

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA
I
ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH
ROBOTY ELEKTRYCZNE**

OBIEKT **Nadbudowa i przebudowy budynku Stacji Uzdatniania
Wody we wsi Łuby - Kiertany**
Kategoria obiektu bud. IX - budynek SUW

ADRES bud. **18-413 Miastkowo, w obrębie wsi Łuby-Kiertany**
Działka nr 144/1
Jednostka ewidencyjna 200703_2 Łuby - Kiertany
Obręb ewidencyjny 200703_2.0011 Miastkowo

INWESTOR **Gmina Miastkowo**
18-413 Miastkowo
ul. Łomżyńska 3

ZESPÓŁ PROJEKTOWY:

imię nazwisko	specjalność		podpis
mgr inż. Paweł Garstka	Instalacyjna ELEKTRYCZNA	<i>mgr inż. Paweł Garstka</i> Uprawnienia Budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych Nr ewid. : PDL/0132/PWOE/14	

Klasyfikacja robót wg. Wspólnego Słownika Zamówień:

45311000-0 Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych
45314310-7 Układanie kabli
45312310-3 Roboty w zakresie ochrony odgromowej
45317300-5 Elektryczne elektrycznych urządzeń rozdzielczych
45232000-2 Roboty pomocnicze w zakresie rurociągów i kabli

Łomża, 30 Listopad 2018r

1. WSTĘP

1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja Techniczna odnosi się do wymagań wspólnych dla poszczególnych wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru robót branży elektrycznej, które zostaną wykonane w ramach zadania

Nadbudowa i przebudowy budynku Stacji Uzdatniania Wody we wsi Łuby – Kiertany
18-413 Miastkowo, w obrębie wsi Łuby-Kiertany
Działka nr 144/1
Jednostka ewidencyjna 200703_2 Łuby - Kiertany
Obręb ewidencyjny 200703_2.0011 Miastkowo

2. Określenia podstawowe

Kabel - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.

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

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

Napięcie znamionowe linii - napięcie międzyprzewodowe, na które linia kablowa została zbudowana

Osprzęt linii kablowej - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęziania lub zakańczania kabli

Ośłona kabla - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego

Przykrycie - osłona ułożona nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry

Przegroda - osłona ułożona wzdłuż kabla w celu oddzielenia go od sąsiedniego kabla lub od innych urządzeń.

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

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

Przepust kablowy - konstrukcja o przekroju okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego

Słup oświetleniowy - konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio w gruncie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości

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

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

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

Aparatura rozdzielcza i sterownicza - ogólna nazwa aparatów elektrycznych, a także zespół tych aparatów ze związanym wyposażeniem, wewnętrznymi połączeniami, osprzętem, obudowami i konstrukcjami wsporczymi - służących do łączenia, sterowania, pomiaru, zabezpieczeń i regulacji pracy obwodów elektrycznych;

Instalacja elektryczna - zespół odpowiednio połączonych przewodów i kabli wraz ze sprzętem i osprzętem elektroinstalacyjnym, a także urządzeniami oraz aparatami -

przeznaczony do przesyłu, rozdziału, zabezpieczenia i zasilania odbiorników energii elektrycznej;

Rozdzielnica – zespół odpowiednio dobranej i wzajemnie połączonej aparatury rozdzielczej, zabezpieczeniowej, łączeniowej i pomiarowo-kontrolnej, usytuowany w szafce wolnostojącej, przyścienniej lub wnękowej – z jednej strony połączony ze złączem doprowadzającym energię elektryczną z sieci, a z drugiej – wewnętrznymi liniami zasilającymi.

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;

3. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna stanowi część Dokumentów Przetargowych i należy ją stosować w zlecaniu i wykonaniu robót .

4. Zakres Robót objętych ST

- Roboty swoim zakresem obejmują:
- wykonanie rozdzielnic elektrycznych,
- wykonanie w.l.z.,
- wykonanie instalacji elektrycznej obwodów gniazd wtykowych, oświetlenia podstawowego i ewakuacyjnego oraz zasilania urządzeń technologii,
- wykonanie instalacji sterowania ogrzewaniem budynku,
- wykonanie instalacji ochrony od porażeń elektrycznych, przepięć i p.poż.,
- wykonanie instalacji odgromowej,
- wykonanie uziomu otokowego,
- wykonania instalacji przyzywowej w łazienkach dla osób niepełnosprawnych,
- wykonania instalacji wyrównania potencjałów,
- wykonanie instalacji oświetlenia terenu,
- wykonanie pomiarów, badań, dokumentacji powykonawczej oraz instrukcji obsługi.

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót - wg. przedmiaru robót, a także roboty nie wymienione w przedmiarze robót lecz bezpośrednio związane z realizacją przedmiotu zamówienia, wyłonione podczas realizacji zadania i niezbędne do jego poprawnego i w pełni kompletnego wykonania. Powyższe należy uwzględnić w kalkulacji cenowej na etapie przygotowania oferty.

5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wszelkie wyłączenia energii elektrycznej, dostawy wody i ciepła wykonawca uzgodni z Inwestorem. Na wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu pomieszczeń do chwili ostatecznego wykonania robót. Uszkodzone lub zniszczone mienie wykonawca odtworzy i naprawi na własny koszt. Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z ST i poleceniami Inspektora.

1. Dokumentacja Projektowa i Powykonawcza

Inwestor w terminie określonym w umowie przekaże Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi.

a) Dokumentacja Wykonawcza powinna być załączona do Dokumentów Przetargowych. Jest ona podstawą do realizacji robót objętych kontraktem.

b) Dokumentacja Powykonawcza powinna być opracowana przez Wykonawcę, w ramach ceny zamówienia i powinna obejmować całość wykonanych robót, z naniesionymi wszystkimi zmianami wprowadzonymi w trakcie budowy.

2. Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi

Dokumentacja projektowa i ST stanowią część zamówienia, a wymagania wyszczególnione w chociaż jednym z nich, są obowiązujące dla Wykonawcy tak, jakby zawarte były w całej dokumentacji. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub uproszczeń w dokumentach zamówienia, a o ich wykryciu powinien natychmiast powiadomić Inspektora Nadzoru, który dokona odpowiednich zmian, poprawek lub interpretacji tych dokumentów. Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały muszą być zgodne z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi. Dane, określone w Dokumentacji Projektowej i Specyfikacjach Technicznych, są uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia, w ramach określonego przedziału tolerancji.

3. Przekazanie Terenu Budowy

Inwestor w terminie określonym w umowie przekaze Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi. Zasilanie placu budowy odbywać się będzie z rozdzielnicy budowlanej Wykonawcy, wyposażonej w legalizowany licznik energii elektrycznej. Szczegółowe zasady prowadzenia robót Wykonawca ustali z Inwestorem przed rozpoczęciem robót.

4. Zabezpieczenie Terenu Budowy

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji zadania, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót. Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające, w tym ogrodzenia, poręcze, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze, wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót.

5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska. W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań, będzie miał szczególny wzgląd na:

- 1) Lokalizację składowisk i dróg dojazdowych.
- 2) Środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
 - a) zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
 - b) możliwością powstania pożaru.

W trakcie prowadzenia prac polegających na usłudze: budowy, konserwacji, remontu czy sprzątania wytwórcą odpadów, jest wykonawca usługi. Wykonawca będzie posiadał uregulowany stan formalnoprawny, dotyczący wytwarzania odpadów na terenach zamkniętych, zgodnie z obowiązującą Ustawą o odpadach (Dz. U. 2013, poz.21).

6. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy wymagany przez odpowiednie przepisy. Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

7. Ochrona własności publicznej

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz, będących właścicielami tych urządzeń, potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Inwestora w ramach planu ich lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie

przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania prac.

8. Warunki bezpieczeństwa pracy

Pracownicy Wykonawcy powinni posiadać aktualne, wymagane przepisami odpowiednie świadectwa kwalifikacyjne do wykonywania robót elektrycznych (dostarczyć imienny wykaz pracowników).

Prace remontowo-budowlane mogą wykonywać przeszkoleni pracownicy, posiadający aktualne badania do pracy na wysokości i zaopatrzeni w ochrony osobiste. W szczególności należy przestrzegać „Ogólne przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy” oraz przepisy „w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych”. Należy także zachować przepisy zawarte w rozdziałach 5 i 9 obejmujące: - Rozdział 5. Wymagania dotyczące miejsc pracy usytuowanych w budynkach oraz w obiektach poddawanych remontowi lub przebudowie i Rozdział 9. Roboty na wysokości.

- MATERIAŁY

1. Materiały

Wszystkie materiały zastosowane do realizacji zamówienia winny posiadać odpowiednie atesty dopuszczające do obrotu i powszechnego bądź jednostkowego zastosowania w budownictwie zgodnie z zapisem art. 10 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane, z Ustawą z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych oraz Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (UE Nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011r o zharmonizowanych warunkach wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych.

Wyroby i materiały elektryczne, wymienione w zarządzeniu dyrektora Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji z 28 marca 1997 r., powinny posiadać aktualny certyfikat na znak bezpieczeństwa. Wyroby i materiały elektryczne powinny spełnić warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku braku normy powinny odpowiadać warunkom technicznym wytwórni lub innym umownym warunkom. Parametry techniczne materiałów i wyrobów powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w dokumentacji i powinny odpowiadać wymaganiom obowiązujących norm państwowych (PN lub BN) oraz przepisom dotyczącym budowy urządzeń elektrycznych.

Wykonawca powinien przedstawić na piśmie Zamawiającemu do zatwierdzenia propozycje proponowanych materiałów równoważnych, dopiero po ich zatwierdzeniu przez Zamawiającego dopuszczalne jest ich zastosowanie.

Przed złożeniem zamówienia Wykonawca powinien przedstawić Zamawiającemu do akceptacji katalogi i dokumentację techniczną wszystkich proponowanych materiałów (osprzętu). Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Zamawiającemu próbki osprzętu takie jak: wyłączniki, gniazda, oprawy oświetleniowe, itp. Każda próbka powinna być odpowiednio oznaczona i opisana. Wszystkie materiały (osprzęt) powinny być fabrycznie nowe i nowoczesne. Do wyposażenia powinny być dołączone certyfikaty, atesty, aprobaty, itp. Wykonawca może zastosować materiały, które są dopuszczone do stosowania na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej. Jeśli wskazany materiał lub osprzęt instalacyjny pochodzący z importu nie posiada odpowiednich atestów, wykonawca zobowiązany jest do ich uzyskania.

Zgodnie z treścią art. 29 ust. 3 Ustawy Prawo Zamówień Publicznych specyfikacja realizuje konkretny ciąg technologiczny. Obliczenia i doboru aparatów dokonano na podstawie programów i katalogów konkretnych firm – wszelkie nazwy firmowe urządzeń i wyrobów użyte w opracowaniu, powinny być traktowane jako definicje standardu. Dopuszcza się w porozumieniu z Zamawiającym, stosowanie urządzeń i wyrobów „**równoważnych**” o cechach i parametrach technicznych, co najmniej nie gorszych niż zastosowany standard.

2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakiegokolwiek źródła.

3. Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do robót. Składowanie materiałów i urządzeń na budowie powinno odbywać się zgodnie z zaleceniami producentów, w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się właściwości technicznych na skutek wpływu czynników atmosferycznych lub fizykochemicznych. Należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego. Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i wymianą na własny koszt.

– SPRZĘT

Wykonawca zobowiązany jest do używania tylko takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania. W przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Zamawiającego.

– TRANSPORT

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów/sprzętu na i z terenu robót. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania tylko takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.

Przewożone środkami transportu elementy powinny być zabezpieczone przed ich uszkodzeniem, przemieszczaniem i w opakowaniach zgodnych wymaganiami producenta. Zaleca się dostarczanie materiałów do stanowisk montażowych bezpośrednio przed ich montażem w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy.

– WYKONANIE ROBÓT

1. Ogólne zasady wykonywania robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z Umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z ofertą, wymaganiami ST.

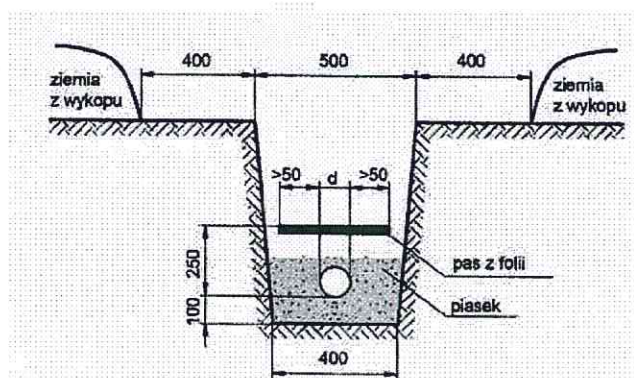
2. Roboty wykonać zgodnie z poniższymi wymogami (wg zał. dokumentacji projektowej, rysunków oraz przedmiaru):

1. Roboty ziemne

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. Wykop rowu pod kabel powinien być zgodny z dokumentacją projektową lub ST. 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 kabla należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (np. darniny, korzeni, odpadków). Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20cm 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 kabla. Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu kabla, należy rozplantować w pobliżu lub odwieźć na miejsce wskazane.

2. Układanie kabli

Wg dokumentacji projektowej oraz z poniższymi uwagami. Układanie kabli powinno być zgodne z normą N SEP-E-004 „Energetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”, zaleceniami producentów kabli oraz PN-E 04700 „Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych”. Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza niż 0°C. Kable w wykopie powinny być ułożone faliście z zapasem 1-3 % długości rowu, wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Kabel należy zginać jedynie w wypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy od 20 -krotnej średnicy zewnętrznej kabla lub podanego w instrukcji wytwórcy. Kable należy układać na głębokości 0,7m z dokładnością ± 5 cm na warstwie piasku o grubości 10cm z przykryciem również 10cm warstwą piasku, a następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości co najmniej 15cm. Jako ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi, wzdłuż całej trasy, co najmniej 25cm nad kablem, należy układać folię szerokości takiej, aby krawędzie folii sięgały, co najmniej do zewnętrznych krawędzi skrajnych kabli, lecz nie mniejszej niż 20cm. Grubość folii powinna wynosić, co najmniej 0,5mm. Kolor folii: - niebieski dla kabli do 1 kV. Przy skrzyżowaniu z innymi instalacjami podziemnymi lub drogami, kabel należy układać w przepustach kablowych wykonanych z rur osłonowych. Przepusty powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem. W miejscach skrzyżowań kabli z istniejącymi drogami o nawierzchni twardej, zaleca się wykonanie przepustów kablowych metodą wiercenia poziomego. Zaleca się przy wprowadzeniu kabli do: przepustów kablowych, muf kablowych pozostawienie około 2 - metrowych zapasów eksploatacyjnych kabla.



3. Uziomy odgromowe, robocze i połączenia wyrównawcze

Instalację odgromową oraz uziom otokowy wykonać wg dokumentacji projektowej oraz z poniższymi uwagami.

Uziom otokowy wykonać bednarką 40x4mm układaną na głębokości 1m w odległości min. 1 m od budynku. Łączenie bednarki należy wykonywać poprzez spawanie. Miejsce spawania zabezpieczyć farbą antykorozyjną. Uziom otokowy połączyć z uziomami pionowymi. Materiały użyte powinny spełniać wymagania PN-EN 50164-1.

4. Wykonanie instalacji

Wykonać wg dokumentacji projektowej oraz z poniższymi zmianami i uwagami:

- Instalację wykonać zgodnie z ST, Dokumentacją Projektową oraz normą SEP-E-002.
- Instalację uziemień roboczych wykonać zgodnie z normami serii PN-EN 62305 oraz wymienionymi poniżej.
- Instalacja w rurkach instalacyjnych (ri):

Rury w ściankach g/k należy układać i mocować do konstrukcji ścianek. Łuki z rur sztywnych należy wykonywać przy użyciu gotowych kolanek lub przez wy-

ginanie rur w trakcie układania. Przy kształtowaniu łuku spłaszczenie rury nie może być większe niż 15% wewnętrznej średnicy rury. Najmniejszy dopuszczalny promień łuku powinien wynosić:

Średnica znamionowa rury, mm	18	21	22	28	37	47
Promień łuku, mm	90	90	50	50	50	50

Łączenie rur należy wykonywać za pomocą połączeń jednokielichowych lub złączy dwukielichowych.

Średnica znamionowa rury, mm	18	21	22	28	37	47
Długość kielicha, mm	35	35	40	45	50	60

Przed zainstalowaniem należy w puszcze wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowanych do średnicy wprowadzanych rur. Koniec rury powinien wchodzić do środka puszki na głębokość do 5 mm. Do ułożonych rur, należy wciągnąć przewody przy użyciu sprężyny instalacyjnej, zakończonej z jednej strony kulką, a z drugiej uszkiem. Zabrania się układania rur wraz z wciągniętymi przewodami.

- Instalacja podtynkowa (p/t);
Przewody wprowadzone do puszek powinny mieć nadwyżkę długości niezbędną do wykonania połączeń. Przewód neutralny powinien być nieco dłuższy niż przewody fazowe. Zagięcia i łuki w płaszczyźnie przewodu powinny być łagodne. W tym celu należy przeciąć wzdłuż mostki pomiędzy żyłami przewodu nie uszkadzając izolacji. Podłoże do układania na nim przewodów powinno być gładkie. Przewody należy mocować do podłoża za pomocą klamer. Mocowanie klamerkami należy wykonywać w odstępach około 50 cm, wbijając je tak, aby nie uszkodzić izolacji żył przewodu. Min. grubość tynku 1 cm. Do puszek należy wprowadzać tylko te przewody, które wymagają łączenia w puszcze; pozostałe przewody należy prowadzić obok puszki. Przed tynkowaniem końce przewodów należy zwinać w luźny krążek i włożyć do puszek, a puszki zakryć pokrywami lub w inny sposób zabezpieczyć je przed zatynkowaniem. Puszki powinny być osadzone na takiej głębokości, aby ich górna (zewnętrzna) krawędź po otynkowaniu ściany była zrównana z tynkiem.
- Instalacja na uchwytych (n/u);
Odległości między uchwytyami nie powinny być większe od 50 cm. Rozstawienie uchwytów powinno być takie, aby odległości między nimi były jednakowe, a uchwyty znajdowały się w pobliżu sprzętu i osprzętu, do którego dany przewód jest wprowadzany. Przewody na uchwytych należy układać tak, aby zwisy przewodów między wspornikami były niewidoczne. Przewody wprowadzone do puszek powinny mieć nadwyżkę długości niezbędną do wykonania połączeń. Przewód neutralny powinien być nieco dłuższy niż przewody fazowe. Zagięcia i łuki w płaszczyźnie przewodu powinny być łagodne. Do puszek należy wprowadzać tylko te przewody, które wymagają łączenia w puszcze; pozostałe przewody należy prowadzić obok puszki.
- Instalacja w kanałach elektroinstalacyjnych;
Kanały należy mocować do podłoża za pomocą kołków rozporowych.
- Montaż opraw oświetleniowych;
Oprawy należy mocować do podłoża za pomocą odpowiednio dobranych koł-

ków rozporowych. Przewody opraw oświetleniowych należy łączyć z przewodami wypustów za pomocą fabrycznych złączy lub równoważnych złączy dedykowanych innych producentów.

Dopuszcza się połączenie opraw oświetleniowych przelotowo pod warunkiem zastosowania złączy przelotowych.

5. Uwagi ogólne

Wykonać wg dokumentacji projektowej oraz z poniższymi zmianami i uwagami:

- Zachować szczególną ostrożność przy układaniu nowej instalacji w pobliżu istniejących instalacji (zlokalizować i chronić te instalacje przed uszkodzeniem);
- Rozdzielnice oraz urządzenia służące ochronie ppoż. wyposażyć w Znaki bezpieczeństwa, zgodne z PN-N-01256-5;
- W rozdzielnicach ustawić odpowiednią kolejność faz, kierunek wirowania zgodny z ruchem wskazówek zegara;
- Na zewnętrznej stronie drzwiczek rozdzielnic, wykonać trwałe oznaczenie;
- Poszczególne stałe odbiorniki (oprawy, gniazda wtykowe, itd.) trwale oznaczyć opisami na taśmie samoprzylepnej – dotyczy całej instalacji budynków, wg normy PN-EN 60445;
- W rozdzielnicach, poszczególne przewody oznaczyć Wywieszkami zabezpieczonymi folią laminacyjną termozgrzewalną, natomiast poszczególne żyły przewodów oznaczyć Oznacznikami do przewodów i kabli wg normy PN-EN 60445;
- Na całej trasie w korytkach inst. kable i przewody należy oznaczyć Wywieszkami zabezpieczonymi folią laminacyjną termozgrzewalną opisane zgodnie z rysunkami, nakładane w odległościach, co 10 m oraz w miejscach charakterystycznych np.: wprowadzeniach do rur ochronnych, przejściach przez ściany, zmianach trasy, itp.
- Przejścia przewodów przez ściany wykonać w rurkach elektroinstalacyjnych osłonowych. Rura powinna mieć wewnętrzną średnicę równą, co najmniej 1,5 – krotnej średnicy przewodu.
- Przejścia szczelne przewodów i kabli przez fundamenty wykonać w rurach osłonowych. Rura powinna mieć wewnętrzną średnicę równą, co najmniej 1,5 – krotnej średnicy przewodu. Przejścia uszczelnić masą uszczelniającą;
- Instalacje elektryczne wykonać zgodnie z zalecanymi Polskimi Normami, obowiązującymi przepisami oraz m. in. wydawnictwami „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach mieszkalnych 386/2007 ITB Warszawa” oraz „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach użyteczności publicznej 390/2004 ITB Warszawa”;
- Po wykonaniu instalacji dostarczyć **instrukcje montażu i DTR** zainstalowanych rozdzielnic, urządzeń, deklaracje zgodności, deklaracje własności użytkowych, certyfikaty, itd. na wszystkie zastosowane urządzenia i osprzęt;
- Po wykonaniu instalacji dostarczyć użytkownikowi **"Książkę kontroli urządzeń służących ochronie ppoż. oraz oprav awaryjnych."** zgodnie z Rozporządzeniem MSWiA w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów oraz instrukcjami producentów oprav awaryjnych;
- Po wykonaniu instalacji dostarczyć **"Instrukcję obsługi instalacji elektrycznej w budynku"**;
- Po wykonaniu instalacji sporządzić oraz dostarczyć użytkownikowi Dokumentację techniczną powykonawczą (projekt powykonawczy - zgodnie z obowiązującym Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego).
- Po wykonaniu instalacji dostarczyć wszystkie instrukcje montażu i DTR zainstalowanych urządzeń, deklaracje zgodności, certyfikaty, itd. na zastosowane urządzenia i osprzęt – z wykazem dostarczonych dokumentów;
- Po wykonaniu instalacji dostarczyć zamawiającemu Powykonawczą dokumentację projektową
- pomiary instalacji zgodnie z PN-HD 30364-6 oraz N SEP-E-004 (m. in. trwałe

oznaczenie poszczególnych elementów instalacji oraz odbiorników, umieszczenie schematów, protokoły w 2 egz. i formacie elektronicznym, itd. - Inwestor dostarczy rysunki oraz szablony dokumentów w formacie elektronicznym).

6. Po zakończeniu prac wykonać :

Wg dokumentacji projektowej oraz z poniższymi uwagami.

- Do każdego protokołu należy załączyć kserokopie świadectw kwalifikacyjnych osób wykonujących sprawdzenia oraz świadectwa wzorcowania użytych przyrządów pomiarowych.
- Protokoły należy wydrukować i dostarczyć w 2 egz. (w oddzielnych teczkach - strony ponumerowane) wraz z elektroniczną wersją (pliki) protokołów.
 1. Badanie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej przez samoczynne wyłączenie zasilania, należy wykonać:
 - M. in. zgodnie z aktualną normą PN-HD 60343-6 (m. in. trwałe oznaczenie poszczególnych elementów instalacji oraz odbiorników);
 - Do protokołu należy dołączyć wydruk rozmieszczenie punktów pomiarowych oraz schematy rozdzielnic;
 2. Badanie wyłączników różnicowoprądowych, należy wykonać:
 - M. in. zgodnie z aktualną normą PN-HD 60343-6;
 - Do protokołu należy dołączyć wydruki schematów rozdzielnic;
 3. Badanie połączeń wyrównawczych głównych oraz miejscowych, należy wykonać:
 - M. in. zgodnie z aktualną normą PN-HD 60343-6, PN-HD 60364-5-54;
 - Mierniki rezystancji przewodów ochronnych i wyrównawczych powinny spełniać wymagania normy PN-EN 61557-4;
 - Do protokołu należy dołączyć wydruk rozmieszczenie punktów pomiarowych, plik;
 4. Badanie uziemień roboczych, należy wykonać:
 - M. in. zgodnie z aktualną normą PN-HD 60343-6, PN-HD 60364-5-54, PN-EN 62305-3;
 - Do protokołu należy dołączyć wydruk rozmieszczenie punktów pomiarowych plik;
 -
 5. Badanie urządzeń piorunochronnych, należy wykonać:
 - M. in. zgodnie z aktualną normą PN-EN 62305-3;
 - Na dostarczonych wyrysach z mapy, nanieść lokalizację wykopu oraz wykonać dokumentację fotograficzną miejsca wykopu;
 - Sprawdzenie ciągłości zwodów i przewodów odprowadzających;
 - Badanie ograniczników przepięć;
 - Sprawdzenie stanu urządzeń dobezpieczających ograniczniki przepięć (bezpieczników, wyłączników nadprądowych) i ew. urządzeń odłączających;
 - Do protokołu należy dołączyć wydruk rozmieszczenie punktów pomiarowych.
 6. Badanie rezystancji izolacji obwodów jednofazowych, należy wykonać:
 1. M. in. zgodnie z aktualną normą PN-HD 60343-6;
 2. Rezystancję izolacji odbiorników podłączonych na stałe (silniki, transformatory itp.), należy wykonać zgodnie z instrukcjami urządzeń lub PBUE;
 3. Do protokołu należy dołączyć wydruki schematów rozdzielnic.
 7. Badanie rezystancji izolacji obwodów trójfazowych, należy wykonać:
 4. M. in. zgodnie z aktualną normą PN-HD 60343-6;
 1. Rezystancję izolacji odbiorników podłączonych na stałe (silniki, transformatory itp.), należy wykonać zgodnie z instrukcjami urządzeń lub PBUE;
 2. Do protokołu należy dołączyć wydruki schematów rozdzielnic;

3. Zaktualizować schematy w rozdzielnicach oraz uzupełnić oznaczenia obwodów wg normy PN-EN 60445;

– **KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Kontrola jakości robót obejmuje sprawdzenie w trakcie realizacji :

- odpowiedniego przygotowania pracowników wykonawcy (świadectwa kwalifikacyjne, dopuszczenia, przeszkolenia);
- właściwej dokumentacji;
- zgodności materiałów ze specyfikacją projektową i ich stanu technicznego;
- prawidłowość montażu;
- prawidłowego prowadzenia pomiarów i testów

– **ODBIÓR ROBÓT**

W zależności od ustaleń z inspektorem nadzoru, roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- a) odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu;
- b) odbiorowi końcowemu

1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

2. Odbiór końcowy

Odbiór końcowy polega na ocenie wykonanych robót. Termin zakończenia robót podany w Umowie, jest terminem zakończenia robót potwierdzonym wpisem inspektora nadzoru na **ZGŁOSZENIU** oraz ZGŁOSZENIA na piśmie gotowości do odbioru końcowego robót (rejestrowanym w „Dzienniku pism wchodzących” inwestora) wraz ze spisem dostarczonych dokumentów odbiorowych.

UWAGA! W przypadku braku wymaganych dokumentów odbiorowych, Inwestor sporządza na piśmie wykaz brakujących dokumentów. Dopiero po ich uzupełnieniu, inwestor wyznaczy termin komisyjnego odbioru. Przesunięcie terminu odbioru z w/wym. powodu jest traktowane, jako zwłoka w wykonaniu przedmiotu Umowy, od którego Inwestor nalicza kary umowne zgodnie z Umową.

Odbioru końcowego dokonuje komisja powołana przez Inwestora. W komisji odbioru udział biorą przedstawiciele inwestora, użytkownika i wykonawcy.

Inwestor w terminie zgodnym z Umową wyznaczy termin komisyjnego odbioru końcowego robót.

UWAGA !

Do czasu odbioru końcowego oraz przedstawienia przez Wykonawcę protokołów sprawdzenia instalacji i sieci (pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej, spadków napięć, rezystancji izolacji, itd.) - załączenie pod napięcie traktowane jest jako ruch próbny, a odpowiedzialność z tego tytułu spoczywa na Wykonawcy.

– **Dokumenty odniesienia**

Aktualne normy budowlane, w tym:

- PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania badań przy odbiorze;
- N SEP-E-004 „Energetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”;
- PN-93/E-90401 Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcia znamionowe 0,6/1kV;
- PN-EN 40-5 Słupy oświetleniowe stalowe;

- PN-EN 60598 Oprawy oświetleniowe;
- PN-74/E-90184 Przewody wielożyłowe o izolacji polwinitowej;
- PN-79/E-06314 Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne;
- PN-92/E-08106 Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (Kod BP);
- PN-76/H-92325 Bednarka stalowa bez pokrycia lub ocynkowana;
- BN-68/6353-03 Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu;
- PN-C-89222; PN-EN 1452-3 rury PCV;
- PN-92/0-79100 Opakowania transportowe z zawartością;
- PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane;
- BN-83/8836-02 Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze;
- PN-90/B-03200, PN-80/B-03322, PN-90/B-03000 normy związane z budową i posadowieniem konstrukcji stalowych [słupów];
- PN-92/E-05009 Instalacje elektryczne w budownictwie. Ochrona i bezpieczeństwo;
- BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu;
- PN-IEC 60364-4-41 Ochrona przeciwporażeniowa;
- PN-IEC 60364-4-43 Ochrona przed prądem przetężeniowym;
- PN-IEC 60364-4-45 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia;
- PN-IEC 60364-4-443 Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi;
- PN-IEC 60364-5-54 Uziemienia i przewody ochronne;
- PN-IEC 60364-5-523 Obciążalność długotrwała przewodów;
- PN-HD 60364-6 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzenie. Sprawdzanie odbiorcze.
- PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania badań przy odbiorze; -N SEP-E-004 Energetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa; -PN-93/E-90401 Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcia znamionowe 0,6/1kV;
- PN-74/E-90184 Przewody wielożyłowe o izolacji polwinitowej; -PN-92/E-08106 Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (Kod IP); -PN-76/H-92325 Bednarka stalowa bez pokrycia lub ocynkowana; -BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu -BN-68/6353-03 Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót, w tym:

- Przepisy budowy urządzeń elektrycznych, PBUE wyd. 1997r.;
- Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych;
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót – cz V Instalacje Elektryczne – wyd. COBR Elektromontaż;
- Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji budowlanych;
- Normy dotyczące instalacji i materiałów elektrotechnicznych;
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach mieszkalnych 386/2007 ITB Warszawa”;
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano –Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach użyteczności publicznej 390/2004 ITB Warszawa

Załączniki

- Dokumentacja projektowa
- Specyfikacja ważna jest przez okres 6 miesięcy od daty jej sporządzenia.**