

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU
ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST - E

**INSTALACJE ELEKTRYCZNE, ELEKTROENERGETYCZNE, LINIE KABLOWE
NN**

Oznaczenie kodu według Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

| | |
|--------------|---|
| 45311000 - 3 | Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych |
| 453153000-1 | Instalacje zasilania elektrycznego |
| 45317300 - 5 | Instalacje elektrycznych urządzeń rozdzielczych |
| 45231400 - 5 | Roboty w zakresie budowy linii energetycznych |
| 45315100 - 9 | Instalacyjne roboty elektrotechniczne |

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 1 | WSTĘP | 3 |
| 1.1 | Przedmiot ST | 3 |
| 1.2 | Zakres stosowania ST | 3 |
| 1.3 | Zakres robót objętych ST..... | 3 |
| 1.3.1 | Roboty budowlane podstawowe. | 3 |
| 1.4 | Określenia podstawowe | 4 |
| 1.5 | Ogólne wymagania dotyczące robót | 4 |
| 2 | MATERIAŁY | 5 |
| 3 | SPRZĘT WYKONAWCY | 5 |
| 4 | TRANSPORT | 6 |
| 5 | WYKONANIE ROBÓT | 6 |
| 5.1 | Ogólne warunki wykonania robót..... | 6 |
| 5.1.1 | Dostarczenie materiałów. | 6 |
| 5.1.2 | Trasowanie | 6 |
| 5.1.3 | Montaż uchwytów i konstrukcji wsporczych..... | 7 |
| 5.1.4 | Montaż urządzeń rozdzielczych, aparatury sterowniczej..... | 7 |
| 5.1.5 | Podłączenia elektryczne kabli | 7 |
| 5.1.6 | Prace spawalnicze | 8 |
| 5.1.7 | Układanie kabli w osłonach otaczających..... | 8 |
| 5.1.8 | Układanie kabli w ziemi..... | 8 |
| 5.1.9 | Uwagi do realizacji robót..... | 9 |
| 6 | KONTROLA JAKOŚCI WYKONANIA ROBÓT. | 10 |
| 6.1 | Sprawdzenia i badania | 10 |
| 6.2 | Protokołowanie sprawdzeń instalacji elektrycznych | 12 |
| 7 | OBMIAR ROBÓT | 12 |
| 8 | ODBIÓR ROBÓT | 12 |
| 9 | PODSTAWA PŁATNOŚCI | 13 |
| 9.1 | Ogólne wymagania | 13 |
| 9.2 | Płatności | 13 |
| 9.3 | Opis sposobu rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących..... | 13 |
| 10 | DOKUMENTY ODNIESIENIA | 13 |
| 10.1 | Elementy dokumentacji projektowej | 13 |
| 10.2 | Normy, dyrektywy, rozporządzenia..... | 14 |

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie montażu instalacji elektrycznych, elektroenergetycznych, linii kablowych n.n. w ramach zadania pn. „Budowa przepompowni ścieków z kanalizacją grawitacyjną i tłoczną” Kunowice ul. Łąkowa, gm. Słubice woj. lubuskie”

1.2 Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3 Zakres robót objętych ST.

1.3.1 Roboty budowlane podstawowe.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania instalacji elektrycznych w następującym zakresie:

- Rozdzielnica zasilająco sterownicza
- Linie zasilające
- Instalacje zasilające i sterownicze do urządzeń technologicznych, do rozdzielnic technologicznych

Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych.

Do wykonania robót budowlanych podstawowych niezbędne są następujące roboty tymczasowe:

- Roboty pomiarowe, trasowanie i wytyczenia.
- Wykonanie niezbędnego tymczasowego zabezpieczenia robót.
- Przemieszczanie materiałów i urządzeń w strefie montażowej
- Załadunek, rozładunek i rozpakowanie aparatów i urządzeń
- Przygotowanie i zainstalowanie narzędzi montażowych wraz z ich bieżącą konserwacją.
- Montaż osłon rurowych przy podejściach do tablic rozdzielczych, elementów sterowniczych
- Przygotowanie podłoża wraz z konstrukcjami mocującymi, wspornikami ściennie-sufitowymi i zawieszami z pręta dla korytek kablowych
- Podłączenie kabli zasilających do tablic, rozdzielnic,

- Sprawdzenie poprawności wykonania szaf i rozdzielnic zasilających i sterowniczych w zakresie zgodności z wymaganiami niniejszej ST i dokumentacji elektrycznej
- Wykonanie niezbędnych otworów wraz z mocowaniem kołków rozporowych.
- Montaż opasek kablowych.
- Obróbki kabli zasilających i sterowniczych, wraz z wprowadzeniem i podłączeniem do zacisków tablic rozdzielczo –sterowniczych, zestawów sterowniczych, aparatów, skrzynek połączeniowych itp
- Sprawdzenie drożności ułożonych osłon otaczających rurowych.
- Oznaczenie żył kabli elektroenergetycznych.
- Trwałe i jednoznaczne oznakowanie kabli elektroenergetycznych i sygnalizacyjnych wraz z oznaczeniem żył kabli elektroenergetycznych
- Wykonanie połączeń instalacji wyrównania potencjałów z uziemieniem fundamentowym.
- Przeprowadzenie prac regulacyjno-pomiarowych,
- Wykonanie wszystkich koniecznych prób, badań, pomiarów elektrycznych i innych wymagań pomontażowych.
- Sprawdzenie działania poszczególnych urządzeń, sprawdzenie funkcjonalności układów.
- Uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i określeniami zawartymi w ST-00 - Wymagania ogólne. a także podanymi poniżej.

- Napięcie znamionowe kabla U_0/U – napięcie na jakie zbudowano i oznaczono kabel, gdzie U_0 to napięcie między żyłą a ziemią lub ekranem kabla a U – napięcie znamionowe izolacji kabla
- Żyła ochronna – izolowana żyła w kablu elektroenergetycznym lub przewodzie oznaczona kolorem żółto- zielonym oznaczona jako PE
- Osłona otaczająca - osłona wokół kabla, dzielona lub nie dzielona np. rura

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-00 Wymagania ogólne.

- Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania, oraz zgodność robót ze Specyfikacją Techniczną, dokumentacją projektową, i stosownymi normami.
- Wykonawca przed przystąpieniem do wykonania robót, powinien przedstawić Inspektorowi nadzoru do aprobaty program zapewnienia jakości (PZJ).

2 MATERIAŁY

W specyfikacji podano niektóre typy materiałów wyłącznie w celu określenia ich parametrów technicznych. Wykonawca może zastosować materiały o charakterystykach nie gorszych niż podane jako przykładowe. Każde urządzenie, wyrób, sprzęt musi być dopuszczony do obrotu na terenie UE i wykonany zgodnie z wymaganiami zasadniczymi wynikającymi z odpowiednich Dyrektyw i przedmiotowych norm. Wszystkie wbudowane materiały powinny posiadać atest fabryczny lub świadectwo zgodności wydane przez producenta, oraz wszystkie niezbędne certyfikaty. Zastosowane materiały powinny również być zgodne z aktualnymi normami i wymaganiami stawianymi przez Użytkownika. W oznaczonym czasie, przed wbudowaniem materiałów, Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące producentów, odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie. Materiałami stosowanymi przy wykonaniu robót według zasad niniejszej ST są:

- Rozdzielnica zasilająco sterownicza - szafa metalowa stal ocynk IP55
- Rurki elektroinstalacyjne gładkie RB śr. wew. 20, 22, 25 28 z uchwytyami i złączkami
- Przewody kabelkowe miedziane YDYżo-750V o przekroju; 3x1,5 mm² 3x2,5 mm², 4x1,0 mm², 4x1,5 mm², 5x2,5 mm²
- Kable z żyłami miedzianymi YKYżo 0,6/1KV o przekroju: 4x10 mm².
- Bednarka ocynkowana 30x4mm

Uwaga

3 SPRZĘT WYKONAWCY.

Ogólne wymagania dotyczące stosowania sprzętu podano w ST-00 Wymagania ogólne. Sprzęt budowlany powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w PZJ.:

- żuraw samochodowy 4 t, do 5 - 6 t,
- spawarka elektryczna,
- sprężarka powietrzna
- wciągarka
- prasa hydrauliczna
- podnośnik montażowy samochodowy
- zagęszczarka spalinowa lub elektryczna
- koparko-spycharka 0,15m³
- elektronarzędzia.
- rusztowania

Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami ST, PZJ oraz zgodny z Projektem Organizacji Robót zaakceptowanym przez Inspektora nadzoru.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na środowisko.

4 TRANSPORT.

Ogólne wymagania dotyczące stosowania środków transportu podano w ST-00 Wymagania ogólne.

Do transportu należy użyć takich środków transportowych jak:

- samochód skrzyniowy do 3,5t, do 5 t
- samochód samowyładowczy do 5t
- Przyczepa dłuźycowa do samochodu
- samochód dostawczy do 0,9 t

Środki i urządzenia transportowe powinny być sprawne technicznie i przystosowane do transportu odpowiednich materiałów. W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania materiałów i aparatury elektrycznej oraz urządzeń rozdzielczych należy przestrzegać zaleceń wytwórców, a w szczególności: transportowane urządzenia zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiem, wstrząsami, przesuwaniem się oraz zabezpieczyć przed przypadkowymi uszkodzeniami. W czasie transportu i składowania urządzeń i aparatów z kablami, końce kabli zabezpieczyć przed zawilgoceniem i innymi wpływami środowiska kapturkami termokurczliwymi.

W czasie transportu i przechowywania materiałów i urządzeń należy zachować wymagania i zalecenia określone przez producenta lub dostawcę.

Załadunek i wyładunek materiałów, aparatów i urządzeń rozdzielczych w przeprowadzić w sposób staranny, ostrożny i bezpieczny nie narażając na niebezpieczeństwo pracowników oraz nie narażając rozładowywanych urządzeń na uderzenia i ubytki.

5 WYKONANIE ROBÓT.

5.1 Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST-00 Wymagania ogólne.

5.1.1 Dostarczenie materiałów.

Dostawa materiałów przeznaczonych do robót elektrycznych powinna nastąpić dopiero po odpowiednim przygotowaniu pomieszczeń magazynowych ewentualnie składowisk na placu budowy. Jeśli jest to konieczne ze względu na rodzaj materiałów, pomieszczenia magazynowe powinny być zamykane, powinny także zabezpieczać materiały od zewnętrznych wpływów atmosferycznych, a w razie potrzeby umożliwiać utrzymanie wewnątrz odpowiedniej temperatury i wilgotności.

- z blachy nierdzewnej, korytka blaszane ocynkowane metodą Sędzimira itp.

5.1.2 Trasowanie

Trasa instalacji elektrycznych winna przebiegać w sposób bezkolizyjny z innymi instalacjami i urządzeniami. Powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla celów prawidłowej konserwacji oraz prac remontowych i przebiegała w liniach poziomych i pionowych.

5.1.3 Montaż uchwytów i konstrukcji wsporczych

Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych, bez względu na rodzaj instalacji, powinny być zamocowane do podłoża w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne w jakich dana instalacja się znajduje, oraz sam rodzaj instalacji.

5.1.4 Montaż urządzeń rozdzielczych, aparatury sterowniczej

Przed przystąpieniem do montażu rozdzielnic skrzynki przyłączeniowo-sterowniczych, kaset sterowniczych należy itp sprawdzić zgodność ich wykonania z wymogami niniejszej ST, projektem wykonawczym i wytycznymi technologicznymi.

Najmniejsze dopuszczalne odstępy izolacyjne zachować zgodnie z odpowiednimi przepisami.

Montaż urządzeń rozdzielczych, aparatury sterowniczej należy wykonać zgodnie z DTR i zaleceniami producenta.

- Po zamontowaniu urządzeń rozdzielczych należy:
 - zainstalować aparaturę oddzielnie dostarczaną oraz zdemontowaną na czas transportu ewentualnie montażu wraz z ich regulacją mechaniczną,
 - dokręcić w sposób pewny wszystkie śruby i wkręty w połączeniach elektrycznych i założyć osłony zdjęte na czas montażu i podłączeń ,
 - podłączyć obwody zewnętrzne i ochronne,
 - wyposażyć wszystkie kable i przewody w szyldy z adresami,
 - sprawdzić prawidłowość działania oraz wykonać wszystkie konieczne pomiary i próby
 - przeprowadzić sprawdzenia odbiorcze i badania pomontażowe.

5.1.5 Podłączenia elektryczne kabli

W instalacjach elektrycznych wewnętrznych łączenia przewodów należy dokonywać w aparatach, osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych. W przypadku gdy odbiorniki elektryczne mają wyprowadzone na zewnątrz przewody fabryczne, a samo ich podłączenie nie zostało opracowane w projekcie, sposób podłączenia należy wykonać zgodnie z zaleceniami producenta i Inspektora nadzoru. Do danego zacisku należy przyłączyć przewody, o rodzaju wykonania, przekroju i liczbie, dla jakich zacisk ten jest przystosowany. Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie.

Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. W przypadku stosowania żył ocynowanych proces czyszczenia nie powinien uszkadzać warstwy cyny. Żyły wielodrutowe mogą mieć zakończenia:

- proste lub oczkowe, stosowane do przewodów miedzianych, z końcem prostym lub oczkiem dobrze oczyszczonym i ocynowanym. Takie zakończenia dopuszcza się tylko w przypadku, gdy zaciski nie pozwalają na zastosowanie końcówki lub tulejki. W przypadku zastosowania zacisków, do których przewody są przyłączone za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem a nakrętką oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu,

- z końcówką kablową podłączane pod śrubę. Kończówkę montuje się przez prasowanie, lutowanie,
- z tulejką (kończówką rurkową) umocowaną przez zaprasowanie.

Przewody uziemiające łączyć z uziomami powierzchniowymi i fundamentowymi za pomocą spawania. Wszelkie połączenia w ziemi należy zabezpieczyć przed korozją.

5.1.6 Prace spawalnicze

Prace spawalnicze należy:

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

5.1.7 Układanie kabli w osłonach otaczających

Kable w osłony rurowe w gruncie, układać należy w temperaturze nie niższej od podanej przez producenta. Zakończenia kabli należy zabezpieczyć przed wnikaniem wilgoci do wnętrza. Przy wejściach do osłon otaczających kable należy zaopatrzyć w trwałe oznaczniki. Oznaczniki umieszczać również na końcach linii. Na oznacznikach kablowych należy umieścić trwałe napisy zawierające informacje podane w punkcie powyżej. Miejsca wprowadzenia kabli do osłon otaczających powinny być uszczelnione a kable zabezpieczone przed uszkodzeniami takimi jak ścinanie i zginięcie. Uszczelnienia wykonać pianką poliuretanową lub rurami termokurczliwymi. W jednej osłonie otaczającej powinien być ułożony jeden kabel. nie dotyczy to kabli sygnalizacyjnych oraz kabla elektroenergetycznego i kabli sygnalizacyjnych podłączonych do tego samego urządzenia. W przypadku układania kilku kabli w jednej osłonie należy dobrać ich ilość tak, aby łączna suma powierzchni przekrojów ułożonych kabli była min. 3-krotnie mniejsza od powierzchni otworu osłony.

5.1.8 Układanie kabli w ziemi

Przed przystąpieniem do robót kablowych należy dokonać geodezyjnego wytyczenia trasy linii kablowych. Teren robót oznakować i zabezpieczyć. Wykopy dla kabli powinny być wąsko przestrzenne o szerokości dna min. 0,4m (dla jednego kabla) i głębokości 0,8m dla linii NN. Układanie kabli powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie, itp. Przy układaniu kabli można zginać kabel tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż 20-krotna zewnętrzna średnica kabla. Kable należy układać faliście z 3% zapasem, na warstwie piasku o grubości 10cm i zasypać taką samą warstwą piasku. Następnie nasypać taką warstwę gruntu rodzimego, aby folia znajdowała się nad ułożonym kablem na wysokości nie mniejszej niż 25cm i nie większej niż 35cm. Ułożyć folię w trwałym niebieskim kolorze, grubości co najmniej 0,4 mm i o szerokości takiej, by jej krawędź wystawała poza zewnętrzną krawędź ułożonych kabli co najmniej 5cm. Folia powinna być wykonana z takiego tworzywa sztucznego, które w temp. 20°C ma wydłużenie przy zerwaniu min. 200%. Wykopy zasypać gruntem z odkładu bez zanieczyszczeń. Zasypywać warstwami co 20 cm i zagęścić zagęszczarką spalinową. Kable należy układać w temperaturze otoczenia wyższej niż minus 5°C, chyba że producent określi inaczej. Zabrania się podgrzewania kabli ogniem. Kable należy

zaopatrzyć na całej długości w trwałe oznaczniki. Oznaczniki umieszczać na końcach i łukach kabla, przy mufach oraz w miejscach charakterystycznych takich jak: skrzyżowania, wejściach do osłon otaczających. Na prostych odcinkach oznaczniki umieszczać w odstępach nie większych niż 10 m. a w kanałach kablowych nie większych niż 20 m.

Na oznacznikach kablowych należy umieścić trwałe napisy zgodnie z odpowiednimi przepisami zawierające co najmniej:

- numer ewidencyjny linii kablowej, typ i przekrój kabla, adres linii kablowej, oraz rok ułożenia kabla.

Załamania trasy oznakować na powierzchni ziemi trwałymi i widocznymi oznacznikami kablowymi. Skrzyżowania kabli z drogami oraz uzbrojeniem podziemnym wykonać w rurach ochronnych z polietylenu wysokiej gęstości. Rury należy łączyć ze sobą w sposób szczelny aby do ich wnętrza nie dostawała się woda oraz powinny wystawać po obu stronach skrzyżowań minimum 0,5m. Końce rur zabezpieczyć przed zamulaniem pianką poliuretanową lub rurami termokurczliwymi. Średnica wewnętrzna rur ochronnych układanych w ziemi powinna być równa 1,5-krotnej średnicy kabla lecz nie mniej niż 50mm. Wnętrza osłon rurowych nie powinny powodować uszkodzeń zewnętrznej warstwy chronionego kabla. Skrzyżowania i zbliżenia z podziemnymi liniami istniejącej infrastruktury technicznej wykonać zgodnie z odpowiednimi normami i przepisami branżowymi. Podczas przechowywania, układania i montażu końce kabla należy zabezpieczyć przed wilgocią oraz wpływami atmosferycznymi przez szczelne zalutowanie powłoki oraz nałożenie kapturka z tworzywa sztucznego (rodzaju jak izolacja). Końce poszczególnych żył kabli elektroenergetycznych powinny być jednakowo oznaczone natomiast kable sterownicze, pomiarowe - jednoznacznie. Linie kablowe elektroenergetyczne, jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, należy budować zachowując następującą kolejność robót:

- wybudowanie nowego odcinka linii,
- wyłączenie napięcia zasilającego,
- wykonanie podłączenia nowego odcinka linii.

5.1.9 Uwagi do realizacji robót

- Po wykonaniu robót należy wykonać badania odbiorcze zgodnie z punktem 6b.1 niniejszej specyfikacji. Zakres badań odbiorczych oraz odpowiednie dla nich dokumenty normatywne określono w punkcie 6.2 niniejszej specyfikacji.
- Do odbioru należy przekazać Inwestorowi komplet dokumentacji powykonawczej, komplet atestów, świadectw zgodności, instrukcji producenta i certyfikatów na zastosowane materiały oraz komplet protokołów z badań i sprawdzeń.
- Prace przy wykonywaniu instalacji elektrycznych wykonywać powinna firma posiadająca niezbędną wiedzę oraz przygotowanie zawodowe i sprzętowe do wykonywania tego typu robót.
- Instalacje elektryczne powinny odpowiadać wymaganiom „Warunków Technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” (Dz. U. nr 75 z 2002 r., poz. 690; Dz. U. nr 33 z 2003 r., poz. 270; Dz. U. nr 109 z 2004 r., poz. 1156; Dz. U. nr 201 z 2008 r., poz. 1238; Dz. U. nr 228 z 2008 r., poz. 1514; Dz. U. nr 56 z 2009 r., poz. 461; Dz. U. nr 239 z 2010 r., poz. 1597; Dz. U. z 2012 r., poz. 1289) oraz powołanym, w tych Warunkach Technicznych, Polskim

Normom, w tym przede wszystkim wymaganiom odpowiednich norm PN-HD 60364 „Instalacje elektryczne niskiego napięcia i PN-IEC 60364 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych”. Pozostałe normy oraz opracowania techniczne można stosować w projektowaniu i budowie, zgodnie z ustawą Prawo Budowlane, jako zasady wiedzy technicznej. np.:

- N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- PN-EN 04700 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych (w części dotyczącej pomiarów badań kabli elektroenergetycznych do 1 KV)
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych wydane przez Instytut Techniki Budowlanej
- N SEP-E-002 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Instalacje elektryczne w obiektach mieszkalnych

6 KONTROLA JAKOŚCI WYKONANIA ROBÓT.

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-00 Wymagania ogólne.

Kontrola jakości wykonania robót polega na sprawdzeniu zgodności wykonania wszystkich robót ze Specyfikacją Techniczną, dokumentacją projektową, instrukcjami i dokumentacją techniczno producenta, oraz odpowiednimi normami i rozporządzeniami.

6.1 Sprawdzenia i badania

Instalacja elektryczna, podczas montażu i po jej wykonaniu, przed przekazaniem jej do eksploatacji, powinna być sprawdzana, czyli poddana oględzinom, i próbom.

Oględziny

Oględziny należy wykonać zgodnie z zaleceniami normy PN-HD 60364-6:2008, przed przystąpieniem do pomiarów i prób. Mają one na celu upewnienie się czy wyposażenie elektryczne zostało prawidłowo dobrane i zainstalowane.

Należy sprawdzić co najmniej:

- sposób ochrony przed prądem elektrycznym,
- występowanie środków ochrony przed skutkami działania ciepła,
- dobór przewodów na obciążalność prądową i spadek napięcia,
- dobór i nastawienie urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych,
- występowanie i prawidłowe umieszczenie właściwych urządzeń do odłączania izolacyjnego i łączenia,
- dobór urządzeń i środków ochrony, właściwych ze względu na wpływy zewnętrzne,
- prawidłowe oznaczenie przewodów neutralnych i ochronnych,
- obecność schematów, napisów ostrzegawczych lub innych podobnych informacji,
- oznaczenie obwodów, urządzeń zabezpieczających przed prądem przetężeniowym, łączników, zacisków itp.,
- poprawność połączeń przewodów,

- występowanie i ciągłość przewodów ochronnych, w tym przewodów ochronnych połączeń wyrównawczych głównych i połączeń wyrównawczych dodatkowych,
- dostępność urządzeń, umożliwiającą wygodną obsługę, identyfikację i konserwację.

Próby i pomiary

Próby i pomiary należy wykonać zgodnie z zaleceniami normy PN-HD 60364-6:2008. Przyrządy pomiarowe oraz urządzenia i metody należy dobrać zgodnie z odpowiednimi częściami PN-EN 61557

Zgodnie z zaleceniami w/w normy należy przeprowadzić następujące próby i wykonać je najlepiej w następującej kolejności:

- ciągłość elektryczna przewodów ochronnych w tym przewodów ochronnych w połączeniach głównych i dodatkowych połączeń wyrównawczych ochronnych,
- rezystancja izolacji instalacji elektrycznej
- Sprawdzenie skuteczności działania samoczynnego wyłączenia zasilania
- Sprawdzenie działania urządzeń nadmiarowo-prądowych
- Sprawdzenie działania wyłączników różnicowo-prądowych
- Pomiar rezystancji uziomu
- Sprawdzenie biegunowości
- Sprawdzenie kolejności faz
- próby funkcjonalne i operacyjne
- spadek napięcia

Jeżeli wynik którejkolwiek próby wskazuje na nie spełnienie wymagań, próbę tę i próbę poprzedzającą, jeżeli wykryte uszkodzenie może mieć wpływ na wynik, należy powtórzyć po usunięciu przyczyny uszkodzenia

Sprawdzenia i badania linii kablowej do 1 kV w czasie budowy oraz odbiorcze

Sprawdzenia i badania linii wykonać zgodnie z normą N SEP-E-004 oraz normą PN-EN 04700 (przywołanymi jako zasady wiedzy technicznej)

- Sprawdzenia zgodności wykonania linii kablowej n.n.
 - Należy sprawdzić zgodność wykonania linii kablowej z projektem, ST oraz z wymaganiami normy N SEP-E-004
- Sprawdzenia zgodności kabli i osprzętu
 - Sprawdzenie zgodności kabli i osprzętu z wymaganiami norm przedmiotowych lub dokumentów wg których zostały wykonane, należy stwierdzić na podstawie protokołów i innych dokumentów zgodnych z dyrektywą niskonapięciową(procedura zgodności)
 - Sprawdzenie prawidłowości oznaczeń przewodów roboczych neutralnych i ochronnych
- Wykonanie badań pomontażowych
 - Sprawdzenie ciągłości żył
 - Sprawdzenie zgodności faz

- Pomiar rezystancji izolacji żył kabla miernikiem rezystancji izolacji o napięciu 2,5 kV

Próba napięciowa izolacji linii kablowej nie jest konieczna jeśli pomiar rezystancji izolacji wykona się miernikiem o napięciu 2,5 KV j.w. zakreślono

Linie kablową uznaje się za spełniającą wymagania normy jeśli wyniki sprawdzeń i badań są pozytywne

Protokół odbiorczy powinien zawierać:

- Zapisy ze sprawdzeń
- Protokoły z badań pomontażowych
- Protokoły odbioru częściowego kabli przed zasypaniem
- Pomiar geodezyjne z naniesionymi kablami w odniesieniu do punktów stałych i oznaczników napowierzchniowych betonowych „K”

6.2 Protokołowanie sprawdzeń instalacji elektrycznych

Sprawdzenie odbiorcze instalacji elektrycznych powinno być zakończone protokołem z przeprowadzonych sprawdzeń. Protokół odbiorczy powinien zawierać:

- Zapisy z oględzin
- Zapisy dotyczące badanych obwodów i wyników prób i pomiarów.

Protokół z pomiarów i prób powinien zawierać:

- nazwę jednostki wykonującej pomiary i numer protokołu,
- nazwę, miejsce zainstalowania oraz dane znamionowe badanych instalacji, obwodów, urządzeń i aparatów,
- rodzaj pomiarów i prób,
- nazwisko osoby wykonującej pomiary i próby,
- datę wykonania pomiarów i prób,
- spis użytych przyrządów i ich numery,
- szkice rozmieszczenia badanych instalacji, obwodów, urządzeń i aparatów,
- tabelaryczne zestawienie wyników pomiarów i prób oraz ich ocenę,
- dane o warunkach przeprowadzenia pomiarów i prób (szczególnie ważne przy pomiarach uziemień),
- wnioski i zalecenia wynikające z pomiarów i prób.

7 OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST-00 Wymagania ogólne.

Jednostkami obmiaru są jednostki wymienione w Przedmiarze Robót.

8 ODBIÓR ROBÓT

Odbiór robót zanikających należy zgłaszać Inspektorowi Nadzoru z odpowiednim wyprzedzeniem.

Odbioru robót należy dokonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano Montażowych.

Do odbioru końcowego należy dostarczyć, między innymi, następujące dokumenty:

- protokoły z dokonanych sprawdzeń odbiorczych
- dokumentację powykonawczą z naniesionymi zmianami instalacji elektrycznych oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy. (Wszystkie wniesione zmiany winny być uzgodnione z projektantem)

- pomiary geodezyjne ułożonych kabli w odniesieniu do punktów stałych.
- instrukcje producenta, dokumentację techniczno ruchową, świadectwa i deklaracje zgodności i wszystkie niezbędne certyfikaty
- protokoły odbioru kabli przed zasypaniem
- metryki urządzeń piorunochronnych

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI.

9.1 Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-00 Wymagania ogólne.

9.2 Płatności

Zgodnie z Dokumentacją należy wykonać zakres robót wymieniony w p. 1.3. niniejszej ST. Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót, w oparciu o wyniki badań i pomiarów.

Cena jednostkowa wykonanych robót obejmuje:

- prace podstawowe określone w pkt 1.3.1 niniejszej ST,
- prace towarzyszące i roboty tymczasowe opisane w pkt 1.3.2. niniejszej ST,
- zakup materiałów i urządzeń oraz transport na miejsce wbudowania,
- transport wewnętrzny w obrębie budowy,
- koszty odbiorów,
- koszty wykonania dokumentacji powykonawczej,

oraz wszystkie inne roboty nie wymienione, które są niezbędne do kompletnego wykonania robót objętych niniejszą ST i przewidzianych w dokumentacji projektowej.

9.3 Opis sposobu rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Wszystkie prace towarzyszące i roboty tymczasowe wyszczególnione i opisane w p. 1.3.2. niniejszej specyfikacji będą uwzględnione w cenach jednostkowych za wykonanie robót elektrycznych jak zakreślono wyżej.

10 DOKUMENTY ODNIESIENIA

Podstawą do wykonania robót są następujące niżej wymienione elementy dokumentacji projektowej, normy oraz inne dokumenty i ustalenia techniczne.

10.1 Elementy dokumentacji projektowej

Podstawą do wykonania robót są następujące elementy dokumentacji projektowej:

- Projekt wykonawczy na wykonanie instalacji elektrycznych.
- Przedmiar Robót
- Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia
- Wytyczne technologiczne

10.2 Normy, dyrektywy, rozporządzenia**Normy**

| Numer normy polskiej i odpowiadającej jej normy europejskiej i międzynarodowej | Tytuł normy |
|---|---|
| PN-E-05204:1994P | Ochrona przed elektrycznością statyczną- Ochrona obiektów, instalacji i urządzeń- Wymagania |
| PN-EN 60038:2012P | Napięcia znormalizowane CENELEC. |
| PN-EN 61293:2000P | Znakowanie urządzeń elektrycznych danymi znamionowymi dotyczącymi zasilania elektrycznego. Wymagania bezpieczeństwa. |
| PN-EN 50419:2008P | Znakowanie urządzeń elektrycznych i elektronicznych zgodnie z artykułem 11(2) dyrektywy 2002/96/WE WEEE |
| PN-E-04700:1998/Az1:2000P | Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych. |
| PN-HD 60364-6:2016-7 | Instalacje elektryczne niskiego napięcia – cz. 6 Sprawdzenie |
| PN-EN 61557-10:2013-11 | Bezpieczeństwo elektryczne w niskonapięciowych sieciach elektroenergetycznych o napięciach przemiennej do 1 000 V i stałych do 1 500 V -- Urządzenia przeznaczone do sprawdzania, pomiarów lub monitorowania środków ochronnych -- Część 10: Wielofunkcyjne urządzenia pomiarowe do sprawdzania, pomiarów lub monitorowania środków ochronnych. |
| PN-HD 605 S2:2008E | Kable elektroenergetyczne - dodatkowe badania |
| PN-EN 60529:2003/A2:2014-7 | Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy. (Kod IP). |
| PN-EN 62262:2003P | Stopnie ochrony przed zewnętrznymi uderzeniami mechanicznymi zapewnianej przez obudowy urządzeń elektrycznych (Kod IP). |
| PN-HD 361 S3:2002/A1:2007P | Klasyfikacja przewodów i kabli |
| PN-HD 308 S2:2007P | Identyfikacja żył w kablach i przewodach oraz w przewodach sznurowych |
| N SEP – E – 004 | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa. |
| PN-HD 603 S1:2006/A3:2009P | Kable na napięcie znamionowe 0,6/1,0 KV |
| PN-HD 50565-1:2014-11 | Wytyczne stosowania niskonapięciowych przewodów zharmonizowanych |
| PN-HD 60364-1:2010P | Instalacje elektryczne niskiego napięcia cz 1 Wymagania podstawowe . Ustalanie ogólnych |

Nazwa zamówienia: **"Budowa przepompowni ścieków z kanalizacją grawitacyjną i tłoczną"**
Kunowice ul. Łąkowa, gm. Słubice woj. lubuskie

| | |
|-----------------------------------|---|
| | charakterystyk., definicje |
| PN-HD 60364-4-41:2009P | Instalacje elektryczne niskiego napięcia cz 4-41 Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed porażeniem |
| PN-HD 60364-4-42:2011/A1:2015 | Instalacje elektryczne niskiego napięcia cz 4-42 Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego |
| PN-HD 60364-4-43:2012P | Instalacje elektryczne niskiego napięcia cz 4-43 Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym |
| PN-HD 60364-4-443:2016-03 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi |
| PN-HD 60364-4-444:2012 | Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed zakłóceniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi |
| PN-HD 60364-5-51:2011/A11:2014 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – postanowienia ogólne |
| PN-HD 60364-5-52:2011 | Instalacje elektryczne niskiego napięcia . Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego– przewodowanie |
| PN-HD 60364-5-534:2016-04 | Instalacje elektryczne niskiego napięcia . Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Odłączanie izolacyjne łącznikiem i sterowanie- sekcja 534 Urządzenia do ochrony przed przejściowymi przepięciami |
| PN-HD 60364-5-559:2012E | Instalacje elektryczne niskiego napięcia . Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe |
| PN-HD 60364-5-54:2011E | Instalacje elektryczne niskiego napięcia . Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – układy uziemiające i przewody ochronne |
| PN-HD 60364-5-56:2010/A11:2014-01 | Instalacje elektryczne niskiego napięcia . Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Instalacje bezpieczeństwa |
| PN-HD 60364-7-704:2010P | Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji- instalacje na terenie budowy i rozbiórki |
| PN-IEC 60364-4-47:2007 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Zastosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym |
| PN-IEC 60364-5-523:2001P | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – |

Nazwa zamówienia: **"Budowa przepompowni ścieków z kanalizacją grawitacyjną i tłoczną"**
Kunowice ul. Łąkowa, gm. Słubice woj. lubuskie

| | |
|--------------------------------|--|
| | Obciążalność prądowa długotrwała przewodów |
| PN-IEC 60364-5-53:2000P | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Aparatura rozdzielcza i sterownicza |
| PN-IEC 60364-5-534:2003 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Urządzenia do ochrony przed przepięciami |
| PN-EN 674-1:2002 | Folie z tworzyw sztucznych do celów elektrycznych. Terminologia i wymagania ogólne. |
| PN-EN 674-2:2002/A1:2003E | Folie z tworzyw sztucznych do celów elektrycznych. Metody badań |
| PN-EN 62305-1:2011 | Ochrona odgromowa budynków.cz. 1 Zasady ogólne |
| PN-EN 62305-2:2012 | Ochrona odgromowa budynków.cz. 2 Zarządzanie ryzykiem |
| PN-EN 62305-3:2011 | Ochrona odgromowa budynków.cz. 3 Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia |
| PN-EN 50575:2015-03/41 2016-11 | Kable i przewody elektroenergetyczne, sterownicze i komunikacyjne-kable do zastosowań ogólnych w obektach budowlanych o określonej klasie odporności pożarowej. |
| ZN-96/TP S.A.-004 | Telekomunikacyjne linie kablowe. Zbliżenia i skrzyżowania z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego. Wymagania i badania. |
| ZN-96/TP S.A.-011 | Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania techniczne. |
| ZN-96/TP S.A.-012 | Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Kanalizacja pierwotna. Wymagania i badania |
| ZN-96/TP S.A.-013 | Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Kanalizacja wtórna i rurociągi kablowe. Wymagania i badania. |

Dyrektywy i rozporządzenia

| | |
|---|-------------------------------|
| Rozporządzenie Ministra Gospodarki w sprawie zasadniczych wymagań dla sprzętu elektrycznego oraz dokumentów i informacji pochodnych, wprowadzające dyrektywę niskonapięciową LVD 2006/95/WE | Dz.U. Nr 259/2005 poz. 2172), |
| Ustawa o systemie oceny zgodności- tekst jednolity | Dz. U. 2010 nr 138 poz. 935 |
| Dyrektywa o kompatybilności elektromagnetycznej EMC | |
| Decyzja parlamentu Europejskiego i Rady nr 768/2008/WE w sprawie wspólnych ram dotyczących wprowadzenia produktów do obrotu (uchyla decyzje Rady 93/465/EWG | |
| Rozporządzenie nr 765/2008/WE dotyczące akredytacji, nadzoru rynku i wprowadzania produktów. Nowe Ramy Prawne | |
| Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 21 grudnia 2005 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla środków ochronny | Dz. U. nr 259/2005 poz. 2173 |

Nazwa zamówienia: **"Budowa przepompowni ścieków z kanalizacją grawitacyjną i tłoczną"**
Kunowice ul. Łąkowa, gm. Słubice woj. lubuskie

| | |
|---|---|
| indywidualnej | |
| Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 kwietnia 2003 r w sprawie szczegółowych zasad stwierdzenia posiadanych kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń instalacji i sieci | Dz. U. nr 89 poz. 828 z późniejszymi zmianami |
| Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów | Dz. U. nr 109 poz. 719 |
| Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych. | Dz. U. nr 80 poz. 912 |
| Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie | Dz. U. nr 75/2002 poz. 690 z późniejszymi zmianami |
| Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 21 października 2008 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla maszyn Załącznik nr 1 Orientacyjny wykaz elementów bezpieczeństwa 11. Układy do rozładowywania ładunków elektrostatycznych zapobiegające gromadzeniu się potencjalnie niebezpiecznych ładunków elektrostatycznych | (Dz. U. 2008 r., nr 199, poz. 1228). |
| Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30 października 2002 r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie użytkowania maszyn przez pracowników podczas pracy <u>zmienione rozporządzeniem z dnia 30 września 2003 r. (Dz. U. Nr 178, poz. 1745</u> | (Dz.U. Nr 191 poz. 1596), zmienione w Dz. U. nr 178 poz. 1745 |

Inne dokumenty:

- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych.
- Instalacje elektryczne i teletechniczne Poradnik monterów i inżynierów elektryków . zespół autorów pod redakcją dr inż. Jana Strzałki
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 4 maja 2007 r., w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego (Dz. U. nr 93 z 2007 r., poz. 623; Dz. U. nr 30 z 2008 r., poz. 178; Dz. U. nr 162 z 2008 r., poz. 1005).
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz. U. nr 54/1997 poz. 348 z późniejszymi zmianami).
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane (tekst jednolity Dz. U. nr 106/2000 poz 1126