

Biuro Usług Projektowych I Nadzoru Budowlanego

Zbigniew Bejger
ul. Bohaterów Września 15
87-300 Brodnica

Inwestor: Urząd Gminy i Miasta Jabłonowo Pomorskie

Obiekt: Projekt Modernizacji budynku dla potrzeb zmiany technologii

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

INSTALACJE ELEKTRYCZNE STACJI UZDATNIANIA WODY

Opracowa: inż. Bartłomiej Piasecki

Brodnica, październik 2008. r.

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT – ROBOTY KABLOWE

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. Nazwa zamówienia

Nazwę zamówienia podano w ogólnej specyfikacji technicznej OST.

1.2. Przedmiot i zakres robót budowlanych

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót stanowiących część ww. zamówienia i dotyczą wykonania robót związanych z wykonaniem instalacji elektrycznej modernizowanej stacji uzdatniania wody w Szczepankach.

1.3. Klasyfikacja robót według Wspólnego Słownika Zamówień

NAZWA ROBÓT KOD

Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych 45231400

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Linia kablowa - kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno- lub wielożyłowych połączonych równolegle, łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno- lub wielofazowych.

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

1.4.3. Napięcie znamionowe linii - napięcie między przewodowe, na które linia została zbudowana.

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

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

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

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

1.4.8. Skrzyżowanie - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakkolwiek część rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jakkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego.

1.4.9. 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 warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w których nie występuje skrzyżowanie.

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

1.4.11. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w OST

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w OST. Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inżyniera.

2.2. Kable

Kable powinny spełniać wymagania zawarte w PN-74/E-06401. Bębny z kablami należy przechowywać w pomieszczeniach pokrytych dachem, na utwardzonym podłożu. Parametry sieci, w której wyrób będzie stosowany

- Napięcie znamionowe sieci $U_n = 0,4 (0,42) \text{ kV}$
- Najwyższe napięcie robocze sieci $U_{max} = 0,45 \text{ kV}$
- Częstotliwość znamionowa $f = 50 \text{ Hz}$
- Punkt neutralny sieci uziemiony

2.3. Piasek

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

2.4. Folia

Folię należy stosować dla ochrony kabli przed uszkodzeniem mechanicznym. Zaleca się stosowanie folii kalendrowej z uplastycznionego PCW o grubości 0,4-0,6 mm, gat. I. Dla ochrony kabli o napięciu znamionowym do 1 kV należy stosować folię koloru niebieskiego. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała kable, lecz nie węższa niż 20 cm. Folia powinna spełniać wymagania BN-68/6353-03.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST.

3.2. Sprzęt do budowy linii kablowej

Do budowy linii kablowej należy stosować sprzęt gwarantujący prawidłowe wykonanie robót, zaakceptowany przez Kierownika Projektu.

4. TRANSPORT

Podstawowe wymagania dotyczące transportu podane zostały w OST.

Do transportu materiałów należy użyć następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego
- samochodu dostawczego,
- przyczepy do przewożenia kabli,
- samochodu wyładowczego,
- ciągnika kołowego.

Na środkach transportu przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczeniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

Podstawowe wymagania dotyczące wykonania robót podane zostały w OST.

5.2. Budowa linii kablowych

Wykonawca powinien opracować i przedstawić do akceptacji Kierownika Projektu harmonogram Robót zawierający uzgodnione z użytkownikami okresy wyłączenia napięcia w budynkach mieszkalnych. Warunki te określają ogólne zasady przebudowy i okres, w którym możliwe jest odłączenie napięcia.

5.3. Rowy pod kable

Rowy pod kable należy wykonywać ręcznie, po uprzednim wytyczeniu ich tras przez służby geodezyjne. Wymiary poprzeczne rowów uzależnione są od ilości kabli układanych w jednej warstwie. Głębokość rowu określona jest głębokością ułożenia kabla wg 5.4.4. powiększoną o 10cm. Szerokość rowu dla 1 kabla wynosi 40 cm.

5.4. Układanie kabli

5.4.1. Ogólne wymagania

Układania 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. Zaleca się stosowanie rolek w przypadku układania kabli o masie większej niż 4 kg/m. Rolki powinny być ustawione w takich odległościach od siebie, aby spoczywający na nich kabel nie dotykał podłoża. Podczas przechowywania, układania i montażu końce kabla należy zabezpieczyć przed wilgocią oraz wpływami atmosferycznymi przez:

- szczelne zalutowanie powłoki,
- nałożenie kapturka z tworzywa sztucznego (rodzaju jak izolacja).

5.4.2. Temperatura otoczenia i kabla

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż 0°C. Zabrania się podgrzewania kabli ogniem. Wzrost temperatury otoczenia ułożonego kabla na dowolnie małym odcinku trasy linii kablowej, powodowany przez sąsiednie źródła ciepła np. rurociąg ciepły, nie powinien przekraczać 5°C.

5.4.3. Zginanie kabli

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.

5.4.4. Układanie kabli bezpośrednio w gruncie

Kable należy układać na dnie rowu pod kable, jeżeli grunt jest piaszczysty, w pozostałych przypadkach kable należy układać na warstwie piasku o grub. co najmniej 10 cm. Kable należy zasypywać warstwą piasku o grub. co najmniej 10 cm, następnie warstwą rodzimego gruntu o grub. co najmniej 15 cm, a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego. Odległość folii od kabla powinna wynosić co najmniej 25 cm. Grunt należy zagęszczać warstwami co 20 cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć co najmniej 0,97 wg BN-72/8932-01. Głębokość ułożenia kabli w gruncie mierzona od powierzchni gruntu do zewnętrznej powierzchni kabla powinna wynosić nie mniej niż 70 cm w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 1 kV i nie mniej niż 80 cm w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 15 kV. Kable powinny być ułożone w rowie linią falistą z zapasem (1-3% długości wykopu) wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Przy mufach zaleca się zostawić zapas kabli po obu stronach mufy, łącznie nie mniej niż 4,0 m dla kabli o izolacji papierowej nasyconej lub z tworzyw sztucznych o napięciu znamionowym 1-40 kV i 1,0 m w przypadku kabli o izolacji z tworzyw sztucznych o napięciu znamionowym 1 kV.

5.4.5. Układanie kabli na słupach linii napowietrznych

Przy kablowaniu odcinków linii napowietrznych konieczne jest wprowadzenie kabla na ich słupy i połączenie jego żył z przewodami napowietrznymi. Kabel należy chronić rurą stalową do wysokości 2,5 m od powierzchni gruntu. średnica wewnętrzna rury nie może być mniejsza niż

1,5-krotna zewnętrzna średnica wprowadzanego kabla i jednocześnie nie mniejsza niż 50 mm. Kabel na słupie powinien być przymocowany do jego ścianki za pomocą uchwytów o szerokości równej co najmniej zewnętrznej jego średnicy. W przypadku mocowania kabla bez opancerzenia uchwyty powinny być zaopatrzone w elastyczne wkładki o grubości co najmniej 2 mm a kształt uchwytów powinien być taki, aby kabel nie uległ uszkodzeniu.

5.4.6. Skrzyżowania i zbliżenia kabli między sobą

Skrzyżowania kabli między sobą należy wykonywać tak, aby kabel wyższego napięcia był zakopany głębiej niż kabel niższego napięcia a linia elektroenergetyczna głębiej niż linia telekomunikacyjna.

5.4.7. Skrzyżowania i zbliżenia kabli z innymi urządzeniami podziemnymi

Zaleca się krzyżować kable z urządzeniami podziemnymi pod kątem zbliżonym do 90° i w miarę możliwości w najwęższym miejscu krzyżowanego urządzenia. Każdy z krzyżujących się kabli elektroenergetycznych ułożony bezpośrednio w gruncie powinien być chroniony przed uszkodzeniami w miejscu skrzyżowania i na długości po 50 cm w obie strony od miejsca skrzyżowania. Przy skrzyżowaniu kabli z rurociągami podziemnymi zaleca się układanie kabli nad rurociągami.

5.4.8. Skrzyżowania i zbliżenia z drogami

Kable powinny się krzyżować z drogami pod kątem zbliżonym do 90° i w miarę możliwości w jej najwęższym miejscu. Przy ułożeniu kabla bezpośrednio w gruncie ochrona kabla od uszkodzeń mechanicznych powinna odpowiadać postanowieniom zawartym w tabelicy 3. Najmniejsza odległość pionowa między górną częścią osłony kabla a płaszczyzną jezdni nie powinna być mniejsza niż 100 cm. Odległość między górną częścią osłony kabla a dnem rowu odwadniającego powinna wynosić co najmniej 50 cm. W/w. minimalne odległości od powierzchni jezdni i dna rowu mogą być zwiększone dla konkretnego odcinka drogi co powinno wynikać z warunków określonych przez zarząd drogowy. Kable należy układać poza pasem drogowym w odległości co najmniej 1 m od jego granicy. Odległość kabli od zadrzewienia drogowego (od pni drzew) powinna wynosić co najmniej 2 m. W przypadku niemożności prowadzenia linii kablowych poza pasem drogowym na terenach zalewowych, zalesionych lub zajętych, dopuszcza się układanie ich w pasie drogowym na skarpach nasypów lub na częściach pasa drogowego poza koroną drogi. Roboty przy układaniu kablowych linii elektroenergetycznych na skrzyżowaniach z drogami i na odcinkach wejścia w teren pasa drogowego przy zbliżeniach do drogi wymagają zezwolenia ze strony zarządu drogowego i należy wykonać je na warunkach podanych w tym zezwoleniu, zgodnie z ustawą o drogach publicznych.

5.4.9. Wykonanie połączeń powłok, pancerzy i żył kabli

Własności elektryczne połączeń powinny być zgodne z PN-74/E-06401. Przewodność połączenia metalowych powłok kabli lub pancerzy powinna być nie mniejsza niż przewodność łączonych powłok lub pancerzy. Metalowe powłoki kabli oraz pancerze powinny być połączone metalicznie ze sobą oraz z metalowymi kadłubami muf przelotowych przewodami miedzianymi o przekroju

nie mniejszym niż 6 mm². Połączenia powinny być wykonywane przez lutowanie lub spawanie. Dla muf z wkładami metalowymi przylutowanych do metalowych powłok obu łączonych odcinków kabli nie wymaga się dodatkowego łączenia powłok przy użyciu oddzielnych przewodów.

5.4.10. Układanie przepustów kablowych

Przepusty kablowe należy wykonywać z rur stalowych lub z PCW o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 100 mm dla kabli do 1. Przepusty kablowe należy układać w miejscach gdzie kabel narażony jest na uszkodzenia mechaniczne. W jednym przepuście powinien być ułożony tylko jeden kabel. Głębokość umieszczenia przepustów kablowych w gruncie mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni rury powinna wynosić co najmniej 70 cm w terenie bez nawierzchni i 100 cm od nawierzchni drogi. Minimalna głębokość umieszczenia przepustu kablowego pod jezdnią drogi może być zwiększona, gdyż powinna ona wynikać z warunków określonych przez zarząd drogowych. W miejscach skrzyżowań o nierozbieralnej konstrukcji nawierzchni przepusty powinny być wykonywane metodą wiercenia poziomego, przewidując przepusty rezerwowe dla umożliwienia ułożenia kabli dodatkowych lub wymiany kabli uszkodzonych bez rozkopywania dróg. Miejsca wprowadzenia kabli do rur powinny być uszczelnione nasmołowanymi szmatami, sznurami lub pakułami, uniemożliwiającymi przedostawanie się do ich wnętrza wody i przed ich zamulaniem.

5.4.11. Oznaczanie linii kablowych

Kable ułożone w gruncie powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki (np. opaski kablowe typu OK) rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz w miejscach charakterystycznych, np. przy skrzyżowaniach.

Na oznacznikach powinny znajdować się trwałe napisy zawierające:

- symbol i numer ewidencyjny linii,
- oznaczenie kabla,
- znak użytkownika kabla,
- znak fazy (przy kablach jednożyłowych),
- rok ułożenia kabla.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST.

6.2. Kontrola, pomiary i badania

6.2.1. Badania przed przystąpieniem do Robót

Przed przystąpieniem do Robót, Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości lub atesty stosowanych materiałów.

6.2.2. Badania w czasie wykonywania Robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością zaakceptowaną przez Inżyniera.

6.2.2.1. Rowy pod kable

Po wykonaniu rowów pod kable sprawdzeniu podlegają wymiary poprzeczne rowu i zgodność tras z Dokumentacją Geodezyjną.

6.2.2.2. Kable i osprzęt kablowy

Sprawdzenie polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm przedmiotowych lub dokumentów, według których zostały wykonane, na podstawie atestów, protokołów odbioru albo innych dokumentów.

6.2.2.3. Układanie kabli

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót kablowych należy przeprowadzić następujące pomiary:

- głębokości zakopania kabla,
- grubości podsypki piaskowej nad i pod kablem,
- odległości folii ochronnej od kabla,
- stopnia zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru gruntu.

6.2.2.4. Sprawdzenie ciągłości żył

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

6.2.2.5. Pomiar rezystancji izolacji

Pomiar należy wykonać za pomocą megaomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości.

6.2.2.6. Próba napięciowa izolacji

Próbie napięciowej izolacji podlegają wszystkie linie kablowe.

6.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż ± 5 cm,

- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- pomiaru układania kabla należy wykonywać co 10 m budowanej linii kablowej a uzyskane wyniki mogą być uznane za dobre, jeżeli odbiegają od założonych w dokumentacji nie więcej niż o 10%.
- wynik pomiaru rezystancji izolacji należy uznać za dodatni jeżeli rezystancja izolacji wynosi co najmniej 20 megaomów/km linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji z papieru nasyconego, o napięciu znamionowym do 1 kV,
- 50 megaomów/km linii wykonywanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji z papieru nasyconego, o napięciu znamionowym wyższym od 1 kV oraz kablami elektroenergetycznymi o izolacji z tworzywa sztucznych,
- 0,75 dopuszczalnej wartości rezystancji izolacji kabli wykonanych wg PN-76/E-90300.
- wynik próby napięciowej izolacji należy uznać za dodatni jeżeli:
 - izolacja każdej żyły wytrzyma 20 min bez przeskoku, przebicia i bez objaw przebicia częściowego, napięcie probiercze o wartości równej 0,75 napięcia probierczego kabla wg PN-76/E-90250 i PN-76/E-90300;
 - wartość prądu upływu dla poszczególnych żył nie przekroczy 300 $\mu\text{A}/\text{km}$ i nie wzrasta w czasie ostatnich 4 min badania; w liniach o długości nie przekraczającej 300 m dopuszcza się wartość prądu upływu 100 μA .

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanej i odebranej linii kablowej

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają wszystkie technologiczne czynności związane z budową linii kablowych, a mianowicie:

- roboty przygotowawcze,

- roboty ziemne,
- roboty montażowe,
- próby i badania, zasypanie i zagęszczenie wykopu.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Inżynier dokonuje odbioru robót zanikających zgodnie z zasadami określonymi w OST.

8.3. Odbiór końcowy

Przy przekazywaniu linii kablowej do eksploatacji Wykonawca powinien dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- projektową dokumentację powykonawczą,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokoły robót zanikających,
- ewentualną ocenę robót wydaną przez Zakład Energetyczny.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OST.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m wykonanej i odebranej linii kablowej obejmuje:

- dostawę materiałów,
- roboty przygotowawcze,
- oznakowanie Robót,
- przygotowanie, dostarczenie i wbudowanie materiałów,
- podłączenie linii do sieci zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- wykonanie inwentaryzacji przebiegu kabli pod gruntem.
- zasypanie wykopu wraz z jego zagęszczeniem,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- pomiary i badania.

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

10.1. Normy

- 1 PN-E-90050 Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Ogólne wymagania i badania
- 2 PN-83/E-90151 Kable i przewody elektryczne. Własności drutów aluminiowych
- 3 PN-E-79100 Kable i przewody elektryczne - Pakowanie, przechowywanie i transport

10.2. Inne dokumenty

- "Zarządzenia MGiE"
- "Zarządzenia Ministra Przemysłu"
- Normy PN-ISO seria 9000

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT – INSTALACJE ELEKTROENERGETYCZNE

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. Nazwa zamówienia

Nazwę zamówienia podano w ogólnej specyfikacji technicznej OST.

1.2. Przedmiot i zakres robót budowlanych

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót stanowiących część ww. zamówienia i dotyczą wykonania instalacji elektroenergetycznych stacji uzdatniania wody

1.3. Roboty tymczasowe i prace towarzyszące

Wyszczególnienie i opis robót tymczasowych oraz prac towarzyszących podano w ogólnej specyfikacji technicznej OST-0.

1.4. Informacje o terenie budowy

Informacje o terenie budowy podano w ogólnej specyfikacji technicznej OST.

1.5. Klasyfikacja robót według Wspólnego Słownika Zamówień

NAZWA ROBÓT KOD

Roboty w zakresie instalacji elektrycznych 45310000

1.6. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w OST.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w OST.

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inżyniera.

2.2. Elementy mocujące

A. Systemy mocowań oparte na kątownikach oraz ceownikach, wieszaki, kotwy, przepusty, uchwyty, elementy prefabrykowane oraz urządzenia mają być dobrane tak aby zapewnić pewne i bezpieczne zamocowanie elementów instalacji elektrycznych do konstrukcji obiektu

1. Materiał: stal ocynkowana (chyba, że wskazano inaczej) lub też materiały wykazujące równą odporność na korozję przez alternatywne pokrycie powierzchni lub szczególne właściwości samego materiału.

2. Elementy metalowe do montażu zewnętrznego: stal ocynkowana na gorąco, chyba że wskazano inaczej.

B. Przepusty blaszane: z blachy ocynkowanej o grubości 1,0 mm lub większej, rurowe ze szwem spawanym.

E. Przepusty rurowe: stal ocynkowana, końce niegwintowane.

F. Kotwy: ze stali węglowej klinowe lub tulejowe.

G. Śruby motylkowe: w całości stalowe.

H. Kołki wstrzeliwane: ze stali hartowanej.

2.3. Oznaczenia instalacji elektrycznych

A. Oznaczenia kablowe:

1. Typ: z gotowym nadrukiem z miękkiego PCW. Opis pokryty przezroczystym laminatem, odpornym na wpływy otoczenia.

2. Kolor: Czarny opis na pomarańczowym tle.

3. Opis: Musi wskazywać napięcie robocze lub znamionowe.

B. Kolorowa taśma oznaczeniowa dla kanałów kablowych, przewodów i kabli: z samoprzylepnego PCW o grubości co najmniej 0,1 mm i szerokości 25 mm.

C. Taśma oznaczeniowa dla kabli podziemnych: Trwała w jaskrawym kolorze z nadrukiem wykonana z PCW o następujących cechach:

1. Wymiary: Grubość nie mniejsze niż 0,5 mm, szerokość min. 200 mm

a) przeznaczona do zakopania pod ziemią.

D. Oznaczniki taśmowe: Samoprzylepne z PCW z wydrukowanymi cyframi i literami.

E. Oznaczniki kablowe kodujące: nylonowe samozaciskowe w kolorach spełniających założenia przyjętego schematu oznaczania kolorami.

F. Tabliczki z laminatu do grawerowania: wykonane z melaminy z otworami dla zamocowania; minimalna grubość 1,5 mm dla maks. 130 znaków, 3,0 mm dla większych tabliczek. Opisy w kolorze czarnym na białym tle.

G. Znaki ostrzegawcze dla montażu wewnętrznego: zgodnie z PNE 08501.

H. Znaki ostrzegawcze dla montażu zewnętrznego: zgodnie z normą PNE 08501.

I. Mocowania dla tabliczek laminowanych i metalowych: blachowkręty samogwintujące ze stali nierdzewnej lub śruby maszynowe ze stali nierdzewnej z nakrętką i przeciwnakrętką.

2.4. Tablice licznikowe

Tablice licznikowe powinny być zgodne z wymaganiami właściwego Zakładu Energetycznego.

2.5. Farby do malowania poprawkowego

- A. Urządzenia elektryczne: dostarczone przez Producenta urządzeń w kolorach dopasowanych do wykończeń budowlanych.
- B. Inne powierzchnie: dopasowane do typu i koloru przyległych wykończeń budowlanych.
- C. Powierzchnie ocynkowane: farby cynkowe zalecane przez producenta elementów.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST

3.2. Sprzęt wykonania instalacji

Do wykonania instalacji należy stosować sprzęt gwarantujący prawidłowe wykonanie robót, zaakceptowany przez Inżyniera/Kierownika Projektu.

4. TRANSPORT

Podstawowe wymagania dotyczące transportu podane zostały w OST

Do transportu materiałów należy użyć następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego
- samochodu dostawczego,
- przyczepy do przewożenia kabli,
- samochodu wyładowczego,
- ciągnika kołowego.

Na środkach transportu przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczeniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

Podstawowe wymagania dotyczące wykonania robót podane zostały w OST

5.2. Montaż urządzeń

- A. Należy skoordynować montaż elementów instalacji elektrycznych z postępem robót budowlanych.
- B. Należy przygotować bruzdy i otwory dla instalacji elektrycznych w konstrukcji pompowni.
- C. Należy skoordynować osadzenie niezbędnych wsporników i przepustów w elementach konstrukcji pompowni z postępem robót budowlanych.
- D. Należy przeprowadzić staranną koordynację wykonawstwa i zaopatrzenia w materiały.
Montaż dużych elementów instalacji należy wykonać przed zamknięciem obiektu.
- E. Należy wykonać podłączenie instalacji wewnętrznej z siecią zewnętrzną zgodnie z przepisami

państwowymi oraz przepisami Zakładu Energetycznego.

F. Wymagania ogólne: w przypadku gdy nie zostały podane wymagania co do wysokości montażu należy zapewnić maksymalne odległości urządzenia od stropu.

G. Montaż przeprowadzać przy zachowaniu pionu, poziomu oraz równoległości i prostopadłości do innego wyposażenia i konstrukcji obiektu jeżeli nie zostało podane inaczej.

H. Sposób montażu powinien ułatwić późniejszą konserwację urządzenia, naprawy i wymiany jego elementów. Podłączenie urządzenia powinno być wykonane w sposób umożliwiający późniejsze łatwe odłączenie bez konieczności demontażu innych instalacji.

I. Jako pierwsze należy montować systemy kanałowe i rurowe montowane z założonym spadkiem.

5.3. Konstrukcje i elementy wsporcze

A. Lokalizacje wilgotne i na zewnątrz budynku: materiały cynkowane na gorąco lub niemetalowe; systemy kształtownikowe.

B. Lokalizacje suche: materiały ze stali.

C. Elementy montażowe dla kanałów kablowych; uchwyty zatrzaskowe.

D. Dobór mocowań zgodnie z instrukcjami montażu urządzeń.

E. Wytrzymałość mocowań: wystarczająca dla przeniesienia bieżących i przyszłościowych obciążeń przy uwzględnieniu minimalnego współczynnika zapasu równego 4; minimalne obciążenie projektowe – 90 kg.

5.4. Instalacja

A. Kable i przewody należy układać w kanałach kablowych zgodnie z instrukcjami producentów.

B. Podłączenia przewodów: liczbę połączeń należy ograniczyć do minimum; w razie konieczności przestrzegać poniższych zasad:

1. Używać elementów połączeniowych, które zapewniają lepsze właściwości elektryczne i mechaniczne niż sam kabel.

2. Elementy połączeniowe powinny być dobrane do materiału żył przewodów.

C. Podłączenia końcowe: stosować min. 300 mm zapasu przewodów.

D. Podłączenia przewodów roboczych i ochronnych do elementów instalacji wykonywać zgodnie z zaleceniami ich producentów. Śruby zacisków dla przewodów dociągać z momentem podanym przez producenta wyrobów.

E. Zamocowanie elementów powinno być pewne i skuteczne.

F. Mocowania kanałów kablowych:

1. Zachować zgodność z wymaganiami i zaleceniami producentów.

2. Stosować wieszaki pojedyncze i wielokrotne. Dostarczyć wszystkie niezbędne elementy do złożenia wieszaków i ich zamocowania w podłożu.

3. Równoległe, poziome ciągi tras kablowych montować należy na wspólnych wieszakach.

4. Mocowania wielokrotne dobierać należy tak, aby zapewniały późniejszy montaż tras kablowych o pojemności co najmniej 25% pojemności początkowej.

5. Indywidualne trasy kablowe mocować na oddzielnych wieszakach prętowych.

6. Wieszaki prętowe wykonywać z pręta gwintowanego o średnicy min. 6 mm jeżeli nie podano inaczej.

7. Uchwyty sprężynowe: w wykonaniu specjalnym do mocowania pojedynczych kabli lub rurek instalacyjnych.

8. W ciągach pionowych mocowania wykonywać tak, aby całe obciążenie przenoszone było przez uchwyty i mocowania, a nie przez zaciski do podłączenia przewodów.

G. Uchwyty dla pionowych ciągów kablowych instalować równolegle z przewodami.

H. Inne mocowania; dla montażu tablic rozdzielczych, obwodów rozłączników i szafek sterowniczych, puszek instalacyjnych stosować należy ceowniki montażowe, chyba że możliwy jest pewny montaż do konstrukcji budynku.

I. Puszki rozdzielcze montowane do tras kablowych nie wymagają dodatkowych uchwytów, chyba że służą do podwieszenia opraw oświetleniowych. Dla większych puszek należy zastosować mocowania prętowe do konstrukcji budynku.

J. Przepusty: należy stosować dla przeprowadzenia kabli i przewodów przez ściany i stropy betonowe z wyjątkiem miejsc gdzie będą wykonywane otwory wiercone; przepusty należy ponadto zainstalować na wszelkiego rodzaju ścianach pożarowych; przepusty powinny być osadzane w miarę postępu robót budowlanych.

L. Mocowania: jeżeli nie wskazano inaczej wszystkie elementy montażowe urządzeń elektrycznych należy osadzić pewnie w konstrukcji budynku, przy zachowaniu następujących zasad:

1. Mocowania do drewna wykonywać przy zastosowaniu wkrętów do drewna; mocowania do pustych wewnątrz ścian należy wykonywać przy zastosowaniu śrub motylkowych; mocowania do ścian betonowych i z cegły pełnej przy użyciu kołków rozporowych; mocowania do konstrukcji stalowych przy zastosowaniu śrub maszynowych lub zacisków sprężynowych.

2. Kołki wstrzeliwane mogą być używane w miejsce kołków rozporowych, śrub maszynowych i wkrętów do drewna.

3. Spawanie do konstrukcji stalowych tylko w szczególnych przypadkach za zgodą Inspektora Nadzoru Robót Budowlanych.

4. Dla mocowań metalowych wsporników do ścian gipsowo kartonowych używać blachowkrętów.

5. Otwory wiercone w betonie nie mogą uszkodzić zbrojenia betonu.

6. Nie wykorzystane otwory w betonie zbrojonym należy zaślepić.

7. Elementy mocujące powinny być dobierane tak aby ich faktyczne obciążenia nie przekraczały 25% obciążeń obliczeniowych.

M. Podstawy i fundamenty betonowe wykonywać zgodnie z Częścią 3 - „Betony”.

N. Liczniki energii elektrycznej instalować należy zgodnie z wymaganiami Zakładu Energetycznego.

O. Należy zamontować tabliczki identyfikacyjne:

1. Oznaczenia identyfikacyjne umieścić należy we wszystkich wskazanych lokalizacjach w miejscach o dobrej widoczności lecz nie stwarzających przeszkód dla działania instalacji i czynności konserwacyjnych.

2. Należy dobrać nazwy, określenia, kolory związane z oznaczeniami instalacji elektrycznych zgodnie z niniejszą Specyfikacją Techniczną; należy zachować spójność systemu identyfikacji

3. Taśmy oznaczeniowe samoprzylepne: przed nałożeniem taśmy samoprzylepnej podłoże należy oczyścić.

4. Trasy kablowe oraz pojedyncze kable należące do wybranych systemów należy oznaczać w następujący sposób:

a) taśmy: kolorowe samoprzylepne o szerokości min. 50 mm, całkowicie otaczające kabel; w przypadku oznaczeń dwukolorowych taśmy należy nałożyć bezpośrednio przy sobie.

b) oznaczenia umieścić w miejscach przejść kabli przez ściany i stropy, w miejscach zmiany kierunku i w odległościach nie przekraczających 10 m na ciągach prostych.

c) oznaczenia kolorowe: nie sprzeczne z oznaczeniami wg norm.

5. Należy oznaczyć przewody zasilające wykonane dla przyszłych podłączeń. Należy opisać punkty zasilania oraz numery obwodów w każdej tablicy rozdzielczej, w każdej puszcze rozgałęźnej oraz końcowej. Napięcie i fazę zasilania można oznaczyć odpowiednim kolorem.

6. Należy oznaczyć przebiegi podziemnych linii kablowych: W czasie zasypywania rowu kablowego należy ułożyć kolorowe taśmy plastikowe (kolor czerwony - wysokie napięcie, kolor niebieski - niskie napięcie, kolor żółty - telekomunikacja). Taśmy powinny pokrywać trasę kabli na całej szerokości. Odległość taśmy oznaczeniowej od kabli powinna wynosić co najmniej 25 cm.

7. Wewnątrz tablic rozdzielczych należy umieścić listę obwodów z dokładnym opisem elementów zasilanych przez dane obwody.

5.5. Wycinanie bruzd i otworów

A Wykonać niezbędne bruzdy i otwory w ścianach i sufitach dla instalacji elektrycznych. Wycinanie bruzd i otworów powinno być wykonane przez wykwalifikowanych robotników odpowiednich specjalności.

B Naprawy powierzchni należy wykonać tak, aby nie odróżniały się od otoczenia.

5.6 Malowanie poprawkowe

A Starannie wyczyścić uszkodzone miejsca i nałożyć farbę podkładową, pośrednią oraz nawierzchniową w zależności od stopnia uszkodzenia powierzchni.

B Malowanie poprawkowe wykonać ściśle według wskazówek producentów urządzeń.

5.7. Oznaczenia elementów instalacji

5.7.1. Oznaczniki kablowe i do rurek instalacyjnych

A Wyroby standardowe: Jeżeli producent oferuje więcej niż jeden typ wyrobu dla szczególnego zastosowania, wybór może być wykonany przez wykonawcę; należy jednak stosować wybrany wyrób konsekwentnie w całej instalacji.

B Należy uzgodnić wymagania co do wielkości opisów, szerokości poszczególnych kolorów w oznaczeniach wielobarwnych i minimalna długość oznaczeń na kablach i rurek instalacyjnych.

1. Kolor: Czarne litery na pomarańczowym tle.

2. Opis: Symbol i numer linii kablowej, napięcia oznaczenie kabla wg normy.

C Oznaczniki samoprzylepne: z gotowym nadrukiem, z elastycznego PCW; opis powinien być pokryty materiałem przezroczystym, odpornym na oddziaływanie otoczenia.

D Opaski termokurczliwe: z gotowym nadrukiem; wielokolorowe dobrane do średnicy kabla / rurki i utrzymujące się we właściwym miejscu przez obkurczenie po założeniu.

E Kolorowa taśma samoprzylepna: samoprzylepne PCW o minimalnej grubości 0,1 mm i szerokości od 25 do 50 mm.

F Taśma oznaczeniowa podziemnych tras kablowych: Trwała, jaskrawe kolory z ciągłym nadrukiem o poniższych cechach:

1. Rozmiar: Minimalna szerokość 200 mm, minimalna grubość 0,5 mm

2. Przeznaczona do zakopania w ziemi.

G Oznaczniki taśmowe: samoprzylepne z PCW z gotowym nadrukiem literowo-cyfrowym.

H Oznaczniki aluminiowe: taśmy z aluminium o grubości min. 0,5 mm z wytłaczanym opisem z otworami umożliwiającymi zaciśnięcie wokół kabla.

I Tabliczki plastikowe do zawieszania: z PCW w arkuszach z nadrukiem gotowym lub wykonywanym na budowie z otworem do zawieszania. Tło w kolorze pomarańczowym o ile nie podano inaczej.

J Tabliczki kartonowe z powłoką aluminiową: odporne na wpływy otoczenia, karton pokryty z obu stron warstwą aluminium. Gotowy nadruk pokryty przezroczystym tworzywem, odpornym na wpływy otoczenia.

K Tabliczki mosiężne i aluminiowe: z wytłoczonym opisem i otworem do zawieszania. Rozmiary 60 x 60 mm, grubość 1,5 mm.

5.7.2. Grawerowane tabliczki znamionowe i znaki

A Produkty standardowe: w przypadku gdy dla konkretnego zastosowania oferowany jest więcej niż jeden typ wyrobu, wybór może być dokonany przez wykonawcę lecz należy stosować konsekwentnie jeden, wybrany wyrób w całej instalacji.

B Tabliczki do grawerowania: laminat melaminowy o grubości min. 1,5 mm dla tabliczek o powierzchni do 130 m² oraz 3,0 mm dla tabliczek o większej powierzchni.

1. Opis: Czarne litery na białym tle

2. Otwory dla śrub mocujących

C Mocowanie tabliczek: wkręty samogwintujące ze stali nierdzewnej lub śruby maszynowe z nakrętką i przeciwnakrętką.

5.7.3. Inne oznaczniki

A Paski zaciskowe do kabli: odporne na grzyby, z plastyku samogasnącego, samoblokujące, wykonane w jednym kawałku, o następujących cechach:

1. Szerokość minimalna: 5 mm

2. Wytrzymałość: 25 kg

3. Zakres temperatur: 4 ÷ 85°C

4. Kolor: zgodny z wymaganiami specyfikacji jeśli używane do oznaczeń

B Farby: Emalia na podkładzie zalecanym przez producenta.

5.7.4. Instalacja oznaczników

A Oznaczniki instalować zgodnie z zaleceniami ich producentów.

B Oznaczniki instalować we wskazanych miejscach zapewniając ich właściwą widoczność oraz brak kolizji z elementami wymagającymi konserwacji.

C Liternictwo, kolory i symbole graficzne: Należy skoordynować nazwy, skróty, kolory i inne używane oznaczenia z wymaganiami specyfikacji technicznej oraz wymaganiami odpowiednich przepisów państwowych i lokalnych. Należy zachować spójność oznaczeń w całym obiekcie.

D Kolejność robót: W miejscach gdzie oznaczenia wykonywane są na wykończeniu budowlanym należy je wykonać po zakończeniu robót wykończeniowych.

E Oznaczniki samoprzylepne: Należy nakładać na powierzchnie oczyszczone z brudu, kurzu i tłuszczu.

F Kable o napięciu powyżej 1000V należy oznaczyć napisem ostrzegawczym UWAGA – WYSOKIE NAPIĘCIE wykonanym od szablonu na tle pomarańczowym w odstępach od 1 do 3 m. Ponadto należy oznaczyć:

1. Podłogę, pod którą przebiegają kable w odległości mniejszej niż 300 mm.
2. Ściany, w których przebiega ruraż dla kabli.
3. Wszystkie dostępne powierzchnie szachtów instalacyjnych oraz przestrzeń nad sufitem podwieszonym przez którą przebiegają kable.
4. Całą dostępną powierzchnię kabli i rur ochronnych.

G Oznaczenia malowane powinny spełniać następujące wymagania:

1. Powierzchnie przeznaczone do malowania należy wyczyścić z kurzu, zabrudzeń i tłuszczu.
2. Malowanie podkładowe: dla powierzchni ocynkowanych należy używać farb specjalnie do tego przeznaczonych na bazie akrylowej; dla powierzchni z bloczków betonowych należy użyć odpornej na ścieranie farby podkładowej; dla powierzchni z betonu wylewanego należy zastosować podkład przezroczysty, odporny na działanie zasad.
3. Należy nałożyć warstwę pośrednią oraz wykończeniową emalii silikonowej.
4. Farby podkładowe i wykończeniowe nakładać zgodnie z instrukcją producenta.

H Kable oraz rurki instalacyjne wybranych instalacji należy oznaczyć taśmami kolorowymi.

Oznaczyć należy widoczne kable i rurki dla poniższych instalacji.

1. Taśmy oznaczeniowe: zaciskowe tulejki plastikowe; kolorowe taśmy samoprzylepne lub też jak kombinacja. Taśma każdego koloru powinna mieć szerokość min. 50 mm, powinna całkowicie otaczać kabel (rurkę); w przypadku oznaczeń dwukolorowych taśmy powinny przylegać do siebie.
2. Oznaczenia należy umieszczać w miejscach zmiany kierunku ciągów instalacyjnych, przy przejściach przez ściany i stropy oraz w odległościach maksymalnych 15 m na ciągach prostych (7 m w miejscach zagęszczonych).
3. Należy stosować następujące kolory (lub inne przedstawiające spójny system oznaczeń):
 - a) Sygnalizacja alarmowa pożaru: czerwony
 - b) Automatyczne systemy gaszenia: czerwono - żółty
 - c) Zintegrowany system bezpieczeństwa i czerwono- niebieski alarmu pożarowego
 - d) Systemy bezpieczeństwa niebiesko - żółty
 - e) System nadzoru technicznego zielono - niebieski

I Obudowy urządzeń powyżej 1000V oznaczyć należy znakami ostrzegawczymi zgodnie z normą.

J Puszki i skrzynki należy oznaczyć w sposób następujący:

1. W miejscach widocznych: samoprzylepną tabliczką plastikową
2. W miejscach niewidocznych: tabliczką zawieszoną
3. Sposób oznaczenia: trwałe, wodoodporne oznaczenie tablicy i numeru obwodu, do którego element należy.

K Oznaczyć trasy kabli elektrycznych układanych w ziemi zgodnie z normą.

L Oznaczenia kolorowe przewodów:

1. W systemie 380/220V - 50 Hz
 - a) Faza L1 żółty
 - b) Faza L2 zielony
 - c) Faza L3 fioletowy
 - d) Neutralny N niebieski
 - e) Ochronny PE żółto - zielony
2. Oznaczenia kolorowe powinny być zakładane fabrycznie lub na budowie przy zachowaniu

następujących wymagań:

a) na żyły przewodów należy nałożyć na zakładkę taśmę w odpowiednim kolorze, na długość co najmniej 150 mm w miejscach podłączeń, oraz wprowadzeń do puszek i obwodów urządzeń; ostatnie dwa zwoje taśmy należy nałożyć bez naprężania aby uniknąć jej samoczynnego odwinienia się; Należy stosować taśmę o szerokości 25 mm w taki sposób aby nie zakrywać fabrycznych oznaczeń kabla.

b) na żyły przewodów nakładać kolorowe zaciskowe paski mocujące 70 mm od punktu przyłączenia i w takiej samej odległości od siebie. Paski mocno zacisnąć oraz odciąć swobodny koniec po zaciśnięciu.

M Oznaczenie obwodów siłowych: stosować przywieszki metalowe lub paski oznaczeniowe aluminiowe dla kabli prowadzonych w komorach transformatorowych, puszkach przelotowych i rozgałęźnych, rozdzielniach i studzienkach kablowych.

1. Opis: napisy wytłaczane o wysokości 6 mm

2. Mocowanie przywieszek paskami zaciskowymi do kabli przewlekanych przez ich otwory.

N Oznaczenia stosować w następujący sposób:

1. Przewodów przewidywanych do późniejszego przedłużenia: wskazać punkt zasilania i numer obwodu.

2. Dla puszek przeznaczonych dla połączenia wielu obwodów oświetlenia i siły należy wyraźnie oznaczyć punkty zasilania, numery obwodów oraz napięcie każdego przewodu.

3. Dla puszek przeznaczonych dla połączenia wielu obwodów sterowniczo - sygnalizacyjnych należy wyraźnie oznaczyć każdy przewód w sposób charakterystyczny dla systemu, do którego należy.

O Napisy i tablice informacyjne i ostrzegawcze należy umieścić:

1. We wszystkich miejscach gdzie należy zapewnić bezpieczne działanie i prawidłową konserwację instalacji elektrycznych i podłączonych do nich urządzeń. Należy stosować tabliczki z laminatu do grawerowania z uzgodnionym opisem.

2. Oznaczenia awaryjne należy wykonywać z laminatu pozwalającego na uzyskanie białych napisów na czerwonym tle; minimalna wysokość napisu 10 mm dla instalacji istotnych dla prawidłowego wykonania odłączeń lub przełączeń zasilania, odciążenia obwodów i innych operacji awaryjnych.

P Oznaczenia identyfikacyjne należy stosować następująco:

1. Istotne elementy poszczególnych systemów, włączając w to jednostki centralne należy oznaczać tabliczką laminowaną z wygrawerowanym opisem. Wymagania dotyczą również wszystkich systemów telekomunikacyjnych i alarmowych o ile nie są wyposażone we własne jednoznaczne i wyczerpujące oznaczenia. Jeżeli nie wskazano inaczej należy stosować jedną linię tekstu złożonego z liter o wysokości 15 mm na tabliczce o wysokości 40 mm; jeżeli potrzebne są dwie linie tekstu należy zastosować tabliczkę o wysokości 60 mm.

Stosować białe litery na czarnym tle. Opisy umieścić na wszystkich elementach należących do poniższych systemów:

a) Tablice rozdzielcze, szafki i obudowy urządzeń elektrycznych.

b) Drzwi i pokrywy otworów rewizyjnych dla elementów normalnie niewidocznych.

c) Rozdzielnice i szafy rozdzielcze

e) Szafy stycznikowe sterownicze

g) Przyciski sterownicze

h) Przełączniki zasilania

i) Styczniki

l) Urządzenia sterujące

5.8. Kable i przewody w obiekcie.

A W izolacji typu LSOH nie wydzielającej halogenów i o nieznacznym wydzielaniu dymów podczas spalania - wszystkie przewody dla odbiorników do zwalczania pożaru - klasa przewodów wymaga zachowania własności izolacji przez 180 minut oraz zachowanie funkcji przez 90 minut wystawienia na działanie ognia.

B W izolacji ognioodpornej

C Materiał przewodowy: miedź

D Dla przekrojów do 10 mm² - drut; dla przekrojów większych - linka.

Należy stosować złączki i mufy produkcji przemysłowej o rozmiarze, obciążalności prądowej oraz z materiału odpowiedniego do zastosowania i warunków otoczenia.

Należy wykonać przegląd tras kablowych oraz elementów budowli po kątem zgodności z warunkami układania kabli i przewodów. Nie należy rozpoczynać układania kabli i przewodów do czasu właściwego przygotowania podłoża

A Kable i przewody należy układać zgodnie z zaleceniami producentów.

B W przypadku wciągania dodatkowych przewodów do częściowo wypełnionych rur i kanałów instalacyjnych należy uprzednio wyciągnąć istniejące przewodowanie.

C Wciąganie przewodów: Nie należy przekraczać sił pociągowych ustalonych przez producenta kabli / przewodów. Dla ułatwienia wciągania kabli można używać środków do smarowania, które nie powodują pogorszenia własności materiałów izolacyjnych i przewodowych.

D Do wciągania kabli należy używać: sprężyn pociągowych, przewodów, linek i sznurków oraz pończoch kablowych, które nie spowodują zniszczenia kabli czy też tras kablowych.

E Kable / przewody układane po wierzchu należy prowadzić równolegle lub prostopadle do widocznych elementów konstrukcji.

F Kable / przewody należy mocować zgodnie z wymaganiami części 16 Rozdziału "Podstawowe Materiały i Technologie Instalacyjne".

Połączenia:

A Połączenia żył kabli / przewodów: liczbę należy ograniczyć do minimum.

B Należy stosować złączki i mufy, które mają lepsze właściwości mechaniczne i izolacyjne, niż łączone przewody.

C Złączki przelotowe i odgałęźne powinny być wykonane z materiału odpowiedniego do materiału łączonych przewodów.

D Wypusty: należy stosować zapasy przewodu o długości min. 300 mm.

E Puszki końcowe i przelotowe należy podłączyć zgodnie z instrukcją producenta.

F Złączki śrubowe należy docisnąć z momentem zgodnym z wymaganiami producenta.

5.9. Tabliczki oznaczeniowe

Oznaczniki kablowe:

A Powinny wskazywać napięcie i rodzaj instalacji

B Etykiety samoprzylepne: z gotowym nadrukiem, z elastycznego PCW.

C Tuleje plastikowe: elastyczne, wielokolorowe o rozmiarach odpowiednich do średnicy kabla.

D Taśma samoprzylepna: taśma z PCW o grubości min. 0,1 mm i szerokości od 25 do 50 mm.

E Zawieszki plastikowe: z PCW z nadrukiem gotowym lub wykonywanym na budowie.

Grawerowane oznaczenia i tabliczki znamionowe:

A Opis; czarne litery na białym tle

B. Z otworami do zamocowania

C Oznaczenia dla lokalizacji zewnętrznych: odporne na wpływy otoczenia, nie blaknące, z nadrukiem przygotowanym u wytwórcy, mocowania ze stali nierdzewnej.

Przewody z oznaczeniem kolorowym:

Kolor nałożony na całą długość przewodu u wytwórcy; przewody fazowe mogą być oznaczone tylko przy zakończeniach i połączeniach.

A 220/380 V

1. Faza L1: żółty

2. Faza L2: zielony

3. Faza L3: fioletowy

4. Neutralny: niebieski

5. Ochronny: zielono - żółty

Oznaczenia identyfikacyjne:

Powinny zostać zastosowane dla:

A Tablic i szaf rozdzielczych, obudów urządzeń elektrycznych.

B Aparatów elektrycznych oraz rozdzielnic

C Szaf sterowniczo - stycznikowych

D Rozruszników silnikowych

E Styczników

F Urządzeń sterowniczych

G Odłączników

H Wyłączników w obudowach

5.10. Bloki aparatuowe dla sterowania silników

Należy zapewnić właściwą koordynację bloków aparatuowych i ich osprzętu z urządzeniami sterowniczo-sygnalizacyjnymi oraz obwodami, do których są przyłączone. Należy zapewnić właściwą koordynację bloków aparatuowych z urządzeniem napędowym co do parametrów znamionowych urządzenia oraz obwodu zasilającego, silnika napędowego, kolejności załączania, kategorii użytkowania i innych parametrów.

A Dopuszczalni wytwórcy: Każdorazowo Inwestor przeprowadzi weryfikację producentów i dostawców.

B Bloki aparatuowe z rozłącznikiem o napędzie ręcznym

1. Zabezpieczenie przeciw przeciążeniu i zwarciu

2. Wyposażenie dodatkowe w przełącznik sterowania "ręczne-wyłączone-automatyczne", z lampkami sygnalizacyjnymi i stykami pomocniczymi

C Stycznikowe bloki aparatuowe

1. Rozruch bezpośredni

2. Wyposażenie dodatkowe w przełącznik sterowania "ręczne-wyłączone-automatyczne", z lampkami sygnalizacyjnymi i stykami pomocniczymi.
 3. Zestawy sterownicze: stycznikowy blok aparatowy z rozłącznikiem izolacyjnym wyposażony bądź nie w zabezpieczenie przeciw przeciążeniu.
 4. Przekątnik termiczny: z kompensacją wpływu temperatury otoczenia z odwróconą charakterystyką czasowo-prądową; zabezpieczenie silnika przed pracą niepełnofazową.
- D Blok aparatowy do rozruchu w układzie gwiazda-trójkąt: przełączenie bezprzerwowe z nastawialną zwłoką czasową.
- E Blok aparatowy do rozruchu w układzie z oddzielnym uzwojeniem rozruchowym: przełączenie bezpośrednie - oddzielne zabezpieczenie przeciążeniowe dla każdego z uzwojeń.
1. Zabezpieczenia i niezawodność:
 - a) ochrona wejść - ochronniki przeciwprzepięciowe
 - b) zabezpieczenie przed błędnym działaniem ze względu na przepięcie łączeniowe
 - c) zabezpieczenie przeciążeniowe silnika
 - d) zabezpieczenie zwarciove o działaniu natychmiastowym
 - e) zabezpieczenie przed zasilaniem niepełnofazowym
 - f) zabezpieczenie przed zasilaniem z odwrotną kolejnością faz
 - g) zabezpieczenie nadnapięciowe i podnapięciowe
 - h) zabezpieczenie przed przegrzaniem
 - i) zabezpieczenie zwarciove
 2. Zabezpieczenie przed skutkiem przerw w zasilaniu: zapobiega przed ponownym załączeniem silnika na napięcie zanim ten zupełnie zatrzyma się w wyniku chwilowej przerwy w zasilaniu.
 3. Sygnalizacja: diody sygnalizacyjne na obudowie lub drzwiach szafy.
 - a) zasilanie włączone
 - b) silnik w ruchu

5.11. Szafy rozdzielcze i stycznikowe

Należy zapewnić właściwą koordynację bloków aparatowych i ich osprzętu z urządzeniami sterowniczo - sygnalizacyjnymi oraz obwodami, do których są przyłączone.

Należy zapewnić właściwą koordynację bloków aparatowych z urządzeniem napędowym co do parametrów znamionowych urządzenia oraz obwodu zasilającego, silnika napędowego, kolejności załączania, kategorii użytkownika i innych parametrów.

Dopuszczalni wytwórcy: Każdorazowo Inwestor przeprowadzi weryfikację producentów i dostawców.

Parametry elektryczne

1. Napięcie znamionowe izolacji: 690 VAC
2. Napięcie znamionowe udarowe: 8 kV
3. Częstotliwość: do 400 Hz
4. Listwy zaciskowe dla podłączeń głównych i pomocniczych
5. Prąd udarowy: wg obliczeń

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST.

Należy wykonać przegląd tras kablowych oraz elementów budynku po kątem zgodności z warunkami układania kabli i przewodów. Nie należy rozpoczynać układania kabli i przewodów do czasu właściwego przygotowania podłoża.

6.2. Kontrola, pomiary i badania

Przed przystąpieniem do Robót, Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości lub atesty stosowanych materiałów. Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością zaakceptowaną przez Inżyniera.

6.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania

Instalacja winna być wykonana zgodnie z projektem, obowiązującymi normami i aktami prawnymi.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest kpl. (komplet) wykonanej i odebranej instalacji.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór końcowy

Przy przekazywaniu linii kablowej do eksploatacji Wykonawca powinien dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- projektową dokumentację powykonawczą,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokoły robót zanikających,
- ewentualną ocenę robót wydaną przez Zakład Energetyczny.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OST.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonanej i odebranej kompletnej instalacji obejmuje:

- dostawę materiałów,
- roboty przygotowawcze,
- oznakowanie Robót,
- przygotowanie, dostarczenie i wbudowanie materiałów,
- podłączenie do sieci zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- pomiary i badania.

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

10.1. Normy

- 1 PN-E-90151 Kable i przewody elektryczne. Własności drutów aluminiowych
- 2 PN-E-79100 Kable i przewody elektryczne - Pakowanie, przechowywanie i transport
- 3 PN-EN 60439-1 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe - Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu
- 4 PN-IEC 364-4-481 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych
- 5 PN-IEC 60364-1 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe
- 6 PN-IEC 60050-826 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych
- 7 PN-IEC 60364-3 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalanie ogólnych charakterystyk
- 8 PN-IEC 60364-4-42 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego
- 9 PN-IEC 60364-4-43 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym
- 10 PN-IEC 60364-4-473 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym
- 11 PN-IEC 60364-4-482 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa
- 12 PN-IEC 60364-7-704 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje na terenie budowy i rozbiórki

- 13 PN-IEC 60364-4-41 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa
- 14 PN-IEC 60364-4-45 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia
- 15 PN-IEC 60364-5-537 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia
- 16 PN-IEC 60364-5-54 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne
- 17 PN-IEC 60364-5-56 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa
- 18 PN-IEC 60364-4-443 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
- 19 PN-IEC 60364-4-46 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie
- 20 PN-IEC 60364-5-51 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne
- 21 PN-IEC 60364-6-61 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze
- 22 PN-E-05009.47 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym
- 23 PN-E-05009.53 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza
- 24 PN-EN 60068-1 Badania środowiskowe – Część 1: Postanowienia ogólne i wytyczne
- 25 PN-E-08106 Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (Kod IP)
- 26 PN-EN 60269-1 Bezpieczniki topikowe niskonapięciowe – Wymagania ogólne
- 27 PN-E-06160.20 Bezpieczniki topikowe niskonapięciowe. Wymagania dodatkowe dotyczące bezpieczników przemysłowych przeznaczonych do obsługi przez osoby upoważnione
- 28 PN-E-06160.21 Bezpieczniki topikowe niskonapięciowe. Przykłady typowych bezpieczników znormalizowanych przeznaczonych do obsługi przez osoby upoważnione
- 29 PN-EN 60073 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Zasady kodowania wskaźników i elementów manipulacyjnych
- 30 PN-EN 60445 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja - Oznaczenia identyfikacyjne zacisków urządzeń i zakończeń żył przewodów oraz ogólne zasady systemu alfanumerycznego
- 31 PN-E-05023 Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi
- 32 PN-E-08501 Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa
- 33 PN-E-90050 Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Ogólne wymagania i badania
- 34 PN-HD 621 S1 Kable elektroenergetyczne średniego napięcia o izolacji papierowej przesyconej
- 35 PN-E-90250/Az3 Kable elektroenergetyczne o izolacji papierowej i powłoce metalowej na napięciu znamionowe nie przekraczające 23/40 kV. Ogólne wymagania i badania (Zmiana Az3)
- 36 PN-E-29100 Guma do kabli i przewodów elektrycznych
- 37 PN-E-29200 Polwinit do przewodów elektrycznych

38 PN-EN 60617-2 Symbole graficzne stosowane w schematach - Część 2: Symbole elementów, symbole rozróżniające i inne symbole ogólnego przeznaczenia

39 PN-EN 60617-3 Symbole graficzne stosowane w schematach-Część 3: Przewody i osprzęt łączeniowy

40 PN-EN 60617-7 Symbole graficzne stosowane w schematach - Część 7:Aparatura łączeniowa, sterownicza i zabezpieczeniowa

41 PN-EN 60617-8 Symbole graficzne stosowane w schematach - Część 8:Przyrządy pomiarowe, lampy i sygnalizatory

42 PN-EN 60617-11 Symbole graficzne stosowane w schematach - Część 11: Schematy i plany instalacji elektrycznych, budowlane i topograficzne.

10.2. Inne dokumenty

- "Zarządzenia MGiE"
- "Zarządzenia Ministra Przemysłu".
- WTWIO cz. V
- Normy PN-ISO seria 9000