

Nazwa dokumentacji: **BUDOWA
OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W MIEJSCOWOŚCI
TRZCIANKA GMINA BRAŃSZCZYK
DZIAŁKI NR 1608/1 I 1609/1**

Branża **ELEKTRYCZNA I AKPIA**

Nazwa specyfikacji **INSTALACJE ELEKTRYCZNE I AKPIA**

CPV	45231400-9 - roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych
	45311000-0 - roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznych
	45315100-9 – instalacyjne roboty elektrotechniczne
	45315700-5 – instalowanie stacji rozdzielczych
	45317100-3 – instalowanie elektrycznych urządzeń pompowych

- **SPIS TREŚCI:**

1. Wstęp.
 - 1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej.
 - 1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej.
 - 1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną.
 - 1.4. Określenia podstawowe.
 - 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.
2. Materiały.
 - 2.1. Wymagania ogólne.
 - 2.2. Stosowane materiały.
 - 2.3. Szczegółowa specyfikacja materiałowa.
 - 2.3.1. Pompownia.
 - 2.3.2. Budynek techniczny.
 - 2.3.3. Reaktor biologiczny.
 - 2.3.4. Wiata technologiczna.
 - 2.3.5. Punkt zlewny ścieków dowożonych.
 - 2.3.6. Punkt kontrolno pomiarowy.
 - 2.3.7. Linie kablowe i oświetlenie terenu.
 - 2.3.8. Instalacja odgromowa.
 - 2.4. Urządzenia elektryczne.
 - 2.5. Składowanie materiałów
3. Sprzęt.
 - 3.1. Wymagania ogólne.
 - 3.2. Rodzaj stosowanego sprzętu.
4. Transport.
 - 4.1. Wymagania ogólne.
 - 4.2. Wymagania dotyczące transportu.
5. Wykonywanie robót.
 - 5.1. Ogólne zasady wykonywania robót.
 - 5.2. Zakres i warunki wykonania robót.
 - 5.3. Budowa linii kablowych.
 - 5.4. Układanie kabli i przewodów w korytach kablowych.
 - 5.5. Rozdzielnice i szafki sterownicze.
 - 5.6. Automatyczne sterowanie pracą oczyszczalni.
 - 5.7. Oświetlenie.
 - 5.8. Instalacja uziemiająca i połączeń wyrównawczych.
 - 5.9. Instalacja przeciwprzepięciowa.
6. Kontrola jakości robót.
 - 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.
 - 6.2. Badania i pomiary.
7. Odbiór robót.

- 7.1. Ogólne zasady odbioru robót.
- 7.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.
- 7.3. Odbiór końcowy robót.
- 8. Dokumenty odniesienia.

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST-E-1) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie instalacji elektrycznej i AKPiA, które zostaną wykonane w ramach projektu pn. „Oczyszczalnia ścieków w miejscowości Trzcianka, gmina Brańszczyk”

1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej.

Specyfikacja Techniczna nr ST-E-1 stanowi część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych i należy je stosować w zlecaniu i wykonaniu Robót opisanych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Zakres robót objęty niniejszą specyfikacją zawiera roboty elektryczne i roboty montażowe aparatury kontrolno – pomiarowej i automatyki wg poniższego zestawienia:

- układanie kabli i przewodów elektrycznych,
- wykonanie rozdzielni wg rysunków i schematów dokumentacji projektowej wraz z ich montażem,
- montaż urządzeń elektrycznych, opraw oświetleniowych i osprzętu,
- montaż instalacji słaboprądowych, aparatury kontrolno – pomiarowej i urządzeń do transmisji danych,
- oprogramowanie i uruchomienie systemu automatycznej pracy oczyszczalni,
- montaż instalacji odgromowej,
- wykonanie oznakowania zgodnego z dokumentacją projektową wszystkich elementów wyznaczonych w dokumentacji,
- wykonanie prób i badań oceniających elementy instalacji elektrycznej wraz ze sporządzeniem protokołów zawierających ich wyniki.

1.4. Określenia podstawowe.

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST-O-1 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

Ponadto do określeń wymagających zdefiniowania należy zaliczyć:

Aprobata techniczna - dokument stwierdzający przydatność danego wyrobu do zastosowania w określonej dziedzinie. Zawiera ustalenia techniczne w zakresie podstawowych wymagań oraz metodykę badań dla potwierdzenia tych wymagań.

Deklaracja zgodności – dokument w formie oświadczenia, wydany przez producenta stwierdzający zgodność określonymi aktami prawnymi, normami, przepisami, wymogami lub specyfikacją techniczną dla danego wyrobu.

Elektroenergetyczna linia kablowa – kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno- lub wielożyłowych połączonych równolegle, łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno- lub wielofazowych albo jedno- lub wielobiegunowych i służąca przesyłaniu energii elektrycznej.

Linia kablowa sterownicza - kabel wielożyłowy albo kilka kabli jedno- lub wielożyłowych łączących urządzenia i/lub listwy sterownicze służąca do przesyłania sygnałów sterowniczych.

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

Ochrona przed dotykiem pośrednim – ochrona osób przed dotykiem części przewodzących dostępnych (metalowe obudowy urządzeń elektrycznych) będących pod napięciem w chwili awarii lub w warunkach zakłóceń.

Osprzęt elektroenergetycznych linii kablowych – zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęziania lub zakańczania kabli, np.: mufy, głowice, złączki, końcówki, listwy zaciskowe.

Odległość między przedmiotami – odległość między punktami przedmiotów najbliższej sobie położonymi, np.: odległość kabla od innego kabla, od rurociągu,

Ośłona kabla – konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

Przegroda – osłona ułożona wzdłuż kabla w celu oddzielenia go od sąsiedniego kabla od lub innych urządzeń.

Rura ochronna - rura grubościenna z tworzywa sztucznego, rura stalowa lub z innego materiału o nie gorszych właściwościach, przeznaczona do budowy przepustów dla kabli w miejscach skrzyżowań z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego lub drogami.

Rozdzielnica elektryczna – zespół aparatury odpowiednio dobranej i połączonej w bloki funkcjonalne służący:

- do zasilania odbiorników,
 - zabezpieczenia kabli, przewodów i urządzeń przed skutkami zwarć i przeciążeń,
 - automatycznej realizacji wyznaczonych zadań łączeniowych,
 - sygnalizacji określonych stanów bloków funkcjonalnych i urządzeń
- umieszczony w specjalnie do tego przygotowanej obudowie.

Skrzyżowanie – takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakkolwiek części rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jakkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego albo naziemnego, np. rurociągu, toru kolejowego, drogi, wody żeglownej lub spławnej.

Stopień ochrony IP – określona w [24] umowna miara ochrony przez zetknięciem elementów instalacji elektrycznej z ciałem stałym, cieczą lub gazem, którą zapewnia obudowa.

Trasa kablowa – pas terenu lub przestrzeni, którego osią symetrii jest linia prosta, łamana lub falista, łącząca dwa lub więcej urządzeń elektrycznych, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji ST-O-1 „Wymagania ogólne” pkt. 1.5.

2. MATERIAŁY

Wszelkie nazwy własne produktów i materiałów podane w niniejszej ST służą ustaleniu określonego standardu wykonania. Dopuszcza się zastosowanie rozwiązań w oparciu o wyroby innych producentów pod warunkiem spełnienia tych samych wymagań technicznych oraz przedstawienia zamiennych rozwiązań na piśmie po akceptacji projektanta.

2.1. Ogólne warunki stosowania materiałów

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w Specyfikacji ST-O-1 „Wymagania ogólne” pkt. 2.

2.2. Stosowane materiały.

Źródła uzyskania wszelkich materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem, przed rozpoczęciem robót. Materiały do budowy linii elektroenergetycznych n.n. i sterowniczych nabywane są przez Wykonawcę.

Wszystkie materiały użyte do budowy i przebudowy powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych i posiadać odpowiednie atesty uprawnionej do wydawania tego jednostki, a w przypadku braku normy powinny odpowiadać warunkom technicznym wytwórni.

Materiałami podstawowymi stosowanymi w robotach będących przedmiotem niniejszej ST są:

- rozdzielnie RG, R2-2, R2-3, R3, R6, R7, szafki sterownicze S3-1 i S3-2, do których należy dołączyć deklarację zgodności z polskimi normami wyrobu jednostkowego do stosowania w budownictwie,
- agregat prądowórczy do rezerwowego zasilania oczyszczalni wraz z układem SZR i automatycznym sterowaniem załączaniem rezerwowego zasilania wg [25 i 27],
- bateria kondensatorów wg [26 i 27],
- kable elektroenergetyczne Cu na napięcie 0,6/1kV- wg [14],
- kable sterownicze Cu na napięcie 0,6/1kV - wg [15],
- przewody elektryczne Cu na napięcie 300/500, 450/700V - wg [18],
- kable Cu do transmisji danych typu TECHNO DATA przystosowane do układania w ziemi wg [16],
- rury osłonowe z twardego polietylenu prod. Arot wg [22],

- panel operatorski z ekranem dotykowym z licencjonowanym oprogramowaniem Windows CE
- sterowniki obiektowe z aplikacjami indywidualnymi (opartymi na programie narzędziowym sterownika) do sterowania, archiwizacji danych z procesu raportowania, statystyki i wizualizacji.
- oprawy oświetleniowe wewnętrzne i zewnętrzne spełniające wymagania [19],
- maszty odgromowe i instalacje odgromowe na zwodach niskich spełniające wymagania [20],
- aparatura kontrolno – pomiarowa (zawartości tlenu, temperatury, gęstości osadu, odczynu kwasowości, przepływu) prod. Endress – Hauser,
- bednarka stalowa FeZn 25×4 mm.

2.3. Szczegółowa specyfikacja materiałowa.

2.3.1. Pompownia.

Pompownia dostarczana będzie jako kompleksowy obiekt, zawierający instalację elektryczną i AKPiA do urządzeń technologicznych i pomiarowych wraz z lokalną rozdzielnią sterowniczą R1.

Z rozdzielni R1 należy zasilić urządzenia technologiczne pompowni ścieków. Rozdzielnia sterownicza R1, zgodnie z ofertą producenta, dostarczona zostanie razem z urządzeniem, a ponadto instalacja elektryczna i sterownicza zostanie wykonana w ramach montażu urządzenia na obiekcie. Lokalizacja rozdzielni R1 pokazana została na rys. 00-E-01.

2.3.2. Budynek techniczny.

W budynku technicznym należy zastosować urządzenia i materiały:

A) układ SZR z automatycznym sterowaniem załączania zasilania rezerwowego z agregatu prądotwórczego wg poniższej specyfikacji funkcyjnej:

- podświetlenie nocne wyświetlacza
- pomiar i kontrola napięcia w trzech fazach sieci i generatora
- pomiar i kontrola prądu w trzech fazach sieci i generatora
- pomiar i kontrola częstotliwości sieci i generatora
- pomiar i kontrola mocy sieci i generatora
- pomiar i kontrola ciśnienia oleju (wskazania analogowe)
- pomiar i kontrola temperatury silnika (wskazania analogowe)
- pomiar i kontrola poziomu paliwa (wskazania analogowe)
- pomiar i kontrola napięcia akumulatorów
- kontrola alternatora
- pomiar obrotów silnika z sygnału W alternatora
- funkcja pomiaru zużytej energii elektrycznej
- licznik czasu pracy
- programowalne progi napięcia
- programowalne progi częstotliwości
- programowalne czasy zadziałania (start, stop, przełączenia itp.)
- współczynnik $\cos\phi$ dla każdej z faz sieci i generatora
- kontrola styczników obwodów mocy SZR
- menu w języku polskim
- wyjście RS232 do zdalnej kontroli za pomocą PC
- wejście programowalne startu do współpracy z obcym SZR

- funkcja test
- zegar czasu rzeczywistego z data
- pamięć zdarzeń
- proste komunikaty błędów i stanów zespołu prądotwórczego
- liczba udanych i nie udanych uruchomienie
- alarm wstępny temperatura silnika
- alarm wysoka temperatura silnika
- alarm uszkodzenie czujnika temperatury
- alarm wstępny ciśnienia oleju
- alarm niskie ciśnienie oleju
- alarm uszkodzenie czujnika ciśnienia
- alarm uszkodzenie czujnika cyfrowego ciśnienia
- alarm wstępny poziomu paliwa
- alarm niski poziom paliwa
- alarm uszkodzenie czujnika poziomu paliwa
- alarm wysokie napięcie baterii akumulatorowej
- alarm niskie napięcie baterii akumulatorowej
- alarm niesprawna bateria akumulatorowa
- alarm awaria alternatora ładowarki akumulatora
- alarm awaria sygnału "W"
- alarm niskie obroty silnika
- alarm wysokie obroty silnika
- alarm nieudane uruchomienie
- alarm zatrzymanie awaryjne
- alarm zatrzymanie nieprogramowe
- alarm nieudane zatrzymanie
- alarm niska częstotliwość generatora
- alarm wysoka częstotliwość generatora
- alarm niskie napięcie generatora
- alarm wysokie napięcie generatora
- alarm asymetria generatora
- alarm zwarcie generatora
- alarm przeładowanie generatora
- alarm zadziałanie zabezpieczenia zewnętrznego generatora
- alarm błąd kolejności faz generatora
- alarm błąd kolejności faz sieci
- alarm błędna nastawa częstotliwości systemu
- alarm uszkodzenie stycznika generatora
- alarm uszkodzenie stycznika sieci
- alarm żądanie konserwacji wieloetapowej
- alarm błąd systemu
- alarm pusty zbiornik wyrównawczy
- alarm przepełniony zbiornik wyrównawczy
- alarm niski poziom płynu w chłodnicy
- alarm przekroczony czas wynajmu

B) rozdzielnię główną RG służącą do rozdziału mocy na poszczególne obiekty wg poniższej specyfikacji materiałowej:

- zabezpieczenie F2 rozdzielni pompowni R1 wkładką topikową WT-00C gL-gG 20A w rozłączniku bezpiecznikowym NH 00C (prod. Rittal) – 1 szt.,
- zabezpieczenie F3 rozdzielni urządzeń technologicznych budynku technologicznego R2-2 wkładką topikową WT-00C gL-gG 25A w rozłączniku bezpiecznikowym NH 00C (prod. Rittal) – 1 szt.,
- zabezpieczenie F4 rozdzielni urządzeń pozatechnologicznych budynku technologicznego R2-3 wkładką topikową WT-00C gL-gG 40A w rozłączniku bezpiecznikowym NH 00C (prod. Rittal) – 1 szt.,
- zabezpieczenie F5 rozdzielni reaktora biologicznego R3 wkładką topikową WT-00C gL-gG 20A w rozłączniku bezpiecznikowym NH 00C (prod. Rittal) – 1 szt.,
- zabezpieczenie F6 rozdzielni wiaty technologicznej R6 wkładką topikową WT-00C gL-gG 40A w rozłączniku bezpiecznikowym NH 00C (prod. Rittal) – 1 szt.,
- zabezpieczenie F7 rozdzielni punktu zlewnego ścieków dowożonych R7 wkładką topikową WT-00C gL-gG 20A w rozłączniku bezpiecznikowym NH 00C (prod. Rittal) – 1 szt.,
- zabezpieczenie F8 układu kompensacji mocy biernej wkładką topikową WT-00C gL-gG 63A w rozłączniku bezpiecznikowym NH 00C (prod. Rittal) – 1 szt.,
- zabezpieczenie F1 obwodu ochronnika przeciwprzepięciowego wkładką topikową WT-00C gL-gG 100A w rozłączniku bezpiecznikowym NH 00C (prod. Rittal) – 1 szt.,
- zabezpieczenie F9 wkładką topikową D02 20A w podstawie bezpiecznikowej Mini-PLS prod. Rittal – 1 szt.,
- zabezpieczenie przeciwprzepięciowe W1 klasy B+C – DEHNventil TNS (prod. Dehn) – 1 szt.
- wyłącznik główny Q3 – DPX 160 160-3P (prod. Legrand) – 1 szt.
- do regulatora baterii kondensatorów przekładnik prądowy ELA-1 100/5 (prod. Polkontakt) – 1 szt.
- zabezpieczenie obwodu wtórnego przekładnika prądowego - wyłącznik instalacyjny S301B6 (prod. Legrand) – 1 szt.
- obudowa TS8 na cokole 20cm z trzema płytami montażowymi 500x300 z jednoskrzydłowymi drzwiczkami i szynami zbiorczymi MiniPLS (prod. Rittal) (na rys. 02-E-10 podane zostało pełne zestawienie elementów do jej prefabrykacji).

Do wykonania rozdzielni RG można zastosować materiały innych producentów pod warunkiem zapewnienia identycznych wymagań technicznych, w tym bezwzględnego zachowania parametrów granicznych.

C) rozdzielnię sterowniczą urządzeń technologicznych budynku technicznego R2-2 wg poniższej specyfikacji materiałowej:

- Zasilacz CM1-AC3 - CM1-SPC prod. KDT Systems – 1szt.
- Jednostka centralna CPU XP-3A - CM1-XP3A prod. KDT Systems – 1szt.
- Moduł szeregowy CM1-SC02A prod. KDT Systems 1szt.
- Moduł komunik. Ethernet CM1-ETH10A; CM1-EC10A; KDT Systems – 1szt.
- Moduł 8 wejść prądowych CM1-AD08I prod. KDT Systems – 1szt.
- Moduł 16 wejść binarnych CM1-XD16A prod. KDT System – 2szt.
- Płyta na 10 modułów CPU i zasilacz CM1-MB10 prod. KDT Systems - 1szt.
- Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe BLITZDUKTOR CTME5V-MODUŁ nr kat. 919520 prod. DEHN – 1szt.

- Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe BLITZDUKTOR CTME5V-PODSTAWKA nr kat. 919506 prod. DEHN - 1szt.
- Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe dehnguard T275 nr kat. 900650 prod. DEHN – 4szt.
- Zabezpieczenie. przeciwprzepięciowe dehnrail 230FML nr kat. 901100 prod. DEHN – 1szt.
- Zasilacz impulsowy 24VDC, 3A SPS-100M-24,5 prod. Incom Intech – 1szt.
- Przekaznik z podstawką G2R-2SN prod. Omron – 27szt.
- Termometr (-30 do +70 st. C) AP-TOPZ-6 prod. ACSE Sp. z O.O – 1szt.
- Przekaznik kontroli zasilania i kolejności faz RM4TG2 prod.; Telemechanique – 1szt.
- Wyłącznik modułowy C60N CH. B3P 1A prod. Merlin Gerin – 1szt
- Wyłącznik modułowy C60N CH. C3P 25A prod. Merlin Gerin – 1szt.
- Wyłącznik modułowy C60N CH. B2P 10A prod. Merlin Gerin – 1szt.
- Wyłącznik modułowy C60N CH. C1P 4A prod. Merlin Gerin – 2szt.
- Wyłącznik modułowy C60N CH. B1P 4A prod. Merlin Gerin – 1szt.
- Wyłącznik modułowy styki pomocnicze C60N CH. C3P 16A+SD prod. Merlin Gerin – 3szt.
- Wyłącznik modułowy styki pomocnicze C60N CH. C3P 10A+SD prod. Merlin Gerin – 1szt.
- Wyłącznik modułowy styki pomocnicze C60N CH. C3P 50A+SD prod. Merlin Gerin – 1szt.
- Gniazda bezpieczników WSI 6 prod. Weidemuller – 8szt.
- Bezpieczniki rurkowe szklane 5x20mm - 8szt.
- Rozłącznik z dźwignią INTERPACT INS403P prod. Telemechanique – 1szt.
- Listwa zaciskowa 35mm² WDU 35 prod. Weidemuller – 5szt.
- Listwa zaciskowa 4mm² WDU 4 prod. Weidemuller – 20szt.
- Listwa zaciskowa PE 4 mm² WPE 4 prod. Weidemuller – 5szt.
- Listwa zaciskowa 2,5mm² WDU 2,2 prod. Weidemuller – 27szt.
- Listwa zaciskowa 2,5 PE WPE 2,5 prod. Weidemuller – 3szt.
- Trzymacz Z 35/1 prod. Weidemuller – 16szt.
- Obudowa TS8 z cokołem 20cm i drzwiczkami jednoskrzydłowymi prod. Rittal – 1 kpl. (Schemat i widok rozdzielni R2-2 znajduje się na rys. 02-E-12 - 02-E-18.)

Do wykonania rozdzielni R2-2 można zastosować materiały innych producentów pod warunkiem zapewnienia identycznych wymagań technicznych, w tym bezwzględnego zachowania parametrów granicznych.

D) panel operatorski dotykowy CM-XT10CA-D prod. KDT Systems z licencjonowanym programem Windows CE w obudowie AE 500x500x200 prod. Rittal – kpl.

E) rozdzielnię sterowniczą urządzeń nietechnologicznych budynku technicznego R2-3 wg poniższej specyfikacji materiałowej:

- zabezpieczenia obwodów oświetlenia F1, F2, F3 – S301B10 (prod. Legrand) – 3 szt.
- zabezpieczenia obwodów grzejników elektrycznych F4, F5, F6, F7 – S301B16 (prod. Legrand) – 4 szt.
- zabezpieczenie obwodu podgrzewacza pojemnościowego F8 – S301B10 (prod. Legrand) – 1 szt.
- zabezpieczenie obwodu podgrzewacza przepływowego F9 – S301B20 (prod. Legrand) – 1 szt.
- zabezpieczenie obwodów gniazd wtykowych 230V F10, F11, F12 – S301B16 (prod. Legrand) – 3 szt.

- zabezpieczenie obwodu gniazd wtykowych 400V F13 – S303B20 (prod. Legrand) – 1 szt.
- zabezpieczenie obwodu centrali wentylacyjnej (N1) F14–S303C10 (prod. Legrand) – 1 szt.
- zabezpieczenie obwodu wentylatora W1 do pracy na I biegu F15 – M250 1 (prod. Legrand) – 1 szt.
- zabezpieczenie obwodu wentylatora W1 do pracy na II biegu F16 – M250 1,6 (prod. Legrand) – 1 szt.
- zabezpieczenia obwodu wentylatorów (W2, W3) - F17, 18 – M250 0,63 (prod. Legrand) – 2 szt.
- zabezpieczenie centrali wentylacyjnej (N4) F19 – S301B10 (prod. Legrand) – 1 szt.
- zabezpieczenie obwodu agregatu grzewczo wentylacyjnego (N6) F20 – S301B10 (prod. Legrand) – 1 szt.
- zabezpieczenie obwodu wentylatora (W6) F21 – M250 0,63 (prod. Legrand) – 1 szt.
- zabezpieczenie jednostki zewnętrznej (JZ) FF23 – S301B40 (prod. Legrand) – 1 szt.
- wyłącznik główny Q1 – FR103 80 (prod. Legrand) – 1 szt.
- stycznik sterujący pracą centrali wentylacyjnej (N1) K1 – LC1D32P7 (prod. Telemecanique) – 1 szt.
- stycznik sterujący pracą wentylatora (W1) na I biegu K2 – LC1D09P7 + LA1DN20 (prod. Telemecanique) – 1 kpl.
- stycznik sterujący pracą wentylatora (W1) na II biegu K3 – LC1D09P7 + LA1DN31 (prod. Telemecanique) – 1 kpl.
- styczniki sterujące pracą wentylatorów (W2, W3, W6) K4, K5, K8 – LC1D09P7 (prod. Telemecanique) – 3 szt.
- stycznik sterujący pracą centrali wentylacyjnej (N4) K6 – LC1D12P7 (prod. Telemecanique) – 1 szt.
- stycznik sterujący pracą agregatu grzewczo wentylacyjnego (N6) K7 – LC1D09P7 (prod. Telemecanique) – 1 szt.
- obudowa AE z płytą montażową z dwuskrzydłowymi drzwiczkami IP65 prod. Rittal – 1 kpl.

(Schemat i widok rozdzielni R2-3 znajduje się na rys. 02-E-11).

Do wykonania rozdzielni R2-3 można zastosować materiały innych producentów pod warunkiem zapewnienia identycznych wymagań technicznych, w tym bezwzględnego zachowania parametrów granicznych.

F) baterię kondensatorów do kompensacji mocy biernej o poniższej specyfikacji funkcyjnej:

- napięcie pracy 400V (kondensatory $U_N = 480V$),
- częstotliwość pracy 50Hz
- moc pojemnościowa kondensatorów - 60kvar,
- regulacja współczynnika mocy – automatyczna,
- liczba stopni załączanych bezpośrednio z regulatora – 4,
- skok mocy pojemnościowej kondensatora – 15kvar
- filtracja wyższych harmoniczných do 7%
- obudowa IP41

G) rozdzielnię prasy skratek R22-1

Prasa skratek dostarczana będzie jako kompleksowy obiekt, zawierający instalację elektryczną i AKPiA do urządzeń technologicznych i pomiarowych wraz z lokalną rozdzielnią sterowniczą R22-1. Z rozdzielni R22-1 należy zasilić poszczególne urządzenia

technologiczne prasy. Rozdzielnia sterownicza R22-1, zgodnie z ofertą producenta, dostarczona zostanie razem z urządzeniem, a ponadto instalacja elektryczna i sterownicza zostanie wykonana w ramach montażu urządzenia na obiekcie. Lokalizacja rozdzielni R22-1 pokazana została na rys. 02-E-03. W ramach realizacji zakresu objętego niniejszym opracowaniem należy zastosować materiały:

- zasilanie rozdzielni R22-1 – przewód YDY5x4 dł. 13m
- sygnalizacja stanów urządzeń zasilanych z R22-1 – przewód YKSY7x1 dł. 13m
- zasilanie pompy osadu w komorze zagęszczania osadu nadmiernego reaktora biologicznego przewód YKSY7x2,5 dł. 32m
- przewód do wyłącznika pływakowego w komorze zagęszczania osadu nadmiernego reaktora biologicznego – YKY3x1,5 dł. 32m

H) rozdzielnie stacji wody płuczącej R22-2

Stacja wody płuczącej dostarczana będzie jako kompleksowy obiekt, zawierający instalację elektryczną i AKPiA do urządzeń technologicznych i pomiarowych wraz z lokalną rozdzielnia sterowniczą R22-2. Z rozdzielni R22-2 należy zasilić poszczególne urządzenia technologiczne stacji. Rozdzielnia sterownicza R22-2, zgodnie z ofertą producenta, dostarczona zostanie razem z urządzeniem, a ponadto instalacja elektryczna i sterownicza zostanie wykonana w ramach montażu urządzenia na obiekcie. Lokalizacja rozdzielni R22-2 pokazana została na rys. 02-E-03. W ramach realizacji zakresu objętego niniejszym opracowaniem należy zastosować materiały:

- zasilanie rozdzielni R22-2 – przewód YDY5x4 dł. 14m
- sygnalizacja stanów urządzeń zasilanych z R22-2 – przewód YKSY7x1 dł. 14m

D) rozdzielnie transportera R22-3

Transporter dostarczany będzie jako kompleksowy obiekt, zawierający instalację elektryczną i AKPiA do urządzeń technologicznych i pomiarowych wraz z lokalną rozdzielnia sterowniczą R22-3. Z rozdzielni R22-3 należy zasilić poszczególne urządzenia technologiczne transportera. Rozdzielnia sterownicza R22-3, zgodnie z ofertą producenta, dostarczona zostanie razem z urządzeniem, a ponadto instalacja elektryczna i sterownicza zostanie wykonana w ramach montażu urządzenia na obiekcie. Lokalizacja rozdzielni R22-3 pokazana została na rys. 02-E-03. W ramach realizacji zakresu objętego niniejszym opracowaniem należy zastosować materiały:

- zasilanie rozdzielni R22-3 – przewód YDY5x4 dł. 18m
- sygnalizacja stanów urządzeń zasilanych z R22-2 – przewód YKSY7x1 dł. 18m

J) przepływomierz PROMAG 50W-65 DN 50 (Endress Hauser) – 1kpl.

K) rury PCV fi 18mm dł. 103m

L) koryta PCV odporne na środowisko kwaśne i zasadowe oraz promieniowanie UV z pokrywą i przegrodą o wymiarach 75x50 dł. 42m i wymiarach 200x50 dł. 6m

M) przewody LgY 450/750V o przekroju 16mm² – dł. 25m, 10mm² – dł. 25m, 6mm² – dł. 20m układane w korytach

N) przewody YDY 450/750V o przekrojach: 5x2,5 dł. 38m, 3x2,5 dł. 91m, , 3x1,5 dł. 54m, 4x1 dł. 18m układane w korytach lub rurkach,

O) kable YKSY 0,6/1kV o przekrojach 7x1,5 dł. 45m, 7x1 dł. 49m układane w korytach lub rurkach,

P) kable YKSYekwtY 0,6/1kV o przekrojach 7x1 o dł. 22m, 24x1 o dł. 22m układane w korytach lub rurkach,

Q) przewody YDYp 450/750V o przekrojach: 3x2,5 dł. 156m, 4x1,5 dł. 22m, 3x1,5 dł. 86m układane p/t,

- R) przewody YDY 450/750 o przekrojach: 3x10 o dł.18m, 4x1 o dł. 20m układane w korytach lub rurkach,
- S) przewody YDY 450/750 o przekrojach: 5x10 o dł.6m, układane w korytach lub rurkach,
- T) przewody sygnałowe LAN T2 3x2x0,75 dł. 12m układane p/t,
- U) kable sygnałowe ekranowane F-CY-OZ 6x1 dł. 10m układane w korytach lub rurkach,
- V) osprzęt natynkowy 400/230V w obudowach min. IP55 – odgałęźniki 2,5mm² – 8szt., łączniki świecznikowe 6A 4szt., łączniki dwubiegunowe 10A – 1szt., przyciski sterownicze 2-pozycyjne (zał./wył.) – 2szt., przyciski sterownicze 3-pozycyjne (2xzał./wył.) – 2szt., zestaw gniazd 400/230V 16A – 4szt.,
- W) osprzęt podtynkowy 230V – łączniki 6A IP20 – 11szt., gniazda podwójne 10A IP20 – 8szt., gniazda 16A IP44 – 11szt.,
- X) oprawy oświetleniowe – jarzeniowe 2x36W IP65 – 25szt., żarowe (plafoniera) 100W IP55 – 4szt., metalohalogenkowe 100W IP65 – 3szt.,
- Y) bednarka ocynkowana 25x4 – dł. 42m.

2.3.3. Reaktor biologiczny.

W reaktorze biologicznym do realizacji pierwszego etapu inwestycji należy zastosować urządzenia i materiały:

A) rozdzielnię sterowniczą urządzeń technologicznych R3 wg poniższej specyfikacji materiałowej:

- Jednostka centralna CPU - CM2-BP32MDRA-U prod. KDT Systems – 1szt.
- Moduł 4 wejść prądowych CM2-BP04EAO prod. KDT Systems - 1szt.
- Termostat grzałki S17561 prod. Sarel - 1szt.
- Grzałka 15W S17555 prod. Sarel – 1szt.
- Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe BLITZDUKTOR CTME5V-MODUŁ nr kat. 919520 prod. DEHN – 1szt.
- Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe BLITZDUKTOR CTME5V-PODSTAWKA nr kat. 919506 prod. DEHN – 1szt.
- Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe dehnguard T275 nr kat. 900650 prod. DEHN – 4szt.
- Zabezpieczenie. przeciwprzepięciowe dehnrail 230FML nr kat. 901100 prod. DEHN – 1szt.
- Zasilacz impulsowy 24VDC, 3A SPS-25M-24,5 prod. IMCON INTECH – 1szt.
- Przekaznik kontroli temperatury silnika – PTC, LT3-SA prod. Telemecanique – 2szt.
- Przekaznik kontroli rezystancji RM4-LA32M prod. Telemecanique – 2szt.
- Przekaznik kontroli zasilania i kolejności faz RM4TG20 prod. Telemecanique – 1szt.
- Wyłącznik modułowy C60N CH. B3P 1A prod. Merlin Gerin – 1szt.
- Wyłącznik modułowy C60N CH. C2P 6A prod. Merlin Gerin – 1szt.
- Wyłącznik modułowy C60N CH. C1P 4A prod. Merlin Gerin – 6szt.
- Wyłącznik modułowy C60N CH. B1P 2A prod. Merlin Gerin – 1szt.
- Wyłącznik modułowy C60N CH. B1P 4A prod. Merlin Gerin – 1szt.
- Wyłącznik modułowy: styki pomocnicze C60N CH. C3P 6A+SD prod. Merlin Gerin – 3szt.
- Stycznik 4biegun AC3 LC1K12004P7 prod. Telemecanique – 2szt.
- Styki pomocnicze GZ1AN11 prod. Telemecanique – 2szt.
- Wyłącznik magnetotermiczny 2,5 – 4,0A GZ1M08 prod. Telemecanique – 2szt.
- Gniazda bezpieczników WSI 6 prod. Weidemuller - 2szt.

- Bezpieczniki rurkowe szklane 5x20mm – 2szt.
- Wyłącznik serwisowy silnika VCF01 20A prod. Telemechanique – 2szt.
- Obudowa rozdzielnic R3 - AE 600x800x250 nr kat. 1058500 prod. Rittal – 1szt.
- Listwa zaciskowa 4mm² WDU 4 prod. Weidemuller – 4szt.
- Listwa zaciskowa PE 4 mm² WPE 4 prod. Weidemuller – 1szt.
- Listwa zaciskowa 2,5mm² WDU 2,2 prod. Weidemuller – 48szt.
- Listwa zaciskowa 2,5 PE WPE 2,5 prod. Weidemuller - 12szt.
- Trzymacz Z 35/1 prod. Weidemuller – 12szt.
- Przewody elektryczne
- Kanały, kablówce, inne drobne materiały

Do wykonania rozdzielni R3 można zastosować materiały innych producentów pod warunkiem zapewnienia identycznych wymagań technicznych, w tym bezwzględnego zachowania parametrów granicznych.

B) szafkę sterowniczą urządzeń technologicznych S3-1 wg poniższej specyfikacji materiałowej:

- Jednostka centralna CPU - CM2-BP32MDRA-U prod. KDT Systems - 1szt.
- Moduł 4 wejść prądowych - CM2-BP04EAO prod. KDT Systems – 1szt.
- Termostat grzałki S17561 prod. Sarel – 1szt.
- Grzałka 15W - S17555 prod. Sarel – 1szt.
- Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe BLITZDUKTOR - CTME5V-MODUŁ nr kat. 919520 prod. DEHN – 1szt.
- Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe BLITZDUKTOR - CTME5V-PODSTAWKA nr kat. 919506 prod. DEHN – 1szt.
- Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe Dehnrail 230FML nr kat. 901100 prod. DEHN – 1szt.
- Zasilacz impulsowy 24VDC, 3A - SPS-25M-24,5 prod. IMCON INTECH – 1szt.
- Przycisk f22 mm - VC2 prod. Telemechanique – 1szt.
- Przekaznik kontroli zasilania i kolejności faz - RM4TG20 prod. Telemechanique – 1szt.
- Przekaznik kontroli temperatury silnika PTC, LT3-SA prod. Telemechanique – 2 szt.
- Przekaznik kontroli rezystancji RM4-LA32M prod. Telemechanique – 2 szt.
- Wyłącznik modułowy C60N CH. B3P 1A prod. Merlin Gerin – 1szt.
- Wyłącznik modułowy C60N CH. C2P 6A prod. Merlin Gerin – 1szt.
- Wyłącznik modułowy C60N CH. C1P 4A prod. Merlin Gerin – 3szt.
- Wyłącznik modułowy C60N CH. B1P 2A prod. Merlin Gerin – 2szt.
- Wyłącznik modułowy C60N CH. B1P 4A prod. Merlin Gerin – 1szt.
- Wyłącznik modułowy styki pomocnicze C60N CH. C3P 6A+SD prod. Merlin Gerin – 1szt.
- Stycznik 4biegun AC3 LC1K12004P7 prod. Telemechanique – 3szt.
- Styki pomocnicze GZ1AN11 prod. Telemechanique – 2szt.
- Wyłącznik magnetotermiczny 2,5 – 4,0A GZ1M07 prod. Telemechanique – 2szt.
- Wyłącznik serwisowy silnika VCF01 20A prod. Telemechanique – 2szt.
- Obudowa rozdzielnic AE 600x800x250; Ae1058500 prod. Rittal – 1szt.
- Listwa zaciskowa 4mm² WDU 4 prod. Weidemuller – 4szt.
- Listwa zaciskowa PE 4 mm² WPE 4 prod. Weidemuller – 1szt.
- Listwa zaciskowa 2,5mm² WDU 2,2 prod. Weidemuller – 48szt.
- Listwa zaciskowa 2,5 PE WPE 2,5 prod. Weidemuller – 12szt.
- Trzymacz Z 35/1 prod. Weidemuller – 12szt.

Do wykonania szafki sterowniczej S3-1 można zastosować materiały innych producentów pod warunkiem zapewnienia identycznych wymagań technicznych, w tym bezwzględnego zachowania parametrów granicznych.

- C) koryta PCV odporne na środowisko kwaśne i zasadowe oraz promieniowanie UV z pokrywą i przegrodą o wymiarach 75x50 dł. 19m i wymiarach 150x50 dł. 2m,
- D) przewody YDY 450/750V o przekrojach: 5x4 dł. 22m, 3x1 dł.31m, układane w korytach,
- E) kable YKY i YKSY 0,6/1kV o przekrojach 7x2,5 dł. 11m, 3x1,5 dł. 7m układane w korytach,
- F) przewody sygnałowe LAN T2 3x2x0,75 dł. 44m układane w korytach,
- G) kable sygnałowe ekranowane F-CY-OZ 6x1 dł. 7m układane w korytach,
- H) przewody sygnałowe ekranowane TRONIC CY o przekrojach 6x0,75 dł. 19m i 4x0,75 dł. 12m układane w korytach,
- I) wyłącznik pływakowy 230V dwupozycyjny w obudowie IP 66 – 1szt.
- J) sonda do pomiaru odczynu pH i temperatury CPM253 MR0110 z kablem pomiarowym CYK10A15-1, elektrodą pomiarową CPS11D-7BA21, armaturą zanurzeniową CYA611-OB, wspornikiem montażowym CPA640 i osłoną pogodową CYY101-A prod. Endress Hauser – 1kpl.
- K) sonda do pomiaru gęstości osadu CUM253-TU0005 z czujnikiem mętności CUS41W2A, armaturą zanurzeniową CYY105-A, wspornikiem montażowym CYY106-A i osłoną pogodową CYY101-A prod. Endress Hauser – 1kpl.
- L) sonda do pomiaru zawartości tlenu rozpuszczonego COM253-DX0105 z czujnikiem tlenu rozpuszczonego CYH101-E i osłoną pogodową CYY101-A prod. Endress Hauser – 1kpl.
- M) zawór powietrza z napędem elektrycznym (M3.4) typ HFKOB350/14W, 230V z konektorem PG6 prod. ODE – 1 kpl.
- N) bednarka ocynkowana 25x4 – dł. 22m.

W reaktorze biologicznym do realizacji drugiego etapu inwestycji należy zastosować urządzenia i materiały:

- O) szafkę sterowniczą urządzeń technologicznych S3-2 wg poniższej specyfikacji materiałowej:
 - Jednostka centralna CPU - CM2-BP32MDRA-U prod. KDT Systems - 1szt.
 - Moduł 4 wejść prądowych - CM2-BP04EAO prod. KDT Systems – 1szt.
 - Termostat grzałki S17561 prod. Sarel – 1szt.
 - Grzałka 15W - S17555 prod. Sarel – 1szt.
 - Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe BLITZDUKTOR - CTME5V-MODUŁ nr kat. 919520 prod. DEHN – 1szt.
 - Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe BLITZDUKTOR - CTME5V-PODSTAWKA nr kat. 919506 prod. DEHN – 1szt.
 - Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe Dehnrail 230FML nr kat. 901100 prod. DEHN – 1szt.
 - Zasilacz impulsowy 24VDC, 3A - SPS-25M-24,5 prod. IMCON INTECH – 1szt.
 - Przycisk f22 mm - VC2 prod. Telemechanique – 1szt.
 - Przekaznik kontroli zasilania i kolejności faz - RM4TG20 prod. Telemechanique – 1szt
 - Przekaznik kontroli temperatury silnika PTC, LT3-SA prod. Telemechanique – 2 szt.
 - Przekaznik kontroli rezystancji RM4-LA32M prod. Telemechanique – 2 szt.

- Wyłącznik modułowy C60N CH. B3P 1A prod. Merlin Gerin – 1szt.
- Wyłącznik modułowy C60N CH. C2P 6A prod. Merlin Gerin – 1szt.
- Wyłącznik modułowy C60N CH. C1P 4A prod. Merlin Gerin – 3szt.
- Wyłącznik modułowy C60N CH. B1P 2A prod. Merlin Gerin – 2szt.
- Wyłącznik modułowy C60N CH. B1P 4A prod. Merlin Gerin – 1szt.
- Wyłącznik modułowy styki pomocnicze C60N CH. C3P 6A+SD prod. Merlin Gerin – 1szt.
- Stycznik 4biegun AC3 LC1K12004P7 prod. Telemecanique – 3szt.
- Styki pomocnicze GZ1AN11 prod. Telemecanique – 2szt.
- Wyłącznik magnetotermiczny 2,5 – 4,0A GZ1M07 prod. Telemecanique – 2szt.
- Wyłącznik serwisowy silnika VCF01 20A prod. Telemecanique – 2szt.
- Obudowa rozdzielnic AE 600x800x250; Ae1058500 prod. Rittal – 1szt.
- Listwa zaciskowa 4mm² WDU 4 prod. Weidemuller – 4szt.
- Listwa zaciskowa PE 4 mm² WPE 4 prod. Weidemuller – 1szt.
- Listwa zaciskowa 2,5mm² WDU 2,2 prod. Weidemuller – 48szt.
- Listwa zaciskowa 2,5 PE WPE 2,5 prod. Weidemuller – 12szt.
- Trzymacz Z 35/1 prod. Weidemuller – 12szt.
- Przewody elektryczne
- Kanały, kablówce, inne drobne materiały

Do wykonania szafki sterowniczej S3-2 można zastosować materiały innych producentów pod warunkiem zapewnienia identycznych wymagań technicznych, w tym bezwzględnego zachowania parametrów granicznych.

- P) koryta PCV odporne na środowisko kwaśne i zasadowe oraz promieniowanie UV z pokrywą i przegrodą o wymiarach 75x50 dł. 12m,
- Q) przewody YDY 450/750V o przekrojach: 5x4 dł. 13m, 3x1 dł. 19m, układane w korytach,
- R) przewody sygnałowe LAN T2 3x2x0,75 dł. 26m układane w korytach,
- S) przewody sygnałowe ekranowane TRONIC CY o przekrojach 6x0,75 dł. 13m i 4x0,75 dł. 6m układane w korytach,
- T) sonda do pomiaru odczynu pH i temperatury CPM253 MR0110 z kablem pomiarowym CYK10A15-1, elektrodą pomiarową CPS11D-7BA21, armaturą zanurzeniową CYA611-OB, wspornikiem montażowym CPA640 i osłoną pogodową CYY101-A prod. Endress Hauser – 1kpl.
- U) sonda do pomiaru gęstości osadu CUM253-TU0005 z czujnikiem mętności CUS41W2A, armaturą zanurzeniową CYY105-A, wspornikiem montażowym CYY106-A i osłoną pogodową CYY101-A prod. Endress Hauser – 1kpl.
- V) sonda do pomiaru zawartości tlenu rozpuszczonego COM253-DX0105 z czujnikiem tlenu rozpuszczonego CYH101-E i osłoną pogodową CYY101-A prod. Endress Hauser – 1kpl.
- W) zawór powietrza z napędem elektrycznym (M3.8) typ HFKOB350/14W, 230V z konektorem PG6 prod. ODE – 1 kpl.
- X) bednarka ocynkowana 25x4 – dł. 16m.

2.3.4. Wiata technologiczna.

W wiacie technologicznej należy zastosować urządzenia i materiały:

- A) rozdzielnię sterowniczą urządzeń technologicznych R6 wg poniższej specyfikacji materiałowej:

- Jednostka centralna CPU - CM2-BP32MDRA-U prod. KDT Systems – 1szt.
- Termostat grzałki S17561 prod. Sarel - 1szt.
- Termostat wentylatora S17562 prod. Sarel – 1szt.
- Grzałka 150W S17555 prod. Sarel – 1szt.
- Wentylator 250 m3/h; S17963 prod. Sarel - 1szt.
- Przekątnik kontroli zasilania i kolejności faz RM4TG20 prod. Telemechanique – 1szt.
- Podstawa bezpiecznikowa SBI 3P 50 prod. Telemechanique – 1szt.
- Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe BLITZDUKTOR CTME5V-MODUŁ nr kat. 919520 prod. DEHN – 1szt.
- Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe BLITZDUKTOR CTME5V-PODSTAWKA nr kat. 919506 prod. DEHN – 1szt.
- Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe dehnguard T275 nr kat. 900650 prod. DEHN – 4szt.
- Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe dehnrail 230FML nr kat. 901100 prod. DEHN – 1szt.
- Zasilacz impulsowy 24VDC, 3A; SPS-100M-24,5 prod. Incom Intech - 1szt.
- PRZETWORNICA CZĘSTOTLIWOŚCI ALTIVAR 61 11kW ATV61 prod. Telemechanique - 3szt.
- Przekątnik kontroli zasilania i kolejności faz RM4TG20;prod. Telemechanique – 1szt.
- Wyłącznik modułowy C60N CH. B3P 1A prod. Merlin Gerin – 1szt.
- Wyłącznik modułowy C60N CH. C3P 25A prod. Merlin Gerin – 1szt.
- Wyłącznik modułowy C60N CH. B2P 2A prod. Merlin Gerin – 1szt.
- Wyłącznik modułowy C60N CH. C1P 4A prod. Merlin Gerin – 2szt.
- Wyłącznik modułowy C60N CH. B1P 4A prod. Merlin Gerin - 11szt.
- Wyłącznik modułowy styki pom; C60N CH. C3P 2A+SD prod. Merlin Gerin – 3szt.
- Stycznik 4biegun AC3 LC1K09004P7 prod. Telemechanique – 6szt.
- Wyłącznik magnetotermiczny 24– 32A GZ1M32 prod. Telemechanique - 6szt.
- Gniazda bezpieczników WSI 6 prod. Weidemuller – 1szt.
- Bezpieczniki rurkowe szklane 5x20mm; 1
- Rozłącznik z dźwignią; INTERPACT INS403P prod. Telemechanique – 1szt.
- Obudowa rozdzielnic R6 TS8 1800x1200x500 nr kat. 5284600 – 1szt.
- Cokół 200 mm nr kat. 2837200; Rittal - 1szt.
- Przekątnik PTC EMT6DBK nr kat. 066168 Moeller – 3szt.
- Listwa zaciskowa 35mm² WDU 35 prod. Weidemuller – 3szt.
- Listwa zaciskowa 4mm² WDU 4; Weidemuller – 20szt.
- Listwa zaciskowa PE 4 mm²; WPE 4; Weidemuller – 5szt.
- Listwa zaciskowa 2,5mm² WDU 2,2 Weidemuller; - 35szt.
- Listwa zaciskowa 2,5 PE; WPE 2,5 prod. Weidemuller – 3szt.
- Trzymacz Z 35/1 prod. Weidemuller - 16szt.
- Przewody elektryczne
- Kanały, kablówce, inne drobne materiały

Do wykonania rozdzielni R6 można zastosować materiały innych producentów pod warunkiem zapewnienia identycznych wymagań technicznych, w tym bezwzględnego zachowania parametrów granicznych.

B) koryto stalowe ocynkowane perforowane z przegrodą i pokrywą o wymiarach 100x42mm dł.8m,

Y) kable YKY 0,6/1kV o przekrojach: 2x1,5 dł. 16m, 4x1,5 dł.16m, oraz ekranowane o przekroju 4x4 dł. 16m układane w korytach,

- C) przewody YDY 450/750V o przekroju 3x1,5 dł. 42m układane na uchwytych odstępowych,
- D) osprzęt natynkowy 230V w obudowach IP44 – odgałęźniki 2,5mm² – 5szt, łączniki 6A – 2szt.,
- E) oprawy świetlówkowe 2x36W w obudowach IP65 – 8szt.,
- F) agregat prądotwórczy wg poniższej specyfikacji:
- Moc agregatu 3~ 85k VA
 - Moc awaryjna agregatu 3~ 93kVA
 - Moc agregatu przy cos_ 0,8 3~ 68kW
 - Prąd szczytowy agregatu 3~ 120A
 - Prąd szczytowy agregatu przy mocy awaryjnej 3~ 134,6A
 - Częstotliwość napięcia wyjściowego 50Hz
 - Napięcie 400/230 V
 - Rodzaj paliwa EN590 On
 - Rodzaj prądnicy Synchroniczna
 - Ilość biegunów prądnicy 4
 - Ilość faz prądnicy 3+N+PE
 - Uzwojenie Odporne na środowisko wilgotne
 - Regulacja napięcia elektroniczna AVR
 - Stabilność napięcia przy stałych obrotach cosφ= 0,8 cały zakres mocy ±1%
 - Wytrzymałość prądnicy na przeciążenia 300% In
 - Zawartość harmonicznych <2%
 - Cykl pracy silnika czterosuw DIESEL
 - Wtrysk paliwa bezpośredni
 - Maksymalne wymiary agregatu; długość 2500mm - szerokość 1000mm - wysokość - 1850mm - Wersja stacjonarna wyciszona

2.3.5. Punkt zlewny ścieków dowożonych.

W punkcie zlewnym ścieków dowożonych należy zastosować urządzenia i materiały:

- A) rozdzielnię sterowniczą urządzeń technologicznych R7 wg poniższej specyfikacji materiałowej:
- Jednostka centralna CPU - CM2-BP32MDRA-U prod. KDT Systems- 1szt.
 - Moduł 4 wejść prądowych CM2-BP04EAO prod. KDT Systems – 1szt.
 - Termostat grzałki S17561 prod. Sarel – 1szt.
 - Grzałka 15W S17555 prod. Sarel – 1szt.
 - Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe BLITZDUKTOR CTME5V-MODUŁ nr kat. 919520 prod. DEHN – 1szt.
 - Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe BLITZDUKTOR CTME5V-PODSTAWKA nr kat. 919506 prod. DEHN – 1szt.
 - Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe dehnguard T275 nr kat. 900650 prod. DEHN – 4szt.
 - Zabezpieczenie. przeciwprzepięciowe dehnrail 230FML nr kat. 901100 prod. DEHN – 1szt.
 - Zasilacz impulsowy 24VDC, 3A SPS-25M-24,5 prod. IMCON INTECH – 1szt.
 - Przekaznik kontroli temperatury silnika PTC, LT3-SA prod. Telemechanique – 2 szt.
 - Przekaznik kontroli zasilania i kolejności faz RM4TG20 prod. Telemechanique – 1szt.
 - Przekaznik kontroli rezystancji RM4-LA32M prod. Telemechanique – 2 szt..

- Wyłącznik modułowy C60N CH. B3P 1A prod. Merlin Gerin - 1szt.
- Wyłącznik modułowy C60N CH. C2P 6A prod. Merlin Gerin – 1szt
- Wyłącznik modułowy C60N CH. C1P 4A prod. Merlin Gerin – 6szt.
- Wyłącznik modułowy C60N CH. B1P 2A prod. Merlin Gerin – 1szt.
- Wyłącznik modułowy C60N CH. B1P 4A prod. Merlin Gerin – 1szt.
- Wyłącznik modułowy styki pom; C60N CH. C3P 6A+SD prod. Merlin Gerin – 1szt.
- Stycznik 4biegun AC3 LC1K12004P7 prod. Telemecanique – 2szt.
- Styki pomocnicze GZ1AN11 prod. Telemecanique – 2szt.
- Wyłącznik magnetotermiczny 2,5 – 4,0A GZ1M08 prod. Telemecanique – 2szt.
- Gniazda bezpieczników; WSI 6 prod. Weidemuller – 2szt.
- Bezpieczniki rurkowe szklane 5x20mm – 2szt.
- Przekaznik z podstawką i sygnalizacja LED RCMKIT 230VAC2COLEDRT prod. Weidemuller – 1szt.
- Wyłącznik serwisowy silnika VCF01 20A prod. Telemecanique – 2szt.
- Obudowa rozdzielnic AE 600x800x250 nr kat. 1058500 prod. Rittal – 1szt.
- Listwa zaciskowa 4mm²; WDU 4; Weidemuller; 1,64; 4
- Listwa zaciskowa PE 4 mm² WPE 4 prod. Weidemuller – 1szt.
- Listwa zaciskowa 2,5mm² WDU 2,2 prod. Weidemuller – 48szt.
- Listwa zaciskowa 2,5 PE WPE 2,5 prod. Weidemuller – 12szt.
- Trzymacz Z 35/1 prod. Weidemuller – 12szt.
- Przewody elektryczne
- Kanały, kablówce, inne drobne materiały

Do wykonania rozdzielni R7 można zastosować materiały innych producentów pod warunkiem zapewnienia identycznych wymagań technicznych, w tym bezwzględnego zachowania parametrów granicznych.

- B) rurki PCV fi 28mm dł. 10m,
- C) rurki instalacyjne stalowe fi 29mm dł. 8m,
- D) przewody YDY 450/750V o przekroju 5x2,5 dł. 6m, 3x2,5 dł. 4m wciągane do rur,
- E) sonda pomiaru poziomu FMX165 z kablem 10m prod. Endress Hauser.

2.3.6. Punkt kontrolno pomiarowy.

W punkcie kontrolno - pomiarowym należy zastosować urządzenia i materiały:

- A) przepływomierz FDU80-RG1A/FMU861-R1B1A1 prod. Endress Hauser – 1kpl.
- B) rurki PCV fi 28mm dł. 4m,
- C) kable YKY 0,6/1kV o przekroju 3x1,5 dł. 2m wciągane do rur,
- D) kable sygnałowe ekranowane F-CY-OZ 6x1 dł. 2m wciągane do rur.

2.3.7. Linie kablowe i oświetlenie terenu.

Na terenie oczyszczalni należy zastosować, poza opisanymi wyżej obiektami, wyszczególnione poniżej materiały do wykonania linii kablowych NN i transmisji danych oraz oświetlenia zewnętrznego:

- A) kabel YKY 0,6/1kV o przekrojach: 5x35 dł. 28m, 5x10 dł. 25m, 5x6 dł. 26m, 4x6 dł. 28m, 3x6 dł. 156m, 5x4 dł. 76m, 3x2,5 dł. 14m, 3x1,5 dł. 6m w gruncie lub rurach ochronnych,
- B) kabel YKSY 06/1kV o przekroju 7x2,5 dł. 14m, 14x2,5 dł. 28m w gruncie lub rurach ochronnych,
- C) kable sygnałowe ekranowane F-CY-OZ 6x1 dł. 6m w gruncie lub rurach ochronnych,

- D) kabel LAN T2 3x2x0,75 dł. 162m w gruncie lub rurach ochronnych,
- E) rury ochronne dla kabli przy skrzyżowaniach z innymi instalacjami o średnicy 50mm dł. 23m i średnicy 110mm dł. 5m,
- F) rury ochronne dla kabli przy przejściach pod drogami o średnicy 50mm dł. 42m i średnicy 110mm dł. 21m,
- G) słupy aluminiowe wysokości 11m z przyspawanym wysięgnikiem jednoramiennym i fundamentem prefabrykowanym – 2kpl.
- H) słupy aluminiowe wysokości 11m z przyspawanym wysięgnikiem dwuramiennym i fundamentem prefabrykowanym – 4kpl.
- I) słupy aluminiowe wysokości 11m z przyspawanym wysięgnikiem trójramiennym i fundamentem prefabrykowanym – 1kpl.
- J) oprawy drogowe oświetlenia zewnętrznego metalohalogenkowe ze źródłem światła o mocy 250W – 13 kpl.

2.3.8. Instalacja odgromowa.

Do wykonania instalacji odgromowej na budynku technicznym należy zastosować drut Fe/Zn fi 8mm dł. 140m jako zwody niskie wraz z przewodami odprowadzającymi.

Do wykonania uziemień instalacji odgromowej (fundamentowy w budynku technicznym oraz do masztów odgromowych), rozdzielni umieszczonych poza budynkami, przewodzących elementów instalacji oraz budowli należy ułożyć w raz z kablami bednarkę Fe/Zn35x4 dł. 180m.

Do wykonania instalacji zwodów wysokich należy zastosować maszty odgromowe MO-170 – 2szt. wysokości 17m montowane do fundamentów F160 szt. 2 posadowionych w gruncie.

2.4. Urządzenia elektryczne.

Jeżeli w dokumentacji projektowej nie podano inaczej, to urządzenia elektryczne tego samego rodzaju powinny być dostarczane przez tego samego producenta i winny posiadać atesty uprawnionej do wydawania tego jednostki .

Wszystkie urządzenia napędzane elektrycznie będą dostarczone przez producenta razem z silnikami i skrzynkami przyłączowo – sterowniczymi, w obudowach o IP65 z tworzywa izolacyjnego, w których znajdują się odpowiednie zabezpieczenia zapewniające bezpieczeństwo – chyba, że w opisie urządzenia wskazano inaczej. Instalacja zasilająca i sterownicza wchodzi w cenę dostawy kompletnego urządzenia – chyba, że w dokumentacji projektowej wskazano inaczej.

2.5. Składowanie materiałów.

Sposób składowania materiałów elektrycznych w magazynie jak i konserwacja tych materiałów powinny być dostosowane do rodzaju składowanego materiału.

Materiały takie jak: osprzęt kablowy, konstrukcje wsporcze należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych, suchych, przewietrzanych i oświetlonych. Rury należy składować w wiązkach w pozycji stojącej pionowej, bednarka stalowa winna być składowana w zwojach, kable w czasie składowania powinny znajdować się w bębnach. Dopuszcza się składowanie krótkich odcinków w kręgach. Bębny powinny być ustawione na krawędziach tarczy, a kręgi ułożone poziomo.

Wszystkie materiały składowane na wolnym powietrzu powinny być ułożone w miejscu, gdzie nie będą narażone na uszkodzenie mechaniczne i działanie korozji.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.

Ogólne warunki stosowania sprzętu podano w Specyfikacji ST-O-1 „Wymagania ogólne” pkt. 3.

3.2. Rodzaj stosowanego sprzętu.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie powoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera.

Liczba i wydajność sprzętu musi gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, Specyfikacji i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym kontraktem.

Sprzęt będący własnością wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymany w dobrym stanie i gotowości do pracy.

Wykonawca przystępując do wykonania rozbudowy sieci rozdzielczej i sterowniczej w oczyszczalni ścieków winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót:

- przyczepa do przewożenia kabli,
- ciągnik kołowy,
- przyczepa dłuźycowa do samochodu,
- żuraw samochodowy,
- spawarka transformatorowa,
- samochód z podnośnikiem hydraulicznym,
- ubijaki, płyty wibracyjne,
- samochód skrzyniowy,
- koparko-spycharka.

4. TRANSPORT.

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w Specyfikacji ST-O-1 „Wymagania ogólne” pkt. 4.

4.2.Wymagania dotyczące transportu.

Wykonawca jest zobowiązany dostosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów konstrukcyjnych itp. niezbędnych do wykonania danego rodzaju robót.

W czasie transportu należy zabezpieczyć przewożone przedmioty i materiały w sposób uniemożliwiający ich uszkodzenie.

Środki transportowe stosowane przy wykonywaniu zleconych robót to:

- samochód dostawczy,
- samochód skrzyniowy,
- ciągnik kołowy z przyczepą do przewożenia kabli.

Transport kabli należy wykonać z zachowaniem następujących warunków:

- kable należy przewozić na bębnach, dopuszcza się przewożenie kabli w kręgach, jeżeli masa kręgu nie przekracza 80 kg, a temperatura otoczenia nie jest niższa niż + 4° C, przy czym wewnętrzna średnica kręgu nie powinna być mniejsza niż 40 - krotna średnica zewnętrzna kabla.
- zaleca się przewożenie bębnow z kablami na specjalnej przyczepie, dopuszcza się przewożenie z kablami w skrzyniach samochodów ciężarowych lub przyczepach. Bębny z kablami przewożone w skrzyniach samochodów powinny być ustawione na krawędzi tarcz, a tarcze bębnow powinny być przymocowane do dna skrzyni samochodu tak, aby bębny nie mogły się przetaczać. Stawianie bębnow z kablami w skrzyniach samochodu na płasko jest zabronione. Kręgi kabla należy układać poziomo.
- zabronione jest przebywanie osób w skrzyni samochodu w czasie przewożenia bębna z kablami.
- umieszczenie i zdejmowanie bębnow z kablami ze skrzyni samochodu zaleca się wykonywać przy pomocy żurawia. Swobodne staczanie bębnow z kablami ze skrzyni samochodu oraz zrzucanie kręgów kabli jest zabronione.

Transport materiałów i elementów małogabarytowych np. osprzęt i drobne urządzenia elektryczne winien być dokonywany w fabrycznych opakowaniach w warunkach uniemożliwiających uszkodzenie, zawilgocenie lub zdekompletowanie.

W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania materiałów i osprzętu należy przestrzegać zaleceń wytwórcy. Wskazane jest dostarczenie materiałów i osprzętu na stanowisko montażu bezpośrednio przed ich zabudowaniem.

5. WYKONANIE ROBÓT.

5.1.Ogólne zasady wykonywania robót.

Ogólne zasady wykonania robót podano w Specyfikacji ST-O-1 „Wymagania ogólne” pkt.5.

5.2.Zakres i warunki wykonania robót.

Linie kablowe elektroenergetyczne, sterownicze i do transmisji danych prowadzone będą zarówno w gruncie jak i na korytkach oraz rurach.

Projektowane linie kablowe muszą być wybudowane zgodnie z SEP-E-004 [13].

Instalacja zasilająca i odbiorcza oraz sterownicza i transmisji danych w budynkach wykonana będzie na korytach kablowych oraz na tynku zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz normą PN-IEC 60364-5-52 [6].

Montaż prefabrykowanych rozdzielni, tablic sterowniczych i skrzynek łączeniowych i paneli kontrolnych odbywać się będzie zgodnie z Dokumentacją Projektową

Oprogramowanie sterowników i panela operatorskiego oparte będzie wyłącznie na programach posiadających ważną licencję.

Uruchomienie i regulacja systemu automatycznej pracy oczyszczalni odbywać się będzie w oparciu o dane z branży technologicznej Dokumentacji Projektowej.

5.3. Budowa linii kablowych

Przed przystąpieniem do robót ziemnych związanych z przełożeniem i budową linii kablowych należy wyznaczyć trasy linii kablowych istniejących i projektowanych w terenie przez uprawnionego geodetę. Podstawę wytyczenia tras linii kablowych określa Dokumentacja Projektowa.

Po ułożeniu linii kablowych (przed zasypaniem) należy wykonać inwentaryzację geodezyjną przez uprawnionego geodetę.

Pod kable zaleca się wykonywanie wykopów liniowych.

W miejscach z bogatym uzbrojeniem podziemnym rowy pod kable należy wykonać ręcznie, a w miejscach gdzie nie występuje uzbrojenie podziemne wykopy wykonywać mechanicznie. Ziemię z wykopów odkładać z boku wykopu.

Szerokość rowu kablowego na dnie nie powinna być mniejsza niż 0,4 m. Zmianę kierunku rowu należy wykonać po łuku. Jednocześnie wymaga się, by minimalny promień łuków nie był mniejszy niż 0,5 m.

Głębokość rowu kablowego powinna być taka, aby po uwzględnieniu warstwy podsypki piaskowej oraz średnicy kabla, odległość górnej powierzchni kabla n.n. od powierzchni otaczającego gruntu była nie mniejsza niż 0,7 m.

Kable układane w ziemi winny mieć wytrzymałość izolacji żył nie mniejszą niż 0,6/1,0 kV. Układanie kabli powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie lub rozciąganie. Przy układaniu kabli promień gięcia kabla nie powinien być mniejszy od 15-to krotnej średnicy kabla wielożyłowego lub wiązki kabli jednożyłowych.

Kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych nie należy układać jeżeli temperatura otoczenia i temperatura kabla jest niższa niż +5°C.

Kabel układać ręcznie lub mechanicznie przy użyciu rolek tocznych.

W gruntach nie piaszczystych kable należy układać na warstwie piasku o grubości 0,1 m i zasypać warstwą piasku 0,1 m, a pozostałą część wykopu należy wypełnić gruntem rodzimym. Zaleca się ubijanie gruntu w wykopie. Kable powinny być ułożone w rowie w jednej warstwie. Kable powinny być ułożone w wykopie linią falistą z zapasem nie mniejszym niż 4% długości wykopu. Przy wprowadzeniu kabli do rur ochronnych i słupów oświetleniowych pozostawić zapasy zgodnie z SEP-E-004 [13].

Każdą linię kablową należy na całej długości oznakować za pomocą trwałych oznaczników nakładanych na kable co 10 m. Trasę linii kablowych oznakować w wykopie za pomocą folii z tworzywa sztucznego ułożonej ok. 0,25 m nad kablami o barwie niebieskiej dla kabli o napięciu do 0,4 kV.

Na skrzyżowaniach linii kablowych układanych w ziemi z istniejącym uzbrojeniem zachować wymagane normą odległości poziome i pionowe. W przypadku braku

możliwości zachowania normatywnych odległości kable układać w rurach ochronnych. Typ i długość rur ochronnych podaje Dokumentacja Projektowa.

Wszelkie wykopy związane z wykonaniem linii kablowej, powinny być zasypane gruntem rodzimym zagęszczonym warstwami co 20 cm i wyrównane do poziomu istniejącego terenu. Wykonawca zobowiązany jest do nieodpłatnego przekazania Zamawiającemu wszystkich materiałów pochodzących z demontażu i dostarczenie ich do wskazanego przez niego miejsca.

Budowę linii kablowych należy wykonać zgodnie z normami i przepisami budowy oraz bezpieczeństwa i higieny pracy.

5.4. Układanie kabli i przewodów w korytkach kablowych.

Układanie kabli i przewodów na korytach kablowych powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie lub rozciąganie. Przy układaniu kabli i przewodów promień gięcia kabla nie powinien być mniejszy od 15-to krotnej średnicy kabla wielożyłowego lub wiązki kabli jednożyłowych. Podczas układania kabli i przewodów w korytach należy oddzielić przegrodą kable pracujące na 230/400V od kabli sterowniczych na niższe napięcie oraz kabli do transmisji danych.

Wprowadzenie i wyprowadzenie kabli i przewodów z koryt należy wykonać w sposób uniemożliwiający ich uszkodzenie mechaniczne.

Na korytkach i drabinach kablowych kable należy mocować do korytka co ok. 2m paskami zaciskowymi PCV w sposób umożliwiający ewentualny łatwy demontaż kabli układanych i istniejących bez konieczności przecinania kabli.

5.5. Rozdzielnice i szafki sterownicze.

Rozdzielnice RG, R2-2, R2-3, R3, R6, R7 i szafki sterownicze S3-1, S3-2 mają być wykonane jako prefabrykaty w warunkach warsztatowych z zastosowaniem elementów konstrukcyjnych, łączeniowych i osłonowych zalecanych przez producenta obudów.

Rozdzielnie i szafki sterownicze R1, R22-1, R22-2, R22-3 znajdują się w ofertach dostawy urządzeń technologicznych z nimi związanych.

Montaż rozdzielni, tablic sterowniczych i skrzynek łączeniowych należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową i po podłączeniu przewodów dokonać sprawdzenia funkcjonowania aparatury i bezpieczeństwa użytkowania (pomiar skuteczności ochrony przeciwporażeniowej).

5.6. Automatyczne sterowanie pracą oczyszczalni.

Oczyszczalnia pracować będzie w systemie automatycznego sterowania procesami napowietrzania, mieszania i tłoczenia rurociągami ścieków dostarczonych do oczyszczalni.

Ponadto będzie istniała możliwość ręcznego uruchomienia lub zatrzymania poszczególnych urządzeń.

Automatyka procesu oczyszczania ścieków działać będzie w oparciu o sterowniki obiektowe realizujące program dla grupy kontrolowanych przez siebie urządzeń na podstawie danych z urządzeń pomiarowych, danych przesyłanych z innych obiektów i ustawień parametrów w sterowniku głównym.

W ramach wykonania przedmiotu zamówienia należy utworzyć, na bazie programu narzędziowego sterowników aplikacje, które będą realizować n/w operacje.

W czasie normalnej pracy sterowniki będą wykorzystywać swą pamięć do gromadzenia określonej ilości informacji i będą przekazywały dane o pracy, postoju lub awarii monitorowanych urządzeń. W przypadku awarii monitorowanego urządzenia sygnał o awarii będzie niezwłocznie przekazywany do sterownika głównego i odpowiednio analizowany aby na czas trwania stanu awaryjnego odpowiednio skorygować pracę systemu.

Aplikacje programowe poszczególnych sterowników obiektowych muszą posiadać opcje przejścia w tryb pracy awaryjnej na podstawie zapisanych w ich pamięci domyślnych ustawień (uruchamiane w przypadku utraty komunikacji z pozostałymi elementami systemu).

Zaistniałe stany awaryjne są sygnalizowane na terminalu operatorskim PO.

Sterownik pompowni (w R1 – dostawa producenta) ma umożliwiać wpięcie go w istniejącą sieć sterowników przy użyciu protokołu PLC link. Pozwoli to na bieżące przekazywanie do sterowni informacji o wszystkich parametrach pracy pompowni m.in. pracy, postoju lub awarii poszczególnych urządzeń technologicznych (napędy pomp M1.1, M1.2 i M1.3).

Aplikacja sterownika budynku technicznego (w R2-2) pozwalać ma na bieżące przekazywanie do panela operatorskiego informacji o pracy, postoju lub awarii poszczególnych urządzeń technologicznych zasilanych z rozdzielni R22-1, R22-2 i R22-3

Ponadto aplikacja ta ma za zadanie rejestrować przepływ mierzony przez przepływomierz Q1 zainstalowany na rurociągu tłocznym w hali technologicznej oraz drukować raporty dobowe z odczytów z Q1.

Aplikacje sterowników reaktora biologicznego (w R3, S3-1 i S3-2) pozwalać mają na bieżące przekazywanie do sterownika głównego informacji o pracy, postoju lub awarii poszczególnych urządzeń technologicznych (napędy pomp M3.2, M3.3, M3.6, M3.7, napędy mieszań M3.1, M3.5 i napędy elektrozaworów M3.4 i M3.8).

Ponadto aplikacja ta ma za zadanie rejestrować pomiary odczynnika pH, temperatury ścieków, gęstości osadu i tlenu rozpuszczonego mierzone przez zainstalowane na reaktorze sondy oraz drukować raporty dobowe z pomiarów sond.

Dodatkowo aplikacja sterownika zainstalowanego w S3-1 ta ma za zadanie rejestrować przepływ mierzony przez przepływomierz Q2 zainstalowany w punkcie kontrolno pomiarowym ścieków oczyszczonych oraz drukować raporty miesięczne przepływów dobowych maksymalnych i uśrednionych z pomiarów Q2.

Aplikacja sterownika wiaty technologicznej (w R6) pozwalać ma na bieżące przekazywanie do sterownika głównego informacji o pracy, postoju lub awarii poszczególnych urządzeń technologicznych (napędy dmuchaw M6.1, M6.2 i M6.3).

Aplikacja sterownika punktu zlewnego ścieków dowożonych (w R7) pozwalać ma na bieżące przekazywanie do sterownika głównego informacji o pracy, postoju lub awarii poszczególnych urządzeń technologicznych (napędy M7.1, M7.2 i biofiltr dezodoryzacji powietrza M7.3).

Ponadto aplikacja ta ma za zadanie rejestrować poziom ścieków wewnątrz punktu zlewnego mierzony przez sondę ultradźwiękową zainstalowaną w komorze ścieków dowożonych oraz drukować raporty dobowe z pomiarów sondy z danymi czasu i ilości dostawy ścieków.

5.7. Oświetlenie.

Do oświetlenia pomieszczeń należy wykonać instalację z oprawami oświetleniowymi wg Dokumentacji Projektowej.

Oświetlenie wiaty technologicznej należy montować do ścian murowanych oraz stalowej konstrukcji zadaszenia, a instalację wykonać na uchwytych odstępowych n/t.

Oświetlenie budynku technicznego należy montować do sufitu na zwieszakach. Oprawy montować na wysokości 3 m w pomieszczeniach technologicznych i 2,5m w części socjalnej.

Do oświetlenia zewnętrznego należy wykonać linie kablowe zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz ustawić 7 słupów na wcześniej posadowionych w gruncie fundamentach. Fundamenty po wprowadzeniu kabla należy dokładnie wypionować, tak aby przykręcane słupy korygować tylko w minimalnym zakresie podkładkami. Na słupach, przed ich ustawieniem, należy zamontować wysięgniki z podłączonymi oprawami oraz wciągnąć przewody między tabliczką bezpiecznikową, a oprawą. Po ustawieniu i przykręceniu słupa należy podłączyć kable do tabliczki bezpiecznikowej. Na zakończenie należy podłączyć do zasilania pierwszej oprawy wyłącznik zmierzchowy do sterowania pracą latarni.

5.8. Instalacja uziemiająca i połączeń wyrównawczych.

Instalację uziemiającą należy wykonać poprzez połączenia uziomów instalacji odgromowej (o której będzie mowa w pkt. 5.8.) z zaciskami PE w rozdzielni RG bednarką Fe/Zn o przekroju 25x4.

W budynku technicznym, na reaktorze biologicznym, na pompowni i stanowisku dmuchaw należy wykonać instalację połączeń wyrównawczych do wszystkich urządzeń technologicznych, elementów konstrukcyjnych przewodzących, elementów innych instalacji zawierających elementy przewodzące i połączyć ją z uziomem instalacji odgromowej (bednarka wzdłuż rowów kablowych) i głównym zaciskiem PE w RG2. Instalacja musi spełniać wymagania PN-IEC 60363-5-54 [10].

5.9. Instalacja przeciwprzepięciowa.

Instalacja przeciwprzepięciowa składać się będzie z instalacji odgromowej na budynku technicznym oraz masztów odgromowych rozmieszczonych zgodnie z rys. 00-E-08, a także z zabezpieczeń przeciwprzepięciowych klasy B+C oraz klasy D w rozdzielniach i szafkach sterowniczych.

Instalację odgromową należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową i winna ona spełniać PN-IEC 61024-1-2 [20].

Lokalizacja masztów odgromowych została wyznaczona dla trzeciego poziomu ochrony metodą kuli o promieniu 45m. Na rys. 00-E-08 pokazane zostały strefy chronione o wysokości 3m przez maszty odgromowe. Maszty odgromowe należy połączyć z bednarką układaną wzdłuż rowów kablowych.

Instalację odgromową na budynku technicznym należy wykonać za pomocą zwodów niskich mocowanych na uchwytych odstępowych oraz połączonych z uziomem fundamentowym, który należy połączyć z bednarką układaną wzdłuż rowów kablowych.

Zabezpieczenia przeciwprzepięciowe należy montować i łączyć zgodnie z Dokumentacją Projektową i winny one spełniać wymagania PN-IEC 61643-1 [21].

5. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości.

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Specyfikacji ST-O-1 „Wymagania ogólne” pkt. 6.

Wykonawca powiadamia pisemnie Inżyniera o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu, przez Inżyniera i ewentualnie przedstawiciela.

Dodatkowo wykonawca dostarczy Inżynierowi świadectwa dotyczące wszystkich stosowanych urządzeń pomiarowych i sprzętu badawczego stwierdzające ważną legalizację lub badanie dopuszczające je do stosowania przy pomiarach lub badaniach instalacji elektrycznych i odgromowych.

6.2. Badania i pomiary.

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami normy PN-IEC 60364-6-61 [12].

W czasie wykonywania robót należy kontrolować roboty ulegające zanikowi, a w szczególności:

- sprawdzenie głębokości ułożenia kabli, rezystancji izolacji i ciągłości żył kabli,
- sprawdzenie przewodów przed tynkowaniem,
- sprawdzenie jakości i prawidłowości połączeń zamontowanych kabli przewodów i osprzętu,

W czasie przeglądu robót po ich zakończeniu należy wykonać czynności:

- sprawdzenie stanu antykorozyjnych powłok ochronnych konstrukcji, osprzętu, osłon i obudów,
- sprawdzenie dokładności wykonanych elementów,
- sprawdzenie stanu i kompletności połączeń,
- sprawdzenie przekrojów żył przewodów i kabli,
- sprawdzenie ciągłości żył kabla i przewodów oraz zgodności faz,
- sprawdzenie skuteczności ochrony przed dotykiem bezpośrednim i pośrednim części przewodzących dostępnych,
- sprawdzenie wyników pomiarów:
 - skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
 - rezystancji uziomów,
 - rezystancji izolacji kabli i przewodów.

7. ODBIÓR ROBÓT.

7.1. Ogólne zasady odbioru robót.

Ogólne zasady odbioru robót podano w „Specyfikacji ST-O-1 „Wymagania ogólne” pkt. 8.

7.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany przez Inżyniera w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót po pisemnym zawiadomieniu wykonawcy o gotowości do przystąpienia do czynności odbiorowych.

W trakcie prowadzenia robót montażowych należy dokonać odbioru robót ulegających zakryciu tj:

- kabli ułożonych w rowach i rurach ochronnych,
- przewodów ułożonych w bruzdach przed tynkowaniem,
- fundamentów słupów oświetleniowych.

7.3. Odbiór końcowy robót.

Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Przy dokonywaniu odbioru końcowego należy:

- sprawdzić zgodność robót z umową, Dokumentacją Projektową, Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Elektrycznych, normami i przepisami,
- sprawdzić udokumentowanie właściwej jakości wykonania robót odpowiednimi protokołami prób montażowych,
- sprawdzić czy przedmiot odbioru spełnia warunki i zasady prawidłowej eksploatacji,
- sporządzić protokół z odbioru technicznego robót z podaniem wniosków i ustaleń.

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru końcowego robót jest protokół odbioru końcowego.

Do odbioru końcowego wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- Dokumentację Projektową z naniesionymi zmianami,
- Dzienniki Budowy i Księgi Obmiaru,
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań,
- deklaracje lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów,
- inwentaryzację geodezyjną

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru końcowego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru końcowego robót.

Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

8. DOKUMENTY ODNIESIENIA.

- [1.] PN-IEC 60364-4-41 - „Instalacje w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa”,
- [2.] PN-IEC 60364-4-43 - „Instalacje w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym”,
- [3.] PN-IEC 60364-4-46 - „Instalacje w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie”,
- [4.] PN-IEC 60364-4-47 - „Instalacje w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym,

- [5.] PN-IEC 60364-4-473 - „Instalacje w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym”,
 - [6.] PN-IEC 60364-5-52 – „Instalacje w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Przewodowanie”
 - [7.] PN-IEC 60364-5-523 - „Instalacje w obiektach budowlanych. . Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalności prądowe długotrwałe przewodów”,
 - [8.] PN-IEC 60364-5-53 - „Instalacje w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza”,
 - [9.] PN-IEC 60364-5-537 - „Instalacje w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia”,
 - [10.] PN-IEC 60364-5-54 - „Instalacje w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne”,
 - [11.] PN-IEC 60364-5-56 - „Instalacje w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa”,
 - [12.] PN-IEC 60364-6-61 - „Instalacje w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.
 - [13.] SEP-E-004 - „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”,
 - [14.] PN-93/E-90401 - „Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV”
 - [15.] PN-93/E-90403 – „Kable sterownicze o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV”
 - [16.] IEC 1156-1 1994 – „Kable do multimedialnych sieci teleinformatycznych do układania w ziemi”
 - [17.] PN-87/E-90054 - „Przewody jednożyłowe o izolacji polwinitowej”
 - [18.] PN-74/E-90066 - „Przewody wielożyłowe o wspólnej izolacji polwinitowej”
 - [19.] PN-EN 60598-1 – „Oprawy oświetleniowe – wymagania ogólne – badania”.
 - [20.] PN-IEC 61024-1-2 – „Ochrona odgromowa obiektów budowlanych – zasady ogólne – projektowanie, montaż, konserwacja i sprawdzanie urządzeń piorunochronnych”
 - [21.] PN-IEC61643-1 – „Urządzenia do ograniczenia przepięć w sieciach rozdzielczych niskiego napięcia. Wymagania techniczne i metody badań”
 - [22.] AT/00-03-0082 – „Rury osłonowe do kabli elektrycznych”
 - [23.] AT/00-03-0085 – „Drabiny i koryta kablowe, kanały podpodłogowe z systemem połączeń i mocowań”
 - [24.] PN-EN 60529-2003 – „Stopnie ochrony zapewniane przez obudowę (Kod IP)”
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano Montażowych. Część V - Instalacje elektryczne 1973 r.
- [25.] PN-IEC 60364-5-551 – „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Inne wyposażenie. Niskonapięciowe zespoły prądotwórcze.”
 - [26.] PN-EN-61921 - „Kondensatory energetyczne. Baterie kondensatorów niskiego napięcia do poprawy współczynnika mocy.”
 - [27.] PN – EN-60439 – „Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część I. Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu”

Opracował:
mgr inż. Albert Banaczkowski