

SPECYFIKACJA TECHNICZNA
DOSTAWA I MONTAŻ URZĄDZEŃ
ST-12
INSTALACJE ELEKTRYCZNE

Spis treści

1. WSTĘP	3
1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej	3
1.2. Zakres stosowania ST	3
1.3. Zakres Robót objętych ST	4
1.4. Określenia podstawowe	4
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót	4
2. MATERIAŁY – WYMAGANIA I STANDARDY	4
2.1. URZĄDZENIA ENERGETYCZNE	5
2.2. ZESPÓŁ PRĄDOTWÓRCZY	5
2.3. ROZDZIELNICE	8
2.4. KABLE ELEKTRYCZNE	8
2.5. KORYTA KABLOWE	9
2.6. LISTWY INSTALACYJNE	10
2.7. RURY INSTALACYJNE	10
3. SPRZĘT	11
4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE	11
5. WYKONANIE ROBÓT	11
5.1. Rozdzielnice elektryczne niskiego napięcia	11
5.2. Instalacje elektryczne	12
5.2.1 Trasy instalacyjne	12
5.2.2 Koryta kablowe	12
5.2.3 Listwy instalacyjne	13
5.2.4 Rury instalacyjne	13
5.2.5 Instalacje elektryczne urządzeń wentylacji i ogrzewania	13
5.2.6 Instalacje elektryczne ogólnego przeznaczenia	13
5.2.7 Instalacje elektryczne urządzeń technologicznych	14
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	14
6.1 Prace przygotowawcze do budowy sieci	14
6.2 Ocena wyników kontroli	15
6.3 Nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy	15
7. OBMIAR ROBÓT	15
8. ODBIÓR ROBÓT	15
6.4 Procedura odbioru	15
6.5 Odbiór częściowy	15
6.6 Odbiór końcowy	16
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	17
6.7 Ogólne wymagania	17
6.8 Opis sposobu rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących	17

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST-12) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót instalacji elektrycznych, które zostaną wykonane w ramach zadania „Rozbudowa i przebudowa oczyszczalni ścieków w Łapach” w branży elektrycznej wykonywanych wg dokumentacji projektowych:

- PROJEKT INSTALACJI ENERGETYCZNYCH
- PROJEKT INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH I AKPiA

1.2. Zakres stosowania ST

W zakresie ww. dokumentacji projektowej ujęte są roboty instalacji elektrycznych oraz roboty instalacji AKPiA.

a) W zakresie robót instalacji elektrycznych będzie wykonywany następujący zakres robót:

- przebudowa wyposażenia stacji transformatorowej w zakresie wymiany rozdzielnic SN, wymiany rozdzielnic nN, wymiany transformatorów, wymiany układów pomiarowych
- przebudowa wyposażenia budynku Rozdzielnia energetyczna / Agregat prądotwórczy w zakresie wymiany rozdzielnic głównej RGnn, dostawy i przyłączenia agregatu prądotwórczego zasilania awaryjnego
- wykonanie rozdzielnic obiektowych lokalizowanych w budynkach węzłów technologicznych, przeznaczonych do zasilania i sterowania urządzeń technologicznych i odbiorów ogólnego przeznaczenia
- wykonanie rozdzielnic obiektowych lokalizowanych w budynku biurowo-socjalnym i warsztatowym przeznaczonych do zasilania odbiorów ogólnego przeznaczenia
- wykonanie instalacji obiektowych zasilania i sterowania urządzeń technologicznych i ogólnego przeznaczenia (oświetlenia, gniazdek wtyczkowych, sieci strukturalnych, zasilania urządzeń wentylacji, instalacji odgromowych i wyrównawczych itp.)
- wykonanie instalacji odgromowych, magistral uziemiających, szyn i połączeń wyrównawczych oraz ochrony przeciwprzepięciowej
- wykonanie sieci kablowych na terenie oczyszczalni (wewnętrzne linie zasilające rozdzielnice obiektowe, oświetlenie terenu, kanalizacja teletechniczna itp.)
- likwidacja kolizji istniejących sieci kablowych przebiegających przez tereny projektowanej lokalizacji nowych obiektów. Z uwagi na konieczność zapewnienia pracy oczyszczalni w okresie budowy należy ustalić sposoby zapewnienia zasilania i sterowania urządzeń niezbędnych do prawidłowego funkcjonowania oczyszczalni w czasie prac modernizacyjnych.

b) W zakresie robót instalacji AKPiA będzie następujący zakres robót:

- wykonanie szaf automatyki lokalizowanych w budynkach technologicznych
- wykonanie instalacji obiektowych AKPiA (w tym połączeń w terenie od szaf automatyki do aparatury pomiarowej w obiektach inżynierskich)

- wykonanie połączeń wyrównawczych i ochrony przeciwprzepięciowej
- wykonanie połączeń sygnałowych od szaf zasilających – sterowniczych, rozdzielnic obiektowych itp. do szaf automatyki
- wykonanie sieci kablowych na terenie oczyszczalni (sieć światłowodowa, magistrale sterownikowe S-BUS itp.)
- dostawę aparatury kontrolno - pomiarowej montowanej poza rurociągami technologicznymi
- dostawę stacji operatorskiej i oprogramowanie systemu sterownikowego sterowania i wizualizacji procesu technologicznego oczyszczalni
- automatyczny system sterowania i monitoringu dla całej oczyszczalni, ze stacją operatorską w centralnej dyspozytorni (w zakresie sprzętowym i oprogramowaniem narzędziowym i użytkowym)

Niniejsza specyfikacja techniczna (ST – 12) jest stosowana jako dokument kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.2a.

1.3. Zakres Robót objętych ST

Niniejsze Specyfikacje Techniczne dotyczące wykonania instalacji elektrycznych i AKPiA należy rozpatrywać i stosować wraz z Wymaganiami ogólnymi oraz z Dokumentacją Projektową i rysunkami. Obowiązują rozwiązania wg Projektów Wykonawczych, w których zostały wprowadzone uszczegółowienia i nieistotne zmiany Projektów Budowlanych.

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

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST - 00 "Wymagania ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-00-Wymagania ogólne.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania, zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami zarządzającego realizacją umowy.

2. MATERIAŁY – WYMAGANIA I STANDARDY

Wszelkie nazwy własne produktów i materiałów przywołane w specyfikacji służą ustaleniu pożądanego standardu wykonania i określenia właściwości i wymogów technicznych założonych w dokumentacji technicznej dla projektowanych rozwiązań.

Dopuszcza się zamieszczenie rozwiązań w oparciu o produkty (wyroby) innych producentów pod warunkiem zapewnienia tych samych właściwości technicznych, oraz uzyskanie akceptacji Inżyniera.

Dla wszystkich urządzeń należy przyjąć minimalny okres użytkowania 80000 godzin (klasa 5 wg PN-EN 12255).

2.1. URZĄDZENIA ENERGETYCZNE

Układ zasilania elektroenergetycznego

Na etapie wykonywania Projektu Budowlanego Zamawiający dysponował następującymi przydziałami mocy:

Warunki przyłączenia nr RP6/60004/2015 z dnia 10.03.2015 r. Umowa przyłączeniowa nr 16/OB./0/60004	Zasilanie podstawowe	650 kW
Warunki przyłączenia nr RP6/60005/2015 z dnia 10.03.2015 r. Umowa przyłączeniowa nr 15/OB./0/60004	Zasilanie rezerwowe	200 kW

Zaprojektowany w PW układ elektroenergetyczny zakłada zwiększenie mocy przyłączeniowej zasilania rezerwowego do 650 kW, co w efekcie zapewni zwiększenie pewności zasilania i zmniejszenie kosztów eksploatacji zespołu prądotwórczego przy zaniku zasilania podstawowego.

Wykonawca, po doborze urządzeń technologicznych winien dokonać sprawdzenia bilansu mocy i na tej podstawie przygotować wystąpienie o zwiększenie przydziału mocy na zasilaniu rezerwowym. Ostateczny dobór przekładników prądowych, uzgodnienie układu pomiarowo-rozliczeniowego, opracowanie instrukcji współpracy z siecią itp. zagadnienia związane z zasilaniem obiektu z sieci ZE dokona Wykonawca w trakcie realizacji umowy.

Rozdzielnica SN

Rozdzielnica SN 15 kV składa się z dwóch pól liniowych, dwóch pól pomiarowych, dwóch pól transformatorowych z rozłącznikiem z uziemnikiem oraz pola sprężłowego.

Pomiar energii elektrycznej

Wykonać pomiar pośredni tj. od strony zasilania, zlokalizowany w rozdzielni 15 kV. W sekcji zasilania podstawowego i rezerwowego zastosować identyczne przekładniki prądowe (dobrane zgodnie z PW do maksymalnego prądu obciążenia dla mocy przyłączeniowej 2 x 650 kW).

Transformatory

W układach energetycznych zastosować dwa transformatory przeznaczone do współpracy z odbiorami przekształtnikowymi, min. dzięki zastosowaniu uzziemionego ekranu pomiędzy uzwojeniami GN i DN. Należy stosować transformatory o poziomie izolacji klasy H.

Zespół zasilania awaryjnego

Przewidziano zainstalowanie awaryjnego zespołu prądotwórczego o mocy 250 kVA. Dostawie podlega spalinowy zespół prądotwórczy wraz ze wszystkimi elementami (instalacja chłodzenia, odprowadzenia spalin, szafa przyłączeniowa z elementami automatyki i komunikacją cyfrową do systemu sterownikowego). W ramach dostawy Wykonawca przygotowuje wytyczne robót budowlane przygotowujących pomieszczenie do montażu agregatu, dostarcza elementy wyposażenia, instaluje zespół w pomieszczeniu, oraz dokonuje uruchomienia.

2.2. ZESPÓŁ PRĄDOTWÓRCZY

Wymagania dla zespołu prądotwórczego

Rozbudowa i przebudowa oczyszczalni ścieków Łapach
Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych
ST-12 – Instalacje elektryczne

Zespół powinien być:

- wykonany w wersji otwartej przygotowany do zabudowy wewnątrz pomieszczenia
- wyposażony w panel kontroli ze sterowaniem mikroprocesorowym, z możliwością programowania podstawowych parametrów pracy
- wyposażony w nowoczesny silnik wysokoprężny zapewniający dobrą stabilizację częstotliwości i diagnostykę.
- wyposażony w główne zabezpieczenie – wyłącznik kompaktowy

Dostawca zapewnia:

- przeszkolenie obsługi pod względem prawidłowej eksploatacji
- dokumentację w języku polskim
- montaż, uruchomienie, test prawidłowego działania systemu
- gwarancję posprzedażną na okres 5 lat od daty dostawy oraz czas reakcji serwisu (rozpoczęcia prac mających na celu usunięcie awarii) wynoszący nie dłużej niż 24h. Dostawca musi posiadać i udostępnić dla Użytkownika telefoniczną linię pomocy technicznej czynną całą dobę.

Wymagania szczegółowe dotyczące zespołu prądotwórczego (parametry do oceny równoważności)

1. Moc trwała COP wg PN-ISO 8528: min. 250 kVA / 200 kW
2. Moc PRP wg PN-ISO 8528: min. 300 kVA / 240 kW
3. Load Step (współczynnik przejęcie obciążenia w jednym skoku) min 85%
4. Load Factor (Współczynnik średniego obciążenia) nie mniejszy niż 0,85
5. Utrzymanie prądu zwarcowego $3 \times I_n$ (300% prądu znamionowego) przez min. 10s
6. Regulator napięcia o dokładności +/- 0,5%
7. Podgrzewany układ paliwowy i blok silnika zapobiegający wytrącaniu się parafiny z paliwa i umożliwiający uruchomienie zespołu przy niskich temperaturach
8. Bateria rozruchowa 24 V (2x12V) o prądzie rozruchowym co najmniej 730 A dla temperatury -18°C
9. Prostownik zasilający panel, ładujący i konserwujący baterię rozruchową wyposażony w styk, sygnalizujący awarię ładowarki, połączony z automatyką agregatu
10. Zabezpieczenie – wyłącznik kompaktowy dostosowany do mocy agregatu
11. Możliwość awaryjnego uruchomienia agregatu z pominięciem panelu automatyki
12. W przypadku pracy po awaryjnym uruchomieniu, o którym mowa w powyższym punkcie silnik musi być w pełni chroniony przed za wysokimi obrotami silnika, zbyt wysoką temp. oleju, zbyt niskim ciśnieniem oleju, zbyt wysoką temp. cieczy chłodzącej
13. Trójfazowy redundantny układ podgrzewania cieczy chłodzącej umożliwiający start zespołu w niskich temperaturach o mocy minimum 3 kW wyposażony w pompę obiegową wspomagającą działanie grzałki, układ musi być sterowany czujnikiem zamontowanym w silniku (załączanie i wyłączanie grzałki), badającym rzeczywistą temperaturę silnika, nie może być sterowany termostatem zamontowanym w obudowie grzałki
14. Katalizator w układzie wydechowym
15. Tłumiki wydechu o skuteczności tłumienia min. -35dB

16. Klasa regulacji G3 wg PN-ISO 8528

Minimalne wymagania dotyczące automatyki zespołu prądotwórczego (parametry do oceny równoważności)

1. Wejście do podania sygnału startu i stopu z zewnętrznego układu SZR
2. Możliwość sterowania (załączania i wyłączania) łącznikami zewnętrznego układu SZR
3. Możliwość sterowania wyłącznikami sieć/agregat
4. Pełna komunikacja z ECU silnika za pomocą magistrali CAN - wyświetlanie wszystkich dostępnych parametrów silnika
5. Konfigurowanie wejść/wyjść musi się odbywać przy wykorzystaniu funkcji PLC.
6. Możliwość sterowania generatorami asynchronicznymi
7. Zakres temperatur pracy: -20 st. C do +70 st. C
8. Pełny monitoring oraz sterowanie pracą zespołu wpiętego do systemu BMS za pomocą magistrali RS48 z zaimplementowanym protokołem MODBUS
9. Ustawialne tryby pracy: ręczny, automat, test
10. Ustawianie daty i godziny, z podtrzymaniem po odłączeniu zasilania akumulatorowego
11. Licznik przepracowanych motogodzin
12. Ustawianie alarmów dotyczących wykonywania przeglądów okresowych, możliwość programowania samoczynnych, okresowych rozruchów testowych
13. Oprogramowanie do wizualizacji stanu zespołu na komputer PC
14. Język obsługi panelu – Polski

Minimalne wymagania dotyczące zabudowy zespołu prądotwórczego (parametry do oceny równoważności)

1. Wyrzut powietrza ogrzanego za pomocą wyrzutni zabezpieczonej siatką przeciw ptakom i śmieciom oraz żaluzją stałą przeciwdeszczową
2. Czerpanie powietrza świeżego za pomocą czerpni zabezpieczonej siatką przeciw ptakom i śmieciom oraz żaluzją stałą przeciwdeszczową
3. Czerpnia musi być zamykana za pomocą przepustnic wielopłaszczyznowych otwieranych siłownikami elektrycznymi
4. Tłumik wydechu o absorpcji typu reaktywnego minimum – 35 dBA
5. Izolacja termiczna układu wydechowego wewnątrz pomieszczenia
6. Oświetlenie podstawowe minimum w trzech punktach
7. Oświetlenie awaryjne na 120 min minimum w jednym punkcie od strony sterowania
8. Instalacja zabezpieczonych jednofazowych gniazd wtykowych 16A – minimum 2 szt.
9. Analogowy czujnik poziomu paliwa z sygnalizacją zbyt niskiego poziomu paliwa, ciągły monitoring poziomu paliwa.

2.3. ROZDZIELNICE

Dostarczane rozdzielnice należy wykonać zgodnie z normami IEC61439-1, IEC61439-2. Po wykonaniu otworowania rozdzielnic należy zapewnić stopień antykorozyjności zgodnie z obowiązującą normami IEC61439-1, IEC61439-2.

Rozdzielnice Nn w stacji transformatorowej oraz RGnn w budynku energetycznym wykonać jako przyścienne, w wykonaniu modułowym, przystosowane do rozbudowy w technologii prac pod napięciem, wyposażone w wyłączniki główne izolacyjne, szyny miedziane, w polach odpływowych rozłączniki bezpiecznikowe rozłączane trójbiegunowo, część zasilania potrzeb własnych. Rozdzielnica RGnn będzie rozdzielnicą sekcjonowaną, z układem SZR i polem przyłączenia agregatu prądotwórczego. W części zasilania potrzeb własnych wykonany będzie odpływ zasilania i sterowania oświetlenia terenu.

Rozdzielnice obiektowe wykonać jako przyścienne, z jedną sekcją szyn L1, L2, L3, N, PE wyposażone w wyłącznik główny izolacyjny, ochronniki przepięciowe i zabezpieczenia obwodów zasilających i sterowniczych.

2.4. KABLE ELEKTRYCZNE

Kable zasilające niskiego napięcia

W układach zasilających zastosować kable miedziane o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 1kV.

Podstawowe parametry techniczne:

Kable elektroenergetyczne

Wykonanie	- Kable elektroenergetyczne jednożyłowe i wielożyłowe z żyłami miedzianymi (wg projektu)
Izolacja	- Polichlorek winylu / polietylen sieciowany (wg projektu)
Powłoka wypełniająca	- Polichlorek winylu / polietylen sieciowany
Powłoka zewnętrzna	- Polichlorek winylu / polietylen sieciowany
Żyła	- Miedziana
Napięcie znamionowe	- 1,0 kV
Ilość żył	- Wynikająca z rodzaju odbioru
Przekroje żył w mm ²	- Wg wymaganego obciążenia
Max. temp. żyły	- 70 °C
Max. temp. zwarcia	- 160 °C

Kable sygnalizacyjne niskiego napięcia

Rozbudowa i przebudowa oczyszczalni ścieków Łapach
Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych
ST-12 – Instalacje elektryczne

Do sterowania i sygnalizacji pracy urządzeń technologicznych zastosować kable miedziane o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1kV.

Podstawowe parametry techniczne:

Kable sygnalizacyjne

Wykonanie	- Kable sygnalizacyjne z żyłami miedzianymi
Izolacja	- Polichlorek winylu
Powłoka wypełniająca	- Polichlorek winylu
Powłoka zewnętrzna	- Polichlorek winylu
Żyła	- Miedziana
Napięcie znamionowe	- 0,6/1,0 kV
Ilość żył	- 3; 5; 7; 14; 24
Przekroje żył w mm ²	- 0,75, 1,0; 1,5
Max. temp. żyły	- 70 °C
Max. temp. zwarcia	- 160 °C

Warunki zabudowy:

- Kable w budynkach układane będą w korytkach, wciągane do rur lub mocowane pojedynczo na uchwytych,
- W sieciach zewnętrznych kable należy układać bezpośrednio w ziemi w rowach kablowych na głębokości 0,8 m na podsypce piaskowej, przysypane kolejną warstwą piasku i przykryte folią kablową,
- Kable na końcach, przy wejściach do przepustów, po trasie kablowej powinny posiadać oznaczniki z informacją o typie, adresach, oznaczeniu wg listy kablowej i roku ułożenia kabla,
- Przekroje kabli i konieczna ilość żył podana jest wstępnie w przedmiarach robót.

2.5. KORYTA KABLOWE

Dla instalacji elektrycznych i AKPiA należy wykonać w obiektach trasy kablowe. Zalecane jest, aby trasy koryt kablowych dla instalacji AKPiA wchodziły w zakres wykonawstwa robót elektrycznych. Do wykonania podstawowych tras kablowych należy stosować koryta kablowe wykonane ze stali galwanizowanej ogniowo kategorii C2 (dla większości obiektów, w tym suszarni osadów) i ze stali galwanizowanej ogniowo kategorii C3 (dla obiektów o zwiększonej korozyjności).

Podstawowe parametry techniczne:

Korytka kablowe	- Blacha stalowa galwanizowana ogniowo kategorii C2
	- Blacha stalowa galwanizowana ogniowo kategorii C3
Występujące rozmiary	- Szerokość:
	- 400 mm, 300 mm, 200 mm, 100 mm, 50 mm

Wypożyczenie dodatkowe	- Wysokość:
	- Minimum 40 mm
	W zależności od potrzeb:
	- łączniki
	- trójniki
	- łuki
	- redukcje
	- konstrukcje wsporcze
	- konstrukcje nośne
	- pokrywy

2.6. LISTWY INSTALACYJNE

W wydzielonych pomieszczeniach sterowania, rozdzielni elektrycznych, kontenerach pomiarowych itp. do układania instalacji elektrycznych ogólnego przeznaczenia stosować plastikowe listwy instalacyjne.

Podstawowe parametry techniczne:

Listwy instalacyjne	- Materiał: PVC
	- Kolor biały (RAL 9010)
Występujące rozmiary	- Szerokość:
	- 40 mm (z możliwością dostosowania szerokości do ilości przewodów występujących w ciągu instalacyjnym)
	- Wysokość: dostosowana do ilości przewodów występujących w ciągu instalacyjnym,
Wypożyczenie dodatkowe	W zależności od potrzeb:
	- łączniki
	- rozgałęzienia
	- zaślepki końcowe
	- osłony połączeń

2.7. RURY INSTALACYJNE

W instalacjach elektrycznych i pomiarowych w miejscach podejść do szafek i aparatury obiektowej przewiduje się montaż rur instalacyjnych.

Podstawowe parametry techniczne:

Rury instalacyjne sztywne

Materiał	- Twardy polichlorek winylu (PCW)
Średnice zewnętrzne	- 21 mm (z możliwością dopasowania średnic rur do średnic przewodów i kabli)
Podatność na zginanie	- Rury sztywne
Sposób łączenia	- Złączki karbowane

Rozbudowa i przebudowa oczyszczalni ścieków Łapach
 Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych
ST-12 – Instalacje elektryczne

Podstawowy system montażu	- Na tynku, konstrukcji, na uchwytych mocujących
Stopień ochrony instalacji	- IP 30

**Rury instalacyjne giętkie – rury
Peschla**

Materiał	- Taśma stalowa
Średnice zewnętrzne	- 16 mm (z możliwością dopasowania średnic rur do średnic przewodów i kabli)
Podatność na zginanie	- Rury giętkie
Podstawowy system montażu	- Uchwyty, konsolki
Stopień ochrony instalacji	- IP 30

Warunki zabudowy:

- Rury instalacyjne sztywne należy montować za pomocą uchwytów na tynku, na podłożu betonowym, na cegle lub na konstrukcji stalowej.
- Rury instalacyjne Peschla montowane będą na podejściach kabli do urządzeń.

3. SPRZĘT

W zależności od potrzeb i przyjętej technologii wykonania robót Wykonawca powinien dysponować sprzętem potrzebnym do wykonywania instalacyjnych robót elektrycznych.

Sprzęt musi posiadać aktualne przeglądy techniczne i być utrzymywany w dobrym stanie.

Pozostałe wymagania dla sprzętu określono w ST-00 „Wymagania ogólne”.

4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

5. WYKONANIE ROBÓT

Wymagania ogólne dla robót podano w ST – 00 Wymagania ogólne.

5.1. Rozdzielnice elektryczne niskiego napięcia

W obiektach oczyszczalni ścieków będą instalowane:

1. **Rozdzielnica Nn** w stacji transformatorowej i **rozdzielnica główna RGnn** przeznaczone do zasilania wszystkich obiektów oczyszczalni oraz przyłączenia awaryjnego zespołu prądotwórczego
2. **Obiektowe rozdzielnice elektryczne nn** przeznaczone jako:
 - pola odpływowe odbiorów ogólnego przeznaczenia (oświetlenie pomieszczeń, gniazda wtyczkowe i zestawy gniazd),
 - pola zasilająco sterownicze dla urządzeń wentylacyjnych, klimatyzacyjnych, grzewczych dostarczanych jako pojedyncze urządzenia,

- pola odpiływowe zasilające rozdzielnice węzłów technologicznych dostarczanych z autonomiczną automatyką i szafami zasilającymi – sterowniczymi,
 - pola odpiływowe zasilające rozdzielnice systemów wentylacyjnych, pomp ciepła, pomp obiegowych dostarczanych z autonomiczną automatyką i szafami zasilającymi – sterowniczymi,
3. **Rozdzielnice technologiczne (szafy zasilające – sterownicze)** zasilające napędy i urządzenia wchodzące w skład węzłów technologicznych
4. **Szafy automatyki** związane z pomiarami i automatyką węzłów technologicznych

Obiektowe rozdzielnice elektryczne nn są zaprojektowane indywidualne w zakresie projektu branży elektrycznej, wg specyfikacji projektowej.

Dla systemów technologicznych dostarczanych jako kompletne węzły technologiczne (zasilanie, sterowanie z automatyką realizowaną przez autonomiczny system sterownikowy oprogramowany przez dostawcę technologii) przewidziano dostawę rozdzielnic technologicznych i szaf AKPiA w ramach dostaw urządzeń poszczególnych węzłów technologicznych.

Dla zintegrowanych systemów wentylacji nawiewnej i wyciągowej, systemów pomp ciepła itp. systemów instalacyjnych węzły technologiczne (zasilanie, sterowanie z automatyką realizowaną przez autonomiczny system sterownikowy oprogramowany przez dostawcę / wykonawcę instalacji) przewidziano dostawę szaf zasilających - sterowniczych w ramach wykonywanych instalacji.

UWAGA:

PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO PREFABRYKACJI SZAF ELEKTRYCZNYCH I AKPiA SPRAWDZIĆ ZGODNOŚĆ PRZYJĘTYCH W PROJEKcie ROZWIĄZAŃ (MOCE, ZABEZPIECZENIA TORÓW GŁÓWNYCH, WEWNĘTRZNE ZABEZPIECZENIA POMP, PROTOKÓŁY I SYGNAŁY KOMUNIKACYJNE itp.) Z DTR ZAKUPIONYCH URZĄDZEŃ OBIEKTOWYCH. W PRZYPADKU STWIERDZENIA ROZBIEŻNOŚCI NALEŻY WPROWADZIĆ DO PROJEKTU ODPOWIEDNIE KOREKTY.

ALGORYTM OPRÓGRAMOWANIA UŻYTKOWEGO UZGODNIĆ Z TECHNOLOGIEM ORAZ PRZYSZŁYM UŻYTKOWNIKIEM. ZACHOWAĆ UZGADNIANE PRZEZ INŻYNIERA KONTRAKTU STANDARDY ROZWIĄZAŃ.

5.2. Instalacje elektryczne

5.2.1 TRASY INSTALACYJNE

Wszystkie obiekty należy wyposażyć w niezbędne instalacje elektryczne. Instalacje układane będą w przygotowanych trasach kablowych mocowanych na ścianach, konstrukcjach wsporczych urządzeń itp.

Instalacje pomiarowe i magistrale sterownikowe wymagają odrębnych tras kablowych, z zachowaniem odległości uniemożliwiającej wzajemne oddziaływanie instalacji elektrycznych i sygnałowych. Przewody zasilające układy pomiarowe będą dokładane do korytek instalacji elektrycznych.

5.2.2 KORYTA KABLOWE

Dla instalacji elektrycznych należy wykonać w obiektach trasy kablowe. Do wykonania podstawowych tras kablowych należy stosować koryta kablowe wykonane ze stali

galwanizowanej ogniowo (dla większości obiektów) i ze stali kwasoodpornej (dla obiektów o zwiększonej korozyjności).

Warunki zabudowy:

- Koryta kablowe powinny być przykręcane do wsporników montowanych przez przykręcanie za pomocą kołków rozporowych stalowych do ścian lub stropów,
- Dopuszcza się mocowanie konstrukcji wsporczych przez spawanie do konstrukcji stalowych budynków lub obiektów,
- Miejsca cięć konstrukcji, koryt, drabinek kablowych lub pokryw oraz miejsca spawania należy zabezpieczyć przed korozją.
- Trasy kablowe powinny zapewnić rezerwę 20% miejsca dla przyszłych instalacji.

5.2.3 LISTWY INSTALACYJNE

W wydzielonych pomieszczeniach sterowania, rozdzielni elektrycznych, kontenerach pomiarowych itp. do układania instalacji elektrycznych ogólnego przeznaczenia stosować plastikowe listwy instalacyjne.

5.2.4 RURY INSTALACYJNE

W instalacjach elektrycznych i pomiarowych w miejscach podejść do szafek i aparatury obiektowej przewiduje się montaż rur instalacyjnych.

Warunki zabudowy:

- Rury instalacyjne sztywne należy montować za pomocą uchwytów na tynku, na podłożu betonowym, na cegle lub na konstrukcji stalowej.
- Rury instalacyjne Peschla montowane będą na podejściach kabli do urządzeń.

5.2.5 INSTALACJE ELEKTRYCZNE URZĄDZEŃ WENTYLACJI I OGRZEWANIA

Wykonawca wentylacji, ogrzewania itp. instalacji wykonywanych wg projektu branży sanitarnej dostarcza urządzenia wraz z indywidualnymi szafkami automatyki (w razie potrzeby z centralną szafką sterowania), urządzeniami zabezpieczającymi silniki wentylatorów itp. Wykonawca instalacji elektrycznych doprowadza zasilanie do szaf automatyki.

Wykonawca instalacji elektrycznych wykonuje instalacje zakończone gniaздkami wtyczkowymi do przyłączenia grzejników elektrycznych i ogrzewaczy wody oraz instalacje zasilające wpusty dachowe ogrzewane elektrycznie.

Instalacje elektryczne związane z wentylacją, klimatyzacją i ogrzewaniem należy układać wraz z instalacjami ogólnego przeznaczenia. W obwodach zasilających, w pobliżu wentylatorów przewidziano montaż wyłączników serwisowych.

5.2.6 INSTALACJE ELEKTRYCZNE OGÓLNEGO PRZEZNACZENIA

Projekt obejmuje następujące instalacje elektryczne ogólnego przeznaczenia:

1. Instalacje oświetlenia wewnętrznego
- 1.1 Instalacje oświetlenia ogólnego

- 1.2 Instalacje oświetlenia awaryjnego (oprawy z własnym zasilaniem akumulatorowym)
2. Instalacje zestawów gniazd wtykowych jednofazowych i siłowych ogólnego przeznaczenia
3. Instalacje oświetlenia pomostów
4. Instalacje strukturalne

Instalacje elektryczne ogólnego przeznaczenia należy układać w przygotowanych trasach kablowych.

W wysokich halach przewidziano montaż suwnic z pomostami obsługowymi umożliwiającymi montaż opraw oświetleniowych, wykonywanie instalacji na stropie oraz łatwy dostęp do wymiany źródeł światła.

5.2.7 INSTALACJE ELEKTRYCZNE URZĄDZEŃ TECHNOLOGICZNYCH

W zestawieniach instalacji elektrycznych do urządzeń technologicznych przedstawiono przykładowe instalacje związane z zasilaniem urządzeń technologicznych. Pozostałe instalacje AKPiA będą wykonywane w ramach dostaw i uruchomienia węzłów technologicznych.

Dla napędów instalacji pomocniczych przewidziano hierarchiczny system sterowania z zastosowaniem tabliczek sterowania lokalnego.

Kable zasilające układane będą w przygotowanych trasach kablowych. Kable sterownicze 230 V należy dokładać do koryt instalacji elektrycznych. Podłączenia urządzeń na pomostach chronić osłonami metalowymi od uszkodzeń mechanicznych. Do podłączenia napędów do przetwornic częstotliwości stosować kable ekranowane.

Instalacje pomiarowe zostały ujęte w koszcie dostaw technologii. Instalacje należy układać w wydzielonych trasach kablowych.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST – 00 „Wymagania ogólne”.

6.1 Prace przygotowawcze do budowy sieci

Sprawdzeni podlegają:

- kompletność dokumentacji inwestycji w zakresie technicznym, niezbędnych pozwoleń, uzgodnień oraz prawidłowości, pod względem merytorycznym i formalnym, wszelkich zmian dokonywanych w dokumentacji,
- dostawy materiałów, wyrobów i elementów w zakresie zgodności z dokumentacją techniczną sieci oraz w zakresie posiadania przez dostawcę aktualnych i kompletnych dokumentów wymaganych przepisami budowlanymi,
- zaplecze budowy pod kątem zgodności warunków składowania (magazynowania) elementów i urządzeń do realizacji sieci z ogólnymi wymaganiami w tym zakresie oraz szczegółowymi określonymi przez producenta lub dostawcę,
- warunki składowania elementów w zakresie zabezpieczenia przed uszkodzeniem podczas składowania i zanieczyszczeniem wnętrza rurociągów,

- kompletność przedmiotowych instrukcji dotyczących metodyki i technologii wykonawstwa sieci.

6.2 Ocena wyników kontroli

Wyniki badań odbiorczych należy uznać za pozytywne, jeżeli wykazują spełnienie wszystkich wymagań technicznych określonych Polskimi Normami, warunkami technicznymi i innymi dokumentami powołanymi. Jeżeli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy usunąć wady lub uzupełnienia i przeprowadzić ponowne badania. Przy ponownych badaniach należy zwrócić uwagę, aby poprawa właściwości konkretnego elementu (naprawa) nie spowodowała naruszenia innych własności wcześniej ocenionych pozytywnie.

6.3 Nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy

Kontrola BHP powinna obejmować:

- kwalifikacje i przeszkolenie personelu Wykonawcy,
- transport i składowanie materiałów
- sprzęt i materiały używane do wykonania robót,
- odzież ochronną,
- zabezpieczenie wykopów
- zapewnienie wentylacji w trakcie robót przy użyciu materiałów niebezpiecznych,
- warunki socjalne na budowie (szatnia, umywalnia, WC, pokój śniadań).

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST – 00 „Wymagania ogólne”.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST 00 Wymagania ogólne.

6.4 Procedura odbioru

Odbioru robót dokonuje zespół powołany przez Inwestora z udziałem.

Etapy odbioru robót:

- odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiór częściowy,
- odbiór końcowy,
- odbiór pogwarancyjny.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Wykonawca robót nie może kontynuować robót bez odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu.

Roboty ziemne podlegają zasadom odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu.

6.5 Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót.

Na etapie odbioru częściowego Inżynier Budowy wystawia Częściowe Świadectwo Przejęcia Robót/Odcinka.

Przy odbiorze częściowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania Robót,
- wyniki badań gruntów, poziom wód gruntowych,
- stan terenu określony przed przystąpieniem do robót przez podanie znaków wysokościowych reperów, uzbrojenia podziemnego przebiegającego wzdłuż i w poprzek trasy przewodu a także przekroje poprzeczne oraz zadrzewienie,
- Dziennik Budowy,
- Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów.

Jeżeli w rezultacie badań jakiegokolwiek Urzędnika, materiały, czy wykonawstwo będzie uznane za wadliwe, lub w inny sposób niezgodne z Kontraktem, to te elementy robót mogą zostać odrzucone z podaniem powodów Wykonawcy. Wtedy Wykonawca bezzwłocznie usunie wady i zapewni, że odrzucona pozycja będzie odpowiadać wymaganiom Kontraktu.

6.6 Odbiór końcowy

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty, jak przy odbiorze częściowym i ponadto:

- protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych,
- protokoły badań kabli,
- atesty, certyfikaty, świadectwa zgodności i świadectwa kontroli technicznej na wbudowane wyroby,
- świadectwa pochodzenia wyrobów,
- dokumentacja powykonawcza, w tym inwentaryzacja geodezyjna,
- Oświadczenie Kierownika budowy o zgodności wykonanych robót z dokumentacją projektową i zapisami w Dzienniku Budowy ustalającymi odstępstwa,
- Oświadczenia kierownika budowy o zakończeniu Robót i doprowadzeniu terenu budowy do stanu pierwotnego,
- inne dokumenty wymagane przez Zamawiającego,

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania zakresu Robót i spełnienie wszystkich warunków Kontraktu,
- zgodność wykonania Robót z Dokumentacją Projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku Budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji Projektowej,
- protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczącą usunięcia usterek,
- aktualność Dokumentacji powykonawczej (wprowadzone zmiany i uzupełnienia),
- protokoły prób szczelności,
- w przypadku wodociągu wynik badania wody.

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

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych Robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze końcowym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

6.7 Ogólne wymagania

Ogólne zasady i wymagania dotyczące płatności za wykonane roboty podano w ST - 00 „Wymagania Ogólne”.

6.8 Opis sposobu rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Zgodnie z Dokumentacją należy wykonać zakres robót wymieniony w p. 1.2a niniejszej ST. Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót, w oparciu o wyniki pomiarów.

Cena jednostkowa wykonania robót oprócz prac zasadniczych obejmuje m.in. koszty:

- zakupu, załadunku, transportu, rozładunku na Placu Budowy i składowania wszystkich materiałów w tym materiałów pomocniczych,
- prac przygotowawczych,
- wszelkich robót tymczasowych i zabezpieczających niezbędnych do wykonania Robót zgodnie z Kontraktem, w tym m.in.:
 - montaż i demontaż konstrukcji podwieszonych,
 - dostawę i montaż rur osłonowych dwudzielnych dla zabezpieczenia istniejących kabli energetycznych, telekomunikacyjnych i przewodów gazowych,
- wykonania wszelkich prac montażowych związanych z ułożeniem i podłączeniem kabli.