

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót

opracowanie :

BUDOWA BOISKA PIŁKARSKIEGO Z INFRASTRUKTURĄ TOWARZYSZĄCĄ - KAT. V CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA

obiekt :

dz. nr 622, Dąbrówka, gm. Celestynów

lokalizacja:

inwestor : Gmina Celestynów, ul.Regucka 3, 05-430 Celestynów 1

BRANŻA	PROJEKTANT :	Podpis
Projektował część elektryczna	Marcin ŁYSIAK spec. instalacje elektryczne upr. nr LUB/0205/PWOE/11	

Kody CPV:

45315100-9 Instalacyjne roboty elektryczne

45315300-1 Instalowanie linii energetycznych

45316100-6 Instalowanie zewnętrznego sprzętu oświetleniowego

Lublin

październik 2019

1. Wstęp

1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót (STWiOR)

Przedmiotem Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót (STWiOR) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowy budowa oświetlenia dla boiska piłkarskiego z infrastrukturą towarzyszącą na działce nr 622 w Dąbrówce w gminie Celestynów

Inwestorem jest Gmina Celestynów, ul.Regucka 3, 05-430 Celestynów 1

1.2. Zakres stosowania specyfikacji

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

1.3 Zakres robót

STWiOR należy rozpatrywać łącznie z dokumentacją techniczną.

W zakresie instalacji elektrycznych:

- Budowa rozdzielnic głównej RG
- Instalacja oświetlenia boiska
- Wykonanie instalacji uziemienia
- Instalację przeciwprzepięciową
- Instalację połączeń wyrównawczych

STWiOR obejmuje cały zakres robót zasadniczych. Wykonawca powinien przewidzieć i wycenić ewentualne prace pomocnicze, konieczne do realizacji prac zasadniczych.

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 Budowlanego.

W tym celu należy:

1. Wytyczyć trasę linii kablowych oraz posadowienia słupów oświetleniowych zgodnie z rys. PZT projektu technicznego, przez uprawnionego geodetę,
2. Wybudować linie kablowe YAKXS 4x25 pozostawiając odpowiednie zapasy na wprowadzenie kabla do fundamentów (kable układać w rurze osłonowej o średnicy 50mm) wraz z uziomem w postaci bednarki stalowej ocynkowanej FeZn 30x4. Przy skrzyżowaniach i zbliżeniach linii kablowej z innymi urządzeniami podziemnymi kable należy osłonić rurami ochronnymi typu o średnicy 110mm, a w miejscach, gdzie linia przechodzi pod nawierzchnią jezdni, kabel należy układać w dodatkowej rurze ochronnej o średnicy 110mm. Linia kablowa podlega dwuetapowemu odbiorowi przez Inspektora (przed zasypaniem kabla i po jego zasypaniu). Przed zasypaniem kabla należy wykonać również inwentaryzację geodezyjną przez uprawnionego geodetę.
3. Posadowić wszystkie fundamenty dedykowane słupów oświetleniowych po uprzednim zabezpieczeniu. Jednocześnie wykonać uziomy kratowe dla słupów i masztów i połączyć je z instalacją uziemiającą prowadzoną wzdłuż linii kablowych.

4. Zamontować w słupach typowe tabliczki słupowe - prefabrykat tabliczki przygotować przed montażem
5. Wciągnąć w masztów/słupów przewody YDY 3x2,5mm² w rurkach elektroinstalacyjnych.
6. Postawić i zamocować słupy stalowe z zabezpieczeniem antykorozyjnym przy podstawie do wcześniej przygotowanych fundamentów
7. Skompletować i sprawdzić oprawy oświetleniowe,
8. Zamontować oprawy oświetleniowe i wykonać ich nastawy zgodnie z obliczeniami.
9. Wykonać montaż sprefabrykowanych rozdzielnic elektrycznych oraz wykonać niezbędne podłączenia, sprawdzenia, pomiary.
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.

1.4 Określenia podstawowe SST

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami, przepisami budowy urządzeń elektroenergetycznych, warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych „Instalacje elektryczne”, projektem budowlanym oraz specyfikacją SST Wymagania ogólne.

Maszt oświetleniowy - konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio w gruncie lub na fundamencie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej bezpośrednio na wysokości większej niż 14m.

Słup oświetleniowy - konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio w gruncie lub na fundamencie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej bezpośrednio na wysokości nie większej niż 14m.

Oprawa oświetleniowa - urządzenia służące do filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierająca wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.

Fundament - konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania słupa lub szafki energetycznej w pozycji pracy.

Tablica/Rozdzielnica energetyczna - urządzenie rozdzielczo-sterownicze bezpośrednio zasilające sieć oświetleniową lub energetyczną.

Linia kablowa - kabel wielożyłowy w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno - lub wielożyłowych połączonych równolegle, łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno - lub wielofazowych.

Trasa kablowa - pas terenu, na którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.

Osprzęt elektryczny linii kablowej - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęziania i zakończenia kabli.

Skrzyżowanie - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakkolwiek część rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jakkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego.

Zbliżenie - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w którym nie występuje skrzyżowanie.

Przepust kablowy - konstrukcja o przekroju najczęściej okrągłym, przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniem mechanicznym, chemicznym i działaniem łuku elektrycznego.

Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa - ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceńowych.

Wysięgnik - element konstrukcyjny służący do zamocowania oprawy w określonej odległości od osi pionowej słupa, może być pojedynczy-jednoramienny, podwójny-dwuramienny, lub wieloramienny

Zasięg głowicy - pozioma odległość pomiędzy osią podłużną słupa a końcem wysięgnika

Mocowanie głowicy - element łączący na szczycie słupa służący do zamocowania wysięgnika, może mieć ten sam przekrój poprzeczny co słup.

Mocowanie oprawy - element łączący na końcu słupa lub belki służący do zamocowania oprawy. Może być na stałe połączony ze słupem lub wysięgnikiem.

Kąt mocowania oprawy - kąt między osią podłużną oprawy a poziomem

Ogranicznik przepięć - przyrząd służący do ograniczenia wartości szczytowej przepięć udarowych pochodzenia atmosferycznego i zapewniający przerwanie prądu zwarciovego przy napięciu

Uziom - przedmiot lub zespół przedmiotów umieszczonych w gruncie, tworzący elektryczne połączenie przewodzące z gruntem.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót i zastosowanych materiałów oraz ich zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami zamawiającego. Roboty należy prowadzić w sposób zgodny z obowiązującymi normami i przepisami, przestrzegając przepisów BHP i p.poż. Przed przystąpieniem do prac wykonawca powinien zapoznać się ze stanem istniejącym zagospodarowania.

2. Materiały budowlane

2.1. Wymagania ogólne

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami projektu budowlanego i warunkami ogólnymi dotyczącymi materiałów podanymi w specyfikacji ST

Wykonawca powinien powiadomić inspektora nadzoru o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy. Wyroby i materiały producentów krajowych lub zagranicznych powinny posiadać aprobaty techniczne, certyfikaty lub deklaracje zgodności uprawniające do stosowania w Polsce. Jeżeli projekt budowlany lub specyfikacja przewidują możliwość wariantowego wyboru rodzaju materiałów w wykonywanych robotach, wykonawca powinien powiadomić inspektora nadzoru o swoim wyborze najszybciej jak to jest możliwe przed użyciem materiałów, albo w okresie ustalonym przez kierownika. W przypadku nie zaakceptowania materiałów ze wskazanego źródła, wykonawca powinien przedstawić do akceptacji inspektorowi nadzoru materiał z innego źródła. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniony bez zgody inspektora. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zaakceptowane materiały, wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem za wykonaną pracę.

2.2. Odbiór materiałów na budowie

Materiały na budowę należy dostarczać łącznie ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego. Dostarczane na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem: zgodności z projektem budowlanym oraz kompletności i zgodności z danymi producenta.

W razie stwierdzenia wad lub wystąpienia wątpliwości co do jakości materiałów, należy przed ich wbudowaniem poddać je badaniom określonych przez kierownika budowy.

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny być składowane zgodnie z zaleceniami producenta, w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się ich właściwości technicznych na skutek wpływu czynników atmosferycznych i fizykochemicznych. Należy zachować wymagania w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego.

Materiały takie jak: kable, przewody, osprzęt, szafki energetyczne, źródła światła, oprawy oświetleniowe, tabliczki bezpiecznikowe itp. należy przechowywać jedynie w pomieszczeniach przeznaczonych do tego celu, to jest zamkniętych, przewietrzonych i suchych.

Rury na przepusty kablowe należy składować w wiązkach w pozycji leżącej. Kable w czasie składowania powinny znajdować się na bębnach. Dopuszcza się składowanie krótkich odcinków w kręgach. Bębny powinny być ułożone na krawędziach tarczy, a kręgi ułożone poziomo. Piasek należy składować w pryzmach na placu budowy. Przy składowaniu materiałów należy zachować wymagania w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego.

2.3. Elementy prefabrykowane

2.3.1. Fundamenty

W celu posadowienia masztów oświetleniowych dla boiska A wykonane zostaną, zgodnie z projektem branży konstrukcyjnej, fundamenty w oparciu o prefabrykowane wieńce fundamentowe.

W celu posadowienia pozostałych masztów/słupów 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. 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 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 terenu powinny spełniać wymagania PN-E-90401. Należy stosować kable o napięciu znamionowym 0,6/1 kV w izolacji polwinitowej, czterożyłowe z żyłą 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 instalacji oświetleniowych stosować zgodnie z projektem technicznym kabel aluminiowy 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 elektryczne

Projektowane instalacje zasilic z projektowanych rozdzielnic Elektrycznych. Tablicę należy wyposażyc w aparaturę zasilającą-sterowniczą; m.in. rozłącznik, ochronnik przeciwprzepięciowy, sygnalizację obecności faz, wyłączniki nadprądowe, styczniki, zegar astronomiczny, listwy zaciskowe, itp. Zaleca się sprefabrykowanie rozdzielnic na warsztacie i montaż gotowych prefabrykatów na placu budowy. Rozdzielnice wykonać zgodnie z projektem, w obudowach złączowych termoutwardzalnych z tworzywa odpornego na UV, IP54, IK10.

2.3.5. Oprawy oświetleniowe i źródła światła

Dla potrzeb oświetlenia projektowanego obiektu stosować oprawy LED o parametrach równych lub wyższych niż opisane poniżej:

Symbol	Fotografia	Opis																												
OP1		Oprawa oświetlenia sportowego obudowa wykonana z aluminium, malowana farbą epoksydową w kolorze czarnym odporna na promieniowanie UV. Uchwyt montażowy wykonany ze stali zgodnie z AISI 304. Śruby montażowe ze stali nierdzewnej. Szyba hartowana o grubości 5mm o przepuszczalności min 90%, uszczelki silikonowe. <table><tr><td>Typ źródła</td><td>LED</td></tr><tr><td>Strumień LED [lm]</td><td>28600</td></tr><tr><td>Moc LED [W]</td><td>185</td></tr><tr><td>Moc oprawy [W]</td><td>208</td></tr><tr><td>Temperatura barwowa [K]</td><td>4000</td></tr><tr><td>CRI</td><td>>80</td></tr><tr><td>SDCM</td><td>3</td></tr><tr><td>Klasa ochrony</td><td>I</td></tr><tr><td>Stopień szczelności</td><td>IP65</td></tr><tr><td>Zasilanie</td><td>220..240 V, 50..60 Hz</td></tr><tr><td>Żywotność LED [h]</td><td>83000</td></tr><tr><td>Lx/By</td><td>L90/B10</td></tr><tr><td>Temperatura otoczenia [° C]</td><td>-25 ÷ 40</td></tr><tr><td>Zasilacz elektroniczny</td><td>standard (E)</td></tr></table>	Typ źródła	LED	Strumień LED [lm]	28600	Moc LED [W]	185	Moc oprawy [W]	208	Temperatura barwowa [K]	4000	CRI	>80	SDCM	3	Klasa ochrony	I	Stopień szczelności	IP65	Zasilanie	220..240 V, 50..60 Hz	Żywotność LED [h]	83000	Lx/By	L90/B10	Temperatura otoczenia [° C]	-25 ÷ 40	Zasilacz elektroniczny	standard (E)
Typ źródła	LED																													
Strumień LED [lm]	28600																													
Moc LED [W]	185																													
Moc oprawy [W]	208																													
Temperatura barwowa [K]	4000																													
CRI	>80																													
SDCM	3																													
Klasa ochrony	I																													
Stopień szczelności	IP65																													
Zasilanie	220..240 V, 50..60 Hz																													
Żywotność LED [h]	83000																													
Lx/By	L90/B10																													
Temperatura otoczenia [° C]	-25 ÷ 40																													
Zasilacz elektroniczny	standard (E)																													

Oprawy należy instalować na wysięgnikach regulowanych słupów oświetleniowych.

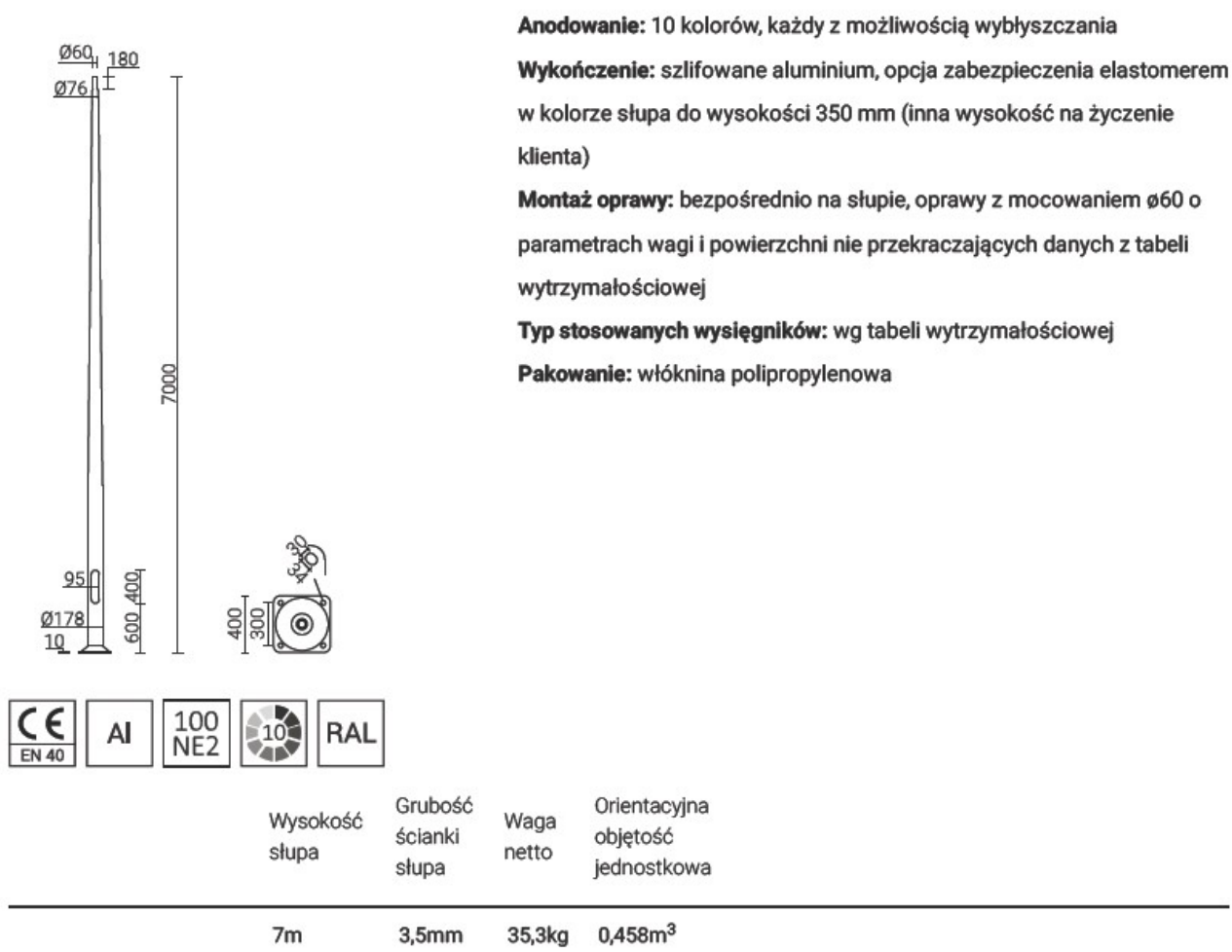
Oprawy oświetleniowe powinny być przechowywane w pomieszczeniach o temperaturze nie niższej niż

-5° C i wilgotności względnej powietrza nie przekraczającej 80% i w opakowaniach zgodnych z PN-O-79100.

2.3.6. Maszty/Stalowe słupy oświetleniowe

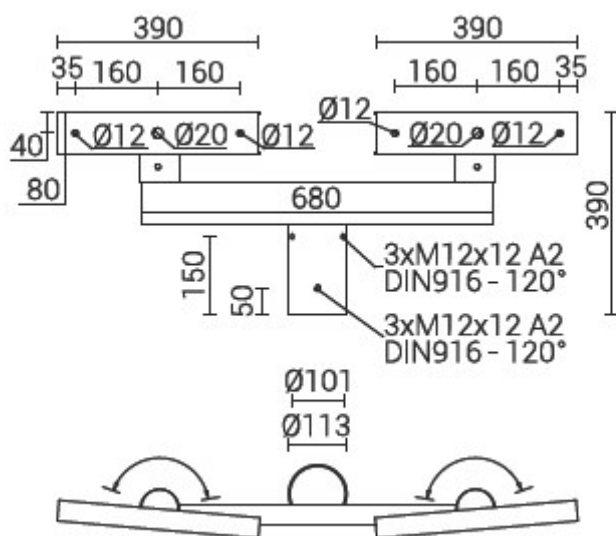
Maszty/Słupy powinny przenieść obciążenia wynikające z zawieszenia opraw oświetleniowych i wysięgników oraz parcia wiatru dla I strefy wiatrowej zgodnie z PN-E-05100 i PN-B-02011. Każdy słup powinien posiadać w swej górnej części odpowiednią średnicę dla zamocowania wysięgnika. W dolnej części słupy powinny posiadać jedną lub dwie wnęki zamykaną drzwiczkami na klucz. Wnęki powinny być przystosowane do zainstalowania typowej tabliczki słupowej posiadającej zabezpieczenie oprawy (wyłącznik instalacyjny lub wkładkę) i listwę zaciskową. 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.

Dla potrzeb oświetlenia projektowanego obiektu stosować słupy wraz z wysięgnikiem o parametrach równych lub wyższych niż opisane poniżej:



Parametry wysięgnika

dopuszczalna waga pojedynczej oprawy	I strefa, II kateg. terenu	I i III strefa, II kateg. terenu do 450m n.p.m.	II strefa, II kateg. terenu	III strefa, II kateg. terenu do 755m n.p.m.
12	0,36	0,29	0,22	0,18



2.3.7. Tabliczki słupowe

Tabliczka słupowa powinna posiadać wyłącznik nadprądowy lub wkładkę bezpiecznikową oraz zaciski przystosowane do podłączenia 3 żył projektowanej linii zasilającej. Tabliczki powinny być wykonane w obudowach w II klasie izolacji.

2.3.8. Uziemienie

Słupy należy uziemić. Wartość uziemienia nie powinna być wyższa niż 10Ω z uwzględnieniem współczynnika sezonowej rezystywności gruntu. Uziemienia wykonać z bednarki FeZn30x4 układanej pod kablem. Uziom przy słupach wykonać jako koncentryczny lub półkoncentryczny. Uziom poziomy należy w wykopie układać pionowo i przysypać 10-cio cm warstwą ziemi rodzimej i następnie 10-cio centymetrową warstwą piasku. Dla ograniczenia napięć krokowych na powierzchni ziemi wokół przewodu zaprojektowano uziomy kratowe (koncentryczne) układane w gruncie przy masztach/słupach oświetleniowych boisk.

2.3.9. 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. Wytyczne odnośnie układania folii wg. opisu projektowego.

2.3.10. Kit uszczelniający

Do uszczelnienia połączeń słupów z wysięgnikami i kapturkiem osłonowym można stosować wszelkie

rodzaje kitów

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,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej 70m³/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

Wykonawca powinien wykonać dany zakres robót zgodnie z wymaganiami określonymi w projekcie technicznym, STWIOR, zasadami wiedzy technicznej oraz zgodnie z przywołanymi normami oraz innymi dokumentami wynikającymi z przepisów prawa budowlanego. Wykonawca przedstawi kierownikowi budowy do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty elektroenergetyczne. Roboty wykonać zgodnie z wymaganiami technicznymi zawartymi w DTR-kach urządzeń zaleceniach producentów urządzeń, przepisach bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony p.poż. Roboty powinny być prowadzone przez doświadczonych monterów o potwierdzonych kwalifikacjach z aktualnie posiadającymi szkoleniami, badaniami, uprawnieniami zgodnie z wymaganiami BHP, oraz przepisów prawa pracy.

Wykonawca zapewni ład i porządek w miejscu wykonywania robót oraz zabezpieczy wyposażenie pokoi i innych pomieszczeń przed zniszczeniem, uszkodzeniem względnie zanieczyszczeniem. Po zakończeniu robót Wykonawca doprowadzi miejsce ich wykonywania do stanu pierwotnego.

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.

Zaleca się wykonywanie kompletnych odcinków linii kablowych z wykopaniem i zasypaniem rowów tego samego dnia, chyba że teren wykopów będzie ogrodzony i zabezpieczony przed dostępem osób trzecich.

Rów kablowy powinien mieć głębokość minimum 0,7m. Szerokość rowu na dnie powinna być nie mniejsza niż 0,4 m. Zmianę kierunku rowu należy wykonać po łuku.

W przypadku rozpoczynania prac ziemnych, dla robót prowadzonych w terenie zabudowanym lub dostatecznie nierozpoznanym, należy zwrócić szczególną uwagę aby nie uszkodzić istniejącego uzbrojenia. W tym celu, przy zachowaniu dużej ostrożności, należy dokonać przekopów próbnych na 11głębokość większą od projektowanego dna wykopu i o długości około 2 m przez linię trasy kablowej, prostopadle do jej osi. Podobne obostrzenia dotyczą wykopów prowadzonych przy istniejących budynkach i budowlach. Szerokość rowu kablowego zależy od liczby i rodzaju kabli układanych równolegle, jednak nie powinna być mniejsza od: 30 cm dla głębokości do 60 cm i 40 (50) cm w pozostałych przypadkach. Głębokość minimalna układania, mierzona w osi kabla, zależy od rodzaju, przeznaczenia oraz napięcia znamionowego kabla (ze względu na warstwę podsypki piaskowej oraz średnicę kabla wykop jest kilkanaście centymetrów głębszy):

- 50 cm dla kabli układanych pod chodnikami i przeznaczonymi do zasilania oświetlenia, związanego z ruchem drogowym,
- 70 cm dla pozostałych rodzajów i przeznaczeń kabli o napięciu do 1 kV,
- 120 cm pod jezdniami i drogami
- 80 cm dla kabli o napięciu do 15 kV, układanych poza terenami rolniczymi,
- 90 cm dla kabli o napięciu do 15 kV, układanych na terenach rolniczych,
- 100 cm dla kabli o napięciu powyżej 15 kV.
- inne wg. projektu np. skrzyżowanie z gazociągami

Ręczne wykopy należy wykonywać z zachowaniem zasad bezpieczeństwa i wg zaleceń jak w ST „Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne” kod CPV 45111200.

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 ± 2 cm. Ustawienie fundamentu w planie powinno być wykonane z dokładnością ok. 10cm. Wykop należy zasypywać ziemią bez kamieni ubijając ją warstwami co 20cm. Stopień zagęszczenia gruntu min. 0,95 wg. BN-72/8932-01.

5.3. Montaż masztów/słupów

Słupy ustawiać należy przy pomocy dźwigu. Podczas podnoszenia słupa należy zwrócić uwagę, aby nie spowodować odkształceń elementów lub ich zniekształceń. 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 3x1,5mm² 0,4/0,7kV. Oprawy należy mocować na wysięgnikach 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

Wytyczanie trasy linii kablowej powinien dokonywać uprawniony geodeta na podstawie projektu technicznego linii oraz map geodezyjnych z narady koordynacyjnej. Przebieg trasy wyznaczają wbijane w grunt paliki drewniane lub pręty metalowe. Należy jednocześnie prowadzić trasę kablową w taki sposób, aby zachować odpowiednie odległości od innych elementów znajdujących się w ziemi, w okolicy trasy np. minimum 50 cm od fundamentów budynków i granicy pasa jezdni, 150 cm od rosnących drzew, itp. Szczegółowe wartości odległości kabli od innych elementów znajdujących się w ziemi zawiera norma N SEP-E-004. Układanie kabli powinno być zgodne z normą N-SEP-E-004. 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. Jako ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi, wzdłuż całej trasy kabel układać w rurze ochronnej dwuściennej, karbowanej o średnicy 50mm na głębokości 0,5-0,7m z dokładnością ± 5 cm. 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 ciągiem jezdnią należy wykonać metodą osłaniać rurą SRS o średnicy 110mm. Kabel ułożony w ziemi na całej długości powinien posiadać oznaczniki identyfikacyjne. Zaleca się przy słupach, szafie oświetleniowej, przepustach kablowych pozostawienie zapasów eksploatacyjnych kabla.

Po ułożeniu kabla wykonać inwentaryzację geodezyjną powykonawczą nowo oraz słupów oświetleniowych ułożonego przez uprawnionego geodetę.

Po wykonaniu robót ziemnych teren uporządkować, a istniejące nawierzchnie przywrócić do stanu pierwotnego

5.6. Dodatkowa ochrona od porażen

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

6. Kontrola jakości robót

Celem kontroli robót jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót. Wykonawca robót ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania kierownikowi budowy zgodności dostarczonych materiałów i realizacji robót z projektem budowlanym oraz wymaganiami Specyfikacji ST Wymagania ogólne. Materiały posiadające atest producenta, stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w ST, mogą być dopuszczone przez Zamawiającego bez użycia dodatkowych badań. Przed przystąpieniem do badania wykonawca powinien powiadomić kierownika budowy o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badania wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji kierownika budowy.

Wykonawca powiadamia pisemnie kierownika budowy o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji odbioru przez kierownika budowy i użytkownika.

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
- 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

6.4. Linia kablowa

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

- głębokość zakopania kabla
- 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.

6.5. Instalacja przeciwporażeniowa

Podczas wykonywania uziomów należy wykonać pomiary głębokości ułożenia bednarki oraz sprawdzić stan połączeń spawanych, a po jej zasypaniu, sprawdzić stopień zagęszczenia i rozplanowania gruntu. Bednarka powinna być zakopana nie płycej niż 60 cm (ok. 20cm pod kablem). Stopień zagęszczenia gruntu - jak dla wykopów pod fundamenty.

Po wykonaniu instalacji należy pomierzyć impedancje pętli zwarciovych. Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

6.6. Kontrola w trakcie montażu

Urządzenia i aparaty elektryczne oraz kable elektroenergetyczne powinny posiadać atest fabryczny lub świadectwo jakości wydane przez producenta. Kontrola i badania w trakcie robót:

- sprawdzenie i badanie kabli po ułożeniu, przed zasypaniem,
- sprawdzenie przepustów kablowych przed zasypaniem,

- pomiary geodezyjne przed zasypaniem,
- uziemienia ochronne przed zasypaniem.

6.7. Badania i pomiary pomontażowe

Po zakończeniu robót należy wykonać próby po montażowe i sprawdzić:

- badania kabli elektroenergetycznych na rezystancję izolacji, zachowania ciągłości żył roboczych, a także zgodności faz w miejscach odbiorów, pomiary rezystancji uziomów,
- pomiary skuteczności ochrony od porażeń,
- prawidłowości wykonania ochrony przeciwporażeniowej oraz ciągłości przewodów tej instalacji,
- prawidłowość montażu urządzeń.

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót oraz sprawdzenie zgodności robót z projektem budowlanym. Urządzenia i materiały powinny posiadać atest fabryczny lub świadectwo jakości wydane przez producenta. Wykonawca zobowiązany jest do kontroli i badań w trakcie robót oraz badań i pomiarów po montażowych.

7. Obmiar robót

Obmiar robót polega na określeniu faktycznego zakresu robót oraz obliczeniu rzeczywistych ilości użytych materiałów.

Sporządzony obmiar wykonawca uzgadnia z kierownikiem budowy w trybie ustalonym w umowie. Wyniki obmiaru robót należy porównać z dokumentacją techniczno - kosztorysową w celu określenia ewentualnych rozbieżności.

Jednostką obmiarową jest:

- mb - dla linii i przewodów,
- szt. - dla połączeń i osprzętu oświetleniowego,
- kpl. - dla pomiarów.

8. Odbiór robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

Odbiór instalacji elektrycznej należy prowadzić zgodnie z PN-IEC 60364-6-61. Stosowane są odbiory robót częściowy i końcowy.

Przed oddaniem instalacji do eksploatacji należy przeprowadzić odbiór w zakresie: zgodności wykonanych robót z dokumentacją, rodzaju i jakości użytych materiałów, prawidłowości montażu i mocowania urządzeń na instalacji.

8.1 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiory robót przewidzianych do zakrycia:

- stan rowu kablowego,
- ułożenie kabli w rowach kablowych przed zasypaniem (pozostawienie wymaganych zapasów kabla),
- wykonanie osłon na kablach,
- wykonanie uziemienia przed zasypaniem,
- fundamenty pod słupy oświetleniowe, wykonanie pomiarów geodezyjnych i inwentaryzacji przez uprawnioną jednostkę geodezyjną i zgłoszenie powykonawcze do ośrodka geodezyjnego.

8.2 Zasady odbioru końcowego robót

Odbioru robót dokonuje zespół powołany przez Inwestora z udziałem kierownika budowy,

po całkowitym zakończeniu prac i dokonaniu prób. Przyjęcie robót może nastąpić tylko w przypadku pozytywnego wyniku przeprowadzonych prób i pomiarów jak również wykonania prac zgodnie z projektem budowlanym, uzgodnieniami z kierownikiem budowy oraz obowiązującymi normami i przepisami.

Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć zamawiającemu następujące dokumenty:

- aktualną dokumentację powykonawczą z naniesionymi zmianami w stosunku do dokumentacji projektowej,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły badań i pomiarów,
- protokoły odbiorów częściowych,
- dokumenty poświadczające użycie materiałów dopuszczonych do obrotu w budownictwie,
- oświadczenie Wykonawcy o zakończeniu robót i gotowości instalacji do eksploatacji.
- protokół odbioru robót.

Komisja odbiorowa dokonuje zbadania kompletności, aktualności i stanu powykonawczej dokumentacji technicznej, dokonuje bezpośrednich oględzin wszystkich elementów instalacji elektrycznej, sprawdza funkcjonalność urządzeń oraz wyniki pomiarów elektrycznych.

9. Podstawa płatności

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Podstawą płatności jest cena skalkulowana przez Wykonawcę i zaoferowana Zamawiającemu w ofercie przetargowej. Cena uwzględnia wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na wykonanie wycenianej roboty. Płatności będą realizowane zgodnie z ceną ofertową w oparciu o protokoły odbioru zgodne zapisami we wzorze umowy.

10. Przepisy związane

Normy

PN-EN 61439-1:2010 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe - Część 1: Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu.

PN-EN 61439-1:2010 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe - Część 1: Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu.

PN-EN 60446:2008 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja - Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami albo cyframi.

PN-HD 60364-6:2016-07 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Sprawdzanie - Sprawdzanie odbiorcze.

N SEP-E-0004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

PN-HD 60364-4-41:2017-09 Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.