

ZADANIE 1

A. CZĘŚĆ OPISOWA

Cz. 08 Roboty elektroenergetyczne

SPIS TREŚCI

1	INFORMACJE OGÓLNE.....	211
1.1	Zakres stosowania	211
1.2	Minimalny zakres robót	211
1.3	Określenia podstawowe	212
1.3.1.	Linia kablowa	212
1.3.2.	Osprzęt linii kablowej	212
1.3.3.	Ośłona kabla	212
1.3.4.	Skrzyżowanie	212
1.3.5.	Zbliżenie	212
2	MATERIAŁY.....	212
2.1	Ogólne wymagania dla materiałów	212
2.2	Szczegółowe wymagania dla materiałów	212
2.2.1.	Stosowane materiały	213
2.2.2.	Wymagania z uwagi na warunki klimatyczne.....	213
2.2.3.	Biegunowość.....	213
2.2.4.	Blokady urządzeń	213
2.2.5.	Rozdzielnice główne i sterownicze.....	214
2.2.6.	Szyny i połączenia szyn.....	216
2.2.7.	Wskaźniki i urządzenia pomiarowe	216
2.2.8.	Przetwornice częstotliwości.....	217
2.2.9.	Napędy zasuw, zastawek, itp.	218
2.2.10.	Kable elektroenergetyczne i ich osprzęt.....	218
2.2.11.	Wykonanie kompletnych instalacji elektrycznych ogólnego przeznaczenia	218
3	SPRZĘT.....	219
3.1	Wymagania ogólne.....	219
3.2	Wymagania szczegółowe	219
4	TRANSPORT	219
4.1	Wymagania ogólne.....	219
4.2	Wymagania szczegółowe	219
5	WYKONYWANIE ROBÓT	220
5.1	Ogólne zasady wykonywania Robót.....	220
5.2	Szczegółowe zasady wykonywania Robót	220
5.2.1.	Ochrona przepięciowa.....	220
5.2.2.	Ochrona przeciwporażeniowa	221
5.2.3.	Instalacja odgromowa	221
5.2.4.	Instalacja uziemienia ochronnego	221
5.2.5.	Ochrona przed elektrycznością statyczną	222
5.2.6.	Prace w terenie.....	222
5.2.6.1	Układanie kabli	222
5.2.6.2	Zabezpieczenie kabla w rowie kablowym.....	222

5.2.6.3	Zapas kabla	223
5.2.6.4	Oznaczenie linii kablowych	223
5.2.7.	Montaż rozdzielnic	223
5.2.8.	Instalacje elektryczne na obiekcie	223
5.2.8.1	Roboty podstawowe	223
5.2.8.2	Trasowanie	224
5.2.8.3	Montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów	224
5.2.8.4	Przejścia przez ściany i stropy	224
5.2.8.5	Montaż sprzętu i osprzętu	224
5.2.8.6	Podejścia do odbiorników	225
6	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	225
6.1	Ogólne wymagania	225
6.2	Kontrola i badanie w trakcie robót i odbioru	225
6.3	Szczegółowe zasady kontroli jakości	225
6.3.1.	Badania i pomiary linii kablowych	225
6.3.2.	Badania i pomiary teletechnicznych linii kablowych	226
6.3.3.	Badania i pomiary rozdzielnic siłowych i sterujących	226
6.3.4.	Badania i pomiary instalacji wyrównawczej, uziemiającej i odgromowej	227
6.3.5.	Sprawdzenie poprawności montażu korytek kablowych	227
7	PRÓBY ODBIOROWE	228
7.1	Ogólne wymagania	228
8	WYMAGANIA PRZY PRZEJĘCIU ROBÓT	228
8.1	Ogólne wymagania	228
8.2	Odbiór robót	228
9	PODSTAWA PŁATNOŚCI	228
9.1	Ogólne wymagania	228

1 INFORMACJE OGÓLNE

1.1 Zakres stosowania

Przedmiotem niniejszego opracowania są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót instalacji elektrycznych dla zadanie 1 - Modernizacja i przebudowa oczyszczalni ścieków w Jaroszewie

1.2 Minimalny zakres robót

Zakres prac realizowanych w ramach montażu stacji i układania wewnętrznych instalacji elektrycznych obejmuje

zaprojektowanie i wykonanie m. in:

Roboty instalacyjne:

- instalacji siłowych zasilających,
- rozdzielnic siłowych i szaf sterowniczych,
- instalacji dla oświetlenia,
- instalacji ochronnych,
- instalacji przeciwporażeniowej:
 - wyrównawczej,
 - uziemiającej,
 - odgromowej,
- układanie kabli w korytkach kablowych.

Roboty montażowe:

- montaż urządzeń technologicznych,
- montaż i podłączenie gniazd wtykowych oraz ich zestawów,
- montaż i podłączenie wewnętrznych opraw oświetleniowych,
- montaż i podłączanie rozdzielnic siłowych i szaf sterowniczych,
- montaż i podłączanie skrzynek sterowniczych i przyłączyeniowych,
- montaż ciągów korytek kablowych.

Oświetlenie ternu

Należy zaprojektować i wykonać wymianę istniejącego oświetlenia terenu.

Należy zaprojektować i wykonać oświetlenie w obiektach projektowanych wraz z niezbędnym oświetleniem terenu.

Oświetlenie terenu wykonać przy pomocy opraw zainstalowanych na słupach typu „parkowy” H=4 m. Zasilanie oświetlenia z rozdzielnicy RGNN.

Monitoring ternu

Zaprojektować i wykonać system monitoringu oczyszczalni w następującej konfiguracji:

- elementy instalowane na obiekcie:
 - kamery zewnętrzne IP o matrycach 2 Mpix z podświetleniem w podczerwieni dla pory zmierzchu i nocy,
 - połączenie kamer skrętką żelowaną kat. 5e ze switchem 8 portów z PoE (zasilanie kamer po skrętce). Switch umieszczony w wiszącej szafce rackowej 19" 12U w kontenerze
- elementy instalowane w budynku głównym (dyspozytornia monitoringu):
 - recorder dla kamer IP z wyjściem HDMI i VGA

monitor podglądowy full HD 40”

- okablowanie systemu w projektowanej kanalizacji teletechnicznej,
- kamery zainstalować na słupach stalowych H=6m.

1.3 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszym PFU są zgodne z obowiązującymi normami oraz Przepisami Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych.

1.3.1. Linia kablowa

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

1.3.2. Osprzęt linii kablowej

Zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęzienia lub zakończenia kabli

1.3.3. Osłona kabla

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

1.3.4. Skrzyżowanie

Takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakkolwiek część rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jakąkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego.

1.3.5. Zbliżenie

Takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp., jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w których nie występuje skrzyżowanie.

2 MATERIAŁY

2.1 Ogólne wymagania dla materiałów

Ogólne wymagania dla materiałów podano w Cz.01 Wymagania ogólne.

2.2 Szczegółowe wymagania dla materiałów

Wszystkie materiały przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Kontraktu i poleceniami Inspektora nadzoru. W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania i wydobywania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do

obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia Inżynierowi. Aparatura i urządzenia powinny posiadać również aktualną DTR.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na teren budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie.

2.2.1. Stosowane materiały

Stosowane materiały powinny być zgodne z niniejszym Programem Funkcjonalno-Użytkowym.

Wszystkie materiały i ich wykończenia powinny posiadać przedłużoną żywotność i odporność w otaczających warunkach klimatycznych. Materiały użyte w miejscach wentylowanych lub klimatyzowanych powinny być tak dobrane, by ich właściwości nie uległy zmianie w przypadku awarii systemu wentylacji lub klimatyzacji.

2.2.2. Wymagania z uwagi na warunki klimatyczne

Materiały i urządzenia zastosowane w instalacji elektrycznej i okablowanie powinny uwzględniać specyfikę warunków klimatycznych panujących w otoczeniu miejsca zabudowania przy jednoczesnym spełnieniu wymogów szczegółowych zawartych w dokumentacji projektowej.

2.2.3. Biegunowość

Biegunowość wszystkich urządzeń elektrycznych powinna być zgodna z poniższymi wytycznymi. Patrząc na urządzenie od frontu:

- dla urządzeń dwubiegunowych: biegun fazy lub napięcia znajdować się będzie u góry lub po lewej stronie, a biegun neutralny lub biegun uziemiony – na dole lub z prawej strony. W przypadku wyjść z gniazdek i wtyczek elektrycznych biegunowość odpowiadać będzie wytycznym norm EN/IEC lub innych norm uznanych za obowiązujące,
- dla urządzeń trzy- lub czterobiegunowych fazy oznaczone w porządku: L1, L2, L3 i N umieszczone będą kolejno od góry ku dołowi w przypadku układu pionowego lub ze strony lewej na prawą – dla układu poziomego,
- kolory i układ faz powinny być zgodne z wymaganiami polskich norm i przepisów,
- wszystkie przewody powinny posiadać identyfikację faz zgodną z przyjętym wzorcem.

Okablowanie ułożone pomiędzy głównymi tablicami rozdzielczymi, centralą sterowania, rozdzielnicami i innymi podzespołami powinno zachować odpowiednią kolejność kolorów oznaczeń faz prądu na całej długości instalacji.

Jeśli w instalacji elektrycznej w pomieszczeniu znajduje się więcej niż jedna faza, wówczas przewody pod napięciem powinny być odpowiednio oznakowane. Wyłączniki i oprawy oświetleniowe powinny posiadać trwale oznakowane i zaszeregowanie zgodnie z odpowiednimi wytycznymi EN/IEC.

2.2.4. Blokady urządzeń

W celu zapewnienia bezpiecznej i ciągłej pracy urządzeń powinien być wprowadzony pełny system blokad i zabezpieczeń elektrycznych i mechanicznych w instalacji elektrycznej. System powinien zapewniać:

- bezpieczeństwo pracy personelu zatrudnionemu przy obsłudze i naprawach urządzeń,
- zachowanie właściwej kolejności operacji podczas uruchamiania i wyłączania urządzeń,
- zabezpieczenie urządzeń pracujących w warunkach normalnych i w sytuacjach awaryjnych,
- wprowadzone zabezpieczenia powinny pełnić rolę zapobiegawczą, nie zaś korygującą pracę urządzeń.

2.2.5. Rozdzielnice główne i sterownicze

Niskonapięciowe rozdzielnice główne i centrale sterowania powinny być wykonane przez tego samego, wybranego Producenta. Budowa każdego pojedynczego panelu powinna umożliwiać dobór wszystkich komponentów wg jednego standardu.

Rozdzielnice niskiego napięcia powinny być zaprojektowane i wykonane zgodnie z wymaganiami normy IEC 439-3, IEC 364, zaś tablice kontrolne (MCC) – zgodnie z wytycznymi normy IEC 439-1.

Rozdzielnice należy wykonać w technice modułowej, zestawione z jednej lub więcej szaf prefabrykowanych, z pojedynczym 5-cio przewodowym układem szyn zbiorczych i wyposażeniem dobranym do potrzeb. Szafy rozdzielnic powinny być oddzielone przegrodami odpornymi na działanie łuku elektrycznego. Drzwi szaf rozdzielnic powinny zapewniać ochronę obsługi przed skutkami wewnętrznego łuku elektrycznego.

Rozdzielnice powinny być ustawione w taki sposób, ażeby dostęp do nich nie był utrudniany przez wymiary pomieszczenia lub jego wyposażenie. Należy zapewnić minimalną przestrzeń 900 mm przed każdą rozdzielnicą, co pozwoli na jej wygodną obsługę i montaż dodatkowego wyposażenia.

Gdy rozdzielnia składa się z wysuwanych regałów lub zaopatrzona jest w drzwi lub panele na zawiasach, wówczas minimalna przestrzeń pomiędzy dowolną ścianą czy nieruchomą strukturą a rozdzielnią, gdy jest ona pootwierana, powinna wynosić 1200 mm.

Rozdzielnice z dostępem tylnym wykonane powinny być w formie paneli wyciąganych. W tym przypadku nie dopuszcza się stosowania paneli na zawiasach.

Wszystkie przyrządy powinny być rozmieszczone na rozdzielnicach w sposób zapewniający przestrzeń do ich bezpiecznej i wygodnej obsługi.

Wysokość jakichkolwiek zastosowanych sterownic musi odpowiadać wysokości istniejących rozdzielnic w danym obiekcie.

Łąca NN (niskonapięciowe) powinny być przystosowane do przedłużenia w każdym kierunku i połączone w sposób umożliwiający dostawienie dodatkowych szaf rozdzielczych zaś przewody przystosowane do odłączenia w przypadku, gdy szyny nie będą pod napięciem. Aby uzyskać dostęp do szyn zbiorczych, w celu ich wysunięcia, wystarczające powinno być zdjęcie zewnętrznych osłon.

W każdym panelu rozdzielnic powinna być umieszczona wyciągalna płyta metalowa, do której przymocowane będą końcówki okablowania. Płyty ustawione będą w pozycji pionowej lub poziomej z zachowaniem przestrzeni niezbędnej do pomieszczenia końcówek przewodów, kanałów kablowych, itp. Płyty zostaną odpowiednio uziemione oddzielnym przewodem do układu uziemienia rozdzielni. Podłoże rozdzielni należy wyłożyć płytami z PVC lub metalu w celu uszczelnienia wejść kanałów kablowych.

Wszystkie elementy aparatury łączeniowej zaopatrzone powinny być w uchwyty do podnoszenia, które po wykorzystaniu będą zdjęte a w pozostałe po nich otwory wkręcone zostaną śruby pokryte chromem.

Obudowy szaf rozdzielczych należy dobrać do warunków panujących na obiekcie. Skrzynki zewnętrzne należy wykonać z tworzywa sztucznego odpornego na UV, natomiast obudowy w pomieszczeniach ze stali kwasoodpornej lub tworzywa sztucznego chemoodpornego. Będą one stanowić całkowicie zamkniętą konstrukcję z pokrywami i drzwiami zamocowanymi na zawiasach i z zabezpieczeniami opisanymi powyżej. Budowa paneli umożliwi jedynie dostęp do wnętrza od przodu.

Wszystkie rozdzielnice NN zewnętrzne oraz sterownicze powinny być wykonane w systemie „dwudrzwiowym” z drzwiami zewnętrznymi szczelnymi oraz z możliwością zamknięcia na klucz.

Skrzynki zewnętrzne należy stosować z IP65 zadaszone, natomiast rozdzielnie NN z IP54 zadaszone.

Rozdzielnice niskiego napięcia i tablice sterownicze w pomieszczeniach zamkniętych powinny posiadać minimalną osłonę ochronną IP54.

Należy zapewnić łatwy dostęp do sekcji szaf rozdzielczych w celach wygodnej obsługi. Pomiędzy poszczególnymi sekcjami powinny być bariery zapewniające bezpieczną obsługę któregośkolwiek z wychodzących obwodów, podczas gdy reszta szafy rozdzielczej znajduje się pod napięciem.

Wysuwane elementy szaf rozdzielczych nie mogą zmniejszać sztywności ich konstrukcji.

Wszystkie wyjścia urządzeń montowanych na drzwiach szaf rozdzielczych lub obudowach, znajdujące się pod napięciem, powinny być właściwie osłonięte, o ile nie zostały zabezpieczone izolatorem z blokadą. Wszystkie drzwi i pokrywy uchylne rozdzielnic winny być uziemione przy pomocy oddzielnego przewodu.

Wprowadzone powinny być zabezpieczenia uniemożliwiające dostęp bez specjalnych narzędzi do sekcji zawierających odsłonięte przewody pod napięciem, o ile całe wyposażenie sekcji nie zostało właściwie zaizolowane.

Pojedyncze obudowy powinny być wyposażone w słupki lub szyny uziemiające. W obudowach wielosegmentowych zamontowane powinny być szyny uziemiające, ciągnące się przez całą długość obudowy. Każdy segment obudowy powinien być przymocowany do szyny uziemiającej.

Każda szyna uziemiająca powinna być zaopatrzona w dwa wyjścia służące do połączenia z instalacją centralnego uziemienia.

Wzrost temperatury szyny i połączeń wywołany na skutek prądu zakłóceniewego nie może spowodować uszkodzeń połączeń jakichkolwiek urządzeń podłączonych do instalacji.

Śruby/słupki zakończeń uziemienia wykonane będą z mosiądzu o średnicy min 8mm.

Wszystkie wyłączniki zamontowane na głównych rozdzielnicach powinny być umieszczone w taki sposób, aby minimalna odległość wyłącznika od poziomu posadzki wynosiła 900mm.

Przy rozbudowie należy zapewnić pełną wymiennność nowych podzespołów rozdzielni z dotychczas istniejącymi.

2.2.6. Szyny i połączenia szyn

Wszystkie szyny główne i połączenia szyn powinny być wykonane z twardej, dobrze przewodzącej miedzi o przekroju, wymiarach i mocowaniu odpowiednio dobranych cieplnie i dynamicznie do spodziewanych obciążeń i prądów zwarciovych. Szyny PE In jako oddzielne. Identyfikacja szyn i ich połączeń na całej długości możliwa będzie przez zastosowanie oznaczeń faz oraz odpowiednich izolatorów. Cała instalacja powinna być tak zaprojektowana, aby wytrzymać prąd powodujący zakłócenie.

2.2.7. Wskaźniki i urządzenia pomiarowe

Wszystkie wskaźniki i urządzenia pomiarowe powinny znajdować się na jednym poziomie i ogólnie ich wygląd powinien być podobny. Urządzenia te powinny być zgodne z obowiązującymi wymogami, a skala ich dokładności zgodna ze skalą dokładności przemysłowych urządzeń pomiarowych. Powinny być one również odpowiednio uszczelnione przed wilgocią i kurzem.

Wskaźniki powinny posiadać postać tarczy ze skalą 270° i możliwość zewnętrznego zerowania, zamocowanie w pozycji umożliwiającej łatwy odczyt wskazań. Środek tarczy każdego wskaźnika powinien znaleźć się nie niżej niż 400 mm i nie wyżej niż 1700 mm nad poziomem wykończonej posadzki. Na wskaźnikach umieszczona winna być wskazówka lub oznaczenie na tarczy pokazująca wartości znamionowe układu na tle odczytów rzeczywistych.

Wszystkie urządzenia wskaźnikowe powinny być kształtu prostokątnego, a ich minimalna szerokość wynosić 96 mm.

Amperomierze lub mierniki mocy prądu zainstalowane na obwodach silników z uzwojeniem elektrycznym powinny być zaopatrzone w nastawiane czerwone wskazówki.

Wszystkie urządzenia pomiarowe powinny być zainstalowane w bezpośrednim sąsiedztwie odpowiadających im wyłączników automatycznych, o ile nie zostaną przewidziane oddzielne tablice z wyłącznikami.

W miejscach włączenia urządzeń pomiarowych i wskaźników do szyn niskonapięciowych należy przewidzieć zabezpieczenia przewodów pomocniczych, zastosowane w szafach rozdzielczych, zostaną zamontowane w ich wnętrzach w sposób umożliwiający łatwy do nich dostęp. Dodatkowe zabezpieczenia powinny być użyte do ochrony każdego urządzenia pomiarowego. Bezpieczniki te umieszczone powinny być w miejscu dostępnym, od frontu szafy rozdzielczej.

Bezpieczniki w instalacji niskiego napięcia

Wkładki topikowe bezpieczników odpowiadać będą wymaganiom normy EN 60269-2-3. Pełny schemat układu bezpieczników powinien być umieszczony w odpowiednim miejscu na panelu/tablicy.

Nośniki wkładek topikowych i podstawy, na których będą one zamontowane zostaną całkowicie zaizolowane i opatrzone izolacyjną nakładką ochronną, co zabezpieczy przed kontaktem z elementami układu będącymi pod napięciem w czasie wymiany wkładki topikowej. Nośniki wkładek topikowych i podstawy powinny być wykonane z formowanego plastiku. Nie dopuszcza się stosowania materiału ceramicznego.

2.2.8. Przetwornice częstotliwości

Przetwornice częstotliwości/falowniki powinny posiadać najnowszą technologię, łącznie z cyfrowym systemem sterowania, menu programowym, wyświetlaczem pokazującym stan awarii i warunki eksploatacyjne.

Oprogramowanie przetwornic częstotliwości powinno być na tyle nieskomplikowane, że wprowadzenie danych możliwe będzie bez konieczności użycia innego urządzenia, a jedynie przy pomocy urządzenia roboczego przetwornicy. Po zaprogramowaniu urządzenia powinna być możliwość zablokowania np. przez wprowadzenie kodu lub podobnego zabezpieczenia.

Wszystkie komunikaty alarmowe pokazywane na wyświetlaczu lub sygnalizowane zapaleniem kontrolki muszą być łatwo odczytywane. Niezależnie od powstałej awarii, w każdym wypadku musi być umożliwione wysłanie komunikatu alarmowego przez złącza sygnałowe do systemu nadzoru i kontroli SCADA. W przypadku poważnych awarii przetwornicy częstotliwości, silnika lub pompy, itp., przetwornica powinna zostać odłączona. Przetwornice częstotliwości powinny spełniać wymagania i wytyczne normy VDE 0875.

Standardowo wbudowany filtr (dławiki w obwodzie pośrednim DC) ograniczający wyższe harmoniczne prądu wprowadzane do sieci zasilającej (zawartość pierwszej harmonicznej prądu nie mniejsza niż 90 %).

Fabrycznie wbudowany filtr przeciw zakłóceniom radioelektronicznym RFI klasy A1/B1 (środowisko mieszkalne i przemysłowe).

Zabezpieczenie przed uszkodzeniem przy wyłączeniu obciążonego silnika na wyjściu inwertera - przełączanie na wyjściu w dowolnym stanie wysterowania.

Możliwość podłączenia do 150 m ekranowanego kabla silnikowego lub do 300 m kabla nieekranowanego bez dodatkowego wyposażenia.

Ograniczenie przepięć na zaciskach silnika, do co najwyżej 1000 V przy 150 m ekranowanym kablu silnika bez dodatkowego wyposażenia.

Panel sterowania z graficznym wyświetlaczem z polskim Menu z możliwością jednoczesnego monitorowania do 5 parametrów.

Wejścia sterujące izolowane galwanicznie.

Standardowo wbudowany port komunikacji szeregowej RS485 oraz USB.

Funkcja Automatycznego Dopasowania do podłączonego silnika, działająca przy zatrzymanym i obciążonym wale silnika - zapewniająca najbardziej optymalne wykorzystanie silnika oraz zwiększenie pewności rozruchu.

Funkcja Automatycznej Optymalizacji Energii zmniejszająca straty w silniku przy zredukowanej prędkości obrotowej.

Cztery zestawy parametrów z możliwością przełączania w trakcie pracy bez konieczności zatrzymywania napędu.

Tryb „uśpienia” – automatyczne zatrzymanie silnika przy małej prędkości.

Funkcje utrzymania pracy w sytuacjach awaryjnych. Funkcja automatyczne wydłużanie/skracanie czasów rozpędzania/zatrzymania w zależności od momentu bezwładności maszyny roboczej (silnik + wentylator/pompa).

Funkcja obniżenie prądu wyjściowego w przypadku zaniku fazy zasilania/ niezrównoważenia napięcia zasilania lub przekroczenia temperatury otoczenia zapobiegające przypadkowym wyłączeniom.

Standardowo wbudowany Regulator PID z możliwością podłączenia dwóch sygnałów sprzężenia zwrotnego i ustawienia dwóch wartości zadanych oraz możliwością programowania w jednostkach procesu np. Bar, stopnie C itd.

Opcjonalnie wbudowana karta Regulatora Pomp umożliwiająca sterowanie wydajnością zestawu do 5 pomp/wentylatorów.

Funkcja „Lotnego startu” umożliwiającą przejęcie kontroli nad swobodnie wirującym silnikiem.

Funkcja „Braku obciążenia” – może być wykorzystana np. do monitorowania zerwania paska klinowego wentylatora.

Częstotliwości zabronione eliminujące powstawanie rezonansu w instalacji.

Wbudowany sterownik zdarzeń.

Automatyczna rotacja silników dla zapewnienia równego czasu pracy pomp w zestawie.

2.2.9. Napędy zasuw, zastawek, itp.

W przypadku użycia zasuw z napędem elektrycznym, napędy powinny być zamontowane bezpośrednio na siłownikach w zamkniętych, szczelnych obudowach.

Napędy elektryczne do zasuw, zastawek, przepustnic, zaworów muszą zapewnić pracę automatyczną i ręczną (awaria zasilania w energię elektryczną) napędzanych urządzeń.

2.2.10. Kable elektroenergetyczne i ich osprzęt

Linie kablowe zasilające odbiory technologiczne zlokalizowane wewnątrz budynków, należy wykonać kablami typu YKY i YKSY. Kable bezpośrednio doprowadzone winny być do rozdzielnic lub przejściowej skrzynki przyłączeniowej danego odbioru o stopniu ochrony IP65, która w wielu wypadkach winna być również skrzynką sterowania miejscowego.

Na większości swojej długości kable niskiego napięcia rozprowadzane po obiekcie należy układać w korytkach kablowych kwasoodpornych systemu "U", na drabinkach kablowych ze stali kwasoodpornej oraz w rurach stalowych o średnicy 16 i 29mm ze stali kwasoodpornej. Podejścia kabli od przejściowej skrzynki przyłączeniowej do odbiorników należy wykonać w elastycznych rurach ochronnych.

Na końcach wszystkich linii zasilających rozdzielnice technologiczne należy wykonać dodatkowe uziemienia robocze.

2.2.11. Wykonanie kompletnych instalacji elektrycznych ogólnego przeznaczenia

Wewnętrzne linie zasilające pomieszczenia socjalne oraz instalacje wewnątrz obiektów, w pomieszczeniach dozorowych i socjalnych należy układać w rurach winidurowych układanych pod tynkiem w bruzdach w betonie.

Instalacje wewnętrzne zasilające obwody gniazd i drobnych odbiorów siłowych (wentylacja, napędy żaluzji, drzwi automatyczne) i oświetleniowych wykonać przewodami płaskimi typu YDY 3/4/5x1,5/2,5mm², układanymi w tynku. Większe przekroje kabli, np. do zestawów gniazd siłowych ogólnego przeznaczenia, należy prowadzić w rurach winidurowych układanych pod tynkiem w brzdach w betonie. Wypusty sufitowe dla instalacji oświetleniowej zakończyć złączami świecznikowymi trójbiegunowymi. Łączniki mocować na wysokości 1,4 m. Cały osprzęt zastosować wtynkowy.

3 SPRZĘT

3.1 Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dla sprzętu podano w Cz.01 Wymagania ogólne.

3.2 Wymagania szczegółowe

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót. Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami niniejszego PFU, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inspektora nadzoru. Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem. Wykonawca przystępujący do wykonania montażu stacji i układania wewnętrznych instalacji elektrycznych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- przyczepa do przewożenia kabli,
- samochód z wysięgnikiem koszowym,
- żuraw samochodowy,
- dźwig o nośności do 5Mg,
- spawarka transformatorowa do 500A,
- drobny sprzęt mechaniczny i elektronarzędzia podręczne.

4 TRANSPORT

4.1 Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dla środków transportu podano w Cz.01 Wymagania ogólne.

4.2 Wymagania szczegółowe

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi we wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym kontraktem. Bębny z kablami należy przetaczać zgodnie z kierunkiem strzałki na tabliczce bębna. Unikać transportu kabli w temperaturze niższej od -15°C. W czasie transportu i przechowywania materiałów i urządzeń należy zachować wymagania wynikające z ich specjalnych

właściwości zastrzeżonych przez producenta. W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury i urządzeń należy przestrzegać zaleceń wytwórcy, a w szczególności urządzenia zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniem się lub przewróceniem. Przy załadunku i rozładunku materiałów i urządzeń zabezpieczyć przed uderzeniem nie dopuszczając do ubytków i zadrapań. Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego tak pod względem formalnym jak i rzeczowym. Środki transportu nie odpowiadające warunkom Kontraktu na polecenie Inspektora nadzoru będą usunięte z Terenu Budowy. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do Terenu Budowy. Do transportu materiałów i urządzeń stosować następujące, sprawne technicznie, następujące środki transportu:

- ciągnik kołowy,
- samochód samowyładowczy do 5 Mg,
- samochód skrzyniowy do 5 Mg,
- samochód dostawczy do 0,9 Mg,
- środek transportowy do przewozu drobnego sprzętu.

5 WYKONYWANIE ROBÓT

5.1 Ogólne zasady wykonywania Robót

Ogólne wymagania dla wykonywania Robót podano w Cz.01 Wymagania ogólne.

5.2 Szczegółowe zasady wykonywania Robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami PN i EN-PN, WTWOR i postanowieniami Kontraktu.

5.2.1. Ochrona przepięciowa

Dla każdego z obiektów należy przewidzieć ochronę przeciwprzepięciową, trójstopniową i koordynację ochrony. Ochrona skutecznie powinna chronić przed prądem pioruna, przepięciami łączeniowymi oraz atmosferycznymi indukowanymi. Trzeci stopień ochrony klasy D należy przewidzieć dla odbiorników o małej odporności udarowej jak sterowniki, elektroniczne liczniki energii elektrycznej, aparatura pomiarowo-kontrolna i informatyczna. Przewidzieć sygnalizację zadziałania ochronników w systemie wizualizacyjnym oczyszczalni. Ochrona powinna skutecznie chronić urządzenia przed przepięciami atmosferycznymi indukowanymi w sieci kablowej ułożonej pomiędzy obiektami na terenie oczyszczalni o konfiguracji pętli kablowej lub wielokrotnie łamanych odcinków. Rezystancja uziemienia dla ochronników przeciwprzepięciowych nie powinna przekraczać wartości 10 ohm. Ze względu na agresywne środowisko dla zewnętrznej ochrony odgromowej należy przewidzieć przewody minimum $\phi=8$ mm.

5.2.2. Ochrona przeciwporażeniowa

Ochronę przeciwporażeniową w sieci NN należy zrealizować poprzez samoczynne wyłączenie zasilania, a w miejscach gdzie tego wymagają lokalne warunki środowiskowe poprzez wyłącznik różnicowo-prądowy lub ochronne obniżenie napięcia. Należy przewidzieć sieć uziemień ochronnych i połączeń wyrównawczych. Rezystancja pojedynczego uziemienia przewodu ochronnego nie powinna przekraczać wartości 10 Ω . Ochronę przeciwporażeniową w sieci WN należy zrealizować poprzez zastosowanie uziemienia ochronnego.

Generalnie należy stosować sieci:

- WN typu TN-C,
- NN typu TN-S.

5.2.3. Instalacja odgromowa

Budynki (nowe obiekty) wyposażać w instalację odgromową zabezpieczającą od bezpośrednich wyładowań atmosferycznych. Wokół budynku wykonać uziom otokowy z bednarki stalowej Fe/Zn 30x4mm w wykopie o głębokości 0,7m w odległości 1,0m od fundamentów. Rezystancja uziemienia dla instalacji odgromowej nie może przekraczać 10 Ω . Zastosować zwody poziome niskie wykonane drutem stalowym ocynkowanym $\varnothing 8\text{mm}$ mocowane na uchwytych. Do zwodów poziomych należy podłączyć wszystkie części metalowe konstrukcji oraz instalacje odgromowe na dachu. Zwody pionowe podłączyć z rynnami w dwóch miejscach. Zwody pionowe łączyć z uziomem otokowym poprzez złącza kontrolne. Na końcach długich obwodów oświetleniowych, w punktach rozdzielania przewodu PEN na N i PE oraz złącz kablowych wykonać należy uziomy pionowe, prętowe składające się z pręta o dł. 6-8 m pograżonego w gruncie i przyłączonego do słupa lub szyny PEN płaskownikiem ocynkowanym 25x4 mm. Pręt uziomu należy pogрузić w gruncie na głębokość taką, aby górna część pręta była zagłębiona na min 0,5 m. Zabrania się lokalizowania uziomów pionowych w odległościach mniejszych niż 1,5 m od wejść do budynków, przejść dla pieszych oraz metalowych ogrodzeń. Rezystancja uziomów pionowych prętowych przyłączonych do słupów jako uziemienie odgromników, nie może przekraczać 10 Ω a w pozostałych przypadkach 30 Ω . Urządzenia gospodarki gazowej (dostarczone jako kompletne zespoły technologiczne) wymagają instalacji odgromowej zabezpieczającej obiekty określone jako zagrożone wybuchem. Rozwiązanie instalacji odgromowej wykonać na etapie projektu wykonawczego, po otrzymaniu od producenta szczegółowych rysunków konstrukcyjnych. Wykonawca zapewni odpowiednie zaciski do podłączenia magistrali uziemiającej do urządzeń stanowiących wyposażenie węzłów technologicznych.

5.2.4. Instalacja uziemienia ochronnego

W pomieszczeniach budynków lub obiektów, wykonać sieć uziemiającą z bednarki ocynkowanej Fe/Zn 30x4mm. Rezystancja uziemienia ochronnego nie może przekroczyć wartości 10 Ω . Rezystancja uziomu wspólnego z roboczym nie może przekroczyć wartości 3,78 Ω . Do sieci tej należy podłączyć metalowe rurociągi, powłoki kabli, podziemne konstrukcje budowli, uziomy naturalne. Wspólny uziom ochronny podłączyć należy do sieci uziemiającej. Do uziomu ochronnego podłączyć konstrukcje rozdzielnic NN i SN. Wszelkie

połączenia instalacji uziemiającej winny być zabezpieczone przed korozją i ewentualnymi uszkodzeniami mechanicznymi. Podłączenia, układanie i oznaczenia przewodów ochronnych należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami.

5.2.5. Ochrona przed elektrycznością statyczną

W przestrzeniach i strefach zagrożonych wybuchem należy wykonać wszystkie instalacje zgodnie z obowiązującymi przepisami.

5.2.6. Prace w terenie

5.2.6.1 Układanie kabli

Układanie kabli wykonać zgodnie z normą N SEP-E-004. Rów kablowy powinien mieć głębokość minimum 0,8 m. Szerokość rowu powinna być nie mniejsza niż 0,4m.

Kable należy układać na dnie rowów kablowych, jeżeli grunt jest piaszczysty lub na warstwie z piasku grubości minimum 10 cm i przykryć je warstwą piasku o tej samej grubości. Na warstwę piasku należy nasypać warstwę gruntu rodzimego grubości 15 cm, przykryć folią tworzywa sztucznego w kolorze niebieskim i zasypać gruntem.

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż +5°C (kable o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych).

Przy układaniu kable można zginać tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż 10-krotna zewnętrzna średnica kabla.

5.2.6.2 Zabezpieczenie kabla w rowie kablowym

W miejscu skrzyżowania układanego kabla z istniejącym lub projektowanym uzbrojeniem terenu kabel należy zabezpieczyć rurami; rura ochronna założona na kabel winna wystawać minimum 0,50 m po obu stronach krzyżowanego uzbrojenia podziemnego.

Wprowadzania i wyprowadzania powinny być uszczelnione.

Zaleca się wykonanie uszczelnień z materiałów włóknistych np. sznura konopnego lub pianki uszczelniającej.

Najmniejsze dopuszczalne odległości przy skrzyżowaniach i zbliżeniach.

- kable elektroenergetycznych na napięcie znamionowe sieci do 1 kV z kablami tego samego rodzaju lub sygnalizacyjnymi:
 - pionowa przy skrzyżowaniu - 25 cm,
 - pozioma przy zbliżeniu - 10 cm,
- kable sygnalizacyjnych i kable przeznaczonych do zasilania urządzeń oświetleniowych z kablami tego samego rodzaju:
 - pionowa przy skrzyżowaniu - 25 cm,
 - pozioma przy zbliżeniu - mogą się stykać.

Odległości kabli ułożonych w ziemi od innych urządzeń. Najmniejsze dopuszczalne odległości kabli elektroenergetycznych ułożonych w ziemi na skrzyżowaniu z rurociągami wodociagowymi, ściekowymi, cieplnymi, gazowymi z gazami niepalnymi i palnymi o ciśnieniu do 0,5 bar:

- pionowa przy skrzyżowaniu - 80 cm, przy średnicy rurociągu do 250 mm (dopuszcza się zmniejszenie odległości do 50 cm pod warunkiem zastosowania podwójnego przykrycia kabla na skrzyżowaniu z rurą z dodatkiem min. 50 cm z każdej strony),
- pozioma przy zbliżeniu - 80 cm.

5.2.6.3 Zapas kabla

Kable w rowie powinny być ułożone w jednej warstwie, faliście z zapasem 1÷3% długości rowu, wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu.

5.2.6.4 Oznaczenie linii kablowych

Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone w trwałe oznaczniki. Na oznaczniku należy umieścić trwałe napisy zawierające co najmniej:

- symbol i numer ewidencyjny linii,
- oznaczenie kabla wg normy,
- rok ułożenia kabla.

5.2.7. Montaż rozdzielnic

Rozdzielnice powinny być zamocowane na fundamencie według instrukcji montażu dostarczonej przez producenta rozdzielnic.

Instrukcja powinna zawierać wskazówki dotyczące montażu i kolejności wykonywanych robót i jako minimum następujące informacje:

- sposób zamocowania na fundamencie,
- ustawienie i zamontowanie szafy,
- wykonanie instalacji ochrony przeciwporażeniowej,
- odłączenie do szafy kabli zasilających i sterowniczych,
- roboty wykończeniowe.

W fundamencie powinny być zamontowane przepusty dla kabli zasilających i odbiorczych.

W każdej nowej rozdzielnicy należy przewidzieć przestrzeń na min. 30% rozbudowę obwodów.

5.2.8. Instalacje elektryczne na obiekcie

5.2.8.1 Roboty podstawowe.

Przy wykonywaniu instalacji elektrycznych bez względu na rodzaj i sposób ich montażu, należy przeprowadzić następujące roboty podstawowe:

- trasowanie,
- montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów,

- przejścia przez ściany i stropy,
- montaż sprzętu i osprzętu,
- łączenie przewodów,
- podejścia do odbiorników,
- przyłączanie odbiorników,
- ochrona przeciwprzepięciowa,
- ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym,
- wykonanie uziemień ochronnych i połączeń wyrównawczych.

5.2.8.2 Trasowanie

Trasa instalacji elektrycznych powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, powinna być przejrzysta i dostępna dla prawidłowej konserwacji oraz remontów. Wskazane jest, aby przebiegała w liniach poziomych i pionowych.

5.2.8.3 Montaż konstrukcji wsporczych 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 itp.) w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować oraz sam rodzaj instalacji.

5.2.8.4 Przejścia przez ściany i stropy

Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy itp. muszą być chronione przed uszkodzeniami.

Przejścia wymienione powyżej należy wykonać w przepustach rurowych. Przejścia między pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonane w sposób szczelny, zapewniający nie przedostawanie się wyziewów.

Obwody instalacji elektrycznych przechodzące przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniem mechanicznym można stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych wzmocnione, korytka.

5.2.8.5 Montaż sprzętu i osprzętu

Należy stosować następujący sprzęt i osprzęt instalacyjny:

- rozgałęźniki (puszki) różnego rozmiaru,
- łączniki instalacyjne (wyłączniki, przełączniki),
- gniazda wtyczkowe,
- skrzynki rozdzielcze,
- oprawy oświetleniowe.

Sprzęt i osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie.

Przy instalacji w wykonaniu szczelnym:

- przewody i kable należy uszczelniać w sprzęcie, osprzęcie i aparatach za pomocą dławic (dławików),
- średnica dławicy i otworu uszczelniającego pierścienia powinna być dostosowana do średnicy zewnętrznej przewodu lub kabla.

5.2.8.6 Podejścia do odbiorników

Podejścia instalacji elektrycznych do odbiorników należy wykonać w miejscach bezkolizyjnych. W miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne przewody doprowadzone do odbiorników muszą być chronione:

- podejścia od przewodów ułożonych w podłodze należy wykonać w rurach stalowych, zamocowanych pod powierzchnią podłogi, albo w specjalnie do tego celu przewidzianych kanałach,
- rury i kanały muszą spełniać odpowiednie warunki wytrzymałościowe i być wyprowadzone ponad podłogę do wysokości koniecznej dla danego odbiornika.

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

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne wymagania

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w Cz.01 Wymagania ogólne.

6.2 Kontrola i badanie w trakcie robót i odbioru

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

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

6.3 Szczegółowe zasady kontroli jakości

Badania jakości robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych WTWOR oraz instrukcjami zawartymi w Normach i Aprobatach Technicznych dla materiałów i systemów technologicznych.

Wykonawca będzie przekazywać Inspektorowi nadzoru kopie raportów z wynikami badań nie później niż w terminie i w formie określonej w PZJ. Badania kontrolne obejmują cały proces budowy.

6.3.1. Badania i pomiary linii kablowych

Po wykonaniu Robót należy sprawdzić:

- prawidłowość ułożenia instalacji kablowych i przewodowych w korytkach kablowych, w rurach osłonowych oraz w uchwytach na tynku,
- zachowanie odległości i jakość osłon w miejscach zbliżeń i skrzyżowań kabli i przewodów,
- sposób wyprowadzenia kabli do przepustów,
- jakość montażu i kompletność osprzętu instalacyjnego,
- prawidłowość i kompletność podłączonych urządzeń odbiorczych,
- jakość połączeń końcówek kablowych i przewodowych,
- oznakowanie tras kablowych i samego kabla,
- zgodność faz linii kablowej z oznaczeniami,
- rezystancję izolacji,
- ciągłość żył linii kablowej.

6.3.2. Badania i pomiary teletechnicznych linii kablowych

Po ułożeniu kabli należy sprawdzić:

- promienie gięcia kabli na zakrętach,
- opaski kablowe na odpływach z korytek,
- zachowanie wymaganych odległości pomiędzy kablami,
- zamocowanie drabinek, półek i konstrukcji wsporczych korytek kablowych,
- jakość połączeń końcówek kablowych,
- prawidłowość połączeń ekranów,
- jakość montażu i kompletność osprzętu kablowego.

Ponadto należy wykonać następujące pomiary:

- próbę kabli na przerwy i zwarcia - należy sprawdzić między żyłami w każdym kablu dla 2% żył lecz nie mniej niż dla 1 pary,
- pomiar rezystancji izolacji żył należy wykonywać dla 1% żył każdego kabla,
- pomiar tłumienności skutecznej należy badać dla 2% czwórek w każdym kablu telefonicznym,
- pomiar odstępu od zakłóceń dla przesłuchu zbliżonego i zdalnego.

6.3.3. Badania i pomiary rozdzielnic siłowych i sterujących:

Po wykonaniu robót związanych z montażem i podłączaniem rozdzielnic siłowych i sterujących należy sprawdzić:

- kompletność badań rozdzielni zgodnie z przepisami,
- nastawy zabezpieczeń,
- ciągłość przewodów ochronnych,
- połączenia i konserwację wszystkich wewnętrznych zacisków ochronnych,
- połączenia zacisków wewnętrznego okablowania zasilającego i sterowniczego,
- kompletność i prawidłowość montażu wyposażenia,
- zastosowanie osłon odkrytych części będących pod napięciem wyższym niż bezpieczne,
- opis czoła rozdzielnic,

- prawidłowość opisów poszczególnych elementów i urządzeń wyposażenia,
- funkcjonalność:
 - układów sterowania i automatyki,
 - łączników ręcznych, blokad i zabezpieczeń,
 - obwodów czujek stężenia niebezpiecznych gazów,
 - wentylacji szaf,
 - zamknięcia drzwiczek.

6.3.4. Badania i pomiary instalacji wyrównawczej, uziemiającej i odgromowej

Po wykonaniu robót związanych z układaniem instalacji wyrównawczej, uziemiającej i odgromowej należy sprawdzić:

- połączenie zacisku lub szyny PE z uziemieniem,
- prawidłowość wszystkich połączeń na Głównej Szynie Uziemiającej,
- ciągłość przewodów wyrównawczych, uziemiających i odgromowych,
- zamocowanie przewodów instalacji wyrównawczych, uziemiających i odgromowych,
- jakość połączeń przewodów wyrównawczych, uziemiających i odgromowych na złączach kontrolnych,
- jakość połączeń przewodów odgromowych na ich skrzyżowaniach oraz połączenia z metalowymi elementami dachowymi,
- konserwację spawanych połączeń uziomów i złącz kontrolnych,
- jakość wykonania uziomów fundamentowych i odgromowych,
- skuteczność ochrony przeciwporażeniowej wszelkich urządzeń,
- rezystancję przewodów ochronnych i wyrównawczych,
- rezystancję uziemień ochronnych i odgromowych,
- oznakowanie:
 - złącz kontrolnych,
 - przewodów wyrównawczych, uziemiających,
 - połączeń na Głównej Szynie Uziemiającej.

6.3.5. Sprawdzenie poprawności montażu korytek kablowych

Po wykonaniu tras korytek kablowych należy sprawdzić:

- zgodność zastosowanych elementów z zatwierdzonym projektem,
- jakość zamocowania konstrukcji wsporczych korytek,
- jakość zamocowania korytek do konstrukcji wsporczych,
- przejścia korytek przez otwory ścienne,
- jakość wykonania połączeń, zakrętów, rozgałęźników i zejść zwłaszcza pod względem ostrości krawędzi,
- elementy zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji metalowych.

7 PRÓBY ODBIOROWE

7.1 Ogólne wymagania

Ogólne zasady wymagań przy odbiorach podano w Cz.01 Wymagania ogólne.

8 WYMAGANIA PRZY PRZEJĘCIU ROBÓT

8.1 Ogólne wymagania

Ogólne zasady wymagań przy Przejęciu Robót w Cz.01 Wymagania ogólne.

8.2 Odbiór robót

W czasie odbioru robót powinny zostać dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa ze zmianami i uzupełnieniami wykonanymi w czasie wykonywania robót,
- Dziennik Robót,
- dokumenty uzasadniające zmiany i uzupełnienia dokonywane podczas wykonywania robót,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów,
- protokoły odbiorów częściowych,
- certyfikaty jakości wystawiane przez dostawców materiałów,
- inwentaryzacja geodezyjna z uaktualnieniem mapy, wykonana przez uprawnionego geodetę.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową z ewentualnymi uwagami w Dzienniku Robót dotyczącymi wszelkich zmian i odchyleń od Dokumentacji Projektowej,
- protokoły odbiorów częściowych,
- protokoły prac kontrolno-pomiarowych.

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne wymagania

Ogólne zasady płatności podano w Cz.01 Wymagania ogólne.