

Branża: Instalacje elektryczne

Stadium: Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót

Nazwa projektu: Budynek mieszkalny wielorodzinny

Nazwa zamówienia: Budowa budynku mieszkalnego wielorodzinnego przy ulicy Moniuszki w Nidzicy

Kod i nazwa CPV:

45 000000-7 Roboty budowlane

45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach

45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne

Adres i lokalizacja

objektu budowlanego: działka nr 70/1 obręb 6 w Nidzicy,
woj. warmińsko-mazurskie

Zamawiający: Urząd Miejski w Nidzicy,
Plac Wolności 1, 13-100 Nidzica

Nidzica, grudzień 2008 r.

„ST1”

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU WEWNĘTRZNYCH ROBÓT ELEKTRYCZNYCH

1 Wstęp.

1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST).

Przedmiotem Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową instalacji elektrycznych wewnętrznych, teletechnicznych budynku mieszkalnego

1.2 Zakres stosowania ST.

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

1.3 Zakres robót objętych ST.

Roboty, których Specyfikacja dotyczy obejmują wszystkie czynności związane z wykonaniem instalacji elektrycznych.

W zakres tych prac wchodzi:

- 1.3.1 ułożenie rur ochronnych, korytek, listew instalacyjnych
- 1.3.2 ułożenie linii zasilających,
- 1.3.3 ułożenie kabli oraz przewodów teletechnicznych, sygnalizacyjnych i sterowniczych
- 1.3.4 ułożenie przewodów w obwodach odbiorczych
- 1.3.5 montaż skrzynek, tablic rozdzielczych i rozdzielnic
- 1.3.6 montaż wyłączników,
- 1.3.7 montaż ochrony przepięciowej wewnętrznej,
- 1.3.8 montaż wyposażenia skrzynek, tablic i rozdzielnic,
- 1.3.9 montaż puszek odgałęźnych,
- 1.3.10 montaż łączników,
- 1.3.11 montaż gniazd wtyczkowych
- 1.3.12 montaż opraw oświetleniowych,
- 1.3.13 montaż połączeń wyrównawczych miejscowych i głównych,
- 1.3.14 montaż elementów instalacji teletechnicznej,
- 1.3.15 montaż elementów instalacji sterowniczych,
- 1.3.16 montaż instalacji odgromowej,
- 1.3.17 prace kontrolno odbiorcze,

Określenia podane w ST są zgodne z odpowiednimi normami i określeniami podanymi w dokumentacji technicznej.

1.4 Charakterystyka elementów objętych ST - zagadnienia ogólne.

- 1.4.1 **Rozdzielnica główna** – jest to urządzenie rozdzielcze łączące sieć kablową z poszczególnych obwodami rozdzielczymi; w rozdzielnicy głównej znajdują się zabezpieczenia obwodów odbiorczych, ochronniki i wyłączniki p.porażeniowe.
- 1.4.2 **Linia zasilająca** - jest to obwód zasilający tablice rozdzielcze (rozdzielnice), z których zasilane są instalacje odbiorcze.
- 1.4.3 **Obwód odbiorczy (obwód końcowy)** - jest to obwód, do którego przyłączone są bezpośrednio odbiorniki energii elektrycznej lub gniazda wtyczkowe. Głównymi elementami obwodu instalacji elektrycznej są przewody (tory prądowe) umożliwiające przesyłanie energii elektrycznej, łączniki umożliwiające załączanie i wyłączanie oraz zabezpieczenia chroniące elementy obwodu przed skutkami zakłóceń.
- 1.4.4 **Kable** - wyroby składające się z jednej lub większej liczby żył izolowanych, zaopatrzone w powłokę oraz ewentualnie, w zależności od warunków układania i eksploatacji, w osłonę i pancerz. Kable przystosowane są do układania bezpośrednio w ziemi, wodzie lub kanałach podziemnych, albo też do zawieszenia w powietrzu.
- 1.4.5 **Przewody** - wyroby składające się z jednego lub kilku skręconych drutów albo jednej większej liczby żył izolowanych bez powłoki, lub w zależności od warunków, w których mają być zastosowane, zaopatrzone w powłokę niemetalową.
- 1.4.6 **Linia kablowa** - kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych 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.

- 1.4.7 Napięcie znamionowe linii** - napięcie międzyprzewodowe, na które linia została zbudowana.
- 1.4.8 Osprzęt linii kablowej** - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęzienia lub zakończenia kabli.
- 1.4.9 Ochrona przeciwporażeniowa przed dotykiem pośrednim** - ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.
- 1.4.10 Bezpieczniki topikowe** - zabezpieczają przed przetężeniami, przede wszystkim przed skutkami zwarć. Na działanie, parametry i jakość bezpiecznika wpływają wszystkie jego części składowe, ale decydujący wpływ mają: topik, gasiwo, i korpus wkładki.
- 1.4.11 Instalacja elektryczna** – zespół urządzeń i połączenia między nimi służące do zasilania i sterowania urządzeniami elektrycznymi.
- 1.4.12 Osprzęt elektryczny** – zespół gniazd, łączników i puszek umożliwiający przyłączenie przewodów elektrycznych a nie będący odbiornikiem.
- 1.4.13 Gniazdo wtykowe** – urządzenie elektryczne służące do dystrybucji energii elektrycznej umożliwiającej przyłączenie urządzeń odbiorczych.
- 1.4.14 Puszka instalacyjna** – urządzenie elektryczne służące do wykonywania połączeń przewodów instalacji elektrycznej na listwie zaciskowej lub montażu w niej łączników, gniazd albo innego osprzętu.

2 Materiały.

2.1 Ogólne wymagania.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w dokumentacji technicznej. Wykonawca dokonuje zakupu wszystkich materiałów niezbędnych do wykonania zlecenia.

Typ przewodów stosować zgodnie z dokumentacją techniczną i specyfikacją dokumentacji technicznej. Do wykonania instalacji elektrycznych w budynkach stosować przewody izolowane do układania na stałe. Przewody wielożyłowe przy układaniu wtykowym stosować w wykonaniu płaskim. Żyły przewodów wielożyłowych muszą posiadać różne barwy izolacji. Sposób układania przewodów w instalacji musi być dostosowany do charakteru budynku oraz przeznaczenia pomieszczeń w celu ograniczenia wzajemnego wpływu instalacji elektrycznych i środowiska. Przewody instalacyjne stosować na napięcie znamionowe (450/750V). Stosować przewody z żyłami miedzianymi.

2.2 Przewody instalacji teletechnicznych.

Stosować w wykonaniu z żyłami miedzianymi, zastosować przewody FTP/UTP kat 5e.

2.3 Elektrotechniczny sprzęt instalacyjny.

Do elektrotechnicznego osprzętu instalacyjnego zalicza się urządzenia, które spełniają różnorodne zadania.

- 2.3.1 Osprzęt instalacyjny** - służy do mocowania, łączenia oraz ochrony przed czynnikami mechanicznymi kabli i przewodów.
- 2.3.2 Rury winidurowe sztywne** - chronią przewody instalowane po wierzchu w suchych pomieszczeniach niemieszkalnych. Łączenie rur realizować przez wsunięcie do odpowiednich złączek. Zakres temperatur otoczenia, w których mogą pracować, to najczęściej od -5°C do +60°C.
- 2.3.3 Rury winidurowe giętkie (karbowane)** - chronią przewody instalowane pod tynkiem. Mogą być również zatapiane w betonie. Rury są tańsze od sztywnych i wykonane są ze zmiękzonego winiduru. Montaż odbywa się bez złączek, bowiem rury tnie się na odcinki wystarczające do połączenia sąsiednich puszek i innego osprzętu.
- 2.3.4 Łączniki wtyczkowe** - służą do przyłączania do instalacji elektrycznej odbiorników i urządzeń elektrycznych, przenośnych lub ruchomych. Składają się z gniazd wtyczkowych oraz odpowiadających im odpowiednich wtyczek. Są budowane na prąd znamionowy nieprzekraczający 125A i napięcie znamionowe do 50 do 750V, jako dwu-, trój-, cztero- i pięciobiegunowe. Łączniki wtyczkowe nie są przystosowane do przerywania prądu i ich rozłączanie winno się odbywać w warunkach bezprądowych. W mieszkaniach należy instalować gniazda jednofazowe trójbiegunowe podtynkowe. W pomieszczeniach wilgotnych stosować gniazda bryzgoszczelne.
- 2.3.5 Łączniki instalacyjne** - służą do łączenia odbiorników oświetleniowych. Budowane są na napięcie znamionowe 250V i prąd znamionowy najczęściej 6A, a niekiedy 10A
- łączniki dwubiegunowe - do dwubiegunowego załączania i wyłączenia jednego obwodu,
 - przełączniki grupowe - do załączania i wyłączenia dwóch obwodów z jednego miejsca, przy czym jednoczesne załączenie obwodów jest niemożliwe,

- przełączniki szeregowe (świecznikowe) - do załączania i wyłączenia dwóch obwodów z jednego miejsca, przy czym jednoczesne załączenie obwodów jest niemożliwe,
- przełączniki zmienne (schodowe końcowe) - do załączania i wyłączenia -jednego obwodu z dwóch różnych miejsc,
- przełączniki krzyżowe (schodowe pośrednie) - do załączania i wyłączenia jednego obwodu z kilku miejsc w połączeniu z przełącznikami zmiennymi. .

2.3.6 Wyłączniki nadprądowe instalacyjne - umożliwiają załączanie i wyłączenie obwodu, ale ich głównym zadaniem jest samoczynne wyłączenie obwodu w przypadku wystąpienia przeciążenia lub zwarcia. Budowane są na prądy znamionowe do 125A przy trwałości od 4000 do 20000 łążeń i zwarciowej zdolności łączenia 3, 4, 5, 6 lub 10 kA, a nawet 25kA. Podstawową formą jest forma płaska, przystosowana do zatraskowego mocowania na szynie montażowej TH-35. Wyłączniki budowane są jako jedno-, dwu-, trój- oraz czterobiegunowe. Stosować wyłączniki Fael-Legrand serii 300 zgodne z normą PN-90/E93002, EN 60898.

2.3.7 Rozłączniki bezpiecznikowe - są konstrukcjami dwuczłonowymi i składają się z dwóch zasadniczych elementów:

- podstawy, w której umieszczone są m.in. zaciski przyłączeniowe, styki wtykowe wkładek bezpiecznikowych oraz styki główne nieruchome rozłączne wraz z komorami gaszeniowymi,
- ruchomej pokrywy (często odejmowalnej od podstawy), na której są zamocowane wkładki bezpiecznikowe wraz z stykami ruchomymi rozłącznymi, a także mechanizm napędowy z dźwignią ręczną.

2.3.8 Wyłączniki - są konstrukcjami umożliwiającymi pewne rozłączenie zasilania. Posiadają możliwość wyposażenia w moduły z regulacją nastawy.

2.3.9 Przybory instalacyjne - służą do przyłączania odbiorników elektrycznych i sterowania nimi oraz zabezpieczania obwodów w instalacjach elektrycznych.

2.4 Ochrona przepięciowa wewnętrzna i zewnętrzna.

Ochrona odgromowa ma na celu uniemożliwienie bezpośredniego wyładowania piorunowego w obiekt lub zminimalizowanie skutków pośrednich spowodowanych wyładowaniem i realizowana jest przez odpowiednie instalacje odgromowe. Instalacje odgromowe stanowią zespół urządzeń zbierających i odprowadzających całkowicie lub częściowo ładunek elektryczny pioruna do ziemi. Przepięcie to wzrost napięcia ponad maksymalną wartość napięcia roboczego instalacji lub urządzenia elektrycznego. Rozpatrywany obiekt podlega podstawowej ochronie odgromowej (poziom ochrony IV).

Instalacja piorunochronna (odgromowa) zewnętrzną składa się z następujących elementów:

2.4.1 Zwód - część urządzenia piorunochronnego przeznaczona do bezpośredniego przyjmowania na siebie wyładowań piorunowych. Zwód naturalny tworzą górne elementy metalowe obiektu budowlanego wykonane w innym celu niż przyjmowanie wyładowań atmosferycznych.

2.4.2 Przewód odprowadzający - naturalny lub sztuczny. Łączy zwód z przewodem uziemiającym,

2.4.3 Przewód uziemiający - łączy przewód odprowadzający z uziomem,

2.4.4 Uziom - elektroda przekazująca ładunek wyładowania atmosferycznego (pioruna) do ziemi (gruntu). W zależności od rodzaju lub cech konstrukcyjnych rozróżnia się:

- 1) uziom fundamentowy - jest to uziom naturalny w postaci stopy lub ławy fundamentowej ze zbrojeniem przystosowanym do połączenia z naturalnym lub sztucznym przewodem odprowadzającym,
- 2) uziom pionowy - jest to uziom sztuczny zagłębiony swym największym wymiarem prostopadle do powierzchni ziemi,
- 3) uziom poziomy - jest to uziom sztuczny w postaci drutu lub taśmy ułożony poziomo w ziemi,
- 4) uziom otokowy - jest to uziom sztuczny ułożony wokół obiektu chronionego.

2.4.5 Zacisk probierczy - instalacji odgromowej stanowi rozłączane połączenie - śrubowe - przewodu odprowadzającego i przewodu uziemiającego w celu umożliwienia pomiaru rezystancji uziomu lub sprawdzenia ciągłości galwanicznej części nadziemnej instalacji,

2.4.6 Przewody odprowadzające sztuczne - należy instalować na budynkach zbudowanych z materiałów nie przewodzących prąd elektryczny. Liczba przewodów odprowadzających zależy od rodzaju ochrony. Wykonać zgodnie z dokumentacją techniczną,

2.4.7 Uziomy sztuczne - należy stosować, gdy uziomy naturalne mają rezystancję większą od wymaganej lub, gdy znajdują się w odległości większej niż 1 Om od obiektu chronionego.

Materiały i wymiary uziomów:

- zwody sztuczne - materiał drut stalowy ocynkowany o średnicy minimalnej 8 mm,
- przewody odprowadzające - materiał drut stalowy ocynkowany o średnicy minimalnej 8 mm,

- uziom fundamentowy - bednarka 25x4mm,
- uziom pionowy – zespół uziomów prętowych prefabrykowanych.

Ochrona przepięciowa wewnętrzna składa się z systemu ograniczników przepięć klasy B+C.

Ograniczniki przepięć - są to urządzenia przeznaczone przede wszystkim do ochrony urządzeń oraz instalacji przed bezpośrednim oddziaływaniem prądu piorunowego.

Przy wykonywaniu instalacji należy zwrócić uwagę na zachowanie odstępów izolacyjnych pomiędzy instalacjami wewnętrznymi a elementami instalacji odgromowej.

2.5 Odbiór materiałów na budowie.

- Materiały na budowę należy dostarczać łącznie ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego.
- Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.
- W razie stwierdzenia wad lub wystąpienia wątpliwości co do jakości materiałów należy przed ich wbudowaniem poddać je badaniom określonym przez dozór techniczny robót.
- Materiały nie spełniające wymagań nie będą użyte.

2.6 Składowanie materiałów na budowie.

Materiały takie jak: urządzenia rozdzielcze, osprzęt instalacyjny, rury instalacyjne powinny być przechowywane jedynie w pomieszczeniach przeznaczonych do tego celu, tj. w zamkniętych i suchych.

3. Sprzęt

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu:

- narzędzi monterskich,
- przyrządów pomiarowych (induktor, tester wyłączników różnicowo-prądowych, miernik uniwersalny)
- elektronarzędzi do wykonywania otworów do 30cm, cięcia stali i betonu.

4. Transport.

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu: samochodu dostawczego,

Przewożone materiały i elementy powinny być układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych materiałów i elementów oraz zabezpieczone przed ich przemieszczaniem się na środkach transportu.

5. Wykonanie robót.

5.1. Ogólne zasady wykonania robót.

Roboty mogą być wykonywane tylko przez pracowników przeszkolonych pod względem BHP, posiadających odpowiednią wiedzę i doświadczenie, aktualne zaświadczenie lekarskie o braku przeciwwskazań do pracy na danym stanowisku oraz świadectwo kwalifikacyjne „E”.

Nadzór nad robotami musi sprawować osoba posiadająca świadectwo kwalifikacyjne „D” oraz uprawnienia do kierowania robotami w branży elektrycznej bez ograniczeń.

5.2. Montaż tablic rozdzielczych.

Obudowy rozdzielnic RG należy wstępnie wyposażyć w aparaturę i oprzewodować zgodnie ze schematami zamieszczonymi w dokumentacji technicznej. Tablicę rozdzielczą instalować w przygotowanej wnęce.

5.3. Montaż korytek kablowych

Korytka i drabinki należy mocować do ścian nad stropem podwieszonym w ciągach komunikacyjnych i innych pomieszczeniach. Korytka i drabinki mocować za pomocą specjalnych podstawek rozmieszczonych, co ok. 1 m.

5.4. Montaż rurek winidurowych.

Do ciągów pionowych i poziomych obwodów rozdzielczych oraz do wybranych obwodów odbiorczych należy ułożyć rury winidurowe twarde/miekkie niepalne o średnicach podanych na schematach. Rurki układać w przestrzeni sufitu podwieszanego mocowane uchwyty do ścian i sufitu lub opaskami do drabinek i korytek. W pozostałych przestrzeniach rurki układać w bruzdach w taki sposób, aby wszystkie elementy przykryć warstwą tynku o grubości, co najmniej 5 mm. Do łączenia rurek stosować typowe złączki przystosowane do danej średnicy rurki. Złączki proste i narożne powinny mieć gładkie ścianki by łatwo można było wymienić znajdujący się w nich przewód. Przed zatynkowaniem rurki mocować za pomocą gipsu budowlanego. Rurki należy układać w ciągach równoległych i prostopadłych do krawędzi ścian i stropów.

5.5. Układanie przewodów.

Przewody układać zgodnie z dokumentacją projektową w zależności od rodzaju pomieszczeń i sposobu wykonania ścian i stropów.

Przewody obwodów rozdzielczych w przestrzeni stropu podwieszanego i w pomieszczeniu rozdzielni należy układać na korytkach kablowych; w pozostałych przypadkach w rurkach pod 5 mm warstwą tynku. Przewody należy układać w ciągach równoległych do krawędzi stropów i ścian, bez uszkodzania elementów konstrukcyjnych.

Obwody rozdzielcze i obwody instalacji teletechnicznych w przestrzeni stopu podwieszanego układać na korytkach kablowych i na uchwytach; w pozostałych przypadkach w rurkach instalacyjnych lub bezpośrednio w tynku.

5.6. Wykonanie przepustów przez ściany.

Przepusty przez ściany należy wykonywać w taki sposób aby można było zainstalować w nich rurki, które po przeciągnięciu przez nie przewodów należy uszczelnić kitem i zatynkować lub zagipsować.

5.7. Montaż osprzętu

Montaż puszek

Puszki rozgałęźne w przestrzeni stropu podwieszanego wykonywać jako naścienne. W ścianach murowanych puszki wykonywać jako wtynkowe. Stosować puszki szczelne o stopniu ochrony nie mniejszym niż IP44.

Montaż łączników oświetlenia.

Łączniki instalować w puszkach wtynkowych na wysokościach określonych w dokumentacji projektowej. W pomieszczeniach wilgotnych stosować łączniki w obudowach szczelnych o stopniu ochrony nie mniejszym niż IP44.

Montaż gniazd wtykowych.

Gniazda wtykowe instalować na wysokościach określonych w dokumentacji projektowej. Gniazda należy mocować w puszkach instalacyjnych obsadzonych w ścianach.

Montaż opraw oświetleniowych.

Oprawy przeznaczone do montażu w stopie podwieszonym mocować do konstrukcji stopu za pomocą uchwytów. Krawędzie opraw muszą być równoległe lub prostopadłe do ścian pomieszczenia w jednakowych bądź zbliżonych odległościach od przeciwległych ścian i siebie.

Oprawy przeznaczone do montażu na ścianie Należy mocować za pomocą kołków rozporowych zamocowanych w wywierconych w ścianie otworach. Wysokość zawieszenia tych opraw nie powinna być mniejsza niż 1,9 m.

Oprawy przeznaczone do montażu na stopie z płyt kartonowo-gipsowych mocować za pomocą kołków. Krawędzie opraw muszą być równoległe lub prostopadłe do ścian pomieszczenia w jednakowych bądź zbliżonych odległościach od przeciwległych ścian i siebie.

Oprawy zwieszakowe łączone w systemy należy zmontować przed podwieszeniem. Zmontowane oprawy mocować do sufitu za pomocą kołków na linkach dostarczonych w zestawie.

Montaż wyłączników obudowanych

Wyłączniki obudowane, bryzgoszczelne montować na tynk/glazurę za pomocą kołków rozporowych.

5.8. Podłączanie przewodów.

Przewody podłączyć należy w puszkach rozgałęźnych, gniazdach wtyczkowych oraz listwach zaciskowych urządzeń technologicznych. Końcówki przewodów i listwy zaciskowe należy zabezpieczyć, aby w trakcie prac budowlano-montażowych nie uległy one uszkodzeniu bądź zabrudzeniu zaprawą.

Podłączenia urządzeń technologicznych należy wykonywać po ustaleniu ich ostatecznej lokalizacji. Jeżeli na etapie rozprowadzania przewodów nie jest ona znana, to należy pozostawić odpowiedni zapas przewodu niezbędny do podłączenia.

5.9. Instalowanie przewodów odprowadzających ochrony odgromowej.

Przewody odprowadzające należy prowadzić po możliwie najkrótszej drodze między zwodem a uziemieniem, z zachowaniem następujących warunków:

-przewody należy rozmieszczać równomiernie po obwodzie budynku, dostosowując odstępy między sąsiednimi przewodami do podziałki budowlanej obiektu oraz wymiarów oka siatki zwodów poziomych lub podwyższonych,

-przewody odprowadzające mocuje się na wspornikach w odległości od ściany nie mniejszej niż 2cm o odstępach między wspornikami nie większych niż 1,5m. Przewody mocować należy za pomocą śrub naciągowych, można również stosować przewody odprowadzające w rurkach instalacyjnych wpuszczonych w warstwę elewacji budynku,

-odległość przewodu od wejść do budynku lub ogrodzeń metalowych przylegających do miejsc publicznych nie powinna być mniejsza od 2m; jeżeli nie można zapewnić wymaganego odstępu, to przewód odprowadzający należy prowadzić w rurze izolacyjnej o grubościach ścianki nie mniejszej niż 5mm, do głębokości w ziemi 0,5m i wysokości 2m nad ziemią.

5.10. Uziomy

Uziom fundamentowy umożliwi wyrównanie potencjałów wewnątrz budynku oraz uzyskanie rezystancji uziemienia o małej wartości. Należy go wykonać go bednarki stalowej ocynkowanej o wymiarach 25x4 mm ułożonej szerszym bokiem pionowo i utrzymywany w takim położeniu podczas betonowania. Prace związane z wykonaniem uziomu fundamentowego należy skoordynować z robotami betoniarskimi.

Uziom pionowy prętowy, prefabrykowany pogrążyć ręcznie bądź mechanicznie i łączyć z przewodem uziemiającym.

5.11. Zwody

Stosować zwody poziome niskie instalowane na wspornikach rozstawionych w odległości ok. 1,2 m. Stosować połączenia elastyczne w celu uniknięcia naprężeń spowodowanych zmianami temperatury otoczenia. Do ochrony kominów wentylacyjnych stosować zwody pionowe instalowane na tych kominach. Znajdujące się na zewnątrz elementy klimatyzacji, wentylacji chronić przez stosowanie zwodów pionowych odsuniętych. Jeżeli uzyskanie dystansu od chronionego elementu jest niemożliwe, należy łączyć go z systemem zwodów przez iskiernik.

5.12. Połączenia wyrównawcze główne

Do głównego zacisku wyrównawczego należy podłączyć wszystkie metalowe elementy wchodzące z zewnątrz budynku, zaciski ochronne urządzeń rozdzielczych. Całość uziemić poprzez połączenie do uziomu fundamentowego. Główną szynę wyrównawczą stanowi zacisk wyrównawczy w tablicy głównej.

5.13. Połączenia wyrównawcze miejscowe

W pomieszczeniach wskazanych w projekcie należy wykonać miejscowe połączenia wyrównawcze w celu zapewnienia właściwej ochrony od porażeń oraz przed elektrycznością statyczną i zapobiegnięcia zawleczenia potencjału do pomieszczeń, w których są one wykonane. Połączenia wykonać przewodami DY4 i LY4 w rurkach, zgodnie z dokumentacją projektową

6. Kontrola jakości robót

6.1. Wymagania ogólne

Wykonawca powinien zadbać, aby jakość materiałów, urządzeń i montażu była zgodna z Dokumentacją Projektową, niniejszą specyfikacją i zaleceniami Inżyniera.

Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien, z co najmniej 7 dniowym wyprzedzeniem powiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania.

Po pozytywnym zakończeniu badań lub inspekcji, Wykonawca przedstawi inspektorowi dwa egzemplarze świadectwa badań z jego wynikami.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien przekazać inspektorowi nadzoru wszystkie świadectwa jakości i atesty stosowanych materiałów. Materiały bez tych dokumentów nie mogą być wbudowane.

6.3. Badania w czasie wykonywania robót

6.3.1 Trasy przewodowe

Po wytrasowaniu tras pod przewody instalacyjne, należy sprawdzić zgodność ich tras z Dokumentacją Projektową. W przypadku bruzd należy sprawdzić ich przebieg z dokumentacją jak również ich wymiary: szerokość i głębokość.

6.3.2 Układanie przewodów

Podczas układania przewodów i po zakończeniu robót instalacyjnych należy przeprowadzić następujące pomiary: zgodność z trasą przedstawioną w dokumentacji oraz zbliżenia i skrzyżowania z innymi instalacjami.

6.3.3 Sprawdzenie ciągłości żył.

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodności faz należy wykonywać przy użyciu przyrządów o napięciu nieprzekraczającym 24V. Wyniki sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeżeli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie.

6.3.4 Pomiar rezystancji izolacji

Pomiary rezystancji izolacji przewodów należy wykonać za pomocą megaomierza o napięciu nie mniejszym niż 500V, a w przypadku kabli elektroenergetycznych 2500 V, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia mierzonej wartości. Rezystancja izolacji powinna być nie mniejsza niż 1000 Ω na 1 V, a w przypadku polwinitowych kabli n.n. 10/S na 1km długości linii.

6.3.5. Pomiar rezystancji uziemień ochronnych

Pomiary wykonać metodą kompensacyjną. Wykonać pomiar uziomu fundamentowego i uziomów pionowych. Wynik pomiaru należy uznać za pozytywny, jeżeli rezystancja uziomu nie przekroczy 10 Ω .

6.3.6. Pomiar impedancji pętli zwarcia.

Pr PN-IEC 60364-5-52: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Przewodowanie.

PN-IEC 60364-5-54:1999 Izolacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne

PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalności prądowe długotrwałe przewodów.

PN-IEC 60364-6-61:200)0 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.

P'N-IEC 60364-7-701:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymakania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji w pomieszczeniach wyposażonych w wannę lub/i basen natryskowy.

PN-89/E-05003/01; PN-86/E-05003/02; PN-89/E-05003/03 Instalacje odgromowe

PN-88/B-01039 Wymiary obrzeży wnek dla elektroenergetycznych urządzeń rozdzielczych

„ST2”

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ZEWNĘTRZNYCH ROBÓT ELEKTRYCZNYCH PROJEKTOWANEJ ŚWIETLICY WIEJSKIEJ.

I. Wstęp

1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i robót związanych z budową zewnętrznej sieci kablowej związanej z budową świetlicy wiejskiej.

1.2 Zakres stosowania ST.

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

1.3 Zakres robót objętych ST

W zakres prac wchodzi:

- 1.3.1 wykopanie i zakopanie rowów kablowych,
- 1.3.2 wykonanie i zasypianie wykopów pod słupy oświetleniowe,
- 1.3.3 nasypianie warstwy piasku na dnie rowu kablowego oraz na ułożonym w rowie kablu,
- 1.3.4 ułożenie rur ochronnych pod podjazdami,
- 1.3.5 ułożenie rur ochronnych w posadzkach,
- 1.3.6 ułożenie rur ochronnych pod tynkiem,
- 1.3.7 ułożenie rur ochronnych na skrzyżowaniu z uzbrojeniem podziemnym terenu,
- 1.3.8 ułożenie kabla w rowie kablowym,
- 1.3.9 wciąganie kabla do rur ochronnych,
- 1.3.10 montaż słupów oświetleniowych,
- 1.3.11 montaż opraw oświetleniowych,
- 1.3.12 podłączenie kabli pod zaciski,
- 1.3.13 prace kontrolno-odbiorcze.

1.4 Określenia podstawowe.

Określenia podane w ST są zgodne z odpowiednimi normami i określeniami podanymi w dokumentacji technicznej

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

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

1.4.3 Oprawa oświetleniowa – urządzenie służące do rozdzielenia, filtracji i przekształcenia strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła zawierającego wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.

1.4.4 Kable – wyroby składające się z jednej lub większej liczby żył izolowanych, zaopatrzone w powłokę oraz ewentualnie, w zależności od warunków układania i eksploatacji, w osłonę i pancerz. Kable przystosowane są do układania bezpośrednio w ziemi, wodzie lub kanałach podziemnych, albo też do zawieszenia w powietrzu.

1.4.5 Fundament- konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania słupa lub szafy oświetleniowej w pozycji pracy.

1.4.7 Ochrona przed dotykiem pośrednim - ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.

Pomiary wykonać metodą sztucznego zwarcia, przy czynnej instalacji, przed rozpoczęciem jej normalnej eksploatacji. Podczas wykonywania pomiarów wyłączniki różnicowo-prądowe należy mostkować. Wyniki pomiarów należy uznać za pozytywne, jeżeli zmierzona impedancja pętli zwarcia spowoduje przepływ prądu zwarciovego zapewniającego zadziałanie zabezpieczenia (wkładki topikowej, wyłącznika inst.) w dostatecznie krótkim czasie. Czasy wyłączenia należy określić w oparciu o analizę charakterystyki prądowo-czasowej danego zabezpieczenia.

6.3.7. Sprawdzenie wyłączników różnicowo – prądowych.

Przy kontroli funkcjonowania urządzeń zabezpieczających przed prądami upływowymi wykazuje się, że przy wyzwoleniu granica napięcia dotykowego nie jest przekroczona, a wyłącznik wyzwala najpóźniej w ciągu 0,2 s. Badanie wyłączników różnicowoprądowych odbywa się w dwóch etapach. Najpierw przykłada się prąd upływowy o wielkości 1/3 znamionowego prądu upływowego wyłącznika różnicowoprądowego. Mierzone jest przy tym występujące napięcie dotykowe, które zostaje przeliczone do wartości przy znamionowym prądzie upływowym i wskazane. Wyłącznik różnicowoprądowy nie zostaje wyzwolony. W związku z niewielkim prądem i bardzo krótkim czasem trwania badania, maksymalnie 0,2 s, osoba wykonująca badania nie jest narażona na niebezpieczeństwo. Jeżeli mierzone napięcie przekroczy wartość graniczną 50 V (25 V w rolnictwie i w szpitalach), dalszy pomiar zostaje zablokowany.

6.3.9. Oględziny instalacji

W ramach oględzin należy stwierdzić zgodność zastosowanych rozwiązań z dokumentacją techniczną, poprawność wykonania połączeń przewodów, poprawność instalacji urządzeń rozdzielczych, kompletność opisów i oznaczeń.

Obmiar robót

Jednostką obmiarową dla układania przewodów energetycznych, sygnalizacyjnych, sterowniczych, uziemiających i wyrównawczych jest metr a dla montażu osprzętu, opraw oświetleniowych, urządzeń rozdzielczych, aparatów rozdzielni jest sztuka.

7. Odbiór robót

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST D-M.00.00.00.

8. Podstawa płatności Cena obejmuje:

koszt materiałów,
dostarczenie materiałów,
przygotowanie podłoża do układania przewodów,
układanie przewodów,
montaż osprzętu instalacyjnego,
przeprowadzenie prób i konserwowanie urządzeń w okresie gwarancji,
opracowanie Dokumentacji Powykonawczej,
koszt nadzoru użytkownika.

9. Przepisy związane

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (D.U. 75 poz. 690) z późniejszymi zmianami

PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.

PN-IEC 439-2:1997 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe.

PN-IEC 60364-1:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.

PN-IEC 60364-4-41:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.

PN-IEC 60364-4-43:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.

PN-IEC 60364-4-46:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie.

PN-IEC 60364-4-47:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony dla zapewnienia bezpieczeństwa. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym

PN-IEC 60364-4-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.

PN-IEC 60364-5-51:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.

- 1.4.8 Linia kablowa** - kabel albo kilka kabli łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno lub wielofazowych.
- 1.4.9 Trasa kablowa** - pas terenu, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.
- 1.4.10 Napięcie znamionowe linii** - napięcie międzyprzewodowe, na które linia kablowa została zbudowana.
- 1.4.11 Osprzęt linii kablowej** - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęzienia lub zakończenia kabli.
- 1.4.12 Skrzyżowanie** - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakkolwiek część rzutu poziomego linii kablowej, przecina lub pokrywa jakąkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego.
- 1.4.13 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.
- 1.4.14 Przepust kablowy** - konstrukcja o przekroju najczęściej okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi, i działaniem łuku elektrycznego.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w dokumentacji technicznej.

2 Materiały

2.1 Ogólne wymagania.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w dokumentacji technicznej.

2.2 Materiały budowlane.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w dokumentacji technicznej.

2.2.1 Piasek.

Piasek do układania kabli w ziemi powinien odpowiadać wymaganiom PN-6774-04

2.2.2 Folia ostrzegawcza.

Folię ostrzegawczą PVC stosować do ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Należy używać folii kalendrowanej z uplastycznionego PCW koloru niebieskiego o grubości 0,5-0,6 mm gat I. Folia powinna spełniać wymagania PN-6353-03.

2.2.3 Fundamenty prefabrykowane

Pod słupy zaleca się stosowanie fundamentów prefabrykowanych. Prefabrykaty powinny być wykonane wg Dokumentacji Projektowej uwzględniającej parametry wytrzymałościowe i warunki, w jakich będą pracowały. Ogólne wymagania dotyczące fundamentów określone są w PN-9068-01.

2.2.4 Rury i przepusty kablowe.

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów trudnopalnych, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego. Rury na przepusty powinny być dostatecznie wytrzymałe na działanie sił ściskających, z jakimi należy się liczyć w miejscu ich ułożenia. Wnętra ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię dla ułatwienia przesuwania się kabli. Na przepusty kablowe o napięciu do 1kV zaleca się stosować rury stalowe lub rury z polichloroku winylu (PCW) o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 75mm. Rury stalowe wg PN-H-74219, a rury z tworzyw sztucznych wg PN-C-89205.

2.3 Materiały elektryczne

2.3.1 Kable elektroenergetyczne.

Przy budowie linii kablowych należy stosować kable zgodne z Dokumentacją Projektową. Jeśli Dokumentacja Projektowa nie przewiduje inaczej to w kablowych liniach elektroenergetycznych należy stosować kable typu: YAKY wg PN-E-90401 o napięciu znamionowym do 1 kV. Przekrój żył kabli powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia i dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciovowe oraz powinien spełniać wymagania w zakresie ochrony przeciwporażeniowej dodatkowej..

2.3.2 Osprzęt kablowy.

Osprzęt kablowy powinien być dostosowany do typu kabla, jego napięcia znamionowego, przekroju, liczby żył oraz warunków występujących w miejscach jego zainstalowania. Mufy kablowe powinny być zgodne z wymaganiami PN-E-06401/03-04.

2.3.3 Oprawy oświetleniowe.

Oprawy oświetleniowe zewnętrzne powinny spełniać wymagania PN-C-06305/00 i PN-E-06314. Oprawy powinny charakteryzować się szerokim rozsyłem światła. Ze względów eksploatacyjnych stosować należy oprawy o konstrukcji zamkniętej, stopniu zabezpieczenia przed wpływami zewnętrznymi komory lampowej IP54 i klasą ochronności II. Elementy oprawy takie jak: układ

optyczny i korpus powinny być wykonane z materiałów nierdzewnych. Zaleca się stosowanie opraw do lamp sodowych.

2.3.4 Źródła światła.

Źródła światła powinny emitować strumienie świetlne o minimalnej wartości:

- 6000 lm dla źródła światła 70W;
- 10000 lm dla źródła światła 100W;
- 14500 lm dla źródła światła 150W;
- 27000 lm dla źródła światła 250W;
- 48000 lm dla źródła światła 400W;

Lampy fluoroscencyjne powinny spełniać wymagania PN-E-85001.

2.3.5 Słupy oświetleniowe.

Słupy oświetleniowe powinny przenieść obciążenia wynikające z zawieszenia opraw i wysięgników oraz parcia wiatru dla II i III strefy wiatrowej zgodnie z PN-E-05100-1. Stalowe słupy ocynkowane powinny być wykonane z blachy stalowej grubości nie mniejszej niż 3mm, giętej na profil wielokąta foremnego o stałej zbieżności i być przystosowane do posadowienia na prefabrykowanych fundamentach betonowych. Zabezpieczenie antykorozyjne powinna stanowić cynkowa powłoka na zewnątrz i wewnątrz słupa o grubości nie mniejszej niż 450g/m².

Słupy powinny przenieść obciążenia wynikające z zawieszenia opraw i wysięgników oraz parcia wiatru dla II i III strefy wiatrowej zgodnie z PN-E-05100-1.

2.3.6 Wysięgniki.

Dokumentacja projektowa nie przewiduje zastosowania wysięgników. Jednak w przypadku ich zastosowania ramiona lub ramię wysięgnika powinno być nachylone pod odpowiednim kątem od poziomu a ich wysięg powinien być dostosowany do szerokości oświetlanego miejsca. Wysięgniki powinny być dostosowane do opraw i słupów oświetleniowych używanych do oświetlenia dróg, chodników. Wysięgniki powinny być zabezpieczone antykorozyjnie powłokami cynkowymi z zewnątrz i wewnątrz tak jak stalowe słupy oświetleniowe.

2.3.7 Tabliczka bezpiecznikowo-zaciskowa.

Dokumentacja projektowa nie przewiduje zastosowania tabliczek bezpiecznikowych lecz w przypadku ich zastosowania tabliczki bezpiecznikowo-zaciskowe powinny zapewniać dobre połączenie kabli oświetleniowych o przekroju do 50 mm² we wnękach słupów oświetleniowych, posiadać zabezpieczenie nadprądowe opraw oświetleniowych do 25A i możliwość wyprowadzenia przewodów do opraw o przekroju do 2,5mm².

2.3.8 Szafa oświetleniowa.

Nie przewiduje się wolnostojącej szafki oświetleniowej. Sterowanie oświetleniem odbywać się będzie z wewnętrznej tablicy rozdzielczej z sekcją oświetleniową. Tablica zgodnie z wymaganiami ST1.

2.3.9 Oprawy oświetleniowe.

Zainstalować oprawy oświetleniowe typu OCP-70 PHILIPS lub JOHANNA TEIKO-MPS-E/1 (THORN) montowane bezpośrednio na słupach oświetleniowych.

2.3.10 Przewody dla podłączenia opraw oświetleniowych.

Przewody używane do podłączenia tabliczek bezpiecznikowych z oprawami oświetleniowymi powinny spełniać wymagania PN-E-90056. Należy stosować przewody o napięciu znamionowym 750V, wielożyłowe o żyłach miedzianych w izolacji polinitowej i przekroju żył nie mniejszym niż 2,5mm². Przekrój żył przewodów oraz ich ilość powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową.

2.3.11 Zabezpieczenia opraw.

Zabezpieczenia opraw montowane we wnękach bezpiecznikowych słupów oświetleniowych powinny spełniać wymagania PN-E-06160/10.

2.3.12 Bednarka.

Bednarka stalowa ocynkowana 25x4mm - dla wykonania uziemień powinna spełniać wymagania PNH-92325.

2.4 Odbiór materiałów na budowie.

Materiały na budowę należy dostarczać łącznie ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego.

Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta. W razie stwierdzenia wad lub wystąpienia wątpliwości, co do jakości materiałów, należy przed ich wbudowaniem poddać je badaniom przez inżyniera robót.

2.5 Składowanie materiałów na budowie.

Materiały takie jak: przewody, tabliczki bezpiecznikowe, źródła światła, oprawy oświetleniowe, szafy oświetleniowe, itp. Mogą być składowane na budowie i przechowywane jedynie w pomieszczeniach przeznaczonych do tego celu, to jest zamkniętych i suchych.

Rury na przepusty kablowe, wysięgniki, oraz słupy oświetleniowe mogą być składowane na placu budowy w miejscach nienarażonych na działanie korozji i uszkodzenia mechaniczne w pozycji poziomej z zastosowaniem przekładek z drewna. Kable powinny być składowane na bębnach. Bębny z kablami umieszczać na utwardzonym podłożu placu budowy.

Piasek składować w pryzmach na placu budowy.

3. Sprzęt.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w dokumentacji technicznej. Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu:

- żurawia samochodowego,
- samochodu specjalnego z platformą i balkonem,
- spawarki transformatorowej,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej,
- ręcznego zestawu świderów do wiercenia poziomego otworów do 15cm,
- wciągarki mechanicznej z napędem elektrycznym 5-10 T,

4. Transport.

4.1 Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w dokumentacji technicznej.

4.2 Transport materiałów i elementów.

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

- samochodu skrzyniowego,
- przyczepy dłuźycowej,
- samochodu dostawczego,
- samochodu samowładowczego,
- przyczepy do przewożenia kabli.

Przewożone materiały i elementy powinny być układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych materiałów i elementów oraz zabezpieczone przed ich przemieszczaniem się na środkach transportu.

5 Wykonanie robót.

5.1 Wymagania ogólne.

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w dokumentacji technicznej.

5.2 Trasowanie linii kablowych.

Wytyczenie trasy linii kablowych należy wykonać zgodnie z warunkami projektowymi na podstawie uzgodnionej lokalizacyjnie dokumentacji geodezyjnej.

5.3 Wykonanie robót kablowych.

Rowy kablowe powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w dokumentacji projektowej. Ich szerokość powinna wynosić nie mniej niż 0,4m, a minimalna głębokość powinna wynosić nie mniej niż: 0,8m dla kabli o napięciu znamionowym do 1 kV.

Wykopy pod rury ochronne kabli powinny spełniać następujące wymagania:

- głębokość rowu na skrzyżowaniu z projektowaną drogą, powinna wynosić co najmniej 1,0m,
- głębokość rowu na skrzyżowaniu z rowami odwadniającymi powinna zapewniać odległość górnej powierzchni rur ochronnych od dna rowu nie mniejszą niż 0,5m,
- szerokość rowu zależna jest od ilości i średnicy układanych rur i powinna być zgodna z dokumentacją projektową.

5.4 Układanie kabla.

Kable należy układać zgodnie z N SEP-E-004 i dokumentacją projektową.

Odległość ułożenia kabli od pni istniejącego zadrzewienia powinna wynosić, co najmniej 1,5m, a w przypadku drzewostanu podlegającego ochronie odległość tą należy uzgodnić z kompetentnymi władzami terenowymi.

Odległość układanych kabli od fundamentów powinna wynosić minimum 0,5m. W miejscu skrzyżowania kabla z istniejącym lub projektowanym uzbrojeniem podziemnym terenu, kable należy układać w rurach ochronnych o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 10cm i długości, co najmniej 2,0m. Przy zabezpieczeniu kabla na skrzyżowaniu z wyżej wymienionym uzbrojeniem terenu, należy zadbać, aby rura ochronna wystawała minimum 0,5m po obu stronach krzyżowanego uzbrojenia podziemnego.

5.4.1 Układanie kabla w rowie kablowym.

Kable należy układać na dnie rowów kablowych, jeżeli grunt jest piaszczysty lub na warstwie z piasku grubości min. 10cm. Ułożone kable należy przykryć warstwą piasku grubości 10cm, a następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości, co najmniej 15cm, a następnie przykryć folią z tworzywa

sztucznego w kolorze niebieskim. Odległość folii od kabla powinna wynosić, co najmniej 25cm. Każdą 20 cm warstwę gruntu należy zagęszczać ubijając ją zagęszczarką wibracyjną. Kable należy układać niezwłocznie po wykopaniu rowu kablowego, doprowadzić do szybkiego odbioru i możliwie szybko zasypać.

5.4.2 Temperatura otoczenia i kabla.

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być mniejsza niż 0°C dla kabli w izolacji z tworzyw sztucznych. Kable podczas układania nie należy sztucznie podgrzewać. Wzrost temperatury otoczenia ułożonego kabla, spowodowany przez sąsiednie źródła ciepła, np. rurociąg ciepły, nie powinna przekraczać 5°C.

5.4.3 Zginanie kabli.

Przy układaniu kable można zginać tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży i nie mniejszy niż:

- 20-krotna zewnętrzna średnica kabla w przypadku kabli o powłoce polwinitowej.

5.4.4 Skrzyżowanie kabla z uzbrojeniem podziemnym.

W miejscu skrzyżowania układanego kabla z istniejącym lub projektowanym uzbrojeniem podziemnym terenu, kabel należy zabezpieczyć rurami stalowymi lub PCV o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 75mm i długości minimum 2,0. Rury ochronne założone na kablu powinny wystawać minimum 0,5m po obu stronach krzyżowania uzbrojenia podziemnego.

5.4.5 Układanie kabli w rurach ochronnych.

W jednej rurze może być ułożony tylko jeden kabel. Przy wciąganiu kabla do rur ochronnych należy zwrócić uwagę, aby średnica wewnętrzna rury ochronnej nie była mniejsza niż 1,5-krotna zewnętrzna średnica kabla. Kable w miejscach wprowadzania i wyprowadzania z rur ochronnych nie powinny opierać się o krawędzie otworów. Wprowadzanie i wyprowadzanie kabli z rur ochronnych powinny być uszczelnione materiałami włóknistymi, np. sznurem konopnym lub pianką uszczelniającą. Nie dopuszcza się, aby elektryczne połączenia kabli (mufy kablowe) znajdowały się wewnątrz rur ochronnych.

5.4.6 Zapasy kabli.

Kable w rowie powinny być ułożone w jednej warstwie, Faliście z zapasem 1-3% długości rowu, wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu.

Przy mufach zaleca się pozostawianie, z obu ich stron następujących zapasów kabli 1 m - dla kabli o napięciu znamionowym do 1kV.

W przypadku wciągania kabli do przepustów pod drogami, zapas kabla powinien wynosić połowę do danych powyżej wartości z dodaniem 2m.

5.4.7 Oznaczanie trasy kablowej.

Trasa kabli ułożonych w ziemi powinna być na całej długości i szerokości oznaczona folią z tworzywa sztucznego. Folia powinna mieć grubość, co najmniej 0,5mm. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie mniejsza niż 20cm.

Krawędzie pasa folii powinny sięgać, co najmniej do zewnętrznych krawędzi skrajnych kabli, a w przypadku, gdy szerokość rowu kablowego jest większa niż szerokość trasy ułożonych kabli, krawędzie pasa folii powinny wystawać poza krawędzie skrajnych kabli równomiernie po obu stronach.

5.4.8 Oznaczanie linii kablowych.

Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki. Oznaczniki powinny być rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m oraz przy mufach i w miejscach charakterystycznych. Na oznaczniku należy umieścić trwałe napisy zawierające, co najmniej:

- symbol i numer ewidencyjny kabla,
- typ kabla i napięcie znamionowe,
- znak użytkownika,
- rok ułożenia kabla.

5.4.9 Odległości między kablami.

Kable należy układać w sposób zapewniający utrzymanie minimalnych odległości pomiędzy kablami i innymi urządzeniami podziemnymi zgodnie z N SEP-E-004.

5.5 Budowa przepustów pod drogami.

Przepusty pod drogami należy wykonywać zgodnie z przekrojami poprzecznymi załączonymi w dokumentacji projektowej. Jeżeli tego nie precyzuje dokumentacja projektowa dla wykonania przepustów pod drogami można zastosować rury stalowe lub rury PCV.

Na przepusty należy używać rur stalowych lub z tworzyw sztucznych o średnicach wewnętrznych nie mniejszych niż 75mm - dla kabli o napięciu do 1kV. Rury ochronne w jednym wykopie powinny być ułożone w jednej warstwie obok siebie. Po ułożeniu rur, ich końce należy uszczelnić pakułami w celu zabezpieczenia przed dostaniem się wilgoci oraz zamulaniem.

Przy wykonywaniu wykopu dla rur ochronnych należy zwrócić uwagę na to, aby:

- głębokość rowu kablowego pod drogami była taka, aby dolna powierzchnia trwałego podłoża drogi od górnej powierzchni rury ochronnej była nie mniejsza niż 0,2m, natomiast odległość od górnej powierzchni drogi do górnej powierzchni rury ochronnej była nie mniejsza niż 0,7m;
- głębokość rowu kablowego pod dnem rowu odwadniającego drogę powinna być taka, aby górna powierzchnia rury ochronnej oddalona była od dna rowu odwadniającego drogę minimum 0,5m,
- szerokość rowu zależna jest od ilości rur ułożonych w jednym wykopie.

Dla wykonania przepustu metodą przewiertu poziomego należy:

- Wykonać komorę roboczą dla maszyny przewiertowej. Głębokość komory uzależniona jest od głębokości ułożenia rur, natomiast szerokość i długość komory zależna jest od typu zastosowanego urządzenia przewiertowego. Ustawić na dnie komory roboczej urządzenie przewiertowe w sposób określony przez wytyczne montażu konkretnego urządzenia.
- Wykonać komorę przewiertową w miejscu zakończenia przewiertu.
- Po zakończeniu przewiertu i zdemontowaniu urządzenia przewiertowego, obie ww. komory robocze należy zasypać.

5.6 Łączenie kabli.

Złącza kablowe należy wykonać zgodnie z PN-E-06401/01.

Połączenia kabli należy wykonywać przy użyciu muf dostosowanych do typu kabla, jego napięcia znamionowego, przekroju i liczby żył. Montaż muf może wykonywać jedynie tylko osoba posiadająca odpowiednie kwalifikacje. Mufy należy wykonywać w miejscach określonych w dokumentacji projektowej. Wszelkie dodatkowe mufy powinny być uzgodnione z inspektorem.

Zakończenia kabli:

- kable powinny być zakończone i zabezpieczone przy odłącznikach, wyłącznikach i innych urządzeniach elektrycznych, za pomocą głowic kablowych lub zacisków zabezpieczających zgodnie z PN-E-06401.
- wszystkie końcówki żył kabli, narażone na działanie czynników atmosferycznych, powinny być pokryte warstwą smaru zabezpieczającego przed ich utlenianiem.
- fazy kabli o napięciu znamionowym powyżej 1kV powinny być wyraźnie oznaczone.

5.7 Wykopy pod fundamenty słupów oświetleniowych.

Wykopy pod fundamenty należy wykonywać zgodnie z ST - " Wykonywanie wykopów". Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów pod fundamenty, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia:

- lokalizacji,
- warunków geologiczno-wodnych,
- uzbrojenia podziemnego terenu.

Metoda wykonywania wykopów powinna być dobrana w zależności od głębokości, ukształtowania terenu oraz warunków gruntowych. Ich ewentualna obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem się gruntu powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-8836-02. Wykopy należy wykonywać w sposób nie powodujący naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z normą PN-B-06050.

5.8 Montaż fundamentów prefabrykowanych.

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu zamieszczonymi w dokumentacji projektowej. Fundament prefabrykowany powinien być ustawiony na 10cm warstwie betonu B10. Przed przystąpieniem do zasypiania fundamentu, należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest płyta mocująca. Wykopy należy zasypywać zgodnie z ST " Wykonanie wykopów". Zasypkę należy formować i zagęszczać warstwami 20cm. Stopień zagęszczenia gruntu powinien wynosić minimum 0,85 według PN-S-02205.

5.9 Montaż słupów oświetleniowych.

Słupy należy montować zgodnie z instrukcją montażu producenta.

5.10 Piasek.

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

5.11 Folia ostrzegawcza.

Folie ostrzegawcze należy stosować w celu ostrzeżenia przed znajdującymi się poniżej kablami. Folia ostrzegawcza powinna być folią kalandrowaną z uplastycznionego PCW o grubości 0,5-0,6mm spełniająca wymagania PN-6353-03. W zależności od napięcia znamionowego linii kablowych należy używać folii w następujących kolorach

- dla napięcia znamionowego do 1 kV - niebieską,
- dla napięcia znamionowego do 1-20kV – czerwoną

5.12 Przebudowa urządzeń rozdzielczych.

Projekt przewiduje dobudowę dodatkowych pól odpływowych w istniejących rozdzielnicach RGA w budynku kotłowni i RG w istniejącym budynku szpitala. Ponadto w rozdzielnicy niskiego napięcia transformatora nr 2 w stacji transformatorowej przewidziano wymianę przekładników pomiarowych i istniejącego odłącznika na rozłączniko-bezpiecznik

6. Kontrola jakości robót.

6.1 Wymagania ogólne.

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w dokumentacji projektowej. Wykonawca powinien zadbać, aby jakość materiałów, urządzeń i montażu była zgodna z dokumentacją Projektową, niniejszą specyfikacją i poleceniami inspektora. Przed przystąpieniem do badania, wykonawca powinien, z co najmniej 7 dniowym wyprzedzeniem powiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania. Po pozytywnym zakończeniu badań lub inspekcji, Wykonawca przedstawi inspektorowi dwa egzemplarze świadectwa badań z jego wynikami.

6.2 Badania przed przystąpieniem do robót.

Przed przystąpieniem do robót, wykonawca powinien przekazać inspektorowi wszystkie świadectwa jakości i atesty stosowanych materiałów. Materiały bez tych dokumentów nie mogą być wbudowane.

6.3 Badania w czasie wykonywania robot.

6.3.1 Rowy pod kable.

Po wykonaniu rowów pod kable, należy sprawdzić zgodność ich tras z dokumentacją projektową, jak również ich wymiary: szerokość i głębokość. Wymiary poprzeczne rowu powinny być wykonane z tolerancjami ± 5 cm. W przypadku wykonywania rowów głębokich, należy sprawdzić zabezpieczenie ścianek przed osypywaniem się ziemi. Odchyłka trasy rowu od wytyczenia geodezyjnego nie powinna przekraczać 0,2m.

6.3.2 Układanie kabli.

Podczas układania kabli i po zakończeniu robót kablowych należy przeprowadzić następujące pomiary:

- głębokość zakopania kabla,
- grubość podsypki kablowej nad i pod kablem,
- odległość folii ochronnej od kabla,
- stopień zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie gruntu.

Wszystkie pomiary należy wykonywać, co 10m budowanej linii kablowej, a uzyskane wyniki mogą być uznane za dobre, jeżeli odbiegają od założonych w dokumentacji nie więcej niż o 10%.

6.3.3 Sprawdzenie ciągłości żył.

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodności faz należy wykonywać przy użyciu przyrządów o napięciu nieprzekraczającym 24V. Wyniki sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeżeli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie.

6.3.4 Próba rezystancji izolacji.

Pomiary rezystancji izolacji należy wykonać za pomocą megaomomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5kV dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia mierzonej wartości. Rezystancja izolacji powinna być nie mniejsza niż:

- 0,75 dopuszczalnej wartości rezystancji izolacji kabli wykonanych zgodnie z PN-E 90303,
- 50 M Ω /km dla kabli elektroenergetycznych o izolacji z papieru impregnowanego i napięciu znamionowym powyżej 1kV i dla kabli elektroenergetycznych o izolacji z tworzyw sztucznych.

10. Obmiar robót.

Jednostką obmiarową jest 1 km budowanej linii kablowej.

11. Odbiór robót.

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano dokumentacji projektowej.

12. Podstawa płatności.

Cena obejmuje:

- wytyczenie trasy,
- koszt materiałów,
- dostarczenie materiałów,
- wykopanie i zakopanie rowów kablowych,
- układanie kabli,
- montaż osprzętu kablowego,
- budowę przepustów pod drogami, ulicami i zjazdami do zabudowań,
- wykonanie inwentaryzacji przebiegu kabli pod ziemią,
- zabezpieczenie kabli na skrzyżowaniu z istniejącym i projektowanym uzbrojeniem podziemnym terenu,
- przeprowadzenie prób i konserwowanie urządzeń w okresie gwarancji,

- opracowanie Dokumentacji Powykonawczej, - koszt nadzoru użytkownika,
- inne prace niezbędne do wykonania budowy linii.
- montaż fundamentów,
- montaż słupów oświetleniowych,
- montaż opraw oświetleniowych.

13. Przepisy związane.

PN-C-89205 Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.

PN-E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa

PN-E-06401/03-04 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Mufy przelotowe na napięcie nieprzekraczające 0,6/1kV.

PN-E-06401/05-06 Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nieprzekraczającym 30kV. Głowice wewnętrzne i napowietrzne.

PN-E-06401/01 Osprzęt linii napowietrznych i stacji. Postanowienia ogólne.

PN-E-90250 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji papierowej i powłoce metalowej na napięcie znamionowe nieprzekraczające 23/40kV. Ogólne wymagania i badania.

PN-E-90300 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych na napięcie znamionowe nieprzekraczające 18/30kV. Ogólne wymagania i badania.

PN-E-90301 Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i w powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1kV.

PN-E-90303 Kable elektroenergetyczne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 3,6/6kV.

PN-H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.

PN-S-02205 Roboty ziemne. Wymagania i badania.

PN-87/6774-04 Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.

PN-68/6353-03 Folia kalendrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.

ZN/MP-13-K3177 Kable elektroenergetyczne z żyłami aluminiowymi z polietylenu usieciowanego i powłoce polwinitowej