

SPIS TREŚCI PFU-2

WW-05	ROBOTY ELEKTRYCZNE PRZEPOMPOWNI ŚCIEKÓW	3
1.	Informacje ogólne	3
1.1.	Przedmiot Warunków wykonania i odbioru robót budowlanych	3
1.2.	Zakres stosowania WW	3
1.3.	Zakres robót objętych WW	3
1.4.	Określenia podstawowe	3
1.5.	Ogólne wymagania dotyczące robót.....	3
2.	MATERIAŁY	3
2.1.	Wymagania ogólne	3
2.2.	Wymagania szczegółowe	4
2.2.1.	<i>Kable elektroenergetyczne</i>	<i>4</i>
2.2.2.	<i>Przewody kabelkowe</i>	<i>4</i>
2.2.3.	<i>Osprzęt rozdzielczy</i>	<i>4</i>
2.2.4.	<i>Osprzęt instalacyjny</i>	<i>4</i>
2.2.5.	<i>Osprzęt sterowania pompowni i szafa sterownicza</i>	<i>4</i>
2.2.6.	<i>Magazynowanie materiałów na budowie.</i>	<i>6</i>
3.	SPRZĘT	6
4.	TRANSPORT	6
5.	WYKONANIE ROBÓT	7
5.1.	Ogólne wymagania	7
5.1.1.	<i>Podstawowe warunki techniczne wykonania robót.....</i>	<i>7</i>
5.1.2.	<i>Połączenia elektryczne przewodów</i>	<i>9</i>
5.1.3.	<i>Połączenia elektryczne kabli i przewodów</i>	<i>9</i>
5.1.4.	<i>Śruby i wkręty w połączeniach</i>	<i>9</i>
5.1.5.	<i>Przyłączanie do gniazd bezpiecznikowych, itp.</i>	<i>9</i>
5.1.6.	<i>Prace spawalnicze</i>	<i>9</i>
5.1.7.	<i>Montaż urządzeń rozdzielczych, oszynowania i osprzętu</i>	<i>9</i>
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	10
6.1.	Ogólne zasady kontroli jakości robót	10
6.2.	Kontrole i badania laboratoryjne:	10
6.3.	Badania jakości robót w czasie budowy.	10
7.	OBMIAR ROBÓT	11
8.	PRZEJĘCIE ROBÓT – PRÓBY KOŃCOWE	11
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI	11
10.	PRZEPISY ZWIĄZANE	12

10.1.	Informacje ogólne	12
10.2.	Akty normatywne	12

WW-05 ROBOTY ELEKTRYCZNE PRZEPOMPOWNI ŚCIEKÓW

1. INFORMACJE OGÓLNE

1.1. Przedmiot Warunków wykonania i odbioru robót budowlanych

Przedmiotem niniejszych Warunków wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania ogólne dotyczące projektowania, wykonania i odbioru Robót, które zostaną zaprojektowane i wykonane w ramach zamówienia pn. „Budowa sieci kanalizacyjnej na obszarach poza aglomeracją Ozimek”.

1.2. Zakres stosowania WW

Warunki Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są stosowane jako element Dokumentacji przetargowej przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych WW

Ustalenia zawarte w niniejszych WW dotyczą prowadzenia prac przy realizacji robót elektroenergetycznych dla przepompowni ścieków:

- linii kablowych zasilających,
- instalacji elektrycznych,
- sterowanie przepompowni.

zgodnie z projektem Robót,

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej WW są zgodne z obowiązującą Ustawą – Prawo budowlane i przepisami techniczno-budowlanymi.

Ponadto definiuje się następująco poniższe skróty:

AKP - Aparatura kontrolno-pomiarowa

WLZ - Wewnętrzna linia zasilająca

NN - niskie napięcie

ŚN - średnie napięcie

IP – stopień ochrony (szczelności) obudowy urządzenia elektrycznego

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót opisano w WW-00

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

Wymagania ogólne dotyczące materiałów podano w WW-00.

Materiały i wyroby hutnicze z elementami spawanymi powinny posiadać zaświadczenie o gwarantowanej spawalności. Obróbka mechaniczna, plastyczna lub cieplna elementów powinna być przeprowadzona zgodnie z wymogami PN i BN dla danego materiału. Zwraca się uwagę na to, aby metody stosowane przy tych czynnościach nie spowodowały uszkodzeń powierzchni roboczych, ani nie obniżyły właściwości fizycznych i wytrzymałościowych materiałów. Kable i przewody elektryczne mają posiadać nie naruszoną mechanicznie izolację i końce kabli

powinny być zabezpieczone przed zawilgoceniem. Wykonawca zobowiązany jest do przechowywania dokumentacji dostaw w postaci atestów, świadectw jakości, specyfikacji, paszportów, instrukcji obsługi i DTR, kart gwarancyjnych, rysunków montażowych itp. Na żądanie Inspektora nadzoru, Wykonawca przed wbudowaniem przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania i wydobywania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia inspektorowi nadzoru. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na plac budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie zgodnie z założeniami Kontraktu.

2.2. Wymagania szczegółowe

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu robót będących przedmiotem niniejszej WW są:

2.2.1. Kable elektroenergetyczne

Kable elektroenergetyczne typu YKY z żyłami miedzianymi oraz kable sterownicze YKSY z żyłami miedzianymi, w izolacji polwinitowej na napięcie 1kV. Dla żyły neutralnej wymagany jest kolor izolacji jasno-niebieski natomiast dla żyły ochronnej kombinacja barw żółto-zielonej.

Na powłoce kabli winno znajdować się oznakowanie producenta, metraż, napięcie znamionowe izolacji oraz znak bezpieczeństwa i znak dopuszczenia do obrotu handlowego w budownictwie. Ponadto należy dołączyć atest fabryczny do każdej partii zlokalizowanej na bębnie.

2.2.2. Przewody kabelkowe

Przewody kabelkowe typu YDY z żyłami miedzianymi, w izolacji polwinitowej na napięcie 750 V. Dla żyły neutralnej wymagany jest kolor izolacji jasno-niebieski natomiast dla żyły ochronnej kombinacja barw żółto-zielonej. Na powłoce przewodów kabelkowych winno znajdować się oznakowanie producenta, metraż, napięcie znamionowe izolacji oraz znak bezpieczeństwa i znak dopuszczenia do obrotu handlowego w budownictwie.

2.2.3. Osprzęt rozdzielczy

Całość osprzętu rozdzielczego na napięcie do 1 kV winna być przystosowana do montażu na euroszynie, posiadać certyfikat na znak bezpieczeństwa i znak dopuszczenia do obrotu handlowego w budownictwie. Obudowy tablic rozdzielczych winny posiadać stopień szczelności IP 66. Rozdzielnice w obiektach, w których występuje zagrożenie agresywnymi oparami ścieków, powinny być wyposażone w wentylację nadciśnieniową.

2.2.4. Osprzęt instalacyjny

Osprzęt instalacyjny, tj. wyłączniki, gniazda wtykowe i puszki rozgałęźne winny być w wykonaniu natynkowym w stopniu szczelności minimum IP 44. Gniazda wtykowe dla instalacji o napięciu obniżonym 24 V winny mieć odmienny układ otworów wtykowych niż gniazda na napięcie 230 V. Całość osprzętu winna posiadać certyfikat na znak bezpieczeństwa i znak dopuszczenia do obrotu handlowego w budownictwie.

2.2.5. Osprzęt sterowania pompowni i szafa sterownicza

Szafki sterownicze muszą być dostarczone przez Producenta pompowni.

Szafki sterownicze pompowni mają zapewnić bezobsługowe, automatyczne uruchamianie pomp w zależności od poziomu ścieków w pompowni.

Szafki sterownicze wykonane będą jako prefabrykowane, wolnostojące, powinny odpowiadać wymaganiom PN-IEC 439-1.

Składowanie szaf powinno odbywać się w sposób zabezpieczający przed dostaniem się kurzu i przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Obudowa szafy winna być z włókna poliestrowego i posiadać wysoki stopień ochrony; min. IP 66. Szafa posiada podwójne drzwi zamykane na zamek z wkładką patentową. Obudowa wyposażona w dodatkowe drzwi wewnętrzne, na których zamocowany jest sterownik z panelem operatorskim, przełącznik główny oraz gniazdo serwisowe. Aparatura przeznaczona do

zabudowy zewnętrznej, do zasilania i automatycznego sterowania pracą dwóch pomp włączanych przy zastosowaniu urządzenia do łagodnego rozruchu i zatrzymania typu "softstart" wspólnego dla obu pomp i prądzie znamionowym do 20A, gwarantującego prawidłową pracę przepompowni w systemie tłocznym. Sterowanie pompami za pomocą sondy hydrostatycznej lub pływaków.

Szafka elektryczną - wyposażoną w licznik energii z dostępem dla operatora sieci energetycznej w celu odczytu.

Sterownik pompowni powinien realizować następujące funkcje:

- utrzymanie zadanej wartości poziomu ścieków w zbiorniku przepompowni przez odpowiednie załączanie pomp w zależności od napływu ścieków - powiązanie z sygnałem poziomu pochodzącym od sondy ścieków,
- włączanie/wyłączanie pomp w kolejności gwarantującej równomierne zużywanie się zestawów pompowych - powiązanie z algorytmem pracy pomp określonym w sterowniku,
- zabezpieczenie zestawu przed suchobiegiem,
- zabezpieczenie zestawu przed przeciążeniem - powiązanie z sygnałem pochodzącym od zabezpieczeń przeciążeniowych,
- możliwość przełączenia układu na ręczne sterowanie pracą pomp - powiązanie z sygnałem pochodzącym od pozycji przełącznika rodzaju pracy.

Ponadto przepompownia powinna posiadać zabezpieczenie przed włamaniem (kontrola otwarcia wjazdu komory) i drzwi szafy zasilająco-sterowniczej pomp - powiązanie z sygnałem pochodzącym od pozycji mikrowyłączników kontrolujących ich otwarcie.

Zakłada się budowę systemu zdalnego monitoringu pompowni tłocznych. System ten będzie składał się z urządzeń przesyłających dane z zainstalowanych w przepompowniach urządzeń transmisyjnych do systemu transmisyjnego w siedzibie dyspozytorni.

Należy przewidzieć realizację następujących podstawowych funkcji w przepompowni:

a. Transmisja danych odbywać się będzie drogą radiową. W celu zapewnienia łączności radiowej pomiędzy obiektami a istniejącym systemem monitorowania - aplikacji ASIX- ŚCIEKI pracującej na systemie serwerowym SCADA ASIX firmy ASKOM z Gliwic należy wykonać projekt łączności radiowej na nowe lokalizacje przepompowni ścieków i uzyskać zmianę do pozwolenia radiowego.

b. Monitoring ma obejmować przesyłanie wszystkich niezbędnych sygnałów sterowania, w tym:

- wejścia binarne (np. informacje o stanie pompy [praca, postój, awaria], otwarciu drzwi szafy, awarii zasilania, etc.),
- sygnały analogowe (np. poziom ścieków),
- wyjścia binarne (np. zadawanie stanów urządzeń w przepompowni – zdalne załączanie / wyłączanie pomp).

c. System powinien pracować w trybie skanowania ciągłego. Dane z każdej przepompowni powinny być odczytywane co określony (programowany) interwał czasu wspólny dla wszystkich obiektów.

d. Monitoring pompowni ma być w pełni zintegrowany z istniejącym systemem sterowania i wizualizacji.

e. Powinna istnieć możliwość ręcznego, zdalnego zadawania funkcji sterowania przez operatora tj. załącz/wyłącz pompę, odczyt i zmiana wartości zadanych dla sterownika pompowni, odczyt parametrów wewnętrznych sterownika.

- monitoring pompowni powinien mieć funkcjonalność:

- wizualizacja wartości chwilowych oraz ich rejestracja w bazie danych,
- wykresy wartości chwilowych generowane na życzenie operatora,
- system generowania, wizualizacji i archiwizacji alarmów,
- system raportów stałych i generowanych na życzenie operatora.

2.2.6. Magazynowanie materiałów na budowie.

Dostarczone na budowę materiały elektryczne należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych, przystosowanych do tego celu, suchych, przewietrzanych i dobrze oświetlonych.

Rury stalowe składować na placu budowy na regałach pod wiatą. Kable elektroenergetyczne i przewody oraz wszystkie inne materiały użyte w projekcie przechowywać w warunkach określonych przez ich producenta. Kształtki, złączki i inne materiały (uszczelki, kleje, środki do czyszczenia i odfuszczenia) powinny być składowane w sposób uporządkowany w workach z folii, w zacienionych miejscach. Wyroby z tworzyw sztucznych są podatne na uszkodzenia

mechaniczne, w związku z czym:

- Należy chronić je przed uszkodzeniami pochodzącymi od podłoża, na którym są składowane lub przewożone, zawiesi transportowych, stosowania niewłaściwych urządzeń i metod przeładunku.
- Rury w prostych odcinkach, składować w stosach na równym podłożu, na podkładach drewnianych o szerokości nie mniejszej niż 0,1 m i w odstępach 1 do 2 metrów. Nie przekraczać składowania wysokości ok. 1 m.
- Nie dopuszczać do zrzucenia elementów.
- Niedopuszczalne jest „wleczenie” pojedynczych rur, wiązek lub kręgów po podłożu.
- Zachować szczególną ostrożność przy pracach w obniżonych temperaturach zewnętrznych, ponieważ podatność na uszkodzenia mechaniczne w temperaturach ujemnych znacznie wzrasta.

Tworzywa sztuczne mają ograniczoną odporność na podwyższoną temperaturę i promieniowanie UV, w związku z czym należy chronić je przed:

- a) długotrwałą ekspozycją słoneczną,
- b) nadmiernym nagrzewaniem od źródeł ciepła.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na plac budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie zgodnie z założeniami PZJ i wymaganiami Zamawiającego.

3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany stosować sprzęt niezbędny do prawidłowego wykonania Robót, sprawnego technicznie i technologicznie.

4. TRANSPORT

Do transportu materiałów, sprzętu budowlanego i urządzeń stosować sprawne technicznie środki transportu. Środki transportu powinny zabezpieczać załadowane wyroby przed wpływami atmosferycznymi.

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

Materiały należy ustawić równomiernie na całej powierzchni ładunku, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu.

Wyładunek materiałów powinien odbywać się z zachowaniem wszelkich środków ostrożności uniemożliwiających ich uszkodzenie.

Materiałów nie wolno zrzucać ze środków transportowych.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

Wykonawca będzie usuwał na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania

- Wykonawca jest odpowiedzialny za zorganizowanie procesu budowy oraz za prowadzenie robót i dokumentacji budowy zgodnie z wymaganiami Ustawy – Prawo budowlane, przepisów techniczno-budowlanych, Decyzji udzielającej pozwolenia na budowę oraz postanowień Kontraktu.
- Wykonawca zrealizuje, przed przystąpieniem do robót zasadniczych następujące prace przygotowawcze:
 - o prace geodezyjne związane z wyznaczeniem zakresu robót i obiektu
 - o dostarczenie na teren budowy niezbędnych materiałów, urządzeń i sprzętu budowlanego
 - o wykonanie niezbędnych prac badawczych i projektowych
 - o wykonanie zasilania w energię elektryczną miejsca wykonywania Robót.

5.1.1. Podstawowe warunki techniczne wykonania robót

5.1.1.1 Układanie kabli zasilających

Przed przystąpieniem do robót kablowych należy dokonać geodezyjnego wytyczenia trasy linii kablowej. Teren robót należy oznakować i zabezpieczyć. Przejścia dla pieszych wyznaczyć po specjalnych pomostach z barierkami. Wykopy wykonywać wąskoprzestrzenne o głębokości 0,8 m. dla kabli NN i szerokości dna 0,4 m. W gruntach nie piaszczystych kable należy układać linią falistą (zapas ca 1÷3 % na kompensację przesunięć gruntu) na warstwie piasku o grubości 0,1 m. i zasypać warstwą piasku o grubości 0,1 m. Kabel ułożony będzie zatem na głębokości 0,7 m dla kabli NN. Następnie po nasypaniu warstwy gruntu rodzimego (bez kamieni i gruzu) o grubości co najmniej 0,15 m. należy ułożyć folię ostrzegawczą koloru niebieskiego (dla kabli NN) o grubości co najmniej 0,5 mm. Pozostałą część wykopu zasypać gruntem rodzimym z odpowiednim zagęszczeniem. Zaleca się ubijanie gruntu w wykopie za pomocą wibratorów. Linię kablową na całej długości należy oznakować za pomocą oznaczników nakładanych na kabel w odstępach nie mniejszych niż 10 m. Na granicach działek oraz skrzyżowaniach z istniejącym lub projektowanym uzbrojeniem terenu oraz pod drogami i terenami utwardzonymi, kable należy układać w grubościennych rurach osłonowych z materiałów izolacyjnych. Głębokość wykopów dla układania przepustów pod drogami i terenami utwardzonymi winna zapewnić możliwość ułożenia rury przepustowej tak, aby odległość od górnej powierzchni rury do górnej powierzchni drogi wynosiła co najmniej 1,0 m. Przepusty rurowe winny być o 0,5 m. dłuższe z każdej strony od szerokości jezdni z krawężnikami. Analogicznie przy skrzyżowaniach z istniejącym i projektowanym uzbrojeniem terenu oraz granicami działek, przepusty rurowe winny być o 1,0 m. dłuższe z obu stron, od szerokości kolidującego uzbrojenia.

5.1.1.2 Uziomy

Na końcach długich obwodów oświetleniowych, w miejscach wejść linii kablowych na słupy linii napowietrznych, w punktach rozdzielania przewodu PEN na N i PE oraz złącz kablowych wykonać należy uziomy pionowe, prętowe składające się z pręta o długości 6-8 m. pogrążonego w gruncie i przyłączonego do słupa lub szyny PEN płaskownikiem ocynkowanym 25x4 mm. Pręt uziomu należy pogrążyć w gruncie na głębokość taką, aby górna część pręta była zagłębiona, na co najmniej 0,5 m. Zabrania się lokalizowania uziomów pionowych w odległościach mniejszych niż 1,5 m. od wejść do budynków, przejść dla pieszych oraz metalowych ogrodzeń przy drogach publicznych.

Rezystancja uziomów pionowych, prętowych przyłączanych do słupów jako uziemienie odgromników, nie może przekraczać 10 omów. W pozostałych przypadkach nie może przekraczać 30 omów

5.1.1.3 Zabezpieczenie elementów betonowych

Wszystkie podziemne części elementów betonowych takich jak: słupy betonowe, fundamenty prefabrykowane pod słupy, pod szafki sterowniczo-rozdzielcze oraz pod złącza kablowe winny być zabezpieczone przed działaniem wód gruntowych, kwasów i alkaliów np. przez zagruntowanie powierzchni betonów odpowiednimi środkami izolacyjnymi wodoodpornymi.

5.1.1.4 Instalacje elektryczne wewnętrzne

Przy wykonywaniu robót elektrycznych wewnętrznych należy przeprowadzić następujące roboty podstawowe:

- trasowanie (zasadniczo w liniach poziomych i pionowych),
- montaż konstrukcji wsporczych, uchwytów, rur instalacyjnych i koryt kablowych,
- przejścia przez ściany i stropy,
- montaż tablic rozdzielczych, sprzętu i osprzętu,
- łączenie przewodów,
- podejścia i przyłączanie odbiorników, ruch próbny urządzeń,
- wykonanie instalacji wyrównawczej i ochrony odgromowej,
- ochrona antykorozyjna

Przejścia kabli i przewodów przez ściany i stropy winny być realizowane w osłonach. W przypadku trasy koryt kablowych, koryto winno przechodzić przez ścianę lub strop. Przejścia przechodzące przez ściany zewnętrzne budynków należy prowadzić w osłonach z tworzywa sztucznego lub materiałów ceramicznych. Przejścia przez ściany winny być uszczelnione materiałem niepalnym na długości co najmniej 10cm. Przejścia przez stropy mogą być uszczelnione na długości nie mniejszej niż 8cm.

Przejścia przez ściany stanowiące przegrody ogniowe dzielące na strefy p.pożarowe należy wykonywać z użyciem atestowanych i certyfikowanych materiałów uszczelniających. Kable i przewody na długości do 0,5m. od takich przejść należy zabezpieczać z obu stron przez malowanie odpowiednimi masami p.pożarowymi.

Przy ustawianiu na obiekcie szaf rozdzielczych, rozdzielnic i skrzynek rozdzielczych należy spełnić następujące wymagania:

- sposób ustawienia musi wyeliminować przeniesienie się drgań pochodzących od urządzeń technologicznych przez zastosowanie odpowiednich rozwiązań amortyzujących,
- temperatura otoczenia w miejscu ustawienia prefabrykatów rozdzielczych w normalnych warunkach pracy nie powinna być niższa niż +5°C i wyższa niż 35°C,
- musi być zapewniony swobodny dostęp dla obsługi (nie mniej niż 1m)

5.1.1.5 Ochrona przeciwporażeniowa

Ochronę podstawową przed porażeniami prądem elektrycznym stanowi izolacja główna części wiodących prąd. W sieciach zasilających obowiązuje system TN-C z wspólnym przewodem neutralno-ochronnym PEN. W instalacjach wewnętrznych i odbiorczych zasadniczo obowiązuje system TN-S. Jako ochronę dodatkową przyjęto szybkie odłączenie napięcia za pomocą wyłączników samoczynnych oraz wyłączników różnicowo-prądowych o czułości 30 mA. Rozdzielona jest także funkcja przewodu PEN na neutralny N z izolacją koloru niebieskiego i ochronny PE z izolacją koloru żółto-zielonego. Rezystancja połączeń ochronnych i wyrównawczych nie może przekroczyć 0,1Ω.

5.1.2. Połączenia elektryczne przewodów

Powierzchnie stykających się elementów torów prądowych oraz przekładek i podkładek metalowych, przewodzących prąd, powinny być dokładnie oczyszczone i wygładzone.

Zanieczyszczone styki (zaciski aparatów, przewody i pokryte powłoka metalowa ogniowa lub galwaniczna należy tylko zmywać odczynnikami chemicznymi i szlifować pastą polerską.

Powierzchnie zestyków należy zabezpieczyć przed korozją wazeliną bezkwasową połączenia należy wykonać spawaniem, śrubami lub w inny sposób określony przez Wykonawcę w projekcie technicznym. Szyny o szerokości większej od 120 mm zaleca się łączyć przez spawanie.

Śruby, nakrętki i podkładki stalowe powinny być pokryte galwanicznie warstwą metaliczną połączenie przewidziane do umieszczenia w ziemi zaleca się wykonywać za pomocą spawania. Wszelkie połączenia elektryczne w ziemi należy zabezpieczyć przed korozją, np. przez pokrycie lakierem bitumicznym lub owinięcie taśmą.

5.1.3. Połączenia elektryczne kabli i przewodów

Żyłę jednodrutową mogą mieć zakończenia: proste, nie wymagające obróbki po zdjęciu izolacji, przyłączane do zacisków śrubowych; oczkowe dla przewodów podłączanych pod śrubę lub wkręt; oczko o średnicy wewnętrznej większej ok. 0,5 mm od średnicy gwintu należy wyginać w prawo; sprasowane końce żył przystosowane do podłączania pod śrubę z końcówką kablową, końcówkę łączy się z przewodem przez lutowanie lub zaprasowanie z końcówką kablową do lutowania.

Żyły wielodrutowe mogą mieć zakończenia: proste lub oczkowe, stosowane do przewodów miedzianych, z końcem prostym lub oczkiem dobrze oczyszczonym i pocynowanym, takie zakończenia dopuszcza się tylko w przypadku, gdy zaciski nie pozwalają na zastosowanie końcówki lub tulejki; z końcówką kablową podłączane pod śrubę; końcówkę montuje się przez prasowanie, lutowanie, lub spawanie; z tulejka (kończówka rurkowa) umocowana przez zaprasowanie.

5.1.4. Śruby i wkręty w połączeniach

Śruby i wkręty do łączenia szyn oraz przewodów powinny mieć taką długość, aby po skręceniu połączenia wystawały, co najmniej na wysokość 2-6 zwojów. Nie dotyczy to śrub dostarczanych przez wytwórcę wraz z aparatem, jeśli zostanie zachowana wysokość śruby ok. 2-3 mm, wystającej poza nakrętkę.

5.1.5. Przyłączanie do gniazd bezpiecznikowych, itp.

W gniazdach bezpiecznikowych przewód doprowadzający należy połączyć z szyną gniazda (śruba stykowa), a przewód zabezpieczany zaciskiem z gwintem w oprawach oświetleniowych i podobnym osprzęcie przewód fazowy lub "+" należy łączyć ze stykiem wewnętrznym, a przewód neutralny lub "-" z gwintem (oprawka).

5.1.6. Prace spawalnicze

Prace spawalnicze należy prowadzić tak, aby nie zanieczyścić elementów izolacyjnych, aparatów i przewodów odpryskami roztopionego metalu. prace spawalnicze należy wykonywać w odległości bezpiecznej od aparatów i urządzeń zawierających olej lub odpowiednio zabezpieczyć te urządzenia i aparaty.

5.1.7. Montaż urządzeń rozdzielczych, oszynowania i osprzętu

Przed przystąpieniem do montażu rozdzielnic należy sprawdzić poprawność wykonania kanałów kablowych, przepustów szynowych, wypoziomowanie ram nośnych pod rozdzielnicami.

Montaż urządzeń rozdzielczych przeprowadzić należy zgodnie z odpowiednimi instrukcjami montażu tych urządzeń

Kable należy układać w sposób zapewniający szybka ich identyfikację i łatwy dostęp.

Odgłęzienia od szyn głównych i podłączenia szyn do aparatów nie powinny powodować niedopuszczalnych naciągów i naprężeń.

W szynach zbiorczych sztywnych stosować odpowiednie kompensatory.

Dla podłączenia szyn i kabli należy stosować standardowe śruby z gwintem metrycznym i z łbem sześciokątnym.

Najmniejsze dopuszczalne odstępy izolacyjne należy zachować zgodnie z przepisami prawa polskiego.

Uwagi do realizacji robót

Wszystkie prace należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami budowy i eksploatacji urządzeń elektrycznych. Po wykonaniu robót należy pomiarowo sprawdzić skuteczność ochrony od porażeń. Na wszystkich kablach ułożonych w kanalizacji kablowej oraz w ziemi należy założyć oznaczniki kablowe. Wszystkie roboty kablowe należy wykonać zgodnie z wymogami PN-76/E-05125.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

- ogólne wymagania dotyczące wykonania robót, dostawy wyrobów, sprzętu i środków transportu podano w WW-00,
- wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i wyrobów budowlanych zgodnie z zasadami wiedzy technicznej,
- wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót (zgodnie z PZJ) na terenie i poza Terenem Budowy,
- wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami właściwych norm i aprobat technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia budowlane.

Próby montażowe

- Po zakończeniu robót elektrycznych w obiekcie, przed ich odbiorem, Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia tzw. prób montażowych, tj. technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót wraz z dokonaniem potrzebnych pomiarów i próbnym uruchomieniem poszczególnych linii, instalacji, rozdzielnic, urządzeń, monitoringu.

6.2. Kontrole i badania laboratoryjne:

- badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszej WW oraz wyspecyfikowanych we właściwych PN (EN-PN) lub Aprobatach Technicznych, a częstotliwość ich wykonania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wybudowanych lub zgromadzonych materiałów. Wyniki badań Wykonawca przekazuje Inspektorowi nadzoru w trybie określonym w PZJ do akceptacji.
- wykonawca będzie przekazywać Inspektorowi nadzoru kopie raportów z wynikami badań nie później niż w terminie i w formie określonej w PZJ
- badania kontrolne obejmują cały proces budowy.

6.3. Badania jakości robót w czasie budowy.

Badania jakości robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych norm i aprobat technicznych dla materiałów i systemów technologicznych.

W czasie prowadzenia robót jak również po ich ukończeniu należy przeprowadzić próby i badania pomontażowe polegające na:

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

- pomiary geodezyjne przed zasypaniem,
- sprawdzenie i badanie uziemienia ochronnego przed zasypaniem.
- badaniu rezystancji izolacji,
- badaniu skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
- badaniu ciągłości połączeń wyrównawczych,
- pomiarze rezystancji uziemienia,
- pomiarze natężenia oświetlenia.

Z przeprowadzonych prób i badań należy sporządzać stosowne protokoły z oceną i interpretacją wyników w stosunku do obowiązujących przepisów i norm.

7. OBMIAR ROBÓT

Kontrakt jest oparty na zryczałtowanych cenach za pełne wykonanie kompletu prac dla danego odcinka lub zadania, jak pokazano w Wykazie Cen. W związku z powyższym Roboty nie podlegają obmiarowi.

8. PRZEJĘCIE ROBÓT – PRÓBY KOŃCOWE

Ogólne zasady wykonania Prób Końcowych Robót i ich przejęcia (odbioru) podano w WW-00.

Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich jakości i ilości.

Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając Inspektorowi nadzoru do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą robót.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami Kontraktu oraz obowiązującymi Normami Technicznymi (PN, EN-PN).

Przy odbiorze powinny być dostarczone przede wszystkim dokumenty:

- Dokumentacja powykonawcza,
- Dziennik Budowy,
- Dokumenty potwierdzające jakość wbudowanych materiałów,
- Świadectwa jakości dostarczone przez dostawców,
- Instrukcje eksploatacji i konserwacji urządzeń,
- Protokoły odbiorów częściowych,
- Protokoły regulacji wstępnej urządzeń,
- Świadectwa kontroli technicznej producentów oraz dokumentację techniczno – ruchową dla poszczególnych urządzeń.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w WW-00.

Zgodnie z postanowieniami Kontraktu należy wykonać Roboty niezbędne do osiągnięcia efektów funkcjonalno-użytkowych wskazanych w niniejszym PFU.

Cena wykonania robót obejmuje w szczególności:

- zakup i dostarczenie niezbędnych materiałów,
- wykonanie robót zasadniczych, wykończeniowych; montażu osprzętu; montażu i rozruchu urządzeń, a ponadto:

- przy montażu uziomu poziomego, pionowego, fundamentowego lub otokowego - wykonanie wykopu, ułożenie płaskownika ocynkowanego, pograżenie pręta, wykonanie połączeń spawanych, wyprowadzenie przewodów uziemiających, zasypanie wykopu z zagęszczeniem gruntu, rozplantowanie lub odwóz nadmiaru gruntu,
- przy układaniu kabla w rowie kablowym - wykonanie wykopu głębokości do 1,0m. o szerokości dna 0,4 m. w gruncie kategorii III, wykonanie podsypki 2x10 cm z piasku, ułożenie kabla w rowie, ułożenie folii ostrzegawczej o grubości 0,5mm, zasypanie i zagęszczenie gruntu w wykopie, rozplantowanie lub odwóz nadmiaru gruntu, wykonanie głowic oraz niezbędnych podłączeń i oznakowań;
- przy wolnostojącym montażu urządzenia na fundamencie - wykonanie wykopu pod fundament, zabezpieczenie i montaż fundamentu, montaż urządzenia, zasypanie i zagęszczenie gruntu w wykopie, rozplantowanie lub odwóz nadmiaru gruntu,
- przy układaniu przewodów i kabli w rurkach osłonowych - montaż rur osłonowych wraz z uchwyty i przygotowaniem podłoża, ułożenie przewodów i kabli, oznakowanie,
- przy montażu korytek kablowych - przygotowanie podłoża, montaż podpór, zawiesi i konstrukcji wsporczych, montaż korytek i kształtowników ocynkowanych, perforowanych, montaż pokryw, zamknięć, łuków i pozostałych elementów systemowych
- przy montażu instalacji wyrównawczej - układanie płaskownika ocynkowanego, układanie przewodów wyrównawczych, wykonanie połączeń spawanych i skręcanych oraz wykonanie mostków bocznikujących i uchwytów uziemiających na rurach i innych metalowych częściach dostępnych urządzeń,
- wykonanie niezbędnych przebić, przepustów, wykucie bruzd i wnęk oraz wykonanie napraw i wyprawek tynkarskich oraz niezbędnych uszczelnień jak również przegród p.pożarowych,
- montaż i demontaż rusztowań niezbędnych do wykonania robót
- uporządkowanie Terenie Budowy po robotach
- wykonanie badań i prób pomontażowych,
- kable, materiały, szafy sterownicze i wszystkie urządzenia niezbędne do prawidłowego wykonania Robót elektrycznych będących przedmiotem Kontraktu.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Informacje ogólne

Ogólne wymagania dotyczące stosowania Norm zostały określone w punkcie 10. WW-00.

10.2. Akty normatywne

PN-EN 62305-3:2009	Ochrona odgromowa -- Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia
PN-HD 60364-7-721:2010	Instalacje elektryczne niskiego napięcia.
PN-IEC 60364-3:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalenie ogólnych charakterystyk.
PN-HD 60364-4-41:2009	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym
PN-IEC 60364-4-43:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przed prądem przetężeniowym.

PN-EN 1329-1:2001	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli -- Niezmiękczonej poli(chlorek winylu) (PVC-U) -- Część 1: Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu.
PN-EN 13043:2004	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu

Przepisy Budowy Urządzeń Elektrycznych. PBUE wyd. WEMA 1997r.

UWAGA:

Nie wymienienie tytułu jakiejkolwiek dziedziny, grupy, podgrupy czy normy nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku stosowania wymogów określonych prawem polskim.

Stosowanie norm przez Wykonawcę będzie podlegało uzgodnieniom i akceptacji przez Inspektora nadzoru.