

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

INSTALACJE

ELEKTRYCZNE BIOLOGICZNEJ

OCZYSZCZALNI

SPIS TREŚCI

1.	WSTĘP	2
1.2.	ZAKRES STOSOWANIA ST	4
1.3.	ZAKRES ROBÓT OKREŚLONYCH ST	4
1.4.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT	5
2.	MATERIAŁY I URZĄDZENIA. SPECYFIKACJA DOSTAWY.....	5
3.	SPRZĘT	7
4.	TRANSPORT	7
5.	WYKONANIE ROBÓT	7
5.1.	OGÓLNE WYMAGANIA	7
5.2.	ZAKRES ROBÓT PRZYGOTOWAWCZYCH	7
5.3.	ZAKRES ROBÓT ZASADNICZYCH DLA BUDOWY I MONTAŻU INSTALACJI, URZĄDZEŃ I OBIEKTÓW TECHNOLOGICZNYCH	7
5.3.1	ZASILANIE ROZDZIELNI BLOKU BIOLOGICZNEGO.....	7
5.3.2	ROZDZIELNIA BLOKU BIOLOGICZNEGO.....	7
5.3.3	INSTALACJE ELEKTRYCZNE BLOKU BIOLOGICZNEGO.....	8
5.3.4	INSTALACJA AKPiA.....	8
5.3.5	WIZUALIZACJA.....	8
5.3.6	SZCZEGÓŁOWE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT ELEKTRYCZNYCH.....	9
5.3.7	SZCZEGÓŁOWE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT AKPiA ORAZ STEROWANIA.....	13
5.4.	ZAKRES ROBÓT KOŃCOWYCH	14
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	14
6.1.	OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT	14
6.2.	KONTROLE I BADANIA.....	14
6.3.	KONTROLE I BADANIA- SZCZEGÓŁOWE WYMAGANIA.....	14
7.	OBMIAR ROBÓT	16
8.	ODBIÓR ROBÓT.....	16
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	17
10.	PRZEPISY ZWIĄZANE I DOKUMENTACJA ODNIESIENIA.....	17

1. WSTĘP

Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące instalacji elektrycznej biologicznego oczyszczania ścieków farbiarskich.

1.1.1. Opis przedmiotu zamówienia.

1.1.1.1. Opis gospodarki ściekowej zakładu.

Ścieki zakładowe powstają w procesie farbowania tkanin oraz wykonywania nadruków na tkaninach.

Podczas farbowania każda maszyna pracuje w następujących cyklach:

- 1 – pranie i podbielanie nadtlenkiem wodoru
- 2 – płukanie ciepłe
- 3 – płukanie zimne
- 4 – barwienie
- 5 – płukanie zimne po barwieniu
- 6 – płukanie ciepłe z kwasem octowym
- 7 – pranie ciepłe 98st.C
- 8 – pranie ciepłe 80st.C
- 9 – płukanie ciepłe 60st.C
- 10 – płukanie zimne
- 11 – utrwalać kwasem octowym
- 12 - zmiękczenie

Z jednego cyklu do kanalizacji z maszyn farbiarskich trafia max. 16m³ ścieków (w zależności od ilości uruchamianych maszyn). W ciągu doby każda maszyna może wykonać max 3 farbowania.

Po wykonaniu kolorowych nadruków tkaniny są kierowane do prania w następujących cyklach:

- 5 – płukanie zimne po barwieniu
- 6 – płukanie ciepłe z kwasem octowym
- 7 – pranie ciepłe 98st.C
- 8 – pranie ciepłe 80st.C
- 9 – płukanie ciepłe 60st.C
- 10 – płukanie zimne
- 11 – utrwalać kwasem octowym
- 12 - zmiękczenie

Łączna ilość ścieków wytwarzanych na terenie zakładu wynosi:

$$\begin{aligned}Q_{\text{śrd}} &= 500\text{m}^3/\text{d}, \\Q_{\text{maxd}} &= 576\text{m}^3/\text{d}. \\Q_{\text{maxh}} &= 60\text{m}^3/\text{h}\end{aligned}$$

Skład ścieków surowych w próbach uśrednionych dobowych przedstawiono w poniższej tabeli.

SKŁAD ŚCIEKÓW.

L.p.	Wskaźnik	Jednostki	Wartość min.	Wartość max.	Wartość średnia
1	Odczyn	pH	9,0	11,0	9,5
2	ChZT	gO ₂ /m ³	1000	3000	2000
3	BZT ₅	gO ₂ /m ³	460	1000	760
4	Zawiesina	g/m ³	80	200	120
5	Azot ogólny	g/m ³	20	40	30
6	Fosfor ogólny	g/m ³	2,0	4,0	3,5
7	Chlorki	g/m ³	2800	3800	3300
8	Siarczany	g/m ³	150	600	340
9	Ekstrakt eterowy	g/m ³	20	60	40
10	Detergenty anionowe	g/m ³	0,9	3,0	1,5

1.1.1.2. Opis technologii podczyszczania ścieków.

Na podstawie badań technologicznych stwierdzono, że ścieki z farbowania oraz prania po farbowaniu (spust z cyklu nr 4,5,6,7 i ew.1) powinny być poddane koagulacji lub utlenieniu chemicznemu metodą Fentona. Na odpływie z każdej maszyny zostanie zamontowany zawór trójdrożny, który kierować będzie ścieki do jednej z trzech pompowni. Pompownia nr 1 przetłacza ścieki do zbiornika retencyjnego nr1 przed utlenianiem chemicznym, pompownia nr 2 przetłacza ścieki do zbiornika retencyjnego nr 2 przed koagulacją, natomiast pompownia nr 3 podaje pozostałe ścieki do zbiornika wyrównawczego nr3, do którego trafiać będą również ścieki po podczyszczeniu chemicznym. Ścieki ze zbiornika nr 3 będą podawane na reaktor biologicznego oczyszczania. Dodatkowo do pompowni nr 3 będą podawane ścieki dowożone, przyjmowane w celu uzupełnienia ścieków w biogeny oraz inne mikro i makroelementy.

W procesie koagulacji oraz utleniania chemicznego powstają osady chemiczne, które będą odwadniane na dwóch prasach komorowych o wydajności 700kgsm/d każda.

Wszystkie procesy jednostkowe prowadzone będą w urządzeniach zlokalizowanych w budynku oczyszczalni ścieków. Dodatkowo na wyposażeniu budynku znajdować się będą urządzenia do końcowej flotacji osadu czynnego, po procesie biologicznego oczyszczania ścieków, w celu oddzielenia osadu od ścieków oczyszczonych. Osad czynny po flotacji zawracany będzie do komory osadu czynnego, a jego nadmiar odprowadzany będzie do zbiornika osadu (zbiornik nr 4) i stąd podawany do odwodnienia na prasie komorowej. Ścieki oczyszczone kierowane będą do pompowni ścieków oczyszczonych.

1.1.1.3. Opis technologii biologicznego doczyszczania ścieków.

Biologiczne oczyszczanie ścieków będzie realizowane dla ścieków zmieszanych zgromadzonych w zbiorniku nr 3, tj. dla ścieków podczyszczonych chemicznie, ścieków z prania tkanin oraz ścieków bytowo-gospodarczych dowożonych w celu uzupełnienia biogenów oraz mikro i makroelementów niezbędnych dla prawidłowego przebiegu procesów biochemicznych. Ścieki oczyszczane będą z w układzie złoża biologiczne zawieszone, niedotlenione => reaktor tłokowy z osadem czynnym. Ścieki ze zbiornika retencyjnego dozowane będą 2 pompami o wydajności 25m³/h na złożo biologiczne zawieszone. Będzie to pierwszy stopień biologicznego oczyszczania ścieków. Na złożu prowadzony będzie proces rozkładu złożonych związków organicznych do prostszych, łatwiej rozkładalnych przez bakterie osadu czynnego. Złożo biologiczne jest komorą pełnego wymieszania wyposażoną w mieszadło oraz ruszt napowietrzający, co pozwoli utrzymać kształtki złoża w zawieszeniu oraz utrzymać potencjał redox na zadanym poziomie. Z komory złoża ścieki przepływają grawitacyjnie do komory osadu czynnego przez sito - separator kształtek. Oddzielenie ścieków oczyszczonych od osadu czynnego odbywać się będzie metoda flotacji ciśnieniowej (przetarg nie obejmuje dostawy stacji flotacji wraz z urządzeniami peryferyjnymi). Osad czynny z flotatora zawracany (recyrkulowany) będzie do reaktora biologicznego, a osad nadmierny kierowany do zbiornika

osadu przed prasami. Odwodniony osad z pras będzie zbierany w kontenerze na odpady i wywożony na wysypisko. Dodatkowo przewidziano recyrkulację wewnętrzną ścieków i osadu. Ponieważ ścieki farbiarskie są ubogie w biogeny, przewidziano dowożenie ścieków bytowo-gospodarczych z okolicznych szamb taborem asenizacyjnym w ilości ok. 10% oczyszczanych ścieków farbiarskich, tj.: ok. 50m³/d. Do odbioru tych ścieków projektuje się stację zlewną z sitem, z której ścieki odpływać będą do pompowni nr 3 i dalej trafiać będą na zbiornik retencyjny nr 3. Dodatkowo oczyszczalnię biologiczną wyposaża się w stację roztwarzania i dozowania nawozów będących źródłem azotu i fosforu, stację dmuchaw oraz stację dozowania węgla aktywnego na wypadek dopływu barwników słabo biodegradowalnych oraz w celu usuwania szcążkowego ChZT. Skład ścieków podawanych do biologicznego oczyszczania przedstawiono w poniższej tabeli.

**SKŁAD ŚCIEKÓW KIEROWANYCH DO BIOLOGICZNEGO OCZYSZCZANIA ORAZ
SKŁAD ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH.**

L.p.	Wskaźnik	Jednostki	Zbiornik nr 3 wartości średnie	Po złożu zawieszonym wartości średnie	Po biologicznym oczyszczeniu max. wartości wymagane
1	Odczyn	pH	7,5-8,0	7,5-8,0	6,5-8,0
2	ChZT	gO ₂ /m ³	1600 +/- 200	1000 +/- 200	125,0
3	BZT ₅	gO ₂ /m ³	700 +/- 100	500 +/- 100	25,0
4	Zawiesina	g/m ³	200	250	35,0
5	Azot ogólny	g/m ³	55	50	30,0
6	Fosfor ogólny	g/m ³	7,0	6,9	2,0
7	Chlorki	g/m ³	3200	3200	3200
8	Siarczany	g/m ³	320	320	320
9	Ekstrakt eterowy	g/m ³	80	80	50
10	Detergenty anionowe	g/m ³	1,5	1,5	1,5

Załącznikiem do niniejszej ST są rysunki instalacji technologicznej biologicznej oczyszczalni.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji instalacji elektrycznej bloku biologicznego:

- wykonanie zasilania rozdzielni bloku biologicznego – 1kpl.
- wykonanie rozdzielni bloku biologicznego – 1kpl.
- wykonanie instalacji elektrycznych dla bloku biologicznego – 1kpl.
- wykonanie instalacji AKPiA – 1kpl.
- wykonanie wizualizacji – 1kpl.

1.3. Zakres robót określonych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą prowadzenia prac przy realizacji i instalacji, obiektów i urządzeń technologicznych i obejmują:

- roboty przygotowawcze
- modernizacja istniejącej rozdzielni Kolorex w celu wykonania zasilania rozdzielni bloku biologicznego – 1kpl.
- dostawa, montaż i rozruch rozdzielni bloku biologicznego – 1kpl.

- d) dostawa, montaż i rozruch wykonanie instalacji elektrycznych dla bloku biologicznego – 1kpl.
- e) dostawa, montaż i rozruch instalacji AKPiA – 1kpl.
- f) dostawa, montaż i rozruch wykonanie wizualizacji – 1kpl.
- g) roboty końcowe.

Wymagany okres gwarancji na ww. dostawy wynosi 36 miesięcy.

1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z postanowieniami Umowy (kontraktu).

2. MATERIAŁY I URZĄDZENIA. SPECYFIKACJA DOSTAWY.

Materiały urządzenia, maszyny, podzespoły i zespoły pochodzące z dostaw zewnętrznych powinny być zgodne z warunkami zamówienia i wymaganiami określonymi w specyfikacji technicznej. Kontrola techniczna Wykonawcy i Inwestora powinna stwierdzić przydatność dostaw na podstawie otrzymanych atestów względnie dokumentów magazynowych lub własnych badań. Wszystkie materiały urządzenia, maszyny i aparaty winny posiadać certyfikaty bezpieczeństwa bądź deklaracje zgodności z obowiązującymi przepisami i normami. Wykonawca zobowiązany jest do zbierania dokumentacji dostaw w postaci atestów, świadectw jakości, specyfikacji, paszportów, instrukcji obsługi i DTR, kart gwarancyjnych, rysunków montażowych itp.

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

Podstawowymi materiałami i urządzeniami stosowanymi do wykonania robót elektrycznych są:

- bednarka ocynkowana,
- drut stalowy ocynkowany średnicy 6mm,
- gniazda bryzgoszczelne 3-biegunowe,
- gniazda natynkowe 2-biegunowe bryzgoszczelne,
- gniazda podtynkowe 2-biegunowe,
- gniazda wtykowe 3-fazowe 5-stykowe 16A,
- kable, linki i przewody krosowe,
- kołki rozporowe plastikowe,
- korytka z stali nierdzewnej,
- końcówka kablowa rurkowa K do zaprasowania na żyłach Al,
- końcówka kablowa rurkowa K do zaprasowania na żyłach Cu,
- korytka wewnętrzne szafowe,
- lampki sygnalizacyjne,
- łącznik sekcyjny,
- łączniki tablicowe,
- łączniki w obudowie izolacyjnej IP 65 ,
- łącznik klawiszowy natynkowy 6A, 250V, bryzgoszczelny,
- łącznik bryzgoszczelny schodowy,
- mierniki tablicowe prądu i napięcia,
- ochronnik przepięciowy,
- opaski zaciskowe z tworzywa sztucznego,
- obudowy wnekowe z drzwiczkami,
- odgałęźniki bryzgoszczelne,
- oprawy bryzgoszczelne strugoodporne do przykręcania,
- oprawy świetłówkowe przykręcane lub wieszane,
- oprawy świetłówkowe przykręcane lub wieszane z modułem pracy awaryjnej,
- pierścienie odgałęźne,
- pręty stalowe ocynkowane o średnicy 8mm,
- przekładniki prądowe,

- przycisk alarmowy ppoż.
- przycisk wyłącznika głównego,
- rozłączniki bezpiecznikowe,
- rura ochronna z PCW o średnicy 50mm,
- rura ochronna z PCW o średnicy 75mm,
- rura winidurowa karbowana o średnicy 25mm,
- skrzynki:
- rozdzielcze,
- rozgałęźne,
- zasilające kablowe,
- szynowe,
- styczniki napędów,
- szafy wolnostojące – zestaw,
- świetlówki ,
- uchwyty do mocowania rur ochronnych,
- wazelina techniczna,
- wsporniki ściennie,
- wyłącznik główny,
- wyłączniki nadprądowe,
- wyłączniki przeciwporażeniowe 30mA,
- złącza kontrolne,
- złączki przelotowe kabłkowe naprężające,
- żarówki.

Podstawowymi materiałami i urządzeniami stosowanymi do wykonania robót AKPiA są:

- analizator parametrów sieci elektrycznej,
- czujniki do pomiaru wielkości fizycznych,
- czujniki do pomiaru wielkości chemicznych,
- falowniki napędów technologicznych
- główna szyna wyrównawcza,
- kable specjalistyczne sterownika
- kable, linki i przewody krosowe,
- karty wejściowe sterownika,
- karty wyjściowe sterownika,
- kaseta sterownika standardowa,
- korytka wewnętrzne szafowe,
- lampki sygnalizacyjne,
- listwy zaciskowe,
- łączniki tablicowe,
- moduł sterownika analogowy wejściowy,
- moduł sterownika analogowy wyjściowy,
- ochronnik przepięciowy,
- ograniczniki przepięć na napięcia: 230V, 24V, 5V,
- oprogramowanie narzędziowe graficzne – operatorskie,
- oprogramowanie użytkowe sterownika,
- panel operatorski z wyświetlaczem,
- przekaźniki pomocnicze,
- przycisk wyłącznika głównego,
- sterownik – jednostka centralna CPU z portami wejścia/wyjścia
- styczniki napędów,
- szafy wolnostojące – zestaw z wentylacją konwekcyjną,
- wazelina techniczna,
- wyłącznik główny,
- wyłączniki nadprądowe,
- wyłączniki przeciwporażeniowe 30mA.

3. SPRZĘT

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

4. TRANSPORT

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

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego (kołowego, szynowego, wodnego) tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania

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

Montażu maszyn, urządzeń oraz zespołów i podzespołów osprzętu technologicznego należy dokonywać w oparciu o rysunki zestawieniowe, opisy techniczne, dokumentacje techniczno – ruchowe (DTR-ki) i instrukcje obsługi poszczególnych elementów instalacji. Montaż można rozpocząć po rozpakowaniu, rozkonserwowaniu i zlikwidowaniu zabezpieczeń transportowych. Zaleca się przeprowadzenie prac montażowych nietypowych maszyn i urządzeń przez specjalistyczne brygady i pod nadzorem przedstawicieli producenta.

5.2. Zakres robót przygotowawczych

- wizyta na budowie przed montażem instalacji
- wykonanie projektów wykonawczych instalacji
- dostarczenie na teren budowy niezbędnych materiałów, urządzeń i sprzętu budowlanego

5.3. Zakres robót zasadniczych dla budowy i montażu instalacji, urządzeń i obiektów technologicznych

5.3.1 Zasilanie rozdzielni bloku biologicznego.

Zasilanie rozdzielni bloku biologicznego odbywać się będzie z głównej rozdzielni eNN zakładu Kolorex. W tym celu należy doposażyć pole rozdzielni eNN w dodatkowe podstawy bezpiecznikowe. Z uprzednio zainstalowanych podstaw bezpiecznikowych wyprowadzić kabel zasilający typu YKY 5x35mm² układany w ziemi wg PN.

5.3.2 Rozdzielnia bloku biologicznego.

Rozdzielnię bloku biologicznego należy wykonać, jako wolnostojącą posadowioną na cokole o wysokości 200mm. Rozdzielnia zlokalizowana będzie w stacji dmuchaw. W rozdzielni należy zainstalować aparaturę zasilająco-sterowniczą układów technologicznych zainstalowanych na oczyszczalni oraz sterownik PLC wraz z panelem operatorskim o przekątnej 10" kolor. W rozdzielni należy zainstalować falowniki do napędu dmuchaw.

Rozdzielnia bloku biologicznego powinna zasiląć i sterować obwody:

- a. Agregaty dmuchaw sterowane falownikami – 3szt.
- b. Mieszadła zainstalowane na bloku – 2szt.

- c. Pompę recyrkulacji – 1szt.
- d. Sito – 1szt.
- e. Szafę pompowni z dwoma pompami i wentylacją – 1kpl.
- f. Układ dozowania węgla aktywnego – 1kpl.
- g. Stacja zlewca – 1kpl.
- h. Obwody AKPiA
- i. Obwody ogólne oświetlenia
- j. Obwód wentylacji
- k. Obwód grzewczy instalacji wody węgla aktywnego

5.3.3 Instalacje elektryczne bloku biologicznego.

Obwody zasilające urządzenia technologiczne zainstalowane na bloku biologicznym powinny być układane w korytkach kablowych wykonanych z stali kwasoodpornej, a podejścia do skrzynek sterowania lokalnego poszczególnych urządzeń technologicznych w osłonach giętkich PCV. Każde urządzenie technologiczne powinno posiadać skrzynkę przyłączeniową – sterowniczą wyposażoną w wyłącznik remontowy, przełącznik trybu pracy, sygnalizację optyczną. Do każdej szafki sterownia lokalnego należy doprowadzić kabel zasilający typu YKY oraz sterowniczy typu YKSY.

5.3.4 Instalacja AKPiA.

Na bloku biologicznym należy zainstalować urządzenia do pomiarów parametrów chemicznych:

- a. Pomiar analogowy poziomu w zbiorniku retencyjnym nr 3 – 1 kpl.
- b. Pomiar pH w komorze złoża – 1kpl.
- c. Pomiar tlenu w komorze osadu czynnego – 1kpl.
- d. Pomiar REDOX w komorze złoża – 1kpl.

Pompownia główna

- a. Pomiar analogowy poziomu – 1 kpl.
- b. Wyłączniki pływakowe – 2szt.

Wszystkie instalacje zasilające przetworniki pomiarowe oraz przewody sygnałowe należy układać w oddzielnych korytkach kablowych. Sygnały z przetworników pomiarowych należy doprowadzić do sterownika kablem typu L2- BUS. Komunikacja pomiędzy sterownikiem, a przetwornikami powinna się odbywać za pomocą protokołu ModBus.

5.3.5 Wizualizacja.

W rozdzielni bloku biologicznego należy zainstalować sterownik PLC z panelem operatorskim kolorowym o przekątnej 10". Na monitorze panelu operatorskiego należy zainstalować aplikację wyświetlającą w sposób graficzny obiekt oczyszczalni ścieków. Wizualizacja powinna umożliwiać sterowanie urządzeniami technologicznymi, wprowadzanie parametrów technologicznych oraz odczytywać parametry technologiczne.

5.3.6 Szczegółowe wymagania dotyczące robót elektrycznych.

Wykonanie instalacji kablowych do urządzeń technologicznych.

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

Na większości swojej długości kable niskiego napięcia rozprowadzane po obiekcie należy układać w korytkach kablowych systemu "U", na drabinkach kablowych oraz w rurach stalowych o średnicy 16 i 29mm ze stali nierdzewnej. 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.

Wykonanie kompletnych instalacji elektrycznych ogólnego przeznaczenia

Wewnętrzne linie zasilające pomieszczenia socjalne oraz instalacje wewnątrz obiektów, w pomieszczeniach dozorowych należy układać w rurach winidurkowych układanych na tynku

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 rurach instalacyjnych. Większe przekroje kabli, np. do zestawów gniazd siłowych ogólnego przeznaczenia, należy prowadzić w rurach winidurkowych układanych na tynku. Wypusty sufitowe dla instalacji oświetleniowej zakończyć złączami świecznikowymi trójbiegunowymi. Łączniki mocować na wysokości 1,4m. Cały osprzęt zastosować natynkowy.

Układanie kabli w korytkach kablowych.

Podczas przechowywania, układania i montażu, końce kabla należy zabezpieczyć przed wilgocią oraz wpływami chemicznymi i atmosferycznymi. Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż 0°C. Zabrania się podgrzewania kabli ogniem. Układanie kabli powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie czy też uderzanie

Przy układaniu kabla można zginać go tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży. W zasadzie wszelkie instalacje po obiekcie należy układać w korytkach kablowych systemu "U". Znakowanie kabli za pomocą opasek oznacznikowych z wyraźnie odcisniętymi numerami w korytkach powinno być wykonane co 10m w miejscach, w których łatwo jest odkryć pokrywy korytek. Podczas układania kabli zwrócić szczególną uwagę na nierówności lub zadziory krawędzi korytek. W uzasadnionych przypadkach należy miejsca takie wygładzić i wyprostować. Należy stosować typowy dla danego systemu korytek kablowych osprzęt rozgałęziający (trójniki, rozgałęźniki krzyżowe i kątowe, łączniki etażowe itp.). W miejscach, gdzie nie można zastosować takiego osprzętu należy wykonać dodatkową osłonę, nakładając na kabel giętką rurę osłonową lub dwudzielny peszel na odcinku pomiędzy dwoma segmentami korytek.

Odległość tras kabli pomiarowych od kabli zasilających z napięciem 220V powinna wynosić co najmniej 20cm. Podejścia kabli z tras kablowych z korytek do szaf obiektowych i szafek montażowych wykonać w rurach osłonowych Arota lub stalowych, natomiast do samych urządzeń pomiarowych w elastycznych rurach ochronnych. Przepusty w ścianach i stropach po ułożeniu kabli uszczelnić pianką ognioodporną. Przejścia pod drogami i innymi sieciami wykonane będą w rurach grubościennych z twardego PCV.

Wykonanie wewnętrznych instalacji ochronnych.

a - Wykonanie instalacji przeciwporażeniowej

Wszystkie instalacje elektryczne należy wykonać w układzie TN-S. Zgodnie z obowiązującą normą PN-IEC-60364, dla ochrony przeciwporażeniowej, będą stosowane środki uniemożliwiające dotyk bezpośredni (ochrona podstawowa) oraz dotyk pośredni (ochrona dodatkowa). Ochrona podstawowa zapewniona będzie przez zastosowanie izolowania części czynnych aparatury rozdzielczej, urządzeń i osprzętu elektrycznego oraz odpowiedniego poziomu izolacji kabli i przewodów. Ochrona dodatkowa zrealizowana będzie przez zastosowanie samoczynnego wyłączenia zasilania. Jako zabezpieczenia poszczególnych obwodów i urządzeń należy zastosować wyłączniki instalacyjne nadprądowe, silnikowe oraz bezpieczniki topikowe o odpowiednio dobranych wartościach i charakterystykach, typu Bm dla dużych odbiorników. Dla wszystkich zewnętrznych obwodów sterowniczych przewidzieć napięcie zasilające 24V DC oraz skrzynki sterownicze II klasy ochronności. Wyżej wymieniony osprzęt zapewniający ochronę przed porażeniem stanowi wyposażenie rozdzielni zasilających. Niniejsza specyfikacja dotyczy jedynie części przewodowej tej instalacji ochronnej.

Układ zasilania urządzeń trójfazowych wykonać jako 5-żyłowy, natomiast jednofazowych jako 3-żyłowy z żyłą ochronną o izolacji w kolorze żółto-zielonym. Będzie ona jednocześnie uziomem pomocniczym dla wyłączników przeciwporażeniowych. Do żyły ochronnej przyłączać należy: obudowy i osłony silników, obudowy urządzeń mających zasilanie elektryczne, bolce ochronne gniazdek wtyczkowych, konstrukcje tablic rozdzielczych oraz wszystkie metalowe części instalacji, nie będące normalnie pod napięciem, a które mogą się pod napięciem znaleźć w przypadku uszkodzenia izolacji.

b - Wykonanie instalacji uziemiającej

Szyny PE oraz N rozdzielnic obiektowej powinny być połączone do uziomu indywidualnego tej rozdzielnic oraz do uziomu fundamentowego, bądź otokowego obiektu, jeżeli taki istnieje. Uziom należy wykonać bednarą stalową ocynkowaną o wymiarach 30x4mm w ziemi na głębokości 0,8m. W przypadku układania kabla zasilającego rozdzielnicę w ziemi, należy bednarę układać w wykopie razem z kablem. Wartość rezystancji uziemienia powinna być nie większa niż 5Ω, chyba że zatwierdzona dokumentacja projektowa podaje inną wartość. W razie nie spełnienia tego warunku należy dołożyć dodatkowe uziomy wykonując je poprzez pograżanie techniką udarową pionowych uziomów prętowych, wykonanych ze stali ocynkowanej o średnicy 10 do 13mm.

c - Zapewnienie ochrony przeciwprzepięciowej

Odnośnie ochrony od przepięć - należy zainstalować trzy stopnie ochrony przeciwprzepięciowej:

- I stopień ochrony - odgromniki w głównej rozdzielni obiektu.
- II stopień - należy zainstalować ochronniki w rozdzielnicach obiektowych,
- III stopień - ochronniki (podpinane pod gniazdko) zainstalować na tych obwodach, z których będą zasilane urządzenia elektryczne. Należy to uzgodnić z Użytkownikiem.

d - Wykonanie instalacji wyrównawczej.

W celu wyrównania potencjałów na częściach przewodzących należy wykonać instalację wyrównawczą wewnątrz obiektu technologicznego, łącząc ze sobą wszelkie metalowe rurociągi, konstrukcje i korpusy maszyn dostępne w pomieszczeniach za pomocą bednarki 20x2mm lub w cięższych warunkach wilgotnościowych 30x4mm. W pomieszczeniach biurowych lub socjalnych oraz na krótkich odcinkach, na dojściach należy użyć giętkiego przewodu LgYżo 10mm² umieszczonego w rurach winiowych układanych pod tynkiem w brzdach w betonie. W celu scentralizowania wszystkich połączeń przeznaczonych do uziemienia należy wykonać Główną Szynę Uziemiającą (GSU) usytuowaną najlepiej w głównej tablicy rozdzielczej obiektu.

Wyjątkowo GSU można zlokalizować w innej tablicy rozdzielczej zasilającej część obiektu, gdzie występuje największa ilość połączeń wyrównawczych.

Do GSU ze strony obiektu należy przyłączyć:

- wszystkie zaciski przewodów ochronnych PE tablic rozdzielczych siłowych i sterujących,
- instalację wyrównawczą obiektu,

Do GSU ze strony części podziemnej należy przyłączyć bednarą 50x5mm:

- przewód przyłączeniowy uziomu fundamentowego lub otokowego obiektu,
- mostek do uziomu odgromowego.

GSU powinna być zakonserwowana i zabezpieczona przed wpływami czynników atmosferycznych i technologicznych wyziewów chemicznych zwłaszcza starannie w miejscu połączeń spawanych. Jej połączenia muszą być widoczne dla przeprowadzania oględzin oraz pomiarów rezystancji i ciągłości poszczególnych obwodów ochronnych. GSU pełni rolę złącza kontrolnego.

Jeżeli po wykonaniu pomiarów rezystancja uziomu ochronnego będzie przekroczona, należy wzmocnić uziom poprzez dalszą jego rozbudowę.

Wykonanie instalacji odgromowej obiektu.**a - Wykonanie instalacji odgromowej płaskiej.**

Ochronę odgromową wykonać wykorzystując metalowe elementy konstrukcji. Na zwody poziome i przewody odprowadzające wykorzystać metalowe pokrycie dachu, rynny i metalowe elementy konstrukcji budynku.

Instalację odgromową budynku wykonać zwodami poziomymi niskimi. Zwody poziome i przewody odprowadzające należy wykonać z pręta stalowego ocynkowanego o średnicy 8mm układanego na uchwytych dachowych co 0,8m oraz na uchwytych ściennych. Zwody na dachu łączyć poprzez złącza uniwersalne krzyżowe. Do rozprowadzenia pręta odgromowego stosować złącza rynnowe i złączki przelotowe.

Przewody odprowadzające mocować przez naprężanie i zastosowanie złączek kabłkowych naprężających. Odprowadzenia zakończyć pomiarowymi złączkami kontrolnymi.

Wykonać uziom otokowy obok budynku, chyba, że obiekt posiada uziom fundamentowy. Uziom łączyć z przewodami odprowadzającymi w złączkach kontrolnych, na wysokości 1,8m nad terenem. Od tej wysokości, do głębokości 0,5 m pod powierzchnią terenu chronić przewód uziomowy kątownikiem 40x40x4mm.

Uziom otokowy wykonać bednarą stalową ocynkowaną o wymiarach 30x4mm, wyprowadzając go do złącza kontrolnego. Złącza zakonserwować. Uziom zagłębić w wykopie na głębokości 0,8m. Przewód przyłączeniowy do uziomu należy przyspawać, a miejsce spawania dokładnie oczyścić i zakonserwować farbą oraz lepikiem asfaltowym. Złącza kontrolne powinny być oznakowane w sposób jednoznaczny dla celów pomiarowych. Rezystancja uziemienia powinna być mniejsza lub równa 10Ω.

Jeżeli po wykonaniu pomiarów rezystancja uziomu odgromowego będzie przekroczona, należy wzmocnić uziom poprzez dalszą jego rozbudowę bednarą stalową ocynkowaną o wymiarach 30x4mm w ziemi na głębokości 0,8m lub poprzez pograżanie uziomów techniką udarową.

b - Wykonanie instalacji odgromowej pionowej.

W przypadku obiektów zagrożonych wybuchem mieszaniny gazów z powietrzem, zakwalifikowanych do strefy zagrożenia wybuchowego Z1, należy wykonać instalację odgromową ze zwodami pionowymi, wysokimi. Maszt odgromowy należy ustawić na pomoście stalowym. Szczytowy odcinek masztu należy wykonać z iglicy prefabrykowanej o wysokości 7m z płytą dla linek odciągowych. W celu ustabilizowania masztu należy wykonać cztery równomiernie rozmieszczone linki odciągowe o średnicy 8mm. Dla tak postawionego masztu należy wykonać cztery przewody odprowadzające drutem stalowym ocynkowanym o średnicy 6mm, rozmieszczone równomiernie po obwodzie dachu danego obiektu. Przewody odprowadzające połączyć z uziemieniem otokowym lub fundamentowym obiektu poprzez pomiarowe złącza kontrolne. Rezystancja uziemienia w obiektach zakwalifikowanych do strefy zagrożenia wybuchowego Z1 powinna być mniejsza lub równa 5Ω.

Wykonanie wewnętrznych Robót montażowych**a - Montaż rozdzielnic siłowych i szaf sterowniczych.**

Rozdzielnice technologiczne oraz potrzeb własnych przewiduje się wykonać jako rozdzielnice szafowe, skrzynkowe lub tablicowe o stopniu szczelności obudowy co najmniej IP54, wykonane z materiału elektroizolacyjnego – estroduru lub metalowe malowane proszkowo. Rozdzielnice powinny być zamocowane na ścianach, jeżeli to możliwe we wnękach lub jeżeli mają być wolnostojące należy posadzić je na stalowych konstrukcjach nośnych przytwierdzonych do podłoża. W każdym wykonaniu kable zasilające i odpływowe wychodzące z dołu rozdzielnicy po ścianie powinny być układane w twardych osłonach rurowych z PCV lub w rurach stalowych ocynkowanych.

Montaż osprzętu i wyposażenia szaf należy wykonać w warunkach warsztatowych. Szyny i inne odkryte elementy toru prądowego powinny być osłonięte przed bezpośrednim dotykem przez obsługę utrzymania ruchu. Szafy, skrzynki oraz tablice rozdzielcze wykonać w systemie TN-S. Szyna przewodu neutralnego N powinna być widocznie wydzielona i odizolowana od szyny przewodu ochronnego PE. Szynę PE należy połączyć z Główną Szyną Uziemiającą a jeżeli jej nie przewidziano w danym obiekcie to z uziomem obiektem poprzez złącze kontrolne. Połączenie należy wykonać bednarką stalową ocynkowaną o wymiarach 20x4mm lub linką miedzianą o przekroju od 10 do 16mm² w zależności od wielkości rozdzielnicy.

Do szyn rozdzielnicy siłowej należy podłączyć ograniczniki przepięć klasy C czterosegmentowe tj. na trzech fazach i na przewodzie neutralnym N.

Oznaczenia poszczególnych obwodów w rozdzielnicach siłowych i sterujących powinny być umieszczone bądź przy elementach tych obwodów, jak łączniki, bezpieczniki itp., bądź na przedniej ścianie szafy. Wyraźnie należy oznaczyć przewody fazowe, neutralne i ochronne barwami zgodnymi z obowiązującymi normami. Szafy powinny mieć sprawne zamknięcia i nieuszkodzone blokady fabryczne zabezpieczające przed otwarciem ich przez niepowołane osoby. Metalowe konstrukcje i części urządzeń rozdzielczych powinny być zabezpieczone od korozji. Wprowadzenie przewodów do rozdzielnic siłowych i sterujących powinno być wykonane w sposób uniemożliwiający przedostanie się do nich wilgoci bezpośredniej i oparów. Jeżeli w szafach siłowych dużej mocy przewiduje się wzrost temperatury pochodzący od aparatów elektrycznych, należy zamontować w drzwiach szafy zestaw wentylatora wywiewnego i kratki wlotowej z filtrem.

b - Montaż skrzynek sterowniczych i przyłączyeniowych

Kable bezpośrednio doprowadzone będą do rozdzielnic lub przejściowej skrzynki przyłączeniowej danego odbioru o stopniu ochrony IP65, która w wielu wypadkach będzie również skrzynką sterowania miejscowego. Dla celów serwisowych, w pobliżu każdej grupy urządzeń, należy zainstalować takie lokalne skrzynki sterujące, wykonane w II klasie ochronności, o stopniu ochrony IP55. Skrzynki umożliwiają podłączenie kabli do napędów oraz wybór rodzaju sterowania danym napędem (odstawianie napędu z ruchu, sterowanie miejscowe, sterowanie z systemu nadzoru). Skrzynki wyposażać w przyciski bezpieczeństwa umożliwiające natychmiastowe zatrzymanie napędu w sytuacji niebezpiecznej lub awaryjnej. Wszystkie zewnętrzne obwody sterownicze zasilic napięciem 24V. Podejścia na obiekcie technologicznym należy wykonać poprzez wprowadzenie kabla bezpośrednio do puszek zaciskowej silnika lub innego urządzenia. W przypadku obwodów odbiorników pracujących w zatopieniu należy koniecznie zastosować pośredniczącą skrzynkę przejściową. Przejściowe skrzynki przyłączeniowe powinny być zainstalowane na konstrukcji wsporczej, na ścianie lub na barierce danego obiektu. W skrzynce przejściowej należy zamontować zaciśki rzędowe, które będą służyć do połączenia kabla zasilającego z kablem fabrycznym urządzenia.

c - Montaż gniazd wtykowych.

Wszystkie obwody siłowe potrzeb własnych obiektu wydzielone są od obwodów technologicznych i służą głównie do celów remontowych, obsługi sytuacji awaryjnych lub do przyłączania niezbędnych urządzeń przenośnych.

Typowym, opcjonalnym rozwiązaniem dla obiektów przemysłowych jest wykonanie następujących obwodów gniazd:

- 400V - przewodem YDY 5x2,5mm², w rurkach osłonowych na tynku, na uchwytach, gniazdo 3 fazowe 16A (3P + N + PE) w obudowie izolacyjnej,
- 400V - przewodem YDY 5x4mm², w rurkach osłonowych na tynku, na uchwytach, gniazdo 3 fazowe 32A (3P + N + PE) w obudowie izolacyjnej,

- 230V - przewodem YDY 3x2,5mm², w rurkach osłonowych na tynku, na uchwytych lub przewodem YDYp 3x2,5mm² pod tynkiem, gniazdo 1 fazowe 16A (P + N + PE) bryzgoszczelne,
- 24V - przewodem YDY 2x2,5mm², w rurkach osłonowych na tynku, na uchwytych lub przewodem YDYp 3x2,5mm², pod tynkiem, gniazdo dwubiegunowe, bryzgoszczelne.

Gniazda wtykowe instalować na wysokości 1,3 m od posadzki.

Dla celów pomiarowych i serwisowych gniazda powinny być oznakowane w sposób trwały i jednoznaczny z określeniem zasilających je obwodów.

d - Montaż opraw oświetlenia ogólnego.

Oprawy oświetleniowe należy zamontować na wysokości nie mniejszej niż podaje producent ze względu na niekorzystne zjawisko oślnienia. Klosze i odbłyśniki opraw powinny być czyste i nie uszkodzone. Źródła światła zamontowane w oprawie nie mogą przekraczać maksymalnej mocy dopuszczalnej dla danego typu oprawy. Wejście przewodu do oprawy starannie uszczelnić za pomocą dławika fabrycznego. W pomieszczeniach niskich oprawy mocować bezpośrednio do stropu, natomiast w wysokich na konstrukcjach, linkach stalowych lub na zwisach zamocowanych do stropu. Sposób zamocowania opraw wiszących na zwisach powinien być pewny i bezpieczny nawet podczas przypadkowego rozkołysania jednej z nich.

Oświetlenie ogólne w pomieszczeniach socjalnych i technologicznych obiektu powinno być wykonane z zastosowaniem opraw świetłówkowych, natomiast na zewnątrz przy drzwiach wejściowych należy zastosować oprawy strugo szczelne z żarowymi źródłami światła, przy bramach wjazdowych, na zewnątrz wskazane jest zastosowanie opraw sodowych.

e - Montaż opraw oświetlenia ewakuacyjnego.

W wszystkich głównych pomieszczeniach technologicznych i socjalnych, w miejscach związanych z komunikacją należy zamontować oprawy świetłówkowe z modulem awaryjnym. W ciągach oświetlenia przejść na hali lub na korytarzach pomieszczeń socjalnych należy wydzielić kilka opraw, które powinny być wyposażone w inwertery, które zawierają akumulatory zapewniające świecenie oprawy przez 3 godziny po zaniku napięcia.

f - Montaż elektrycznych urządzeń technologicznych.

Montaż elektrycznych urządzeń technologicznych, dobór przekroju przewodów zasilających i sterowniczych, oraz zabezpieczenia tych obwodów powinien określić producent danego urządzenia technologicznego.

g - Montaż metalowych korytek kablowych z stali nierdzewnej.

W zależności od potrzeb należy zastosować korytka systemu „U” o szerokościach: 35, 50, 100, 200mm. Korytka położone na konstrukcjach wsporczych powinny być do nich przykręcone śrubami. Konstrukcje zamocować do ścian lub sufitów metalowymi kołkami kotwiącymi rozporowymi M10. W korytarzach i przejściach korytka montować w strefie przysufitowej ściany. Wszystkie korytka kablowe powinny być zakryte typowymi dla nich pokrywami perforowanymi. Zakręty tras korytkowych wykonać w sposób nieograniczający przestrzeni układania kabli. Miejsca cięcia korytek należy prawidłowo wygładzić, wyprostować lub wyprofilować w taki sposób, by nie powodowały uszkodzeń izolacji układanych kabli. We wszystkich obiektach technologicznych zastosować należy korytka kablowe ze stali nierdzewnej.

h - Montaż korytek kablowych z PCV.

Korytka kablowe służą do układania kabli nad sufitami podwieszanymi w instalacjach biurowych, gdzie wymagany jest wysoki poziom estetyki. Mogą być także stosowane w obszarach przemysłowych, np. na korytarzach, bez przykrycia. Korytka plastikowe wyposażane są w bardzo bogaty zestaw akcesoriów (np. akcesoria do zmiany kierunku trasy kablowej, podstawy nośne korytka, przegrody, pokrywy itp.). Regulowane kąty (wewnętrzne lub zewnętrzne) pozwalają na dostosowanie się do istniejących warunków i precyzyjne dopasowanie do narożników ścian w celu osiągnięcia efektu estetycznego. Kanały narożnikowe są wyposażone w bardzo bogaty asortyment akcesoriów wykończeniowych (zaślepka końcowa, kąt regulowany wewnętrzny i zewnętrzny, rozgałęzienia płaskie i kątowe), akcesoriów do montażu innych urządzeń (do zainstalowania czujek alarmowych, detektorów ruchu itp.).

5.3.7 Szczegółowe wymagania dotyczące robót AKPiA oraz sterowania.

Analizatory wartości fizykochemicznych

Analizatory wielkości fizykochemicznych takich jak pH/Redox i rozpuszczony tlen powinny spełniać następujące wymagania:

- Integracja z systemami kontroli jakości.
- Sprawdzona jakość i niezawodność
- Interfejsy komunikacyjne do głównych systemów sterowania.
- Pełna autotestacja elektroniki i czujnika.
- Analizatory wielkości fizykochemicznych w reaktorach biologicznych, powinny pracować w układzie sieciowym. Jeden przetwornik obsługuje wszystkie czujniki jednego reaktora biologicznego (tlen rozpuszczony, redox, pH, temperatura) Przetwornik każdego reaktora powinien być zabudowany w okolicach komory nityfikacji, w przeszklonej szafce wykonanej ze stali nierdzewnej, z własnym systemem ogrzewania / chłodzenia. Szafki należy zabudować w taki sposób, aby światło słoneczne nie utrudniało odczytu informacji prezentowanych na wyświetlaczu
- Linie komunikacyjne przetwornik – analizator (czujnik) powinny posiadać obustronne zabezpieczenie przeciwprzepięciowe.

Falowniki

Oferowane falowniki powinny być wyposażone:

- W protokół komunikacyjny, zapewniający komunikację i diagnostykę urządzenia.
- Wbudowany wewnętrzny, obiektowy regulator PID oraz 1 wejście i 1 wyjście 4-20mA.
- Sterowanie zgodne z bezczujnikową, rzeczywistą orientacją wektora pola.
- Sterownia w zamkniętej pętli sprzężenia zwrotnego.
- Praca w otwartej pętli ze 100% momentu obrotowego już dla 1Hz.
- Wysoka niezawodność i nowoczesna technologia.
- Statyczna i dynamiczna funkcja automatycznego strojenia napędu.
- Oprogramowanie sterujące - monitorujące.

System sterowania

System sterowania powinien umożliwiać:

- obserwację wszystkich mierzonych parametrów procesu technologicznego na ekranie monitora kolorowego panelu operatorskiego,
- sygnalizację pracy i awarii urządzeń na ekranie monitora stanowiska operatorskiego,
- regulację wybranych parametrów z możliwością wprowadzania przez operatora zmiany nastaw po wprowadzeniu indywidualnego hasła operatora,
- przyjmowanie informacji o stanach urządzeń technologicznych i wskazywanie na ekranie panelu,
- prowadzenie statystyk, trendów i bilansów,
- protokolowanie zdarzeń procesowych ze szczególnym uwzględnieniem sytuacji awaryjnych,
- wykonanie graficzno - tekstowych wykresów przebiegów zmian procesowych wielkości fizycznych,
- zliczanie czasów pracy napędów i urządzeń
- wizualizację procesu technologicznego na ekranie kolorowego panelu operatorskiego
- możliwość wprowadzania do pamięci zużycia chemikaliów (z klawiatury).

Niwelacja zakłóceń elektromagnetycznych

Szafy sterownicze, powinny być wyposażone w aparaturę chroniącą zarówno przed generowaniem jak i przyjmowaniem zakłóceń elektromagnetycznych.

Pod pojęciem zakłóceń elektromagnetycznych należy rozumieć wszystkie niepożądane sygnały pochodzenia elektromagnetycznego, powstałe w wyniku łączeń, rozłączeń, pracy przemienników częstotliwości oraz wyładowań atmosferycznych.

Wszystkie linie kablowe realizujące komunikację z aparaturą obiektową oraz obsługujące telewizję przemysłową, powinny posiadać obustronne zabezpieczenie przeciwprzepięciowe zgodne z zasadami strefowej ochrony przeciwprzepięciowej.

Oprogramowanie.

Należy zaprojektować tablicę oprogramowanie sterownika wraz z wizualizacją wszystkich procesów na ekranie kolorowego panelu operatorskiego o przekątnej 10”.

Do realizacji sterowania i regulacji zastosować sterownik obiektowy zamontowany w szafie sterowniczej wraz z zintegrowanym panelem operatorskim /graficznym/.

Sterownik powinien realizować wszystkie funkcje opisane w punkcie B, a w szczególności: sterowanie pracą urządzeń, zbieranie i archiwizacja danych.

5.4. Zakres robót końcowych

Po wykonaniu prac montażowych należy wykonać:

1. Wykonać pomiary elektryczne instalacji elektrycznych
2. Wykonać namiary geodezyjne
3. Wykonać projekt powykonawczy instalacji elektrycznych
4. Wykonać rozruch elektryczny i automatyki oczyszczalni.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót, materiałów i urządzeń. Badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami Norm lub Aprobata Technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia.

6.2. Kontrole i badania.

Wykonawca będzie przekazywać Inwestorowi lub jego przedstawicielom kopie raportów z wynikami badań i pomiarów.

6.3. Kontrole i badania- szczegółowe wymagania.

Badania i pomiary linii kablowych.

Po wykonaniu Robót należy sprawdzić:

- prawidłowość ułożenia instalacji kablowych i przewodowych w korytkach kablowych, w rurach osłonowych oraz w uchwytych na tynku,
- zachowanie odległości i jakości 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.

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 czło 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.

Badania skuteczności oświetlenia wewnętrznego.

Po wykonaniu kompletnej instalacji oświetlenia należy dokonać pomiaru średniego natężenia oświetlenia wewnątrz budynków obiektów technologicznych. W przypadku niespełnienia wymagań norm należy sprawdzić zgodność wykonania instalacji oświetlenia z zatwierdzonym projektem i jakością zastosowanych opraw. Jeżeli te sprawdzenia nie wykażą nieprawidłowości, to należy za zgodą Inżyniera, w porozumieniu z projektantem, dołożyć dodatkowe oprawy w punktach nie doświetlonych.

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.

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 ściennie,
- jakość wykonania połączeń, zakrętów, rozgałęźników i zejść zwłaszcza pod względem ostrości krawędzi,
- elementy zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji metalowych.

Sprawdzenie poprawności montażu i wyposażenia aparatury obiektowej.

Po zmontowaniu układów pomiarowych należy sprawdzić:

- kompletność dostawy, sprawdzenie dodatkowego wyposażenia,
- zgodność konfiguracji układu z wymaganiami zatwierdzonego projektu,
- poprawność montażu i sprawdzenie zabezpieczeń układu zgodnie z DTR,
- funkcjonalność poszczególnych podzespołów układu,
- poprawność i dokładność wskazań wielkości mierzonych (symulacje za pomocą zadajników prądu lub napięcia, testerów lub wzorców fizykochemicznych),
- komunikację lub przekazywanie sygnału pomiarowego do układu sterowania,
- reakcję układu regulacji na zmianę wielkości mierzonej,
- reakcję całego układu sterowania podczas procesu regulacji (realizacja blokad, sygnalizacji przekroczeń wielkości pro-

gowych itp.),

- opisy przewodów i gniazd wyjścia/wejścia zestawu pomiarowego.

Sprawdzenie poprawności montażu sterownikowej stacji obiektowej.

Po zmontowaniu zestawów dyspozytorskich należy sprawdzić:

- zgodność konfiguracji sterownika i urządzeń towarzyszących z wymaganiami zatwierdzonego projektu,
- osadzenie kart sterownika w kasecie oraz innych podzespołów elektronicznych w szafie,
- jakość podłączenia kabli pomiarowych, teletransmisyjnych oraz gotowych, specjalistycznych będących na wyposażeniu,
- funkcjonalność poszczególnych urządzeń składowych,
- komunikacja ze stacją dyspozyorską,
- reakcję stacji na brak zasilania (symulacja zaniku napięcia),
- rozdzielność przewodu ochronnego PE, od neutralnego N,
- opisy gniazd wyjścia/wejścia zestawu,
- opisy elementów składowych szafy stacji,
- zgodność zastosowanych zabezpieczeń nadprądowych i przeciwprzepięciowych,
- zamknięcia i zabezpieczenia szaf,
- jakość wprowadzenia przewodów.

Sprawdzenie funkcjonalności systemu wizualizacji i sterowania.

Należy wykonać następujące badania testujące:

- sprawdzenie sieciowych łącz komunikacyjnych;
- sprawdzenie wszystkich elementów wizualizacji,
- sprawdzenie wszystkich elementów rejestracji i archiwizacji obrazu video,
- sprawdzenie formatów wydruków,
- sprawdzenie reakcji systemu na symulowane sytuacje ekstremalne.

7. OBMIAR ROBÓT

Obmiar robót określa ilość wykonanych robót zgodnie z postanowieniami Umowy.

Ilość robót oblicza się według specyfikacji dostawy urządzeń oraz ich montażu, z uwzględnieniem wymagań technicznych zawartych w niniejszej ST.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając Inżynierowi do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą robót.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami Kontraktu oraz obowiązującymi Normami Technicznymi (PN, EN-PN).

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność za pozycję rozliczeniową należy przyjmować zgodnie z postanowieniami Kontraktu, Zatwierdzonymi Dokumentami Wykonawcy, oceną jakości użytych materiałów i jakości wykonania robót, na podstawie wyników pomiarów i badań.

Cena składowa wykonania robót związanych z wykonaniem instalacji, urządzeń i obiektów technologicznych w Kontrakcie obejmuje:

- a) opracowanie dokumentacji wykonawczej
- b) zakup i dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- c) ubezpieczenie na czas transportu/dostawy
- d) roboty tymczasowe i towarzyszące niezbędne do wykonania prac zasadniczych, w tym koszty tymczasowych połączeń, tymczasowych rurociągów, pompowania ścieków, tymczasowych przejść, zabezpieczeń itp.
- e) przygotowanie urządzeń do montażu,
- f) montaż urządzeń wraz z wszelkimi niezbędnymi instalacjami, wyposażeniem, modułami i przyłączami technologicznymi,
- g) przygotowanie i uruchomienie urządzenia,
- h) szkolenie w zakresie eksploatacji i obsługi,
- i) zabezpieczenie miejsc kolizji z innym uzbrojeniem,
- j) wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
- k) uporządkowanie terenu budowy po robotach.

Cena kontraktowa z wykonaniem rozruchu obejmuje:

- a) roboty prowadzone w trakcie rozruchu (usuwanie usterek, naprawy itp.)
- b) opracowanie dokumentacji powykonawczej

10. PRZEPISY ZWIĄZANE I DOKUMENTACJA ODNIESIENIA

Dokumentacją odniesienia jest:

1. ST dla niniejszego zadania wraz z załącznikami:
 - rysunek bloku technologicznego oczyszczalni ścieków wraz z wiatą
 - rysunek stacji dozowania węgla aktywnego
 - rysunek stacji zlewnej
 - rysunek sita – separatora kształtek
2. Umowa zawarta pomiędzy Wykonawcą a Zamawiającym wraz z harmonogramem robót.
3. Aprobaty techniczne.
4. Inne dokumenty i ustalenia techniczne prowadzone w trakcie trwania inwestycji.
5. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 – Prawo ochrony środowiska (Dz.U. 2008 nr 25, poz. 150 z późn. zmianami)
6. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach (Dz.U. 2007 nr 39, poz. 251 z późn. zmianami)
7. Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 28 kwietnia 1998 r. w sprawie dopuszczalnych wartości stężeń substancji zanieczyszczających w powietrzu (Dz.U. nr 55, poz. 355).
8. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz.U. nr 120, poz. 826)
9. Ustawa z dnia 7.07.1994 r. Prawo budowlane (z późniejszymi zmianami).
10. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z 26.09.1997 w sprawie ogólnych przepisów BHP.
11. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24.07.2006 r (Dz.U. nr 137 poz. 984) z późniejszymi zmianami, w sprawie warunków jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego.
12. Normy:
 1. PN-E-05204:1994 Ochrona przed elektrycznością statyczną. Ochrona obiektów, instalacji i urządzeń. Wymagania.
 2. PN-90/E-05023 Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi.
 3. PN-92/E-08106 Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (kod IP).

4. PN-IEC 664-1 Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia. Zasady, wymagania i badania.
5. PN-IEC 364 -4-481 i 364 -703 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
6. PN-IEC 60364 -3 do 708 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
7. PN-91/E-05009/01 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.
8. PN-92/E-05009/41 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych Ochrona przeciwporażeniowa.
9. PN-91/E-05009/43 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych Ochrona przed prądem przetężeniowym.
10. PN-93/E-05009/443 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych Ochrona przed przecięciami.
11. PN-93/E-05009/51 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego.
12. PN-92/E-05009/54 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych Uziemienia i przewody ochronne.
13. PN-93/E-05009/61 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych Sprawdzenia odbiorcze.
14. PN-86/O-79100 Opakowania transportowe. Odporność na narażanie mechaniczne. Wymagania i badania
15. PN-91/E-05160/01 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Wymagania dotyczące zestawów badanych w pełnym i niepełnym zakresie badań typu
16. PN -88/M-42000 Automatyka i pomiary przemysłowe. Terminologia
17. BN-74/3233-17 Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe.
18. PN-89/M-42007.01 Automatyka i pomiary przemysłowe. Oznaczenia na schematach. Podstawowe symbole graficzne i postanowienia ogólne
19. PN-EN 60654-1, 1996 Urządzenia do pomiarów i sterowania procesami przemysłowymi. Warunki pracy. Warunki klimatyczne
20. PN-EN 60654-2, 1996 Warunki pracy urządzeń do pomiarów i sterowania procesami przemysłowymi. Zasilanie
21. PN-EN 60654-3, 1996 Warunki pracy urządzeń do pomiarów i sterowania procesami przemysłowymi. Czynniki mechaniczne
22. PN-EN 61131-3, 1998 Sterowniki programowalne. Języki programowania
23. PN-IEC 1131-1, 1996 Sterowniki programowalne. Postanowienia ogólne
24. PN-IEC 1131-2, 1996 Sterowniki programowalne. Wymagania i badania dotyczące sprzętu.
25. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE wyd. 1980 r.
26. WTWiO - Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót - instalacje elektryczne.
27. Katalogi wyrobów i osprzętu aparatury łączeniowej, sterowniczej i zabezpieczającej.
28. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych - Część V. Instalacje elektryczne, 1973 r.
29. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dn. 26.11.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. (Dz.U. Nr 81 z dn. 26.11.1990 r.)
30. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. Dz. U. Nr 13 z dnia 10.04.1972 r.

oraz inne obowiązujące PN (EN-PN) lub odpowiednie normy krajów UE w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo.

LEGENDA do rysunków

P1, P2 - pompa w pompowni nr 3

PR – pompa recyrkulacji

Ż – żurawik

M1, M2 – mieszadło pionowe w komorze złoża

D1, D2, D3 - dmuchawy

SI – sito – separator kształtek złoża

RN1 – ruszt napowietrzający w komorze osadu czynnego wraz z odwodnieniem

RN2 – ruszt napowietrzający w komorze złoża wraz z odwodnieniem

OR – odwodnienie rusztu

RT1, RT2 – rurociąg tłoczny ścieków z pompowni nr 3 do zbiornika wyrównawczego nr 3

RR1 – rurociąg recyrkulacji DN110

RS – rurociąg odpływowy z sita DN300

RP1 – rurociąg sprężonego powietrza fi 219 stal kwasoodporna

RP2 – rurociąg sprężonego powietrza fi 168 stal kwasoodporna

RP3 – rurociąg sprężonego powietrza fi 114 stal kwasoodporna

z 1 – przepustnica powietrza DN110

z 2 – przepustnica powietrza DN160

z 3 – przepustnica powietrza DN 80

KOs – koryto odpływowe po reaktorze biologicznym do pompowni przed flotacją – 1szt

ROs – rurociąg odpływowy do pompowni przed flotacją DN150 – 1szt.

O1 – otwór DN300 dla rurociągu RS

O2 – otwór DN110 dla rurociągu RR1

PS1 – przejście szczelne łańcuchowe dla rurociągu RT1 i RT2, DN150

PS2 – przejście szczelne łańcuchowe dla rurociągu RP2 fi 168 stal kwasoodporna

PS3- przejście szczelne łańcuchowe dla rurociągu ROs fi 168 stal kwasoodporna

PS4 – przejście szczelne łańcuchowe dla rury kanalizacyjnej K300 PVC

PS5 – przejście szczelne łańcuchowe dla rury kanalizacyjnej K300 PVC

PS6 – przejście szczelne łańcuchowe dla rury kanalizacyjnej K200 PVC

PS7 – przejście szczelne łańcuchowe dla rurociągu RT1, DN150

PS8 – przejście szczelne łańcuchowe dla rurociągu RT2, DN150

PS9 – przejście szczelne łańcuchowe dla rurociągu ROs fi 168 stal kwasoodporna.

PS10 – przejście szczelne łańcuchowe dla rurociągu ssawnego w pompowni fi 100

SZ – szybkozłączka do węża

K – kurek odcinający wodę