulowane;
- połączenia muszą być zabezpieczone przed korozją i utlenianiem na powietrzu - wazeliną bezkwasową pochodzenia mineralnego o topliwości powyżej + 50°C, np. smarem ŁT.

#### **6.5. Wciąganie przewodów**

W maszty należy wciągnąć przewód YLY3x1,5; 450/750V chroniąc go przed uszkodzeniami. Przewód łączyć z oprawami i złączami zgodnie z uwagami podanymi w pkt. 6.4.5.

#### **6.6. Montaż opraw**

Oprawy należy oczyścić, skompletować i sprawdzić a następnie zamontować na wysięgniku przy pomocy podnośnika. Przed zamontowaniem na wysięgniku lub słupie należy podłączyć przewody zasilające.

#### **6.7. Ochrona przeciwporażeniowa**

Ochroną przeciwporażeniową dla słupów będzie samoczynne, szybkie wyłączenie zasilania w układzie TN-S realizowane przez bezpieczniki topikowe i wyłączniki instalacyjne w istniejącej rozdzielnicy w budynku nowej sali gimnastycznej.

Ochroną przeciwporażeniową dla pozostałych elementów ogrodu będzie szybkie samoczynne wyłączenie zasilania w układzie TN-S realizowane przez wyłączniki instalacyjne i różnicowoprądowe w rozdzielnicach TB01, TB02 i TB03 oraz obniżenie napięcia do 12VAC z transformatorów bezpieczeństwa.

##### **6.7.1. Uziemienia**

Przewód PE w wybranych słupach oraz w rozdzielnicach TB01 i TB03 należy uziemić za pomocą uziomów prętowo- taśmowych. Zaleca się wykonywanie uziomu taśmowego, przez ułożenie bednarki ocynkowanej 25x4 mm. W przypadku trudności z uzyskaniem właściwej rezystancji uziomu (10Ω), należy uziom taśmowy rozbudować za pomocą prętów ocynkowanych o długości 6m i średnicy dostosowanej do posiadanego wibromłota nie mniejszej jednak niż 18 mm. Ewentualne łączenie odcinków bednarki należy wykonywać przez spawanie. Bednarka w ziemi nie powinna być układana płycej niż 0,6 m i musi być zasypana gruntem bez kamieni, żwiru i gruzu.

Montaż uziemień należy wykonać wg Dokumentacji Projektowej.

Ponadto należy spełnić następujące wymagania:

Przed zasypaniem uziomów należy sporządzić plany ich rozmieszczenia z wymiarami. Przewody z taśmy FeZn należy łączyć połączeniem spawanym na zakładkę o długości co najmniej 10cm lub śrubami dociskowymi przez otwory wywiercone w obu końcówkach taśmy. Połączenia śrubowe należy wykonać śrubami o średnicy co najmniej 10 mm (gwint M10) ze stali odpornej na korozję lub odpowiednio zabezpieczonymi przed korozją. Połączenia śrubowe należy wykonywać w taki sposób, aby ponad nakrętkę wystawały co najmniej dwa zwoje gwintu śruby; nakrętkę należy odpowiednio mocno dokręcić i zabezpieczyć podkładką sprężystą przed samoczynnym rozluźnianiem.

Powierzchnie stykowe połączeń śrubowych należy przed dokręceniem oczyścić i pokryć wazeliną bezkwasową. Uziomów nie wolno zabezpieczać przed korozją powłokami izolacyjnymi.

#### **7. Kontrola jakości Robót**

Ogólne zasady kontroli jakości Robót zgodne z obowiązującymi normami i przepisami.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość zastosowanych materiałów i wykonanych robót oraz ich zgodność z wymaganiami SST, Dokumentacji Projektowej i poleceniami Inspektora Nadzoru.

##### **7.1 Próby montażowe i pomiary**

Po zakończeniu robót należy, w ramach prób montażowych, wykonać następujące czynności:

- oględziny kabli w ziemi przed zasypaniem rowów kablowych,
  - wizualne sprawdzenie stanu osprzętu, latarni i masztów,
  - sprawdzenie ciągłości żył kabli i przewodów oraz sprawdzenie zgodności faz za pomocą urządzenia o napięciu nie przekraczającym 24 V. Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeżeli poszczególne fazy na obu końcach linii są jednakowo oznakowane,
  - sprawdzenie wzrokowe prawidłowości wykonania instalacji dodatkowej ochrony przed porażeniem oraz sprawdzenie ciągłości przewodów w tej instalacji.
-

Ponadto należy przeprowadzić następujące pomiary linii:

- pomiar rezystancji izolacji poszczególnych odcinków kabla, wynik pomiaru należy uznać za dodatni, jeżeli rezystancja izolacji przeliczona na 1 km długości jest zgodna z odpowiednimi normami dla danego rodzaju kabla. Pomiaru rezystancji izolacji należy dokonać za pomocą induktora (megaomomierza) o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości.
- pomiar skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
- pomiar rezystancji wszystkich uziomów ochronnych

Próby montażowe należy przeprowadzać po ukończeniu montażu, a przed zgłoszeniem do odbioru. Z prób montażowych należy sporządzić odpowiedni protokół.

Po zakończeniu prób montażowych należy przeprowadzić próbny rozruch oświetlenia celem sprawdzenia prawidłowości jego pracy

## **7.2 Wykopy pod fundamenty**

Lokalizacja, wymiary i zabezpieczenie ścianek wykopu powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową. Po ustawieniu fundamentów sprawdza się stopień zagęszczenia gruntu i usunięcia nadmiaru ziemi. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć wartość co najmniej 0,85 wg BN-72/8932-01.

## **7.3 Fundamenty**

Program badań powinien obejmować sprawdzenie kształtu i wymiarów, wyglądu zewnętrznego oraz wytrzymałość zabezpieczeń antykorozyjnych. Parametry te powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej i SST oraz wymaganiami PN-B-03322, PN-B-30000. Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia w planie oraz rzędne posadowienia.

## **7.4 Słupy**

Słupy powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i SST.

Słupy po ich montażu podlegają sprawdzeniu pod względem:

- dokładności ustawienia pionowego konstrukcji,
- jakości połączeń śrubowych,
- stanu powłoki antykorozyjnej.
- jakości połączeń kabli i przewodów w słupach,

## **7.5. Oprawy**

Oprawy powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i SST.

Oprawy po ich montażu podlegają sprawdzeniu pod względem:

- prawidłowości montażu i działania,
- jakości połączeń przewodów,
- stanu powłoki antykorozyjnej wszystkich elementów metalowych.

## **7.6. Linia kablowa**

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

- głębokości zasypiania kabla,
- grubości podsypki piaskowej pod i nad kablem,
- odległości folii ochronnej od kabla,
- rezystancji izolacji i ciągłości żył kabla.

Ponadto należy sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu nad kablem (jak w pkt. 7.2) i splantowanie nadmiaru ziemi.

## **7.7. Instalacja przeciwporażeniowa**

Podczas wykonywania uziomów taśmowych należy wykonać pomiar głębokości ułożenia bednarki oraz sprawdzić stan połączeń spawanych, a po jej zasypaniu - sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu (jak w pkt. 7.2.) i splantowania gruntu.

Po wykonaniu instalacji przeciwporażeniowej należy sprawdzić jakość połączeń przewodów ochronnych, wykonać pomiary rezystancji uziomów oraz pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

## **7.8. Sprawdzenie działania oświetlenia**

Po przeprowadzeniu prób montażowych oświetlenie należy kilkakrotnie załączyć ręcznie w

---



rozdzielniczy oświetleniowej i ustalić poprawność działania wszystkich opraw.

### **7.9 Montaż rozdzielnic, aparatury, opraw i osprzętu**

Po zamontowaniu należy sprawdzić:

- jakość połączeń śrubowych
- jakość połączeń elektrycznych
- stan powłok antykorozyjnych

## **8. Odbiór Robót**

Ogólne zasady odbioru Robót zgodne z obowiązującymi normami i przepisami.

### **8.1 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- ustawienie fundamentów,
- słupy przed ustawieniem,
- ułożone lecz nie zasypane kable,
- uziomy przed ich zasypaniem.

### **8.2 Odbiór końcowy**

Dla przeprowadzenia odbioru końcowego Wykonawca powinien przedłożyć:

- dokumentację projektową, wg której obiekt być zrealizowany, z naniesionymi zmianami dokonanymi w czasie budowy,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów linii, w tym ochrony przeciwporażeniowej,
- oświadczenia Wykonawcy o zakończeniu robót i gotowości oświetlenia do eksploatacji,
- inne dokumenty wymagane przez Inwestora,
- protokoły odbioru Robót podpisane przez Inspektora nadzoru,

## **9. Obmiar Robót**

Ogólne zasady obmiaru Robót według obowiązujących przepisów.

### **9.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową:

- wykopów ziemnych liniowych jest **1 m (metr)**
- montażu i ustawienia słupów, projektorów, lamp, jest **1 szt. (sztuka)**,
- ułożenia rur ochronnych, ułożenia płaskownika stalowego, wykonanie przecisków pod jezdniami, wciągnięcie przewodów i kabli w słupy, rury i wysięgniki jest **1 m (metr)**.
- badania linii kablowej i skuteczności ochrony od porażen jest **1 kpl. (komplet)**.

## **10. Podstawa płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności zgodne z obowiązującymi przepisami.

### **10.1. Cena jednostkowa**

Cena jednostkowa obejmuje:

#### **10.1.1. Wykonanie rowów kablowych (m):**

- roboty przygotowawcze,
- wykonanie wykopów pod kable.

#### **10.1.2. Montaż słupów (kpl):**

- wykonanie wykopu pod fundament,
- montaż fundamentu prefabrykowanego pod słup,
- montaż poprzeczników na słupie
- montaż słupa na fundamencie.

#### **10.1.3. Montaż rozdzielnic TB... (kpl):**

- wykonanie wykopu pod fundament,
  - montaż fundamentu,
  - montaż złącza na fundamencie
  - podłączenie kabla
-

**10.1.4. Wykonanie uziomów słupów i złącza (kpl):**

- ułożenie płaskownika stalowego, ocynkowanego w ziemi,
- pograżenie prętów stalowych, ocynkowanych w ziemi
- wykonanie połączenia płaskownika z zaciskami słupów
- połączenie płaskownika z prętami poprzez spawanie.

**10.1.5. Układanie kabli w ziemi (mb):**

- ułożenie kabli w ziemi,
- nasypanie warstwy piasku
- ułożenie folii ochronnej

**10.1.6. Układanie kabli i przewodów w rurach (mb):**

- prace przygotowawcze, ułożenie rur
- wciąganie kabli i przewodów do rur i słupów

**10.1.7. Wciąganie przewodów w maszty i prowadzenie w kanałach instalacyjnych**

- prace przygotowawcze
- wciąganie przewodów
- montaż złącz i tabliczek bezpiecznikowych oraz
- podłączenie przewodów do złącz i tabliczek

**10.1.8. Montaż opraw (kpl.):**

- skompletowanie opraw
- sprawdzenie opraw
- podłączenie opraw do przewodu
- montaż opraw na słupie

**10.1.9. Badania linii kablowych i skuteczności ochrony od porażeń (kpl.):**

- badanie linii kablowych ,
- badanie uziemienia urządzeń,
- badanie skuteczności ochrony przed porażeniami.

**10.1.10. Rozbudowa złącza ZKP (kpl.):**

- montaż aparatury
- wykonanie połączeń i podłączenie kabli

**10.1.11. Rozruch oświetlenia (kpl):**

- próby montażowe

**10.1.12. Prace geodezyjne (kpl.):**

- wytyczenie fundamentów słupów
  - wytyczenie trasy kabli
  - inwentaryzacja powykonawcza
-