

WW-05

**ZEWNĘTRZNE LINIE KABLOWE I INSTALACJE
OCHRONNE**

Spis treści

1 WSTĘP.....	3
1.1 Przedmiot opracowania WW	3
1.1 Przedmiot Warunków wykonania i odbioru robót budowlanych	3
1.2 Zakres Robót objętych Umową.....	3
1.3 Określenia podstawowe.....	4
1.4 Ogólne wymagania dotyczące Robót.....	5
2 MATERIAŁY	8
3 SPRZĘT	8
4 TRANSPORT.....	9
5 WYKONANIE ROBÓT	9
5.1 Wymagania ogólne	9
5.2 Warunki ogólne wykonania Robót instalacyjnych.....	10
5.3 Warunki ogólne wykonania Robót montażowych.....	11
6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	14
6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót.....	14
6.2 Szczegółowe zasady kontroli robót.....	14
7 OBMIAR ROBÓT	16
8 ODBIÓR ROBÓT.....	16
8.1 Warunki ogólne.....	16
8.2 Warunki szczegółowe.....	16
9 ROZLICZENIE ROBÓT	17
10 PRZEPISY ZWIĄZANE	17

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot opracowania WW

1.1 Przedmiot Warunków wykonania i odbioru robót budowlanych

Przedmiotem niniejszych Wymagań są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych w zakresie prac związanych z budową sieci kanalizacji sanitarnej w ramach projektu „**Porządkowanie gospodarki wodno-ściekowej w zlewni rzeki Ropy**”

1.2 Zakres Robót objętych Umową

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych (WW) stanowią integralną część Programu Funkcjonalno-Użytkowego i należy je stosować przy zlecaniu, projektowaniu i realizacji Robót opisanych w niniejszym PFU.

Roboty elektryczne w zakresie zewnętrznych linii kablowych mają na celu doprowadzenie zasilania energii elektrycznej do przepompowni ścieków, wykonanie oświetlenia terenu przepompowni, wykonanie instalacji uziemiającej, dokonanie badań i pomiarów sprawdzających.

Zakres prac realizowanych w ramach wykonania robót elektrycznych obejmuje:

1. Dostawa i układanie kabli niskiego napięcia w ziemi lub na słupach zasilających w zależności od wydanych warunków technicznych zasilania w energię elektryczną,
2. Dostawa i montaż szafki złącza kablowo-pomiarowego,
3. Dostawa i montaż kompletnie wyposażonej szafy rozdzielczej i szafy sterowniczej przepompowni ścieków,
4. Oświetlenie terenu przepompowni,
5. Dostawa i ułożenie kabli w ziemi: sterowniczych i sygnalizacyjnych,
6. Wykonanie instalacji połączeń wyrównawczych grupy obiektów takich jak: szafki złącza kablowo-pomiarowego, szafy rozdzielczej i sterowniczej przepompowni ścieków, komory przepompowni ścieków z instalacjami technologicznymi,
7. Wykonanie instalacji uziemiających takich obiektów jak: słupy napowietrznej linii elektroenergetycznej, słupa oświetlenia terenu, szafek złącza kablowo-pomiarowego, szafy rozdzielczej i sterowniczej przepompowni ścieków,
8. Modernizacja (w przypadku konieczności) istniejących słupów linii napowietrznej w celu wykonania odgałęzienia linii zasilającej,
9. Montaż kompletnie wyposażonego słupa oświetlenia terenu przepompowni,
10. Wykonanie badań i pomiarów sprawdzających

1.3 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót (WTWOR) i postanowieniami Umowy. Ponadto:

Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa (ochrona przed dotykiem pośrednim) - ochrona przed dotykiem dostępnych części przewodzących w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceńowych.

Elektroenergetyczna linia napowietrzna - urządzenie napowietrzne przeznaczone do przesyłania energii elektrycznej, składające się z przewodów, izolatorów, konstrukcji wsporczych i osprzętu.

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.

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

Odgromnik - zastosowanie w sieci niskiego napięcia urządzenia będące pierwszym stopniem ochrony przed prądami piorunowymi i zapewniające ograniczenie przepięć.

Ogranicznik przepięć - urządzenie do ochrony aparatury elektrycznej lub elektronicznej przed przepięciami.

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.

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

Osprzęt linii kablowej - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęzienia lub zakończenia kabli.

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

Przęsło - część linii napowietrznej, zawarta między sąsiednimi konstrukcjami wsporczymi.

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

Przylącze - część linii napowietrznej lub kablowej o napięciu do 1 kV zasilającej Odbiorcę energii elektrycznej, ograniczone z jednej strony słupem, a z drugiej konstrukcją znajdującą się na zasilanym obiekcie.

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.

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

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

Ustój - rodzaj fundamentu dla słupów oświetleniowych.

Uziom - przedmiot metalowy umieszczony w gruncie i tworzący połączenie przewodzące z ziemią.

Wysięgник oprawy oświetleniowej - konstrukcja z rury stalowej odpowiednio wygięta, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej w oddaleniu od słupa lub innego obiektu podtrzymującego,

Zabezpieczenie przeciw przepięciowe - urządzenie zabezpieczające inne urządzenia przed szkodliwym działaniem nagłego wzrostu napięcia w sieci od strony zasilania.

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.

Złącze - urządzenie elektroenergetyczne, w którym następuje połączenie wspólnej sieci elektrycznej o napięciu znamionowym do 1kV z instalacją odbiorczą bezpośrednio lub za pośrednictwem wewnętrznej linii zasilającej.

Zwis - odległość pionowa między przewodem a prostą łączącą punkty zawieszenia przewodu w środku rozpiętości przęsła.

1.4 Ogólne wymagania dotyczące Robót

Należy zaprojektować i wykonać sieci zewnętrzne elektryczne i AKPiA konieczne dla prawidłowego funkcjonowania wszystkich urządzeń przepompowni.

Przewidzieć zasilanie w energię elektryczną wszystkich urządzeń wprowadzając dla nich również rejestrację czasu pracy.

Wszystkie urządzenia mechaniczne napędzane silnikami winny mieć możliwość sterowania ręcznego z szafy sterującej przy przepompowni.

Wykonawca zapewni odpowiednio i skutecznie:

- zasilanie obiektu, zewnętrzne, ogrzewanie,
- instalację gniazd wtykowych, instalację sterującą pracą przepompowni
- ochronę odgromową/przeciwprzebieciową i połączenia ekwipotencjalne.

Przepompownię ścieków wyposażyc należy w zaawansowany system sterowania i wizualizacji jej pracy, który umożliwia automatyczną, bezobsługową eksploatację większości urządzeń.

Sterowniki kontrolować będą pracą wszystkich urządzeń i automatycznie dopasowują wydajność przepompowni ścieków w stosunku do zmiennych warunków hydraulicznych. Do sterowania podłączone będą również wszystkie urządzenia pomiarowe. Należy przewidzieć wszystkie pomiary niezbędne do prawidłowej eksploatacji przepompowni (m.in. pomiary poziomów, pomiar czasu pracy pompy. W przypadku zaniku prądu należy zapewnić zasilanie awaryjne z agregatu prądotwórczego. Centrum dyspozytorskie zainstalowane winno być na terenie w miejscu wskazanym przez Zamawianego położonym w miejscowości Ropa. System powinien zapewnić możliwość dostępu do bieżących danych, archiwizacji i monitoringu procesów.

Wymaga się, aby w szczególności instalacje realizowały:

W części zasilania i zabezpieczeń:

- zasilanie podstawowe z sieci energetyki zawodowej z możliwością zmiany źródeł zasilania przez obsługę,
- zabezpieczenie przed porażeniem,
- zabezpieczenie przed spadkami napięcia, zmianą kolejności faz, asymetrią napięć,
- zabezpieczenie przed przepięciami,
- zabezpieczenie przed nadmiernymi prądami upływowymi,
- zabezpieczenie każdej z pomp przez człony: nadprądowy zależny, nadprądowy niezależny,
- zabezpieczenie przetężeniowe pozostałych urządzeń elektrycznych, możliwość odłączenia przez obsługę pomp, w celu konserwacji mechanicznej,
- zasilanie pozostałych odbiorników, w tym gniazd serwisowych 230V/16A, 400V/32A,
- gniazdo lub zaciski do zasilania z agregatu prądotwórczego,
- przełącznik sieć/agregat.

Ponadto zasilanie elektroenergetyczne powinno być wyposażone w 1 i 2 stopień ochrony przeciwprzebieciowej kategorii B; C; D.

W układach sieci TNC należy dokonać podziału przewodu PEN na PE i N z jednoczesnym wyrównaniem ekwipotencjalnym, sieć odbiorczą zasiląć z układu TNS.

W układach zasilających napędy zespołów pompowych, należy uwzględnić zabezpieczenia od: asymetrii napięć, zwarc, przeciążeń, przekroczenia temperatury uzwojeń silnika.

Przed przystąpieniem do realizacji Wykonawca uzyska bezwzględną akceptację Zamawiającego, co do zastosowanego sprzętu, aparatury, konfiguracji AKPiA, komunikacji systemu wizualizacji oraz instalacji i gospodarki elektroenergetycznej.

Do zasilania awaryjnego należy dobrać agregat prądotwórczy przewoźny na podwoziu kołowym.

Dokumentację współpracy sieci z agregatem prądotwórczym uzgodnić z Rejonem energetycznym.

W części sterowania i sygnalizacji:

- próbę ponownego włączenia urządzenia do pracy, po ustaniu przyczyn zatrzymania przez elementy zabezpieczeń,
- tryby pracy pomp automatyczny, ręczny- załącz, wyłącznik - automatyczny dostępne dla obsługi,
- w trybie automatycznym - zmianę priorytetu w przypadku awarii urządzenia,
- z utrzymaniem algorytmu przez układy automatycznego sterowania i regulacji,
- w trybie quasi automatycznym - pracę kaskadową urządzeń,
- automatyczne przejście z trybu automatycznego do quasi automatycznego w przypadku awarii układów automatycznej regulacji,
- sygnalizację optyczną - akustyczną stanów awaryjnych na zewnątrz
- obudowy szafy sterującej z możliwością kwitowania, przez obsługę sygnału
- akustycznego

Ponadto Wykonawca zapewni odpowiednie i skuteczne: zasilanie obiektu i wszystkich jego urządzeń, oświetlenie, instalację do urządzeń technologicznych, ochronę odgromową i połączenia ekwipotencjalne. Dla przepompowni ścieków szafy zasilające sterujące zamontowane zostaną w obudowach wolnostojących o IP 54.

W części pomiarów i automatycznej regulacji:

- pomiar czasu pracy każdej z pomp; wskazania dostępne dla obsługi,
- pomiar i rejestrację poziomu ścieków ,
- algorytm sterowania zoptymalizowany pod kątem maksymalnej sprawności,
- rejestrację zdarzeń w systemie, z datą i czasem wystąpienia.
- prostą i czytelną nawigację po aplikacji sterownika z możliwością zmiany
- parametrów regulacji prac, przez przeszkolony personel.

2 MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w WW " Wymagania Ogólne" pkt. 2.

Wszystkie materiały przewidywane do wbudowania powinny być zgodne z postanowieniami Umowy i poleceniami Inspektora Nadzoru. W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca 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. Aparatura i urządzenia powinny posiadać również aktualną DTR.

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.

Podstawowymi materiałami i urządzeniami stosowanymi do wykonania robót będących tematem niniejszych Wymagań Zamawiającego są:

- bednarka ocynkowana,
- betonowe oznaczniki trasy kabla,
- drobne materiały (zaciski, haki, śruby, itp.),
- folia kalandrowana niebieska z PVC uplastycznionego,
- głowiczka termokurczliwa,
- kable i przewody (wg zatwierdzonej specyfikacji projektowej),
- końcówka kablowa rurkowa K do zaprasowania na żyłach Al,
- końcówka kablowa rurkowa K do zaprasowania na żyłach Cu,
- odgromnik przepięciowy zewnętrzny 400V/5kA,
- opaski zaciskowe z tworzywa sztucznego,
- oprawa oświetleniowa,
- oznacznik laminowany folią,
- piasek na podsypkę,
- rozłącznik bezpiecznikowy napowietrzny,
- rura ochronna z tworzywa twardego o średnicy 50mm,
- rura ochronna z tworzywa twardego o średnicy 75mm,
- słup oświetleniowy aluminiowy o długości min 7 m,
- uchwyty do mocowania rur ochronnych,
- wysięgnik oprawy oświetleniowej,
- złączki montażowe do przewodów prądowych.

3 SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WW-00 „Wymagania ogólne” pkt. 3. Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót.

Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inspektora Nadzoru.

Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

Wykonawca przystępujący do wykonania zewnętrznych linii kablowych niskiego napięcia i instalacji ochronnych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- koparko-spycharka na podwoziu ciągnika kołowego,
- przyczepa dłuźycowa do samochodu,
- przyczepa do przewożenia kabli,
- samochód z wysięgnikiem koszowym,
- żuraw samochodowy,
- spawarka transformatorowa do 500A,
- zagęszczarka wibracyjna spalinowa 70m³/h,
- urządzenie przeciskowe do przeciskania rur ochronnych pod istniejącymi drogami,
- wibromłot elektryczny 3,0kW,
- ubijak spalinowy 50kg,
- drobny sprzęt mechaniczny i elektronarzędzia podręczne.

4 TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WW-00 „Wymagania ogólne” pkt. 4.

Do transportu materiałów i urządzeń stosować następujące, sprawne technicznie, następujące środki transportu:

- ciągnik siodłowy z naczepą do 10 Mg,
- ciągnik kołowy,
- samochód samowyładowczy do 5 Mg,
- samochód skrzyniowy do 5 Mg,
- samochód dostawczy do 0,9 Mg,
- przyczepa dłuźycowa do 3,5 Mg,
- środek transportowy do przewozu drobnego sprzętu.

5 WYKONANIE ROBÓT

5.1 Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w WW-00 „Wymagania ogólne” pkt. 5. Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących PN i EN-PN, WTWOR i postanowieniami Umowy.

5.2 Warunki ogólne wykonania Robót instalacyjnych

Układanie linii kablowych niskiego napięcia i specjalnych w ziemi i na słupach

Należy stosować kable typu YAKY lub YKY o przekroju wynikającym z mocy obliczeniowej.

Warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej wydane przez lokalne przedsiębiorstwo energetyczne mogą określić miejsce dostawy energii elektrycznej inne niż słup linii napowietrznej, np. zaciski rozdzielnicy zlokalizowanej we wnętrzu stacji transformatorowo-rozdzielczej.

Sieci wewnętrzne powinny być wykonane w systemie TN-S, kablem o przekroju wynikającym z mocy obliczeniowej przepompowni. Kable siłowe, sterownicze i sygnalizacyjne typowych przepompowni dostarczane razem z szafą sterowniczą określa dostawca. Do zasilania słupów oświetlenia terenu przepompowni należy zastosować kabel typu YKY.

Wszystkie kable należy układać w rowach wykonanych za pomocą sprzętu mechanicznego lub ręcznie w zależności od warunków terenowych i podziemnego uzbrojenia terenu, po uprzednim wytyczeniu ich tras przez służby geodezyjne.

Układanie kabli powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Ponadto przy układaniu powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanej linii. Podczas przechowywania, układania i montażu, końce kabla należy zabezpieczyć przed wilgocią oraz wpływami chemicznymi i atmosferycznymi. Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż 0°C. Zabrania się podgrzewania kabli przy układaniu. Przy układaniu kabli można zginać kabel tylko w przypadkach koniecznych, przy czym minimalny promień gięcia powinien być zgodny z instrukcją producenta.

Linie kablowe należy układać w rowie kablowym w sposób falisty bez naprężania, na głębokości 0,8 m na 10 cm podsypce z piasku z przykryciem nasypką grubości 10 cm piasku, następnie należy nasypać minimum 15 cm gruntu rodzimego i przykryć folią z tworzywa sztucznego koloru niebieskiego, o grubości min. 0,5 mm i szerokości min. 30 cm. Następnie rów kablowy zasypać zagęszczanym gruntem rodzimym.

Na słupie kabel należy zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi twardą rurą ochronną o średnicy 50mm i długości, co najmniej 2,5 m mocowaną za pomocą uchwytów. Na początku i końcu linii kablowej, w wykopie należy pozostawić zapasy kablowe nie mniej niż po 1m. Kabel powinien być zaopatrzony na całej długości w trwałe, zamocowane na nim oznaczniki. Powinny one być rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz w miejscach skrzyżowań i przy wejściach i wyjściach rur ochronnych. Na oznacznikach należy umieścić trwałe napisy identyfikujące kabel zawierające następujące informacje:

- Nazwę użytkownika,

- Symbol i nr ewidencyjny kabla,
- Typ, przekrój i ilość żył,
- Napięcie znamionowe kabla,
- Rok ułożenia kabla.

Zaleca się stosowanie oznaczników laminowanych folią przezroczystą z tworzywa sztucznego. Oznaczniki należy mocować na kablu za pomocą opasek zaciskowych z tworzywa sztucznego nieulegającego szybkiemu rozkładowi w ziemi.

Pokonywanie przeszkód i kolizje

Prace ziemne przy układaniu kabli w rejonie zbliżeń, skrzyżowań i kolizji należy prowadzić ręcznie, pod nadzorem i w uzgodnieniu z właścicielami uzbrojenia istniejącego. Skrzyżowanie kabla z uzbrojeniem podziemnym istniejącym i przewidywanym oraz drogami należy wykonać w rurze ochronnej dwudzielnej o średnicy 75mm. Przepusty pod drogami wykonać metodą wykopu odkrytego lub metodą przewiertu (przecisku) w zależności od wskazania w projekcie danego obiektu.

Układanie instalacji wyrównawczej

Jako podstawową ochronę przeciwporażeniową przed dotykiem stanowi izolacja własna kabli, przewodów i urządzeń. Jako ochronę dodatkową przed porażeniem zastosować szybkie, samoczynne wyłączenie zasilania. Celem wyeliminowania możliwości powstawania niebezpiecznego napięcia dotyku między poszczególnymi urządzeniami wyposażenia technologicznego, rurociągami technologicznymi i sanitarnymi należy wykonać między nimi połączenia wyrównawcze. Wyrównanie potencjałów na częściach przewodzących należy uzyskać wykonując Główną Szynę Wyrównawczą (GSW) w postaci płaskownika stalowego ocynkowanego 25x4mm. Do GSW należy przyłączyć wszelkie metalowe rurociągi, konstrukcje i korpusy pomp dostępne w komorze za pomocą giętkiego przewodu LgYżo 10mm². GSW komory pompowni należy połączyć z uziomem szafki sterowniczej, następnie z uziomem rozdzielniczy głównej, prowadząc bednarkę w wykopach wspólnie z kablami układanymi pomiędzy tymi szafami.

Układanie instalacji uziemiającej

Szyny PEN złącza ZK-P oraz szafki sterującej powinny być połączone ze wspólnym uziomem poprzez złącza kontrolne. Uziom należy wykonać bednarką stalową ocynkowaną o wymiarach 30x4 mm w ziemi na głębokości 0,8 m. Wartość rezystancji uziemienia powinna być nie mniejsza niż 30 Ohm, chyba, że zatwierdzona dokumentacja projektowa podaje inną wartość. W razie nie spełnienia tego warunku należy dołożyć dodatkowe uziomy wykonując je poprzez pograżanie pionowych uziomów prętowych, ocynkowanych.

5.3 Warunki ogólne wykonania Robót montażowych

Modernizacja słupa linii napowietrznej i podłączenie przyłącza kablowego.

Odgałęzienie linii napowietrznej niskiego napięcia należy wykonać zgodnie z technicznymi warunkami przyłączenia wydanymi przez lokalnego dystrybutora energii elektrycznej. W przypadku bliskiego sąsiedztwa istniejącej linii napowietrznej, typowym rozwiązaniem rozgałęzienia sieci NN jest modernizacja słupa istniejącej linii napowietrznej i wyprowadzenie z niego kabla do złącza ZK-P. Na wskazanym słupie należy zamontować rozłącznik bezpiecznikowy napowietrzny z bezpiecznikami mocy o działaniu zwłocznym. Rozłącznik służy do awaryjnego wyłączenia obwodu zasilanego obiektu bez konieczności wyłączenia istniejącej linii napowietrznej. Dźwignia napędu ręcznego w przypadku linii napowietrznej niskiego napięcia powinna być usytuowana na słupie na wysokości, co najmniej 2,5m. Jeżeli techniczne warunki przyłączenia nie nakazują zamontowania rozłącznika, to można go pominąć.

Odgałęzienie wykonać przyłączając kabel za pomocą złączek odgałęźnych uniwersalnych, chroniąc miejsce przyłączenia kabla z linią głowicą termokurczliwą. Odgałęziony kabel wprowadzić do rur ochronnych z PCV. Wejście kabla do rury zadławić. Do zacisków rozłącznika od strony zasilanego obiektu przyłączyć odgromniki przeciw-przebiegiowe lub ograniczniki przepięć. Z rozłącznika bezpiecznikowego wyprowadzić kabel po słupie w rurze ochronnej stalowej lub z twardego PCV do ziemi na głębokość minimum 0,4m w kierunku złącza kablowo-pomiarowego ZK-P. Rury mocować za pomocą objemek kompletnych, typowych dla zastosowanych rur. Po wykonaniu modernizacji słupa należy dokonać między innymi pomiarów rezystancji jego uziemienia. W razie nie spełnienia warunków dotyczących wielkości rezystancji uziemienia przyjętych z Albumu Linii Napowietrznych dla określonej rezystywności gruntu i obliczeniowego prądu ziemnozwarciowego należy dołożyć dodatkowe uziomy wykonując je bednarką stalową ocynkowaną o wymiarach 30x4 mm w ziemi na głębokości 0,8m lub poprzez pogrążanie pionowych uziomów prętowych, ocynkowanych techniką udarową.

Postawienie kompletnie wyposażonego słupa oświetlenia terenu przepompowni

1. Wykonanie ustojów pod słup oświetleniowy.

Konstrukcja ustoju powinna uwzględniać rodzaj gruntu, typ wysięgnika i oprawy oraz powinna wytrzymać parcie wiatru dla III strefy wiatrowej. Górna część konstrukcji ustoju powinna znajdować się 10 cm pod powierzchnią gruntu.

2. Montaż fundamentów prefabrykowanych.

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z zaleceniami zamieszczonymi w zatwierdzonej dokumentacji projektowej. Jeżeli nie ma takich założeń, to zgodnie z wytycznymi montażu podanymi przez producenta dla konkretnego fundamentu. Fundament powinien być ustawiany przy pomocy dźwigu na wcześniej przygotowane ustroje. Przed jego zasypaniem należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego całej części podziemnej i poziom górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest płyta mocująca.

Maksymalne odchylenie górnej powierzchni fundamentu od poziomu nie powinno przekroczyć 1:1500, z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia ± 2 cm. Ustawienie fundamentu w planie powinno być wykonane z dokładnością 10cm.

3. Montaż słupów

Słup lampy oświetlenia terenu powinien być wysokości, co najmniej 7 m, powinna istnieć możliwość zainstalowania na nim anteny nadawczej. Powierzchnia słupa powinna być gładka i uniemożliwiająca wejście na niego.

Słup należy ustawiać dźwigiem w uprzednio przygotowany i częściowo wykonany fundament prefabrykowany, jeżeli producent przewiduje takie rozwiązanie. Spód słupa lub fundament powinien opierać się na warstwie betonu marki B 10 o grubości min. 10cm lub na płycie chodnikowej o wymiarach 50x50x7cm. Odchyłka osi słupa od pionu, po jego ustawieniu, nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa. Słupy podlegają dodatkowej ochronie przeciwporażeniowej realizowanej uziomem poziomym w wykopie na głębokości 0,8 m. Zasypanie słupa powinno się odbyć warstwami gruntu rodzimego o grubości 20 cm z zagęszczeniem za pomocą ubijaka.

4. Montaż wysięgników.

Wysięgnik należy montować na słupie stojącym przy pomocy dźwigu i samochodu z balkonem. Część pionową wysięgnika należy wsunąć do oporu w rurę znajdującą się w górnej części słupa oświetleniowego i po ustawieniu go w pionie należy unieruchomić go śrubami, znajdującymi się w nagwintowanych otworach. Zaleca się ustawianie pionu wysięgnika przy obciążeniu go oprawą lub ciężarem równym ciężarowi oprawy. Połączenia wysięgnika ze słupem należy chronić kapturkiem osłonowym. Szczeliny pomiędzy kapturkiem osłonowym, wysięgnikiem i rurą wierzchołkową słupa, należy wypełnić kitem miniowym.

5. Montaż opraw.

Montaż oprawy na wysięgniku należy wykonywać przy pomocy samochodu z wysięgnikiem koszowym. Oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy). Oprawę należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów i wysięgników. Od tabliczki bezpiecznikowej do oprawy należy prowadzić przewód YDY 3x2,5 mm², gdzie żyłę przewodu ochronnego połączyć z jednej strony z obudową oprawy, z drugiej zaś z przewodem PEN zasilania i uziomem słupa. Oprawa powinna być mocowana w sposób trwały, aby nie zmieniała swego położenia na wysięgniku pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru dla III strefy wiatrowej. Oprawa powinna być wykonana z klasą izolacji II, oraz stopniem ochrony IP67.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót, dostawy materiałów, sprzętu i środków transportu podano w WW „Wymagania Ogólne” pkt. 6.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót (zgodnie z PZJ) na terenie i poza placem budowy.

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami Norm lub Aprobatach Technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia i certyfikaty.

6.2 Szczegółowe zasady kontroli robót

Badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszych WW oraz wyspecyfikowanych we właściwych PN (EN-PN) a częstotliwość ich wykonania powinna 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.

Badanie jakości robót w czasie budowy

Przed ułożeniem przewodów oświetlenia terenu należy sprawdzić głębokość posadowienia słupów. Przed zasypaniem wszelkich ziemnych linii kablowych należy sprawdzić oznaczenia kabla, głębokość jego ułożenia, oraz grubości poszczególnych warstw i ułożenie folii w wykopie. Szczególną uwagę należy zwrócić przed zasypaniem na jakość wykonania przepustów i odległości przy zbliżeniach.

Badania i pomiary modernizowanych słupów linii napowietrznej

Po wykonaniu Robót należy sprawdzić:

- a) typy słupów i ich numerację,
- b) jakość połączeń odgałęzień linii,
- c) zgodność kolejności faz odgałęzionej linii,
- d) jakość ułożenia odcinków kablowych na słupie,
- e) prawidłowość połączeń i ciągłość przewodów uziemiających,
- f) wartość rezystancji uziemienia słupów,
- g) konserwację zacisków ochronnych i złącz kablowych,
- h) stan izolacji izolatorów oraz przyłączonej linii napowietrznej,
- i) kompletność wyposażenia słupa,

- j) wykonanie odpowiednich badań i pomiarów poszczególnych elementów wyposażenia słupa,)
- k) pionowość i stabilność posadowienia słupa.

Badania i pomiary linii kablowych niskiego napięcia Po wykonaniu Robót należy sprawdzić:

- a) prawidłowość ułożenia instalacji kablowych i przewodowych w ziemi w rurach osłonowych oraz w uchwytach na tynku,
- b) zachowanie odległości i jakość osłon w miejscach zbliżeń i skrzyżowań kabli i przewodów,
- c) sposób wyprowadzenia kabli do przepustów oraz podejścia do urządzeń i osprzętu,
- d) jakość połączeń końcówek kablowych i przewodowych,
- e) oznakowanie tras kablowych i samego kabla,
- f) zgodność faz linii kablowej z oznaczeniami,
- g) rezystancję izolacji,
- h) ciągłość żył linii kablowej.

Badania i pomiary elementów oświetlenia terenu pompowni Po wykonaniu robót należy sprawdzić:

- a) poprawność montażu elementów słupów tj.: płyt stopowych, ustojów, fundamentów,
- b) poprawność montażu tabliczek bezpiecznikowych, wysięgników i opraw oświetleniowych,
- c) pionowość ustawienia słupów,
- d) typy słupów,
- e) jakość połączeń kabli zasilających,
- f) prawidłowość połączeń przewodów uziemiających,
- g) badanie funkcjonalności automatyki załączania oświetlenia,
- h) sprawdzenie załączenia ręcznego oświetlenia,
- i) wartość rezystancji uziemienia słupów
- j) konserwację zacisków ochronnych i złącz kablowych,
- k) stan izolacji i ciągłości kabli zasilających i przewodów doprowadzających do oprawy
- l) skuteczności ochrony przeciwporażeniowej słupów i opraw metodą zwarcia kontrolowanego,
- m) pomiar średniego natężenia oświetlenia,
- n) elementy zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji,
- o) skuteczność ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym metodą zwarcia kontrolowanego.

Pomiar natężenia oświetlenia należy wykonywać po upływie, co najmniej 0,5 godziny od włączenia lamp. Lamy przed pomiarem powinny być wyświecone minimum przez 100 godzin. Pomiary należy wykonywać przy suchej i czystej nawierzchni, wolnej od pojazdów, pieszych i jakichkolwiek obiektów mogących zniekształcić przebieg pomiaru. Pomiarów nie należy przeprowadzać podczas nocy księżycowych oraz w złych warunkach atmosferycznych (mgła, śnieżyca, unoszący się kurz itp.). Do pomiarów należy używać przyrządów pomiarowych o zakresach zapewniających przy każdym pomiarze odchylenia nie mniejsze od 30% całej skali na danym zakresie. Pomiary natężenia oświetlenia należy wykonywać za pomocą luksomierza wyposażonego w urządzenie do korekcji kątowej, a element światłoczuły powinien posiadać urządzenie umożliwiające dokładne poziomowanie podczas pomiaru.

Pomiary przeprowadzać dla punktów jezdni zgodnie z PN-76/E-02032.

7 OBMIAR ROBÓT

Zgodnie z Umową określającą warunki płatności jako Ryczałt roboty nie podlegają obmiarowi

8 ODBIÓR ROBÓT

8.1 Warunki ogólne

Ogólne zasady odbioru robót i ich przejęcia podano w WW-00 „Wymagania Ogólne” pkt. 8.

Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich jakości i kompletności oraz zgodności z Umową oraz, zgodności z specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót.

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 Umowy oraz obowiązującymi Normami Technicznymi (PN, EN-PN).

8.2 Warunki szczegółowe

Roboty związane z wykonaniem zewnętrznych linii kablowych niskiego napięcia i instalacji ochronnych należą do robót ulegających zakryciu. Zasady ich przejęcia są określone w WW „Wymagania Ogólne” pkt 1.2.8.

Przed przekazaniem do eksploatacji należy dokonać odbioru ostatecznego Robót, podczas którego szczególnie należy zwrócić uwagę na:

- a) realizację zaleceń Inspektora Nadzoru dotyczących odstępstw od zatwierdzonej dokumentacji
- b) projektowej oraz dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania Robót,
- c) protokoły częściowych odbiorów poprzednich faz Robót z uwzględnieniem zaleceń i uwag komisji odbiorowej,
- d) inwentaryzację geodezyjną linii kablowych z aktualizacją mapy zasadniczej wykonaną przez uprawnioną jednostkę geodezyjną
- e) aktualność dokumentacji powykonawczej, uwzględniającej wszystkie zmiany i uzupełnienia,
- f) kompletności protokołów z pomiarów,
- g) kompletność DTR i świadectw producenta,
- h) instrukcje obsługi urządzeń i instalacji,
- i) jakość uziomów modernizowanych słupów,
- j) jakość ułożenia kabli w osłonach na słupach oraz wielkość niezbędnych zapasów i luzów,
- k) wielkość zapasów kablowych w ziemi,
- l) zachowanie wymaganych odległości przy podziemnych zbliżeniach i skrzyżowaniach,
- m) jakość połączeń poszczególnych odcinków uziomów w części podziemnej,
- n) konserwację części podziemnej słupów oświetlenia terenu,
- o) naniesienie odstępstw od zatwierdzonego projektu w dokumentacji powykonawczej dotyczących wykonanych Robót.

9 ROZLICZENIE ROBÓT

Ogólne zasady rozliczania robót podano w WW-00 „Wymagania Ogólne” pkt. 9.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

Należy zapewnić zgodność przedmiotu zamówienia między innymi z niżej wymienionymi normami, standardami i aktami prawnym.

1. Przepisy Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych - Instytutu Energetyki, Wydawnictwo Przemysłowe WEMA, Warszawa 1997 r.
2. Decyzja Prezesa Urzędu Regulacji Telekomunikacji i Poczty wydana dnia 5 marca 2004 r., określająca ramowe warunki połączenia sieci.
3. PN-IEC 60364-4-47:2001. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Stosowanie środków ochrony dla zapewnienia bezpieczeństwa. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
4. PN-IEC 603364-4-41:2000. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.

5. PN-IEC 60364-7-704:1999. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje na terenie budowy i rozbiórki.
6. PN-IEC 60364-5-54:1999. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
7. PN-IEC 60364-5-56:1999. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.
8. PN-IEC 60364-4-43:1999. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
9. PN-IEC 60364-4-41:2000. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwpożarowa.
10. PN-IEC 0364-4-42:1999. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
11. PN-IEC 60364-4-442:1999. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
12. PN-IEC 60364-5-548:2001. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Układy uziemiające i połączenia wyrównawcze instalacji informatycznych.
13. PN-IEC 603364. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Pozostałe niewymienione arkusze.
14. PN-IEC 61024. Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wszystkie arkusze.
15. PN-86/E-05003/01. Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.
16. PN-E-05204:1994 Ochrona przed elektrycznością statyczną. Ochrona obiektów, instalacji i urządzeń. Wymagania.
17. PN-EN 50081-2:1996. Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC). Wymagania ogólne dotyczące emisyjności. Środowisko przemysłowe.
18. PN-EN 50082-2:1997. Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC). Wymagania ogólne dotyczące odporności na zaburzenia. Środowisko przemysłowe.
19. PN-CISPR 16-1,2. Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC). Wymagania dotyczące urządzeń i metod pomiarów zaburzeń radioelektrycznych i odporności na zaburzenia radioelektryczne.
20. PN-EN 12464-1:2004. Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy.
21. PN-76/E-02032. Oświetlenie dróg publicznych.
22. PN-92/E-08106. Stopnie ochrony zapewnione przez obudowy (kod IP).
23. PN-IEC 34-5:1998. Maszyny elektryczne wirujące. Klasyfikacja stopni ochrony zapewnianych przez osłony maszyn wirujących elektrycznych (kod IP).
24. PN-IEC 439-3+A1:1994. Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu.

25. PN/90/E-05023. Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi.
26. PN-76/E-05125. Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
27. PN-E-05100-1:1998. Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
28. PN-E-0115:2002. Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1kV.
29. PN-EN 60079-14. Urządzenia elektryczne w przestrzeniach zagrożonych wybuchem. Część 14: instalacje elektryczne w obszarach ryzyka innych niż zakłady górnicze. Uwaga norma może być stosowana w obiektach zakładów górniczych zlokalizowanych na powierzchni.
30. PN-EN 50014:2004. Urządzenia elektryczne w przestrzeniach zagrożonych wybuchem. Wymagania ogólne.
31. PN-E-04700:1998 + Az1. Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzenia pomontażowych badań odbiorczych.
32. PN-IEC 60038. Napięcia znormalizowane IEC.
33. PN-EN 12954. Ochrona katodowa konstrukcji metalowych w gruntach lub wodach. Zasady ogólne i zastosowania dotyczące rurociągów.
34. PN-EN 40173:2004. Technika Informatyczna. Systemy okablowania strukturalnego.
35. PN-EN 60794-1-2:2004. Kable światłowodowe. Część 1-2. Wymagania Ogólne. Podstawowe metody badań.
36. BN-68/6353-03. Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu suspensyjnego
37. BN-73/3725-16. Znakowanie kabli, przewodów i żył (analogia).
38. BN-74/3233-17. Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe.
39. BN-79/9068-01. Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy konstrukcji wsporczych oświetleniowych i energetycznych linii napowietrznych
40. PN-60/H-74219. Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.
41. PN-61/E-01002. Przewody elektryczne. Nazwy i określenia."
42. PN-72/E-06102. Odgromniki wydmuchowe prądu przemiennego.
43. PN-74/E-04500. Osprzęt linii elektroenergetycznych. Powłoki ochronne cynkowe zanurzeniowe chromianowane.
44. PN-75/E-05100. Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa
45. PN-76/D-79353. Bębny kablowe.
46. PN-76/E-90301. Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.
47. PN-78/E-06400. Osprzęt linii napowietrznych i stacji. Ogólne wymagania i badania.
48. PN-79/E-06314. Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne

49. PN-80/C-89205. Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu
50. PN-81/C-89203. Kształtki z nieplastyfikowanego polichlorku winylu
51. PN-81/E-06101. Odgromniki zaworowe prądu przemiennego. Ogólne wymagania i badania.
52. PN-83/E-06305. Elektryczne oprawy oświetleniowe. Typowe wymagania i badania
53. PN-84/E-02032. Oświetlenie dróg zakładowych.
54. PN-86/O-79100. Opakowania transportowe. Odporność na narażanie mechaniczne. Wymagania i badania
55. PN-88/E-08501. Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.
56. PN-90/E-05023. Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi.

Normy i przepisy międzynarodowe mogą być stosowane, jeżeli zostały wprowadzone do stosowania przez normy lub przepisy polskie, spełniają wyższe wymagania lub brak jest odpowiednich norm i przepisów polskich. Urządzenia, osprzęt materiały i wyposażenie elektryczne muszą posiadać certyfikat bezpieczeństwa CE i być dopuszczone do stosowania na terytorium Polski. Certyfikat bezpieczeństwa dla urządzeń, osprzętu i elementów wyposażenia przewidzianych do pracy w strefach zagrożenia wybuchem powinien być wydany przez jednostkę notyfikowaną, w rozumieniu ustawy o systemie oceny zgodności.

Oferta i dokumentacja projektowa dla poszczególnych urządzeń, elementów konstrukcyjnych i instalacji powinna jednoznacznie określać, które normy i przepisy zostaną zastosowane.