

SPECYFIKACJA TECHNICZNA-WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE

***ST – 1
INSTALACJE ELEKTRYCZNE***

1. SPECYFIKACJA TECHNICZNA ST1 INSTALACJE ELEKTRYCZNE.....	23
1.1 WSTĘP.....	23
1.1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej	23
1.1.2 Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej	23
1.1.3 Zakres robot objętych Specyfikacją Techniczną.....	2
1.1.4 Określenia podstawowe.....	25
1.1.5 Ogólne wymagania dotyczące robot.....	25
1.2 MATERIAŁY.....	25
1.2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów	25
1.2.2 Linie kablowe	25
1.2.2.1 Kable energetyczne i sterownicze.....	25
1.2.2.2. Końcówki kablowe.....	26
1.2.2.3 Rury ochronne: osłonowe i przepustowe	26
1.2.2.4 Oznaczenie linii kablowych.....	26
1.2.2.5 Piasek na podsypkę, obsypkę i zasypkę kabli.....	26
1.2.3 Rozdzielnica zasilająco-sterownicza układu technologicznego oraz rozdzielnica główna.....	26
1.2.3.1 Budowa.....	26
1.2.3.2 Wartości znamionowe	27
1.2.3.3 Wyposażenie rozdzielnic	28
1.2.4. Instalacje elektryczne	28
1.2.4.1 Korytka kablowe.....	28
1.2.4.2 Przewody	28
1.2.4.3 Rurki	28
1.2.4.4 Osprzęt instalacyjny	28
1.2.4.5 Instalacje wyrównawcze	28
1.2.5. Instalacje sterowania poziomem wody w zbiornikach wody.....	28
1.2.6 Pomiar napięcia, prądów obciążenia.....	31
1.2.7. Składowanie materiałów.....	32
1.2.8. Kable elektroenergetyczne	32
1.2.9 Rury ochronne.....	32
1.2.10 Urządzenia i osprzęt elektryczny.....	32
1.2.11 Odbiór materiałów na budowie.....	32
1.2.12 Źródła uzyskania materiałów.....	32
1.2.13 Materiały nie odpowiadające wymaganiom.....	32
1.2.14 Przechowywanie i składanie materiałów.....	32
1.2.15 Zastosowane materiały.....	33
1.3 SPRZĘT.....	33
1.4 TRANSPORT.....	33
1.4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.....	33
1.5 WYKONANIE ROBOT.....	33
1.5.1 Ogólne warunki wykonania robot	33
1.5.2 Roboty montażowe.....	34
1.5.3. Instalacje elektryczne wewnętrzne	34
1.5.3.1 Trasowanie.....	34
1.5.3.2 Montaż konstrukcji i uchwytów.....	34
1.5.3.3. Przejścia przez ściany i stropy.....	34
1.5.3.4. Montaż sprzętu i osprzętu.....	34

1.5.3.5. Łączenie przewodów.....	34
1.5.3.6. Podejścia do odbiornikowe.....	35
1.5.3.7. Przyłączanie odbiornikowe.....	35
1.5.3.8. Wytyczne układania kabli i przewodów.....	35
1.5.3.9. Instalowanie pojedynczych aparatów i odbiorników.....	35
1.5.3.10. Ochrona przeciwpożarowa	36
1.5.3.11 . Montaż urządzeń i aparatów dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej.....	36
1.5.3.12 Próby montażowe.....	37
1.5.4. Układanie kabli	37
1.5.4.1 Roboty ziemne – wykopy.....	37
1.5.4.2 Roboty montażowe.....	37
1.5.5 Instalacje ochronne.	38
1.5.6 Połączenia wyrównawcze	39
1.5.7 Uziomy.....	39
1.5.8 Wytyczne montażu rozdzielnic.....	39
1.5.9 Koordynacja robot elektrycznych z innymi robotami	40
1.6 KONTROLA JAKOŚCI ROBOT.....	22
1.6.1 Wymagania ogólne.....	40
1.6.2 Warunki przystąpienia do badań i przeprowadzenia pomiarów.....	40
1.6.2.1. Przystąpienie do badań	40
1.6.2.2. Przeprowadzanie badań w czasie ruchu próbnego lub eksploatacji wstępnej	40
1.6.2.3. Wynik badania negatywny.....	40
1.6.2.4. Ponowne przeprowadzenie badań.....	40
1.6.2.5. Przyrządy pomiarowe.....	41
1.6.2.6. Błąd pomiaru.....	41
1.6.3. Zakres badań.....	41
1.6.3.1. Sprawdzenie dokumentacji	41
1.6.3.2. Oględziny.....	41
1.6.3.3. Pomiary parametrów i próby.....	41
1.6.3.4. Sprawdzenie funkcjonalne	41
1.6.3.5. Badania dodatkowe.	41
1.7 OBMIAR ROBOT.....	42
1.7.1. Wymagania ogólne.....	42
1.7.2 Jednostki obmiaru	42
1.8 ODBIOR ROBOT.....	42
1.8.1 Wymagania ogólne.....	42
1.8.2 Odbiór robot zanikających i ulegających zakryciu.....	42
1.8.3 Odbiór końcowy robot – Przejęcie robot.....	42
1.9 PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	43
1.9.1. Wymagania ogólne.....	43
1.9.2. Płatności	43
1.10 PRZEPISY ZWIĄZANE.....	43
1.10.1 Normy	43
1.10.2 Inne dokumenty	44

1. SPECYFIKACJA TECHNICZNA ST1 Instalacje elektryczne

1.1 Wstęp

1.1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej /ST/ są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót instalacji elektrycznych w modernizowanej Stacji Uzdatniania Wody w Namysłakach ul. Ostrowska 65 Gmina Sieroszewice

1.1.2 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.

1.1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmuje wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie modernizacji Głównej Rozdzielni n.n., instalacji siły, sterowania i oświetlenia Stacji Wodociągowej w miejscowości Sulmierzyce”

Niniejsza specyfikacja techniczna dotycząca robót elektrycznych związana jest z wykonaniem:

- Wykonaniem i montażem rozdzielnic sterowniczej RTS-1
- Zasilaniem rozdzielnic sterowniczej RTS-1 z istniejącej rozdzielnic RG
- zabudowa i montaż przepustnicy wody uzdatnionej
- wykonania obwodów zasilania i sterowania przepustnicy
- instalacji AKPiA
- Instalacje ochrony od porażień
- Instalacja ochrony przepięciowej
- Instalacja ochrony pożarowej

1.1.4 Określenia podstawowe

Elektroenergetyczna linia kablowa - kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym (ewentualnie kilka kabli jedno- lub wielożyłowych połączonych równolegle), wraz z osprzętem, ułożone na trasie od punktu zasilającego do odbiornika służąca do przesyłania energii elektrycznej.

Trasa kabla - Pas terenu lub przestrzeni, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.

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

Osprzęt elektroenergetycznej linii kablowej – zestaw elementów służących do łączenia, zakańczania lub rozgałęziania linii kablowej.

Głowica kablowa – zestaw elementów zapewniających właściwe zakończenie linii kablowej, umożliwiających podłączenie kabla do zacisków urządzenia zapewniających właściwe warunki pracy kabla.

Skrzyżowanie – miejsce na trasie linii kablowej, w którym rzut poziomy linii kablowej

„Rozbudowa Stacji Uzdatniania Wody Instalacja sterowania i sygnalizacji poziomu wody w 23

przecina rzut poziomy innej linii kablowej lub innego urządzenia uzbrojenia terenu (rurociągu, gazociągu, drogi, toru kolejowego itp.).

Zbliżenie – miejsce na trasie linii kablowej, w którym linia ta przebiega wzdłuż trasy innego urządzenia uzbrojenia terenu.

Nadmierne zbliżenie – miejsce, w którym odległość trasy linii kablowej od przebiegających w pobliżu urządzeń jest mniejsza niż dopuszczalna odnośnymi przepisami.

Odległość skrzyżowania - odległość pomiędzy krzyżującymi się urządzeniami mierzona w rzucie pionowym urządzeń od dolnej krawędzi urządzenia położonego wyżej do górnej krawędzi urządzenia położonego niżej.

Opaska oznaczeniowa kabla – taśma z tworzywa sztucznego termoutwardzalnego z naniesionymi w sposób trwały (np. wytłoczonymi) danymi identyfikującymi linię kablową:

- trasa linii kablowej opisana punktem początkowym i końcowym,
- typ kabla,
- napięcie znamionowe linii kablowej,
- właściciel lub jednostka prowadząca eksploatację linii,
- rok budowy linii kablowej.

Oznacznik kablowy – słupek betonowy z wytłoczoną literą „K” (kabel) lub „M” (mufa) służący do oznakowania trasy kabla ułożonego w ziemi i lokalizacji muf kablowych na linii kablowej.

Oslona kabla – Konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

Przepust – budowla na skrzyżowaniu z urządzeniami uzbrojenia terenu służąca do przenoszenia obciążeń zewnętrznych i do zabezpieczania kabli przy przejściach pod przeszkodą terenową.

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

Obwód odbiorczy – układ elektryczny składający się z zabezpieczenia nadmiarowoprądowego 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:

- przewodzących dostępnych,
- przewodzących obcych,
- głównej szyny uziemiającej,
- uziomu,
- 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, odsłonięć przewodów.

Korytka 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.

1.1.5 Ogólne wymagania dotyczące robot

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robot 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 robot zanikających i podlegających zakryciu i wymagających odbioru robot zanikających.

1.2 Materiały

1.2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

Wykonawca zobowiązany jest:

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

1.2.2 Linie kablowe

1.2.2.1 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:

- YKY – kable z żyłami miedzianymi,
- YKYżo (YKSY) – 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 zakupu kabli, należy je przechowywać w magazynie przy obiektywnym. 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.

1.2.2.2 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.

1.2.2.3 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.

Stosować należy następujące rodzaje rur:

- rury osłonowe układane na skrzyżowaniach z innym uzbrojeniem podziemnym – rury PEHD o średnicy 110 mm klasy SN4 (o sztywności obwodowej ≥ 4 kN/m² wg ISO 9969)

- rury przepustowe pod drogami, dojazdami układane w otwartym wykopie – rury PEHD o średnicy 110 mm klasy SN8 (o sztywności obwodowej ≥ 8 kN/m² 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 przyobiekto- wym winny być przechowywane w pozycji poziomej. Pomiędzy warstwami rur powinny być stosowane przekładki z desek. Rury winny być zabezpieczone przed staczaniem i przetaczaniem się.

1.2.2.4 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.

1.2.2.5 Piasek na podsypkę, obsypkę i zasypkę kabli

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

1.2.3 Rozdzielnica zasilająco-sterownicza układu technologicznego RTS-1 n.n.

powinna być wykonana jako natynkowa (przeznaczona do zawieszenia) o stopniu ochrony zgodnym z dokumentacją techniczną.

Rozdzielnica RTS-1 jest kompletnym wyrobem, prefabrykowanym i dostarczany przez firmę specjalistyczną, która spełni wymagania techniczne zawarte w dokumentacji technicznej.

1.2.3.1 Budowa

Konstrukcja wszystkich rozdzielnic ma być oparta na stosowaniu znormalizowanych układów modułowych. Każda rozdzielnica powinna zawierać poziomy układ 5-ciu miedzianych szyn zbiorczych. Prąd znamionowy In szyn powinien być równy prądowi znamionowemu wyłącznika głównego danej rozdzielnicy. Szyny odgałęźne pionowe powinny

być wykonane z miedzi, starannie przymocowane do głównych szyn poziomych. Wszystkie połączenia powinny być łatwo dostępne z przodu w celu ułatwienia obsługi eksploatacyjnej.

1.2.3.2 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.

1.2.3.3 Wyposażenie rozdzielnic

Wyposażenie rozdzielnic powinno spełnić wymagania najnowszych przepisów dotyczących konstrukcji wyposażenia elektrycznego oraz Polskich Norm. Rozdzielnice powinny być kompletne. 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 rozdzielnic należy dla każdego urządzenia zasilanego silnikiem elektrycznym potwierdzić wymagania (prąd znamionowy, zabezpieczenie przeciwwilgociowe itp.) zgodnie z wymaganiami i zaleceniami producenta urządzenia.

1.2.4. 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.

1.2.4.1 Korytka kablowe

Korytka kablowe powinny być stalowe ocynkowane. 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. 1500mm. Akcesoria i mocowania korytek powinny być fabryczne. Korytka kablowe należy wyposażyć w fabryczne pokrywy.

Konstrukcje wsporcze i chwytty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych, bez względu na rodzaj instalacji, powinny być zamocowane do podłoża w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować, oraz sam rodzaj instalacji. Stosować konstrukcje systemowe dla danego typu drabinek czy korytek.

1.2.4.2 Przewody

Jeżeli nie wyszczególniono lub nie pokazano inaczej, stosować należy przewody miedziane. Instalacje potrzeb własnych należy wykonać przewodami 750V typu YDY (YKSY). Obwody zasilające urządzenia układu technologicznego należy wykonać przewodami o izolacji 0,6/1kV. 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.

W instalacjach elektrycznych wewnętrznych łączenia przewodów należy dokonywać w sprężenie i osprężenie instalacyjnym i w odbiornikach. Połączenia winno zapewniać bezpieczny i pewny styk przewodów łączących.

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 liczbie, dla jakich zacisk ten jest przygotowany.

Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie.

Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych.

Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linek) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami lub ocynowane

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, korozją itp. Połączenia mogą być wykonane jako sztywne lub elastyczne w zależności od konstrukcji odbiornika i warunków technologicznych. Przyłączenia sztywne należy wykonywać w rurach sztywnych wprowadzonych bezpośrednio od odbiorników oraz przewodami kabelkowymi i kablami.

Połączenia elastyczne stosuje się, gdy odbiorniki narażone są na drgania lub przystosowane są do przesunięcia lub przemieszczeń.

Połączenia te należy wykonywać przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub oponowymi

1.2.4.3 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 podłączeń napędów ruchomych lub podlegających drganiom.

Przejścia przez ściany i stropy powinny spełniać następujące wymagania:

- wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy itp muszą być chronione przed uszkodzeniami przejścia te należy wykonywać w przepustach rurowych PCV

- przejścia pomiędzy pomieszczeniami o różnych strefach pożarowych powinny być wykonywane w przepustach ognioszczelnych- EI zgodne z przegrodą.

- obwody instalacji elektrycznych przechodzące przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami, jako osłony przed uszkodzeniami mechanicznymi należy stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych, korytka itp

Zabrania się wykonywania przebiegów przez elementy konstrukcyjno- budowlane obiektu.

1.2.4.4 Osprzęt instalacyjny

Gniazda:

Na wyposażeniu rozdzielnic RTS-1:

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

-gniazdo z uziemieniem 400V, 16A IP44, z wyłącznikiem.

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

Ilości osprzętu podano w dokumentacji technicznej i przedmiarze robot.

1.2.4.5. 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:

- Płaskownik ocynkowany Fe/Zn 25x4,

- Puszka podtynkowa z PVC 100x100 rozgałęźna hermetyczna,

- Przewód LY-żo 16,

- Przewód LY-żo 6,

- rury ochronne RL,

- Obejmy uziemiające do rur.

Ilości podano w dokumentacji technicznej i przedmiarze robot.

1.2.5. Instalacja sterowania poziomem wody w zbiornikach wody.

Kontrola pracy pomp głębinowych.

W istniejących i nowo wybudowanym Zbiorniku Wyrównawczym Stacji Uzdatniania Wody w Namysłakach zostaną zainstalowane układy kontroli poziomu wody z czujnikiem poziomu wody ELCLUWU 114 . dla dwóch zbiorników wyrównawczych ZB5 , ZB6 stanowiących funkcję „zbiorników dojrzwania”, w której przebiega proces hydrolizy, usunięcia siarkowodoru, dwutlenku węgla .Pompa sterowana będzie czujnikiem poziomu wody ..

W tym celu w zbiorniku Nr 6 zostaną zawieszono :

- sonda odniesienia tuż nad dnem
- sonda zabezpieczenia przed suchobiegami pracę pomp II stopnia na poziomie rurociągu odpływu
- sonda załączania pompy głębinowej 20 cm poniżej sondy wyłączania pompy
- sonda wyłączania pompy głębinowej 5 cm poniżej rzędnej przelewu
- sonda poziomu Max –przelanie-włączenie się sygnalizacji alarmowej i dźwiękowej.

Sygnaly z czujnika ELCLUWU 114 zostaną przesłane z projektowanej rozdzielni RTS-1 do istniejących układów sterowania w rozdzielni RG (sterowanie pompami głębinowymi) oraz zastawów pompowych II stopnia.

Pompy pracują automatycznie lub ręcznie dla pracy remontowej.

Poziomy sterowania przedstawiają się następująco:

- Poziom P2– 2.2 m max. poziom wody w zbiorniku powoduje wyłączenie pompy I stopnia, w
- Poziom P1 – 2.0 m włączenie pompy I stopnia.
- Poziom Max-2.4 m

- Poziom Min- suchobieg- zabezpieczenie pracy pomp przed suchobiegami

Podane wysokości stanów są stanami przybliżonymi. Dokładne ustawienie przeprowadzić na etapie rozruchu technologicznego urządzeń Stacji Uzdatniania Wody.

Kontrola i sterowanie pomp II stopnia

Zestaw pompy drugiego stopnia sterowany będzie sondami konduktometrycznymi EL zamontowanymi w istniejącym zbiorniku ZB1 Nr 1 (oznaczonym na planie jako „1”- zbiorniki wody uzdatnionej).

Zestaw pompy drugiego stopnia zostanie uruchomiony w momencie obniżenia się poziomu wody w zbiornikach retencyjnych Nr1 – 4 do poziomu P1 włączenie pompy . Zestaw pompy drugiego stopnia będzie przepompowywał wodę do zbiorników retencyjnych Nr 1-4 oraz projektowanego zbiornika żelbetowego

$V=200\text{ m}^3$. Przy osiągnięciu poziomu P2 w zbiorniku Nr 1 co odpowiada poziomowi P 3-1.2 m w projektowanym zbiorniku wyrównawczym nastąpi zamknięcie przepustnicy wody oznaczonej na schematach jako Y1 np. DANFOSS SYLAX Dn=150 na modernizowanym rurociągu wody uzdatnionej w budynku Stacji Uzdatniania Wody.

Dalszy dopływ wody do istniejących zbiorników zostanie odcięty poprzez zamknięcie przepustnicy. Woda w dalszym ciągu podawana będzie przez zestaw II stopnia do momentu osiągnięcia poziomu P5- Max3 – w projektowanym Zbiorniku Wyrównawczym $V=200\text{ m}^3$. Po osiągnięciu poziomu P5- Max3- zestaw pompy II stopnia zostanie wyłączony.

Obniżenie wody w Zbiorniku Wyrównawczym $V=200\text{ m}^3$ do poziomu P2-Min2 (równoważne z poziomem P2 w zbiorniku ZB1 Nr 1 spowoduje ponowne otwarcie przepustnicy wody Y1.(umożliwi ponowne napełnienie zbiorników ZB1-4.

Dalsze obniżanie poziomu wody w istniejącym zbiorniku ZB1 Nr 1 do poziomu P1-spowoduje ponowne załączenie zestawu pompowego II stopnia.

Sondy konduktometryczne pozwalają na wycechowanie i sygnalizację (lampki sygnalizacyjne na projektowanej rozdzielni RTS-1) następujących stanów:

W zbiornikach istniejących ZB 1-4 :

- Poziom Max-2.4 m – zbiornik „pełen”
- Poziom P2– 2.2 m – zamknięcie przepustnicy wody na rurociągu w budynku Stacji Uzdatniania (stan równoważny z stanem P2 –Min2 w projekt. Zbiorniku Wyrównawczym.
- Poziom P1 – 2.0 m włączenie pompy II stopnia.
- Poziom Min- suchobieg- zabezpieczenie pracy pomp przed suchobiegami

W projektowanym Zbiorniku Wyrównawczym $V=200\text{ m}^3$

- Poziom P6- ok. 4,6 -przelanie
- Poziom P5 Max 2 – ok. 4,5 m -zbiornik „pełen”- wyłączenie zestawu II stopnia
- Poziom P4 Max 1 – ok. 3,0 m –
- Poziom P3 – ok. 1,2 m- zamknięcie przepustnicy wody na rurociągu w budynku Stacji Uzdatniania (stan równoważny z stanem P2 –Min2 w projekt. Zbiorniku Wyrównawczym.
- Poziom P2 – ok.0,8 – stan minimum – otwarcie przepustnicy wody Y1

- Poziom P1- ok. 0,4 m- zbiornik pusty

Zestaw pomp II stopnia hydroforowy podczas poboru wody ze zbiorników wody „dojrzwania” (Zbiorniki ZB 5-6) ma utrzymywać stałe ciśnienie na wyjściu za zestawem zapewniając wymagany przepływ na filtrach.

Podane wysokości stanów są stanami przybliżonymi. Dokładne ustawienie przeprowadzić na etapie rozruchu technologicznego urządzeń Stacji Uzdatniania Wody.

Kontrola pracy pomp III stopnia –hydroforowych.

Zadaniem zestawu trzeciego stopnia pompowania ma być przepompowanie wody uzdatnionej do sieci wodociągowej i będzie utrzymywał stałe ciśnienie na wyjściu za pompownią. W zależności od ustaleń technologicznych woda będzie pobierana z zbiorników ZB1-4 oraz z projektowanego zbiornika wyrównawczego $V=200\text{ m}^3$

Zabezpieczeniem pracy zestawu pompowego będzie sygnał od sondy poziomu przed suchobiegiem w zbiorniku ZB1 – poziom „suchobiegi”

Kontrola pracy pompy płucznej.

Praca pompy płucznej wykorzystywana będzie do płukania filtrów . Do płukania wykorzystana ma być woda uzdatniona w zbiornikach ZB1-4 . Czynność płukania odbywać się będzie ręcznie .

Warunkiem uruchomienia pompy płucznej będzie wyłączenie z pracy zestawu pompowego II stopnia.

Zabezpieczeniem pracy pompy płucznej będzie sygnał z sondy – P1- i P0- suchobiegi w zbiorniku ZB1

Przepustnica wody uzdatnionej.

Sterowanie przepływem wody „dojrzwania” do zbiorników wody „uzdatnionej „ ZB1-4 i do projektowanego Zbiornika Wyrównawczego $V=200\text{ m}^3$ odbywać się będzie z wykorzystaniem pracy przepustnicy wody np. Danfoss SYLAX Dn=150 na modernizowanym rurociągu wody uzdatnionej w budynku Stacji Uzdatniania Wody.

Przy osiągnięciu poziomu P2 w zbiorniku Nr 1 co odpowiada poziomowi P 3-1.2 m w projektowanym zbiorniku wyrównawczym nastąpi zamknięcie przepustnicy wody . Dalszy dopływ wody do istniejących zbiorników ZB1-4 zostanie odcięty poprzez zamknięcie przepustnicy.

Woda w dalszym ciągu podawana będzie przez zestaw II stopnia do momentu osiągnięcia poziomu P5- Max3 – w projektowanym Zbiorniku Wyrównawczym $V=200\text{ m}^3$. Po osiągnięciu poziomu P5- Max3- zestaw pompy II stopnia zostanie wyłączony.

Obniżenie wody w Zbiorniku Wyrównawczym $V=200\text{ m}^3$ do poziomu P2-Min2 (równoważne z poziomem P2 w zbiorniku ZB1 Nr 1 spowoduje ponowne otwarci przepustnicy wody Y1.(umożliwi ponowne napełnienie zbiorników ZB1-4.

Podane wysokości stanów są stanami przybliżonymi. Dokładne ustawienie przeprowadzić na etapie rozruchu technologicznego urządzeń Stacji Uzdatniania Wody.

Zbiorniki wyrównawcze wody

W projektowanym Zbiorniku Wyrównawczym $V=200\text{ m}^3$ zaprojektowano sondy konduktometrycznych do pomiaru poziomu wody z czujnikiem ELCLUWO 116.

Kontrolowane będą następujące poziomy wody:

- Poziom P6- ok. 4,6 -przelanie
- Poziom P5 Max 2 – ok. 4,5 m -zbiornik „pelen”- wyłączenie zestawu II stopnia
- Poziom P4 Max 1 – ok. 3,0 m –
- Poziom P3 – ok. 1,2 m- zamknięcie przepustnicy wody na rurociągu w budynku Stacji Uzdatniania (stan równoważny z stanem P2 –Min2 w projekt. Zbiorniku Wyrównawczym.
- Poziom P2 – ok.0,8 – stan minimum – otwarci przepustnicy wody Y1
- Poziom P1- ok. 0,4 m- zbiornik pusty

Sygnały wykorzystane będą do kontroli pracy zestawów pomp oraz sygnalizacji stanów pracy i alarmowych za pomocą lampek sygnalizacyjnych na projektowanej rozdzielni RTS-1.

Podane wysokości stanów są stanami przybliżonymi. Dokładne ustawienie przewodów na etapie rozruchu technologicznego urządzeń Stacji Uzdatniania Wody.

Rozdzielnica zasilająca –sterownicza RTS-1

W Hali Technologicznej Budynku Stacji Uzdatniania Wody umieszczona zostanie nowa rozdzielnica zasilająca - sterowniczej RTS-1 .

Rozdzielnica typu wisząca wykonana być tworzywa(z poliestru) np. SAREL-THALASA o wymiarach 745x535x300 lub zbliżonych wykonana w II klasie izolacji .Stopień ochrony przynajmniej IP 64.(Dopuszcza się alternatywne wykonania obudowy rozdzielnicy)

Rozdzielnicę należy zamontować na wysokości około 1,2m od dołu posadzki według rozmieszczenia na planie sytuacyjnym (Rys. nr 12.) Na ścianie bocznej rozdzielnicy należy zamontować gniazdo 3-faz 16 A.

Wszystkie kable zasilające i sterownicze należy wprowadzić na listwy zaciskowe umieszczone na dole rozdzielnicy.

Widok czołowy rozdzielni RTS-1 oraz przykładowe rozmieszczenie elementów przedstawiono na Rys. nr 7 i Rys. nr 8

Na płycie czołowej umieścić szyldziki opisowe zgodnie z ich przeznaczeniem. Na płycie czołowej przedstawiona będzie wizualizacji stanów poziomów wody przy pomocy lampek sygnalizacyjnych.

W rozdzielnicy zasilającej-sterowniczej RTS-1 zabudowana zostanie kompletna aparatura:

- woltomierz
- łączeniowa
- zabezpieczeniowa
- sterownicza i pomiarowa
- gniazdo serwisowe 16A/230V
- gniazdo 3-faz 16 A /400 V

Rozdzielnicę wykonać zgodnie z PN-IEC-493-3. Po montażu należy sprawdzić pewność wszystkich połączeń śrubowych. Wraz z rozdzielnicą producent winien dostarczyć kartę gwarancyjną urządzenia, protokoły i świadectwa badań zgodnie z normą jw. oraz schemat elektryczny rozdzielnicy zawieszony w kieszeni na drzwiczkach.

Na elewacji pola zabudowany zostanie woltomierz i oraz lampki kontrolne faz.

Z rozdzielnicy RTS-1 należy wyprowadzić następujące obwody :

- zasilanie rozdzielni -YKY 5x4 mm²
- zasilanie przepustnicy Y1- YKSY 7x1,5 mm²
- obwód do sond pomiarowych Zbiornik Wody ZB5-6 - YKSY 7x1,5 mm²
- obwód do szafy zestawu pompowego II stopnia- YKSY 5x1,5 mm²
- obwód do rozdzielni RG -układu sterowania pompami głębinowymi - YKSY 5x1,5 mm²
- obwód do sond pomiarowych Zbiornik Wody ZB1-4 - YKSY 7x1,5 mm²
- obwód do szafy zestawu pomp hydroforowych III stopnia- YKSY 5x1,5 mm²
- obwód do szafy zestawu pompy płucznej YKSY 3x1,5 mm²
- obwód do szafy zestawu pompowego II stopnia- YKSY 3x1,5 mm²
- obwód do sond pomiarowych Zbiornika Wyrównawczego V=200- YKSY 10x1,5 mm²
- obwód do szafy zestawu pompowego II stopnia- YKSY 5x1,5 mm²

1.2.6. Pomiar napięcia, prądów obciążenia

Pomiar napięcia sieci we wszystkich fazach zrealizowano w rozdzielnicy głównej RTS-1 z zastosowaniem mierników umieszczonych na elewacji rozdzielni w klasie dokładności 1,0

Jako wyłącznik główny w rozdzielnicy „RTS-1” zastosowany ma być rozłącznik główny 3-polowy 25A Z CZERWONĄ RĄCZKĄ DO MONTAŻU NA DRZWI.

1.2.7. Składowanie materiałów

Zaleca się dostawę materiałów i urządzeń bezpośrednio przed ich montażem.

Dostawa materiałów przeznaczonych do robot 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

1.2.8. Kable elektroenergetyczne

Kable elektroenergetyczne przechowywać należy nawinięte na bębny kablowe. Zaleca się przechowywanie kabli na bębnach kablowych, na których dostarczone zostały od producenta. Końcówki kabli winny być w sposób pewny zabezpieczone przed wnikaniem wilgoci do wnętrza kabla. Dopuszcza się przechowywanie kabli na otwartej przestrzeni. Bębny kablowe winny być ustawiane pionowo, na krawędziach bębnow i zabezpieczone przed przetaczaniem się.

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

1.2.9. 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.

1.2.10. Urządzenia i osprzęt elektryczny

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

1.2.11. 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.

1.2.12. Źródła uzyskania materiałów

Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robot Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące zamawiania tych materiałów i odpowiednie świadectwa badań. Inspektor nadzoru może dopuścić tylko te materiały, które posiadają:

- certyfikat na znak bezpieczeństwa określony na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
- 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.

1.2.13. Materiały nie odpowiadające wymaganiom

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

1.2.14. Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą one potrzebne do robot, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i

właściwości do robot i były dostępne do kontroli Inspektora Nadzoru.

1.2.15. Zastosowane materiały

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

1.3 Sprzęt

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

Sprzęt użyty do wykonania robot, 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:

- przyrządy testujące i pomiarowe zgodnie z wymaganiami producenta,
- spawarka elektryczna transformatorowa do 500 A,
- wiertarka udarowa,
- młot udarowy.

1.4 Transport

1.4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

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

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

- samochód skrzyniowy do 5 t,

Materiały na budowę powinny być przewożone zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz przepisami BHP. Rodzaj oraz liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robot 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.

1.5 Wykonanie robot

1.5.1 Ogólne warunki wykonania robot

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robot uwzględniający warunki, w jakich będą wykonywane roboty elektryczne.

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

- trasowanie,
- montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów lub kucie,
- układanie rur ochronnych,

- wciąganie kabli i przewodów do rur,
- montaż sprzętu i osprzętu,
- łączenie przewodów,
- podejście do odbiorników i urządzeń,
- przyłączania odbiorników i urządzeń,
- ochrona przed porażeniem,
- ochrona antykorozyjna,
- próby pomontażowe i pomiary.

1.5.2 Roboty montażowe

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

1.5.3. Instalacje elektryczne wewnątrz

1.5.3.1 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.

1.5.3.2 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.

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

1.5.3.4. 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.

1.5.3.5. 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.

1.5.3.6. 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.

1.5.3.7. 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:

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

1.5.3.8. Wytyczne układania kabli i przewodów

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

1.5.3.9. 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:
- jeżeli odbiornik lub aparat jest mocowany na konstrukcji, należy ją uprzednio umocować zgodnie z projektem,
 - odbiornik lub aparat należy mocować śrubami lub wkrętami do kołków rozporowych,
 - śruby należy umieszczać we wszystkich otworach maszyny lub aparatu służących do mocowania,

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.

1.5.3.10. 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:

- połączenia śrubowe należy wykonać śrubami o średnicy co najmniej 10 mm ze stali odpornej na korozję lub odpowiednio przed nią zabezpieczonych,
- 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,
- powierzchnie stykowe połączeń śrubowych należy przed dokręceniem oczyścić i pokryć wazeliną bezkwasową.

Zaciski ochronne należy wykonać następująco:

- zacisk ochronny powinien być na stałe przymocowany do chronionych urządzeń i maszyn elektrycznych bądź innych przedmiotów objętych dodatkową ochroną przeciwporażeniową,
- zacisk ochronny powinien być trwale oznaczony oraz różnić się barwą kontrastującą z barwą urządzenia, do którego jest przymocowany,
- zaciski ochronne powinny spełniać wymagania podane w normach,
- znakowania barwne należy wykonywać:
- oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami i cyframi,
- przewodów neutralnych oraz przewodów uziemienia roboczego – oznakować barwą jasnoniebieską,
- przewody ochronne – oznakować kombinacją barwy zielonej i żółtej. Oznakowanie to realizować przez naniesienie przylegających do siebie zielono-żółtych 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,
- kombinacja barw zielonej i żółtej nie może być stosowana do innych celów poza wyróżnieniem przewodu pełniącego funkcję przewodu ochronnego,
- dopuszcza się stosowanie barwnych tulejek izolacyjnych w przypadku niemożności zabarwienia przewodów.

1.5.3.11. Montaż urządzeń i aparatów dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej

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

O 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,

- 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 jak przewody robocze.
- Przewodów roboczych nie wolno uziemiać za wyłączniki ani łączyć z przewodem ochronnym za lub przed wyłącznikiem,
- 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.

1.5.3.12 Próby montażowe

1. Po zakończeniu robot elektrycznych w obiekcie, przed ich odbiorem wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia tzw. prób montażowych, tj.: technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robot 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 robot (budowy); stanowią one m.in. podstawę odbioru robot 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:

- 0,25M dla instalacji 230V,
- 0,50M 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.

1.5.4. Układanie kabli

1.5.4.1 Roboty ziemne – wykopy

Wykopy. Wykopy pod kablowe linie zasilające NN należy wykonać jako wykopy o ścianach pionowych ręcznie.

Głębokość wykopów winna być dobrana tak, aby ułożone w nich, na podsypce piaskowej kable znalazły się (górną krawędź kabla) na głębokości 70 cm poniżej powierzchni gruntu dla kabli NN. Szerokość dna wykopu winna wynieść odpowiednio dla ilości układanych kabli.

Podsypka piaskowa. Dno rowu kablowego, na całej jego szerokości należy zasypać warstwą piasku grubości 10 cm stanowiącą posypkę pod budowaną linię kablową. W przypadku gruntów bardzo silnie nawodnionych grubość podsypki należy powiększyć do 15 cm. W przypadku układania kabla w gruntach piaszczystych bez kamieni i innych zanieczyszczeń można, po uzyskaniu akceptacji Inspektora Nadzoru, zrezygnować z wykonywania podsypki piaskowej.

1.5.4.2 Roboty montażowe

Układanie kabli w rowach kablowych. Przed przystąpieniem do układania kabli należy w rowie kablowym ułożyć rury osłonowe na skrzyżowaniach z istniejącym uzbrojeniem.

Kable w rowie należy układać przez odwijanie kabla z bębna kablowego przewożonego na przyczepie do przewożenia kabli nad rowem. Przy przeciąganiu kabla przez rury ochronne należy stosować metody zapewniające nie uszkodzenie kabla i jego izolacji. Kable należy układać w rowie linią falistą zwiększając tym długość kabla o 4% w stosunku do długości trasy kabla.

Kable, w trakcie układania lub bezpośrednio po ułożeniu, należy oznakować poprzez założenie opasek oznaczeniowych. Opaski oznaczeniowe winny być zakładane na całej długości kabla co około 10 m oraz bezpośrednio przy każdej mufie kablowej.

Przy wprowadzaniu kabla do rur ochronnych i przepustów a także przy mufach kablowych należy pozostawić zapas kabla po 2 m z każdej strony przeszkody. Na załomach trasy oraz przy układaniu zapasów kablowych należy zachować dopuszczalny promień gięcia kabla. Po ułożeniu kabla należy go zasypać co najmniej 10 cm warstwą piasku, następnie 15 cm warstwą gruntu rodzimego. Po zagęszczeniu tych warstw należy nad kablem ułożyć folię ostrzegawczą z PCV koloru niebieskiego dla kabli NN o szerokości 20 cm i grubości co najmniej 0,8 mm. Następnie należy zasypać rów kablowy gruntem rodzimym warstwami po maksimum 30 cm z ubijaniem.

Przy układaniu linii kablowych należy zachować wymagane zgodnie z PN odległości pionowe i poziome od innych urządzeń infrastruktury technicznej.

Roboty montażowe – skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem. Na skrzyżowaniach z istniejącym uzbrojeniem podziemnym kable należy osłonić rurami ochronnymi na szerokość krzyżowanego uzbrojenia oraz po dwa metry w obie strony od skrzyżowania. Wloty rur ochronnych należy zaślepić poprzez wprowadzenie na głębokość co najmniej 10 cm od wlotu rury pianki poliuretanowej.

Przy skrzyżowaniach należy stosować następujące zasady:

- na skrzyżowaniach z wodociągami, gazociągami i kanalizacją sanitarną kabel winien znaleźć się nad krzyżowanym rurociągiem.
- na skrzyżowaniach z innymi kablami, kabel o wyższym napięciu roboczym winien znaleźć się poniżej kabla o niższym napięciu roboczym.

W każdym przypadku odległość pionowa od krzyżowanych urządzeń winna wynieść co najmniej 0,5 m. W przypadku, gdy zachowanie tej odległości jest niemożliwe, dopuszcza się zmniejszenie odległości pionowej pod warunkiem nałożenia na krzyżowane urządzenie rury ochronnej dwudzielnej.

Oznakowanie trasy kabla. Po zasypaniu rowu kablowego należy trasę linii kablowej oznakować poprzez:

- zabudowanie słupków oznaczeniowych betonowych z literą „K” na wszystkich załomach trasy kabla oraz na odcinkach prostych co najmniej co 100m,

Podłączenie kabla. Podłączenia kabli zasilających można dokonać po wykonaniu pomiarów stanu izolacji, pozytywnym wyniku prób napięciowych oraz odebraniu linii kablowej przez Inspektora Nadzoru.

1.5.5 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:

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

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

O 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.

1.5.6 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 uziemień 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 uziemienia funkcjonalnego.

1.5.7. Uziomy

Uziom przewidziano jako otokowy z płaskownika Fe/Zn 30x4 ułożonego w odległości nie mniejszej niż 1m od ściany budynku na głębokości 0,8m. Rezystancja uziemienia nie powinna przekraczać 10Ω warunek ten należy sprawdzić pomiarami po wykonaniu uziomu a następnie sporządzić metrykę instalacji odgromowej. Uziomów nie wolno zabezpieczać przed korozją powłokami nieprzewodzącymi. Wszystkie połączenia spawane i śrubowe umieszczone w gruncie należy zabezpieczyć przed korozją przez pomalowanie farbą asfaltową. Uziemienia należy wykonać zgodnie z normą PN-IEC 61024.

1.5.8. Wytyczne montażu rozdzielnic

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

W przypadku gdy rozdzielnica dostarczana jest w zestawach transportowych, należy wszystkie zestawy ustawić na miejscu i połączyć śrubami ich konstrukcje; należy stosować po dwie podkładki okrągłe (pod łeb śruby i nakrętkę). Przed skręceniem konstrukcji należy poluzować połączenia śrubowe mocujące szyny zbiorcze na izolatorach.

Rozdzielnice należy ustawiać następująco:

O w przypadku ustawienia urządzenia na kształtownikach związanych z podłożem w toku prowadzenia prac budowlanych, przykręcić do nich ramę dolną urządzenia,

O w przypadku ustawienia urządzenia bezpośrednio na podłożu, przewidywanych do mocowania za pomocą kołków rozporowych, należy po ustawieniu urządzenia w miejscu przeznaczenia oznaczyć punkty osadzenia kołków; po usunięciu urządzenia wywiercić otwory, założyć kołki i umocować urządzenie po ponownym ustawieniu na właściwym miejscu,

Po ustawieniu urządzenia należy:

- zainstalować aparaty i przyrządy zdjęte na czas transportu i dostarczone w

„Rozbudowa Stacji Uzdatniania Wody Instalacja sterowania i sygnalizacji poziomu wody w 39

- oddzielnych opakowaniach,
- dokręcić w sposób pewny wszystkie śruby i wkręty w połączeniach elektrycznych i mechanicznych,
- założyć osłony zdjęte na czas montażu.

Połączenia aparatów rozdzielczych należy wykonywać przy użyciu prefabrykowanych szyn łączeniowych. Połączenia oraz podłączania obwodów odbiorczych należy tak wykonać aby uzyskać symetryczne obciążenia linii WLZ.

Rozdzielnice i tablice rozdzielcze należy wykonać na warsztacie ściśle wg schematów zawartych w projekcie technicznym.

1.5.9. Koordynacja robot elektrycznych z innymi robotami

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

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

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

1.6 Kontrola jakości robot

1.6.1 Wymagania ogólne

Ogólne zasady odbioru robot podano w rozdziale ST-0.

Kontrola związana z wykonaniem instalacji elektrycznych powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robot 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 robot zostały spełnione. Jeżeli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione należy daną fazę robot 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:

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

1.6.2.2. 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.

1.6.2.3. 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.

1.6.2.4. 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,

„Rozbudowa Stacji Uzdatniania Wody Instalacja sterowania i sygnalizacji poziomu wody w 40

jak i te, które wymagają powtórzeń, a także badania dodatkowe.

1.6.2.5. Przyrządy pomiarowe

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

1.6.2.6. 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.

1.6.3. Zakres badań

1.6.3.1. 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.

1.6.3.2. 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.

1.6.3.3. Pomiary parametrów i próby

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

1.6.3.4. 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.

1.6.3.5. 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:

- konieczność sprawdzenia specyficznych właściwości urządzenia, do których nie ma podanych wymagań w normach,
- urządzenie przewidziano do pracy w nowych lub skomplikowanych układach,
- wyniki przeprowadzonych badań wskazują na konieczność potwierdzenia dodatkowymi badaniami przydatności urządzenia,
- urządzenie lub układ uległy zmianie wpływającej na przydatność do eksploatacji,
- 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.

1.6.5. Ocena wyników badań

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

O 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,

O wyniki prób oraz pozostałych pomiarów ocenia wykonujący badania,
O zestawienie wyników badań i ich ocena powinny być zawarte w protokole badań,
sporządzonym w terminie ustalonym przez zlecającego i wykonującego badania.

1.7. Odbiór robot

1.7.1 Wymagania ogólne

Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robot 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 robot

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 odchyleń, Inspektor Nadzoru ustala zakres robot poprawkowych. Roboty poprawkowe dokonuje Wykonawca na swój koszt i w terminie uzgodnionym z Inspektorem Nadzoru.

1.7.2 Odbiór robot zanikających i ulegających zakryciu

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

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

Przejęciu robot ulegających zakryciu podlegają:

- roboty montażowe i oznakowanie kabla przed wykonaniem zasypki,
- oznakowanie trasy kabla przy pomocy folii,
- zasypywany i zagęszczony rów kablowy,
- instalacje podtynkowe i ulegające zakryciu.
- odbiór robot ulegających zakryciu obejmuje sprawdzenie:
 - rzędne i wymiary wykopów pod słup,
 - zabezpieczenie ścianek wykopów przed osypywaniem się ziemi,
 - jakość prac konserwacyjnych części podziemnych fundamentów słupa,
 - głębokości i sposób ułożenia bednarki,
 - stan wszelkich połączeń spawanych oraz ich konserwację,
 - sposób ułożenia i mocowania przewodów podtynkowych,
 - naniesienie odstępstw od projektu w dokumentacji powykonawczej dotyczących robot elektrycznych ulegających zakryciu.

1.7.3 Odbiór końcowy robot – Przejęcie robót

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

- realizację zaleceń Inspektora Nadzoru dotyczących odstępstw od dokumentacji projektowej oraz dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robot,
- protokoły częściowych odbiorów poprzednich faz robot z uwzględnieniem zaleceń i uwag komisji odbiorowej,
- inwentaryzację geodezyjną linii kablowych z aktualizacją mapy zasadniczej wykonaną przez uprawnioną jednostkę geodezyjną,
- aktualność dokumentacji powykonawczej, uwzględniającej wszystkie zmiany i uzupełnienia.
- kompletności protokołów z pomiarów,
- kompletność DTR i świadectw producenta,
- instrukcje obsługi urządzeń i instalacji,

- jakość zabudowanych elementów instalacji,
- zasypanie i utwardzenie wykopów,
- dokładność i stabilność ustawienia słupa w pionie i kierunku,
- zgodności lokalizacji urządzeń z dokumentacją projektową,
- oznakowanie i numerację urządzeń instalacji elektrycznej,
- kompletność i prawidłowości montażu urządzeń instalacji elektrycznych,
- zachowanie wymaganych odległości przy zbliżeniach do innych instalacji,
- mocowanie, podłączanie i malowanie instalacji uziemiającej,
- stan połączeń i konserwację zacisków ochronnych i złącza kontrolnego,
- ciągłość i jakość zamocowania wszystkich przewodów,
- poprawność montażu rozdzielni, aparatów, osprzętu i opraw oświetleniowych,
- sprawdzenie poprawności działania instalacji elektrycznych,
- naniesienie odstępstw od projektu w dokumentacji powykonawczej dotyczących wykonanych robot,
- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową i zapisami w Dzienniku Budowy,
- prawidłowość zamontowania i działania urządzeń elektrycznych, 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 przejęcia robot, protokół powinien zawierać oświadczenie zamawiającego o przejęciu robot lub w przeciwnym przypadku odmowę wraz z jej uzasadnieniem.

1.8 Podstawa płatności

1.8.1. Wymagania ogólne

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

1.8.2. Płatności

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

1.9. Przepisy związane

1.9.1. Normy

PN-IEC 61024-1:2001 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych – Zasady ogólne

PN-IEC 61024-1-1:2001

PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe – Projektowanie i budowa

N-SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe – projektowanie i budowa

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-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 60364-4-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed przepięciami – Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi

- 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 60364-4-473:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo – Środki ochrony przed prądem przetężeniowym
- 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 – Oprzewodowanie
- 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 60364-6-61:2000 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 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 Koordynacja 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
- PN-IEC 60364-1:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe
- PN-IEC 60364-4-41:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przeciwporażeniowa
- PN-IEC 60364-4-42:1999 Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych
- PN-IEC 60364-4-43:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed prądem przetężeniowym
- PN-IEC 60364-5-54:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Uziemienia