
Zamawiający : **Gmina Jedlińsk**
 ul. Warecka 19; 26 – 660 Jedlińsk

Stadium: **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**
 PRZEDMIAR ROBÓT
 ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

Nazwa obiektu : **BUDOWA OŚWIETLENIA DROGI GMINNEJ**
 W M-CI WIELOGÓRA UL. POPRZECZNA
 GM. JEDLIŃSK

Kategoria obiektu : **XXVI (sieci elektroenergetyczne)**

Branża: **Elektryczna**

Symbol wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV):

*45231400-9 – Roboty budowlane w zakresie budowy linii
energetycznych*

Numer egzemplarza: **1**

| Stanowisko | Imię i Nazwisko | Numer uprawnień | Podpis |
|--------------|-------------------------|------------------|--------|
| Projektant : | mgr inż. Zbigniew Siwek | MAZ/0417/PWOE/11 | |

Radom, kwiecień 2017r..

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru oświetlenia ul. Poprzecznej w m-ci Wielogóra gm. Jedlińsk.

1.2. Zakres stosowania SST

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

Ustalenia zawarte w niniejszej SST dotyczą zasad prowadzenia robót przy budowie napowietrznej linii oświetleniowej niskiego napięcia obejmujących wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu realizację oświetlenia drogi gminnej.

Specyfikacja obejmuje wykonanie następujących robót elektrycznych:

- a) Budowę **7 słupów żelbetonowych** w tym **1 słup odporowy typu E-10,5/4,3**, oraz **6 słupów żelbetonowych ŻN-10**,
- b) Wykorzystanie 1 słupa sieci napowietrznej nN do instalacji oświetlenia,
- c) Instalację wysięgników na słupach 1 – 8 projektowanego obwodu sieci napowietrznej w ilości **8 szt**;
- d) Instalację opraw oświetleniowych **LED-50W** na słupach nr 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 w ilości **8szt**;
- e) Podwieszenie na projektowanych słupach żelbetonowych przewodu oświetleniowego **AsXSn 2x35mm²** o długości trasy **348m** (długości przewodu **362m**);
- f) Instalację **ochronnika przepięciowego** na słupie przyłączeniowym i słupie krańcowym - **2szt**;
- g) Instalację uziemienia na słupie przyłączeniowym – **kpl 1**;

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Słup oświetleniowy - konstrukcja wsporcza osadzona w gruncie za pomocą fundamentu, służąca do zamocowania przewodu oświetleniowego oraz oprawy oświetleniowej na wysokości nie większej niż 10 m.

1.4.2. Wysięgnik - element rurowy łączący słup oświetleniowy z oprawą.

1.4.3. 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.

1.4.4. Izolowany przewód oświetleniowy - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować nad ziemią.

1.4.5. Ustój - rodzaj fundamentu dla słupów oświetleniowych.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.5.

2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podane są w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 2.1. W niniejszej specyfikacji i projekcie zakłada się wykorzystanie w 100% istniejących materiałów z demontażu do ponownej zabudowy. Jednakże może zdarzyć się, że w trakcie wykonywania prac rozbiórkowych może nastąpić uszkodzenie częściowe lub całkowite danego materiału, konstrukcji lub osprzętu, wówczas należy na okoliczność w/w zdarzenia spisać z inspektorem i inwestorem protokół i zastosować do zabudowy nowy materiał.

3. Sprzęt

Wykonawca powinien używać tylko takiego sprzętu i maszyn, które gwarantują właściwą realizację robót. Sprzęt musi być zaakceptowany przez inżyniera. Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu:

- żurawia samochodowego do 4t.
- samochodu specjalnego liniowego z platformą i balkonem,

- spawarki spalinowej ,
- ręcznego zestawu świderów do wiercenia poziomych otworów do śr. 15 cm.
- zagęszczarka wibracyjna spalinowa 70m³/h

Do obsługi sprzętu powinny być zatrudnieni pracownicy posiadający odpowiednie kwalifikację i staż pracy.

4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podane w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 4.

4.1. Transport materiałów

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 wydanymi przez wytwórców dla poszczególnych elementów.

4.2. Składowanie materiałów

Nie przewiduje się składowania materiałów. Materiały należy od razu zastosować do montażu.

5. Wykonanie Robót

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 5.1 Roboty należy wykonywać jedynie w suchych warunkach lub z zabezpieczeniem chroniącym przed dostępem wody do urządzeń elektrycznych.

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. Wykopy pod fundamenty słupów żelbetonowych wykonywać sposobem wierconym po uprzednim upewnieniu się, że nie występuje uzbrojenie podziemne. Wykopy pod fundamenty j.w. zaleca się wykonywać mechanicznie przy zastosowaniu wiertnicy na podwoziu samochodowym. W obu przypadkach wykopy wykonane powinny być bez naruszania naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z PN-B-06050.

5.2. Montaż słupów żelbetonowych

Przed przystąpieniem do doboru posadowień słupów należy w pierwszej kolejności dokonać oceny podłoża gruntowego w oparciu o zasady zalecane w normie PN-81/B-03020. Metoda przyjęta powszechnie w budownictwie linii elektroenergetycznych średniego i niskiego napięcia polega na oznaczeniu wartości parametrów geotechnicznych na podstawie praktycznych doświadczeń z budowy linii na podobnych terenach, ocenionych przy wyznaczaniu trasy budowy linii. Dla ułatwienia podziału gruntu na średni, słaby i bardzo słaby, w tablicach producentów przedstawione są uogólnione właściwości gruntów. W niniejszym opracowaniu przyjęto posadowienia słupów dla gruntu średniego i słabego. W przypadku wystąpienia gruntów bardzo słabych posadowienie słupów wykonać indywidualnie w porozumieniu z projektantem.

Słupy ustawiać dźwigiem w uprzednio przygotowane i częściowo wykonane fundamenty. Spód słupa powinien opierać na warstwie betonu marki B10 wg PN-B-06250 grub. min. 10 cm lub na płycie chodnikowej o wym. 50x50x7 cm. Głębokość posadowienia słupa oraz typ fundamentu należy wykonać wg Dokumentacji Projektowej. Odchyłka osi słupa od pionu, po jego ustawieniu, nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa. Słupy należy ustawiać przy pomocy dźwigu. Podczas podnoszenia słupa należy zwrócić uwagę, aby nie spowodować odkształcenia elementów lub ich zniszczenia. Przed zdjęciem z haka ustawiany słup powinien być zabezpieczony przed upadkiem. Nakrętki śrub mocujących słup powinny być dokręcane dwustadiowo 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 osprzętu, powierzchni malowanych i w przypadku miejscowych ubytków uzupełnić powłoki. Nie należy malować przy temperaturze otoczenia niższej niż 5°C i wilgotności względnej powietrza przekraczającej 80%.

5.3. Montaż przewodów liniowych

Wiązkowy przewód izolowany należy rozciągać przy pomocy przeciągniętej wstępnie linki nylonowej opartej na rolkach montażowych zamocowanych do słupa w pobliżu uchwytych przelotowych lub narożnych. Przewód rozciąga się na odcinku od słupa krańcowego do krańcowego lub odporowego. W odcinku tym zaleca się zastosowanie jednego słupa narożnego o kącie załomu 90o lub dwóch słupów narożnych z kątami załomu 120o. Zalecenie to można zmienić po uzgodnieniu z wykonawcą. Dla zmniejszenia sił pionowych na pierwszej rolce zaleca się ustawienie bębna z przewodem w odległości ok. 20 m od słupa z tą rolką. Przed przystąpieniem do rozciągania przewodów należy na słupach rozwinąć rolki tj. na słupach przelotowych i krańcowych rolki montażowe pojedyncze, a na narożnych podwójne. Następnie przez wszystkie rolki przeciągnąć linkę nylonową i przymocować na jej końcu opończę do mocowania przewodów. W opończę wsunąć koniec wiązkowego przewodu o wystopniowanej długości żył (ma to na celu zmniejszenie oporów w trakcie rozciągania przewodów w rolkach montażowych) i przystąpić do jego rozciągania uważając, aby nie dotykał ziemi oraz nie ocierał się o przeszkody terenowe. Po dociągnięciu przewodu do słupa krańcowego (odporowego) należy go zamocować w uchwycie końcowym na stałe. Dalsza kolejność prac to przystąpienie do naciągu przewodu wiązkowego. Dynamometr do pomiaru naciągu należy zamocować pomiędzy uchwytem (żabką) a słupem krańcowym, do którego prowadzony jest naciąg. Naciąg należy dobierać z tabel zwisów do przyjętego w projekcie naprężenia podstawowego, maksymalnej długości przęsła w naciąganej sekcji oraz temperatury przewodu w czasie montażu. Dla nowych przewodów należy zastosować przeprężenie tj. naciąg lub zwis dobrać jak dla temperatury o 5 oC niższej od panującej w czasie montażu. Dla wyrównania zwisów w sekcji naciągowej dopuszcza się 20% przeprężenie a po ich wyrównaniu naciąg należy zmniejszyć do wymaganego. Po dokonaniu naciągu i wyregulowaniu zwisów w poszczególnych przęsłach należy przewód wiązkowy przenieść z rolek montażowych na uchwyty przelotowe i narożne. Następnie należy założyć uchwyt odciągowy na słupie krańcowym powiększając naciąg przewodu tak, aby po zwolnieniu uchwytu naciągowego (żabki), siła naciągu była zgodna z powyższym doborem. Przy montażu wiązkowych przewodów izolowanych należy przestrzegać zasady prawidłowego dokręcania uchwytów i zacisków siłą podaną w albumie. Po tak zamontowanym jednym torze można przystąpić do montażu następnych torów linii. Montaż pozostałych elementów jak ograniczniki przepięć, przyłącza lub lampy oświetleniowe należy wykonywać po kompletnym naciągu linii głównej.

5.4. Montaż wysięgników, opraw i przewodów

Montaż opraw na słupach należy wykonać przy pomocy samochodu z balkonem. Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzanie zaświecenia się lampy). Należy sprawdzić stan przewodów w wysięgnikach. Jeżeli występują widoczne ślady ich uszkodzenia należy je wymienić. Dokonać należy też pomiaru izolacji i ciągłości żył. Oprawy montować po uprzednim w/w sprawdzeniu przewodów. Oprawy należy mocować na nowo zabudowanych wysięgnikach. Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru dla I strefy wiatrowej.

5.5. Uziemienia ochronno-robocze

Uziemienie ochronno-robocze w sieci niskiego napięcia pracującej w układzie TN należy wykonać zgodnie z wymogami normy N SEP E-0001. Uziemienie ochronno-robocze winno być wykonane wzdłuż trasy linii, aby wszędzie tam gdzie jest to możliwe, przewody PEN (PE) zaleca się łączyć z istniejącymi uziomami naturalnymi i sztucznymi niezależnie od ich rezystancji, jeżeli nie jest to związane ze znacznym wzrostem nakładów finansowych i nie ma innych przeciwwskazań. Rozmieszczenie uziemień ochronno-roboczych przewodów PEN w napowietrznej sieci elektrycznej powinno spełniać wymagania:

- a) na końcu każdej linii i na końcu każdego odgałęzienia o długości większej niż 200 m oraz na końcu przyłącza o długości większej niż 100 m należy wykonać uziemienie o rezystancji nie większej niż 30 Ω .
- b) wzdłuż trasy linii długość przewodu PEN między uziemieniami o rezystancji nie większej niż 30 Ω (lub mniejszej przy ogranicznikach przepięć) nie powinna przekraczać 500 m,
- c) na obszarze koła o średnicy 300 m zakreślonego dowolnie dookoła końcowego odcinka każdej linii i jej odgałęzień, powinny znajdować się uziemienia o wartości wypadkowej rezystancji nie przekraczającej 5 Ω , obliczonej przy uwzględnieniu jedynie tych uziemień, których rezystancja nie przekracza 30 Ω .

Rozmieszczenie uziemień ochronno-roboczych w linii nN wynika przede wszystkim z koncepcji budowy sieci nN. Uziemienia ochronne robocze zaprojektowano dla rezystywności gruntu równej 100, 300 i 500 $\Omega \times m$ jako taśmowe (T), prętowe (P) oraz taśmowo-prętowe (TP) i pokazane są na kartach katalogowych elementów związanych. W gruntach o rezystywności powyżej 500 $\Omega \times m$, rezystancja uziemień ochronno-roboczych w linii nN nie powinna przekraczać wartości obliczanej ze wzoru: $R_z \leq \rho_{min}/16$ gdzie ρ_{min} – minimalna rezystywność gruntu w $\Omega \times m$.

5.6. Dobór uziemień

Zasady doboru uziemień odgromowych jak i uziemień ochronno-roboczych są podobne.

W celu doboru uziomu należy:

- oszacować lub zmierzyć rezystywność elektryczną gruntu na stanowisku słupa,
- przyjąć odpowiedni typ uziomu z uwzględnieniem możliwości wykonawczych (uziom taśmowy lub prętowy).

Jeżeli zmierzona rezystancja uziomu przekracza wartość dopuszczalną, uziom należy rozbudować. Najskuteczniejszym działaniem jest wybudowanie dodatkowych uziomów pionowych. Preferuje się uziomy prętowe (głębinowe), jako tańsze, skuteczniejsze i mniej uzależnione od wpływu warunków atmosferycznych. Jedynym kryterium skuteczności zastosowanych uziemień roboczych odgromowych jest zachowanie dopuszczalnych wartości rezystancji uziomów. W przypadku instalowania opraw oświetleniowych, należy oprawy i wysięgniki rurowe na każdym słupie podłączyć do przewodu ochronno-neutralnego lub zastosować oprawy II klasy ochronności. Obwód oświetleniowy wymaga sprawdzenia na skuteczność zerowania, przy czym czas odłączenia napięcia należy przyjąć nie dłuższy niż 5 sekund. Przy realizacji uziomów łączenie bednarki z bednarką oraz bednarki z prętem wykonać przez spawanie, zgrzewanie lub skręcanie dwoma śrubami M10. W części nadziemnej połączenia uziemienia wykonać przez skręcanie dwoma śrubami M10 lub zaciskami uziemiającymi śrubowymi. Miejsca połączeń zabezpieczyć przed korozją przez pokrycie w ziemi, np. masą asfaltową, a w części nadziemnej słupa - wazeliną bezkwasową. Bednarkę łączącą uziom z zaciskiem probierczym pokryć powłoką antykorozyjną do wysokości 0,3 m nad ziemią i do głębokości 0,2 m w ziemi. Ograniczniki przepięć dobrane do warunków sieciowych i chronionych urządzeń w sieci nN o układzie TN-C powinny spełniać wymagania przedstawione w kartach katalogowych producentów.

5.7. Ochrona odgromowa

W celu właściwego doboru ograniczników przepięć, podano ich parametry zdefiniowane w normie PN-EN-61643-11:2003 „Niskonapięciowe urządzenia do ograniczania przepięć. Część 11: urządzenia do ograniczania przepięć w sieciach rozdzielczych niskiego napięcia. Wymagania i próby.” Zgodnie z wymienioną normą zdolność pochłaniania energii przez ograniczniki jest określona przez znamionowy prąd wyładowczy I_n i przez maksymalny prąd wyładowczy I_{max} o kształcie 8/20 ms. Jak wynika z danych statystycznych, podczas bezpośredniego uderzenia pioruna w linię, prąd wyładowczy w ograniczniku w około 75% przypadków nie przekracza 5 kA, dlatego jako standardowe mogą być stosowane ograniczniki o znamionowym prądzie wyładowczym $I_n=5$ kA. W rejonach o bardzo dużym zagrożeniu burzowym zaleca się stosowanie ograniczników o znamionowym prądzie wyładowczym $I_n=10$ kA. Ze względu na wymagany napięciowy poziom ochrony, należy stosować ograniczniki przepięć o napięciu trwałej pracy $U_c = 280$ V, 440 V lub 500

V w zależności od rodzaju chronionego urządzenia i warunków sieciowych. Zgodnie z opracowaniem PTPiREE pt. „Ochrona sieci elektroenergetycznych od przepięć. Wskazówki wykonawcze” ograniczniki przepięć należy instalować:

- 1) W słupowych stacjach transformatorowych zasilających sieć nN (na początku obwodu), po jednym komplecie na odejściu każdej linii.
 - 2) W miejscach uziemienia przewodu ochronno-neutralnego PEN.
 - 3) W miejscach przyłączenia do linii izolowanych linii napowietrznych z przewodami gołymi.
- Wymaganie to nie dotyczy przyłączy.

Zwraca się uwagę, że przy remoncie lub modernizacji linii nN (bez zmiany instalacji odbiorczej, która nie posiada ochrony odgromowej) na słupach przy których są wykonane przyłącza do budynków użyteczności lub do budynków o zagrożeniu pożarowym, wybuchowym itd. należy dodatkowo zainstalować ograniczniki przepięć. Uziemienie ograniczników przepięć nN powinno być wykonane:

- 1) W stacjach transformatorowych SN/nN jako wspólne z uziemieniem ochronno-roboczym sieci nN i odgromowym sieci SN
- 2) W liniach elektroenergetycznych dwunapięciowych jako wspólne z uziemieniem ochronno-roboczym linii nN

5.8. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej

Jako system dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej dla instalacji oświetleniowej należy stosować istniejący (zastany) obowiązujący w linii zasilającej RE jako szybkie wyłączenie z układem sieci zasilającej TN-C.

6. Kontrola jakości Robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 6.1. Każdą jednostkę oświetlenia ulicznego, drogowego i sieci zasilającej po jej wykonaniu i przed podłączeniem zasilania, należy sprawdzić pod kątem zgodności z wymaganiami PN-E-05100.

7. Obmiar Robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt.7.

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostka obmiarową dla oświetlenia jest:

- 1 m (metr) podwieszenia istniejącego przewodu oświetleniowego.
- 1 szt. (sztuka) montażu wysięgnika, oprawy oświetleniowej, bezpiecznika.
- 1 m (metr) montażu przewodu do oprav.
- 1 kpl (komplet) montażu uziemienia.
- 1 szt. (sztuka) pomiarów

8. Odbiór Robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 7.

Przy przekazywaniu oświetlenia drogowego do eksploatacji Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- aktualną powykonawczą dokumentację projektową,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności zerowania zastosowanej ochrony przeciwporażeniowej,
- protokół odbioru Robót.

Roboty uznaje się za wykonane jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowanymi tolerancjami wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt.9.

10. Przepisy związane

1. PN-EN-13201 Oświetlenie dróg.
2. PN-E-06305 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Typowe wymagania i badania.
3. PN-E-06314 Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne.
4. PN-E-90301 Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.
5. PN-E-05100-1 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
6. PN-E-05021 Urządzenia elektroenergetyczne. Wyznaczanie obciążalności przewodów i kabli.
7. PN-B-03322 Fundamenty konstrukcji wsporczych. Obliczanie statyczne i projektowanie.
8. PN-B-06050 Roboty ziemne budowlane.
9. PN-B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
10. PN-E-06160/10 Bezpieczniki topikowe przemysłowe na znamionowe napięcie do 1000. Ogólne wymagania i badania.
11. PN-E-06300/03 Wyroby elektroinstalacyjne .Wymagania i badania podstawowe. Bezpieczeństwo użytkowania.
12. PN-E-06314 Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne.
13. PN-E-08106 Obudowy urządzeń elektrotechnicznych. Stopień ochrony. Podział, wymagania i badania.
14. PN-E-90184 Przewody wielożyłowe o izolacji polwinitowej.
15. BN-85-/3061-29 Lampy sodowe wysokoprężne do ogólnych celów oświetleniowych.
16. BN-79/9068-01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy konstrukcji wsporczych oświetleniowych i energetycznych linii napowietrznych.
17. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. Dz. Ustaw nr 13 z dn. 10.04.1972 r.”
18. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych- Część V Instalacje elektryczne 1988.
19. PN-IEC 60364-1 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.
20. PN-IEC 60364-4-441 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
21. PN-IEC 60364-4-43 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
22. PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
23. "Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji budowlanych"

PRZEDMIAR ROBÓT

| Lp. | Podstawa | Opis | Jedn. obm. | Ilość |
|-----|-------------------|--|-------------|-------|
| 1 | KNNR 5 1002-01 | Montaż wysięgników rurowych o masie do 15 kg na słupie | szt. | 9,00 |
| 2 | KNNR 5 1003-01 | Montaż przewodów do opraw oświetleniowych - wciąganie w słupy i rury osłonowe przy wysokości latarni do 4 m bez wysięgnika | kpl. przew. | 9,00 |
| 3 | KNNR 5 1004-02 | Montaż opraw oświetlenia zewnętrznego na wysięgniku | szt. | 9,00 |
| 4 | KNNR 5 0902-02 | Montaż konstrukcji stalowych i osprzętu linii napowietrznej nn - poprzecznik narożny lub krańcowy | szt. | 8,00 |
| 5 | KNNR 5 0902-01 | Montaż konstrukcji stalowych i osprzętu linii napowietrznej nn - poprzecznik przelotowy | szt. | 12,00 |
| 6 | KNNR 5 0905-01 | Montaż przewodów izolowanych linii napowietrznej nn typu AsXSn lub podobnych o przekroju 2x25 mm ² | km. przew. | 0,90 |
| 7 | KNNR 5 0902-06 | Montaż konstrukcji stalowych i osprzętu linii napowietrznej nn - bezpiecznik | szt. | 9,00 |
| 8 | KNNR 5 0907-02 | Montaż uziomów lub przewodów uziemiających w gruncie kat.III | m | 3,00 |
| 9 | KNNR 5 0902-07 | Montaż konstrukcji stalowych i osprzętu linii napowietrznej nn - ogranicznik przepięć | szt. | 4,00 |
| 10 | KNNR 5 1301-01 | Sprawdzenie i pomiar 1-fazowego obwodu elektrycznego niskiego napięcia | pomiar | 11,00 |
| 11 | KNNR 5 1304-01 | Badania i pomiary instalacji uziemiającej (pierwszy pomiar) | szt. | 3,00 |
| 12 | KNNR 5 1304-02 | Badania i pomiary instalacji uziemiającej (każdy następny pomiar) | szt. | 6,00 |
| 13 | KNNR 5 1305-01 | Sprawdzenie samoczynnego wyłączania zasilania (pierwsza próba) | prób. | 2,00 |
| 14 | KNNR 5 1305-02 | Sprawdzenie samoczynnego wyłączania zasilania (następna próba) | prób. | 4,00 |

ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

| Typ żerdzi: | | | | |
|------------------------------|--|------------------------|------|-------|
| L.p. | Element | Typ | JM | Ilość |
| 1 | Żerdź strunobetonowa wirowana | E-10.5/4.3 | szt. | 1 |
| 2 | Żerdź żelbetowa | ŻN-10/200 | szt. | 6 |
| Rodzaje przewodów: | | | | |
| L.p. | Element | Typ | JM | Ilość |
| 3 | Przewód AsXSn | 2x35mm ² | m | 362 |
| Ustoje: | | | | |
| L.p. | Element | Typ | JM | Ilość |
| 4 | Płyta stopowa | 0.3x0.3m | szt. | 1 |
| Uzbrojenie: | | | | |
| L.p. | Element | Typ | JM | Ilość |
| 5 | Hak nakrętkowy | PD 2.3 | szt. | 2 |
| 6 | Hak wieszakowy | M16x200 | szt. | 1 |
| 7 | Hak wieszakowy | M16x240 | szt. | 3 |
| 8 | Hak wieszakowy | M20x200 | szt. | 6 |
| 9 | Hak wieszakowy | M20x250 | szt. | 1 |
| 10 | Opaska | PER 15 | szt. | 4 |
| 11 | Przewód długości 2m AsXSn | 4x35mm ² | szt. | 1 |
| 12 | Uchwyt odciągowy | SO 117.225S | szt. | 4 |
| 13 | Uchwyt przelotowy | SO 270 | szt. | 9 |
| 14 | Zacisk odgałęźny przebijający izolację | SLIP 12.05 | szt. | 6 |
| Ochrona przepięciowa: | | | | |
| L.p. | Element | Typ | JM | Ilość |
| 15 | Ogranicznik przepięć | SE45.328Ap-5 | szt. | 1 |
| 16 | Opaska | PER 15 | szt. | 1 |
| 17 | Przewód goły | L 16mm ² | m | 2 |
| 18 | Uchwyt dwumetalowy | 11 803 | szt. | 1 |
| Oświetlenie uliczne: | | | | |
| L.p. | Element | Typ | JM | Ilość |
| 19 | Konstrukcja mocująca wysięgnik oprawy | KW-1 | szt. | 16 |
| 20 | Objemka | OB-35a | szt. | 16 |
| 21 | Opaska | PER 15 | szt. | 16 |
| 22 | Oprawa bezpiecznikowa | SV 29.253 | szt. | 8 |
| 23 | Przewód izolowany | ALYd 16mm ² | m | 8 |
| 24 | Przewód izolowany | DYd 2.5mm ² | m | 24 |
| 25 | Typ oprawy: LED-50W | | szt. | 8 |
| 26 | Wkładka topikowa | 25A | szt. | 8 |
| 27 | Wysięgnik oprawy oświetlenia ulicznego | W-O/1 | szt. | 8 |
| 28 | Zacisk odgałęźny przebijający izolację | SLIP 12.05 | szt. | 16 |
| 29 | Zacisk tulejowy | ZUP-5 | szt. | 8 |