

SPECYFIKACJA TECHNICZNA
ST – 09
INSTALACJE ELEKTRYCZNE

09.1 SPECYFIKACJA TECHNICZNA ST-09	98
09.1 WSTĘP	98
09.1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej	98
09.1.2 Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej	98
09.1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną	98
09.1.4 Określenia podstawowe	98
09.1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót	99
09.2 MATERIAŁY	100
09.2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów	100
09.2.2 Linie kablowe	100
09.2.2.1 Kable energetyczne i sterownicze	100
09.2.2.2 Mufy i głowice kablowe	100
09.2.2.3 Końcówki kablowe	101
09.2.2.4 Rury ochronne: osłonowe i przepustowe	101
09.2.2.5 Oznaczenie linii kablowych	101
09.2.2.6 Piasek na podsypkę, obsypkę i zasypkę kabli	101
09.2.2 Kable zasilające i sterownicze	101
09.2.2.1 Ogólne wymagania dla kabli	101
09.2.2.2 Końcówki kablowe	102
09.2.2.3 Rury ochronne: osłonowe i przepustowe	102
09.2.2.4 Oznaczenie linii kablowych	102
09.2.3 Rozdzielnica główna n.n. RG	102
09.2.4 Rozdzielnice zasilająco-sterownicze układu technologicznego	102
09.2.4.2 Wartości znamionowe	103
09.2.4.3 Wyposażenie rozdzielnic	103
09.2.6 Instalacje elektryczne	103
09.2.6.1 Korytka kablowe	103
09.2.6.2 Przewody	103
09.2.6.3 Rurki	103
09.2.6.4 Oprawy oświetleniowe	104
09.2.6.5 Osprzęt instalacyjny	104
09.2.8 Instalacje wyrównawcze	104
09.2.10 Aparatura Kontrolno-Pomiarowa	104
09.2.10.1 Pomiar ilości wody	104
09.2.10.3 Pomiar poziomu- przetworniki ciśnienia	104
09.2.10.4 Sygnalizacja poziomów	105
09.2.10.5 Pomiar ciśnienia	105
09.2.10.5 Pomiar różnicy ciśnień na filtrach	105
09.2.11 Sterownik	105
09.2.11.1 Sterownik PLC	105
09.2.12 Składowanie materiałów	105
09.2.12.1 Kable elektroenergetyczne i przewody	105
09.2.12.2 Rury ochronne	106
09.2.12.3 Urządzenia i osprzęt elektryczny	106
09.2.13 Odbiór materiałów na budowie	106
09.2.14 Źródła uzyskania materiałów	106
09.2.15 Materiały nie odpowiadające wymaganiom	106
09.2.16 Przechowywanie i składanie materiałów	106
09.2.17 Zastosowane materiały	107
09.3 SPRZĘT	107
09.4 TRANSPORT	107
09.4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu	107
09.4.2 Transport kabli i przewodów	108
09.4.3 Transport rur ochronnych	108

09.4.4	Transport aparatury elektrycznej i urządzeń rozdzielczych.....	108
09.5	WYKONANIE ROBÓT.....	108
09.5.1	Ogólne warunki wykonania robót.....	108
09.5.2	Roboty montażowe	109
09.5.3	Instalacje elektryczne wewnętrzne.....	109
09.5.3.1	Trasowanie.....	109
09.5.3.2	Montaż konstrukcji i uchwytów.....	109
09.5.3.3	Przejścia przez ściany i stropy.....	109
09.5.3.4	Montaż sprzętu i osprzętu	109
09.5.3.5	Łączenie przewodów	109
09.5.3.6	Podejścia do odbiorników.....	110
09.5.3.7	Przyłączanie odbiorników.....	110
09.5.3.8	Wytyczne układania kabli i przewodów	111
09.5.3.9	Instalowanie pojedynczych aparatów i odbiorników.....	111
09.5.3.10	Ochrona przeciwpożarowa.....	111
09.5.3.11	Montaż urządzeń i aparatów dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej.....	112
09.5.3.12	Próby montażowe.....	112
09.5.5	Instalacje ochronne.....	113
09.5.6	Połączenia wyrównawcze.....	113
09.5.9	Oświetlenie.....	114
09.5.9.1	Oświetlenie wewnętrzne podstawowe.....	114
09.5.10	Wytyczne montażu skrzynek zasilających.....	114
09.5.12	Wytyczne instalacji wyrównawczej	114
09.5.16	Koordinacja robót elektrycznych z innymi robotami.....	114
09.6	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	115
09.6.1	Wymagania ogólne.....	115
09.6.2	Warunki przystąpienia do badań i przeprowadzenia pomiarów.....	115
09.6.2.1	Przystąpienie do badań.....	115
09.6.2.2	Przeprowadzanie badań w czasie ruchu próbnego lub eksploatacji wstępnej	115
09.6.2.3	Wynik badania negatywny	116
09.6.2.4	Ponowne przeprowadzenie badań	116
09.6.2.5	Przyrządy pomiarowe	116
09.6.2.6	Błąd pomiaru	116
09.6.3	Zakres badań.....	116
09.6.3.1	Sprawdzenie dokumentacji	116
09.6.3.2	Oględziny	116
09.6.3.3	Pomiary parametrów i próby.....	116
09.6.3.4	Sprawdzenie funkcjonalne.	116
09.6.3.5	Badania dodatkowe.....	117
09.6.4	Metody badań.....	117
09.6.5	Ocena wyników badań	117
09.7	OBMIAR ROBÓT.....	117
09.7.1	Wymagania ogólne.....	117
09.7.2	Jednostki obmiaru	117
09.8	ODBIÓR ROBÓT.....	117
09.8.1	Wymagania ogólne.....	117
09.8.2	Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.....	118
09.8.3	Odbiór końcowy robót – Przejęcie robót.....	118
09.9	PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	119
09.9.1	Wymagania ogólne.....	119
09.9.2	Płatności.....	119
09.10	PRZEPISY ZWIĄZANE.....	119
09.10.1	Normy.....	119
09.10.2	Inne dokumenty	121

09. SPECYFIKACJA TECHNICZNA ST-09

09.1 Wstęp

09.1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej /ST/ są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót instalacji elektrycznych w Budynku SUW rozbudowywanej Stacji Uzdatniania Wody w miejscowości Pawłowice gm. Tarczyn.

09.1.2 Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja techniczna /ST/ jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w w/w punkcie.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inspektora Nadzoru. Ogólne wymagania podano w ST-0 „Wymagania ogólne”.

09.1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmuje wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu rozbudowę instalacji elektrycznej i automatyki w budynku SUW Stacji Uzdatniania Wody w Pawłowicach oraz budowę instalacji elektrycznych i automatyki w komorze zasuw zbiornika magazynowego wody i studni na terenie SUW. Niniejsza specyfikacja techniczna dotycząca robót elektrycznych związana jest z wykonaniem:

- rozbudowy rozdzielnic głównej „RG”,
- rozbudowy rozdzielnic zasilająco-sterowniczej „SRT”
- układu zasilania urządzeń technicznych projektowanego układu technologicznego uzdatniania wody,
- instalacji elektrycznych zasilania i sterowania urządzeniami technicznymi układu technologicznego,
- instalacji elektrycznych układu technologicznego w terenie,
- instalacji potrzeb ogólnych w komorze projektowanego zbiornika magazynowego wody.

09.1.4 Określenia podstawowe

Napięcie znamionowe linii – napięcie międzyprzewodowe w przypadku prądu przemiennego, napięcie międzybiegunowe w przypadku prądu stałego, na które została zbudowana linia kablowa.

Rozdzielnia elektroenergetyczna – wyodrębniona część budynku składająca się z urządzeń rozdzielczych i aparatury pomiarowej przystosowanych do tego samego napięcia znamionowego oraz ustawionych w tych samych warunkach pracy, wraz z urządzeniami pomocniczymi.

Zabezpieczenie nadmiarowo-prądowe – zabezpieczenie działające pod wpływem prądu przekraczającego określoną wartość przez określony przeciąg czasu.

Zabezpieczenie przeciążeniowe – zabezpieczenie nadmiarowo-prądowe, które ma na celu ochronę zabezpieczonego przewodu od przekroczenia dopuszczalnego przyrostu temperatury, wywołanego przepływem prądu.

Zabezpieczenie zwarciovowe – zabezpieczenie nadmiarowo-prądowe, które ma na celu ochronę zabezpieczanego przewodu od niepożądanych następstw wywołanych przepływem prądu zwarciovowego.

Obwód odbiorczy – układ elektryczny składający się z zabezpieczenia nadmiarowo-prądowego umieszczonego na początku układu oraz linii i przyłączonego do niej odbiornika wyposażonego lub nie w zabezpieczenie nadmiarowo-prądowe.

Uziom – przedmiot lub zespół przedmiotów umieszczonych w gruncie, tworzący elektryczne połączenie przewodzące z gruntem.

Przewód ochronny (PE) –przewód lub żyła przewodu wymagany przez określone środki ochrony przeciwporażeniowej przeznaczony do elektrycznego połączenia następujących części:

- Ø przewodzących dostępnych,
- Ø przewodzących obcych,
- Ø głównej szyny uziemiającej,
- Ø uziomu,
- Ø uziemionego punktu neutralnego źródła zasilania.

Połączenie wyrównawcze – elektryczne połączenie części przewodzących dostępnych lub/i części przewodzących obcych w celu uzyskania wyrównania potencjałów.

Obwód – zespół elementów instalacji elektrycznej wspólnie zasilanych i chronionych przed przetężeniami wspólnym zabezpieczeniem.

Oprzewodowanie – zespół składający się z przewodu (kabla) lub przewodów (kablów) oraz elementów mocujących, a także w razie potrzeby, osłon przewodów.

Korytko kablowe – podpora kablowa stanowiąca ciągle podłoże, z wygiętymi do góry bokami z przykryciem.

Wsporniki instalacyjne – poziome podpory kablowe mocowane tylko jednym końcem, rozmieszczone w odstępach od siebie, na których układa się przewody lub kable

Urządzenie elektryczne – wszystkie urządzenia i elementy instalacji elektrycznej przeznaczone do takich celów jak wytwarzanie, przekształcanie, przesyłanie, rozdział lub wykorzystanie energii elektrycznej, są to maszyny, transformatory, aparaty, przyrządy pomiarowe, urządzenia zabezpieczające, oprzewodowanie, odbiorniki.

Rozdzielnice i sterownice; aparatura rozdzielcza i sterownicza – urządzenia przeznaczone do włączenia w obwody elektryczne, spełniające jedną lub więcej z następujących funkcji: zabezpieczenie, rozdzielenie, sterowanie, odłączanie, łączenie.

Urządzenie piorunochronne – kompletne urządzenie stosowane do ochrony przestrzeni przed skutkami piorunów.

Zwody – część zewnętrznego urządzenia piorunochronnego, przeznaczona do przejmowania wyładowań piorunowych.

Przewody odprowadzające – część zewnętrznego urządzenia piorunochronnego, przeznaczona do odprowadzania prądu piorunowego od zwodu do uziemienia.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w specyfikacji technicznej ST-0. „Wymagania ogólne”.

09.1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-0 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną oraz wymaganiami certyfikatów i aprobat technicznych materiałów i urządzeń, przywołanymi normami oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

Jakiegokolwiek zmiany należy uzgodnić z projektantem i Inwestorem. Wykonywanie prac przy instalacjach elektrycznych musi wynikać z harmonogramu budowy uzgodnionego z Inwestorem i wykonawcami innych branż. Dotyczy to szczególnie robót zanikających i podlegających zakryciu i wymagających odbioru robót zanikających.

09.2 Materiały

09.2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne”.

Wykonawca zobowiązany jest:

- Ø dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznych,
- Ø stosować wyroby posiadające certyfikaty CE lub znak bezpieczeństwa „B” wydany przez Polskie Centrum Badań i Certyfikacji oraz dopuszczenie odpowiednich jednostek badawczych,
- Ø dla wyrobów nie objętych obowiązkiem certyfikacji – stosować wyroby posiadające stosowne atesty oraz świadectwa jakości,
- Ø powiadomić Inżyniera o proponowanych źródłach pozyskania materiałów przed rozpoczęciem dostawy i uzyskać jego akceptację.

09.2.2 Linie kablowe

09.2.2.1 Kable energetyczne i sterownicze

Do budowy kablowych linii zasilających n.n. należy stosować kable o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie 0,6/1kV typu:

- Ø YKY – kable z żyłami miedzianymi,
- Ø YKYżo – kable z żyłami roboczymi miedzianymi i miedzianą żyłą ochronną.

Do budowy linii sygnalizacyjnych i sterowniczych stosować kable miedziane na napięcie znamionowe 0,6/1 kV o ilości żył wg potrzeb. Żyły kabli powinny być jedno lub wielodrutowe zgodnie z projektem. Wszelkie kable powinny posiadać certyfikaty na znak bezpieczeństwa „B”. Kable winny być dostarczone na plac budowy bezpośrednio przed przystąpieniem do ich układania. W razie wcześniejszego zakupienia kabli, należy je przechowywać w magazynie przyobiekowym. Kable winny być dostarczane i przechowywane na bębnach kablowych ustawionych pionowo na krawędziach bębnow. Bębny należy zabezpieczyć przed przetaczaniem się. Dopuszcza się dostarczenie i krótkotrwałe przechowywanie krótkich odcinków kabli w kręgach ułożonych poziomo. Średnica kręgu kabla winna być nie mniejsza niż 40-krotna średnica zewnętrzna kabla. Końcówki kabli winny być w sposób pewny zabezpieczone przed wnikaniem wilgoci do wnętrza kabla. Kable o widocznych pęknięciach, otarciach i innych uszkodzeniach powłoki izolacyjnej nie mogą być użyte do budowy linii kablowych. Długości poszczególnych odcinków linii kablowych zasilających zostały podane w dokumentacji technicznej.

09.2.2.2 Mufy i głowice kablowe

Zaleca się wykonywanie linii kablowych z całych odcinków kabli. W razie konieczności połączenia odcinków kabli wynikającej z długości dostarczonych przez producenta kabli bądź też wynikającej z warunków budowy linii kablowych połączenia wykonywać należy za pomocą muf kablowych.

Mufy i głowice powinny być dostosowane do typu kabla, jego napięcia znamionowego, przekroju i ilości żył. Stosować należy gotowe zestawy do wykonywania muf. Zastosowane mufy i głowice winny bezwzględnie posiadać certyfikat na znak bezpieczeństwa „B”. Mufy i głowice zakładać należy przy dobrych warunkach atmosferycznych w sposób uniemożliwiający wniknięcie zarówno do wnętrza mufy i głowicy jak i do wnętrza kabla wilgoci.

09.2.2.3 Końcówki kablowe

Do przyłączania kabli do zacisków urządzeń należy stosować końcówki kablowe mocowane na żyłach kabla przez zagniatanie. Do kabli z żyłami aluminiowymi stosować należy końcówki kablowe z aluminium, dla kabli z żyłami miedzianymi – końcówki kablowe miedziane.

09.2.2.4 Rury ochronne: osłonowe i przepustowe

Jako rury ochronne dla kabli należy stosować rury z polietylenu wysokiej gęstości (PEHD) lub rury stalowe. Stosować należy rury produkowane z przeznaczeniem na rury osłonowe dla kabli, posiadające specjalnie wykończoną powierzchnię wewnętrzną oraz dodatkowy osprzęt ułatwiający przeciąganie kabli.

Stosować należy następujące rodzaje rur:

- Ø rury osłonowe układane na skrzyżowaniach z innym uzbrojeniem podziemnym – rury PEHD o średnicy 110 mm klasy SN4 (o sztywności obwodowej $\geq 4 \text{ kN/m}^2$ wg ISO 9969)
- Ø rury przepustowe pod drogami, dojazdami układane w otwartym wykopie – rury PEHD o średnicy 110 mm klasy SN8 (o sztywności obwodowej $\geq 8 \text{ kN/m}^2$ wg ISO 9969)

Rury przeznaczone na osłony i przepusty dla kabli nie mogą posiadać widocznych pęknięć i zgnieceń. Rury powinny być dostarczane na plac budowy bezpośrednio przed ich wbudowaniem. W razie potrzeby ich składowania w magazynie przyobiektowym winny być przechowywane w pozycji poziomej. Pomiędzy warstwami rur powinny być stosowane przekładki z desek. Rury winny być zabezpieczone przed staczaniem i przetaczaniem się.

09.2.2.5 Oznaczenie linii kablowych

Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m oraz przy mufach i w miejscach charakterystycznych np. przy skrzyżowaniach, wejściach do kanałów i rur. Oznacznik powinien zawierać symbol i numer ewidencyjny linii, oznaczenie kabla, znak użytkownika kabla oraz rok ułożenia kabla.

Na całej długości trasa kabla powinna być oznaczona folią z tworzywa sztucznego o gr. 0,8 mm i szerokości dopasowanej do ilości kabli w wykopie w kolorze niebieskim dla kabli n.n..

Na terenach niezabudowanych z dala od charakterystycznych stałych punktów terenu trasa kabla powinna być oznaczona trwałymi oznacznikami trasy np. słupkami betonowymi z wkopanymi w ziemię w sposób nie utrudniający komunikacji. Trasę kabla należy oznaczyć oznacznikami z trwałym napisem K, miejsca muf kablowych należy oznaczyć oznacznikami z napisem M.

09.2.2.6 Piasek na podsypkę, obsypkę i zasypkę kabli

Piasek na podsypkę, obsypkę i zasypkę kabli powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-87/B-01100.

09.2.2 Kable zasilające i sterownicze

09.2.2.1 Ogólne wymagania dla kabli

Wybrane linie zasilające i sterownicze w budynku SUW należy wykonać za pomocą kabli. W instalacji zasilającej n.n. należy stosować kable o izolacji i powłoce polwinitowej oraz z polietylenu usieciowanego na napięcie 0,6/1kV typu:

- Ø YKY – kable z żyłami miedzianymi,

- Ø YKYžo – kable z żyłami roboczymi miedzianymi i miedzianą żyłą ochronną,
- Ø TOPFLEX-EMV-2YSLCY-J – kable z żyłami roboczymi miedzianymi w ekranie,

Do budowy linii sygnalizacyjnych i sterowniczych stosować kable miedziane na napięcie znamionowe 0,6/1 kV o ilości żył wg potrzeb. Żyły kabli powinny być jedno lub wielodrutowe zgodnie z projektem. Dla sygnałów analogowych należy stosować kable ekranowane. Wszelkie kable powinny posiadać certyfikaty na znak bezpieczeństwa „B”. Kable winny być dostarczone na plac budowy bezpośrednio przed przystąpieniem do ich układania. W razie wcześniejszego zakupu kabli, należy je przechowywać w magazynie przyobiekowym. Kable o widocznych pęknięciach, otarciach i innych uszkodzeniach powłoki izolacyjnej nie mogą być użyte do wykonania instalacji. Długości poszczególnych odcinków linii kablowych zasilających zostały podane w dokumentacji technicznej.

09.2.2.2 Końcówki kablowe

Do przyłączania kabli do zacisków urządzeń należy stosować końcówki kablowe mocowane na żyłach kabla przez zagniatanie. Do kabli z żyłami aluminiowymi stosować należy końcówki kablowe z aluminium, dla kabli z żyłami miedzianymi – końcówki kablowe miedziane.

09.2.2.3 Rury ochronne: osłonowe i przepustowe

Jako rury ochronne dla kabli należy stosować rury z polietylenu wysokiej gęstości (PEHD) lub rury stalowe. Stosować należy rury produkowane z przeznaczeniem na rury osłonowe dla kabli, posiadające specjalnie wykończoną powierzchnię wewnętrzną oraz dodatkowy osprzęt ułatwiający przeciąganie kabli.

Rury przeznaczone na osłony i przepusty dla kabli nie mogą posiadać widocznych pęknięć i zgnieceń. Rury powinny być dostarczane na plac budowy bezpośrednio przed ich wbudowaniem. W razie potrzeby ich składowania w magazynie przyobiekowym winny być przechowywane w pozycji poziomej. Pomiedzy warstwami rur powinny być stosowane przekładki z desek. Rury winny być zabezpieczone przed staczaniem i przetaczaniem się.

09.2.2.4 Oznaczenie linii kablowych

Kable ułożone w korytkach kablowych i kanałach powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m oraz w miejscach charakterystycznych np. wejściach do kanałów i rur. Oznacznik powinien zawierać symbol i numer ewidencyjny linii, oznaczenie kabla.

09.2.3 Rozdzielnica główna n.n. RG

W istniejącej rozdzielniczy głównej RG należy wymienić wkładki bezpiecznikowe w rozłączniku bezpiecznikowym na odpływie do istniejącej rozdzielniczy zasilająco sterowniczej SRT. Ponadto w istniejącej rozdzielniczy należy zamontować odpływ w postaci rozłącznika bezpiecznikowego jednobiegunowego do projektowanej skrzynki zasilającej SKZ w komorze zbiornika magazynowego wody.

09.2.4 Rozdzielnicze zasilająco-sterownicze układu technologicznego

Istniejącą rozdzielnicę zasilająco-sterowniczą układu technologicznego SRT należy rozbudować, zapewniając zasilanie i sterowanie urządzeniami technologicznymi. Sygnalizacja pracy i awarii poszczególnych napędów będzie realizowana za pomocą podświetlanych przełączników "ZAŁ" i "WYŁ" poszczególnych silników. Sygnalizacja trybu pracy „AUTO” urządzeń będzie realizowana za pomocą podświetlanych przełączników „AUTO-RĘCZNY”.

09.2.4.2 Wartości znamionowe

Wszystkie elementy wyposażenia przewodzące prąd, w tym odłączniki, styczniki, łączniki, szyny zbiorcze, przekładniki prądowe, złącza i połączenia powinny być zdolne do przewodzenia w sposób ciągły określonego prądu znamionowego, według zaprojektowanych parametrów, bez przekroczenia w żadnym przypadku dopuszczalnego przyrostu temperatury.

09.2.4.3 Wyposażenie rozdzielnic

Wyposażenie rozdzielnic powinno spełnić wymagania najnowszych przepisów dotyczących konstrukcji wyposażenia elektrycznego oraz Polskich Norm. Należy zainstalować i podłączyć wymagane zabezpieczenia przeciążeniowe i zwarciovowe oraz inne niezbędne urządzenia ochronne wyszczególnione w projekcie oraz wymagane przez producenta zasilanego urządzenia. Przed zrealizowaniem rozbudowy rozdzielnic należy dla każdego urządzenia zasilanego silnikiem elektrycznym potwierdzić wymagania (prąd znamionowy, zabezpieczenie przeciwwilgociowe itp.) zgodnie z wymaganiami i zaleceniami producenta urządzenia.

09.2.6. Instalacje elektryczne

Materiały i urządzenia należy stosować zgodnie z normą PN-IEC 60364.

Wykonawca powinien dostarczyć i zamontować wszelkie stalowe wsporniki nośne, drabinki i inne konstrukcje, które są wymagane dla podtrzymania lub zawieszenia wszelkiego wyposażenia zgodnego z niniejszym kontraktem na roboty instalacyjne elektryczne. Wszelkie wsporniki metalowe stosowane wewnątrz i na zewnątrz powinny być wykonane z elementów stalowych ocynkowanych.

Materiały i urządzenia stosowane w pomieszczeniach wilgotnych lub z atmosferą agresywną powinny być specjalnie dobrane do pracy w tych pomieszczeniach.

09.2.6.1 Korytka kablowe

Korytka kablowe powinny być z tworzywa sztucznego. Wewnętrzna szerokość powinna być dostosowana do ilości kabli z pozostawieniem min. 30% zapasu. Zalecana długość sekcji prostej 3000mm. Wsporniki do mocowania korytek w odstępach max. 800mm. Akcesoria i mocowania korytek powinny być fabryczne. Korytka kablowe należy wyposażyć w fabryczne pokrywy.

09.2.6.2 Przewody

Jeżeli nie wyszczególniono lub nie pokazano inaczej, stosować należy przewody miedziane. Dla zasilania odbiorników o mocy mniejszej niż 5,0kW w instalacjach wewnętrznych mogą być stosowane przewody 750V typu YDY. Wszelkie inne obwody powinny posiadać izolację 1kV. Napędy współpracujące z przetwornicami częstotliwości należy zasilac odpowiednimi kablami w podwójnym ekranie. Oznaczenia barw powinny być zgodne z PN-90/E-05023. Nie stosować przewodów o przekroju mniejszym niż 1,5mm² z wyjątkiem systemów sterowania i sygnalizacji.

09.2.6.3 Rurki

W pomieszczeniach dla ochrony kabli i przewodów stosować rurki instalacyjne z tworzyw sztucznych wraz z odpowiednim osprzętem. Dla ochrony kabli przy wciąganiu wszelkie łączniki metalowe itp. powinny posiadać nylonowe wkładki. Jeżeli nie podano inaczej rury elastyczne powinny być używane do połączeń napędów ruchomych lub podlegających drganiom.

09.2.6.4 Oprawy oświetleniowe

Należy zamontować oprawy oświetleniowe wg parametrów podanych w dokumentacji technicznej w ilości ujętej w przedmiarze robót.

09.2.6.5 Osprzęt instalacyjny

Przełączniki instalacyjne dla obwodów oświetleniowych:

- Ø łącznik uniwersalny 1-biegunowy n/t 250V, 16A IP44,

Gniazda:

- Ø gniazdo z uziemieniem n/t 250V, 16A IP44,

Należy dostarczyć przełączniki i gniazda odporne na wilgoć i działanie czynników atmosferycznych z odpowiednim IP.

Ilości osprzętu podano w dokumentacji technicznej i przedmiarze robót.

09.2.8 Instalacje wyrównawcze

Wykonawca robot elektrycznych jest odpowiedzialny za realizację skutecznej instalacji wyrównawczej, obejmującej wszystkie metalowe elementy, układ technologiczny i obudowy wyposażenia elektrycznego tj. wszystkie metalowe elementy nie będące częściami obwodu elektrycznego.

Do wykonania instalacji wyrównawczej należy zastosować następujące materiały:

- Ø Płaskownik ocynkowany Fe/Zn 30x4,
- Ø Płaskownik ocynkowany Fe/Zn 25x4,
- Ø Przewód LY-żo 16,
- Ø zacisk uziemiający,
- Ø Obejmy uziemiające do rur.

Ilości podano w dokumentacji technicznej i przedmiarze robót.

09.2.10 Aparatura Kontrolno-Pomiarowa

W dokumentacji technicznej zostały podane parametry poszczególnych urządzeń i aparatury, którą należy zastosować w trakcie realizacji robót. Zastosowane urządzenia i aparatura elektryczna powinny spełniać wymagania podane w dokumentacji technicznej oraz być zgodne z wymaganiami PN. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem poszczególnych urządzeń elektrycznych lub aparatury akceptację Inspektora Nadzoru.

Napięcia układów automatyki powinny wynosić 230VAC lub 24V AC,DC. Wszystkie analogowe obwody winny być wykonane jako obwody 4...20mA, wyposażone w galwaniczne odizolowane wzmacniacze. Obwody binarne powinny być wykonane jako styki bezpotencjałowe.

09.2.10.1 Pomiar ilości wody.

Pomiar ilości wody w rurociągu ze studni nr 3 do stacji SUW oraz ze stacji SUW do sieci powinien być mierzony za pomocą wodomierzy śrubowych z kontaktronowymi nadajnikami impulsów.

Wodomierze powinny być dobrane na maksymalne możliwe ciśnienie wody, jak również wytrzymać możliwy nagły wzrost ciśnienia.

09.2.10.3 Pomiar poziomu- przetworniki ciśnienia

W zbiorniku magazynowym wody poziom wody będzie mierzony za pomocą przetwornika ciśnienia zamontowanego w dolnej części zbiornika. Zakres pomiarowy przetwornika ciśnienia powinien być dopasowany do mierzonego poziomu cieczy. Przetwornik ciśnienia powinien być w stanie wytrzymać długotrwałe wysokie ciśnienie bez trwałej deformacji lub zmiany kalibracji. Sygnał wyjściowy przetwornika proporcjonalny do

poziomu cieczy w postaci 4...20mA będzie przesyłany kablem ekranowanym do rozdzielnic układu technologicznego SRT. Wykonawca zapewni wszelkie mocowania, wsporniki itp., które są potrzebne do kompletnej instalacji.

09.2.10.4 Sygnalizacja poziomów

W zbiorniku magazynowym wody oraz w studni głębinowej będą kontrolowane poziomy graniczne np. przełanie, suchobieg. W celu kontroli poziomów granicznych w wybranych zbiornikach należy zamontować konduktometryczne sondy poziomu współpracujące z przekaźnikami zamontowanymi w rozdzielnicach układu technologicznego.

We wszystkich zastosowaniach instalacja będzie kompletna z zabezpieczeniem sond (i przewodu) przed poruszaniem się pod wpływem turbulencji cieczy. Wykonawca zapewni wszelkie mocowania, wsporniki itp., które są potrzebne do kompletnej instalacji.

09.2.10.5 Pomiar ciśnienia

Pomiary ciśnień należy zrealizować za pomocą przetworników ciśnień z wyjściem analogowym 4...20mA. Zakres przetworników powinien być dostosowany do normalnych ciśnień rurociągów, jednak przetworniki powinny wytrzymać maksymalne możliwe ciśnienia. Stopień ochrony przetworników min. IP65, zakres temperatur pracy -40...+60°C. Dokładność pomiaru ± 1 %.

09.2.10.5 Pomiar różnicy ciśnień na filtrach

Pomiary różnicy ciśnień na filtrach należy zrealizować za pomocą przetworników różnicy ciśnień z wyjściem analogowym 4...20mA. Zakres przetworników powinien być dostosowany do przewidywanej straty ciśnienia na filtrach, jednak przetworniki powinny wytrzymać maksymalne możliwe ciśnienia. Stopień ochrony przetworników min. IP65, zakres temperatur pracy -40...+60°C. Dokładność pomiaru ± 1 %.

09.2.11 Sterownik

09.2.11.1 Sterownik PLC

Wykonawca powinien wykonać oprogramowanie, testy oraz dokumentację umożliwiającą eksploatację sterownika PLC. Dokumentacja software powinna być na tyle wyczerpująca i dostępna, żeby umożliwiała niezależnemu fachowcowi z ogólną wiedzą o PLC wykonać modyfikację programu. Programy PLC powinny być dostarczone w postaci elektronicznej.

09.2.12 Składowanie materiałów

Zaleca się dostawę materiałów i urządzeń bezpośrednio przed ich montażem. Dostawa materiałów przeznaczonych do robót elektrycznych powinna nastąpić dopiero po odpowiednim przygotowaniu pomieszczeń magazynowych i składowisk na placu budowy. Jeżeli jest to konieczne ze względu na rodzaj materiałów, pomieszczenia powinny być zamykane, powinny także zabezpieczyć materiały od zewnętrznych wpływów atmosferycznych, a w razie potrzeby umożliwiać utrzymanie wewnątrz odpowiedniej temperatury i wilgotności.

09.2.12.1 Kable elektroenergetyczne i przewody

Kable elektroenergetyczne i przewody przechowywać należy nawinięte na bębny kablów. Zaleca się przechowywanie kabli i przewodów na bębnach kablów, na których dostarczone zostały od producenta. Końcówki kabli i przewodów winny być w sposób pewny zabezpieczone przed wnikaniem wilgoci do wnętrza kabla. Dopuszcza się przechowywanie

kabli i przewodów na otwartej przestrzeni. Bębny kablowe winny być ustawiane pionowo, na krawędziach bębnow i zabezpieczone przed przetaczaniem się.

Krótkie odcinki kabli i przewodów mogą być, przez krótki okres czasu, przechowywane zwinięte w kręgi, których średnica winna być nie mniejsza niż 40-krotna średnica kabla lub przewodu. Kręgi kabli winny być ułożone płasko na podłożu. Kręgi kabli i przewodów winny być przechowywane w pomieszczeniach zamkniętych.

09.2.12.2 Rury ochronne

Rury ochronne powinny być zabezpieczone przed szkodliwymi działaniami promieni słonecznych i opadami atmosferycznymi. Dłuższe składowanie rur powinno się odbywać w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych.

09.2.12.3 Urządzenia i osprzęt elektryczny

Rozdzielnie dostarczać bezpośrednio do docelowych pomieszczeń po zakończeniu w nich robót budowlanych. Urządzenia elektryczne i osprzęt składować w pomieszczeniach zamkniętych, suchych i ogrzewanych.

09.2.13 Odbiór materiałów na budowie

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz z wymaganymi certyfikatami świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego, oraz atestami, aprobatami technicznymi lub deklaracjami zgodności.

Materiały dostarczone na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.

Należy przeprowadzić szczegółowe oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości co do ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inspektora Nadzoru. Materiały, które nie zyskały akceptacji Inspektora Nadzoru należy zwrócić do dostawcy.

09.2.14 Źródła uzyskania materiałów

Inspektor nadzoru może dopuścić tylko te materiały, które posiadają:

- Ø certyfikat na znak bezpieczeństwa określony na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
- Ø deklaracji zgodności lub certyfikat zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są certyfikacją określoną, które spełniają wymogi ST.

09.2.15 Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Materiały te zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inspektora Nadzoru. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem.

09.2.16 Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwości do robót i były dostępne do kontroli Inspektora Nadzoru.

09.2.17 Zastosowane materiały

Do wykonania instalacji elektrycznych należy stosować materiały zgodnie z Dokumentacją Projektową, opisem technicznym oraz rysunkami a także zgodnie z przedmiarem robót.

09.3 Sprzęt

Wykonawca jest zobowiązany do używania takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien opowiadać pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w ST, lub w projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru; w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Sprzęt użyty do wykonania robót, będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania prac winien mieć przewidziane przepisami dopuszczenia, badania techniczne itp. oraz być utrzymywany w dobrym stanie technicznym oraz stałej gotowości do pracy.

Wykonawca dostarczy dla Inspektora Nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Do wykonania instalacji elektrycznych Wykonawca winien dysponować następującym sprzętem:

- Ø przyrządy testujące i pomiarowe zgodnie z wymaganiami producenta,
- Ø spawarka elektryczna transformatorowa do 500 A,

09.4 Transport

09.4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-0 „Wymagania ogólne”.

Środki transportu powinny odpowiadać pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji Robót akceptowanym przez Inspektora Nadzoru.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.

Do transportu urządzeń i materiałów Wykonawca winien dysponować następującymi urządzeniami transportowymi:

- Ø żuraw samochodowy o udźwigu do 5-6t,
- Ø samochód dostawczy do 0.9 t,
- Ø samochód samowyładowczy do 5 t,
- Ø przyczepa do przewożenia kabli do 4 t,
- Ø samochód dłużykowy do 10 t,
- Ø koparko-spycharka na podwoziu ciągnika kołowego 0.15 m3,
- Ø Ciągnik kołowy 18kW,

Materiały na budowę powinny być przewożone zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz przepisami BHP. Rodzaj oraz liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w dokumentacji projektowej, specyfikacjach technicznych oraz w terminie przewidzianym harmonogramem. Przewożone materiały powinny być rozłożone równomiernie oraz zabezpieczone przed przemieszczaniem w czasie ruchu pojazdu. Aparaty elektryczne powinny być transportowane w fabrycznych opakowaniach zamkniętym samochodem dostawczym.

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

09.4.2 Transport kabli i przewodów

Kable i przewody winny być transportowane nawinięte na bębny kablówce na specjalnej przyczepie do przewożenia kabli. Dopuszcza się transportowanie bębnow kablowych na samochodzie skrzyniowym. Bębny winny być wówczas ustawione pionowo na krawędziach tarcz. Bębny winny być w sposób pewny zabezpieczone przed przetaczaniem się. Załadunek i rozładunek kabli winien być prowadzony żurawiem samochodowym. Nie dopuszcza się staczania bębnow kablowych z platformy samochodu po pochylniach.

09.4.3 Transport rur ochronnych

Rury osłonowe winny być transportowane na samochodach:

- Ø skrzyniowych o odpowiedniej długości,
- Ø przewóz może być wykonywany wyłącznie samochodami skrzyniowymi,
- Ø środki transportu powinny mieć powierzchnie gładkie bez gwoździ lub innych ostrych krawędzi,
- Ø przy wielowarstwowym ułożeniu górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu,
- Ø rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuchy spinające boczne ściany skrzyń samochodu,
- Ø przy załadunku rur nie można ich rzucać ani przetaczać po pochylni,
- Ø przy długościach większych niż długość pojazdu wielkość zwisu nie może przekraczać 1 m.

09.4.4 Transport aparatury elektrycznej i urządzeń rozdzielczych.

Transportowane urządzenia zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniem się wewnątrz ładowni. Na czas transportu należy z przewożonych urządzeń zdemontować, odpowiednio zabezpieczyć i przewozić oddzielnie czułe przyrządy pomiarowe, aparaturę rejestrującą, przekaźniki do elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej oraz inną aparaturę mniej odporną na wstrząsy. Aparaturę i urządzenia ostrożnie załadowywać i zdejmować, nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok lakierniczych, osłon blaszanych, zamków itp.

09.5 Wykonanie robót

09.5.1 Ogólne warunki wykonania robót

Ogółle wymagania wykonania robót podano w ST-0 „Warunki ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający warunki, w jakich będą wykonywane roboty elektryczne.

Bez względu na rodzaj instalacji i sposób ich montażu, należy przeprowadzić następujące roboty podstawowe:

- Ø trasowanie,
- Ø montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów lub kucie,
- Ø układanie rur ochronnych,
- Ø wciąganie kabli i przewodów do rur,
- Ø montaż sprzętu i osprzętu,
- Ø łączenie przewodów,
- Ø podejście do odbiorników i urządzeń,
- Ø przyłączania odbiorników i urządzeń,
- Ø ochrona przed porażeniem,
- Ø ochrona antykorozyjna,
- Ø próby pomontażowe i pomiary.

09.5.2 Roboty montażowe

Roboty montażowe należy wykonywać zgodnie z projektem organizacji opracowanym przez Wykonawcę i zatwierdzony przez Inspektora Nadzoru.

09.5.3. Instalacje elektryczne wewnętrzne

09.5.3.1 Trasowanie

Trasa instalacji elektrycznych powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji i remontów. Wskazane jest, aby przebiegała w liniach prostych w odpowiedniej odległości od pozostałych instalacji.

09.5.3.2 Montaż konstrukcji i uchwytów

Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych, bez względu na rodzaj instalacji, powinny być zamocowane do podłoża (ścian, stropów, elementów konstrukcji budynku) w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować oraz sam rodzaj instalacji.

09.5.3.3. Przejścia przez ściany i stropy

Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy itp. (wewnątrz budynku) muszą być chronione przed uszkodzeniami; przejścia należy wykonać w przepustach rurowych. Przejścia między pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonane w sposób szczelny, zapewniający nieprzedostawanie się wyziewów.

Obwody instalacji elektrycznych przechodzące przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami.

09.5.3.4. Montaż sprzętu i osprzętu

Sprzęt i osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały, zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie. Do mocowania sprzętu i osprzętu mogą służyć konstrukcje wsporcze lub konsolki osadzone w podłożu, przyspawane do stalowych elementów konstrukcji budowlanych lub zamontowane na takich konstrukcjach, przykręcone do podłoża za pomocą kołków i śrub rozporowych oraz kołków wstrzeliwanych.

Dla zainstalowania osprzętu obwody gniazd i wyłączników zakończyć puszkami. Rozmieszczeni osprzętu pokazano na planach instalacyjnych dokumentacji technicznej.

09.5.3.5. Łączenie przewodów

W instalacjach elektrycznych łączenia przewodów należy wykonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych.

W przypadku gdy odbiorniki elektryczne mają wyprowadzone fabrycznie na zewnątrz przewody, sposób przyłączenia należy uzgodnić z projektantem lub Inspektorem Nadzoru.

Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia.

Do danego zacisku należy przyłączyć przewody o rodzaju wykonania, przekroju i w liczbie, do jakich zacisk ten jest przystosowany.

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.

Długość odizolowanej żyły powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie. Zdejmowanie izolacji i oczyszczanie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych.

Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami.

09.5.3.6. Podejścia do odbiorników

Podejścia instalacji elektrycznych do odbiorników należy wykonać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych i w sposób estetyczny. Podejścia od przewodów ułożonych w podłodze należy wykonać w rurach ochronnych, zamocowanych pod powierzchnią podłogi, albo w specjalnie do tego celu przewidzianych kanałach; rury i kanały muszą spełniać odpowiednie warunki wytrzymałościowe i być wyprowadzone nad podłogę do wysokości koniecznej dla danego odbiornika.

Podejścia zwieszakowe stosuje się w przypadkach zasilania odbiorników od góry. Podejścia tego rodzaju stosuje się najczęściej do opraw oświetleniowych i urządzeń zasilanych od góry. Podejścia zwieszakowe należy wykonać jako sztywne lub elastyczne, w zależności od warunków technologicznych i rodzaju wykonywanej instalacji.

Do odbiorników zamocowanych na ścianach, stropach lub konstrukcjach podejścia należy wykonywać przewodami ułożonymi na tych ścianach, stropach lub konstrukcjach budowlanych, a także na innego rodzaju podłożach np. kształtowniki, korytka itp.

09.5.3.7. Przyłączanie odbiorników

Miejsca połączeń żył przewodów z zaciskami odbiorników powinny być dokładnie oczyszczone. Samo połączenie musi być wykonane w sposób pewny pod względem elektrycznym i mechanicznym oraz zabezpieczone przed osłabieniem siły docisku i korozją.

Przyłączenia sztywne wykonywać w rurach sztywnych wprowadzonych bezpośrednio do odbiorników oraz przewodami kabelkowymi. Wykonać je dla odbiorników stałych, przymocowanych do podłoża i nie ulegających żadnym przesunięciom.

Przewody wychodzące z rur powinny być zabezpieczone przed mechanicznymi uszkodzeniami izolacji np. przez założenie tulejek izolacyjnych.

W miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne przewody doprowadzone do odbiorników muszą być chronione.

Przyłączenia elastyczne stosuje się, gdy odbiorniki są narażone na drgania o dużej amplitudzie lub przystosowane są do przesunięć i przemieszczeń; połączenia te należy wykonać:

- Ø przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub oponowymi,
- Ø przewodami izolowanymi jednożyłowymi giętkimi w rurach elastycznych,
- Ø przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub oponowymi w rurach elastycznych.

Żyła przewodu powinna być pozbawiona izolacji tylko na długości niezbędnej do prawidłowego połączenia z zaciskiem. Nie należy pozostawiać nadmiaru długości gołej żyły przed lub za zaciskiem.

Długość żył wprowadzonych do odbiornika lub aparatu powinna umożliwiać przyłączenie ich do dowolnego zacisku.

Końce żył przewodów wprowadzonych do odbiornika, a nie wykorzystanych, należy izolować i unieruchomić.

Na żyły należy założyć oznaczniki wykonane z materiału izolacyjnego; na oznacznikach umieścić symbole żył zgodnie ze schematem powykonawczym. Oznaczniki nakładać na lekki wcisk, aby nie mogły zsunąć się lub spaść pod własnym ciężarem.

Przewody wychodzące z rur i w miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne muszą być chronione.

09.5.3.8. Wytyczne układania kabli i przewodów

Kable i przewody układać na uprzednio przygotowanych korytkach kablowych oraz rurach ochronnych. Odcinki pojedynczych kabli i przewodów układać na uchwytach lub w rurce ochronnej.

09.5.3.9. Instalowanie pojedynczych aparatów i odbiorników

Aparaty i odbiorniki mocowane indywidualnie

- a) aparaty i odbiorniki należy mocować zgodnie ze wskazaniami podanymi w instrukcji i montażowej wytwórcy,
- b) oprócz wymagań z pkt „a” należy przestrzegać następujących warunków:
 - Ø jeżeli odbiornik lub aparat jest mocowany na konstrukcji, należy ją uprzednio umocować zgodnie z projektem,
 - Ø odbiornik lub aparat należy mocować śrubami lub wkrętami do kołków rozporowych,
 - Ø śruby należy umieszczać we wszystkich otworach maszyny lub aparatu służących do mocowania,
 - Ø odchylenie odbiornika lub aparatu od pionu lub poziomu nie może przekraczać 5°, jeżeli instrukcja wytwórcy nie podaje inaczej,
 - Ø oś napędu ręcznego aparatu powinna znajdować się na wysokości umożliwiającej wygodne i bezpieczne przedstawienie napędu z poziomu obsługi; zaleca się aby krańcowe położenia napędu znajdowały się na wysokości od 0,5 do 1,5 m,
 - Ø jeżeli przed montażem odbiornika lub aparatu, mocowanych bezpośrednio na podłożu, warstwa wykończeniowa nie została położona, należy w otworach służące do umieszczania kotew włożyć kołki wystające o kilka centymetrów ponad przewidywany poziom warstwy wykończeniowej, a urządzenia mocować po stwardnieniu warstwy wykończeniowej i wyjęciu kołków.

Wprowadzenie przewodów do odbiorników i aparatów stałych.

- a) zewnętrzne warstwy ochronne przyłączonych przewodów wolno usuwać tylko z tych części przewodu, które po połączeniu będą niedostępne,
- b) w przypadku gdy instalacja jest wykonana przewodami kabelkowymi, a aparat lub odbiornik jest wyposażony w dławik, należy uszczelniać przewód jak dla instalacji w wykonaniu szczelnym,
- c) przewody odbiorników stałych nie powinny przenosić naprężeń, a przewód ochronny powinien mieć większy nadmiar długości niż przewody robocze.

09.5.3.10. Ochrona przeciwpożarowa

Przewody sieci ochronnej i uziemiające przyłączone do stałych urządzeń elektrycznych lub nieruchomych przedmiotów metalowych należy układać w sposób stały.

Układanie i łączenie izolowanych przewodów wielożyłowych, w których jedna z żył spełnia funkcje żyły ochronnej a ponadto:

- Ø połączenia śrubowe należy wykonać śrubami o średnicy co najmniej 10 mm ze stali odpornej na korozję lub odpowiednio przed nią zabezpieczonych,
- Ø połączenia śrubowe należy wykonać w taki sposób, aby ponad nakrętkę wystawały co najmniej dwa zwoje gwintu śruby; nakrętkę należy odpowiednio mocno dokręcić i zabezpieczyć podkładką sprężystą przed samoczynnym rozluźnieniem,
- Ø powierzchnie stykowe połączeń śrubowych należy przed dokręceniem oczyścić i pokryć wazeliną bezkwasową.

Zaciski ochronne należy wykonać następująco:

- Ø zacisk ochronny powinien być na stałe przymocowany do chronionych urządzeń i maszyn elektrycznych bądź innych przedmiotów objętych dodatkową ochroną przeciwporażeniową,
 - Ø zacisk ochronny powinien być trwale oznaczony oraz różnić się barwą kontrastującą z barwą urządzenia, do którego jest przymocowany,
 - Ø zaciski ochronne powinny spełniać wymagania podane w normach,
- Oznakowania barwne należy wykonywać:
- Ø oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami i cyframi,
 - Ø przewodów neutralnych oraz przewodów uziemienia roboczego – oznakować barwą jasnoniebieską,
 - Ø przewody ochronne – oznakować kombinacją barwy zielonej i żółtej. Oznakowanie to realizować przez naniesienie przylegających do siebie zielonożółtych pasków o szerokości od 15 do 100 mm każdy. Izolacja żył powinna być zabarwiona tak, aby na końcach przewodu na długości 15 mm jedna z barw pokrywała co najmniej 30%, lecz nie więcej niż 70% powierzchni, a druga pokrywała pozostałą część powierzchni przewodu,
 - Ø kombinacja barw zielonej i żółtej nie może być stosowana do innych celów poza wyróżnieniem przewodu pełniącego funkcję przewodu ochronnego,
 - Ø dopuszcza się stosowanie barwnych tulejek izolacyjnych w przypadku niemożności zabarwienia przewodów.

23.5.3.11 Montaż urządzeń i aparatów dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej

W trakcie montażu urządzeń i aparatów dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej należy przestrzegać następujących zasad:

- Ø wszystkie stałe urządzenia i aparaty dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej należy umocować i przyłączyć na stałe. Aparaty dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej należy umocować za pomocą śrub lub wkrętów do tablic rozdzielczych lub płyt montażowych,
- Ø przyłączenia przewodów ochronnych i roboczych do właściwych obwodów aparatów dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej należy wykonać wyłącznie poprzez zaciski łączeniowe tych aparatów,
- Ø przewody ochronne w sieci, w której zastosowano wyłączniki przeciwporażeniowe różnicowo-prądowe, należy izolować jak przewody robocze.
- Ø Przewodów roboczych nie wolno uziemiać za wyłączniki ani łączyć z przewodem ochronnym za lub przed wyłącznikiem,
- Ø gniazda wtyczkowe instalacji na napięcie obniżone ochronne powinny się różnić od gniazd wtyczkowych 230V tak aby wtyczki do gniazd 24V nie pasowały do gniazd na napięcie nie obniżone.

09.5.3.12 Próby montażowe

1. Po zakończeniu robót elektrycznych w obiekcie, przed ich odbiorem wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia tzw. prób montażowych, tj.: technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót wraz z dokonaniem potrzebnych badań i pomiarów (prac regulacyjno – pomiarowych) i próbnym uruchomieniem („bieg luzem”) poszczególnych przewodów, instalacji, urządzeń, maszyn itp. Zakres prób montażowych należy uzgodnić z Inwestorem.

2. Wyniki prób montażowych powinny być ujęte w szczegółowych protokołach lub udokumentowane odpowiednim wpisem w dzienniku robót (budowy); stanowią one m.in. podstawę odbioru robót oraz podstawę do stwierdzenia przygotowania do podjęcia prac rozruchowych.

3. Zakres podstawowych prób montażowych obejmuje:

a) pomiar rezystancji izolacji, który należy wykonać dla każdego obwodu oddzielnie od strony zasilania; pomiarów należy dokonać induktorem 500V lub 1000V; rezystancja izolacji mierzona między badaną fazą, a pozostałymi fazami połączonymi z przewodem neutralnym lub uziemiającym nie może być mniejsza od:

Ø 0,25 M dla instalacji 230V,

Ø 0,50 M dla instalacji 400V,

4. pomiar rezystancji izolacji odbiorników; rezystancja izolacji silników, grzejników itp. Mierzona induktorem 500V nie może być mniejsza od 1 M, pomiary obwodów ochrony przeciwporażeniowej oraz sprawdzenie działania wyłączników różnicowo-prądowych.

Z prób montażowych należy sporządzić protokół. Po pozytywnym zakończeniu wszystkich badań i pomiarów objętych próbami montażowymi należy załączyć instalacje pod napięcie i sprawdzić, czy silniki obracają się we właściwym kierunku.

09.5.5 Instalacje ochronne.

Przewody ochronne (zerujące, uziemiające, sieci ochronnej i wyrównawcze) przyłączone do stałych urządzeń elektrycznych lub nieruchomych przedmiotów metalowych należy układać w sposób stały. Przewody ochronne do urządzeń ruchomych powinny być wielodrutowe. Mogą one być żyłą przewodu wielożyłowego lub oddzielnym przewodem jednożyłowym. Przewody ochronne powinny być oznakowane kombinacją barw zielonej i żółtej.

Przewody ochronne powinny być łączone w następujący sposób:

Ø połączenia i przyłączenia przewodów ochronnych należy wykonywać jako stałe, przerwanie lub rozluźnienie tych połączeń nie powinno być możliwe bez użycia narzędzi,

Ø przewody z gołej linki należy łączyć połączeniem śrubowym na zakładkę przy użyciu co najmniej dwóch objemek dwuśrubowych; długość zakładki powinna wynosić co najmniej 10cm,

Ø przewody z gołego drutu należy łączyć połączeniem śrubowym lub połączeniem spawanym na zakładkę o długości co najmniej 10cm,

Przewody z gołej taśmy należy łączyć połączeniem spawanym lub nitowanym na zakładkę o długości co najmniej 10cm lub śrubami dociskowymi przez otwory wywiercone w obu końcówkach taśmy, połączenia śrubowe należy wykonać śrubami o średnicy co najmniej 10mm ze stali odpornej na korozję lub odpowiednio zabezpieczonej przed korozją; należy je wykonywać w taki sposób, aby ponad nakrętkę wystawały co najmniej dwa zwoje gwintu śruby; nakrętkę należy odpowiednio mocno dokręcić i zabezpieczyć podkładką sprężystą przed samoczynnym rozluźnianiem.

Przyłączenia przewodów ochronnych i roboczych do właściwych obwodów aparatów dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej należy wykonać wyłącznie poprzez zaciski łączeniowe tych aparatów. Przewody ochronne w sieci w której zastosowano wyłączniki przeciwporażeniowe różnicowo-prądowe należy izolować tak jak przewody robocze (skrajne i neutralny). przewodów roboczych nie wolno uziemiać za wyłącznikiem ani łączyć z przewodem ochronnym.

Przewody uziemiające urządzeń o napięciu powyżej 1kV należy wykonać z gołych drutów, prętów linek lub taśm stalowych.

09.5.6 Połączenia wyrównawcze

Wszystkie przewodzące części urządzeń i instalacji znajdujące się w budynku powinny być połączone połączeniem wyrównawczym. Zaleca się aby połączeniami wyrównawczymi dodatkowymi obejmować metalowe konstrukcje i zbrojenia budowlane. Przekrój przewodu połączenia wyrównawczego dodatkowego, łączącego ze sobą dwie części przewodzące dostępne, powinien być nie mniejszy niż najmniejszy przekrój przewodu ochronnego

przyłączonego do tych części przewodzących dostępnych. Jeżeli rury wodociągowe w obiektach budowlanych są wykorzystywane do uzemień lub jako przewody ochronne, wodomierz powinien być zmostkowany, z tym, że przewód mostkujący powinien mieć odpowiedni przekrój w zależności od tego, czy pełni on funkcję przewodu ochronnego, przewodu wyrównawczego czy też przewodu uzimienia funkcjonalnego.

09.5.9 Oświetlenie

09.5.9.1 Oświetlenie wewnętrzne podstawowe

Oprawy oświetleniowe i inne urządzenia oświetlenia elektrycznego powinny być odpowiednio dobrane do środowiska i warunków pracy w miejscu ich zainstalowania, a rozmieszczenie i konstrukcje opraw oświetleniowych powinny zapewniać wymagane natężenie i równomierność oświetlenia.

Instalację należy wykonać zgodnie z wymaganiami klasyfikacji obszarów stosowania. Sposoby mocowania opraw dostosować do konstrukcji i wykonania ścian i stropów, a mocowanie konstrukcji wsporczych uzgodnić z konstruktorem budynków. Rozmieszczenie lamp skoordynować z instalacjami wentylacji, osuszania itp.

Oświetlenie komory zasuw zbiornika magazynowego wody stanowi oprawa żarowa 100W.

09.5.10 Wytyczne montażu skrzynek zasilających

Montaż skrzynek zasilających należy przeprowadzać zgodnie z odpowiednimi szczegółowymi instrukcjami montażu tych urządzeń.

Połączenia oraz podłączania obwodów odbiorczych należy tak wykonać aby uzyskać symetryczne obciążenia linii WLZ.

Skrzynki zasilające należy wykonać na warsztacie ściśle wg schematów zawartych w projekcie technicznym.

09.5.12 Wytyczne instalacji wyrównawczej

Do listew ochronnych rozdzielnic przyłączyć:

- Ø metalowe rury i elementy wewnętrznych instalacji,
- Ø przewody ochronne wewnętrznych linii zasilających,
- Ø przewody ochronne obwodów odbiorczych.

09.5.16 Koordynacja robót elektrycznych z innymi robotami

Koordynacja robót budowlano – montażowych poszczególnych rodzajów powinna być dokonywana we wszystkich fazach procesu inwestycyjnego. Koordynacją należy objąć również projekty organizacji obudowy i robót, ogólne harmonogramy budowy oraz fazę realizacji (wykonawstwa) inwestycji. Wykonywanie robót koordynować bieżąco z kierownikiem budowy – przedstawicielem generalnego wykonawcy i kierownikami robót poszczególnych branż.

Ogólny harmonogram budowy powinien określać zakres oraz terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych rodzajów robót lub ich etapów i powinien być tak uzgodniony, aby zapewniał prawidłowy przebieg zasadniczych robót ogólnobudowlanych, a równocześnie umożliwiał technicznie i ekonomicznie prawidłowe wykonawstwo robót specjalistycznych (w tym i elektrycznych).

Ogólny harmonogram budowy powinien stanowić podstawę do opracowania szczegółowych harmonogramów robót elektrycznych.

09.6 Kontrola jakości robót

09.6.1 Wymagania ogólne

Ogólne zasady odbioru robót podano w rozdziale ST-0.

Kontrola związana z wykonaniem instalacji elektrycznych powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami normy PN-E/04700 i PN-IEC 60364-6-61. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeżeli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymogami normy i po wykonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

Program badań urządzenia i/lub układu obejmuje wykonanie co najmniej następujących prób i sprawdzeń:

- Ø sprawdzenie dokumentacji,
- Ø oględziny urządzenia,
- Ø próby i pomiary parametrów urządzenia i/lub układu,
- Ø sprawdzenie działania urządzenia i/lub układu oraz próby działania w warunkach pracy, o ile jest to możliwe,
- Ø badania dodatkowe.

09.6.2 Warunki przystąpienia do badań i przeprowadzenia pomiarów

Przedmiotem kontroli jakościowej będzie zgodność wykonywanych robót i użytych materiałów z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi i poleceniami Inspektora Nadzoru.

W ramach kontroli jakości należy:

- Ø sprawdzić usytuowanie armatury i urządzeń,
- Ø sprawdzić zgodność z Dokumentacją Projektową.

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymogami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w ST, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru ich badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich, wyniki do akceptacji Inspektora Nadzoru.

Wszystkie materiały do wykonania robót muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznej oraz muszą posiadać świadectwa jakości producentów i uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru.

09.6.2.1 Przystąpienie do badań

Do badań należy przystąpić po zakończeniu montażu urządzenia i/lub układu, potwierdzonym przez wykonawcę montażu, przedstawiciela wytwórcy lub zlecającego badania. Dopuszcza się przystąpienie do badań urządzeń, których montaż nie został zakończony, jeżeli warunki badań oraz zasady dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy na to zezwalają, a stan montażu urządzenia i/lub układu umożliwia otrzymanie reprezentatywnych wyników badań.

09.6.2.2 Przeprowadzanie badań w czasie ruchu próbnego lub eksploatacji wstępnej

Badania mogą być przeprowadzone w czasie ruchu próbnego lub w czasie eksploatacji wstępnej, jednak wówczas przeprowadzający badania nie wykonuje łączy w obwodach głównych.

09.6.2.3 Wynik badania negatywny

Negatywny wynik jednego z badań może być powodem przerwania dalszych badań przewidzianych dla danego urządzenia lub układu, jeżeli wynik ten dyskwalifikuje urządzenie lub układ, niezależnie od pozytywnych wyników pozostałych badań, lub jeżeli spowoduje to konieczność (po usunięciu usterki) ponownego przeprowadzenia badań objętych normą.

09.6.2.4 Ponowne przeprowadzenie badań

Ponowne przeprowadzenie badania, którego wynik poprzedni był negatywny, może nastąpić po usunięciu przyczyn negatywnego badania – przy czym dalsze badania urządzenia lub układu powinny obejmować zarówno badania nie wykonane z powodu przerwania badań, jak i te, które wymagają powtórzenia, a także badania dodatkowe.

09.6.2.5 Przyrządy pomiarowe

Przyrządy pomiarowe stosowane w badaniach powinny mieć świadectwa potwierdzające ich sprawność techniczną.

09.6.2.6 Błąd pomiaru

Błąd pomiaru nie powinien być większy niż 5%, jeżeli w wymaganiach szczegółowych zawartych w normie nie ustalono inaczej, bądź nie wymagają mniejszego błędu inne normy i dokumenty.

09.6.3 Zakres badań

09.6.3.1 Sprawdzenie dokumentacji

Przed przystąpieniem do oględzin należy sprawdzić dokumentację pod względem kompletności, uwzględnienia warunków w miejscu zainstalowania urządzenia i prawidłowości działania urządzenia i/lub układu oraz wniosków wynikających z tych dokumentów.

09.6.3.2 Oględziny

Przed przystąpieniem do pomiarów parametrów i prób urządzeń oraz układów, a także każdorazowo po wykonaniu prób i pomiarów, które mogły wpłynąć na stan zewnętrzny urządzeń, należy przeprowadzić oględziny.

Oględziny obejmują sprawdzenie warunków w miejscu zainstalowania urządzenia, sprawdzenie urządzenia pod względem zgodności z dokumentacją, stanu powierzchni zewnętrznych, zabezpieczenia przed szkodliwym wpływem na środowisko, zabezpieczenia przeciwporażeniowego, zgodności montażu oraz oznaczeń z dokumentacją.

09.6.3.3 Pomiary parametrów i próby

Pomiary parametrów i próby urządzenia i/lub układu należy wykonać w zakresie niezbędnym do stwierdzenia spełnienia wymagań i postanowień normy.

09.6.3.4 Sprawdzenie funkcjonalne.

Funkcjonalne działanie urządzeń i układów oraz próby funkcjonalne działania w miejscu zainstalowania należy wykonać w zakresie niezbędnym do stwierdzenia spełnienia wymagań oraz postanowień normy.

09.6.3.5 Badania dodatkowe.

Badania dodatkowe należy przeprowadzić w zakresie ustalonym przez wykonującego badania w porozumieniu ze zlecającym badania i wytwórcą. Zakres tych badań powinien wynikać z poniższych przyczyn:

- Ø konieczność sprawdzenia specyficznych właściwości urządzenia, do których nie ma podanych wymagań w normach,
- Ø urządzenie przewidziano do pracy w nowych lub skomplikowanych układach,
- Ø wyniki przeprowadzonych badań wskazują na konieczność potwierdzenia dodatkowymi badaniami przydatności urządzenia,
- Ø urządzenie lub układ uległy zmianie wpływającej na przydatność do eksploatacji,
- Ø zaistniało przypuszczenie, że parametry urządzenia mające wpływ na przydatność urządzenia do eksploatacji uległy zmianie w okresie od odbioru dokonanego u wytwórcy lub od wykonania pomontażowych badań odbiorczych do jego uruchomienia.

09.6.4 Metody badań

Badania należy wykonywać stosując metody określone w normach wyrobu, jeżeli metody te mogą być zastosowane w miejscu zainstalowania urządzenia.

09.6.5 Ocena wyników badań

Wynik pomontażowych badań odbiorczych urządzenia i/lub układu uznaje się za pozytywny, jeżeli wyniki wszystkich badań są pozytywne, przy czym:

- Ø wyniki pomiarów wyrażone za pomocą wartości liczbowych wielkości mierzonych należy uznać za pozytywne, jeżeli są zgodne z wartościami wymaganymi przez normy wyrobu lub zgodne z danymi wytwórcy, z dokładnością wynikającą z metody pomiaru i klasy użytych przyrządów pomiarowych,
- Ø wyniki prób oraz pozostałych pomiarów ocenia wykonujący badania,
- Ø zestawienie wyników badań i ich ocena powinny być zawarte w protokole badań, sporządzonym w terminie ustalonym przez zlecającego i wykonującego badania.

09.7 Obmiar robót

09.7.1 Wymagania ogólne

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST-0 „Wymagania ogólne”.

09.7.2 Jednostki obmiaru

Jednostką obmiaru Robót jest:

- Ø m. (metr) wykonanej i odebranej instalacji elektrycznej,
- Ø kpl.(komplet) wykonanych i odebranych rozdzielnic,
- Ø szt. (sztuk) osprzętu elektroinstalacyjnego (łączniki, gniazda, puszki i.t.p.),
- Ø r-g (roboczogodzina) wykonanych i odebranych robót ręcznych i mechanicznych.,
- Ø m-g (mechanogodzina-wykonanych) i odebranych robót sprzętu.

09.8 Odbiór robót

09.8.1 Wymagania ogólne

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST 0 „Wymagania ogólne”.

Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem

do dziennika budowy przedkładając Inspektorowi Nadzoru do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą robót.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

W przypadku stwierdzenia odchylenia, Inspektor Nadzoru ustala zakres robót poprawkowych. Roboty poprawkowe dokonuje Wykonawca na swój koszt i w terminie uzgodnionym z Inspektorem Nadzoru.

09.8.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających podlegają elementy, które ulegają zakryciu. Odbiór robót zanikających powinno być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Przy odbiorze robót zanikających powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Ø Dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót,
- Ø Dziennik budowy,
- Ø Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów.

Przejęciu robót ulegających zakryciu podlegają:

- Ø roboty montażowe i oznakowanie kabli przed wykonaniem zakrycia,
- Ø instalacje podtynkowe i ulegające zakryciu.

Odbiór robót ulegających zakryciu obejmuje sprawdzenie:

- Ø sposób ułożenia i mocowania przewodów podtynkowych,
- Ø naniesienie odstępstw od projektu w dokumentacji powykonawczej dotyczących robót elektrycznych ulegających zakryciu.

09.8.3 Odbiór końcowy robót – Przejęcie robót

Przed przekazaniem do eksploatacji należy dokonać przejęcia robót, odbioru końcowego robót, podczas którego szczególnie należy zwrócić uwagę na:

- Ø realizację zaleceń Inspektora Nadzoru dotyczących odstępstw od dokumentacji projektowej oraz dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót,
- Ø protokoły częściowych odbiorów poprzednich faz robót z uwzględnieniem zaleceń i uwag komisji odbiorowej,
- Ø aktualność dokumentacji powykonawczej, uwzględniającej wszystkie zmiany i uzupełnienia,
- Ø kompletności protokołów z pomiarów,
- Ø kompletność DTR i świadectw producenta,
- Ø instrukcje obsługi urządzeń i instalacji,
- Ø jakość zabudowanych elementów instalacji,
- Ø zgodności lokalizacji urządzeń z dokumentacją projektową,
- Ø oznakowanie i numerację urządzeń instalacji elektrycznej,
- Ø kompletność i prawidłowości montażu urządzeń instalacji elektrycznych,
- Ø zachowanie wymaganych odległości przy zbliżeniach do innych instalacji,
- Ø mocowanie, podłączanie i malowanie instalacji uziemiającej,
- Ø stan połączeń i konserwację zacisków ochronnych i złącza kontrolnego,
- Ø ciągłość i jakość zamocowania wszystkich przewodów,
- Ø poprawność montażu rozdzielni, aparatów, osprzętu i opraw oświetleniowych,
- Ø sprawdzenie poprawności działania instalacji elektrycznych,
- Ø naniesienie odstępstw od projektu w dokumentacji powykonawczej dotyczących wykonanych robót,

- Ø zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową i zapisami w Dzienniku Budowy,
- Ø prawidłowość zamontowania i działania urządzeń elektrycznych,
- Ø skuteczność ochrony przeciwporażeniowej.

Wyniki przeprowadzonych badań podczas odbioru powinny być ujęte w formie protokołu i szczegółowo omówione. Protokół powinien zawierać ustalenia poczynione w trakcie odbioru, stwierdzone ewentualnie wady i usterki oraz uzgodnione terminy ich usunięcia.

W przypadku gdy wynik odbioru końcowego upoważnia do przejścia robót, protokół powinien zawierać oświadczenie zamawiającego o przejściu robót lub w przeciwnym przypadku odmowę wraz z jej uzasadnieniem.

09.9 Podstawa płatności

09.9.1. Wymagania ogólne

Ogólne zasady dotyczące płatności podano w ST-0 „Wymagania ogólne”.

09.9.2. Płatności

Całkowity i szczegółowy zakres Robót do wykonania będący podstawą płatności przedstawiony został w Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia stanowiących integralną część materiałów przetargowych.

09.10 Przepisy związane

09.10.1 Normy

PN-EN 12464-1:2004	Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach.
PN-84/E-02033	Oświetlenie wnętrz światłem elektrycznym
PN-86/E-05003/01	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych – Wymagania ogólne
PN-86/E-05003/02	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych – Ochrona podstawowa
PN-89-E-05003/03	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych – Ochrona obostrzona
PN-IEC 61024-1:2001	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych – Zasady ogólne
PN-IEC 61024-1-1:2001	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych – Zasady ogólne – Wybór poziomów ochrony dla urządzeń piorunochronnych
PN-90/E-05023	Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi
PN-90/E-01242	Oznaczenie identyfikacyjne zacisków urządzeń i zakończeń przewodów oraz ogólne zasady systemu alfanumerycznego
PN-88/E-08501	Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.
PN-90/E-05032	Ochrona przed porażeniem prądem. Wspólne aspekty instalacji i urządzeń.
PN-IEC 60364-1:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe
PN-IEC 60364-3:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ustalanie ogólnych charakterystyk
PN-IEC 60364-4-41:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przeciwporażeniowa
PN-IEC 60364-4-42:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego
PN-IEC 60364-4-43:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed prądem przetężeniowym

PN-IEC 60364-4-442:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed przepięciami. Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia
PN-IEC 60364-4-443:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed przepięciami – Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
PN-IEC 6034-4-45:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed obniżeniem napięcia
PN-IEC 60364-4-46:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Odłączanie izolacyjne i łączenia
PN-IEC 60364-4-47:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo – Zastosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo – Postanowienia ogólne – Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym
PN-IEC 60364-4-482:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych – Ochrona przeciwpożarowa
PN-IEC 60364-5-51:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Postanowienia ogólne
PN-IEC 60364-5-52:2002	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Przewodowanie
PN-IEC 60364-5-523:2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Obciążalność prądowa długotrwała przewodów
PN-IEC 60364-5-53:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Aparatura łączeniowa i sterownicza
PN-IEC 60364-5-537:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia
PN-IEC 60364-5-54:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Uziemienia i przewody ochronne
PN-IEC 60364-5-548:2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Układy uziemiające i połączenia wyrównawcze instalacji informatycznych
PN-IEC 60364-5-56:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Instalacje bezpieczeństwa
PN-IEC 60364-6-61:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Sprawdzanie – Sprawdzanie odbiorcze
PN-IEC 60364-7-704:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Instalacje na terenie budowy i rozbiórki
PN-IEC 60364-7-707:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Wymagania dotyczące uziemień instalacji urządzeń przetwarzania danych
PN-IEC 364-4-481:1994	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

PN-IEC 664-1:1998	Koordinacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia – Zasady, wymagania i badania
PN-IEC 60364-4-444	Ochrona przed zakłóceniami elektromagnetycznymi (EMC) w instalacjach obiektów budowlanych

09.10.2 Inne dokumenty

Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robot Budowlano - Montażowych, Instalacje Elektryczne wydanie aktualne.