

SPIS ZAWARTOŚCI TECZKI

1. Opis techniczny
 2. Obliczenia techniczne
 3. Zestawienie kabli zasilających i sterowniczych
 4. Zestawienie aparatury
 5. Część rysunkowa
 - EL-01 – Plan zagospodarowania terenu oczyszczalni ścieków
 - EL-02 – Plan zagospodarowania terenu przepompowni ścieków
 - EL-03 – Instalacje w budynku sitopiaskownika
 - EL-04 – Instalacja odgromowa budynku sitopiaskownika
 - EL-05 – Instalacje w budynku dmuchaw
 - EL-06 – Instalacje bloku biologicznego
 - EL-07 – Schemat rozdzielnicy RT-B
 - EL-08 – Schemat rozdzielnicy RT-Z
 - EL-09 – Schemat rozdzielnicy RT-D
 - EL-10 – Schemat rozdzielnicy RT-P
 - EL-11 – Schemat rozdzielnicy R5
 - EL-12 – Schemat rozdzielnicy R6
 - EL-13 – Schemat rozdzielnicy RO-K
 - EL-14 – Schemat zestawu gniazd ZG
 - EL-15 – Schemat komunikacji cyfrowej
- Schematy rozwinięte rozdzielnic RT-B i RT-D
- Rys. nr 16 – Schemat RT-B – obwody główne zasilania
 - Rys. nr 17 – Oświetlenie i ogrzewanie szafy, gniazdo serwisowe
 - Rys. nr 18 – Zasilanie pompy i koryta obrotowego
 - Rys. nr 19 – Zasilanie mieszadeł w komorach nitryfikacji
 - Rys. nr 20 – Zasilanie mieszadeł w komorach nitryfikacji
 - Rys. nr 21 – Zasilanie zasuw w komorze denitryfikacji i komorze rozdziału
 - Rys. nr 22 – Zasilanie kontrolerów pomiarowych
 - Rys. nr 23 – Zasilanie rozdzielnic
 - Rys. nr 24 – Zasilanie układu sterowania i PLC
 - Rys. nr 25 – Zasilanie układu sterowania i PLC
 - Rys. nr 26 – Sterowanie mieszadłem nr 1 w komorze nitryfikacji
 - Rys. nr 27 – Sterowanie mieszadłem nr 2 w komorze nitryfikacji
 - Rys. nr 28 – Sterowanie mieszadłem nr 3 w komorze nitryfikacji
 - Rys. nr 29 – Sterowanie mieszadłem nr 4 w komorze nitryfikacji
 - Rys. nr 30 – Sterowanie pompą osadu
 - Rys. nr 31 – Konfiguracja sterownika
 - Rys. nr 32 – Sygnalizacja urządzeń
 - Rys. nr 33 – Sygnalizacja z przepompowni głównej
 - Rys. nr 34 – Sygnalizacja z przepompowni głównej i centrali
 - Rys. nr 35 – Moduł nr 1 wejść cyfrowych
 - Rys. nr 36 – Moduł nr 2 wejść cyfrowych
 - Rys. nr 37 – Moduł nr 3 wejść cyfrowych
 - Rys. nr 38 – Moduł nr 4 wejść cyfrowych

- Rys. nr 39 – Moduł nr 5 wejść cyfrowych
- Rys. nr 40 – Moduł nr 6 wejść cyfrowych
- Rys. nr 41 – Moduł nr 7 wejść cyfrowych
- Rys. nr 42 – Moduł nr 8 wejść cyfrowych
- Rys. nr 43 – Moduł nr 1 wyjść cyfrowych
- Rys. nr 44 – Moduł nr 2 wyjść cyfrowych
- Rys. nr 45 – Moduł wejść analogowych
- Rys. nr 46 – Elewacja i wymiary RT-B
- Rys. nr 47 – Zasilanie układu sterowania i PLC w szafie RT-D
- Rys. nr 48 – Konfiguracja sterownika
- Rys. nr 49 – Sygnalizacja urządzeń
- Rys. nr 50 – Moduł nr 1 wejść cyfrowych
- Rys. nr 51 – Moduł nr 2 wejść cyfrowych
- Rys. nr 52 – Moduł nr 3 wejść cyfrowych
- Rys. nr 53 – Moduł nr 4 wejść cyfrowych
- Rys. nr 54 – Moduł wyjść cyfrowych
- Rys. nr 55 – Moduł wejść analogowych
- Rys. nr 56 – Moduł wyjść analogowych
- Rys. nr 57 – Elewacja i wymiary RT-D

Schematy rozwinięte rozdzielnic R5 i R6

- Rys. nr 60 – Schemat R5 (R6) – obwody główne zasilania
- Rys. nr 61 – Oświetlenie i ogrzewanie szafy, gniazdo serwisowe
- Rys. nr 62 – Zasilanie pomp
- Rys. nr 63 – Zasilanie pomp
- Rys. nr 64 – Zasilanie napędu jazdy zgarniacza
- Rys. nr 65 – Zasilanie układu sterowania i PLC
- Rys. nr 66 – Zasilanie układu sterowania i PLC
- Rys. nr 67 – Sterowanie pompą nr 1
- Rys. nr 68 – Sterowanie pompą nr 2
- Rys. nr 69 – Sterowanie pompą nr 3
- Rys. nr 70 – Sterowanie pompą nr 4
- Rys. nr 71 – Sterowanie napędem jazdy zgarniacza
- Rys. nr 72 – Konfiguracja sterownika
- Rys. nr 73 – Moduł nr 1 wejść cyfrowych
- Rys. nr 74 – Moduł nr 2 wejść cyfrowych
- Rys. nr 75 – Moduł nr 3 wejść cyfrowych
- Rys. nr 76 – Moduł nr 4 wejść cyfrowych
- Rys. nr 77 – Moduł nr 5 wejść cyfrowych
- Rys. nr 78 – Moduł wyjść cyfrowych
- Rys. nr 79 – Elewacja i wymiary R5 (R6)

Schematy rozwinięte rozdzielnic RT-Z

- Rys. nr 80 – Schemat RT-Z – obwody główne zasilania
- Rys. nr 81 – Oświetlenie i ogrzewanie szafy, gniazdo serwisowe
- Rys. nr 82 – Zasilanie pompy i wentylatora
- Rys. nr 83 – Zasilanie rozdzielnic i szafek monitoringu
- Rys. nr 84 – Zasilanie układu sterowania i PLC
- Rys. nr 85 – Zasilanie układu sterowania i PLC
- Rys. nr 86 – Sterowanie pompą komory zlewczej
- Rys. nr 87 – Konfiguracja sterownika
- Rys. nr 88 – Sygnalizacja urządzeń
- Rys. nr 89 – Moduł nr 1 wejść cyfrowych
- Rys. nr 90 – Moduł nr 2 wejść cyfrowych
- Rys. nr 91 – Moduł nr 3 wejść cyfrowych
- Rys. nr 92 – Moduł wyjść cyfrowych
- Rys. nr 93 – Elewacja i wymiary RT-Z
- Rys. nr 94 – Schemat SM1 – wył. główny, ochrona przepięciowa
- Rys. nr 95 – Zasilanie modułu komunikacji bezprzewodowej

- Rys. nr 96 – Schemat SM2 – wył. główny, ochrona przepięciowa
- Rys. nr 97 – Zasilanie modułu komunikacji bezprzewodowej

Schematy rozwinięte rozdzielnic RT-P

- Rys. nr 98 – Schemat RT-P – obwody główne zasilania
 - Rys. nr 99 – Obwody pomocnicze
 - Rys. nr 100 – Zasilanie pompy nr 1
 - Rys. nr 101 – Zasilanie pompy nr 2
 - Rys. nr 102 – Zasilanie układu sterowania i PLC
 - Rys. nr 103 – Zasilanie układu sterowania i PLC
 - Rys. nr 104 – Sterowanie pompą nr 1
 - Rys. nr 105 – Sterowanie pompą nr 2
 - Rys. nr 106 – Sygnalizacja urządzeń pomiarowych
 - Rys. nr 107 – Sygnalizacja do skrzynki krosowej
 - Rys. nr 108 – Konfiguracja sterownika
 - Rys. nr 109 – Moduł nr 1 wejść cyfrowych
 - Rys. nr 110 – Moduł nr 2 wejść cyfrowych
 - Rys. nr 111 – Moduł nr 3 wejść cyfrowych
 - Rys. nr 112 – Moduł nr 4 wejść cyfrowych
 - Rys. nr 113 – Moduł wyjść cyfrowych
 - Rys. nr 114 – Konfiguracja sterownika w szafie pomp przevalowych
 - Rys. nr 115 – Elewacja i wymiary szafy RT-P
-
- Rys. nr 116 – Schemat zasilania szafki RACK

OPIS TECHNICZNY

do projektu wykonawczego instalacji elektrycznych oraz AKPiA oczyszczalni ścieków w m. Gryfów Śląski

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji elektrycznych i sterowania projektowanych w ramach zadania pn.: „Modernizacja oczyszczalni ścieków w Gryfowie Śląskim” – część ściekowa.

Inwestycja w zakresie części ściekowej obejmować będzie dwa odrębne tereny:

- przepompowni głównej,
- oczyszczalni ścieków.

Przepompownia główna położona jest w południowej części miasta, na działkach 524/5, 524/3 obręb Wieża przy ul. Za Kwisą, natomiast oczyszczalnia ścieków zlokalizowana jest w zachodniej części miasta Gryfów Śląski (działki nr 632/5, 631, 632/6, 632/10, 632/11 – obręb 2 Gryfów Śląski 2).

2. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowią:

- umowa z Inwestorem,
- opracowanie branży technologicznej i sanitarnej,
- opracowanie branży konstrukcyjnej,
- projekt budowlany branży elektrycznej,
- katalogi i informacje producentów i dostawców zastosowanych urządzeń,
- obowiązujące normy i przepisy,
- wizja lokalna na obiekcie,
- dokumentacja projektowa archiwalna.

3. Zakres opracowania

Zakres niniejszego opracowania obejmuje:

- budowę kanalizacji kablowej dla proj. sieci teletechnicznych na terenie oczyszczalni,
- układanie linii kablowych nN oraz przewodów zasilających i sygnalizacyjnych w celu przyłączenia rozdzielnic i urządzeń,
- przebudowę oświetlenia terenu zewnętrznego oczyszczalni,
- wymianę transformatorów w stacjach transformatorowych,
- montaż rozdzielnic RT-B, RT-Z oraz skrzynek przyłączeniowych i sterowniczych terenowych,
- montaż zestawów gniazd terenowych ZG,
- montaż rozdzielnic RT-P przepompowni ścieków,
- montaż rozdzielnic RT-D w budynku dmuchaw,
- wymianę rozdzielnic R5 i R6 zgarniaczy,
- instalacje wewnętrzne w budynku socjalnym, dmuchaw i sitopiaskownika,
- instalację odgromową budynku sitopiaskownika,
- instalacje wyrównawcze i uziemiające,
- ochronę przeciwprzepięciową proj. instalacji i urządzeń elektrycznych,
- układ sterowania, monitoring i wizualizację pracy oczyszczalni dla części ściekowej.

4. Charakterystyka energetyczna obiektu

Oczyszczalnia ścieków

• Moc zainstalowana	266,5kW
• Moc obliczeniowa (k=0,75)	164,6kW
• Prąd obliczeniowy	255,8A
• Napięcie znamionowe nN	0,23/0,4kV
• Układ sieci - instalacje odbiorcze	TN-C-S
• Rząd izolacji nn	1kV

Przepompownia ścieków

• Moc zainstalowana	160,0kW
• Moc obliczeniowa (k=0,75)	120kW
• Prąd obliczeniowy	186A
• Napięcie znamionowe nN	0,23/0,4kV
• Układ sieci - instalacje odbiorcze	TN-C-S
• Rząd izolacji nn	1kV

Oczyszczalnia i przepompownia ścieków jest obiektem istniejącym i aktualnie pracującym, zasilanym dwustronnie z sieci SN. Na oczyszczalni ścieków zlokalizowana jest rozdzielnia niskiego napięcia RGNN w stacji transformatorowej. Rozdzielnia wyposażona jest w jedną sekcję, zasilaną z transformatora o mocy 160kVA. Zużycie energii, parametry sieci elektroenergetycznej nie są monitorowane w systemie wizualizacji i monitoringu.

Sieć elektryczna na terenie oczyszczalni i przepompowni prowadzona jest liniami kablowymi ułożonymi bezpośrednio w ziemi. Obiekty pracujące na terenie oczyszczalni i przepompowni ścieków są w większości zautomatyzowane i włączone do istniejącego systemu wizualizacji. Aktualnie system nie pozwala jednak na zdalne sterowanie poszczególnymi węzłami technologicznymi z poziomu dyspozytorni. Ponadto część urządzeń technologicznych i aparatury kontrolno-pomiarowej funkcjonuje jedynie w układzie sterowania/sygnalizacji lokalnej i niezbędne jest ich włączenie centralnego układu sterowania SCADA. W związku z powyższym przewiduje się rozbudowę układu sterowania oraz systemu nadzoru i wizualizacji.

5. Opis rozwiązań projektowych

5.1. Stacja dmuchaw

5.1.1. Rozdzielnica zasilająco-sterownicza technologiczna RT-D

Istniejącą rozdzielnicę R1 zlokalizowaną w stacji dmuchaw należy zdemontować i w jej miejsce zbudować rozdzielnicę zasilająco-sterowniczą RT-D dla zasilania i sterowania dmuchawami oraz zasilania pozostałych instalacji w budynku.

Rozdzielnicę wykonać w obudowie stalowej o stopniu ochrony min. IP54. Wszystkie połączenia w szafie należy wykonać przewodami miedzianymi. Wszystkie miejsca pozostające pod napięciem osłonić. Połączenia elementów rozdzielnicy podlegające dodatkowej ochronie przeciwporażeniowej należy wykonać przewodami koloru żółto-zielonego o przekroju min. 6mm². Szyne PE rozdzielnicy należy przyłączyć do GSW.

5.1.2. Instalacja sterownicza

Wszystkie niezbędne sygnały technologiczne doprowadzone będą do sterownika PLC w szafie RT-D, a następnie będą doprowadzone magistralą światłowodową w sieci Ethernet do systemu SCADA w dyspozytorni. Sterownik PLC w szafie RT-D realizuje proces

automatycznej pracy dmuchaw i pompy dawkowania polielektrolitu wg założeń technologicznych.

Komunikacja ze sterownikiem odbywać się będzie z elewacji szafy RT-D z wykorzystaniem panelu operatorskiego. Oprogramowanie panelu operatorskiego powinno funkcjonalnie odwzorowywać stany pracy urządzeń tak, aby umożliwiło pełny nadzór nad pracą obiektu.

5.1.3. Układanie przewodów

Wszystkie niezbędne przewody zasilające i sterownicze w budynku dmuchaw należy układać natynkowo w istniejących kanałach kablowych (odcinki poziome) oraz w rurkach osłonowych przy dościach do osprzętu/urządzeń.

5.2. Budynek sitopiaskownika

5.2.1. Instalacje elektryczne w budynku sitopiaskownika

W budynku sitopiaskownika przewidziano montaż rozdzielnic ogólnej RO-K w obudowie ze stali nierdzewnej EX zasilającej instalacje oświetlenia, wentylacji, gniazd wtykowych oraz autonomicznej szafy zasilająco-sterowniczej piaskownika.

Oświetlenie budynku zaprojektowano z wykorzystaniem świetlówkowych opraw przemysłowych o stopniu ochrony IP65 w wykonaniu przeciwybuchowym. Część opraw oświetleniowych wyposażono w moduł awaryjny podtrzymujący świecenie oprawy po zaniku napięcia zasilania. Oświetlenie wejść do budynku wykonać naświetlaczami LED z czujnikiem ruchu i zmierzchu.

Projektowany budynek wyposażony będzie w zestawy gniazd wtyczkowych w wykonaniu przeciwybuchowym przeznaczone do zasilania odbiorników przenośnych. Obwody gniazd wtyczkowych zabezpieczone zostaną wyłącznikami ochronnymi o prądzie różnicowym 30mA. Wentylacja budynku będzie załączana ręcznie przy wejściu do budynku oraz automatycznie przez centralkę sterowniczą po przekroczeniu dopuszczalnego poziomu stężenia gazów.

Instalacje oświetlenia, wentylacji, gniazd wtyczkowych, zasilania urządzeń technologicznych wykonać kablami prowadzonymi od rozdzielnic w korytkach kablowych ze stali kwasoodpornej mocowanych na wspornikach do ściany, częściowo w rurkach osłonowych na ścianach. Przewody instalacji wzdłuż tras poziomych należy układać w korytkach, natomiast odcinki pionowe (końcowe) przy dościach do osprzętu/urządzeń w rurkach instalacyjnych przymocowanych uchwyty do ściany. Wszystkie przejścia przez ściany, stropy wykonywać w przepustach rurowych. Lokalizację opraw, osprzętu i urządzeń pokazano na rysunkach.

5.2.2. Instalacja odgromowa budynku sitopiaskownika

Projektuje się wykonanie instalacji odgromowej budynku. Zwody poziome i pionowe na dachu wykonać drutem stalowym ocynkowanym o przekroju fi:8. Elementy metalowe wystające ponad dach chronić zwodami pionowymi z zachowaniem odstępów izolacyjnych. Przewody odprowadzające wykonać drutem stalowym ocynkowanym fi:8 w rurce ochronnej. Przewody uziemiające wykonać z bednarki ocynkowanej o wymiarach 25x4mm i połączyć z przewodami odprowadzającymi za pomocą zacisków probierczych na wysokości ok. 1m. Przewody uziemiające połączyć trwale z istniejącym uziemieniem otokowym poprzez spawanie lub zaciski. Miejsca spawów pomalować farbą antykorozyjną.

5.3. Blok biologiczny, komora zlewna ścieków

5.3.1. Rozdzielnica zasilająco-sterownicza technologiczna RT-B, RT-Z

Istniejące rozdzielnice R4 i R4.1 zlokalizowane przy bloku biologicznym należy zdemontować i w ich miejsce zbudować rozdzielnicę zasilająco-sterowniczą RT-B przy

budynku sitopiaskownika dla zasilania i sterowania wszystkimi urządzeniami bloku biologicznego.

Istniejącą rozdzielnicę R3 zlokalizowaną przy komorze zlewnej ścieków należy zdemontować i w jej miejsce zabudować rozdzielnicę zasilająco-sterowniczą RT-Z dla zasilania i sterowania wszystkimi urządzeniami komory zlewnej ścieków.

Rozdzielnicę RT-B, RT-Z wykonać w obudowie ze stali nierdzewnej o stopniu ochrony min. IP 65. Wszystkie połączenia w szafie należy wykonać przewodami miedzianymi. Wszystkie miejsca pozostające pod napięciem osłonić. Połączenia elementów rozdzielnic podlegające dodatkowej ochronie przeciwporażeniowej należy wykonać przewodami koloru żółto-zielonego o przekroju min. 6mm². Szyję PE rozdzielnic należy przyłączyć do uziemienia.

5.3.2. Rozdzielnica zasilająco-sterownicza R5, R6

Istniejące rozdzielnice R5 i R6 zlokalizowane na zgarniaczach osadnika wtórnego należy zdemontować i w ich miejsce zabudować nowe rozdzielnice zasilająco-sterownicze dla zasilania i sterowania wszystkimi urządzeniami zgarniaczy osadnika wtórnego.

Rozdzielnicę R5, R6 wykonać w obudowie ze stali nierdzewnej o stopniu ochrony min. IP 65. Wszystkie połączenia w szafie należy wykonać przewodami miedzianymi. Wszystkie miejsca pozostające pod napięciem osłonić. Połączenia elementów rozdzielnic podlegające dodatkowej ochronie przeciwporażeniowej należy wykonać przewodami koloru żółto-zielonego o przekroju min. 6mm². Szyję PE rozdzielnic należy przyłączyć do uziemienia.

5.3.3. Instalacja sterownicza

Wszystkie niezbędne sygnały technologiczne doprowadzone będą do sterownika PLC w szafach RT-B i RT-Z, a następnie będą doprowadzone magistralą światłowodową w sieci Ethernet do systemu SCADA w dyspozytorni. Sterownik PLC w szafie RT-B i RT-Z realizuje proces automatycznej pracy zasuw, mieszań, pomp wg założeń technologicznych.

Komunikacja ze sterownikiem odbywać się będzie z elewacji szafy RT-B, RT-Z z wykorzystaniem panelu operatorskiego. Oprogramowanie panelu operatorskiego powinno funkcjonalnie odwzorowywać stany pracy urządzeń tak, aby umożliwiło pełny nadzór nad pracą obiektu.

W celu przesłania niezbędnych sygnałów pracy, awarii, urządzeń kontrolno-pomiarowych ze zgarniaczy osadników wtórnych zaprojektowano szafki z modułami nadawczo-odbiorczymi SM1 i SM2 montowane na słupach oświetleniowych w pobliżu bloku biologicznego.

Szafki SM1, SM2 i rozdzielnice R5, R6 wyposażone będą w zestawy radiowe nadawczo-odbiorcze pracujące w sieci bezprzewodowej Bluetooth na częstotliwości 2,4GHz - anteny dookólne należy wyprowadzić na zewnątrz szaf. Szafki SM wykonane będą w obudowach ze stali nierdzewnej o stopniu ochrony min. IP65 i wyposażone m.in. w zasilacz buforowy 24VDC i grzałki z termostatem. Szafki SM należy zasilić z proj. rozdzielnic RT-Z komory zlewnej ścieków.

Szafka zasilająco-sterownicza SZS3 automatycznej zlewni ścieków dowożonych stanowi dostawę technologiczną oraz realizuje lokalne autonomiczne procesy. Szafka będzie wyposażona m.in. w następujące elementy:

- sterownik PLC,
- panel obsługowy,
- wyłącznik główny i zabezpieczenia silników,
- sygnalizacja i wizualizacja pracy, awarii, czasu pracy.

5.4. Budynek socjalny

W budynku socjalnym przewidziano wymianę oświetlenia w pomieszczeniach na laboratorium z wykorzystaniem 8 szt. opraw rastrowych natynkowych o mocy 2x36W i stopniu ochrony IP20, przystosowanych do zawieszenia na zawieszu.

5.5. Stacje transformatorowe

W ramach modernizacji układu zasilania SN/nN przewiduje się w miejsce istniejących transformatorów 160kVA - montaż transformatora olejowego hermetycznego 15/0,4kV:

- na oczyszczalni ścieków, o mocy 250kVA dobranego dla mocy szczytowej obiektu,
- na przepompowni ścieków o mocy 160kVA dobranego dla mocy szczytowej obiektu.

Transformator należy zabezpieczyć przed przesuwaniem poprzez zablokowanie kół blokadami. Po stronie średniego i niskiego napięcia przewiduje się wykorzystanie istniejących szyn zasilających. Dodatkowo do każdego transformatora należy przewidzieć wymianę kompletu głowic kablowych wewnątrzowych SN 20kV.

Do głównej magistrali uziemiającej podłączyć każdy transformatora – linką LgY 70 mm²; wyprowadzenie N z transformatora należy dołączyć do osobnego wyprowadzenia uziemienia zewnętrznego płaskownikiem ocynkowanym FeZn 40x5.

5.6. Przepompownia ścieków

5.6.1. Rozdzielnica zasilająco-sterownicza technologiczna RT-P

Istniejącą rozdzielnicę pompowni głównej SR-1 zlokalizowaną w pomieszczeniu rozdzielni budynku technicznego należy zdemontować i w jej miejsce zabudować rozdzielnicę zasilająco-sterowniczą RT-P dla zasilania i sterowania przepompownią ścieków.

Rozdzielnicę wykonać w obudowie stalowej o stopniu ochrony min. IP54. Wszystkie połączenia w szafie należy wykonać przewodami miedzianymi. Wszystkie miejsca pozostające pod napięciem osłonić. Połączenia elementów rozdzielnicy podlegające dodatkowej ochronie przeciwporażeniowej należy wykonać przewodami koloru żółto-zielonego o przekroju min. 6mm². Szynę PE rozdzielniczy należy przyłączyć do GSW.

5.6.2. Instalacja sterownicza i monitoring przepompowni

Wszystkie niezbędne sygnały technologiczne doprowadzone będą do sterownika PLC w szafie RT-P, który będzie realizował proces automatycznej pracy przepompowni wg założeń technologicznych. Komunikacja ze sterownikiem odbywać się będzie z elewacji szafy RT-P z wykorzystaniem panelu operatorskiego. Oprogramowanie panelu operatorskiego powinno funkcjonalnie odwzorowywać stany pracy urządzeń tak, aby umożliwiło pełny nadzór nad pracą obiektu. Poza wymianą szafy sterowniczej przepompowni głównej, należy wymienić sterownik pompowni przewalowej na nowy i włączyć w sieć Ethernet.

Szafka zasilająco-sterownicza SZS4 pompowni deszczowej stanowi dostawę technologiczną oraz realizuje lokalne autonomiczne procesy. Szafka będzie wyposażona m.in. w następujące elementy:

- wyłącznik główny i zabezpieczenia silnika,
- sygnalizacja i wizualizacja pracy, awarii, czasu pracy.

Przepompownia ma być objęta rozbudową istniejącego systemu wizualizacji i monitoringu w oparciu o pakietową transmisję danych GPRS. Zastosowany moduł telemetryczny zapewni możliwość monitoringu i sterowania poprzez transmisję danych w sieci GSM w trybie transmisji pakietowej GPRS oraz wysyłanie wiadomości tekstowych SMS.

Transmisja danych z obiektu do stacji dyspozytorskiej na oczyszczalni ścieków powinna odbywać się w następujących trybach:

- cyklicznie, co jakiś ustalony czas, stacja dyspozytorska nawiązuje łączność z obiektem i sprawdza jego stan pracy. Parametry technologiczne i stany pracy urządzeń mogą być wizualizowane na ekranie monitora stanowiska operatorskiego w dyspozytorni,

- w dowolnym momencie, łączność z obiektem może nawiązać operator stacji dyspozytorskiej i odczytać na wizualizacji objęte transmisją parametry technologiczne i stany pracy urządzeń,
- w przypadku powstania stanu awaryjnego na obiekcie, zostanie zainicjowane połączenie ze stacją dyspozyorską. Operator zobaczy na monitorze w dyspozytorni informacje dotyczące pracy obiektu wraz ze stanem awaryjnym, który to połączenie wywołał.

Ponadto system monitoringu powinien umożliwiać kontrolę pracy obiektu poprzez wysyłanie komunikatów SMS pod wybrane numery telefonów komórkowych - sterownik dysponuje bazą numerów, pod które są wysyłane komunikaty oraz bazą numerów uprawnionych nadawców (tylko wiadomość nadana z uprawnionego numeru będzie zaakceptowana).

W celu funkcjonowania systemu konieczne jest dostarczenie kart SIM, w których będzie aktywna usługa pakietowej transmisji danych GPRS ze statycznym adresem IP. Wykonawca przepompowni wraz z szafą sterowniczą i systemem monitoringu dostarczy karty SIM działające w APN aktualnie używanym przez Inwestora. W przypadku kart typu *prepaid* Wykonawca wykupi karty o ważności min. 3 lata, z pakietem danych min. 500MB.

Dodatkowo jako alternatywną drogę komunikacji należy wykorzystać istniejącą linię sygnalizacyjną łączącą obiekty oczyszczalni i przepompowni ścieków. Wszystkie niezbędne sygnały z przepompowni głównej, przevalowej i deszczowej będą doprowadzone poprzez szafkę krosową do proj. rozdzielnicy RT-B bloku biologicznego na oczyszczalni ścieków.

5.7. Sieci zewnętrzne

5.7.1. Układanie kabli

Kable siłowe do nowych rozdzielnic obiektowych oraz urządzeń będą układane w ziemi. W miejscach kolizji proj. obiektów z kablami zasilającymi i sterowniczymi odkopać istniejące kable i wykonać niezbędne przekładki poza obszar kolizji. Przekładki należy wykonać bez przedłużania (mufowania) kabli. Jeżeli okaże się to niezbędne, kable przedłużyć kablami tego samego typu stosując mufy kablowe termokurczliwe.

Kable zasilające należy wyprowadzić z budynków zgodnie z zamieszczonymi rysunkami. Na konstrukcjach obiektów zewnętrznych kable prowadzić w elektroinstalacyjnych rurkach osłonowych PVC oraz w korytkach ze stali kwasoodpornej. Wszystkie przejścia przez ściany wykonać w rurkach osłonowych i uszczelnić.

Projektowane linie kablowe układać w wykopie o szerokości co najmniej 0,4m na głębokości 0,7m, na podsypce piaskowej z piasku drobnoziarnistego o grubości piasku 10cm. Wykopy w pobliżu istniejącego uzbrojenia terenu wykonać ręcznie. Kabel układać linią falistą z zapasem 3% długości wykopu. Przy rozdzielnicach pozostawić niezbędny zapas kabla. W miejscach skrzyżowań z instalacjami obcymi oraz przy przejściach przez drogi kabel układać w rurze osłonowej DVK 110 (SRS110 przy przeciskach). Kable istniejące SN i nN w miejscach skrzyżowań z nowymi rurociągami, kablami, chronić rurami ochronnymi dzielonymi A 110 (A 160) PS.

Kable zaopatrzyć na całej długości w trwałe oznaczniki w odstępach co 10m oraz w punktach charakterystycznych (zakręty, końce przepustów). Na oznacznikach kabli umieszczone będą trwałe napisy, zawierające:

- miejsce zasilające i zasilane (relacja),
- oznaczenie kabla,
- znak użytkownika, tj. OŚ w Gryfowie Śląskim,
- znak fazy (dla kabli energetycznych),
- rok ułożenia.

Przed zasypaniem wykonać inwentaryzację geodezyjną ułożonych linii kablowych. Na kabel nasypać 10cm piasku drobnoziarnistego – nadsypkę i 15cm gruntu rodzimego pozbawionego zanieczyszczeń i na tej wysokości (25cm od górnej powłoki kabla) ułożyć pas

folii o szerokości 0,2m z tworzywa sztucznego w kolorze niebieskim. Kable układać zgodnie z normą SEP-E-004.

5.7.2. Oświetlenie zewnętrzne

W nawiązaniu do istniejącej sieci oświetlenia terenu, należy ją przebudować poprzez demontaż istn. słupa w miejscu kolizji z proj. uzbrojeniem terenu w pobliżu i montaż w nowej lokalizacji zgodnie z planem zagospodarowania terenu. Należy wykorzystać istniejące obwody oświetleniowe, które w razie potrzeby przedłużyć przy wykorzystaniu muf termokurczliwych.

Projektuje się słup oświetleniowy stalowy ocynkowany 9-metrowy z energooszczędnymi oprawami sodowymi o mocy 100W, umieszczonymi na wysięgniku 2-ramiennym. Słup mocować na fundamencie prefabrykowanym.

We wnęce słupa instalować tabliczkę słupową, wyposażoną w topikowy bezpiecznik instalacyjny z wkładką zwłoczną 6A. Oprawę oświetleniową słupa połączyć z tabliczką słupową przewodem YDYżo 3x2,5 w rurce ochronnej. Do żyły ochronnej podłączyć zacisk uziemiający słupa i zacisk uziemiający oprawy oświetleniowej.

Sterowanie oświetleniem terenu istniejące.

5.7.3. Kanalizacja teletechniczna

Projektuje się kanalizację kablową do obiektów zgodnie z planem zagospodarowania dla rozprowadzenia kabli światłowodowych. Kanalizację należy wykonać w ciągach głównych jako dwutorową w rurach HDPE110, a na podejściach do obiektów jako jednotorową w rurach HDPE50. Na rozgałęzieniach oraz przy zmianie kierunku przebiegu trasy stosować studzienki kablowe tworzywowe o średnicy 630-800mm z pokrywami wodoszczelnymi. Przy przejściach pod drogami stosować rury osłonowe z twardego PCV.

Kanalizację należy wykonać tak, aby najmniejsze przykrycie ziemią liczone od powierzchni gruntu do górnej powierzchni kanalizacji wynosiło 0,6m. Całość robót związanych z wykonaniem kanalizacji kablowej należy wykonać zgodnie z wymogami normy BN - 73/8984 - 05 oraz BN - 85/8984 - 01.

5.7.4. Zestawy gniazd ZG

W miejscach wskazanych na planie zagospodarowania zabudować rozdzielnice z gniazdami remontowymi w obudowach poliestrowych na fundamencie prefabrykowanym. Zestawy gniazd ZG należy zasilć z proj. rozdzielnic technologicznych RT.

5.7.5. Skrzynki przyłączeniowe SP i sterowania lokalnego SSL

Przy pompach i mieszadłach przewiduje się montaż szafek sterowania lokalnego SSL w obudowach izolacyjnych montowanych na konstrukcjach wsporczych.

Podejścia do urządzeń należy wykonać poprzez wprowadzenie kabla bezpośrednio do puszkii zaciskowej silnika lub innego urządzenia lub w przypadku odbiorników pracujących w zatopieniu, poprzez skrzynkę przejściową izolacyjną SP. Skrzynki przejściowe z materiału izolacyjnego zainstalowane są na konstrukcji wsporczej, na ścianie lub na barierce obiektu. W skrzynce przejściowej należy zamontować zaciski rzędowe, które będą służyć do połączenia kabla zasilającego z kablem fabrycznym urządzenia.

Przy napędach zasuw, przelewu teleskopowego i koryta obrotowego montowane będą fabryczne moduły sterowania lokalnego.

5.8. Instalacja wyrównawcza

W budynku sitopiaskownika zamontować główną szynę wyrównawczą. GSW wykonaną z płaskownika FeZn 25x4 i pomalowaną w żółte-zielone pasy poprzez złącza kontrolne połączyć z uziomem otokowym budynków. Do głównej szyny wyrównawczej w budynkach za

pomocą przewodu LgYżo 1x16 lub bednarki FeZn 25x4 przyłączyć szyny PE, obudowy rozdzielnic, metalowe części maszyn i urządzeń, rurociągi i konstrukcje stalowe, które przypadkowo mogą znaleźć się pod napięciem.

Na pozostałych obiektach projektuje się wykonanie głównych połączeń wyrównawczych. Wszystkie dostępne części przewodzące oraz części przewodzące obce należy połączyć między sobą przewodem LgYżo 1x6 oraz przyłączyć do zacisku PE w rozdzielnicach za pomocą przewodu LgYżo 1x16. Połączenia wyrównawcze wykonać jako stałe przez spawanie lub docisk śrubowy.

Szyny uziemiające rozdzielnic technologicznych terenowych należy uziemić przy pomocy płaskownika FeZn 25x4 układanego w rowie kablowym i prętów stalowych miedziowanych $\phi 17,2\text{mm}$. Konieczne jest uzyskanie oporności uziemienia mniejszej od 10Ω . W przypadku zbyt dużej wartości rezystancji uziemienia uziom rozbudować do wymaganej wartości rezystancji uziemienia. Do uziemienia szafy RT-Z komory zlewnej ścieków należy przyłączyć uchwyt uziemiający kontenera automatycznej zlewni ścieków dowożonych.

5.9. System sterowania

System automatyki i nadzoru komputerowego będzie się składał z modułowych, swobodnie programowalnych sterowników lokalnych PLC (wyposażonych w panele operatorskie), połączone ze stacją dyspozytorską w budynku socjalnym.

Przewiduje się układ sterowania pozwalający na zastosowanie trzech trybów pracy:

- praca automatyczna (system automatyki realizuje proces sterowania i regulacji zgodnie z zaprogramowanym algorytmem),
- sterowanie dyspozytorskie (ręczne zdalne za pomocą systemu automatyki-sterowanie urządzeniami realizowane jest przez operatora z wykorzystaniem panelu operatorskiego na elewacji szafy sterowniczej lub komputera w dyspozytorni),
- sterowanie lokalne (ręczne awaryjne - sterowanie odbywa się za pośrednictwem przycisków i przełączników znajdujących się na elewacji szafy sterowniczej oraz szafek sterowania lokalnego).

Sterowniki obiektowe w poszczególnych szafach automatyki współpracować będą z aplikacją wizualizacyjną SCADA w zakresie wymiany danych o stanie pracy urządzeń i umożliwią zdalne sterowanie pracą urządzeń układu technologicznego.

Wypracowane w sterowniku sygnały binarne wprowadzane będą bezpośrednio do obwodów sterowania odpowiednich urządzeń, które załączają się lub wyłączają w zależności od wyznaczonych przez technologa algorytmów. Układy automatycznej regulacji zostaną zaprogramowane w sterowniku zgodnie z algorytmami technologicznymi.

Do wybranych węzłów technologicznych przewiduje się montaż rozdzielnic zasilająco-sterowniczych wyposażonych w sterowniki PLC. Głównym zadaniem sterowników PLC będzie prowadzenie procesu technologicznego w nadzorowanym obszarze w trybie dyspozytorskim oraz automatycznym, gromadzenie informacji o parametrach technologicznych i stanie urządzeń technologicznych w nadzorowanym obszarze. Dodatkowo na zainstalowanych kolorowych graficznych panelach operatorskich dotykowych komunikujących się ze stacją PLC z użyciem protokołu Ethernet zapewniona będzie bieżąca obserwacja parametrów technologicznych i stanów urządzeń technologicznych w nadzorowanym obszarze, stanu komunikacji sieci oraz najważniejszych parametrów pracy wszystkich urządzeń pracujących w danym węźle technologicznym.

Będzie możliwość dokonywania zmian nastaw, sterowanie zdalne, ręczne, diagnozy uszkodzeń. Ustawienia będą zabezpieczone hasłem przed nieautoryzowanymi zmianami. Wszystkie pomiary będą realizowane z użyciem protokołu Profibus DP lub pętli prądowej 4...20mA. Przewiduje się w oprogramowaniu sterowników PLC formułę kontroli uszkodzenia czujników pomiarowych oraz awarii komunikacji. Komunikacja między sterownikami na

obiekcie, a komputerem dyspozytorskim będzie oparta o protokół Ethernet TCP/IP - medium transmisji kabel światłowodowy i skrętka miedziana.

Zastosowane będą sterowniki PLC z wbudowanym interfejsem Ethernet przeznaczonym do komunikacji z systemem nadrzędnym. Do komunikacji będą stosowane konwertery umożliwiające podłączenie światłowodu.

Wszystkie elementy umieszczone na zewnętrznych powierzchniach drzwiczek i pokryw będą posiadać trwałe opisy podające ich funkcje. Każdy element wyposażenia (listwy, kable, urządzenia itp.) zamontowany wewnątrz obudów będzie posiadać opis zgodny z oznaczeniem na schemacie połączeń oraz oznaczniki adresowe umożliwiające ich identyfikację. Oznaczniki adresowe będą stosowane również na wszystkich przewodach montowanych w szafie. Przewiduje się w sterowniku PLC rezerwę 10%: sterowania, pomiarów i sygnalizacji. Szafy będą wyposażone w dodatkowe ogrzewanie/wentylację sterowanie czujnikiem temperatury, dodatkowe oświetlenie, czujnik otwarcia szafy, gniazdo zasilające (serwisowe), sygnalizator alarmu.

5.10. Komunikacja

Komunikacja wymiany danych pomiędzy stacją dyspozyorską i sterownikami PLC wykonana będzie za pomocą łącz światłowodowych przez protokół wymiany danych TCP/IP Industrial Ethernet. Wszystkie urządzenia obiektowe z interfejsami Ethernet (10/100BaseTx) wpięte będą do przemysłowych przełączników Ethernet (switch). Urządzenia typu Switch połączone będą kablem światłowodowym.

Urządzenia łączone będą ze sterownikami kablami sterowniczymi, pętłami pomiarowymi 4-20mA lub komunikacją Profibus DP. Standardowe sygnały analogowe 4-20mA będą wprowadzone do wejść analogowych sterowników obiektowych z użyciem separatora galwanicznego (wejście, wyjście i zasilanie, wzajemnie odseparowane). Sygnały wejść/wyjść oraz połączenia komunikacyjne będą izolowane galwanicznie.

Interfejsy komunikacyjne sterowników:

Ethernet/Profinet – komunikacja z systemem SCADA, z panelami operatorskimi, pomiędzy sterownikami.

Profibus DP - komunikacja z przetwornikami pomiarowymi, przetwornicami częstotliwości, analizatorami parametrów sieci.

5.11. Stacja dyspozytorska

Na stanowisku w dyspozytorni na komputerze operatorskim zainstalowany jest system oprogramowania przemysłowego SCADA. Istniejące oprogramowanie należy rozbudować w celu włączenia nowych urządzeń do układu wizualizacji, wraz z zarządzaniem i archiwizacją danych.

Stworzona komputerowa aplikacja wizualizacyjna współpracować będzie z obiektowymi sterownikami PLC w zakresie przekazywania danych o stanie pracy urządzeń układu technologicznego. Sygnały przesyłane będą do centralnej dyspozytorni przez sieć ETHERNET z użyciem przełączników przemysłowych. Wykonana aplikacja komputerowa podzielona zostanie na szereg ekranów synoptycznych, przedstawiających kolejne etapy procesu oczyszczania ścieków. Na dużym TV będzie wyświetlany widok technologii części ściekowej i osadowej oczyszczalni ścieków, a na monitorach LED stanowiska dyspozytorskiego powiększone obrazy kolejnych etapów technologii.

Podstawową funkcją systemu SCADA będzie dostarczenie operatorowi informacji opisującej bieżący stan obiektu. Wybór oraz ilość zmiennych powinien odpowiadać aktualnym wymaganiom obsługi oczyszczalni ścieków.

Oprogramowanie pozwoli na sterowanie i wizualizację procesu poprzez funkcje:

- odczytu danych konfiguracyjnych, które zostały zapisane w bazie danych oprogramowania inżynierskiego,

- wyświetlania ekranów na monitorze (obrazy synoptyczne),
- komunikacji z systemem automatyki (sterowniki PLC),
- archiwizacji danych - np. wartości procesowych oraz komunikatów,
- sterowania procesem - np. poprzez nastawy wartości analogowych lub zadawanie stanu włącz/wyłącz.

Oprogramowanie systemu SCADA pozwoli obsługiwać system sterowania przez Internet, co oznacza że pozwoli wyświetlać te same archiwa, wprowadzać dane oraz umożliwi dostęp do tych samych opcji, co w przypadku lokalnie obsługiwanego przez operatora oczyszczalni ścieków.

Zastosowany system baz danych zapewni:

- dostęp do danych tylko osobom upoważnionym,
- rejestrację wszystkich danych procesowych za cały rok kalendarzowy,
- archiwizowanie wybranych danych w wybranym okresie (np. miesięczny),
- tworzenie histogramów i porównywanie ich,
- obróbkę statystycznych danych, różne formy prezentacji danych procesowych, wartości procesowe mogą zostać wydrukowane oraz archiwizowane elektronicznie, prezentacja danych rzeczywistych i archiwalnych w postaci wykresów oraz tabel
- przygotowywanie i drukowanie raportów, zestawień i bilansów zawierających wartości rzeczywiste oraz wyliczane,
- rejestrację czasu pracy poszczególnych urządzeń oczyszczalni ścieków,
- rejestrację zaistniałych stanów alarmowych i awarii,
- rejestrację logowań użytkowników i wykonanych czynności operatorskich (każde zdarzenie sygnowane nazwiskiem i nazwą komputera).

Zastosowany system wizualizacji i monitoringu umożliwi:

- obserwację procesu technologicznego w oczyszczalni ścieków na tzw. ekranach synoptycznych, których wygląd proponują i uzgadniają użytkownicy oczyszczalni, informacje wyświetlane są w postaci graficznej na ekranie, przy czym następuje aktualizacja za każdym razem, gdy zmienia się stan procesu,
- sygnalizację graficzną i dźwiękową stanów krytycznych (alarmowych) w procesie technologicznym, w przypadku krytycznego stanu procesu zostanie automatycznie uruchomiony alarm; jeżeli np. zostanie przekroczona predefiniowana wartość graniczna, na ekranie zostanie wyświetlone powiadomienie,
- tworzenie i konfigurowanie sygnałów ostrzegania (optycznych i dźwiękowych) o zagrożeniach procesowych,
- animację wybranych obiektów ekranu synoptycznego np. poziom cieczy, przepływ,
- zdalne sterowanie wybranymi elementami wykonawczymi układu technologicznego np. pompami, zasuwami,
- tworzenie zabezpieczeń programowych (prawa dostępu) przed nieupoważnionymi osobami,
- dostęp do systemu przez Internet oraz wysyłanie wiadomości SMS pod uprawnione numery telefonów.

Sygnalizacja alarmowa w systemie dyspozytorskim

System obsługi alarmów w systemie dyspozytorskim musi zapewnić opisane poniżej funkcje obsługi alarmów. Każdy alarm i ostrzeżenie zdefiniowane w systemie dyspozytorskim musi być zasygnalizowane na ekranie komputera SCADA w formie planszy zgłoszeniowej alarmu. Z każdym z alarmów prezentowanych na tej planszy ma być związana informacja o czasie wystąpienia alarmu, statusie alarmu (czy jest aktywny i czy jest potwierdzony przez operatora).

Każdy alarm wymaga przyjęcia przez operatora poprzez wciśnięcie klawisza potwierdzenia. Dodatkowo alarmy mają być prezentowane na ekranach technologicznych w postaci graficznego symbolu lub tekstowej informacji.

Alarmy i ostrzeżenia związane z pomiarami analogowymi

- alarmy związane z diagnostyką błędów pomiarów analogowych - z każdym z pomiarów realizowanych w systemie automatyki musi być związana informacja o błędzie pomiaru,
- ostrzeżenia o przekroczeniach progów alarmowych - oprogramowanie systemu automatyki ma umożliwiać definiowanie dolnego i górnego progu alarmowego dla każdego z pomiarów analogowych; wartości progów mogą być modyfikowane jedynie przez uprzywilejowanego operatora o wyższych uprawnieniach.

Wykresy

Dla wszystkich pomiarów realizowanych w systemie automatyki ma być zapewniona możliwość przedstawienia ich w formie trendów danych aktualnych i historycznych. Wszystkie wykresy mają mieć domyślnie tę samą podstawę czasu, siatka osi czasu wykresu ma być oznaczona co 1 godzinę. W ramach realizacji zadania należy przygotować i oprogramować prosty dostęp (np. klawiszem funkcyjnym na ekranie wizualizacji) typowe wykresy; zgodnie z życzeniem użytkownika. Formę i zakres jak również docelową ilość należy uzgodnić w trakcie uruchomienia instalacji i rozruchu.

Raporty

System dyspozytorski ma zapewnić możliwość generowania raportów z pracy pompowni pilotowej. Rodzaje raportów dla pracy pompowni:

- raport dobowy
- raport miesięczny
- raport roczny

System ma zapewniać możliwość generowania raportów do plików tekstowych oraz edycji tych plików. Dla wszystkich raportów ma być zapewniona możliwość powtórnego wygenerowania i wydruku dla dowolnie wybranego dnia, miesiąca lub roku. W ramach realizacji zadania należy przygotować i uruchomić raporty dobowe i okresowe w formie i zawartości wg wskazań użytkownika.

Wysyłanie SMS

System automatyki umożliwi wysyłanie SMS o treści alarmu lub zdarzenia generowanego w systemie dyspozytorskim. Typowanie alarmu oraz zdarzenia do wysłania SMS winno odbywać się na poziomie komputera dyspozytorskiego, zaś wysyłanie SMS za pomocą urządzenia GSM dostarczonego wraz z komputerem dyspozytorskim, kartę telemetryczną dostarczy Zamawiający.

5.12. Ochrona od porażen

Ochronę od porażen prądem elektrycznym przed dotykiem bezpośrednim stanowi izolacja urządzeń i przewodów. Jako uzupełnienie ochrony przed dotykiem bezpośrednim w obwodach gniazd zastosowano wyłączniki różnicowoprądowe. Ochronę przed dotykiem pośrednim stanowi

SAMOCZYNNE WYŁĄCZENIE ZASILANIA.

Wszystkie dostępne części przewodzące przyłączyć do przewodu PE. Rezystancja uziemienia przewodu ochronnego nie powinna być większa niż 10Ω.

5.13. Ochrona od przepięć

Ochrona od przepięć zapewniona będzie przez ograniczniki przepięć zabudowane w rozdzielnicach. Zastosowane ograniczniki przepięć zapewniają ochronę przepięciową I, II i III stopnia.

6. Pomiary i odbiory

Po zakończeniu robót przed zgłoszeniem do odbioru należy przeprowadzić próby montażowe, pomiary i sporządzić protokoły.

Należy sprawdzić:

- ciągłość żył,
- zgodność faz,
- rezystancję izolacji wszystkich obwodów,
- rezystancję uziemienia,
- skuteczność ochrony od porażeń,
- prawidłowość działania wyłączników nadmiarowoprądowych,
- prawidłowość działania wyłączników różnicowoprądowych,
- prawidłowość działania i montażu urządzeń.

7. Uwagi końcowe

Prace związane z budową linii kablowych, instalacji elektrycznych i AKPiA, powinna wykonać firma posiadająca niezbędną wiedzę oraz przygotowanie zawodowe i sprzętowe do wykonywania tego typu prac.

W trakcie robót przestrzegać zgodności wykonania z PBUE, PEUE oraz przepisów BHP.

Instalacje podczas montażu i po wykonaniu, a przed oddaniem do eksploatacji poddać oględzinom i próbom w celu sprawdzenia, czy zostały spełnione wymagania norm.

UWAGI DOTYCZĄCE WYKONAWSTWA

1. Wykonawca przed przystąpieniem do robót zobowiązany jest do zapoznania się ze wszystkimi dokumentacjami branżowymi i budowlanymi.
2. Roboty budowlano-instalacyjne muszą być prowadzone z równoległą bieżącą koordynacją międzybranżową.
3. Dla stosowanych w projekcie rozwiązań systemowych dopuszcza się stosowanie systemów równoważnych, po uprzedniej akceptacji biura projektowego.
4. Biuro Projektowe nie ponosi odpowiedzialności za wszelkie zmiany wprowadzone w rozwiązaniach technicznych bez akceptacji Biura.
5. W sprawach nie określonych dokumentacją obowiązują:
 - Ustawa Prawo Budowlane, z dnia 07 lipca 1994r. (Dz. U. Nr 207/2003, poz. 2016 z późniejszymi zmianami),
 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75/2002 poz. 690 i z późniejszymi zmianami),
 - warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych (wg Ministerstwa Budownictwa i Instytutu Techniki Budowlanej),
 - normy Polskiego Komitetu Normalizacyjnego (P.K.N.),
 - instrukcje, wytyczne, świadectwa dopuszczenia, atesty Instytutu Techniki Budowlanej,
 - instrukcje, wytyczne i warunki techniczne producentów i dostawców materiałów budowlano-instalacyjnych,
 - przepisy techniczne instytucji kontrolujących jakość materiałów i wykonywanych robót.W pobliżu urządzeń podziemnych oznaczonych na planach zabrania się wykonywania wykopów mechanicznych.

- Wszystkie projektowane elementy sieci i urządzeń elektrycznych należy wykonać zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami i normami budowy i eksploatacji urządzeń elektroenergetycznych.
- Wykonać inwentaryzację geodezyjną powykonawczą linii kablowej ułożonej w ziemi.

Projektował:

mgr inż. Arkadiusz Sadowski

Sprawdzający:

mgr inż. Andrzej Wróblewski

OBLICZENIA TECHNICZNE

1. Bilans mocy oczyszczalni ścieków

Lp.	Odbiory	Pi moc zainstalowana	Pz moc szczytowa
		[kW]	[kW]
1	Budynek socjalno-administracyjny	51,0	40,0
2	Rozdzielnica RT-D – stacja dmuchaw, komora zlewna, przepompownia wód poosadowych	91,0	66,0
3	Rozdzielnica R5 – zgarniacz nr 1	6,5	6,5
4	Rozdzielnica R6 – zgarniacz nr 2	6,5	6,5
5	Rozdzielnica RT-B – osadnik wstępny, przepompownia osadu recyrkul., budynek sitopiaskownika	32,5	32,5
6	Rozdzielnica RT-O – otwarte komory fermentacyjne	45,0	45,0
7	Rozdzielnica R9 – budynek odwadniania osadu	30,0	20,0
8	Rozdzielnica R2 – dawkowanie	4,0	3,0
	suma	266,5	219,5
	współczynnik jednoczesności k=0,75		164,6

Prąd obliczeniowy:

$$I_B = \frac{P_z}{\sqrt{3} * U * \cos \Phi} = \frac{164600}{\sqrt{3} * 400 * 0,93} = 255,8 A$$

2. Dobór projektowanych i sprawdzenie istniejących obwodów zasilających

Wszystkie przewody i kable zasilające dobrano tak, aby $I_Z > I_N > I_B$ wg PN, a spadek napięcia był mniejszy od dopuszczalnego.

I_B – prąd obliczeniowy w obwodzie elektrycznym

I_Z – obciążalność prądowa długotrwała przewodu

I_N – prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego

Projektował:

mgr inż. Arkadiusz Sadowski

Sprawdzający:

mgr inż. Andrzej Wróblewski

ZESTAWIENIE KABLI ZASILAJĄCYCH I STEROWNICZYCH

Nr	Etykieta	Typ	Skąd	Dokąd	Długość	Opis
1	W1	YKYżo 4x2,5	RT-B	MK.1	40m	Zasilanie koryta obrotowego MK.1
2	W2	YKYżo 4x2,5	RT-B	MK.2	70m	Zasilanie koryta obrotowego MK.2
3	W3	YKYżo 4x2,5	RT-B	SP-1	25m	Zasilanie pompy osadu
4	W4	YKSLY 7x1	RT-B	SP-1	25m	Sygnalizacja stanu silnika pompy osadu oraz pływaków
5	W5	YKYżo 4x2,5	RT-B	SP-3	60m	Zasilanie mieszała nr 1 w komorze nityfikacji
6	W6	YKSLY 5x1	RT-B	SP-3	60m	Sygnalizacja stanu silnika mieszała nr 1 w komorze nityfikacji
7	W7	YKYżo 4x2,5	RT-B	SP-4	85m	Zasilanie mieszała nr 2 w komorze nityfikacji
8	W8	YKSLY 5x1	RT-B	SP-4	85m	Sygnalizacja stanu silnika mieszała nr 2 w komorze nityfikacji
9	W9	YKYżo 4x2,5	RT-B	SP-2	65m	Zasilanie mieszała nr 3 w komorze nityfikacji
10	W10	YKSLY 5x1	RT-B	SP-2	65m	Sygnalizacja stanu silnika mieszała nr 3 w komorze nityfikacji
11	W11	YKYżo 4x2,5	RT-B	SP-5	65m	Zasilanie mieszała nr 4 w komorze nityfikacji
12	W12	YKSLY 5x1	RT-B	SP-5	65m	Sygnalizacja stanu silnika mieszała nr 4 w komorze nityfikacji
13	W13	YKYżo 3x1,5	RT-B	KP1	60m	Zasilanie kontrolera pomiarowego
14	W14	YKYżo 3x1,5	RT-B	KP2	65m	Zasilanie kontrolera pomiarowego
15	W15	YKYżo 3x1,5	RT-B	KP3	30m	Zasilanie kontrolera pomiarowego
16	W16	YKYżo 3x1,5	RT-B	KP4	40m	Zasilanie kontrolera pomiarowego
17	W17	YKYżo 5x10	RT-B	ZG2	25m	Zasilanie zestawu gniazd ZG2
18	W18	YKYżo 5x16	RT-B	RO-K	15m	Zasilanie rozdzielnic RO-K
19	W19	YKYżo 5x4	RT-B	Piaskownik	20m	Zasilanie szafy piaskownika
20	W20	YKLSY 14x1	RT-B	SSL1	60m	Sterowanie i sygnalizacja lokalna mieszała nr 1 w kom. nityfikacji
21	W21	YKLSY 14x1	RT-B	SSL2	85m	Sterowanie i sygnalizacja lokalna mieszała nr 2 w kom. nityfikacji
22	W22	YKLSY 14x1	RT-B	SSL3	65m	Sterowanie i sygnalizacja lokalna mieszała nr 3 w kom. nityfikacji
23	W23	YKLSY 14x1	RT-B	SSL4	65m	Sterowanie i sygnalizacja lokalna mieszała nr 4 w kom. nityfikacji
24	W24	YKLSY 14x1	RT-B	SSL5	25m	Sterowanie i sygnalizacja lokalna pompy osadu
25	W25	YKSLY 14x1	RT-B	Piaskownik	20m	Sygnalizacja piaskownika
26	W26	YKSLY 5x1	RT-B	CA	15m	Sygnalizacja centrali alarmowej
27	W27	YKSLY 7x1	RT-B	PD	55m	Sygnalizacja układu dawkowania koagulantu
28	W28	YKSLYekw 2x2x1	RT-B	Przepływomierz	30m	Sygnalizacja przepływomierza na odpływie
29	W29	YKSLYekw 2x2x1	RT-B	PD	55m	Sterowanie wydajnością układu dawkowania koagulantu
30	W30	OPd 5x6	SP/Z1	R5	20m	Zasilanie rozdzielnic zgarniacza nr 1
31	(W31)	OPd 5x6	SP/Z2	R6	20m	Zasilanie rozdzielnic zgarniacza nr 2
32	W32	YKYżo 5x6	RT-Z	SZS3	15m	Zasilanie szafki SZS3 stacji zlewczej
33	W33	YKYżo 5x10	RT-Z	ZG3	6m	Zasilanie zestawu gniazd wtyczkowych ZG3
34	W34	YKYżo 3x1,5	RT-Z	SM1	55m	Zasilanie szafki monitoringu zgarniacza
35	W35	YKYżo 3x1,5	RT-Z	SM2	25m	Zasilanie szafki monitoringu zgarniacza
36	W36	YKSLY 14x1	RT-Z	SSL10	10m	Sterowanie i sygnalizacja lokalna pompy komory zlewczej
37	W37	2YSLCY-JB 4x70	RT-P	SPG	50m	Zasilanie pompy głównej nr 1

Nr	Etykieta	Typ	Skąd	Dokąd	Długość	Opis
38	W38	YKSLYekw 7x1	RT-P	SPG	50m	Sygnalizacja stanu silnika pompy głównej nr 1 i 2
39	W39	2YSLCY-JB 4x70	RT-P	SPG	50m	Zasilanie pompy głównej nr 2
40	W40	YKYżo 3x2,5	RT-B	MZ.1	65m	Zasilanie zasuwy nr 1
41	W41	YKYżo 3x2,5	RT-B	MZ.2	65m	Zasilanie zasuwy nr 2
42	-	YDYżo 4x1,5	RO-K	Oświetlenie	60m	Zasilanie oświetlenia w budynku sitopiaskownika
43	-	YDYżo 4x2,5	RO-K	Wentylator W1	14m	Zasilanie wentylatora dachowego
44	-	YDYżo 4x2,5	RO-K	Wentylator W2	10m	Zasilanie wentylatora dachowego
45	-	YDYżo 4x2,5	RO-K	Wentylator W3	14m	Zasilanie wentylatora dachowego
46	-	YDYżo 4x2,5	RO-K	Wentylator W4	28m	Zasilanie wentylatora dachowego
47	-	YDYżo 4x2,5	RO-K	Wentylator W5	32m	Zasilanie wentylatora dachowego
48	-	YDYżo 4x2,5	RO-K	Wentylator W6	28m	Zasilanie wentylatora dachowego
49	-	YDY 2x1,5	RO-K	CA	6m	Zasilanie centrali alarmowej stężenia gazów
50	-	YDY 4x1	CA	Czujniki	30m	Sygnalizacja czujników do centrali alarmowej stężenia gazów
51	-	YDY 3x1,5	CA	Sygnalizator O-A	10m	Zasilanie sygnalizatora zewnętrznego
52	-	YDYżo 5x10	RO-K	ZG1	10m	Zasilanie zestawu gniazd wtyczkowych
53	-	YDYżo 5x10	RO-K	ZG2	10m	Zasilanie zestawu gniazd wtyczkowych
54	-	YDYżo 3x4	RO-K	Podgrzewacz wody	8m	Zasilanie podgrzewacza wody
55	-	YDYżo 3x1,5	RO-K	Kontener	15m	Zasilanie wentylacji kontenera
56	-	YSTY 3x1	RO-K	CA	6m	Sterowanie wentylacją
57	-	YSTY 7x1	RO-K	KS	8m	Sterowanie wentylacją z kasety sterowniczej
58	-	YLYżo 5x35	RT-D	DM1	7m	Zasilanie dmuchawy DM1
59	-	YLYżo 5x35	RT-D	DM2	10m	Zasilanie dmuchawy DM2
60	-	YLYżo 5x35	RT-D	DM3	13m	Zasilanie dmuchawy DM3
61	-	Światłowód wielomod. 6-wł. ZW-NOTKtsd (G/62,5)	RT-B	Dyspozytornia	150m	Komunikacja PLC z systemem SCADA
62	-	Światłowód wielomod. 6-wł. ZW-NOTKtsd (G/62,5)	RT-D	Dyspozytornia	60m	Komunikacja PLC z systemem SCADA
63	-	Światłowód wielomod. 6-wł. ZW-NOTKtsd (G/62,5)	RT-Z	RT-D	80m	Komunikacja PLC
64	-	FTPw 4x2x0,5 kat.5e	RT-Z	SM1	55m	Okablowanie sieci Ethernet
65	-	FTPw 4x2x0,5 kat.5e	RT-Z	SM2	25m	Okablowanie sieci Ethernet
66	-	FTPw 4x2x0,5 kat.5e	RT-Z	SZS3	15m	Okablowanie sieci Ethernet
67	-	FTP 4x2x0,5 kat.5e	RT-P	SR2	6m	Okablowanie sieci Ethernet
68	-	BUS PB YY 1x2x0,64	RT-B	Blok biologiczny	140m	Okablowanie sieci Profibus DP
69	-	BUS PB 1x2x0,64	RT-D	Dmuchawy	20m	Okablowanie sieci Profibus DP
70	-	YDYżo 3x2,5	ROT	Szafka RACK	6m	Zasilanie szafki RACK w dyspozytorni

ZESTAWIENIE APARATURY

Etykieta	Opis	Lokalizacja
Q1	Rozłącznik izolacyjny z pokrętkiem na elewacji szafy 100A	RT-B
Q2	Wyłącznik nadprądowy 3P B 6A	RT-B
Q3-Q4	Wyłącznik nadprądowy 1P B 6A	RT-B
Q5	Wyłącznik nadprądowy 1P B 10A	RT-B
Q6-Q10	Wyłącznik silnikowy Ir=2,5-4A, Im=56A + styki pomocnicze	RT-B
Q11-Q15	Wyłącznik silnikowy Ir=0,63-1A, Im=14A + styki pomocnicze	RT-B
Q16-Q19	Wyłącznik nadprądowy 1P B 6A	RT-B
Q20	Rozłącznik bezpiecznikowy 3P 50A, wkł. 40AgG	RT-B
Q21	Rozłącznik bezpiecznikowy 3P 63A, wkł. 63AgG	RT-B
Q22	Rozłącznik bezpiecznikowy 3P 50A, wkł. 25AgG	RT-B
Q23	Wyłącznik nadprądowy 1P B 6A	RT-B
Q24-Q28	Wyłącznik nadprądowy 1P B 2A	RT-B
OP1	Ogranicznik przepięć 4P, kl. B+C	RT-B
OP2-OP5	Ogranicznik przepięć toru sygnałowego	RT-B
L1	Zestaw oświetleniowy szafy	RT-B
Kr1	Łącznik krańcowy drzwi szafy	RT-B
E1	Grzejnik do ogrzewania szafy	RT-B
TH1	Termostat do szaf elektrycznych	RT-B
Gn1	Gniazdo serwisowe na szynę TH	RT-B
K1A-K58A	Przełącznik interfejsowy (AgNi) 24VDC	RT-B
K1M-K5M	Stycznik mocy AC3-17A,7,5kW, 230VAC, 3P, 1ZZ	RT-B
PKZ	Przełącznik kontroli zasilania	RT-B
SWT1-SWT5	Przełącznik zabezpieczający (w dostawie z mieszadłem)	RT-B
H1-H3	Lampka sygnalizacyjna LED kolor biały	RT-B
H4	Lampka sygnalizacyjna LED kolor czerwony	RT-B
SA1	Buczek sygnalizacyjny 24VDC	RT-B
U1	Zasilacz buforowy 24VDC/5A	RT-B
G1	Bateria akumulatorów 2x12V 7Ah	RT-B
SEP1-SEP4	Separator uniwersalny 2-torowy 24VDC	RT-B
PLC	<ul style="list-style-type: none"> ▪ CPU - jednostka centralna ze złączami: -Interfejs 1: RJ45: komunikacja PG/OP -Interfejs 2: RS485 (izolowany): MPI, USS-Master, ASCII, ETX/STX, 3964R, Modbus-Master /-Slave (przełączalne) -Interfejs 3: RS485 (izolowany): MPI (opcjonalnie PROFIBUS-SLAVE lub PROFIBUS-MASTER, odblokowanie za pomocą karty SD) -Interfejs 4: RJ45: kontroler PROFINET do 128 urządzeń slot kart SD z mechanizmem blokującym, do 64 dołączalnych modułów ▪ MOD1 – moduł 8 wejść cyfrowych 24VDC ▪ MOD2 – moduł 8 wejść cyfrowych 24VDC ▪ MOD3 – moduł 8 wejść cyfrowych 24VDC ▪ MOD4 – moduł 8 wejść cyfrowych 24VDC ▪ MOD5 – moduł 8 wejść cyfrowych 24VDC ▪ MOD6 – moduł 4 wejść analogowych ▪ MOD7 – moduł 4 wyjść analogowych ▪ karta pamięci MMC typu FLASH 512KB 	RT-B
HMI	7-calowy panel dotykowy, matryca TFT kolorowa, interfejsy RS232, RS485, RS422, Ethernet RJ45, USB, opcjonalnie MPI/PROFIBUS-DP slave	RT-B
ESW	Switch niezarządzalny, min. 4 porty 10/100BaseTX	RT-B
CFO	Konwerter światłowodowy Ethernet	RT-B

Etykieta	Opis	Lokalizacja
X1-X8	Złączki śrubowe, blokady końcowe złączek, przegrody izolacyjne złączek	RT-B
XB	Złączka do wkładek bezpiecznikowych 5x20	RT-B
RT-B	Obudowa wolnostojąca ze stali nierdzewnej o stopniu ochrony min. IP65 o wymiarach 2000x1000x400mm (wys. x szer. x gł.) z drzwiami wewnętrznymi, kompletem osprzętu montażowego, na cokole 200mm	
SP1-SP5	Puszka przyłączeniowa izolacyjna KF 3500 G IP66 z tworzywa z osprzętem montażowym (5szt.)	
S2, S3	Przycisk z samopowrotem, kolor czerwony i zielony, 1ZZ	SSL1
S1	Przełącznik, pozycje I-0-II bez samopowrotu	SSL1
H1-H2	Lampka sygnalizacyjna LED kolor czerwony i zielony	SSL1
X1	Złączki śrubowe, blokady końcowe złączek, przegrody izolacyjne złączek	SSL1
SSL1	Skrzynka sterowania lokalnego, wykonanie z poliestru o stopniu ochrony min. IP65 o wymiarach 300x300x200mm (wys. x szer. x gł.) z kompletem osprzętu montażowego i daszkiem	
S2, S3	Przycisk z samopowrotem, kolor czerwony i zielony, 1ZZ	SSL2
S1	Przełącznik, pozycje I-0-II bez samopowrotu	SSL2
H1-H2	Lampka sygnalizacyjna LED kolor czerwony i zielony	SSL2
X1	Złączki śrubowe, blokady końcowe złączek, przegrody izolacyjne złączek	SSL2
SSL2	Skrzynka sterowania lokalnego, wykonanie z poliestru o stopniu ochrony min. IP65 o wymiarach 300x300x200mm (wys. x szer. x gł.) z kompletem osprzętu montażowego i daszkiem	
S2, S3	Przycisk z samopowrotem, kolor czerwony i zielony, 1ZZ	SSL3
S1	Przełącznik, pozycje I-0-II bez samopowrotu	SSL3
H1-H2	Lampka sygnalizacyjna LED kolor czerwony i zielony	SSL3
X1	Złączki śrubowe, blokady końcowe złączek, przegrody izolacyjne złączek	SSL3
SSL3	Skrzynka sterowania lokalnego, wykonanie z poliestru o stopniu ochrony min. IP65 o wymiarach 300x300x200mm (wys. x szer. x gł.) z kompletem osprzętu montażowego i daszkiem	
S2, S3	Przycisk z samopowrotem, kolor czerwony i zielony, 1ZZ	SSL4
S1	Przełącznik, pozycje I-0-II bez samopowrotu	SSL4
H1-H2	Lampka sygnalizacyjna LED kolor czerwony i zielony	SSL4
X1	Złączki śrubowe, blokady końcowe złączek, przegrody izolacyjne złączek	SSL4
SSL4	Skrzynka sterowania lokalnego, wykonanie z poliestru o stopniu ochrony min. IP65 o wymiarach 300x300x200mm (wys. x szer. x gł.) z kompletem osprzętu montażowego i daszkiem	
S2, S3	Przycisk z samopowrotem, kolor czerwony i zielony, 1ZZ	SSL5
S1	Przełącznik, pozycje I-0-II bez samopowrotu	SSL5
H1-H2	Lampka sygnalizacyjna LED kolor czerwony i zielony	SSL5
X1	Złączki śrubowe, blokady końcowe złączek, przegrody izolacyjne złączek	SSL5
SSL5	Skrzynka sterowania lokalnego, wykonanie z poliestru o stopniu ochrony min. IP65 o wymiarach 300x300x200mm (wys. x szer. x gł.) z kompletem osprzętu montażowego i daszkiem	
Q1	Rozłącznik izolacyjny z pokrętką na elewacji szafy 160A	RT-D
Q2	Wyłącznik nadprądowy 3P B 6A	RT-D
Q3-Q4	Wyłącznik nadprądowy 1P B 6A	RT-D
Q5	Wyłącznik nadprądowy 1P B 10A	RT-D
Q6	Wyłącznik różnicowoprądowy 4P 25A 30mA AC	RT-D
Q7	Wyłącznik nadprądowy 3P B 16A	RT-D
Q8	Wyłącznik nadprądowy 1P B 10A	RT-D
Q9	Wyłącznik nadprądowy 1P D 2A	RT-D
Q10	Wyłącznik nadprądowy 2P C 6A	RT-D
Q11	Wyłącznik nadprądowy 2P B 10A	RT-D
Q12-Q13	Rozłącznik bezpiecznikowy 3P 16A, wkł. 6AgG	RT-D
Q14-Q16	Rozłącznik bezpiecznikowy 3P 160A, wkł. 125AgG	RT-D
Q17	Rozłącznik bezpiecznikowy 3P 63A, wkł. 125AgG	RT-D

Etykieta	Opis	Lokalizacja
Q18	Wyłącznik nadprądowy 1P B 6A	RT-D
OP1	Ogranicznik przepięć 4P, kl. B+C	RT-D
OP2-OP6	Ogranicznik przepięć toru sygnałowego	RT-D
L1	Zestaw oświetleniowy szafy	RT-D
Kr1	Łącznik krańcowy drzwi szafy	RT-D
E1	Grzejnik do ogrzewania szafy	RT-D
TH1	Termostat do szaf elektrycznych	RT-D
Gn1	Gniazdo serwisowe na szynę TH	RT-D
K1A-K11A	Przełącznik interfejsowy (AgNi) 24VDC	RT-D
PKZ	Przełącznik kontroli zasilania	RT-D
H1-H3	Lampka sygnalizacyjna LED kolor biały	RT-D
H4	Lampka sygnalizacyjna LED kolor czerwony	RT-D
SA1	Buczek sygnalizacyjny 24VDC	RT-D
U1	Zasilacz buforowy 24VDC/5A	RT-D
G1	Bateria akumulatorów 2x12V 7Ah	RT-D
SEP1-SEP4	Separator uniwersalny 2-torowy 24VDC	RT-D
PLC	<ul style="list-style-type: none"> ▪ CPU - jednostka centralna ze złączami: -Interfejs 1: RJ45: komunikacja PG/OP -Interfejs 2: RS485 (izolowany): MPI, USS-Master, ASCII, ETX/STX, 3964R, Modbus-Master /-Slave (przełączalne) -Interfejs 3: RS485 (izolowany): MPI (opcjonalnie PROFIBUS-SLAVE lub PROFIBUS-MASTER, odblokowanie za pomocą karty SD) -Interfejs 4: RJ45: kontroler PROFINET do 128 urządzeń slot kart SD z mechanizmem blokującym, do 64 dołączalnych modułów ▪ MOD1 – moduł 8 wejść cyfrowych 24VDC ▪ MOD2 – moduł 8 wejść cyfrowych 24VDC ▪ MOD3 – moduł 8 wejść cyfrowych 24VDC ▪ MOD4 – moduł 8 wejść cyfrowych 24VDC ▪ MOD5 – moduł 8 wyjść cyfrowych 24VDC ▪ MOD6 – moduł 4 wejść analogowych ▪ MOD7 – moduł 4 wyjść analogowych ▪ karta pamięci MMC typu FLASH 512KB 	RT-D
HMI	10-calowy panel dotykowy, matryca TFT kolorowa, interfejsy RS232, RS485, RS422, Ethernet RJ45, USB, opcjonalnie MPI/PROFIBUS-DP slave	RT-D
ESW	Switch niezarządzalny, min. 4 porty 10/100BaseTX	RT-D
CFO	Konwerter światłowodowy Ethernet	RT-D
X1-X3	Złączki śrubowe, blokady końcowe złączek, przegrody izolacyjne złączek	RT-D
XB1	Złączka do wkładek bezpiecznikowych 5x20	RT-D
RT-D	Obudowa wolnostojąca stalowa o stopniu ochrony min. IP54 o wymiarach 2000x1000x400mm (wys. x szer. x gł.) z kompletem osprzętu montażowego, na cokole 100mm	
Q1	Rozłącznik izolacyjny z pokrętkiem na elewacji szafy 63A + cewka wybijakowa	R5
Q2	Wyłącznik nadprądowy 3P B 6A	R5
Q3-Q4	Wyłącznik nadprądowy 1P B 6A	R5
Q5	Wyłącznik nadprądowy 1P B 10A	R5
Q6-Q10	Wyłącznik silnikowy Ir=2,5-4A, Im=56A + styki pomocnicze	R5
Q9	Rozłącznik bezpiecznikowy 3P 63A, wkł. 40AgG	R5
Q10	Wyłącznik nadprądowy 1P B 6A	R5
Q11	Wyłącznik nadprądowy 1P B 6A	R5
Q12-Q16	Wyłącznik nadprądowy 1P B 2A	R5
OP1	Ogranicznik przepięć 4P, kl. B+C	R5
L1	Zestaw oświetleniowy szafy	R5
Kr1	Łącznik krańcowy drzwi szafy	R5
E1	Grzejnik do ogrzewania szafy	R5
TH1	Termostat do szaf elektrycznych	R5

Etykieta	Opis	Lokalizacja
Gn1	Gniazdo serwisowe na szynę TH	R5
K1A-K24A	Przełącznik interfejsowy (AgNi) 24VDC	R5
K1M-K6M	Stycznik mocy AC3-17A,7,5kW, 230VAC, 3P, 1ZZ	R5
PKZ	Przełącznik kontroli zasilania	R5
SWT1-SWT4	Przełącznik zabezpieczający (w dostawie z pompą)	R5
H1-H3	Lampka sygnalizacyjna LED kolor biały	R5
H4, H6, H8, H10, H12, H14,	Lampka sygnalizacyjna LED kolor czerwony	R5
H5, H7, H9, H11, H13	Lampka sygnalizacyjna LED kolor zielony	R5
S1	Przycisk grzybkowy bezpieczeństwa na elewację	R5
S3, S4, S6, S7, S9, S10, S12, S13, S15-S17	Przycisk z samopowrotem, kolor czerwony i zielony, 1ZZ	R5
S5, S8, S11, S14	Przełącznik, pozycje I-0-II bez samopowrotu	R5
SA1	Buczek sygnalizacyjny 24VDC	R5
U1	Zasilacz buforowy 24VDC/5A	R5
G1	Bateria akumulatorów 2x12V 7Ah	R5
PLC	<ul style="list-style-type: none"> ▪ IM - jednostka komunikacyjna oddalonych wejść-wyjść z interfejsem Profinet/Ethernet ▪ MOD1 – moduł 8 wejść cyfrowych 24VDC ▪ MOD2 – moduł 8 wejść cyfrowych 24VDC ▪ MOD3 – moduł 8 wejść cyfrowych 24VDC ▪ MOD4 – moduł 8 wejść cyfrowych 24VDC ▪ MOD5 – moduł 8 wejść cyfrowych 24VDC ▪ MOD6 – moduł 8 wyjść cyfrowych 24VDC 	R5
MR1	Moduł radiowy 2,4GHz z anteną dookólną 3dBi – adapter portu Bluetooth Ethernet	R5
X1-X4	Złączki śrubowe, blokady końcowe złączek, przegrody izolacyjne złączek	R5
XB	Złączka do wkładek bezpiecznikowych 5x20	R5
SP/Z1	Skrzynka przyłączeniowa IP66 z rozłącznikiem 63A 3P i złączkami	R5
R5	Obudowa wolnostojąca ze stali nierdzewnej o stopniu ochrony min. IP65 o wymiarach 1800x800x400mm (wys. x szer. x gł.) z drzwiami wewnętrznymi, kompletem osprzętu montażowego, na cokole 200mm	
Q1	Rozłącznik izolacyjny z pokrętkiem na elewacji szafy 63A + cewka wybijałkowa	R6
Q2	Wyłącznik nadprądowy 3P B 6A	R6
Q3-Q4	Wyłącznik nadprądowy 1P B 6A	R6
Q5	Wyłącznik nadprądowy 1P B 10A	R6
Q6-Q10	Wyłącznik silnikowy Ir=2,5-4A, Im=56A + styki pomocnicze	R6
Q9	Rozłącznik bezpiecznikowy 3P 63A, wkł. 40AgG	R6
Q10	Wyłącznik nadprądowy 1P B 6A	R6
Q11	Wyłącznik nadprądowy 1P B 6A	R6
Q12-Q16	Wyłącznik nadprądowy 1P B 2A	R6
OP1	Ogranicznik przepięć 4P, kl. B+C	R6
L1	Zestaw oświetleniowy szafy	R6
Kr1	Łącznik krańcowy drzwi szafy	R6
E1	Grzejnik do ogrzewania szafy	R6
TH1	Termostat do szaf elektrycznych	R6
Gn1	Gniazdo serwisowe na szynę TH	R6
K1A-K24A	Przełącznik interfejsowy (AgNi) 24VDC	R6
K1M-K6M	Stycznik mocy AC3-17A,7,5kW, 230VAC, 3P, 1ZZ	R6
PKZ	Przełącznik kontroli zasilania	R6
SWT1-SWT4	Przełącznik zabezpieczający (w dostawie z pompą)	R6
H1-H3	Lampka sygnalizacyjna LED kolor biały	R6
H4, H6, H8, H10, H12, H14,	Lampka sygnalizacyjna LED kolor czerwony	R6

Etykieta	Opis	Lokalizacja
H5, H7, H9, H11, H13	Lampka sygnalizacyjna LED kolor zielony	R6
S1	Przycisk grzybkowy bezpieczeństwa na elewację	R6
S3, S4, S6, S7, S9, S10, S12, S13, S15-S17	Przycisk z samopowrotem, kolor czerwony i zielony, 1ZZ	R6
S5, S8, S11, S14	Przełącznik, pozycje I-0-II bez samopowrotu	R6
SA1	Buczek sygnalizacyjny 24VDC	R6
U1	Zasilacz buforowy 24VDC/5A	R6
G1	Bateria akumulatorów 2x12V 7Ah	R6
PLC	<ul style="list-style-type: none"> ▪ IM - jednostka komunikacyjna oddalonych wejść-wyjść z interfejsem Profinet/Ethernet ▪ MOD1 – moduł 8 wejść cyfrowych 24VDC ▪ MOD2 – moduł 8 wejść cyfrowych 24VDC ▪ MOD3 – moduł 8 wejść cyfrowych 24VDC ▪ MOD4 – moduł 8 wejść cyfrowych 24VDC ▪ MOD5 – moduł 8 wejść cyfrowych 24VDC ▪ MOD6 – moduł 8 wyjść cyfrowych 24VDC 	R6
MR1	Moduł radiowy 2,4GHz z anteną dookólną 3dBi – adapter portu Bluetooth Ethernet	R6
X1-X4	Złączki śrubowe, blokady końcowe złączek, przegrody izolacyjne złączek	R6
XB	Złączka do wkładek bezpiecznikowych 5x20	R6
SP/Z2	Skrzynka przyłączeniowa IP66 z rozłącznikiem 63A 3P i złączkami	R6
R6	Obudowa wolnostojąca ze stali nierdzewnej o stopniu ochrony min. IP65 o wymiarach 1800x800x400mm (wys. x szer. x gł.) z drzwiami wewnętrznymi, kompletem osprzętu montażowego, na cokole 200mm	
Q1	Rozłącznik izolacyjny z pokręteł na elewacji szafy 63A	RT-Z
Q2	Wyłącznik nadprądowy 3P B 6A	RT-Z
Q3-Q4	Wyłącznik nadprądowy 1P B 6A	RT-Z
Q5	Wyłącznik nadprądowy 1P B 10A	RT-Z
Q6	Wyłącznik silnikowy Ir=6,3-10A, Im=140A + styki pomocnicze	RT-Z
Q7	Wyłącznik nadprądowy 3P C 1A	RT-Z
Q8	Rozłącznik bezpiecznikowy 3P 25A, wkł. 16AgG	RT-Z
Q9	Rozłącznik bezpiecznikowy 3P 50A, wkł. 40AgG	RT-Z
Q10-Q11	Rozłącznik bezpiecznikowy 1P 16A, wkł. 10AgG	RT-Z
Q12	Wyłącznik nadprądowy 1P B 6A	RT-Z
Q13	Wyłącznik nadprądowy 1P B 2A	RT-Z
OP1	Ogranicznik przepięć 4P, kl. B+C	RT-Z
L1	Zestaw oświetleniowy szafy	RT-Z
Kr1	Łącznik krańcowy drzwi szafy	RT-Z
E1	Grzejnik do ogrzewania szafy	RT-Z
TH1	Termostat do szaf elektrycznych	RT-Z
Gn1	Gniazdo serwisowe na szynę TH	RT-Z
K1A-K18A	Przełącznik interfejsowy (AgNi) 24VDC	RT-Z
PKZ	Przełącznik kontroli zasilania	RT-Z
SWT1	Przełącznik zabezpieczający (w dostawie z pompą)	RT-Z
H1-H3	Lampka sygnalizacyjna LED kolor biały	RT-Z
H4	Lampka sygnalizacyjna LED kolor czerwony	RT-Z
SA1	Buczek sygnalizacyjny 24VDC	RT-Z
U1	Zasilacz buforowy 24VDC/5A	RT-Z
G1	Bateria akumulatorów 2x12V 7Ah	RT-Z
PLC	<ul style="list-style-type: none"> ▪ IM - jednostka komunikacyjna oddalonych wejść-wyjść z interfejsem Profinet/Ethernet ▪ MOD1 – moduł 8 wejść cyfrowych 24VDC ▪ MOD2 – moduł 8 wejść cyfrowych 24VDC ▪ MOD3 – moduł 8 wejść cyfrowych 24VDC ▪ MOD4 – moduł 8 wyjść cyfrowych 24VDC 	RT-Z

Etykieta	Opis	Lokalizacja
ESW	Switch niezarządzalny, min. 4 porty 10/100BaseTX	RT-Z
CFO	Konwerter światłowodowy Ethernet	RT-Z
XZ1, XZ2, XS1, X5, X6,	Złączki śrubowe, blokady końcowe złączek, przegrody izolacyjne złączek	RT-Z
XB1	Złączka do wkładek bezpiecznikowych 5x20	RT-Z
RT-Z	Obudowa naścienna ze stali nierdzewnej o stopniu ochrony min. IP65 o wymiarach 800x800x300mm (wys. x szer. x gł.) z daszkiem, konstrukcją wsporczą i kompletem osprzętu montażowego	
S1	Przełącznik krzywkowy 10A	SSL10
S3, S4	Przycisk z samopowrotem, kolor czerwony i zielony, 1ZZ	SSL10
S2	Przełącznik, pozycje I-0-II bez samopowrotu	SSL10
H1-H2	Lampka sygnalizacyjna LED kolor czerwony i zielony	SSL10
X1	Złączki śrubowe, blokady końcowe złączek, przegrody izolacyjne złączek	SSL10
SSL10	Skrzynka sterowania lokalnego, wykonanie z poliestru o stopniu ochrony min. IP65 o wymiarach 300x300x200mm (wys. x szer. x gł.) z kompletem osprzętu montażowego i daszkiem	
Q1	Rozłącznik różnicowoprądowy 2P 25A 30mA	SM1
Q2-Q5	Wyłącznik nadprądowy 1P B6	SM1
L1	Zestaw oświetleniowy szafy	SM1
Kr1	Łącznik krańcowy drzwi szafy	SM1
E1	Grzejnik do ogrzewania szafy	SM1
TH1	Termostat do szaf elektrycznych	SM1
U1	Zasilacz buforowy 230VAC/24VDC 1A	SM1
G1	Bateria akumulatorów 2x12V 4Ah	SM1
MR1	Moduł radiowy 2,4GHz z anteną dookólną 3dBi – adapter portu Bluetooth Ethernet	SM1
X1-X2	Złączki śrubowe, blokady końcowe złączek, przegrody izolacyjne złączek	SM1
XB1	Złączka do wkładek bezpiecznikowych 5x20	SM1
SM1	Obudowa wisząca ze stali nierdzewnej o stopniu ochrony min. IP65 o wymiarach 500x400x200mm (wys. x szer. x gł.) z kompletem osprzętu montażowego, z oświetleniem, ogrzewaniem, drzwi pełne	
Q1	Rozłącznik różnicowoprądowy 2P 25A 30mA	SM2
Q2-Q5	Wyłącznik nadprądowy 1P B6	SM2
L1	Zestaw oświetleniowy szafy	SM2
Kr1	Łącznik krańcowy drzwi szafy	SM2
E1	Grzejnik do ogrzewania szafy	SM2
TH1	Termostat do szaf elektrycznych	SM2
U1	Zasilacz buforowy 230VAC/24VDC 1A	SM2
G1	Bateria akumulatorów 2x12V 4Ah	SM2
MR1	Moduł radiowy 2,4GHz z anteną dookólną 3dBi – adapter portu Bluetooth Ethernet	SM2
X1-X2	Złączki śrubowe, blokady końcowe złączek, przegrody izolacyjne złączek	SM2
XB1	Złączka do wkładek bezpiecznikowych 5x20	SM2
SM2	Obudowa wisząca ze stali nierdzewnej o stopniu ochrony min. IP65 o wymiarach 500x400x200mm (wys. x szer. x gł.) z kompletem osprzętu montażowego, z oświetleniem, ogrzewaniem, drzwi pełne	
Q1	Przełącznik źródeł zasilania z pokrętkiem na elewacji szafy 250A	RT-P
Q2	Rozłącznik bezpiecznikowy 3P 160A, wkł. 125AgG	RT-P
Q3	Wyłącznik nadprądowy 3P B 6A	RT-P
Q4-Q5	Wyłącznik nadprądowy 1P B 6A	RT-P
Q6	Wyłącznik nadprądowy 1P B 10A	RT-P
Q7-Q8	Rozłącznik bezpiecznikowy 3P 250A, wkł. 160AgG	RT-P
Q9, Q11, Q12	Wyłącznik nadprądowy 1P B 6A	RT-P
Q10	Wyłącznik nadprądowy 1P C 2A	RT-P
OP1	Ogranicznik przepięć 4P, kl. B+C	RT-P

Etykieta	Opis	Lokalizacja
L1	Zestaw oświetleniowy szafy	RT-P
Kr1	Łącznik krańcowy drzwi szafy	RT-P
E1	Grzejnik do ogrzewania szafy	RT-P
W1	Wentylator do szaf elektrycznych	RT-P
HT1	Higrotermostat do szaf elektrycznych	RT-P
Gn1	Gniazdo serwisowe na szynę TH	RT-P
K1A-K25A	Przełącznik interfejsowy (AgNi) 24VDC	RT-P
PKZ	Przełącznik kontroli zasilania	RT-P
FL1-FL2	Przełącznik częstotliwości 45kW z filtrem EMC/RFI, dławikami do redukcji harmonicznych, panelem operatorskim	RT-P
SWT1-SWT2	Przełącznik zabezpieczający (w dostawie z pompą)	RT-P
H1-H3	Lampka sygnalizacyjna LED kolor biały	RT-P
H4	Lampka sygnalizacyjna LED kolor czerwony	RT-P
SA1	Buczek sygnalizacyjny 24VDC	RT-P
U1	Zasilacz buforowy 24VDC/5A	RT-P
G1	Bateria akumulatorów 2x12V 7Ah	RT-P
PLC	<ul style="list-style-type: none"> ▪ CPU - jednostka centralna ze złączami: -Interfejs 1: RJ45: komunikacja PG/OP -Interfejs 2: RS485 (izolowany): MPI, USS-Master, ASCII, ETX/STX, 3964R, Modbus-Master /-Slave (przełączalne) -Interfejs 3: RS485 (izolowany): MPI (opcjonalnie PROFIBUS-SLAVE lub PROFIBUS-MASTER, odblokowanie za pomocą karty SD) -Interfejs 4: RJ45: kontroler PROFINET do 128 urządzeń slot kart SD z mechanizmem blokującym, do 64 dołączalnych modułów ▪ MOD1 – moduł 8 wejść cyfrowych 24VDC ▪ MOD2 – moduł 8 wejść cyfrowych 24VDC ▪ MOD3 – moduł 8 wejść cyfrowych 24VDC ▪ MOD4 – moduł 8 wejść cyfrowych 24VDC ▪ MOD5 – moduł 8 wyjść cyfrowych 24VDC ▪ MOD6 – moduł 4 wejść analogowych ▪ MOD7 – moduł 4 wyjść analogowych ▪ karta pamięci MMC typu FLASH 512KB 	RT-P
PLC	<ul style="list-style-type: none"> ▪ IM - jednostka komunikacyjna oddalonych wejść-wyjść z interfejsem Profinet/Ethernet ▪ MOD1 – moduł 8 wejść cyfrowych 24VDC ▪ MOD2 – moduł 8 wejść cyfrowych 24VDC ▪ MOD3 – moduł 8 wejść cyfrowych 24VDC ▪ MOD4 – moduł 8 wyjść cyfrowych 24VDC 	SR2
HMI	7-calowy panel dotykowy, matryca TFT kolorowa, interfejsy RS232, RS485, RS422, Ethernet RJ45, USB, opcjonalnie MPI/PROFIBUS-DP slave	RT-P
ESW	Switch niezarządzalny, min. 6 porty 10/100BaseTX	RT-P
MC	Moduł komunikacyjny GSM/GPRS 3G z portem Ethernet	RT-P
X1-X6	Złączki śrubowe, blokady końcowe złączek, przegrody izolacyjne złączek	RT-P
XB	Złączka do wkładek bezpiecznikowych 5x20	RT-P
RT-P	Obudowa wolnostojąca stalowa o stopniu ochrony min. IP54 o wymiarach 2000x1000x400mm (wys. x szer. x gł.) z kompletem osprzętu montażowego, na cokole 100mm	
S2, S3, S5, S6	Przycisk z samopowrotem, kolor czerwony i zielony, 1ZZ	SPG
S1, S4	Przełącznik, pozycje I-0-II bez samopowrotu	SPG
H1-H4	Lampka sygnalizacyjna LED kolor czerwony i zielony	SPG
X1-X3	Złączki śrubowe, blokady końcowe złączek, przegrody izolacyjne złączek	SPG
SPG	Skrzynka przyłączeniowa i sterowania lokalnego, wykonanie z poliestru o stopniu ochrony min. IP65 o wymiarach 600x400x200mm (wys. x szer. x gł.) z kompletem osprzętu montażowego, daszkiem i podstawą	

Etykieta	Opis	Lokalizacja
Szafka RACK	Szafa wisząca 6U 19", 320x600x450mm Moduł komunikacyjny: <ul style="list-style-type: none">- modem sieci komórkowej 3G,- 2 x złącze RJ 45 (10/100 Mbps),- zabezpieczenia firewall i VPN. Zarządzany modułowy przełącznik sieciowy - switch: <ul style="list-style-type: none">- zasilanie 24VDC,- 2 porty Combo 10/100/1000 BaseT(X) lub sloty 100/1000 BaseSFP,- wyposażony w niezbędne moduły SFP,- 8 portów 10/100/1000 BaseT(X). Zasilacz 230VAC/24VDC 3,5A + bateria akumulatorów 2x12Ah Szlina montażowa z uchwytem RACK Kable zasilające, sieciowe, osprzęt do prowadzenia i układania kabli X1, X2 - złączki śrubowe, blokady końcowe złączy, przegrody izolacyjne złączy XB - Złączka do wkładek bezpiecznikowych 5x20 Q1 – wyłącznik różnicowoprądowy Q2-Q4 – wyłączniki nadprądowe	