

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

BUDOWA OŚWIETLENIA

E.01

Nazwa inwestycji:	PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA SKWERU PRZY ul. LECHA/CHROBREGO w GNIEŹNIE
Adres inwestycji:	Skwer przy skrzyżowaniu ulic Lecha i Chrobrego w Gnieźnie na działce miejskiej nr 75 (ark 42), identyfikator działki 300301_1.0001.AR_42.75.
Inwestor:	Miasto Gniezno ul. Lecha 6 , 62-200 Gniezno
Branża:	Elektryczna
Opracowanie	mgr inż. A. Sakowicz upr. bud. WKP/0190/PWOE/09

CPV 45315100-9 Instalacyjne roboty elektryczne
CPV 45316110-9 Instalowanie drogowego sprzętu oświetleniowego

LIPIEC, 2020 r.

1. Podstawa i zakres opracowania

1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową oświetlenia skweru w miejscowości Gniezno ul. Lecha/Chrobrego dz. 75 ark. 42; obręb nr 0001 Gniezno; identyfikator jedn. ewid. 300301_1 Gniezno.

1.2. Cel opracowania specyfikacji technicznej

Specyfikacja techniczna jest dokumentem przetargowym i kontraktowym będącym podstawą zlecenia i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z budową ulicznego:

- Przejęcie placu budowy od inwestora
- Oznakowanie i zabezpieczenie placu budowy
- Wytyczenie miejsca ustawienia słupów i przebiegu linii kablowej
- Wykonanie wykopu pod kabel nN
- Ułożenie rur osłonowych DVK 75
- Montaż szafki oświetleniowej SO2
- Ułożenie bednarki ocynkowanej
- Ułożenie linii kablowej nN 0,4kV
- Zasypanie rowu kablowego
- Montaż fundamentów pod słupy oświetleniowe - 2kpl.
- Ustawienie słupów oświetleniowych - 2kpl
- Montaż opraw oświetleniowych na słupach - 2kpl.
- Montaż opraw dogruntowych Turro led 30W-NW - 3kpl.
- Montaż uzemień ochronnych.
- Podłączenie kabla w słupach oświetleniowych
- Plantowanie terenu po wykonywanych pracach
- Wykonanie pomiarów powykonawczych
- Zinventaryzowanie wykonanego oświetlenia oraz linii kablowej nN 0,4kV
- Przekazanie inwestorowi zrealizowanego zadania inwestycyjnego.

W celu przyłączenia nowych lamp oświetleniowych należy:

- Z proj. szafy kablowej SR-8 (**według oddzielnego opracowania**) pobudować linię kablową nN 0,4kV typu YAKY 4x35mm² o łącznej długości 1(5)m do proj. wolnostojącej szafki oświetleniowej SO2 (zgodnie z rys. nr E-1)
- Projektowaną szafkę oświetleniową SO2 zabudować na dz. 75 ark. 42, zgodnie z załączonym rys. nr E-1, proj. szafkę oświetleniową SO2 należy uziemić R≤5Ω.
- Z proj. szafki oświetleniowej SO2 pobudować linię kablową nN 0,4kV typu YAKY 4x25mm² (obwód I) o łącznej długości 21(29)m, którą zasilić projektowane słupy oświetleniowe.
- Z proj. szafki oświetleniowej SO2 pobudować linię kablową nN 0,4kV typu YKY 3x2,5mm² (obwód II) o łącznej długości 26(31)m, którą zasilić tablicę informacyjną .
- Z proj. słupa oświetleniowego nr I/2 pobudować linię kablową nN 0,4kV typu YKY 3x2,5mm² o łącznej długości 13(21)m, którą zasilić oprawę oświetleniową dogruntową najazdową Turro led 30W-NW.
- W miejscach pokazanych na projekcie zagospodarowania terenu zabudować oprawy oświetleniowe dogruntowe najazdowe Turro led 30W-NW.
- W miejscach pokazanych na projekcie zagospodarowania terenu ustawić słupy oświetleniowy aluminiowy SAL-4,5. Słupy oświetleniowe posadować należy na fundamentach prefabrykowanych B-60.
- Na proj. słupie oświetleniowe aluminiowy SAL-4,5 zamontować oprawę oświetlenia ulicznego typu Calla 28LED 35W.
- Zabezpieczenie poszczególnych opraw wykonać stosując bezpiecznik typu D01/gL 2A. Połączenie zabezpieczeń z oprawami wewnątrz słupa i wysięgników wykonać przewodami typu YDYżo 3x2,5mm² o dł. 5m.

- Wszystkie słupy należy uziemić $R \leq 10\Omega$.
- Na szafce oświetleniowej zabudować tabliczkę z nazwą właściciela urządzeń tj. Miasto Gniezno.

1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Za jakość wykonania robót, zgodność z dokumentacją techniczną, specyfikacją techniczną i obowiązującymi przepisami prawa oraz normami odpowiedzialny jest wykonawca robót.

Szczegółowe wymagania dotyczące robót określone są w pkt. 5 specyfikacji.

2. Materiały

Materiały do wykonania w/w robót elektrycznych stosować zgodnie z Dokumentacją Projektową, opisem technicznym i rysunkami. Dostawa materiałów przeznaczonych do robót elektrycznych powinna nastąpić dopiero po odpowiednim przygotowaniu pomieszczeń magazynowych i składowisk na placu budowy. W czasie transportu i składowania końce wszystkich rodzajów kabli powinny być zabezpieczone przed wnikaniem wilgoci i innymi wpływami środowiskowymi. Materiały, wyroby i urządzenia, dla których wymagana się świadectw jakości np.: aparaty, kable, urządzenia prefabrykowane itp., należy dostarczyć wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi lub protokołami odbioru technicznego. Przy odbiorze materiałów należy zwrócić uwagę na zgodność stanu faktycznego z dowodami dostawy.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów.

Wszystkie materiały i urządzenia używane do realizacji obiektu zadania będących przedmiotem robót powinny być dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie oraz muszą spełniać wymagania norm, posiadać odpowiednie certyfikaty i aprobaty techniczne.

2.1. Materiały stosowane przy układaniu kabli

2.1.1. Piasek

Piasek do układania kabli w gruncie powinien odpowiadać wymaganiom BN-87/6774-04.

2.1.2. 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, szerokości 30cm, gatunku I, koloru niebieskiego odpowiadającą wymaganiom normy BN-68/6353-03.

2.1.3. Końcówki kablów.

Należy stosować końcówki kablów aluminiowe oraz miedziane przeznaczone do zaprasowywania na żyłach kablów.

2.2. Kable i przewody.

Należy zastosować kabel aluminiowy w izolacji polwinitowej YAKY 4x25mm². Kabel użyty do zasilania oświetlenia spełnia wymagania PN-93/E-90401. Bębny z kablami należy przechowywać w miejscach pokrytych dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

Jako przewody zasilające oprawy oświetleniowe stosować przewody kabelkowe miedziane YDY 3x2,5mm² w izolacji polwinitowej o napięciu znamionowym 750V.

2.3. Rury ochronne i przepusty kablów.

W miejscach skrzyżowań z drogami, wjazdami oraz z uzbrojeniem podziemnym należy użyć osłon rurowych 75mm wykonana z tworzywa HDPE z gładką ścianką wewnętrzną. Przeznaczona do układania w ziemi jako przepusty pod drogami o małym natężeniu ruchu. Do stosowania w wykopach otwartych. Powyższe osłony rurowe posiadają konstrukcję dwuścienną karbowaną ściankę zewnętrzną i ułatwiającą ściankę wewnętrzną, łączone przy pomocy złączy typu M zapewniają szczelność połączeń. Rury ochronne należy przechowywać na utwardzonym placu, w nienasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed ich uszkodzeniem. Zastosowane typy rur spełniają wymogi norm PN-EN 50096-2-4, PN-80/C-89205 i PN-76/E-05125 oraz posiadają aprobaty techniczne.

2.4. Elementy gotowe

2.4.1. Fundamenty prefabrykowane

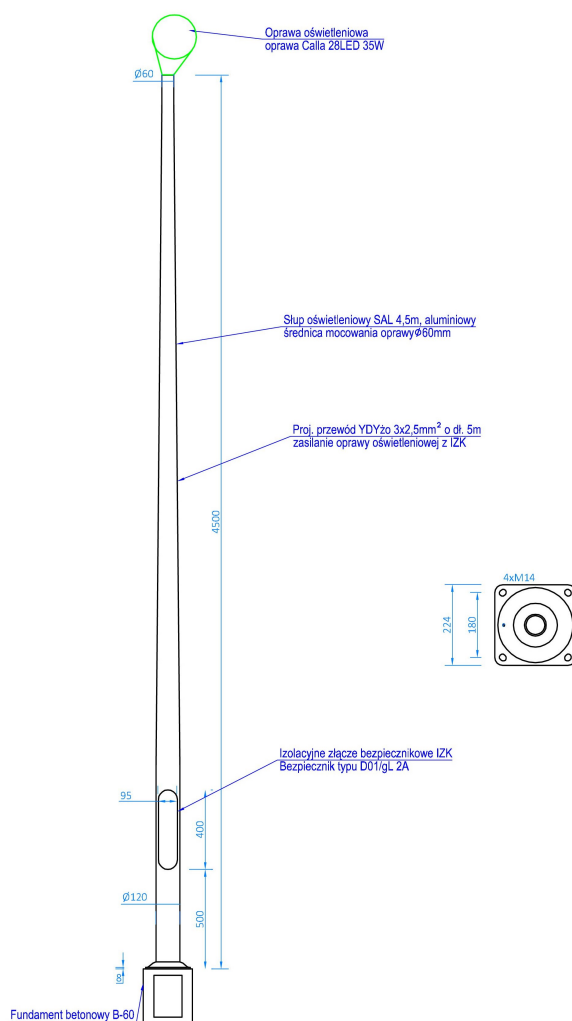
Słupy oświetleniowe posadzić należy na fundamentach prefabrykowanych B-60. Należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne lepikiem asfaltowym stosowanym na zimno wg PN-B/24620. Mocowanie słupa do fundamentu odbywa się za pomocą czterech śrub M24. Elementy stalowe fundamentu: kotwy, śruby, elementy łączące są ocynkowane. Składowanie prefabrykatów powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu, na przekładkach z drewna miękkiego.

2.4.2. Słupy oświetlenia ulicznego SAL-4,5

Projektuje się słupy oświetlenia ulicznego aluminiowy okrągły typu SAL-4,5 o wysokości 4,5m. Kolor słupa neutralny CO. Słupy będą wyposażone w złącze bezpiecznikowe IZK, w których należy zamontować bezpiecznik D01/gG 2A. Oprawy oświetleniowe należy zasilic od złącza bezpiecznikowego IZK, przewodem typu YDYżo 3x2,5mm² o długości 5m. Każdy słup podlega uziemieniu $R \leq 10\Omega$. Słupy oświetleniowe posadowić należy na fundamentach prefabrykowanych B-60.

Dane techniczne słupa SAL-4,5

- Wymiary podstawy: 224/180/8mm
- Średnica zakończenia: 60mm
- Wysokość słupa: 4,5m
- Średnica przy podstawie: 120mm
- Grubość ścianki słupa: 4mm
- Typ fundamentu: B-60



24.3 Oprawy oświetleniowe typu Calla 28LED 35W

Na proj. słupach oświetleniowych SAL-4,5 projektuje się lampy oświetlenia ulicznego Calla 28LED 35W. Oprawa jest przeznaczona do oświetlenia ulic, placów, parków, skwerów, ciągów pieszych, osiedli mieszkaniowych i innych terenów otwartych. Oprawa jest wykonana z odlewu aluminiowego i malowana proszkowo na dowolny kolor. Specjalnie formowany odbłyśnik zapobiega zjawisku olśnienia. Osłona oprawy jest wykonana z odpornego na promienie UV i uderzenia przezroczystego szkła. Stopień ochrony: IP66. Projekt oprawy CALLA LED spełnia założenia koncepcji FutureProof. Pozwala na szybki demontaż i wymianę optyki lub modułu zasilającego po zakończeniu okresu jego użytkowania oraz umożliwia zastosowanie innowacyjnych rozwiązań w istniejącym modelu w przyszłości. Oprawa jest przeznaczona do zamontowania szczytowego na słupie o średnicy 60mm. Oprawy przeznaczone są do oświetlenia terenów otwartych, dróg osiedlowych, ciągów pieszych parków i placów. Całkowicie

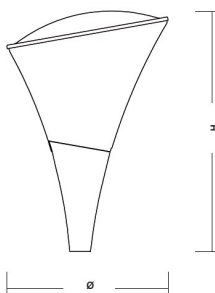
szczelna konstrukcja odporna na warunki atmosferyczne i uderzenia IP 66. Montaż na wysięgniku z zakończeniem $\varnothing 60 \times 90$ mm.

Parametry techniczne oprawy drogowej w technologii LED typu Calla 28LED 35W

- Budowa oprawy – jednokomorowa
- Materiał korpusu – odlew aluminium malowany proszkowo na kolor RAL9011
- Materiał klosza – PMMA
- Oprawa oświetlenia pośredniego
- Odbłyśnik pośredni składający się ze zwierciadeł asymetrycznych kształtujących krzywą fotometryczną.
- Stopień odporności klosza na uderzenia mechaniczne – IK07
- Szczelność komory optycznej i elektrycznej – IP66
- Montaż na słupie o średnicy $\varnothing 60$ mm
- Znamionowe napięcie pracy – 230V/50Hz
- Moc maksymalna uwzględniające wszystkie straty (w tym straty na zasilaczu) – 35W
- Ochrona przed przepięciami – 10kV
- Układ zasilający umożliwiający sterowanie sygnałem 1-10V lub DALI
- Źródło światła – 28 źródeł LED
- Minimalny strumień świetlny źródeł – 4400lm
- Zakres temperatury barwowej źródeł światła – neutralny biały
- Klasa ochronności elektrycznej: II
- Budowa oprawy pozwala na szybką wymianę układu optycznego oraz modułu zasilającego
- Oprawa posiada deklarację zgodności WE i certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego
- Wartości wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze $ULOR < 1,5\%$

WYMIARY

\varnothing	595mm
H	885mm



2.4.4Oprawy oświetleniowe dogruntowa najazdowa typu Turro led 30W-NW

Oprawa dogruntowa TURRO LED TURRO LED 30W-NW to oprawa dogruntowa. Iluminacja fasad budynków czy elementów krajobrazu to główne zastosowanie tych opraw. Zastowane soczewki zapewniają wąski kąt świecenia, przez co oprawa idealnie oświetla powierzchnie otwarte, ale również ściany narożne, wnęki okienne, nisze, kolumny czy maszty flagowe

DANE OGÓLNE:

- Kolor: stal nierdzewna
- Miejsce montażu: najazdowa
- Miejsce zastosowania: wewnątrz i na zewnątrz
- Minimalna odległość od oświetlanego obiektu: 1m
- Możliwość współpracy ze ściemniaczem: nie
- Wymiana pękniętej osłony/szyby: tak
- Wymienne źródło światła: nie
- Długość przewodu [m]: 0.19
- Ilość dławic: 1
- Kierunek świecenia oprawy: góra
- Średnica [mm]: 260
- Wysokość [mm]: 145
- Zintegrowane źródło światła LED: tak

DANE TECHNICZNE:

- Napięcie znamionowe [V]: 220-240 AC

- Częstotliwość znamionowa [Hz]: 50/60
- Moc maksymalna [W]: 30
- Klasa ochronności przed porażeniem elektrycznym: I
- Rodzaj diody: LED SMD
- Strumień świetlny [lm]: 3000
- Barwa światła: biała
- Temperatura barwowa [K]: 4000
- Jednolitość barw [SDCM]: ≤ 6
- Współczynnik oddawania barw Ra: ≥ 70
- Trwałość [h]: 25000
- Ilość cykli wł/wył: ≥ 15000
- Kąt świecenia [°]: 40
- Zakres temperatury otoczenia, na którą może być narażony
- wyrób [°C]: $-25 \div 35$
- Materiał obudowy: stop aluminium
- Materiał szyby ochronnej: szkło hartowane
- Rodzaj przyłącza: wolne końce przewodów
- Rodzaj przewodu: H05RN-F
- Przekrój przewodu [mm²]: 1
- W skład oprawy wchodzi wbudowane lampy LED o klasach
- energetycznych: A++, A+, A
- Czas nagrzewania lampy [s]: ≤ 1
- Czas zapłonu lampy [s]: $\leq 0,5$
- Dopuszczalny nacisk statyczny [kN]: 20
- Stopień IK: 10
- Stopień IP: 67



2.4.5 Szafka oświetleniowa SO

Obudowa szafki oświetleniowej typu OTT 320 wykonana jest z tworzywa sztucznego. Szafka wyposażona jest w zabezpieczenie przedlicznikowe, tablicę licznikową układ sterujący oraz zegar astronomiczny Automatex typu PSO-02PD. W szafce znajduje się dwa pole odpływowe. Zamknięcie szafki wykonać klamką obrotowo - uchylną z osłoną zamka z możliwością zamontowania wkładek jednostronnych typu Master Key. Wkładka typu Master Key zostanie dostarczona przez Enea Operator sp. z o.o. Rejon Dystrybucji Gniezno.

3. Sprzęt.

3.1. Sprzęt do wykonania oświetlenia drogowego

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

- żurawia samochodowego,
- samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,
- wiertnicy na podwoziu samochodowym ze świdrem Ø 70 cm,
- spawarki transformatorowej do 500 A,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej 70 m³/h,
- ręcznego zestawu świdrów do wiercenia poziomego otworów do Ø 15 cm.

4. Transport

4.1. Transport materiałów i elementów oświetleniowych

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

- samochodu skrzyniowego,
- przyczepy dłuźycowej,
- samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,
- samochodu dostawczego,
- przyczepy do przewożenia kabli.

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. Wykonywanie 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.

Z uwagi na uzbrojenie podziemne, istniejącą zieleń roboty ziemne powinny być wykonywane ręcznie bez użycia sprzętu. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02. Rów kablowy o głębokości 0,8m i szer. dna 0,4m należy wykonać również metodą ręczną. Wymiary wykopu pod fundament prefabrykowany wynoszą głęb. 1,6m szer. 0,5m. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowu 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, a nadmiar oraz wydobyte kamienie wywieźć na miejsce wskazane przez Inżyniera budowy.

5.2. Montaż fundamentów prefabrykowanych

Fundament powinien być ustawiany przy pomocy dźwigu po uprzednim skręceniu i zakonserwowaniu, na 10 cm warstwie betonu B 10, spełniającego wymagania PN-88/B-06250 lub zagęszczonego żwiru spełniającego wymagania BN-66/6774-01. Przed jego zasypaniem 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 ± 10 cm.

5.3. Układanie kabli

Kable należy układać w trasach wytyczonych przez uprawnionego geodetę. Projektowany kabel ułożyć na dnie rowu kablowego o głębokości 0,8m i szerokości 0,4m na 10cm warstwie piasku linią falistą z zapasem 1-3% długości wykopu w celu skompensowania przesunięć gruntu. W miejscach zmiany kierunków kabli należy zachować minimalne promienie zgięcia R, które w zależności od rodzaju i średnicy kabla d_z wynoszą dla kabli wielożyłowych i kabli wielożyłowych skręcanych z jednożyłowych $R=15d_z$. Układanie kabli powinno być zgodne z normą PN-76/E-05125.

Kabel w stanie odkrytym zgłosić do odbioru technicznego oraz do wykonania geodezyjnej inwentaryzacji trasy kabla.

Przed zasypaniem należy również sprawdzić:

- ciągłość żył i zgodność faz,
- pomiar rezystancji izolacji,
- próby napięciowe izolacji.

Po pozytywnym wyniku odbioru technicznego przez upoważnionego pracownika Energetyki, kabel przysypać 10cm warstwą piasku, 25cm warstwą rodzimego gruntu, a następnie pokryć na całej trasie folia koloru niebieskiego. Pozostałą część rowu kablowego zasypać ziemią rodzimą ubijaną warstwami. Kabel na całej trasie w odstępach nie większych niż 10mb oraz w miejscach charakterystycznych jak załomy do rur itp. zaopatrzyć w trwałe oznaczniki kablowe.

Na oznacznikach należy umieścić trwałe napisy takie jak:

- symbol i numer linii,
- oznaczenie kabla według normy,
- znak fazy (przy kablach jednożyłowych),
- rok ułożenia kabla.

Na terenach niezabudowanych z dala od charakterystycznych stałych punktów terenu należy oznaczyć widocznymi oznacznikami trasy np. słupkami betonowymi wkopanymi w ziemię nie utrudniającymi komunikację. Na słupkach należy umieścić trwały napis w postaci ogólnego symbolu kabla „K”. Na prostej trasie kabla oznaczniki powinny być umieszczane w odstępach około 100m, ponad to należy je umieszczać w miejscach zmiany kierunku kabla i w miejscach skrzyżowań lub zbliżeń.

Kabel energetyczny prowadzić wraz z bednarką ocynkowana FeZn 25×4 w jednym rowie. Skrzyżowania kabli z drogami i instalacjami podziemnymi wykonać w rurze ochronnej. Przejście poprzeczne przez drogę wykonywać przeciskiem. Przepusty powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem.

Wykopy w miejscach kolizji z uzbrojeniem podziemnym prowadzić ręcznie.

Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza niż 0°C. Przy latarniach należy zostawić ok.0,5m. 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 MΩ/m.

5.4. Montaż słupów

Słupy należy ustawiać dźwigiem w uprzednio przygotowane fundamenty prefabrykowane. Odchyłka osi słupa od pionu, po jego ustawieniu, nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa. Po ustawieniu słupa na fundamencie należy go przykręcić, a śruby zabezpieczyć kapturkami ochronnymi. Słup należy ustawiać tak, aby jego wnęka znajdowała się od strony chodnika oraz nie powinna być położona niżej niż 20 cm od powierzchni chodnika lub gruntu.

5.5. Montaż opraw

Montaż opraw na wysięgnikach należy wykonywać przy pomocy samochodu z balkonem. Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy). Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów i wysięgników. Należy stosować przewody kabelkowe o izolacji wzmocnionej z żyłami miedzianymi o przekroju żyły 2,5 mm².

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 dla I i II strefy wiatrowej.

5.6. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej

Zerowanie polega na połączeniu części przewodzących dostępnych z uziemionym ochronnym PE lub ochronno-neutralnym PEN i powodującym w warunkach zakłóceń odłączenie zasilania. Połączenia słupów stalowych z przewodem PEN wykonać linką LgY 6mm²,750V kolor żółto-zielony. Dodatkowo na końcach linii oświetleniowej należy wykonać uziomy, których rezystancja nie może przekraczać 5Ω.

Uziomy wykonać jako prętowe miedziowane. Są one zbudowane z rdzenia stalowego o wytrzymałości 600 N/mm², co umożliwia pograżanie uziomów do głęb. 35m, grubość powłoki miedzianej nie mniejsza niż 0,25mm nakładana metodą elektrolityczną gwarantuje żywotność uziomu w glebie do 30lat. Uziom posiada budowę modułową tzn. umożliwia łączenie prętów za pomocą gwintów w tak długi uziom, aby otrzymać odpowiednią rezystancję. Długość pojedynczego pręta wynosi 1,5m. Należy wykonać uziomy nie krótsze niż 2,5 m, połączonych bednarką ocynkowaną 25 x 4 mm. Zastosowane uziomy spełniają wymogi PN-T-45000-2.

RAZEM		34	22	29	0	34	13	2	16	0	2	2	2	3	4	4	0	0	0	0	0	0	0	10	21	2
Projektowana linia kablowa nN 0,4kV - obwód nr II																										
1	proj. szafka SO2 - proj. tablica informacyjna	26	31			26	2	2																		
RAZEM		26	31	0	0	26	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PODSUMOWANIE - Linia kablowa nN 0,4kV																										
RAZEM		61	53	29	5	61	17	4	16	8	2	2	2	3	4	4	1	1	1	3	1	1	1	10	22	3

8. Odbiór robót.

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykopy pod fundamenty i kable,
- wykonanie fundamentów
- ułożenie kabla z wykonaniem podsypki pod i nad kablem,
- wykonanie uziomów taśmowych i szpilkowych.

8.3. Dokumenty do odbioru końcowego robót

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować, geodezyjną dokumentację powykonawczą, protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności zerowania zastosowanej ochrony przeciwporażeniowej.

9. Płatność

Wynagrodzenie jednostkowe będzie uwzględniać wszystkie czynności, i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej Roboty w SST i kosztorysie ofertowym:

Kwota jednostkowa za wykonane dostawy i montażu instalacji elektrycznej zewnętrznej oświetlenia obejmują

- robocizną bezpośrednią wraz z narzutami
- wartość zużytych materiałów podstawowych i pomocniczych wraz z ubytkami wynikającymi z robót z kosztami zakupu;
- wartość pracy sprzętu z koszty pośrednie (ogólne) i zysk kalkulacyjny;
- podatki zgodnie z obowiązującymi przepisami
- przygotowanie stanowiska roboczego,
- oczyszczenie i likwidacja stanowiska roboczego

Kwota jednostkowa uwzględniają również przygotowanie stanowiska roboczego oraz wykonanie wszystkich niezbędnych robót pomocniczych i towarzyszących takich jak np. bariery zabezpieczające, oświetlenie tymczasowe, wywóz, wykonanie zaplecza socjalno-biurowego dla pracowników, zużycie energii elektrycznej i wody oczyszczenie i likwidacja stanowisk roboczych i placu.

W przypadku przyjęcia innych zasad określenia kwoty jednostkowej lub innych zasad rozliczeń pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą sprawy te muszą zostać szczegółowo ustalone w Umowie.

10. Przepisy związane

- N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe
- PN-ICE 60364-4-4-43:1999 Ochrona przed prądem przetężeniowym
- PN-ICE 60364-4-473:1999 Środki ochrony przed prądem przetężeniowym
- PN-ICE 60364-5-51:2000 Dobór wyposażenia elektrycznego
- PN-ICE 60364-4-4-41:2000 Ochrona przeciwporażeniowa
- PN-ICE 60364-5-54:1999 Uziemienie i przewody ochronne
- PN-E-05032 Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym
- PN-ICE 60364-4-443:1999 Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
- PN-76/E-90301 Kable elektroenergetyczne w izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinilowej na napięcie znamionowe 0,6/1kV
- PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane
- Przepisy budowy urządzeń elektrycznych Wyd. IV z 1997r.

- 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 nie przekraczające 0,6/1 kV.
- PN-93/E-90403 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6/6 kV. Kable sygnalizacyjne na napięcie znamionowe nie przekraczające 0,6/1 kV.
- PN-87/E-90056 Przewody elektroenergetyczne do układania na stałe.
- PN-EN 60947-3;2002 Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa.
- PN- 79/E-06314 - Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne.
- PN-91/E-05160/01 - Rozdzielnice prefabrykowane niskonapięciowe.
- PN-IEC-603 64-4-41:2000 -Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
- PN-IEC 60364-5-54:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Uziemienia i przewody ochronne.
- PN-92/E-08106 - Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy
- PN-76/H-92325 - Bednarka stalowa bez pokrycia lub ocynkowana.
- BN-68/6353-03 - Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.