

NR SPECYFIKACJI	TYTUŁ SPECYFIKACJI	NR REWIZJI
ST-19	INSTALACJE ELEKTRYCZNE I AKPIA, SIEĆ OŚWIETLENIA TERENU	03

Spis treści:

1.	CZĘŚĆ OGÓLNA.....	3
1.1.	Przedmiot specyfikacji technicznej.....	3
1.2.	Przedmiot specyfikacji technicznej.....	3
1.3.	Zakres stosowania specyfikacji technicznej.....	3
1.4.	Zakres robót objętych specyfikacją techniczną.....	3
1.5.	Ogólne wymagania dotyczące robót.....	3
1.6.	Wymagania odnośnie instalacji systemu sygnalizacji i kontroli.....	4
2.	MATERIAŁY.....	4
3.	SPRZĘT.....	5
4.	TRANSPORT I SKŁADOWANIE.....	6
5.	WYKONYWANIE ROBÓT.....	6
5.1.	Wymagania ogólne.....	6
5.2.	Montaż rozdzielnic i skrzynek.....	6
5.3.	Instalacja uziemiająca, przeciwprzepięciowa i odgromowa.....	7
5.4.	Roboty podstawowe.....	7
5.5.	Trasowanie.....	7
5.6.	Montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów.....	7
5.7.	Przejścia przez ściany i stropy.....	8
5.8.	Warunki szczegółowe dla poszczególnych urządzeń:.....	8
5.9.	Montaż sprzętu, osprzętu i opraw oświetleniowych.....	14
5.10.	Układanie przewodów i kabli.....	14
5.11.	Łączenie przewodów i kabli.....	15
5.12.	Podejścia do odborników.....	15
5.13.	Instalacje - przeciwporażeniowa, wyrównawcza, uziemiająca, odgromowa.....	15
5.14.	Kolejność i wytyczne wykonywania robót.....	16
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	16
6.1.	Ogólne zasady.....	16
6.2.	Kontrola w trakcie montażu.....	17
6.3.	Badania i pomiary pomontażowe.....	17
7.	OBMIAR ROBÓT.....	17
8.	ODBIÓR ROBÓT.....	18
8.1.	Ogólne zasady odbioru robót.....	18
8.2.	Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.....	18
8.3.	Zasady odbioru końcowego robót.....	18
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	18
10.	NORMY I PRZEPISY ZWIĄZANE.....	19

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej

Przedmiot specyfikacji technicznej zgodnie z danymi zawartymi w ST-00 „Wymagania ogólne” w punkcie 1.

1.2. Przedmiot specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót w zakresie instalacji elektrycznych, w ramach Projektu budowy Trzeciego Pulsatora na terenie Wydziału Produkcji Wody w Pietraszach, w tym wykonanie nowych instalacji wewnętrznych elektrycznych i AKPiA oraz modernizacji istniejących.

Zakres Robót opisanych w niniejszej specyfikacji technicznej obejmuje w szczególności aspekty elektryczne wykonania obiektów oczyszczalni ścieków podlegających modernizacji wg. zakresu opracowania projektowego.

1.3. Zakres stosowania specyfikacji technicznej

Niniejsza Specyfikacja techniczna ma zastosowanie przy robotach wymienionych w punkcie 1.2 i doprecyzowanych w punkcie 1.4

1.4. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną

Niniejsza specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.2

Ustalenia zawarte w niniejszej ST obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie wszystkich robót elektrycznych i automatyki przewidzianych do wykonania w niniejszym kontrakcie.

Ustalenia zawarte w niniejszej ST obejmują wymagania szczegółowe dla robót w zakresie instalacji elektrycznych, automatyki i CCTV.

Roboty należy wykonywać w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z obowiązującymi regulacjami prawnymi, normami, standardami i wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej i Specyfikacjach Technicznych.

ZAKRES RZECZOWY ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ

- Zasilenie obiektów projektowanych w energię elektryczną ;
- Wykonanie instalacji ogólnych w projektowanych obiektach tj. instalacji oświetlenia podstawowego i ewakuacyjnego oraz instalacji gniazd sieciowych.
- Sieci elektroenergetyczne zasilania obiektów projektowanych/modernizowanych
- Usunięcie kolizji sieci z projektowanym obiektem
- Sterowanie urządzeń technologicznych
- Zasilanie i sterowanie urządzeń grzewczych i wentylacyjnych
- Instalacja układów pomiarowych
- Instalacja automatyki procesu technologicznego
- Wykonanie programu sterownika i aktualizacja oprogramowania SCADA

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera Kontraktu. Ogólne wymagania podano w ST-00 „Wymagania Ogólne”.

1.6. Wymagania odnośnie instalacji systemu sygnalizacji i kontroli

Dodatkowo Wykonawca w ramach Ceny Kontraktowej, sporządzi niżej wymienione dodatkowe opracowanie:

- dokumentacja Systemu sygnalizacji włamania i napadu oraz systemu kontroli dostępu dla budynku trzeciego pulsatora. W dokumentacji „Systemu sygnalizacji i kontroli” Wykonawca ujmie również ewentualne dostosowanie niektórych elementów projektu „Nowego budynku trzeciego pulsatora” do przyjętych rozwiązań „Systemu sygnalizacji i kontroli”. Ewentualne zmiany powinny zostać uzgodnione z Zamawiającym i Projektantem.

Wytyczne do zaprojektowania i wykonania Systemu sygnalizacji włamania i napadu oraz systemu kontroli dostępu dla budynku trzeciego pulsatora podane na aparatach i urządzeniach kompatybilnych z systemem już posiadany na terenie SUW.

1. System Sygnalizacji Włamania i napadu :

- W 2004 r w budynku zainstalowano centralę CA 64. Aby zachować spójność systemu ochrony należy centralę rozbudować i zwiększyć zasięg jej działania na nowy (trzeci) budynek pulsatora. W tym celu należy doprowadzić magistralę cyfrową obsługującą moduły z budynku Ozonowni do budynku pulsatora. W budynku zamontować 2 podcentrale 8 wejściowe z zasilaczami i akumulatorami. Do podcentral należy podłączyć czujki otwarcia oraz czujki ruchu. Wymagane jest zastosowanie czujników posiadających aktualne świadectwa kwalifikacyjne – minimum GRADE 2. Konieczne jest doprowadzenie magistrali LCD do budynku portierni oraz zamontowanie w niej klawiatury LCD. Drugą klawiaturę LCD należy zamontować w pomieszczeniu operatorów. Na dzień dzisiejszy centrala CA 64 jest już wykorzystana w 90 % i należy wymienić ją na centralę 128 linii dozorowych.

Wykaz elementów do zamontowania:

1. Centrala 128 linii dozorowych – 1 szt
2. Podcentrala z zasilaczem – 2szt
3. Szyfrator LCD – 2 szt.
4. Obudowa podcentrali z transformatorem i akumulatorem – 2 szt
5. Czujka otwarcia – 2 szt
6. Czujka PIR/MW

2. System kontroli dostępu

W budynku funkcjonuje SKD SATEL ACCO. Składa się z 6 przejść kontrolowanych. Wszyscy Pracownicy Wodociągów w Pietraszach mają przydzielone karty dostępu umożliwiające poruszanie się w budynku. System kontroli dostępu należy rozbudować o dwa kolejne przejścia. Przejście pierwsze należy zainstalować w drzwiach wejściowych do łącznika pomiędzy budynkami na 1 piętrze. Przejście drugie w drzwiach wejściowych na parterze budynku. Przejścia powinny składać się z kontrolera z zasilaczem, zamontowanego w obudowie metalowej z transformatorem i akumulatorem. Do kontrolera należy podłączyć 2 czytniki kart zbliżeniowych. W drzwiach należy zamontować element blokujący np. elektrorygiel, czujnik stanu otwarcia drzwi, samozamykacz drzwiowy, sygnalizator długo otwartych drzwi, przycisk awaryjnego otwarcia drzwi.

Wykaz elementów do zamontowania:

1. Kontroler z zasilaczem - 2 szt
2. Czytnik – 4 szt
3. Obudowa z transformatorem i akumulatorem – 2 szt
4. Elektrorygiel rewersowy – 2 szt
5. Samozamykacz drzwiowy – 2 szt
6. Przycisk wyjścia ewakuacyjnego – 2 szt
7. Czujnik otwarcia drzwi – 2 szt
8. Sygnalizator akustyczny – 2 szt

Wszystkie wyżej wymienione koszty zostaną przez Wykonawcę ujęte w cenie jednostkowej wycenionych pozycji przedmiarowych wraz z adaptacją stolarki drzwiowej i okiennej.

2. MATERIAŁY

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

Wyroby i materiały producentów krajowych i zagranicznych powinny posiadać aprobaty techniczne / znak CE uprawniający do stosowania w UE.

Stosowane materiały powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, opisem technicznym i rysunkami.

Wykonawca przed zastosowaniem wyrobu i materiału uzyska akceptację Inżyniera Kontraktu.

Poniżej wymieniono podstawowe materiały wykorzystane w instalacjach:

- kable elektroenergetyczne nap. 1kV: wielożyłowe z żyłami miedzianymi o izolacji i powłoce polwinitowej; PN-93/E-90401.
- osprzęt kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30kV, mufy przelotowe o napięciu nie przekraczającym 0,6/1kV PN-90/E- 60401/03.
- przewody elektroenergetyczne do układania na stałe, o izolacji i powłoce poliwinylowej, okrągłe, na napięcie, zmianowe 450/750 V; PN-87/E-90056.
- Rozdzielnice SN i nn: PN-92/E-08106 (IEC 529), IEC 947, 2 ICS, IEC 947.4; 1990, PN-EN-50020.
- oprawy oświetleniowe; PN-EN-50014, PN-EN-50019.
- aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa; PN-90/E-06150.10
- aparatura instalacyjna; PN-90/E-06150.20
- aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa, styczniki i rozruszniki do silników; PN-90/E-06150.410
- ograniczniki przepięć; PN-IEC 99-1, PN-IEC 99-4
- bezpieczniki topikowe niskonapięciowe, ogólne wymagania i badania; PN-90/E-06160.10
- wyłączniki samoczynne do zabezpieczenia urządzeń elektrycznych; PN-90/E-93003

Materiał urządzeń, elementów i konstrukcji powinien być odporny na działanie czynników atmosferycznych i fizykochemicznych występujących w miejscu zainstalowania.

3. SPRZĘT

Warunki ogólne stosowania sprzętu podano w ST-00 – Wymagania ogólne.

Warunki szczegółowe dla poszczególnym urządzeń:

Wykonawca zobowiązany jest do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp.

Przy robotach w pobliżu istniejących instalacji oraz sieci kablowych podziemnych prace należy wykonywać ręcznie zgodnie z Przepisami eksploatacji urządzeń elektroenergetycznych.

Ilość i wydajność sprzętu powinna gwarantować przeprowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, Specyfikacjach Technicznych i wskazaniach Inżyniera oraz w terminie przewidzianym Kontraktem.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót, powinien być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Powinien być on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami bhp (bezpieczeństwa i higieny pracy) dotyczącymi jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi Kontraktu kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania w przypadkach, gdy jest to wymagane przepisami.

Sprzęt, maszyny i urządzenia, które nie gwarantują zachowania warunków Kontraktu zostaną przez Inżyniera Kontraktu zdyskwalifikowane i nie będą dopuszczone do robót

Przewiduje się użycie następującego sprzętu:

- samochód skrzyniowy do 5 t

- samochód dostawczy 0,9 t
- przyczepa do przewożenia kabli
- żuraw samochodowy
- wiertnica na podwoziu samochodowym
- wciągarka
- spawarka elektryczna

4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE

Warunki ogólne stosowania transportu i składowania podano w ST-00.

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

Na środkach transportu przewożone materiały i urządzenia powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportu określonymi przez ich wytwórcę.

Materiały i urządzenia należy składać w pomieszczeniach zamkniętych w warunkach określonych w Dokumentacji Techniczno Ruchowej (DTR) producenta.

Składowanie materiałów, aparatów i urządzeń powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu lub pogorszeniu ich właściwości technicznych na skutek wpływu czynników atmosferycznych i innych fizykochemicznych. Powinny być przy tym spełnione wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów oraz bezpieczeństwa przeciwpożarowego.

Podczas transportu rozdzielnice chronić od wpływów atmosferycznych. Człony ruchome, aparaturę pomiarową i przekaźnikową zdemontować na czas transportu i dostarczać w odpowiednich opakowaniach zabezpieczających przed czynnikami atmosferycznymi.

Elementy rozdzielnic będą składowane w zamkniętych, suchych pomieszczeniach.

Środki i urządzenia transportowe powinny być przystosowane do rodzaju przewożonych materiałów, elementów, konstrukcji, urządzeń itp.

Przy transporcie należy przestrzegać aktualnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, a przy załadunku, transporcie i wyładunku ręcznym - aktualnych przepisów dotyczących ręcznego przenoszenia ciężarów.

5. WYKONYWANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

Wykonawca jest zobowiązany (w granicach określonych Kontraktem) zrealizować i ukończy Roboty określone zgodnie z Kontraktem i poleceniami Inżyniera oraz do usunięcia wszystkich wad.

Wykonawca jest odpowiedzialny za zorganizowanie procesu budowy oraz Robót i Dokumentacji Budowy zgodnie z wymaganiami Prawa Budowlanego, norm technicznych, decyzji o pozwoleniu na budowę, przepisów bezpieczeństwa oraz postanowień Kontraktu.

Wykonawca dostarczy na Plac Budowy Materiały, Urządzenia i Dokumenty Wykonawcy wyspecyfikowane w Kontrakcie oraz niezbędny :Personel Wykonawcy, a także inne rzeczy, dobra i usługi (stałe lub tymczasowe) konieczne do wykonania robót.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za stosowność, stabilność i bezpieczeństwo wszystkich działań prowadzonych na Placu Budowy i wszystkich metod budowy oraz będzie odpowiedzialny za Dokumenty Wykonawcy, Roboty Tymczasowe oraz takie projekty każdej części składowej Urządzeń i Materiałów, jakie będą konieczne, aby część ta była zgodna z Kontraktem.

Wykonawca ograniczy prowadzenie swoich działań na Placu Budowy i do wszelkich dodatkowych obszarów, jakie mogą być uzyskane przez Wykonawcę i uzgodnione z Inżynierem jako obszary robocze. Podczas realizacji robót Wykonawca będzie utrzymywał Plac Budowy w stanie wolnym od wszelkich niepotrzebnych przeszkód oraz będzie przechowywał w magazynie lub odpowiednio rozmieści wszelki sprzęt i zapas materiałów. Wykonawca będzie uprzątał i usuwał z Placu Budowy wszelki gruz, złom, odpady i niepotrzebne już Roboty Tymczasowe.

5.2. Montaż rozdzielnic i skrzynek

Rozdzielnice należy zamocować na kanale według instrukcji montażu dostarczonej przez

Producenta rozdzielnicy.

Instrukcja powinna zawierać wskazówki dotyczące montażu i kolejności wykonywanych robót, a mianowicie:

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

W fundamencie zamontować przepusty dla kabli zasilających i odbiorczych.

Przewody wprowadzić do budynku Trzeciego Pulsatora w uszczelnieniu systemowym.

5.3. Instalacja uziemiająca, przeciwprzepięciowa i odgromowa

a) Sieć uziemiająca

Uziom Budynku Trzeciego Pulsatora należy połączyć z istniejącym uziomem Budynku Pulsatorów. Uziomy należy wykonać jako uziom poziomy fundamentowy. Uziomu nie wolno zabezpieczać przed korozją powłokami nie przewodzącymi.

b) Ochrona przeciwprzepięciowa

W celu ochrony instalacji i urządzeń przed skutkami przepięć atmosferycznych i łączeniowych, należy wykonać ochronę przeciwprzepięciową poprzez zastosowanie ochronnika przeciwprzepięciowego.

Ochronnik klasy B+C należy zainstalować w rozdzielnicę RG nn w pomieszczeniu rozdzielni Budynku trzeciego Pulsatora.

c) Montaż izolacji odgromowej

Sztuczne zwody piorunochronne należy instalować na stałe przy użyciu odpowiednich wsporników. Wymiary poprzeczne powinny być zgodne z normą. Zwody poziome należy instalować co najmniej 2 cm od powierzchni dachu przy pokryciach niepalnych i trudno zapalnych oraz 40 cm przy pokryciach łatwo zapalnych.

Przewody odprowadzające powinny być układane na zewnętrznych ścianach na wspornikach i uchwytych. Odległość od ścian budynku powinna być taka sama jak przy zwodach poziomych. Przewody odprowadzające powinny być prowadzone po najkrótszej trasie pomiędzy zwodem, a przewodem uziemiającym. Połączenia przewodów odprowadzających z uziomami sztucznymi należy wykonać przy pomocy złączy probierczych

5.4. 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, osprzętu i opraw oświetleniowych
- układanie przewodów
- łączenie przewodów
- podejścia do odbiorników
- przyłączanie odbiorników
- ochrona przed porażeniem

5.5. 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.

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

5.7. 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.

Przejścia przez ściany granice stref pożarowych należy uszczelnić zgodnie z wymaganiami pożarowymi z zapewnieniem czasu odporności ogniowej ściany podziałowej.

5.8. Warunki szczegółowe dla poszczególnych urządzeń:

Uwaga.: Nie wszystkie poniższe urządzenia są w dostawie branży elektrycznej i AKPiA. Poniżej przedstawia się wymagania odnośnie urządzeń mających wpływ na instalacje objęte specyfikacją.

Przepustnice zaporowe DN 600 i DN 500

- Przepustnica centryczna, kołnierzowa, owiert kołnierzy PN 10, z napędem elektrycznym w komplecie. Długość zabudowy przepustnicy DN 600 L = 154 mm. Długość zabudowy przepustnicy DN 500 L = 127 mm. Uszczelnienie: EPDM. Przepustnica z atestem dla wody do picia.

Przepustnice powinny mieć to samo światło, co rurociąg, na którym są montowane.

- Napędy elektryczne: zasilanie 400 V, 50 Hz, prąd trójfazowy, stopień ochrony IP68, zabezpieczenie antykorozyjne standardowe, magnetyczny sygnalizator położenia i momentu, mechaniczny wskaźnik położenia zawieradła, termiczne zabezpieczenie uzwojenia silnika, grzałka antykondensacyjna, awaryjny napęd ręczny. Napędy wyposażone w głowice sterujące zamontowane bezpośrednio na napędach. Głowice sterujące, dostosowane do napędu dla przepustnicy zaporowej. Tryb pracy napędu pozycyjny: przepustnica otwarta / zamknięta (typ ON/OFF), napęd z przekładnią. Głowice sterujące wyposażone w panel sterowania miejscowego ze stycznikami, przełącznik: lokalne – zdalne, przełącznik: otwarte – stop – zamknięte wraz z sygnalizacją.

- Armatura powinna mieć tabliczkę znamionową z nazwą producenta armatury, średnicą DN, przyłączem PN, maksymalnym dopuszczalnym ciśnieniem roboczym, wykonaniem materiałowym – korpus, dysk, uszczelnienie.

Oznaczenia wprowadzone w opracowaniu.:

3P-PE1...4 – napęd elektryczny z krańcówkami (do wizualizacji), kasetka sterownicza montowana na napędzie, zabudowa pozioma, komunikacja PROFIBUS.

3P-PE5 – napęd elektryczny z krańcówkami, kasetka sterownicza naścienna, na napędzie dekiel zaślepiający, zabudowa pionowa, komunikacja PROFIBUS

3P-PRkr1...4 – napęd ręczny z krańcówkami (do wizualizacji)

Przepustnica regulacyjna DN 400

- Przepustnica centryczna, międzykołnierzowa, owiert kołnierzy PN 10, z napędem elektrycznym w komplecie. Długość zabudowy L = 102 mm. Uszczelnienie: EPDM. Przepustnica z atestem dla wody do picia.

Przepustnica powinna mieć to samo światło, co rurociąg, na którym jest montowana.

- Napęd elektryczny: zasilanie 400 V, 50 Hz, prąd trójfazowy, stopień ochrony IP68, zabezpieczenie antykorozyjne standardowe, magnetyczny sygnalizator położenia i momentu, mechaniczny wskaźnik położenia zawieradła, termiczne zabezpieczenie uzwojenia silnika, grzałka antykondensacyjna, awaryjny napęd ręczny. Napęd wyposażony w głowicę sterującą zamontowaną bezpośrednio na napędzie. Głowica sterująca, dostosowana do napędu dla przepustnicy regulacyjnej. Tryb pracy napędu regulacyjny, pozycjoner sterowany sygnałem 4 – 20 mA. Głowica sterująca wyposażona w panel sterowania miejscowego ze stycznikami, przełącznik: lokalne – zdalne, przełącznik: otwarte – stop – zamknięte wraz z sygnalizacją.
- Armatura powinna mieć tabliczkę znamionową z: nazwą producenta armatury, średnicą DN, przyłączem PN, maksymalnym dopuszczalnym ciśnieniem roboczym, wykonaniem materiałowym – korpus, dysk, uszczelnienie.
- napęd elektryczny z krańcówkami (do wizualizacji), kasetka sterownicza na napędzie, zabudowa pozioma, komunikacja PROFIBUS.

Przepływomierz elektromagnetyczny

Przetwornik:

- 4-liniowy, podświetlany wyświetlacz LCD z menu w języku polskim, ze zmianą koloru wyświetlacza w przypadku błędu lub awarii
- zasilanie uniwersalne, umożliwiające podłączenie napięcia 100-240VAC lub 24VAC/DC
- temperatura otoczenia -20 °C...+50 °C
- obsługa za pomocą przycisków optycznych
- wbudowane narzędzie diagnostyczne czujnika oraz przetwornika
- komunikacja Profibus DP
- obudowa wykonana z aluminium lub k.o.
- stopień ochrony przetwornika min. IP67

Czujnik:

- rura pomiarowa czujnika wykonana z odpornej na wilgoć stali k.o.
- detekcja niepełnego przepływu elektrodą inną niż pomiarowa
- elektryczne czyszczenie elektrod pomiarowych z osadów przewodzących zintegrowane w czujniku
- błąd pomiaru $\pm 0,5\% \pm 1$ mm/s
- przyłącze procesowe kołnierz ze stali k.o. zgodny z EN1092-1 (w przypadku mediów agresywnych chemicznie z PVDF)
- odporna na ścieranie wykładzina poliuretanowa (w przypadku mediów agresywnych chemicznie z PTFE lub PFA)
- odporne na zabrudzanie tłuszczami elektrody stożkowe wykonane z k.o. (w przypadku mediów agresywnych chemicznie z materiału odpornego na dane medium)
- wersja rozdzielna czujnika (oryginalny kabel producenta)
- stopień ochrony czujnika min. IP67

FQIRC1– woda surowa, wstępnie ozonowana, zakres pomiarowy 200-800 m³/h, t=1-25 stopni C, ciśnienie robocze 0-1 bar.

FQIRC3– woda skoagulowana, zakres pomiarowy 200-800 m³/h, t=1-25 stopni C, ciśnienie robocze 0-1 bar.

FIT1-FIT6 – osad zawieszony, pokoagulacyjny, uwodnienie 99,7%, t=1-25 stopni C, ciśnienie robocze 0-1 bar.

FQIRC7 – woda skoagulowana, , t=1-25 stopni C, ciśnienie robocze 0-1 bar, zakres pomiarowy 0-200m³/h, montaż poziomy (przepływomierz zasyfonowany)

FQIRC2 – woda roztworowa, zakres pomiarowy 0-250l/h, wersja zabudowy kompaktowa

FQIRC4 – roztwór siarczanu glinu, zakres pomiarowy 0-750l/h

FQIRC5 – roztwór krzemianu sodu, zakres pomiarowy 0-60l/h, wersja zabudowy kompaktowa

FQIRC6 – roztwór kwasu siarkowego, zakres pomiarowy 0 -20l/h, wersja zabudowy kompaktowa

Przepustnice zaporowe DN 100

- Przepustnica centryczna, do zabudowy międzykołnierzowej, owiert kołnierzy PN 10, z napędem pneumatycznym dwustronnego działania. Długość zabudowy L = 52 mm. Uszczelnienie: EPDM. Przepustnice powinny mieć to samo światło, co rurociąg, na którym są montowane.

- Przepustnica powinna być dobrana na ciśnienie robocze: max. 1 bara.

- Siłowniki pneumatyczne dwustronnego działania ON/OFF.
- Powietrze sterownicze o ciśnieniu min. 4 bary, siłowniki typu NZ (normalnie zamknięte), elektromagnetyczny zawór sterujący (tzw. pilot) dwustronnego działania (dwucewkowy) wyposażony w dźwignię awaryjnego sterowania ręcznego, sterowanie dwucewkowe 24VDC
- 2 elektromechaniczne wyłączniki krańcowe, złączki do rurek z tworzyw sztucznych dla powietrza sterowniczego, bloki dławiące z regulacją czasu przesterowania do 30 s, mechaniczny wskaźnik położenia zawieradła. Powierzchnia wewnętrzna i zewnętrzna siłowników utwardzana anodowo, wał zabezpieczony przed wydmuchnięciem. Osobne przewody dla każdej cewki i krańcówki.
- Armatura powinna mieć tabliczkę znamionową z nazwą producenta armatury, średnicą DN, przyłączem PN, maksymalnym dopuszczalnym ciśnieniem roboczym, wykonaniem materiałowym – korpus, dysk, uszczelnienie.

Przepustnice zaporowe DN 150

- Przepustnica centryczna, do zabudowy międzykołnierzowej, owiert kołnierzy PN 10, z napędem pneumatycznym otwórz/zamknij. Długość zabudowy L = 56 mm. Uszczelnienie: EPDM. Przepustnice powinny mieć to samo światło, co rurociąg, na którym są montowane.

- Przepustnica powinna być dobrana na ciśnienie robocze: max. 1 bar.
- Siłowniki pneumatyczne dwustronnego działania ON/OFF.
- Powietrze sterownicze o ciśnieniu min. 4 bary, siłowniki typu NZ (normalnie zamknięte), elektromagnetyczny zawór sterujący (tzw. pilot) dwustronnego działania (dwucewkowy) wyposażony w dźwignię awaryjnego sterowania ręcznego, sterowanie dwucewkowe 24VDC
- 2 elektromechaniczne wyłączniki krańcowe, złączki do rurek z tworzyw sztucznych dla powietrza sterowniczego, bloki dławiące z regulacją czasu przesterowania do 30 s, mechaniczny wskaźnik położenia zawieradła. Powierzchnia wewnętrzna i zewnętrzna siłowników utwardzana anodowo, wał zabezpieczony przed wydmuchnięciem. Osobne przewody dla każdej cewki i krańcówki.
- Armatura powinna mieć tabliczkę znamionową z nazwą producenta armatury, średnicą DN, przyłączem PN, maksymalnym dopuszczalnym ciśnieniem roboczym, wykonaniem materiałowym – korpus, dysk, uszczelnienie.

Pomiar mętności w pulsatorze

- kompletny układ pomiarowy składa się z sondy, przetwornika (opisany oddzielnie), armatury
- Sonda:
- pomiar mętności zgodnie z ISO7027 metodą światła rozproszonego pod kątem 90°
 - długość fali świetlnej 860 nm
 - zakres pomiarowy 0-20g/l; 0...4000 FNU
 - limit detekcji 0,0015 FNU (przy pomiarze 0..10 FNU zgodnie z ISO 15839)
 - maksymalny błąd: 2 %
 - powtarzalność 0,5% w.m.
 - stopień ochrony: IP68
 - ciśnienie: do 9 bar
 - obudowa stal k.o.
 - wszystkie charakterystyki oraz parametry kalibracyjne są przechowywane w wewnętrznej pamięci czujnika
 - głowica czyszcząca do czyszczenia sprężonym powietrzem
- Armatura:
- ze stali k.o., montaż na sztywno
- Przetwornik: uniwersalny, opisany oddzielnie

Pomiar gęstości w pulsatorze

- kompletny układ pomiarowy składa się z 2 x sondy, przetwornika (opisany oddzielnie), armatury
- Sonda:
- maksymalny błąd: < 2 % wartości mierzonej
 - zakres pomiarowy 0...150 g/l; 0...4000 FNU + pomiar mętności
 - wykonywanie pomiarów metodą światła rozproszonego pod kątem 90°, 135° i czterowiązkowego
 - wszystkie charakterystyki oraz parametry kalibracyjne są przechowywane w wewnętrznej pamięci czujnika
 - stopień ochrony: IP68

- ciśnienie: do 9 bar
- obudowa stal k.o.
- głowica czyszcząca do czyszczenia sprężonym powietrzem

Armatura:

- ze stali k.o., montaż na sztywno

Przetwornik: uniwersalny, opisany oddzielnie

Pomiar odczynu pH w rurociągu

- kompletny układ pomiarowy składa się z sondy, przetwornika (opisany oddzielnie), armatury

Sonda:

- zakres pomiarowy: 4-12 pH
- kombinowana elektroda szklana z wbudowanym czujnikiem temperatury
- odporna na zabrudzenia diafragma z PTFE + zaporą jonową
- ciśnienie: do 15 bar
- temperatura do 130 °C
- odporna na wilgoć poprzez bezstykowe złącze indukcyjne, IP68

Przetwornik: uniwersalny, opisany oddzielnie

Armatura procesowa:

- z obsługą ręczną do 4 bar, do bezpośredniego montażu w rurociągu lub zbiorniku
- wykonana z k.o.,
- przyłącze gwintowe (adapter do wspawania w zestawie),
- zawór kulowy, uszczelnienie Viton,
- głębokość zanurzenia dostosowana do miejsca montażu.
- sonda z kablem sterowniczym
- wersja do zabudowy
- armatura odcinająca umożliwiającą wyjęcie sondy z rurociągu będącego pod ciśnieniem wody do 1 bara

Pomiar odczynu pH w komorze mieszania

- kompletny układ pomiarowy składa się z sondy, przetwornika (opisany oddzielnie), armatury

Sonda:

- zakres pomiarowy: 4-12 pH
- kombinowana elektroda szklana z wbudowanym czujnikiem temperatury
- odporna na zabrudzenia diafragma z PTFE + zaporą jonową
- ciśnienie: do 15 bar
- temperatura do 130 °C
- odporna na wilgoć poprzez bezstykowe złącze indukcyjne, IP68

Przetwornik: uniwersalny, opisany oddzielnie

Armatura procesowa:

- z obsługą ręczną do 4 bar, do bezpośredniego montażu w rurociągu lub zbiorniku
- wykonana z k.o.,
- zabudowa zanurzeniowa
- zawór kulowy, uszczelnienie Viton,
- głębokość zanurzenia dostosowana do miejsca montażu.
- sonda z kablem sterowniczym
- wersja do zabudowy
- armatura odcinająca umożliwiającą wyjęcie sondy z rurociągu będącego pod ciśnieniem wody do 1 bara

Pomiar odczynu pH w wannie krzemionki

- kompletny układ pomiarowy składa się z sondy, przetwornika (opisany oddzielnie), armatury, głowicy czyszczącej, zespołu wtryskiwacza

Sonda:

- zakres pomiarowy: 6-12 pH
- kombinowana elektroda szklana z wbudowanym czujnikiem temperatury
- diafragma ceramiczna + zaporą jonową
- ciśnieniowy, żelowy system referencyjny

- ciśnienie: do 6 bar abs.
- temperatura do 130 °C
- odporna na wilgoć poprzez bezstykowe złącze indukcyjne, IP68
- Przetwornik: uniwersalny, opisany oddzielnie
- Armatura: zestaw montażowy producenta
- Głowica czyszcząca: montowana w armaturze zanurzeniowej, przeznaczona do automatycznego czyszczenia elektrody pH
- Zespół wtryskiwacza:
 - stopień ochrony: IP65;
 - wyposażony w zawory sterowane elektrycznie
 - przeznaczenie dla wody i mediów czyszczących
 - przepływ wody: 2...10 l/min.
 - ciśnienie wody: 2...12 bar g
 - ciśnienie powietrza: 3...6 bar g
 - temp. maks. 30 st. C
 - ustawiany stosunek woda/reagent czyszczący: 1:4...1:17
 - montaż na konsolce nad wanną

Pomiar poziomu wody w komorze mieszania:

- Przetwornik ciśnienia wody z wyświetlaczem wskazań (wykonanie rozdzielne).
- Przyłącze procesowe do kurka.
- Medium: woda uzdatniana z koagulantem do pulsatora,
- $t = 1 \pm 25^{\circ}\text{C}$.
- Zakres ciśnień roboczych: 0 – 1 bar.
- Czujnik ciśnienia + przetwornik pomiarowy z wyświetlaczem wskazań (montaż na słupie)- w wersji rozłącznej (naścienny)
- Długość kabla sterowniczego 10 mb.
- komunikacja 4...20 mA HART

Analizator stężenia ozonu w powietrzu:

- czujnik z własną centralą, wyświetlaczem, ostrzegawczą sygnalizacją świetlną i akustyczną
- zawartość ozonu resztkowego do 0,4g/m³
- dwa progi ostrzegania

Pomiar poziomu wody w komorze pulsatora:

- Sonda bezkontaktowa z wyjściem ciągłym 4 – 20 mA
- Medium: woda uzdatniana
- błąd pomiaru ± 2 mm
- zakres pomiarowy 10 m
- uruchomienie i konfiguracja poprzez bluetooth
- stopień ochrony IP66/68
- materiał obudowy czujnika PVDF
- przyłącze procesowe gwintowe G1-1/2" z PVDF
- czas odpowiedzi $t_{90} < 3$ s
- częstotliwość pracy 26 GHz
- zintegrowany przewód o długości min. 30 m

Pomiar poziomu wody w dzwonie pulsatora:

- Sonda pojemnościowa z wyjściem ciągłym 4 – 20 mA.
- Medium: woda uzdatniana.
- Długość sondy 2,5 m.
- Przyłącze procesowe: kołnierzone DN 100, PN 10.
- Obudowa ze stali nierdzewnej.
- Długość kabla sterowniczego 30 mb.

Centralna jednostka sterująca:

- procesor Atom 1.1GHz, pamięć 10MB,
- RS232, RS485, Ethernet, USB
- wyposażona w moduł wyjść analogowych: 8AO(prąd/napięcie, zakres roboczy: 0-20mA, 4-20ma, 0-10V, +/-10V)
- moduł zasilający 24VDC 40W,
- wyposażona w moduł komunikacyjny sieci Ethernet (Modbus, SRTP, EGD)
- moduł komunikacyjny sieci Profibus
- moduł wejść cyfrowych: 32DI (4x8, 12/24VDC, 0,5A, logika dodatnia, 0,5ms)
- moduł 8 wejść analogowych, protokół HART, rozszerzony terminal 36 złączy śrubowych
- wyposażona w panel dotykowy (TFT-LCD Color 12", 24VDC, RS232, RS485, Ethernet, USB)

Przetwornik uniwersalny:

- obsługa czujników w technologii memosens.org umożliwiająca podłączenie sond więcej niż jednego producenta
- automatyczne rozpoznawanie podłączonych czujników wraz z pobieraniem danych kalibracyjnych
- duży, indywidualny wyświetlacz z regulacją wielkości czcionek oraz ustawianiem kontrastu
- dostęp do funkcji umożliwiających ocenę stanu zużycia elektrody lub czujnika
- funkcja sterowania czyszczeniem
- zasilanie: 230 V AC
- wejście: maks. 4 czujniki cyfrowe
- wyjście: Moduł Profibus DP
- praca w temperaturach: -20 °C do + 50 °C
- stopień ochrony: IP66/IP67
- menu w języku polskim

Reflektory podwodne w komorze pulsatora i komorze mieszania:

- zasilanie 24VDC PELV

Oprawy najazdowe:

- źródło światła: metahalogenkowe
- IP67
- IK10
- Moc oprawy: 70W
- Wymiary oprawy: 350x175mm
- wymiary otworu montażowego w ziemi: 333x160x195(H)
- napięcie zasilania: 230V, 50Hz

Naświetlacze zewnętrzne:

- źródło światła: metahalogenkowe
- IP66
- IK10
- Moc oprawy: 70W
- napięcie zasilania: 230V, 50Hz

Oprawy wewnętrzne:

- źródło światła: LED
- IP65
- IK10
- Moc oprawy: zgodnie z projektem
- natężenie oświetlenia: zgodnie z projektem
- temperatura barwowa: 3000K
- Wymiary oprawy: 350x175mm
- napięcie zasilania: 230V, 50Hz

5.9. Montaż sprzętu, osprzętu i opraw oświetleniowych

Należy stosować następujący sprzęt i osprzęt instalacyjny:

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

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

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

Do mocowania sprzętu i osprzętu mogą służyć konstrukcje wsporcze lub konsolki osadzone na podłożu, przyspawane do stalowych elementów konstrukcji budowlanych lub przykręcone do podłoża za pomocą kołków i śrub rozporowych oraz kołków wstrzeliwanych. Uchwyty (haki) dla opraw zwieszakowych montowane w stropach należy mocować przez wkręcanie w metalowy kołek rozporowy lub wbetonowanie. Nie dopuszcza się mocowania haków za pomocą kołków rozporowych z tworzywa sztucznego.

Montaż opraw oświetleniowych w pomieszczeniach technologicznych.

Oprawy oświetleniowe należy zamontować na wysokości podanej w projekcie stosować oprawy zapewniające natężenie oświetlenia zgodnie z wartościami podanymi w projekcie oraz w wykonaniu odpornym na działanie środowiskowe. Podczas montażu opraw należy przestrzegać wymogów producenta ze względu na możliwość wystąpienia niekorzystnych zjawisk (np. olśnienia). 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.

Instalacje prowadzić w korytkach kablowych lub n.t. z osprzętem szczelnym.

Dla potrzeb odbiorników przenośnych i remontowych zaprojektowane zostały zestawy gniazd wtykowych. Obwody te są zabezpieczone wyłącznikami różnicowo-prądowymi.

5.10. Układanie przewodów i kabli

Układanie kabli w korytkach kablowych powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie czy uderzanie.

Przy układaniu kabla można zginać go tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży. 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 miejsca takie należy wygładzić i wyprostować.

Odległość tras korytkowych kabli pomiarowych od tras kabli zasilających z napięciem 230V powinna wynosić co najmniej 20cm.

Podejścia kabli z tras kablowych z korytek do szaf obiektowych i szafek montażowych wykonać w rurach osłonowych z tworzywa sztucznego lub stalowych, natomiast do samych urządzeń pomiarowych w elastycznych rurach ochronnych.

Przy wykonywaniu instalacji szczelnej należy przewody i kable uszczelniać w sprzęcie i osprzęcie oraz aparatach za pomocą dławików. Średnica dławicy i otworu uszczelniającego pierścienia powinna być dostosowana do średnicy zewnętrznej przewodu lub kabla. Po dokręceniu dławic zaleca się dodatkowe uszczelnianie ich za pomocą odpowiednich uszczelniaczy.

Linie kablowe sterownicze i sygnalizacyjne, w zależności od funkcji, należy wprowadzić do urządzeń lub zakończyć w skrzynkach sterowania miejscowego. Połączenia z urządzeniami zatapalnymi należy wykonać w skrzynkach przejściowych opisanych przy podejściach do odbiorników.

Skrzynki sterowania miejscowego należy instalować w pobliżu sterowanego napędu na konstrukcjach wsporczych. Mieszadło w wannie krzemionki i wentylator dzwonu pulsatora powinny być zaopatrzone w wyłączniki remontowe zlokalizowane bezpośrednio przy urządzeniu.

Przyciski szybkiego zatrzymania należy instalować na wysokości 1,2 m. Konstrukcje wsporcze należy wykonać z materiałów odpornych na korozję.

5.11. Łączenie przewodów i kabli

W instalacjach elektrycznych wewnątrzowych łączenia przewodów należy dokonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych. W przypadku gdy odbiorniki elektryczne mają wyprowadzone fabrycznie na zewnątrz przewody, a samo ich podłączenie do instalacji nie zostało opracowane w projekcie, sposób podłączenia należy uzgodnić z Inżynierem.

Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia. Do danego zacisku należy przyłączyć przewody o rodzaju wykonania, przekroju i liczbie dla jakich zacisk ten jest przystosowany.

W przypadku zastosowania zacisków, do których przewody są przyłączone za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem a nakrętką oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu. Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie.

Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. W przypadku stosowania żył ocynowanych proces czyszczenia nie powinien uszkadzać warstwy cyny.

5.12. 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 do urządzeń za pomocą 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 wprowadzone ponad podłogę do wysokości koniecznej dla danego odbiornika.

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

5.13. Instalacje - przeciwporażeniowa, wyrównawcza, uziemiająca, odgromowa

Wykonanie instalacji przeciwporażeniowej

Wszystkie instalacje elektryczne należy wykonać w układzie TN-C-S. Zgodnie z obowiązującą normą 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 szybkiego wyłączenia zasilania. Jako zabezpieczenia poszczególnych obwodów i urządzeń należy

zastosować wyłączniki instalacyjne nadprądowe, silnikowe oraz bezpieczniki topikowe o odpowiednio dobranych wartościach i charakterystykach. Skrzynki sterownicze w obudowie izolacyjnej. Wyżej wymieniony osprzęt zapewniający ochronę przed porażeniem stanowi wyposażenie rozdzielni zasilających.

W obwodach gniazd wtykowych stosować należy wyłączniki różnicowoprądowe.

Układ zasilania urządzeń trójfazowych wykonać jako 4- lub 5-żyłowy, natomiast jednofazowych jako 3-żyłowy z żyłą ochronną o izolacji w kolorze żółto-zielonym. 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.

Wykonanie instalacji wyrównawczej

W celu wyrównania potencjałów na częściach przewodzących należy wykonać instalację wyrównawczą wewnątrz obiektów technologicznych, łącząc ze sobą wszelkie metalowe rurociągi, konstrukcje i korpusy maszyn dostępne w pomieszczeniach technicznych za pomocą bednarki o przekroju zgodnie z projektem.

Wykonanie instalacji uziemiającej

Szyny PE oraz PEN rozdzielnic obiektowej powinny być połączone do uziomu obiektu. Uziom fundamentowy należy wykonać bednarką stalową ocynkowaną o wymiarach zgodnie z projektem. Wartość rezystancji uziemienia powinna być nie większa niż 10Ω , chyba że dokumentacja projektowa podaje inną wartość. W razie nie spełnienia tego warunku należy dołożyć dodatkowe uziomy wykonując je poprzez pograżanie techniką udarowa pionowych uziomów prętowych, wykonanych ze stali ocynkowanej o średnicy 10 do 13mm.

Wykonanie instalacji odgromowej

Instalację odgromową, budynków wykonać zwodami poziomymi niskimi. Zwody poziome i przewody odprowadzające należy wykonać z drutu stalowego ocynkowanego o średnicy zgodnie z projektem układanego na uchwyty dachowych co 0,8 m oraz na uchwyty ściennych. Zwody na dachu łączyć poprzez złącza uniwersalne krzyżowe. Do rozprowadzenia drutu odgromowego stosować złącza rynnowe i złączki przelotowe. Przewody odprowadzające mocować przez naprężanie i zastosowanie złączek kabłąkowych naprężających. Odprowadzenia zakończyć pomiarowymi złączkami kontrolnymi. Uziom łączyć z przewodami odprowadzającymi w złączkach kontrolnych. Uziom otokowy wykonać bednarką stalową ocynkowaną o wymiarach zgodnie z projektem, wyprowadzając go do złącza kontrolnego. Przewód przyłączeniowy do uziomu należy połączyć zgodnie z wytycznymi zawartymi w projekcie. 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 bednarką stalową ocynkowaną o wymiarach 30x4 mm w ziemi na głębokości 0,8m lub poprzez pograżanie uziomów techniką udarową. Instalację odgromową wykonać zgodnie z dokumentacją projektową oraz zaleceniami dostawcy (wykonawcy).

5.14. Kolejność i wytyczne wykonywania robót.

Wykonawca zobowiązany jest do przygotowania Programu (Harmonogramu) wykonywania Robót.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-00 „Wymagania Ogólne” oraz w Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych Tom V Instalacje elektryczne.

Wszystkie elementy robót instalacji elektrycznych podlegają sprawdzeniu w zakresie:

- zgodności z dokumentacją i przepisami;
- zgodności materiałów z wymaganiami norm;

- poprawności oznaczenia;
- kompletności wyposażenia;
- poprawności montażu;
- braku widocznych uszkodzeń;
- należytego stanu izolacji;
- skuteczności ochrony od porażeń;

6.2. Kontrola w trakcie montażu

Urządzenia i aparaty elektryczne oraz kable elektroenergetyczne powinny posiadać atest fabryczny lub świadectwo jakości wydane przez producenta.

Kontrola i badania w trakcie robót:

- sprawdzenie i badanie kabli po ułożeniu, przed zasypaniem;
- sprawdzenie przepustów kablowych, przed zasypaniem;
- pomiary geodezyjne przed zasypaniem;
- uziemienia ochronne przed zasypaniem;
- sprawdzenie kanalizacji kablowej;

6.3. Badania i pomiary pomontażowe

Po zakończeniu robót należy wykonać próby pomontażowe i sprawdzić:

- badania kabli elektroenergetycznych na rezystancję izolacji, zachowania ciągłości żył roboczych, a także zgodności faz w miejscach odbiorów
- pomiary rezystancji uziomów
- pomiary skuteczności ochrony od porażeń
- prawidłowość wykonania ochrony przeciwporażeniowej oraz ciągłość przewodów tej instalacji
- prawidłowość montażu urządzeń

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót oraz sprawdzenie zgodności robót z Dokumentacją Projektową.

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 odchyłeń od Dokumentacji Projektowej
- protokoły odbiorów częściowych
- protokoły prac kontrolno-pomiarowych.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej (ST-00)

Obmiar robót polega na określeniu faktycznego zakresu robót oraz obliczeniu rzeczywistych ilości użytych materiałów. Obmiar obejmuje roboty objęte umową oraz ewentualnie dodatkowe i wcześniej nieprzewidziane, których konieczność wykonania uzgodniona będzie w trakcie trwania robót, pomiędzy

Wykonawcą a Inżynierem.

Jednostką obmiarową dla robót ziemnych jest 1 m³ lub 1 m rowu kablowego,

dla urządzeń 1 szt. lub 1 komplet.

Dla kabli i przewodów 1 m.

Dla koryt kablowych 1m

Dla układów pomiarowych 1 kpl.

Obmiaru robót dokonuje wykonawca w sposób określony w warunkach kontraktu. Sporządzony obmiar wykonawca uzgadnia z Inżynierem w trybie ustalonym w umowie. Wyniki obmiaru robót należy porównać z dokumentacją techniczno - kosztorysową w celu określenia ewentualnych rozbieżności.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne wymagania odnośnie odbioru robót podano w ST-00. Stosowane są odbiory robót częściowe i ostateczne

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.

Odbiory robót przewidzianych do zakrycia:

- stan rowu kablowego
- ułożenie kabli w rowach kablowych przez zasypaniem (pozostawienie wymaganych zapasów kabla)
- wykonanie osłon na kablach
- uziemienia przed zasypaniem
- fundament pod rozdzielnicę
- wykonanie pomiarów geodezyjnych i inwentaryzacji przez uprawnioną jednostkę geodezyjną i uzgodnienie z ZUD.

Roboty wymagające odbiorów częściowych to roboty ziemne związane z likwidacją zbliżeń i skrzyżowań istniejących sieci kablowych podziemnych z rurociągiem oraz wszelkie prace i konstrukcje wsporcze tymczasowe do wyniesienia kabli ponad wykop celem umożliwienia bezkolizyjnego montażu rurociągu.

8.3. Zasady odbioru końcowego robót

Odbioru robót dokonuje zespół powołany przez Inwestora z udziałem Inżyniera, po całkowitym zakończeniu prac i dokonaniu prób funkcjonowania obiektów. Przyjęcie robót może nastąpić tylko w przypadku pozytywnego wyniku przeprowadzonych prób i pomiarów jak również wykonania prac zgodnie z dokumentacją projektową obowiązującymi normami i przepisami.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej (SST D-00.00).

Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem, oceną jakości użytych wyrobów i materiałów i jakości wykonywanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań kontrolnych.

Podstawę płatności stanowi cena jednostkowa 1 m linii kablowej . Podstawą płatności za montaż urządzeń i osprzętu jest 1 szt. lub 1 kpl. Podstawą płatności za roboty ziemne stanowi 1 m rowu kablowego.

W przypadku zmiany technologii robót zasady płatności mogą ulec zmianie.

Cena wykonania robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze
- oznakowanie robót
- wykonanie robót ziemnych
- zakup materiałów i urządzeń
- transport materiałów i urządzeń na miejsce wybudowania

- wykonanie robót montażowych
- wykonanie pomiarów elektrycznych i wszystkich koniecznych badań
 - montaż i demontaż drabin i rusztowań niezbędnych do wykonania robót
 - sprawdzenie przewodności sygnałów elektrycznych w zakresie: rezystancji izolacji i ciągłości żył, zgodności oznakowania z adresami podanymi w projekcie
 - przeprowadzenie prac regulacyjno-pomiarowych
 - próby montażowe, sprawdzenie działania poszczególnych urządzeń i sprawdzenie funkcjonalności układu obiektu
 - wykonanie inwentaryzacji przebiegu kabli w gruncie
 - prace porządkowe i doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

10. NORMY I PRZEPISY ZWIĄZANE

- | | | |
|------|--|--|
| [1] | PN-76/E-05125 | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe |
| [2] | Norma SEP 004 | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe |
| [3] | PN-ICE 60364-4-4-43:1999 | Ochrona przed prądem przetężeniowym |
| [4] | PN-ICE 60364-4-4-473:1999 | Środki ochrony przed prądem przetężeniowym |
| [5] | PN-ICE 60364-5-51:2000 | Dobór wyposażenia elektrycznego. Postanowienia wspólne |
| [6] | PN-ICE 60364-4-4-41:2000 | Ochrona przeciwporażeniowa |
| [7] | PN-ICE 60364-5-54:1999 | Uziemienie i przewody ochronne |
| [8] | PN-E-05032 | Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym Wspólne aspekty instalacji i urządzeń |
| [9] | PN-ICE 60364-4-443:1999 | Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi |
| [10] | PN-76/E-90301 | Kable elektroenergetyczne w izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce poliwinilowej na nap. znamionowe 0,6/1kV |
| [11] | PN-87/E-05110 | Rozdzielnice i złącza kablowe |
| [12] | PN-68/B-06050 | Roboty ziemne budowlane Przepisy budowy urządzeń elektrycznych Wyd. IV z 1997r. |
| [13] | PN-E-90411:1994 | Kable elektroenergetyczne jednożyłowe na napięcie znamionowe od 3,6/6 kV do 18/30 kV. |
| [14] | PN-93/E-90401 | Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6/6 kV. Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe nie przekraczające 0,6/1 kV. |
| [15] | PN-90/E-06401/04 | Elektroenergetyczne linie kablowe. Osprzęt kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV. Mufy przelotowe o napięciu powyżej 0,6/1 kV. |
| [16] | PN-90/E-06401/03 | Elektroenergetyczne linie kablowe. Osprzęt kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV. Mufy przelotowe o napięciu nie przekraczającym 0,6/1 kV. |
| [17] | PN-93/E-90403 | Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6/6 kV. Kable sygnalizacyjne na napięcie znamionowe nie przekraczające 0,6/1 kV. |
| [18] | PN-87/E-90056 | Przewody elektroenergetyczne do układania na stałe. |
| [19] | PN-80/H-74219 | Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco przewodowe ogólnego zastosowania. |
| [20] | Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - montażowych Część V Instalacje elektryczne. | |

- [21] Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie Bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacja energetycznych Dz.U.80/99.