

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

ST-06 Roboty elektryczne.

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA.

1. WSTĘP,
 - 1.1. Przedmiot SST.
 - 1.2. Zakres stosowania SST.
 - 1.2. Zakres robót objętych SST.
 - 1.4. Określenia podstawowe.
 - 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.
2. MATERIAŁY.
 - 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.
 - 2.2. Piasek.
 - 2.3. Folia.
 - 2.4. Przepusty kablowe.
 - 2.5. Kable.
 - 2.6. Studzienki do zamontowania urządzeń elektrycznych.
 - 2.7. Zespół gniazd.
 - 2.8. Żwir na podsypkę.
 - 2.9. Rozdzielnice.
3. SPRZĘT.
 - 3.1. Sprzęt do wykonania oświetlenia placu.
4. TRANSPORT.
 - 4.1. Transport materiałów i elementów oświetleniowych.
5. WYKONANIE ROBÓT.
 - 5.1. Wykopy pod fundamenty i kable.
 - 5.2. Montaż prefabrykowanych i studzienek.
 - 5.3. Montaż zestawów gniazd do studzienek.
 - 5.4. Układanie kabli.
 - 5.5. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej.
 - 5.6. Uziemienie.
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT
 - 6.1. Wykopy pod fundamenty, studzienki i kable.
 - 6.2. Studzienki.
 - 6.3. Linia kablowa.
 - 6.4. Instalacja elektryczna.
 - 6.5. Instalacja przeciwporażeniowa.
 - 6.6. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót.
7. OBMIAR ROBÓT.
 - 7.1. Jednostka obmiarowa.
8. ODBIÓR ROBÓT.
 - 8.1. Odbiorowi robót zanikowych i ulegających zakryciu.
 - 8.2. Dokumenty do odbioru końcowego robót.
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.
 - 9.1. Cena jednostki obmiarowej.
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.
 - 10.1. Normy.
 - 10.2. Inne dokumenty.

1. WSTĘP,

1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru linii kablowych oświetleniowych, montażu rozdzielni, masztów oświetleniowych oraz oświetlenia komunikacyjnego.

1.2. Zakres stosowania SST.

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) jest stosowana, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót elektrycznych przy montażu linii kablowych oświetleniowych, montażu rozdzielni, masztów oświetleniowych i oświetlenia komunikacyjnego.

1.2. Zakres robót objętych SST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z budową robót elektrycznych przy montażu słupów i masztów oświetleniowych, złącz kablowych, rozdzielni.

1.4. Określenia podstawowe.

- * Słup oświetleniowy, maszt oświetleniowy - konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio w gruncie lub na fundamencie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości.
- * Wyścięgnik - element rurowy łączący słup oświetleniowy z oprawą.
- * 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.
- * Kabel - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.
- * Fundament - konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania słupa lub szafy oświetleniowej w pozycji pracy.
- * Szafa zasilająca - urządzenie rozdzielczo-sterownicze bezpośrednio zasilające złącza kablowe.
- * Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa - ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.
- * Przewód – miedziany wielożyłowy izolowany przewód, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod tynkiem lub ułożony w rurkach.
- *

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST przebudowa stadionu.

2. MATERIAŁY.

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w OST przebudowa stadionu. Materiały stosowane przy układaniu kabli.

2.2. Piasek.

Piasek stosowany przy układaniu kabli powinien być, co najmniej gatunku „3”, odpowiadającego wymaganiom BN-87/6774-04 [24].

2.3. Folia.

Folia służąca do osłony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, powinna być folią kalandrowaną z uplastycznionego PCW o grubości od 0,4 do 0,6 mm, gatunku I, odpowiadającą wymaganiom BN-68/6353-03 [21].

2.4. 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 do wykonania przepustów powinny być dostatecznie wytrzymałe na działające na nie obciążenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnie dla ułatwienia przesuwania się kabli.

Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe rur z polichlorku winylu (PCW) o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 50 mm. Rury powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-80/C-89205.

Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w nie nasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed ich uszkodzeniem.

2.5. Kable.

Kable używane do zasilania studzienek powinny spełniać wymagania PN-93/E-90401. Projektuje się stosowanie kabli YKY o napięciu znamionowym 0,6/1 kV, o żyłach miedzianych w izolacji polwinitowej. Przekrój żył jest dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciove oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w przypadku zerowania ochronnego.

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

2.6. Żwir na podsypkę.

Żwir na podsypkę pod prefabrykowane elementy betonowe powinien być klasy co najmniej III i odpowiadać wymaganiom BN-66/6774-01.

2.7. Złącza.

Złącza wyposażone w listwy przyłączone N i PE, klasa ochronności 2, przystosowane są do zainstalowania zabezpieczeń i wyłączników wszystkich producentów, zgodnie z normą EN 60 439-3. Złącza montować według PZT.

Złącza powinny posiadać parametry:

- klasa ochronności II
- odporność na uszkodzenia mechaniczne IK 10
- wysoka odporność na warunki atmosferyczne, promieniowanie UV i zjawisko abrazji
- odporność na nadmierne ciepło i żar o Wartości 850C
- materiał samogasnący w klasie palności V0
- kąt otwarcia drzwi ponad 180 stopni
- konstrukcja obudowy zapewnia odpowiednią wentylację co zabezpiecza przed gromadzeniem się wilgoci

2.8. Oświetlenie ogólne

Maszt stalowy Belier 16-kątny, dwusekcyjny, zbieżny o średnicy dolnej min .540 mm (570 mm), górnej 120 mm (140mm) , ocynkowany ogniowo wykonany ze stali o klasie min S355 o grubości minimum 4mm, wysokości 20 m dostosowany do zawieszenia 15 opraw na 3 poprzeczkach min 3,2mm wykonanych z profilu o przekroju 100x50mm (dostosowany do zawieszenia 19opraw na 4 poprzeczkach min 3,2mm wykonanych z profilu o przekroju 100x50mm.

Maszt powinien posiadać podwójną wnękę rewizyjną o wymiarach 600 x 220 mm (600x240). Na wysokości około 18m (17m) dodatkowo powinien być wyposażony maszt w drzwiczki rewizyjne o wymiarach 400x90mm.

W dolnej części maszt wyposażony w podstawę o grubości minimum 30 mm z rozstawem otworów kotwiących fi 650mm (fi 690mm) w ilości 8 otworów fi 38mm (12 otworów fi 38mm) przeznaczoną do zamontowania na kotwach M30x1090 BST500 (B500SP).

Wymiary i konstrukcja fundamentu objęte są innym opracowaniem .

Maszt obliczony dla I strefy wiatrowej , II kategorii terenu. Norma PN – EN 1090-2.

PARAMETRY KONSTRUKCYJNE

- materiał korpusu – odlew aluminium malowany proszkowo
- materiał klosza – szkło hartowane płaskie
- montaż na U kształtnym uchwycie
- budowa oprawy pozwala na szybką wymianę układu optycznego oraz modułu zasilającego
- stopień odporności klosza na uderzenia mechaniczne – IK09
- szczelność komory optycznej – IP66
- szczelność komory elektrycznej – IP66
- wygląd, styl i wielkość oprawy podobny do rysunków zamieszczonych poniżej

PARAMETRY ELEKTRYCZNE I FUNKCJONALNOŚĆ

- moc maksymalna uwzględniające wszystkie straty – 195W
- znamionowe napięcie pracy – 230V/50Hz
- układ zasilający umożliwiający sterowanie sygnałem 1-10V lub DALI

- ochrona przed przepięciami –10kV
- klasa ochronności elektrycznej: I

PARAMETRY OŚWIETLENIOWE I POTWIERDZENIA

- rodzaj źródła światła – LED
 - minimalny strumień świetlny źródeł światła –34800lm
 - zakres temperatury barwowej źródeł światła –3900-4300K
 - wartości wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze (ULOR) zgodne z Rozporządzeniem WE nr 245/2009
 - dane fotometryczne oprawy zamieszczone w programie komputerowym pozwalającym wykonać obliczenia parametrów oświetleniowych
 - w przypadku zastosowania rozwiązań zamiennych należy dostarczyć źródłowe pliki obliczeniowe
 - różnica danych fotometrycznych proponowanej oprawy równoważnej nie powinna być większa niż $\pm 5\%$ w stosunku do podanych poniżej
 - sprawność układu optycznego nie mniejsza niż podana poniżej
 - oprawa musi być oznakowana znakiem CE oraz posiadać deklarację zgodności
- oprawa posiada deklarację zgodności oraz aktualny certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego potwierdzający wykonanie wyrobów 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, certyfikat ENEC lub równoważny

PARAMETRY KONSTRUKCYJNE

- materiał korpusu – odlew aluminium malowany proszkowo
- materiał klosza – szkło hartowane płaskie
- montaż na U kształtnym uchwycie
- budowa oprawy pozwala na szybką wymianę układu optycznego oraz modułu zasilającego
- stopień odporności klosza na uderzenia mechaniczne – IK09
- szczelność komory optycznej – IP66
- szczelność komory elektrycznej – IP66
- wygląd, styl i wielkość oprawy podobny do rysunków zamieszczonych poniżej

PARAMETRY ELEKTRYCZNE I FUNKCJONALNOŚĆ

- moc maksymalna uwzględniające wszystkie straty – 380W
- znamionowe napięcie pracy – 230V/50Hz
- układ zasilający umożliwiający sterowanie sygnałem 1-10V lub DALI
- ochrona przed przepięciami –10kV
- klasa ochronności elektrycznej: I

PARAMETRY OŚWIETLENIOWE I POTWIERDZENIA

- rodzaj źródła światła – LED
 - minimalny strumień świetlny źródeł światła –69000lm
 - zakres temperatury barwowej źródeł światła –3900-4300K
 - wartości wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze (ULOR) zgodne z Rozporządzeniem WE nr 245/2009
 - dane fotometryczne oprawy zamieszczone w programie komputerowym pozwalającym wykonać obliczenia parametrów oświetleniowych
 - w przypadku zastosowania rozwiązań zamiennych należy dostarczyć źródłowe pliki obliczeniowe
 - różnica danych fotometrycznych proponowanej oprawy równoważnej nie powinna być większa niż $\pm 5\%$ w stosunku do podanych poniżej
 - sprawność układu optycznego nie mniejsza niż podana poniżej
 - oprawa musi być oznakowana znakiem CE oraz posiadać deklarację zgodności
- oprawa posiada deklarację zgodności oraz aktualny certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego potwierdzający wykonanie wyrobów 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, certyfikat ENEC lub równoważny

2.9. Oświetlenie komunikacyjne

Zaprojektowane oprawy to nowa generacja lamp drogowych dedykowanych technologii LED. Zaprojektowana od podstaw, wprowadza nowe rozwiązania poprawiające rozkład światła i bilans temperaturowy. W oprawie zastosowano kierunkowe matryce soczewkowe. Komponenty renomowanych producentów oraz nowe moduły LED mają wpływ na bardzo wysoką skuteczność świetlną - blisko 160lm/W. W oprawie zastosowano rozwiązanie polegające na zintegrowaniu klosza z modułem LED. Korpus i uchwyt wykonano z ciśnieniowego odlewu aluminium, pomalowany proszkowo. Konstrukcja oprawy pozwala na beznarzędziowy dostęp do komory osprzętu elektrycznego. Lampa charakteryzuje się bardzo wysokim stopniem szczelności IP66 oraz odpornością na udary mechaniczne IK09 (wandaloodporność). Lampa posiada wiele usprawnień ułatwiających i przyspieszających montaż: niezależny korpus wraz z ergonomicznym systemem zwieszania modułu świetlnego; uchwyt regulowany skokowo w zakresie -5° do $+15^{\circ}$ (szczytowy, na słupie); -15° do $+5^{\circ}$ (boczny, na wysięgniku). Lampa kompatybilna z nowoczesnymi systemami sterowania (dodatkowe złącza NEMA i ZHAGA).

Standardowe wyposażenie: zabezpieczenie przeciwko przypadkowemu przegrzaniu się lampy NTC; zabezpieczenie przepięciowe do 10kV; w pełni programowalny driver DALI; szyba hartowana.

Zaprojektowane słupy to słupy stożkowe walcowane z rur ze stopu aluminium EN AW-60660. Ich podstawy tłoczy się z blach stopu aluminium EN AW-5754.

Słup posiada wnękę na złącze słupowe. Słup poddany procesowi anodowania zabezpiecza go przed działaniem czynników zewnętrznych. Wymiary słupa to:

- wymiary podstawy: 224/180/8mm
- średnica zakończenia: 60mm
- wysokość słupa: 6m
- średnica przy podstawie: 120mm
- grubość ścianki słupa: 4mm
- grubość ścianki słupa: 4mm
- typ fundamentu/kosza zbrojonego: B-50/Z-50

3. SPRZĘT.

3.1. Sprzęt do wykonania robót.

Wykonawca przystępujący do wykonania inwestycji winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót:

- koparka ,
- spawarki transformatorowej do 500 A,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej 70 m³/h.

4. TRANSPORT.

4.1. Transport materiałów i elementów.

Wykonawca przystępujący do wykonania oświetlenia, winien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- przyczepy dłuźycowej,
- samochodu dostawczego,

Na środkach transportu przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem, układane zgodnie z warunkami transportu, wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych elementów.

5. WYKONANIE ROBÓT.

5.1. Wykopy pod fundamenty i kable.

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

We wszystkich wypadkach wykopy wykonane powinny być bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z PN-68/B-06050.

Wykop rowka pod kabel powinien być zgodny z dokumentacją projektową, lub wskazaniami Inspektora nadzoru. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowka powinny być wykonane w sposób zapewniający ich stateczność.

W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, należy powierzchnię terenu wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu.

Zasypanie fundamentu lub kabla należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (np. darniny, korzeni, odpadków). Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi lub zagęszczarką wibracyjną. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,95 według BN-77/8931-12. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób, aby nie spowodować uszkodzeń fundamentu lub kabla.

Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu fundamentu lub kabla, należy rozplantować w pobliżu lub odwieźć na miejsce wskazane przez Inspektora.

5.4. Układanie kabli.

Kable należy układać w trasach wytyczonych przez fachowe służby geodezyjne. Układanie kabli powinno być zgodne z normą PN-76/E-05125.

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

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

Kabel, można zginać jedynie w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż 10-krotna zewnętrzna jego średnica.

Bezpośrednio w gruncie kable należy układać na głębokości 0,6 m z dokładnością ± 5 cm na warstwie piasku o grubości 10 cm z przykryciem również 10 cm warstwą piasku, a następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości, co najmniej 20 cm.

Jako ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi, wzdłuż całej trasy, co najmniej 25 cm nad kablem, należy układać folię koloru niebieskiego szerokości 20 cm.

Przy skrzyżowaniu z innymi instalacjami podziemnymi lub z drogami, kabel należy układać w przepustach kablowych. Przepusty powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem.

Kabel ułożony w ziemi na całej swej długości powinien posiadać oznaczniki identyfikacyjne.

Zaleca się przy studzienkach, przepustach kablowych; pozostawienie 2-metrowych zapasów eksploatacyjnych kabla.

Po wykonaniu linii kablowej należy pomierzyć rezystancję izolacji poszczególnych odcinków kabla induktorem o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, przy czym rezystancja nie może być mniejsza niż 20 M Ω /m.

Zbliżenia i odległości kabla od innych instalacji podano w tablicy 2.

Tablica 2. Odległości kabla sygnalizacyjnego od innych urządzeń podziemnych.

L P .	Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
		pionowa przy skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
1	Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe sieci do 1 kV	25	10
2	Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe sieci wyższe niż 1 kV	50	10
3	Kable telekomunikacyjne	50	50
4	Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłe, 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, odciążka)	-	80
8	Ściany budynków i inne budowle, np. tunele, kanały	-	50

*) Należy zastosować przepust kablowy.

5.5. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej.

System dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej dla instalacji, przyjęć jako Szybkie Wyłączenie Zasilania, z wykorzystaniem uziemienia ochronnego.

5.6. Uziemienie.

Uziemienie polega na połączeniu części przewodzących dostępnych z uziomami w sposób powodujący samoczynne odłączenie zasilania, w warunkach zakłóceńowych

Zaleca się wykonywanie uziomu taśmowego, układając w jednym rowie z kablem, bednarkę ocynkowaną 25 x 4 mm, która następnie powinna być wprowadzona do złącz i połączona z zaciskiem ochronnym.

Ewentualne łączenie odcinków bednarki należy wykonywać przez spawanie.

Bednarka w ziemi nie powinna być układana płycej niż 0,6 m i powinna być zasypaana gruntem bez kamieni, żwiru i gruzu poniżej 20cm od układanych kabli.

5.7. Układanie instalacji wewnętrznej w budynku socjalnym

Trasowanie

- Trasowanie wykonać zgodnie z projektem technicznym
- Przy wytyczaniu trasy należy uwzględnić konstrukcje budynku oraz bezkolizyjność z innymi instalacjami i urządzeniami.
- Trasa powinna przebiegać wzdłuż linii prostych – równoległych i prostopadłych.
- Trasa prowadzenia instalacji musi uwzględnić rozmieszczenie odbiorników oraz instalacji nieelektrycznych, takie jak technologiczne, wodno-kanalizacyjne, grzewcze itp., aby uniknąć skrzyżowań i niedozwolonych zbliżeń między tymi instalacjami.
- Trasa przebiegu musi być łatwo dostępna do konserwacji lub remontów.

Obwody oświetleniowe wykonać przewodami YDYżo 3x1,5mm² w wykutych bruzdach o głębokości pozwalającej przykryć przewody warstwą 0,5cm tynku. Obwody gniazd wtyczkowych wykonać przewodami YDYżo 3x2,5mm² w wykutych bruzdach o głębokości pozwalającej przykryć przewody warstwą 0,5cm tynku. Instalować gniazdka podwójne podtynkowe 2-biegunowe z bolcem ochronnym.

Łączniki montować na wysokości od 0,9-1,4m od podłogi, gniazda wtyczkowe na wysokości 1,3m.

Zabezpieczenie przeciążeniowo-zwarciove, przeciwporażeniowe obwodów zasilających wykonać wyłącznikami różnicowo-prądowymi i wyłącznikami zwarciovo-przeciążeniowymi, wyłączniki umiejscowić w rozdzielnicach według rysunków.

Obwód wlvz budynku wykonać kablem YKY 5x6mm² z rozdzielni głównej RG

Przejścia przez ściany i stropy.

Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany i stropy muszą być chronione przed uszkodzeniami.

Przejścia wyżej wymienione muszą być wykonane w przepustach rurowych z rur z tworzywa sztucznego o odpowiednim przekroju (RB22).

Obwody instalacji elektrycznych przechodzące przez podłogi muszą być chronione przed uszkodzeniami do wysokości bezpiecznej. Jako osłony można stosować rury stalowe lub rury z tworzywa sztucznych.

Montaż rozdzielnic

Rozdzielnica charakteryzuje się prostymi i przejrzystymi układami połączeń oraz budową zapewniającą bezpieczną obsługę, dogodną eksploatację, a w szczególności wykonywanie wszelkiego rodzaju przełączeń, łatwy montaż i konserwacje, dużą niezawodność, możliwość rozbudowy, oraz w miarę możliwości niskie koszty i najmniejsze wymiary. Montaż rozdzielnic jest wykonywany poprzez umocowanie rozdzielnic w wykutych wnękach za pomocą gipsu lub zaprawy murarskiej. Wszystkie aparaty: wyłączniki instalacyjne i różnicowoprądowe, bezpieczniki itp. montuje się w rozdzielnicach po ich zamontowaniu i wprowadzeniu wszystkich obwodów

mieszkaniowych. Połączenia między aparatami wykonuje się przewodami o żyłach miedzianych o przekroju nie mniejszym niż 4mm² i mostkami miedzianymi. Odległość pomiędzy nieizolowanymi przewodami a ścianą nie powinna być mniejsza niż 15 mm. Rozdzielnica wyposażona jest w osłonę i drzwiczki, które ograniczają dostęp do aparatów i części pod napięciem.

Po zamontowaniu rozdzielnic należy:

- zainstalować aparaty dostarczone w oddzielnych opakowaniach,
- dokręcić w sposób pewny wszystkie śruby i wkręty w połączeniach elektrycznych i mechanicznych,
- wykonać połączenia torów głównych oraz połączyć przewody obwodów pomocniczych,
- założyć zdjęte osłony.

Zakończenia na przewodach z drutu wykonać jako oczkowe lub z końcówką kablową w zależności od wymogów podłączeniowych do danego urządzenia. Każdy przewód należy zaopatrzyć w oznaczniki. Na oznaczniku przewodu należy umieścić zgodnie z dokumentacją symbole określające skąd i dokąd dany przewód prowadzi. Zaleca się stosować specjalne oznaczniki z trwałym nadrukiem i pojedynczymi symbolami.

Przewody ochronne powinny być oznaczone kombinacją barw żółtej i zielonej.

W rozdzielnic, przy aparaturze należy umieścić schemat ideowy tablicy z opisem poszczególnych obwodów i zabezpieczeń.

Napisy główne określające nazwę (funkcje) rozdzielnic, pola, tablicy umieszcza się w górnej centralnej części urządzenia

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

6.1. Wykopy pod fundamenty, studzienki i kable.

Lokalizacja, wymiary i zabezpieczenie ścian wykopu powinno być zgodne z dokumentacją projektową.

Po zasypaniu fundamentów, studzienek, ustojów lub kabli należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu, oraz sprawdzić sposób usunięcia nadmiaru gruntu z wykopu.

6.2. Studzienki.

Program badań powinien obejmować sprawdzenie kształtu i wymiarów, wyglądu zewnętrznego oraz wytrzymałości.

Parametry te powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej oraz wymaganiami PN-80/B-03322 i PN-88/B-30000. Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia w planie i rzędne posadowienia.

6.3 Linia kablowa.

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

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

Pomiary należy wykonywać co 10 m budowanej linii kablowej, za wyjątkiem pomiarów rezystancji i ciągłości żył kabla, które należy wykonywać dla każdego odcinka kabla.

Ponadto należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru ziemi.

6.4. Instalacja elektryczna.

W czasie prowadzenia robót Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzenia robót w zakresie i z częstotliwością zaakceptowaną przez inspektora nadzoru. W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie jakości materiałów i wymaganych atestów,
- sprawdzenie właściwego ułożenia rur i kanałów,
- sprawdzenie montażu tablic i rozdzielnic,

- sprawdzenie zachowania warunków bezpieczeństwa pracy,
- sprawdzenie i pomiary instalacji pod względem bezpiecznej eksploatacji,
- sprawdzenie prawidłowości wykonywania robót montażowych – zgodnie z katalogiem wytwórcy urządzeń i projektem budowlanym, obowiązującymi przepisami i sztuką budowlaną.

6.5. Instalacja uziomowa.

Podczas wykonywania uziomów taśmowych należy wykonać pomiar głębokości ułożenia bednarki oraz sprawdzić stan połączeń spawanych, a po jej zasypaniu, sprawdzić wskaźnik zagęszczenia i rozplantowanie gruntu.

Pomiary głębokości ułożenia bednarki należy wykonywać co 10 m, przy czym bednarka nie powinna być zakopana płycej niż 50 cm.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w punkcie 5.2.

Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Otrzymane wyniki nie mogą być gorsze od wartości podanych w dokumentacji projektowej.

Po wykonaniu instalacji oświetleniowej należy pomierzyć impedancje pętli zwarciovych dla stwierdzenia skuteczności ochrony przed porażeniem.

Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

6.6. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót.

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach SST zostaną przez nadzór odrzucone.

Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień SST zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

7. OBMIAR ROBÓT.

7.1. Jednostka obmiarowa.

Jednostką obmiarową dla linii kablowej jest metr, a dla latarni, wysięgników, opraw, studzienek i zestawów jest sztuka.

8. ODBIÓR ROBÓT.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

8.1. Odbiorowi robót zanikowych i ulegających zakryciu, podlegają:

- roboty przygotowawcze,
- roboty ziemne wraz z zabezpieczeniem ścian wykopów,
- wykonanie uziomów taśmowych,
- wykopy pod fundamenty i kable,
- roboty montażowe rurek i kanałów izolacyjnych,
- roboty montażowe studzienek, tablic i rozdzielnic,

Odbiór robót zanikowych powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

8.2. Dokumenty do odbioru końcowego robót.

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować, oprócz dokumentów wymienionych SST:

- * geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- * protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności zerowania zastosowanej ochrony przeciwporażeniowej.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

9.1. Cena jednostki obmiarowej.

Cena 1 m linii kablowej lub 1 szt. latarni, masztów lub szaf oświetleniowych obejmuje odpowiednio:

- * wyznaczenie robót w terenie,
- * dostarczenie materiałów,
- * wykopy pod fundamenty lub kable,
- * wykonanie fundamentów lub ustojów,
- * zasypianie fundamentów, ustojów i kabli, zagęszczenie gruntu oraz rozplantowanie lub odwiezienie nadmiaru gruntu,
- * układanie kabli z podsypką i zasypką piaskową oraz z folią ochronną,
- * podłączenie zasilania,

- * sporządzenie geodezyjnej dokumentacji powykonawczej,
- * konserwacja urządzeń do chwili przekazania oświetlenia Zamawiającemu.
- * Badania i pomiary instalacji uziemiającej (pierwszy pomiar).

Cena 1 m przewodów instalacji lub 1 szt. Opraw lub osprzętu obejmuje odpowiednio:

- Montaż obudowy dla rozdzielnic i montaż rozdzielnic.
- Montaż rozłączników lub wyłączników przeciwporażeniowych w rozdzielnicach.
- Wyłącznik nadprądowy 1-biegunowy w rozdzielnicach.
- Aparaty elektryczne o masie do 2.5 kg, ochronnik przepięciowy.
- Dodatkowe wyposażenie rozdzielnic modułowych - szyna łączeniowa 3-biegunowa
- Kopanie, zasypywanie rowów dla kabli wykonanych ręcznie w gruncie kat. III.
- Układanie kabli o masie do 2.0 kg/m w rowach kablowych ręcznie.
- Układanie bednarki w rowach kablowych - drut ocynkowany 7mm.
- Sprawdzenie i pomiar 1-fazowego obwodu elektrycznego niskiego napięcia.
- Sprawdzenie i pomiar 3-fazowego obwodu elektrycznego niskiego napięcia.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | | |
|---|------------------|--|
| * | 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-90/B-03200 | Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie |
| * | PN-80/C-89205 | Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu |
| * | PN-76/E-02032 | Oświetlenie dróg publicznych |
| * | PN-55/E-05021 | Urządzenia elektroenergetyczne. Wyznaczanie obciążalności przewodów i kabli |
| * | PN-75/E-05100 | Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa |
| * | PN-76/E-05125 | Elektroenergetyczne linie kablowe. Projektowanie i budowa |
| * | PN-91/E-05160/01 | Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Wymagania dotyczące zestawów badanych w pełnym i niepełnym zakresie badań typu |
| * | 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 0,6/1 kV |
| * | PN-91/M-34501 | Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania |
| * | PN-86/O-79100 | Opakowania transportowe. Odporność na narażanie mechaniczne. Wymagania i badania |
| * | BN-68/6353-03 | Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu suspensyjnego |
| * | BN-66/6774-01 | Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i pospółka |
| * | BN-87/6774-04 | Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek |
| * | BN-83/8836-02 | Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze |
| * | BN-77/8931-12 | Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu |
| * | BN-89/8984-17/03 | Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe. Ogólne wymagania i badania. |
| * | BN-79/9068-01 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy konstrukcji wsporczych oświetleniowych i energetycznych linii napowietrznych |

10.2. 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 dn. 10.04.1972 r.)
- * Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych - Część V. Instalacje elektryczne, 1973 r.
- * Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dn. 26.11.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. (Dz.U. Nr 81 z dn. 26.11.1990 r.)
- * Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych, nr 240, ITB 1982 r.

Opracował: Wojciech Łapucki