

Obiekt **Oczyszczalnia ścieków w miejscowości Targonie**

Tytuł projektu **Projekt instalacji elektrycznych i AKPiA**

Stadium **projekt budowlany, wykonawczy**

Branża **elektryczna i AKPiA**

Zamawiający **Gmina Regimin, 06-461 Regimin**

Projektował **inż. Henryk Burzyński**
Nr upr. Wa-25/92

Sprawdził **inż. Wojciech Szymański**
Nr upr. Wa-446/94

Warszawa, marzec 2009

SPIS TREŚCI

Załączniki:

1. Warunki techniczne przyłączenia do sieci energetycznej nr 2241/2005 z dnia z dnia 30.08.2005 wydanych przez ENERGA S.A. Oddział Zakład Energetyczny Płock w Płocku.
2. Stwierdzenie o posiadaniu przygotowania zawodowego projektanta
3. Zaświadczenie o przynależności do Izby Inżynierów projektanta
4. Stwierdzenie o posiadaniu przygotowania zawodowego sprawdzającego
5. Zaświadczenie o przynależności do Izby Inżynierów sprawdzającego

1. OPIS TECHNICZNY

- 1.1 Wstęp
- 1.2 Zasilanie podstawowe oczyszczalni
- 1.3 Zasilanie rezerwowe oczyszczalni
- 1.4 Pomiar energii elektrycznej
- 1.5 Kompensacja mocy biernej
- 1.6 Parametry elektroenergetyczne
- 1.7 Rozdzielnica główna oczyszczalni RGO
- 1.8 Instalacje odbiorcze w obiektach
- 1.9 Instalacja odgromowa w bud. techniczno-socjalnym
- 1.10 Tablice zasilająco-sterownicze TP, TM, TM1, TZ i TK
- 1.11 Sieć kabli rozdzielczych, sterowniczych i pomiarowych
- 1.12 Oświetlenie terenu oczyszczalni oraz wiaty do składowania osadu
- 1.13 Sterowanie i pomiary
- 1.14 Ochrona od porażeń prądem elektrycznym

2. BILANS MOCY

3. WYKAZ MATERIAŁÓW PODSTAWOWYCH

4. WYKAZ OBWODÓW PiA

5. ZESTAWIENIE WEJŚĆ - WYJŚĆ STEROWNIKÓW 1DX i 2DX

6. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW WYPOSAŻENIA ROZDZIELNICY RGO

6.1 ZESTAWIENIE TABLICZEK OPISOWYCH ROZDZIELNICY RGO

7. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW WYPOSAŻENIA SZAFY GSA

7.1 ZESTAWIENIE TABLICZEK OPISOWYCH SZAFY GSA

8. DZIENNIK PRZEWODÓW WYPROWADZONYCH Z ROZDZIELNICY R9

9. LISTA KABLOWA

10. WYKAZ RYSUNKÓW

Nr E-1 - Plan sytuacyjny – trasy linii kablowych nn i oświetlenia terenu

Nr E-2.1-3 - Schemat zasilania oczyszczalni ścieków

Nr E-3 - Rozdzielnica RGO - elewacja

Nr E-4 - Rozdzielnica RGO - wyposażenie wnętrza

Nr E-5 - Plan instalacji elektrycznych w budynku techniczno-socjalnym

Nr E-6 - Plan instalacji odgromowej w budynku techniczno-socjalnym

Nr E-7.1; 2 - Schemat elektroenergetyczny rozdzielnicy R9

Nr E-8 - Rozdzielnica R9 – wyposażenie

Nr E-9.1 - Schemat układu pomiarowego energii elektrycznej

Nr E-9.2 – Złącze kablowo-pomiarowe ZKP - wyposażenie

- Nr E-10 - Schemat sterowania pompy ścieków w zb. uśredn. 1P1
- Nr E-11 - Schemat sterowania pompy ścieków w zb. uśredn. 1P2
- Nr E-12 - Schemat sterowania AQUA-JeTa w zb. uśr. 1M3
- Nr E-13 - Schemat sterowania napędu zasuwy 5Z1
- Nr E-14 - Schemat sterowania napędu koryta spustowego 61K1
- Nr E-15 - Schemat sterowania napędu koryta spustowego 61K2
- Nr E-16 - Schemat sterowania mieszadła 61M3
- Nr E-17 - Schemat sterowania pompy osadu nadmiernego 61P4
- Nr E-18 - Schemat sterowania napędu zasuwy 5Z2
- Nr E-19 - Schemat sterowania napędu koryta spustowego 62K1
- Nr E-20 - Schemat sterowania napędu koryta spustowego 62K2
- Nr E-21 - Schemat sterowania mieszadła 62M3
- Nr E-22 - Schemat sterowania pompy osadu nadmiernego 62P4
- Nr E-23 - Schemat sterowania napędu zasuwy 62Z5
- Nr E-24 - Schemat sterowania napędu zasuwy 62Z5
- Nr E-25 - Schemat sterowania dmuchawy 9D1
- Nr E-26 - Schemat sterowania dmuchawy 9D2
- Nr E-27 - Schemat sterowania pompy do płukania sita 9P3
- Nr E-28 - Schemat sterowania wentylatora WW-2
- Nr E-29 - Tablica wentylacyjna TW – schemat i wyposażenie
- Nr E-30 - Schemat ogrzewania rurociągu osadu nadm. i wodociągu
- Nr E-31 - Schemat sterowania oświetleniem zewnętrznym
- Nr E-32 - Szafa automatyki GSA – widok elewacji
- Nr E-33 - Szafa automatyki GSA - wyposażenie wnętrza
- Nr E-34 - Szafa automatyki GSA - schemat zasilania
- Nr E-35 - Szafa automatyki GSA - schemat zasilania
- Nr E-36 - Szafa automatyki GSA - schemat zasilania przetworników
- Nr E-37 - Szafa automatyki GSA - schemat zasilania przetworników
- Nr E-38 - Schemat ideowy pomiaru poziomów
- Nr E-39 - Schemat konfiguracji systemu
- Nr E-40 - Schemat automatyzacji oczyszczalni ścieków
- Nr E-41 - Plan instalacji elektr. w zb. uśredniaj. ścieków dowożonych ob.1
- Nr E-42 - Plan instalacji elektr. w komorze rozdziału i SBR-ach ob.6.1 i 6.2
- Nr E-43 - Plan instalacji elektr. w zagęszczaczu osadu ob.8
- Nr E-44 - Tablica zasilająco-sterownicza „TM”
- Nr E-45 - Tablica zasilająco-sterownicza „TP”
- Nr E-46 - Tablica zasilająco-sterownicza „TP1”
- Nr E-47 - Tablica zasilająco-sterownicza „TZ”
- Nr E-48 - Tablica zasilająco-sterownicza „TK”

1. OPIS TECHNICZNY

1.1 Wstęp

Tematem opracowania jest projekt budowlano-wykonawczy instalacji elektrycznych oraz automatyka i pomiary dla oczyszczalni ścieków w Regiminie..

Projekt opracowano na podstawie:

- a) zlecenia Inwestora
- b) warunków technicznych przyłączenia do sieci energetycznej nr 2241/2005 z dnia 30.08.2005 wydanych przez ENERGA S.A. Oddział Zakład Energetyczny Płock w Płocku.,
- c) projektu architektoniczno-budowlanego,
- d) projektu technologicznego,
- e) projektu wentylacji i ogrzewania w budynku techniczno-socjalnym,
- f) planu zagospodarowania terenu oczyszczalni,
- g) uzgodnień międzybranżowych,
- h) obowiązujących norm i przepisów.

Opracowanie zawiera:

- zasilanie rezerwowe oczyszczalni,
- rozdzielnicę główną oczyszczalni **RGO**
- instalację siły w budynku techniczno-socjalnym,
- instalację oświetlenia i gniazd w budynku techniczno-socjalnym,
- instalację odgromową w budynku techniczno-socjalnym,
- automatykę, pomiary i sygnalizację pracy oczyszczalni ścieków,
- tablice zasilająco-sterownicze urządzeń w terenie TK, TP, TP1, TM, TZ,
- instalacje elektryczne w zb. retencyjnym ścieków dowożonych,
- instalacje elektryczne w reaktorach biologicznych SBR,
- linie kablowe nN zasilające, sterownicze i pomiarowe na terenie oczyszczalni,
- oświetlenie terenu oczyszczalni ścieków,
- instalację dodatkowej ochrony od porażeń.

Uwaga: Projekt linii zasilającej nN nie jest przedmiotem niniejszego opracowania.

1.2 Zasilanie podstawowe oczyszczalni

Oczyszczalnia ścieków zasilona będzie linią napowietrzną wyprowadzoną z rozdzielnic nN istniejącej stacji transformatorowej nr S-224 po przystosowaniu jej do zwiększonego obciążenia. Połączenie z siecią wykonane będzie kablem ziemnym. Kabel na terenie oczyszczalni wprowadzony będzie do złącza kablowo-pomiarowego ZKP zainstalowanego w linii ogrodzenia oczyszczalni.

Projekt zasilania wykonany będzie przez Zakład Energetyczny Płock.

Zasilanie zrealizowane będzie w układzie sieciowym TN-C.

W rozdzielnicę główną **RGO** nastąpi rozdział sieci z układu TN-C na TN-S.

Projekt zasilania oczyszczalni nie jest przedmiotem niniejszego opracowania.

1.3 Zasilanie rezerwowe oczyszczalni

Ze względu na to, że oczyszczalnia ścieków zasilana będzie jednostronnie oraz na możliwość występowania przerw w dostawie energii dłuższych niż 4 godziny, w celu zwiększenia pewności zasilania, zaprojektowano rezerwowe źródło zasilania z zespołu prądotwórczego w wersji otwartej do zabudowy kontenerowej 10 stopowej z automatycznym rozruchem o mocy znamionowej $Q=80\text{kVA}$, $P=64\text{kW}$, $I_n=140\text{A}$. Zasilanie rezerwowe wykonane będzie kablem ziemnym YAKXSzo $4\times 70\text{mm}^2$. Agregat przystosowany będzie do samoczynnego rozruchu po zaniku napięcia zasilania w sieci energetycznej oraz podaniu zasilania z agregatu na szyny rozdzielnic głównej RGO. Układ SZR, z opcją „układ obejściowy”, umiejscowiony będzie w szafie Spacial 6000 „Sarel” o wymiarach $2000\times 600\times 400\text{mm}$ stanowiącej pole zasilające rozdzielnic głównej oczyszczalni.

W skład kontenerowej elektrowni rezerwowej między innymi wchodzi:

- zespół prądotwórczy
- czerpnia i wyrzutnia powietrza zabezpieczone żaluzjami od wpływów atmosferycznych i siatką od ptaków i śmieci
- przepustnice powietrza na czepni i wyrzutni otwierane automatycznie siłownikami „Belimo” (zabezpieczają zespół przed wychłodzeniem zimą)
- wentylator dachowy sterowany termostatem (zabezpiecza kontener przed przegrzaniem latem)
- automatyczny układ p.poż.
- tłumik wydechu wraz z kompensatorem ze stali nierdzewnej
- układ podgrzewania bloku silnika
- akumulatory rozruchowe
- prostownik buforowy baterii akumulatorów
- wyłącznik główny zespołu

Ze względów technologicznych czas przerwy w dostawie energii elektrycznej nie może przekraczać 2 godzin. Z agregatu przede wszystkim muszą być zasilane urządzenia technologiczne niezbędne do podtrzymania procesów biologicznych oczyszczalni takich jak:

- szafa automatyki ok. $1,5\text{kW}$
- stacja mechanicznego oczyszczania ścieków $3,0\text{kW}$ - 1szt.
- kontenerowa stacja zlewca $2,0\text{kW}$ - 1szt.
- instalacja biologicznej neutralizacji odorów $2,0\text{kW}$ - 1szt.
- pompa ścieków sur. zb retencyjno-uśredn. $3,0\text{kW}$ - 1szt.
- mieszadło w zb retncyjno-uśredniającym $3,9\text{kW}$ - 1szt.
- mieszadło w komorach SBR $7,5\text{kW}$ - 1szt.
- dmuchawa $15,0\text{kW}$ - 2szt.
- pompa osadu nadmiernego w SBR $1,3\text{kW}$ - 1szt.
- napędy zasuw $0,045\text{kW}$ - 1szt.
- koryta spustowe $0,25\text{kW}$ - 2szt.
- mieszadło w zagęszczaczu $0,8\text{kW}$ - 1szt.
- oświetlenie terenu $1,5\text{kW}$
- oświetlenie w budynku techniczno-socjalnego $1,6\text{kW}$

Należy opracować procedurę rozruchową po każdorazowym zaniku napięcia zasilania, tak aby zapobiec uderzeniu prądu podczas jednoczesnego rozruchu urządzeń.

1.4 Pomiar energii elektrycznej

Zgodnie z warunkami przyłączenia zaprojektowano wspólny dla pomiaru siły i oświetlenia układ pomiarowo-rozliczeniowy półpośredni w złączu kablowo-pomiarowym ZKP zainstalowanym w linii ogrodzenia obok bramy wjazdowej na teren oczyszczalni ścieków. Układ pomiarowy składać się będzie z 3-fazowego licznika mocy czynnej ze wskaźnikiem 15 minutowej mocy maksymalnej oraz 2-ch liczników 3-faz. do pomiaru energii biernej w kierunku pobór i oddawanie z przekładnikami prądowymi 150/5 A kl. 0,5.

Tablicę pomiarową projektuje się wykonać w typowych obudowach z tworzywa termoutwardzalnego np. firmy INCOBEX Bielsko-Biała.

Schemat układu pomiarowego pokazano na rys. TE-9.1.

1.5 Kompensacja mocy biernej

Do poprawy współczynnika mocy do poziomu $\text{tg}\varphi = 0,4$ ($\cos\varphi=0,93$) zgodnie z warunkami przyłączenia zaprojektowano baterię kondensatorów statycznych typu BK-T-95/1 o mocy 30,0kvar o 4-rech stopniach regulacji 15+7,5+5+2,5kvar. Bateria wyposażona będzie w mikroprocesorowy regulator mocy biernej. Bateria zamocowana będzie na ścianie w pomieszczeniu rozdzielni w budynku technicznym-socjalnym.

1.6 Parametry elektroenergetyczne

Rozdzielnica RGO

1. Napięcie zasilania	$U_n = 400/230V, 50Hz$
2. Moc zainstalowana	$P_i = 130,0kW$
3. Moc obliczeniowa	$P_o = 83,0kW$
4. Prąd obliczeniowy	$I_o = 128,0A$
5. Moc awaryjna	$P_a = 60,0kW$
6. Dodatkowa ochrona od porażeń	- samoczynne wyłączenie zasilania w układzie TN-S dla sieci odbiorczej

1.7 Rozdzielnica główna oczyszczalni RGO

Rozdzielnicę główną oczyszczalni **RGO** zaprojektowano jako szafową w typowych obudowach „Spacial 6000” firmy „SAREL”. Szafa nr 1 będzie polem zasilającym wyposażonym w przełącznik obejściowy zasilania, układ SZR, pomiar prądu i napięcia. Pole zasilające kompletnie wyposażone dostarczy, zamontuje i uruchomi producent agregatu prądotwórczego tj. np. firma PPUH HORUS ENERGIA Sp. z o.o. z W-wy.

Szafy nr 2 i 3 będą polami odpływowymi.

Rozdzielnicę projektuje się ustawić na typowych podstawach o wysokości 100mm na kanale kablowym rozdzielni w budynku socjalno-technicznym. Rozdzielnicę należy

zamontować w taki sposób, aby zostawić rezerwę miejsca pod szafę dla ewentualnej rozbudowy oczyszczalni ścieków.

Obwody wyjściowe rozdzielnic połączone będą w system sieciowy TN-S. Rozdzielnica będzie wyposażona w szynę neutralną N (kolor niebieski) i ochronną PE (kolor żółto-zielony). Na drzwiach rozdzielnic zainstalowana będzie aparatura sterowniczo-pomiarowa. Na elewacji rozdzielnic zainstalowany będzie również łącznik krzywkowy do wyboru sterowania oświetleniem zewnętrznym. Włączanie oświetlenia może odbywać się ręcznie lub automatycznie przekaźnikiem zmierzchowym zainstalowanym na budynku.

Wewnątrz rozdzielnic będzie zainstalowana aparatura rozdzielczo-zabezpieceniowa zgodnie z rys. nr 3.

Wszystkie kable i przewody wyprowadzone będą z rozdzielnic **RGO** dołem poprzez przepusty kablowe w kanale.

1.8 Instalacje odbiorcze w obiektach

1.8.1 Instalacja oświetlenia i gniazd 230V w bud. techniczno-socjalnym

Instalacja elektryczna oświetlenia i gniazd wtyczkowych 230V w budynku techniczno-socjalnym zasilana będzie z rozdzielnic **R9** i wykonana będzie przewodem YDYp w tynku. Oświetlenie wewnętrzne w części technicznej zrealizowane będzie za pomocą opraw świetłówkowych typu OPK-236 „FAREL”.

Instalacja gniazd wtyczkowych 230V wykonana będzie przewodem YDYżo 3x2,5mm² natomiast instalacja oświetleniowa przewodem YDYżo 3(4)x1,5mm². Stosować osprzęt szczelny koloru białego firmy „ELDA Szczecinek”.

1.8.2 Instalacja siły i sterowania w bud. techniczno-socjalnym

Instalacja siły obejmuje zasilanie dmuchaw, wentylatorów wyciągowych, zasilanie rozdzielnic technologicznych instalacji higienizacji i odwadniania osadu. Instalacja siły wykonana będzie przewodami typu YDYżo, YKYżo i YKYeży-żo układanymi w korytkach instalacyjnych mocowanych na ścianie. Podejścia kabli do dmuchaw należy wykonać w rurach ułożonych w posadzce. Na ścianie obok dmuchaw zainstalować wyłączniki remontowe silników dmuchaw i wentylatorów chłodzących.

Wspólnie z kablami siłowymi należy układać kable sterownicze typu YKSY.

Wentylatory dachowe załączane będą poprzez wyłączniki silnikowe M611 w obudowie GJ rozmieszczone w pomieszczeniach.

Trasy kabli w ciągach korytek stalowych ocynkowanych oraz lokalizację odbiorników gniazd i wyłączników przedstawia rys. nr 5.

Rozdzielnice technologiczne R9.1 i R9.2 są dostarczone w komplecie z urządzeniami stacji odwadniania i higienizacji osadu i zainstalowane zostaną na fundamentach w pomieszczeniu stacji odwadniania osadu.

Dla rozdzielnic R9.1 i R9.2 przewiduje się podejście przewodów zasilania i sygnalizacji od góry.

W pomieszczeniach technicznych wykonać magistralę połączeń wyrównawczych w postaci bednarki stalowej ocynkowanej FeZn 25x3mm ułożonej na ścianie na uchwytych dystansowych na wysokości ok. 30cm od posadzki.

Do kontroli temperatury w pomieszczeniu dmuchaw zainstalowany będzie termostat pomieszczeniowy do sterowania wydajnością wentylatora wyciągowego z pomieszczenia dmuchaw WW-2. Po przekroczeniu temperatury 25°C wentylator zostanie przełączony na wyższy bieg.

1.8.3 Zbiornik retencyjno-usredniający ścieków dowożonych ob. 1

W zbiorniku retencyjno-usredniającym ścieków dowożonych zainstalowane będą:

- 2 pompy zatapialne 1P1, 1P2 – dozują ścieki do stacji mechanicznego oczyszczania,
- mieszadło zatapialne AQUA-JeT 1M3 – miesza i napowietrza ścieki,
- sygnalizatory poziomu typu ENM-10 firmy Flygt do zabezpieczenia pomp przed suchobiegiem i sygnalizacji poziomu max.
- hydrostatyczna sonda poziomu typu SG-25S firmy „APLISENS” do ciągłego pomiaru poziomu ścieków,
- tablice zasilająco-sterownicze TP do ręcznego sterowania pomp
- tablica zasilająco-sterownicza TM do ręcznego sterowania mieszadła.
- tablica zasilająco-sterownicza TZ do ręcznego sterowania zasuw.

Pływakowe sygnalizatory poziomu należy łączyć w puszcze przyłączeniowej szczelnej z tworzywa sztucznego firmy „HENSEL”. Podejścia kabli do skrzynek przyłączeniowych należy wykonać w rurkach ochronnych RVS.

Przed sondą hydrostatyczną zainstalować skrzynkę rozdzielczą RN-1x2-55 „Legrand” z ochronnikiem BLITZDUCTOR CT BD 24V nr.919 643 z podstawką nr 919.506 „DEHN”

W zbiorniku usredniającym instalacje elektryczne należy wykonać z zastosowaniem osprzętu szczelnego.

1.8.4 Kontenerowa stacja zlewca ścieków dowożonych ob.2

Kontenerowa stacja zlewca ścieków dowożonych wyposażona jest przez producenta w kompletną instalację elektryczną wraz z tablicą zasilająco-sterowniczą oznaczoną w projekcie **R2**. Rozdzielnica zasilana będzie kablem YKYżo 5x4mm² z rozdzielnicą **RGO**.

Do monitorowania stacji projektuje się ułożenie kabla sieciowego LAN T1 2x2x0,75 do szafy automatyki **GSA**.

1.8.5 Reaktory biologiczne SBR ob.6.1 i 6.2

W reaktorach biologicznych SBR zainstalowane będą następujące urządzenia:

- zasuw z napędem elektrycznym na dopływie ścieków surowych 5Z1, 5Z2,
- koryta spustowe na pływakach 61K1, 61K2, 62K1, 62K2,
- mieszadła zatapialne 61M3, 62M3,
- pompy osadu nadmiernego 61P4, 62P4,
- zasuw z napędem elektrycznym na dopływie powietrza 61Z5, 62Z5,
- hydrostatyczna sonda poziomu typu SG-25S firmy „APLISENS” do ciągłego pomiaru poziomu ścieków w reaktorach,
- sygnalizatory poziomu typu ENM-10 firmy „Flygt” do sygnalizacji poziomu max.
- przetworniki pomiarowe tlenu rozpuszczonego w ściekach typu LIQUISYS-M COM253 z sondą pomiarową OXYMAX-W COS41 i armaturą zanurzeniową firmy

- „Endress+Hauser”,
- przetworniki pomiarowe potencjału redox LIQUISYS-M CPM253D z elektrodą pomiarową redox ORBISINT CPS12D i armaturą zanurzeniową firmy „Endress+Hauser”,
- przetworniki pomiarowe do kontroli i sterowania gęstości osadu typu MSM300 z czujnikami MSM300/ST4 firmy „MOBREY”,

Przetworniki należy osłonić daszkiem ochronnym z blachy przed bezpośrednimi opadami atmosferycznymi.

Instalacje na reaktorach biologicznych należy wykonać z zastosowaniem osprzętu szczelnego. Kable na reaktorach SBR należy układać w korytkach kablowych. Przy każdym urządzeniu przewiduje się zainstalowanie tablicy zasilająco-sterowniczej mocowanej na konstrukcji wsporczej z kątownika stalowego.

Przed przetwornikami pomiarowymi należy zainstalować skrzynki rozdzielcze z tworzywa IP55 „Legrand” z ochronnikami „DEHN”.

Przewody łączące silnik koryta i łączniki zbliżeniowe należy układać na prowadnicy pływaków koryt spustowych. Koryta spustowe wyposażone będą fabrycznie w czujniki indukcyjne do pomiaru górnego i dolnego położenia koryt. Czujniki te należy podłączyć do puszki szczelnej zamontowanej na konstrukcji koryta. Od puszki należy ułożyć przewód typu OPdżo 4x1,5mm² podłączony do tablicy TK.

Czujniki tlenomierzy oraz sondy potencjału redox mocować do konstrukcji pływaka koryta spustowego.

1.8.6 Zagęszczacz osadu ob.8

Mieszadło w zagęszczaczu wyposażone będzie w typową skrzynkę zasilająco-sterowniczą przez producenta mieszadła (oznacz. R8). Do pomiaru poziomu osadu w zagęszczaczu przewiduje się zastosowanie ultradźwiękowej sondy poziomu typu MSP 422 firmy „MOBREY”. Do kontroli gęstości osadu zastosowano przetwornik gęstości typu MCU201 z ultradźwiękowym czujnikiem widelkowym 433SD805M1 firmy „MOBREY”. Przetwornik gęstości należy osłonić daszkiem ochronnym z blachy przed bezpośrednimi opadami atmosferycznymi. Przed sondą ultradźwiękową oraz przed przetwornikiem gęstości zainstalować skrzynki rozdzielcze z ochronnikami przepięciowymi. Rurociąg tłoczny osadu nadmiernego w części nadziemnej na zagęszczaczu wraz z przepływomierzem oraz do 1,4m pod ziemią (patrz projekt technologiczny) projektuje się ogrzewać w celu zabezpieczenia go przed zamarzaniem (wówczas, kiedy może występować temperatura powietrza poniżej 0°C). Do ogrzewania rurociągu projektuje się zastosować system ogrzewania elektrycznego firmy DE-VI przy pomocy kabli grzejnych z możliwością samoczynnego ograniczania mocy **devi-pipeguard 10**. Kable zasilające z kablami grzewczymi łączyć w puszkach przyłączowych z tworzywa sztucznego D 9025 z łączówkami firmy „HENSEL”. Na barierce ochronnej pomostu należy zainstalować rozłącznik ogrzewania typu 4G10-10-PK w szczelnej obudowie z tworzywa. Kable na zagęszczaczu należy układać w korytkach kablowych mocowanych do barierki ochronnej pomostu obsługowego. Na ścianie zagęszczacza kable układać w rurkach ochronnych RVS.

1.8.7 Stacja mechanicznego oczyszczania ścieków ob.3

Stacja mechanicznego oczyszczania ścieków wyposażona jest przez producenta w kompletną instalację elektryczną wraz z tablicą zasilająco-sterowniczą oznaczoną w projekcie R3. Rurę wodociągową przy stacji mechanicznego oczyszczania ścieków z sitem i piaskownikiem należy ogrzewać kablem grzejnym **devi-pipeguard 10** o mocy 60W oraz rurociąg ścieków surowych o mocy 100W.

System ogrzewania rurociągu należy wykonać zgodnie ze wskazówkami dotyczącymi wykonania instalacji firmy DE-VI Elektroheat Sp. z o.o.

Do pomiaru przepływu ścieków surowych projektuje się zainstalowanie na rurociągu tłocznym przed stacją mechanicznego oczyszczania ścieków przepływomierza elektromagnetycznego typu MAG 5100W w wersji kompaktowej DN125 firmy „Siemens”.

1.8.8 Komora pomiarowa ścieków oczyszcz. recyrkulowanych ob.13

W studni pomiarowej ścieków oczyszczonych zawracanych zainstalowane będą:

- przepływomierz elektromagnetyczny z zestawu G.R.O.M. PARTI MAG-SERW DN200 firmy ALFINE do pomiaru ścieków oczyszczonych recyrkulowanych.

1.8.9 Komora pomiarowa ścieków oczyszcz. odprowadz. do odb. ob.12

W komorze pomiarowej ścieków oczyszczonych odprowadzanych do odbiornika zainstalowany będzie przepływomierz elektromagnetyczny z zestawu G.R.O.M. PARTI-MAG-SERW DN200 firmy ALFINE.

1.8.10 Studzienka rozdziału ścieków oczyszczonych ST14.

W studni ST14 odbywać się będzie rozdział ścieków oczyszczonych odprowadzanych do odbiornika oraz zawracanych do zb. retencyjnego ścieków dowożonych.

W studni tej zainstalowana będzie przepustnica regulacyjna z napędem AUMA MATIC AM01.1 - recyrkulacja ścieków oczyszczonych z SBR-ów do zbiornika retencyjno-uśredniającego ścieków dowożonych.

1.9 Instalacja odgromowa w bud. techniczno-socjalnym

Wokół budynku przewiduje się wykonać uziom otokowy z bednarki FeZn 25x4mm na głębokości 0,6m od terenu w odległości ok. 1,5m od ścian budynku.

Na dachu budynku należy wykonać zwód poziomy niski z drutu stalowego ocynkowanego FeZn $\phi 8$ mm na uchwytych dystansowych. Złącza kontrolne instalować na wysokości 1,8m od poziomu terenu.

Wszystkie metalowe elementy wystające ponad dach należy przyłączyć do uziomu poziomego na dachu. Przy skrzyżowaniu kabli energetycznych z otokiem bednarkę prowadzić w rurze PCV $\phi 100$.

Połączenia przewodów odprowadzających z uziomem wykonane będą poprzez spawanie. Miejsca spawania zabezpieczyć lakierem asfaltowym.

1.10 Tablice zasilająco-sterownicze TP, TM, TP1, TZ i TK

Przy każdym urządzeniu technologicznym w terenie przewiduje się zainstalowanie tablicy zasilająco-sterowniczej do miejscowego ręcznego sterowania. Tablice zasilająco-sterownicze wykonane będą w skrzynkach z tworzywa sztucznego typu „Thalassa SAREL” o wymiarach 430x330x200mm wyposażonych zgodnie z rysunkami nr E-44...48. Tablice należy mocować na konstrukcji z kątownika stalowego obok urządzeń.

1.11 Sieć kabli rozdzielczych, sterowniczych i pomiarowych

Sieć kabli rozdzielczych zaprojektowano z kabli YKY i YKSY o przekrojach żył dobranych do mocy odbiorników. Sieć kabli sygnalizacyjnych zaprojektowano z kabli YKSY o przekrojach żył 1,5mm² oraz pomiarowych z kabli ekranowanych YKSYekw o przekrojach żył 1mm². Kable sygnalizacyjne i pomiarowe mogą się ze sobą stykać i należy je układać w wykopie w odległości min. 100mm od kabli siłowych. Kable układane będą w ziemi na głębokości 0,7m od poziomu zera terenu w podsypce piaskowej 2x10cm z przykryciem folią igielitową koloru niebieskiego. W miejscach skrzyżowania z instalacjami sanitarnymi i innymi urządzeniami podziemnymi należy stosować osłony rurowe Arot typu A 110, ϕ 110mm. Przy przechodzeniu pod drogami należy stosować przepusty kablowe typu Arot DVK 110, ϕ 110mm. Przy wejściach do obiektów, na załomach trasy, przed przepustami kablowymi na kable należy nałożyć opaski identyfikacyjne z podaniem typu i przekroju kabla oraz kierunków i roku ułożenia. Wzdłuż trasy kabli przewiduje się układać bednarkę stalową ocynkowaną FeZn25x4mm. Do bednarki tej łączone będą wszystkie rury metalowe, słupy oświetleniowe szyny PE w rozdzielnicach oraz większe masy metalowe podziemne.

Całość robót kablowych należy wykonać zgodnie z normą N SEP-E-004.

1.12 Oświetlenie terenu oczyszczalni oraz wiaty do składowania osadu

Oczyszczalnia ścieków oświetlana będzie oprawami oświetleniowymi PARK big typu ZHD-100 z lampami metalohalogenkowymi 100W/230V mocowanymi na słupach oświetleniowych rurowych prostych z aluminium typu S-60SRwPAL. Włączanie oświetlenia może odbywać się automatycznie przełącznikiem zmierzchowym lub ręcznie z płyty czołowej rozdzielnicy **RGO**. Przełącznik zmierzchowy zainstalowany będzie na zewnątrz budynku socjalno-technicznym. Oświetlenie terenu należy zasilić kablem typu YKYżo 5x4mm² ułożonym w ziemi na głębokości 0,5m od poziomu terenu.

Wiata do składowania osadu oświetlona będzie oprawami jarzeniowymi typu OPK 236 NOWA, 236W/230V mocowanymi do konstrukcji dachu. Obwód oświetlenia wiaty wyprowadzony będzie z rozdzielnic R9 zlokalizowanej w pomieszczeniu dmuchaw. Włączanie oświetlenia przyciskiem z elewacji budynku techn.

1.13 Sterowanie i pomiary

Oczyszczalnia ścieków jest oczyszczalnią mechaniczno-biologiczną opartą na metodzie wielofazowego osadu czynnego nisko obciążonego.

Zaprojektowany układ automatycznego sterowania umożliwia pracę oczyszczalni w cyklu automatycznym z możliwością sterowania ręcznego. Sterowanie ręczne może się odbywać z tablicy zasilająco-sterowniczej zainstalowanej przy urządzeniu lub z klawiatury komputera.

Do sterowania automatycznego oczyszczalni przewidziano mikroprocesorowe swobodnie programowalne sterowniki DX-9100-8454 firmy Johnson Controls współpracujące z zainstalowanym oprogramowaniem M3i stacji roboczej na standardowym komputerze PC z systemem operacyjnym Microsoft Windows 98 lub Windows NT. Oprogramowanie stacji roboczej M3i współpracując z systemem operacyjnym tworzy system komputerowy pozwalający na sterowanie, wizualizację stanu urządzeń, programowanie oraz odczytywanie i archiwizowanie danych. Na ekranie wyświetlany będzie schemat technologiczny, zbiorcze bilanse mierzonych wielkości analogowych oraz wykresy zmiennych procesowych np. zmiany stężenia tlenu w poszczególnych komorach SBR czy gęstości osadu i poziomy w ciągu ostatnich kilku godzin. Drukarka pozwalać będzie na drukowanie informacji w postaci raportów i podsumowań o pracy oczyszczalni (np. dobowe ilości ścieków, czas pracy poszczególnych urządzeń, ilości spustów zużycie energii oraz informacje o wszystkich awariach z miejscem i czasem ich powstania). Należy zakupić niezbędny pakiet oprogramowania: EAP-SBR.

System komputerowy umożliwia sterowanie zdalne następującymi urządzeniami:

- pompy ścieków w zb. uśredniającym 1P1 i 1P2
- mieszadło w zb. uśredniającym 1M3
- napędy zasuw w komorze rozdziału - 5Z1, 5Z2
- napęd koryta spustowego w reaktorze SBR1 - 61K1, 61K2
- mieszadło w reaktorze SBR1 - 61M3
- pompa osadu nadmiernego w reaktorze SBR1 - 61P4
- napęd koryta spustowego w reaktorze SBR2 - 62K1, 62K2
- mieszadło w reaktorze SBR2 - 62M3
- pompa osadu nadmiernego w reaktorze SBR2 - 62P4
- napędy zasuw doprowadzających powietrze do komór SBR - 61Z5, 62Z5.
- dmuchawy i wentylatory chłodzące - 9D1, 9D2
- pompa wody do płukania sita 9P3
- przepustnica regulacyjna z napędem AUMA MATIC AM01.1 - 14Z1 zawracanie ścieków oczyszczonych z SBR-ów do zbiornika ścieków dowożonych.

Stacja mechanicznego oczyszczania ścieków z sitem i piaskownikiem (sito-piaskownik) jest dostarczana wraz ze zintegrowanym automatycznym systemem sterowania. Do sterowni przekazywany jest sygnał pracy i awarii stacji.

Urządzenie do biologicznej neutralizacji odorów oraz kontenerowa stacja zlewca dostarczane są z tablicami kontrolno-sterującymi.

Pompy ścieków w zb. retencyjnym sterowane będą automatycznie w oparciu o pomiar poziomu w komorze czerpalnej, realizowany przy pomocy sondy hydrostatycznej. Wzrost poziomu do zadanego powoduje załączenie a spadek wyłączenie pomp wg następującego diagramu:

- poz. -1,75 włączenie pompy 1P2
- poz. -1,90 włączenie pompy 1P1
- poz. -3,25 włączenie mieszadła 1M3
- poz. -3,45 wyłączenie mieszadła 1M3
- poz. -3,95 wyłączenie pomp 1P1 i 1P2
- poz. -4,25 poziom zabezp. przed suchobiegiem

W celu równomiernego zużywania się pomp automatyka umożliwiać będzie okresową zmianę kolejności ich załączania.

Komory SBR pracują w wielofazowym cyklu czasowym z przesunięciem faz co 4 godziny.

Podstawowe fazy technologiczne:

- cykl napełniania
- cykl napowietrzania
- cykl sedymentacji
- cykl dekantacji i retencji.

W systemie sterowania zastosowano autorskie oprogramowanie EAP - rozwiązanie retencji ścieków oczyszczonych, ilość i czas załączania układu liczony jest programowo na podstawie zbieranych on line danych procesowych w odniesieniu do opracowanej macierzy danych.

Po napełnieniu jednej komory, zasuwę z napędem elektromechanicznym przełączą dopływ ścieków surowych do drugiego reaktora SBR. Praca komór SBR przebiega automatycznie naprzemiennie wg. programu realizowanego przez sterownik mikroprocesorowy.

Regulacja stężenia tlenu rozpuszczonego w ściekach w komorach SBR realizowana jest przy pomocy przetwornic częstotliwości zasilających dmuchawy 9D1 i 9D2, sond tlenowych w reaktorach SBR oraz regulatora PID w sterowniku. Wartość mierzona tlenu w reaktorze SBR jest porównywana z wartością zadaną. Sygnał regulacyjny z regulatora przekazywany jest do przemiennika częstotliwości, który reguluje obroty dmuchawy 9D1 a zatem i wydajność dmuchawy. Dmuchawy dobrane są na 100% zapotrzebowania tlenu w SBR-ach. Dopływ sprężonego powietrza do reaktorów sterowany jest przy pomocy zasuw 61Z5 i 62Z5. Zagęszczacz wyposażony jest przez producenta w skrzynkę elektryczną do zasilania i sterowania mieszađła. Mieszađło sterowane jest ręcznie z pomostu zagęszczacza. W zagęszczaczu zainstalowany będzie przetwornik do pomiaru gęstości osadu. Sygnał progowy zadanej gęstości przekazywany będzie do tablicy sterowniczej instalacji odwadniania osadu w celu wyłączenia pompy podającej osad zagęszczony na prasę. W zagęszczaczu mierzony będzie poziom osadu. W chwili przekroczenia poziomu max. w zagęszczaczu powinna się włączyć sygnalizacja oraz zablokować pompa osadu nadmiernego podająca osad do zagęszczacza.

Przewiduje się zastosowanie następujących obwodów pomiarowych:

- Pomiar ciągły poziomów:
 - w reaktorach osadu czynnego SBR przy pomocy hydrostatycznej sondy poziomu typu SG-25S firmy „APLISENS” z wyjściem analogowym 4....20mA – **LISA616, LISA626**
 - w zagęszczaczu osadu przy pomocy sondy ultradźwiękowej z wyjściem analogowym 4....20mA typu MSP 422 firmy „MOBREY”. – **LISA084**
 - w zbiorniku retencyjno-uśredniającym przy pomocy hydrostatycznej sondy poziomu typu SG-25S – **LISA014**
- Pomiar punktowy poziomów:
 - w reaktorach osadu czynnego SBR - **2LE616, 2LE626** - poziom max. awaryjny
 - w zbiorniku retencyjnym - **2LE014, 3LE014** - poziom max. awaryjny oraz suchobiegi.

Pomiar punktowy realizowane będą przy pomocy sygnalizatorów pływakowych poziomu typu ENM-10 firmy „FLYGT”.

- Pomiar przepływu ścieków surowych **FIRQ031** przy pomocy elektromagnetycznego przepływomierza w wersji kompaktowej firmy „Siemens” typu MAG 5100W z przetwornikiem MAG 5000, DN125.

- Pomiary zawartości tlenu w ściekach w reaktorach SBR **QIR_{O2}617** i **QIR_{O2}627** za pomocą przetworników pomiarowych tlenu rozpuszczonego w ściekach typu LIQUISYS-M COM253 z sondą pomiarową OXYMAX-W COS41 firmy „Endress+Hauser”.
- Pomiary potencjału Redox w reaktorach SBR **QIR_{Rx}619** i **QIR_{Rx}629** za pomocą przetworników pomiarowych potencjału redox LIQUISYS-M CPM253 z elektrodą pomiarową redoks ORBISINT CPS12D firmy „Endress+Hauser”.
- Pomiary gęstości osadu w reaktorach SBR – **DIR618**, **DIR628** za pomocą przetwornika gęstości MSM300 z ultradźwiękowym czujnikiem MSM300/ST4 firmy „MOBREY”.
- Pomiary gęstości osadu w zagęszczaczu **DSA083** za pomocą ultradźwiękowego przetwornika gęstości typu MCU201 z ultradźwiękowym czujnikiem widełkowym 433SD805M1 firmy „MOBREY”.
- Pomiar przepływu osadu nadmiernego **FIRQ082** przy pomocy elektromagnetycznego przepływomierza w wersji kompaktowej firmy „Siemens” typu MAG 5100W z przetwornikiem MAG 5000, DN80.
- Pomiar przepływu ścieków oczyszczonych **FIRQ112** przy pomocy elektromagnetycznego przepływomierza firmy „ALFINE” typu PARTI-MAG-SERW z przetwornikiem DN200.
- Pomiar przepływu ścieków oczyszczonych recykulowanych do zbiornika ścieków dowiezionych **FIRQ131** przy pomocy elektromagnetycznego przepływomierza firmy „ALFINE” typu PARTI-MAG-SERW z przetwornikiem DN200.
- Pomiar poboru mocy **E1Q090** przy pomocy przetwornika mocy typu PP84 „Lumel”.
Przetwornik mocy zainstalowany będzie w rozdzielnicy głównej **RGO**.

Wszystkie wielkości mierzone wprowadzone do systemu komputerowego i wyświetlane będą na przetwornikach pomiarowych oraz na monitorze komputera w sterowni.

Sterownia

Sterownia zlokalizowana będzie w budynku socjalno-technicznym. W sterowni zainstalowana będzie szafa automatyki **GSA** oraz biurko dyspozytorskie z urządzeniami peryferyjnymi. Szafa automatyki **GSA** wykonana będzie w obudowie typu „Monoblok 18500” firmy „SAREL”. Szafa ustawiona będzie na kanale kablowym na typowym cokole o wys. 100mm. Na elewacji znajdować się będą sterowniki DX, wyświetlacze wielkości mierzonych oraz łącznik wyboru pracy oczyszczalni. Na drzwiach, od strony wewnętrznej zainstalowane będą rozszerzenia sterownika. Wewnątrz zabudowane będą zabezpieczenia, zasilacze, przełączniki wyjściowe i zaciski montażowe.

Przed szafą automatyki **GSA** ustawione będzie biurko dyspozytorskie z urządzeniami peryferyjnymi systemu komputerowego: komputer z monitorem, klawiaturą i myszką oraz drukarka, oprogramowanie technologiczne i wizualizacja firmy „EAP” typ EAP-SBR.

UWAGA:

Autorski Program technologiczny PLC i wizualizacja nie jest przedmiotem niniejszego opracowania.

1.13 Ochrona od porażeń prądem elektrycznym

Jako ochronę od porażenia prądem elektrycznym projektuje się samoczynne wyłączenie zasilania w układzie sieciowym TN-S. Szybkie wyłączenie jest realizowane w układzie z wydzielonym przewodem ochronnym PE i neutralnym N. Ochronie podlegają wszystkie urządzenia i odbiorniki. Przewodu ochronnego nie wolno przerywać. Należy zwrócić uwagę na odpowiedni kolor stosowanych żył kabli i przewodów (zgodnie z aktualną normą). Po wykonaniu instalacji należy wykonać pomiar skuteczności szybkiego wyłączenia a wyniki umieścić w odpowiednim protokole.

Punkty neutralne transformatora oraz prądnicy generatora agregatu prądotwórczego należy uziemić i podłączyć do magistrali połączeń wyrównawczych.

Przewiduje się również zastosowanie głównych oraz miejscowych połączeń wyrównawczych. Magistralę połączeń wyrównawczych w pomieszczeniach technicznych budynku projektuje się wykonać z bednarki stalowej ocynkowanej FeZn 25x3mm układanej na ścianie na uchwytych na wysokości ok. 30cm od posadzki, którą należy podłączyć do głównej szyny uziemiającej w pomieszczeniu rozdzielni.

Magistralę połączeń wyrównawczych w terenie projektuje się wykonać z bednarki stalowej ocynkowanej FeZn 25x4mm układanej w ziemi wspólnie z kablami w odległości min. 10cm od kabli. Połączeniom wyrównawczym podlegają części przewodzące dostępne i obce. Do uziomu wyrównawczego należy łączyć: obudowy metalowe oraz szyny ochronne rozdzielnic oraz zaciski ochronne tablic elektrycznych, wszystkie metalowe obudowy urządzeń technologicznych, metalowe barierki pomostów, metalowe rurociągi technologiczne itp.

Instalację ochronną wykonać zgodnie z aktualną normą PN-IEC 60364-4-41 z 2000r. „Ochrona przeciwporażeniowa”. Po wykonaniu instalacji należy wykonać pomiar skuteczności szybkiego wyłączenia a wyniki umieścić w odpowiednim protokole.

2. Bilans mocy

Lp.	Opis	Ilość	Moc (jedn.)	Moc zainstal.	Współcz. zapotrz. kz	Moc oblicz. zima	Moc oblicz. lato

-	-	szt.	[kW]	[kW]	-	[kW]	[kW]
Budynek techniczno-socjalny – rozdz. R9 (wentylacja, ogrzewanie i oświetlenie)							
1	Ogrzewanie elektryczne - grzejniki ściennie	3	2,0	6,0	0,8	4,8	0,0
		6	0,5	3,0	0,8	2,4	0,0
		8	1,0	8,0	0,8	6,4	0,0
2	Ogrzewacz pojemnościowy c.w.u.	1	1,5	1,5	0,8	1,2	1,2
3	Ogrzewacz przepływowy c.w.u.	1	4,0	4,0	0,5	2,0	2,0
4	Nagrzewnica elektryczna	1	2,0	2,0	0,8	1,6	0,0
5	Agregat grzewczo-wentylacyjny	1	8,0	8,0	0,8	6,4	1,0
6	Wentylator WW-1	1	0,13	0,13	0,8	0,1	0,1
7	Wentylator WW-2	1	0,12	0,12	0,8	0,1	0,1
8	Wentylatory WW-3.....WW-9	7	0,07	0,49	0,8	0,4	0,4
9	Oświetlenie	1	2,0	2,0	0,8	1,4	1,4
10	Gniazda wtyczkowe	7	1,2	8,4	0,4	3,36	3,36
11	Tablica automatyki GSA	1	1,5	1,5	0,8	1,2	1,2
Zbiornik retencyjno-uśredniający ścieków dowożonych ob.1							
12	Pompa dozująca ścieki dowożone 1P1, 1P2	2	3,0	6,0	0,7	4,2	4,2
13	AQUA-JeT 1M3	1	3,95	3,95	0,8	3,15	3,15
Kontenerowa stacja zlewca ścieków dowoż. ob.2							
14	Tablica zasil.-sterown. stacji zlewczej R2	1	2,5	2,50	0,7	1,75	1,75
Biofiltr dezodoryzacji odgazów ob.1.2							
15	Tablica zasil.-sterown. instalacji neutraliz. odorów R1.2	1	1,2	1,20	0,8	0,96	0,96
Stacja mechanicznego oczyszczania ścieków z sitem i piaskownikiem ob.3							
16	Tablica zasil.-sterown. stacji R3	1	3,7	3,70	0,8	2,96	2,96
Komora rozdziału ścieków do reaktorów AWAS-SBR – ob.5							
17	Napęd zasuw 5Z1, 5Z2	2	0,05	0,1	0,5	0,05	0,05
Reaktor biologiczny AWAS-SBR 1 – ob.6.1							
18	Koryto spustowe 61K1, 61K2	2	0,25	0,5	0,8	0,40	0,4
19	Mieszadło zatapialne 61M3	1	7,5	7,5	0,8	6,0	6,0
20	Pompa osadu nadmiernego 61P4	1	1,3	1,3	0,8	1,04	1,04
21	Napęd zasuw 61Z5	1	0,05	0,05	0,8	0,04	0,04
Reaktor biologiczny AWAS-SBR 2 – ob.6.2							
22	Koryto spustowe 62K1, 62K2	2	0,25	0,5	0,8	0,4	0,4
23	Mieszadło zatapialne 62M3	1	7,5	7,5	0,8	6,0	6,0
24	Pompa osadu nadmiernego 62P4	1	1,3	1,3	0,8	1,04	1,04
25	Napęd zasuw 62Z5	1	0,05	0,05	0,8	0,04	0,04
Grawitacyjny zagęszczacz osadu nadmiernego ob.8							
26	Tablica zasilająco-sterownicza zagęszczacza R8	1	0,8	0,8	0,8	0,64	0,64
Stacja dmuchaw ob.9.2							
27	Dmuchawa 9D1, 9D2	2	15	30,00	0,7	21,0	21,0
Stacja odwadniania i higienizacji osadu ob.9.3							
28	Stacja odwadniania osadu R9.1	1	8,0	8,0	0,8	6,4	6,4
29	Stacja higienizacji osadu R9.2	1	6,5	6,5	0,8	5,2	5,2
30	Pompa do płukania sita 9P3	1	1,1	1,1	0,8	0,88	0,88
Wiata placu składowania osadu ob. 11							
31	Oświetlenie wiaty	12	0,09	1,08	0,8	0,86	0,86
Komora pomiarowa ścieków oczyszczonych zawracanych ob.13							
32	Napęd zasuw regulac. 13Z1	1	0,05	0,05	0,8	0,04	0,04
Oświetlenie terenu							
33	Oświetlenie terenu	9	0,1	0,9	1	0,9	0,9
SUMA				130,0		95,5	74,3

Moc obliczeniowa po zastosowaniu współczynnika jednoczesności $k_j=0,87$ wynosi:

$$P_o = 95,5 \times 0,87 = 83,0 \text{ kW}$$

Moc zainstalowana

$P_i=130,0\text{kW}$

Moc obliczeniowa

$P_o=83,0\text{kW}$

Prąd obliczeniowy
Moc awaryjna

$I_o=128,0A$
 $P_a=60,0kW$

Sprawdzenie doboru kabla zasilającego

Prąd obciążenia wyniesie:

$$J_o = \frac{83000}{1,73 \times 400 \times 0,93} = 128A$$

Wymagana obciążalność prądowa długotrwała kabla I_z musi spełniać warunek:

$$I_z > \frac{I_2}{1,45}$$

$$I_z > \frac{125 \times 1,6}{1,45} \quad I_z > 137,9A$$

Dobrano kabel zasilający typu YAKXSzo 4x120mm² obciążalności prądowej długotrwałej $I_z = 186A$

Kabel dobrano przy założeniu 10 kW rezerwy mocy.

Dobór baterii kondensatorów.

moc $P_o=83,0$ kW

współczynnik mocy naturalny $\cos\varphi_n = 0,80$ $\operatorname{tg}\varphi_n = 0,75$

współczynnik mocy po kompensacji $\cos\varphi_k = 0,93$ $\operatorname{tg}\varphi_k = 0,4$

moc baterii wynosi:

$$Q_b = P_o (\operatorname{tg}\varphi_n - \operatorname{tg}\varphi_k) = 80 \times (0,75 - 0,4) = 29,2kvar$$

Dobrano baterię kondensatorów statycznych typu BK-T-95/1, 4-ro stopniową o mocy **30,0kvar** (15+7,5+5+2,5kvar) z mikroprocesorowym regulatorem mocy biernej MRM-12 np. firmy Twelve Electric Sp. z o.o.

Prąd znamionowy baterii wynosi:

$$I_B = \frac{30000}{1,73 \times 400} = 43,3A \quad I_b = I_B \times 1,4 = 60,6A$$

Bateria zabezpieczona będzie bezpiecznikami 63A o charakterystyce gG.

$$I_z > \frac{I_2}{1,45} \quad I_B < I_n < I$$

$$I_z > \frac{63 \times 1,6}{1,45} \quad I_z > 69,5A$$

Dobrano kabel zasilający baterię kondensatorów typu YKYzo 4x25mm² o obciążalności długotrwałej $I_z = 96 \times 0,8 = 76,8A$.

3. WYKAZ PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Jedn. miary	Uwagi
Budynek techniczno-socjalny ob. 9 wraz z wiatą ob. 11				
1.	Rozdzielnica RGO	1	kpl	Wyrób warsztatowy
2.	Tablica wentylacyjna TW	1	kpl	Wyrób warsztatowy
3.	Szafa automatyki GSA	1	kpl	E.A.P. Sp. z o.o.
4.	Rozdzielnica R9	1	kpl	Legrand
5.	Filtr przeciwzakłóceńowy z 5-cioma gniazdami z zabezpieczeniem przeciwprzepięciowym 16A/230V	1	szt.	
6.	Komputer stacjonarny typu stacja robocza: 4 GHz, HDD 250 Gb, min. 1024 Mb DDR2, 667 MHz, zintegrowana karta grafiki z akceleratorem, nagrywarka DVD-KOMBO, licencjonowany system operacyjny, Microsoft Office, karta sieciowa min 100MB/s, monitor kolorowy LCD 20", klawiatura, mysz optyczna	1	kpl	DELL lub równoważny
7.	Oprogramowanie stacji roboczej z licencją oprogramowania METASYS M3i, baza danych EDE na 1000 punktów, oprogramowanie do komunikacji pomiędzy koncentratorem a stacją roboczą PC typ MW-M3i-OE + MW-EDE-05-50-OE	1	kpl	Johnson Controls Licencja
8.	Oprogramowanie do wykonywania grafik użytkownika M-Graphics typ MW-MGRAPH	1	kpl	Johnson Controls Licencja
9.	Oprogramowanie technologiczne EAP-SBR	1	kpl	E.A.P. Sp. z o.o.
10.	Drukarka atramentowa format A4	1	szt.	HP
11.	Stolik komputerowy	1	szt.	
12.	Krzesło obrotowe	1	szt.	
13.	Zasilacz awaryjny UPS Seria OnPower OP1000, 230Vac, 1000VA, 700W, czas podtrzymania 15min	1	szt.	SCHRACK
14.	Termostat pomieszczeniowy TA19BRC-9251, 0...43°C	1	szt.	Johnson Controls
15.	Sygnalizator przepływu powietrza F62SA-9100	1	szt.	Johnson Controls
16.	Kanałowy czujnik temperatury TG-K330	1	szt.	Systemair
17.	Gniazdo wt. P+N+PE, 16A/250V p/t, IP44	14	szt.	ELDA Szczecinek
18.	Łącznik przyciskowy 16A/250V p/t IP44	1	szt.	ELDA Szczecinek
19.	Łącznik 1-bieg 16A/250V p/t IP44	20	szt.	ELDA Szczecinek
20.	Łącznik 1-bieg świecznikowy 16A/250V p/t IP44	2	szt.	ELDA Szczecinek
21.	Łącznik 1-bieg schodowy 16A/250V p/t IP44	2	szt.	ELDA Szczecinek
22.	Oprawa oświetleniowa OPK 236 NOWA, 236W/230V	29	szt.	FAREL
23.	Oprawa ośw. OKN-236/O, 2x36W/230V, IP20	4	szt.	FAREL
24.	Oprawa ośw. OKJ-136/O 1x36W/230V, IP40	2	szt.	FAREL
25.	Oprawa do świetlówek kompaktowych "CLUB" typ 2D CLO 16 WH, biała, IP54, 16W/230V, 50Hz	4	szt.	Kania s.c.
26.	Oprawa żarowa przemysłowa IP 54 PF-100, 100W/230V	5	szt.	Elektrim Wilkasy
27.	Oprawa zewnętrzna sodowa OUSc-100, 100W, IP64 z wysięgnikiem nachylnym pod kątem 30°	1	szt.	ELGO
28.	Puszka instalacyjna p/t hermetyczna	60	szt.	
29.	Zestaw instalacyjny IP44, ZI-03-R-211, 16A-400/230V	2	szt.	Spamel
30.	Wyłącznik silnikowy M611 w obud. GJ zakres 0,4...0,63A	1	szt.	
31.	Regulator transformatorowy dwunastawowy 5-cio stopniowy typu REU 1,5; IP54, 230V, 50Hz	1	szt.	SYSTEMAIR
32.	Wyłącznik zintegrowany z układem ochrony termicznej typu STET 10B, IP54, 0,4/10A, 60 – 230V	1	szt.	SYSTEMAIR
33.	Korytka instalacyjne X111-13	9	szt.	
34.	Listwa elektroinstalacyjna LE 50-20	6	m	Legrand
35.	Rozłącznik 3-bieg. z pokrętką koloru czerwonego w obudowie izolacyjnej IP65, 4G63-10-PK R112	2	szt.	APATOR Toruń

36.	Czujnik zmierzchowy EWZ-4, 230V, 50Hz, 5A	1	szt.	„ELMAR”
37.	Bateria kondensatorów BK-T-95/1, 30,0kvar, 4-ro stopniowa (15+7,5+5+2,5kvar) z mikroprocesorowym regulatorem	1	szt.	TWELVE
38.	Przełącznik częstotliwości z dławikiem wejściowym AC oraz wewnętrznym filtrem RFI typ NXL00315C2H1 z kartą AA, 3x400V, 15kW ,32A, IP21	2	szt.	Vacon dystrybutor KAUKO METEX
39.	Kabel YKYżo 4x10 mm ²	10	m	
40.	Kabel YKYeky 4x10 mm ²	40	m	
41.	Kabel YKYżo 4x25 mm ²	16	m	
42.	Kabel YKYżo 5x25 mm ²	40	m	
43.	Przewód YDYżo 3x1,5 mm ²	350	m	
44.	Przewód YDYżo 4x1,5 mm ²	150	m	
45.	Przewód YDY 2x2,5 mm ²	10	m	
46.	Przewód YDYżo 3x2,5 mm ²	450	m	
47.	Przewód YDYżo 4x2,5 mm ²	50	m	
48.	Przewód YDYżo 5x2,5 mm ²	80	m	
49.	Przewód YDYżo 3x4 mm ²	35	m	
50.	Przewód YDYżo 5x4 mm ²	80	m	
51.	Kabel YKSY 4x1mm ²	100	m	
52.	Kabel YKSYekw 2x1 mm ²	50	m	
53.	Kabel YKSY 5x1,5 mm ²	16	m	
54.	Kabel YKSY 10x1,5mm ²	25	m	
55.	Kabel YKSY 14x1mm ²	30	m	
56.	Kabel YKSY 17x1mm ²	50	m	
57.	Kabel YKSY 24x1mm ²	30	m	
58.	Bednarka stalowa ocynkowana FeZn 25x3mm	60	m	
59.	Bednarka stalowa ocynkowana FeZn 25x4mm	80	m	
60.	Drut stalowy ocynkowany FeZn Ø8mm	60	m	
61.	Zacisk probierczy ZK	4	szt	
TEREN				
62.	Złącze kablowo-pomiarowe ZKP	1	szt.	Wg. rys TE-9.1, 9.2
63.	Tablica zasilająco-sterownicza TP	5	szt.	Wyrób warsztatowy
64.	Tablica zasilająco-sterownicza TP1	1	szt.	Wyrób warsztatowy
65.	Tablica zasil.-sterownicza TM	2	szt.	Wyrób warsztatowy
66.	Tablica sterowniczo-pomiarowa TK	4	szt.	Wyrób warsztatowy
67.	Tablica sterowniczo-pomiarowa TZ	4	szt.	Wyrób warsztatowy
68.	Słup oświetleniowy rurowy prosty z aluminium S-60SRwPAL	7	szt.	El-montaż Rzeszów
69.	Oprawa typu ZHD-100 z lampą metalohalogenkową 100W/230V	7	szt.	ELGO
70.	Zestaw instalacyjny ZI 03R211 z gniazdem wt. 3P+N+PE 16A, 400V oraz 2P+PE 230V/16A	1	szt.	„Spamel”
71.	Zespół prądotwórczy typ HE-P80P1, Q=80kVA, P=64kW do zabudowy kontenerowej 10 stopowej z układem samoczynnego załączania rezerwy typ HE-SZR:S-A/SOP (prąd nominalny 160A)	1	szt.	„HORUS ENERGIA” tel. 022-3315331
72.	Skrzynka rozdzielcza RN-1x2-55 „Legrand” z ochronnikiem BLITZDUCTOR CT BD 24V nr. 919.643 z podstawką nr 919.506	4	kpl	„DEHN” LISA616, LISA626, LISA014, LISA084
73.	Skrzynka rozdzielcza RN-1x2-55 „Legrand” z ochronnikiem DEHNventil 230 nr. 901 100 „DEHN”	1	kpl	DSA083

74.	Skrzynka rozdzielcza RN-1x4-55 „Legrand” z ochronnikiem BLITZDUCTOR CT BD 24V nr.919 643 z podstawką nr 919.506 oraz ochronnikiem DEHNventil 230 nr. 901 100 „DEHN”	10	kpl	QIR _{O2} 617, QIR _{O2} 627, QIR _{Rx} 619, QIR _{Rx} 629, DIR618, DIR628, FIRQ031, FIRQ082, FIRQ131, FIRQ121
75.	Skrzynka rozdzielcza RN-1x4-55 „Legrand” z 2-ma ochronnikami BLITZDUCTOR CT BD 24V nr.919 643 z podstawką nr 919.506 „DEHN”	1	kpl	Napęd przepustnicy AUMA MATIC (14Z1)
76.	Pływakowy sygnalizator poziomu ENM-10 z kablem l=13m	4	szt.	„FLYGT” 2LE014, 3LE014 2LE616, 2LE626
77.	Sonda pomiarowa tlenu rozpuszczonego w ściekach typu LIQUISYS-M COM253 z sondą pomiarową OXYMAX-W COS41	2	szt.	„Endress+Hauser” QIR _{O2} 617, QIR _{O2} 627
78.	Przetwornik pomiarowy potencjału redox LIQUISYS-M CPM253 z elektrodą pomiarową redoks ORBISINT CPS12D	2	szt.	„Endress+Hauser” QIR _{Rx} 619, QIR _{Rx} 629
79.	Przepływomierz elektromagnetyczny w wersji kompaktowej z czujnikiem MAG 5100W DN125 z przetwornikiem sygnału MAG5100	1	szt.	„Siemens” FIRQ031,
80.	Przepływomierz elektromagnetyczny specjalny z czujnikiem DN200 typu PARTI-MAG-SERW	2	szt.	„ALFINE” FIRQ121, FIRQ131
81.	Przepływomierz elektromagnetyczny w wersji kompaktowej z czujnikiem MAG 5100W DN80 z przetwornikiem sygnału MAG5100	1	szt.	„Siemens” FIRQ082
82.	Przetwornik gęstości MCU201 z ultradźwiękowym czujnikiem widełkowym 433SD805M1	1	kpl.	„MOBREY” DSA083
83.	Przetwornik gęstości MSM300 z ultradźwiękowym czujnikiem MSM300/ST4, 4...20mA	2	kpl.	„MOBREY” DIR618, DIR628
84.	Ultradźwiękowa sonda poziomu typu MSP 422, 4...20mA	1	szt.	„MOBREY” LISA084
85.	Hydrostatyczna sonda poziomu typu SG-25S zakres 0...10m H ₂ O, 4...20mA, L=10m	2	szt.	„APLISENS” LISA616, LISA626,
86.	Hydrostatyczna sonda poziomu typu SG-25S zakres 0...4m H ₂ O, 4...20mA, L=10m	1	szt.	„APLISENS” LISZA014
87.	Puszka rozgałęźna z łączówką 5 biegunową typu D9025 „HENSEL”	7	szt.	Skrzynka przyłącz. dla pływaków, koryt i ogrzew. rurociągów
88.	Kabel grzejny z samoczynnym ograniczeniem mocy devi-pipeguard 10 Nr kat. 983000700, 10W/m	6+6+10	m	DE-VI Electroheat Sp. z o.o.
89.	Rozłącznik 3-biegunowy w obudowie z tworzywa z pokrętkiem czerwonym 4G10-10-PK R112, 10A/660V	2	szt.	APATOR Toruń
90.	Korytko kablowe z blachy cynkowanej ogniowo ser. 100mm, l=3m	6	szt.	
91.	Oslona rurowa Arot typ A 110, Ø=110mm	90	m	
92.	Oslona rurowa Arot typ DVK 110, Ø110mm	120	m	
93.	Kabel YAKXSzo 4x120 mm ²	30	m	
94.	Kabel YAKXSzo 4x70 mm ²	60	m	
	Kabel YKYzo 5x4 mm ²	500	m	
95.	Kabel YKSYzo 3x1,5 mm ²	840	m	
96.	Kabel YKYzo 4x1,5 mm ²	670	m	
97.	Kabel YKSY 4x1,5 mm ²	560	m	
98.	Kabel YKSY 14x1,5 mm ²	1270	m	
99.	Kabel YKSYekw 2x1 mm ²	860	m	
100.	Kabel YKSYekw 4x1 mm ²	70	m	
101.	Przewód OPdzo 4x1,5 mm ²	30	m	
102.	Kabel YKYzo 3x2,5 mm ²	50	m	
103.	Kabel YKYzo 4x2,5 mm ²	490	m	
104.	Kabel YKYzo 5x2,5 mm ²	130	m	
105.	Kabel YKSY 7x1,5 mm ²	56	m	
106.	Kabel YKSY 4x1 mm ²	340	m	
107.	Kabel YKSY 2x1 mm ²	130	m	

108	Kabel LAN T1 2x2x0,75	120	m	
109	Bednarka stalowa ocynkowana FeZn 25x4mm	260	m	
110	Bednarka stalowa ocynkowana FeZn 30x4mm	40	m	

4. WYKAZ OBWODÓW PiA

Lp.	Oznaczenie punktu pom.	Opis obwodu pomiarowego	Uwagi
Ob. 1 Zbiornik retencyjno-uśredniający ścieków dowożonych			
1	NSA 011	Pompa ścieków 1P1	
2	NSA 012	Pompa ścieków 1P2	
3	NSA 013	Mieszadło zatapialne 1M3	
4	LISZA 014	Pomiar poziomu ścieków w zbiorniku uśredniającym	
5	NA 015	Sygnalizacja pracy lub awarii z biofiltra	
Ob. 2 Kontenerowa stacja zlewczą			
6	NA 021	Monitoring stacji zlewczej	
Ob. 3 Stacja mechanicznego oczyszczania ścieków			
7	FIRQ 031	Pomiar przepływu ścieków surowych	
8	NA 032	Sygnalizacja pracy lub awarii	
Ob. 5 Komora rozdziału ścieków			
9	GSA 051	Napęd zasuw nożowej 5Z1	
10	GSA 052	Napęd zasuw nożowej 5Z2	
Ob. 6.1 Bioreaktor cykliczny AWAS – SBR 6.1			
11	GSA 611	Koryto spustowe 61K1	
12	GSA 612	Koryto spustowe 61K2	
13	NSA 613	Mieszadło zatapialne 61M3	
14	NSA 614	Pompa osadu nadmiernego 61P4	
15	GSA 615	Napęd zasuw powietrza 61Z5	
16	LISZA 616	Pomiar poziomu w reaktorze SBR 6.1	
17	QIR _{O2} 617	Pomiar tlenu w reaktorze SBR 6.1	
18	DIR 618	Pomiar gęstości osadu w reaktorze SBR 6.1	
19	QIR _{Rx} 619	Pomiar potencjału redox w reaktorze SBR 6.1	
Ob. 6.2 Bioreaktor cykliczny AWAS – SBR 6.2			
20	GSA 621	Koryto spustowe 62K1	
21	GSA 622	Koryto spustowe 62K2	
22	NSA 623	Mieszadło zatapialne 62M3	
23	NSA 624	Pompa osadu nadmiernego 62P4	
24	GSA 625	Napęd zasuw powietrza 62Z5	
25	LISZA 626	Pomiar poziomu w reaktorze SBR 6.2	
26	QIR _{O2} 627	Pomiar tlenu w reaktorze SBR 6.2	
27	DIR 628	Pomiar gęstości osadu w reaktorze SBR 6.2	
28	QIR _{Rx} 629	Pomiar potencjału redox w reaktorze SBR 6.2	
Ob. 8 Grawitacyjny zagęszczacz osadu nadmiernego			
29	NA 081	Mieszadło prętowe 8M	
30	FIRQ 082	Pomiar przepływu osadu nadmiernego	
31	DSA 083	Gęstość osadu z zagęszczacza	
32	LISA 084	Pomiar poziomu osadu w zagęszczaczu	
Ob. 9.1 Budynek techniczno-socjalny			
33	EIQ 090	Pomiar mocy czynnej pobieranej przez oczyszczalnię	
Ob. 9.2 Stacja dmuchaw			
34	NCSA 091	Dmuchawa 9D1	
35	NCSA 092	Dmuchawa 9D2	
36	NSA 093	Pompa do płukania sita 9P3	

Ob. 9.3 Stacja odwadniania i higienizacji osadu			
37	NA 094	Sygnalizacja pracy lub awarii - Stacja odwadniania osadu	
38	NA 095	Sygnalizacja pracy lub awarii - Stacja higienizacji osadu	
Ob. 12 Komora pomiarowa ścieków oczyszczonych			
39	FIRQ 121	Pomiar przepływu ścieków oczyszczonych	
Ob. 13 Komora pomiarowa ścieków ocz. zawracanych			
40	FIRQ 131	Pomiar przepływu ścieków oczyszczonych zawracanych	
S14. Studzienka rozdziału ścieków oczyszczonych			
41	GICA 141	Napęd zasuwu ścieków oczyszczonych zawracanych 14Z1	

5. ZESTAWIENIE WEJŚĆ - WYJŚĆ STEROWNIKÓW 1DX i 2DX

WEJŚCIA ANALOGOWE	WYJŚCIA ANALOGOWE
1DX 1 - Pomiar tlenu w SBR1 – QIR _{O₂} 617 2 - Pomiar gęstości w SBR1 – DIR 618 3 - Pomiar potencjału redox w SBR1 – QIR _{Rx} 619 4 - Pomiar tlenu w SBR2 - QIR _{O₂} 627 5 - Pomiar gęstości w SBR2 - DIR 628 6 - Pomiar potencjału redox w SBR2 - QIR _{Rx} 629 7 - Pomiar poziomu w SBR1 – LISA 615 8 - Pomiar poziomu w SBR2 – LISA 626	1DX 1 - Rezerwa 2 - Rezerwa 9 - Rezerwa 10 - Rezerwa 11 - Rezerwa 12 - Rezerwa 13 - Rezerwa 14 - Rezerwa
2DX 1 - Pomiar przepływu ścieków surowych FIRQ 031 2 - Pomiar poziomu w zagęszczaczu LISA 084 3 - Pomiar poziomu w zbiorniku retenc. LISZA 014 4 - Pomiar przepływu osadu nadmiernego FIRQ 082 5 - Pomiar przepływu ścieków oczysz. FIRQ 121 6 - Pomiar mocy EIQ 090 7 - Pomiar przepływu ścieków ocz. recyrk. FIRQ 131 8 - Sygnał zwrotny położenia przepustnicy 14Z1	2DX 1 - Sterowanie dmuchawy 9D1 - przemiennik 91PC 2 - Sterowanie dmuchawy 9D2 - przemiennik 92PC 9 - Sterowanie przepustnicy recyrk. śc. ocz. 14Z1 10 - Rezerwa 11 - Rezerwa 12 - Rezerwa 13 - Rezerwa 14 - Rezerwa
WEJŚCIA CYFROWE	WYJŚCIA CYFROWE
1DX 1 - Zał automatyki SBR-ów 2 - Rezerwa 3 - Pompa ścieków 1P1 - praca 4 - Pompa ścieków 1P1 - awaria 5 - Pompa ścieków 1P1 - gotowość 6 - Pompa ścieków 1P2 - praca 7 - Pompa ścieków 1P2 - awaria 8 - Pompa ścieków 1P2 - gotowość	1DX 3 - Pompa ścieków 1P1- Zał./wyl. 4 - Pompa ścieków 1P2 - Zał./wyl. 5 - AQUA-JeT 1M3 - Zał./wyl. 6 - Napęd zasuwu do SBR1 - 5Z1 - otwieranie 7 - Napęd zasuwu do SBR1 - 5Z1 - zamykanie 8 - Rezerwa
1XP1 1 - AQUA-JeT 1M3 - praca 2 - AQUA-JeT 1M3 - awaria 3 - AQUA-JeT 1M3 - gotowość 4 - Zasilanie z agregatu prądotwórczego 5 - Poziom min. w zb. uśredn - suchobieg 6 - Poziom max. awar. w zb. retencyjnym 7 - Poziom max. awar. w reaktorze SBR1 8 - Poziom max. awar. w reaktorze SBR2	1XP7 1 - Napęd zasuwu do SBR2 - 5Z2 - otwieranie 2 - Napęd zasuwu do SBR2 - 5Z2 - zamykanie 3 - Koryto spustowe 61K1, 61K2 - opuszczanie 4 - Koryto spustowe 61K1, 61K2 - podnoszenie 5 - Mieszadło 61M3 - Zał./wyl. 6 - Pompa osadu 61P4 - Zał./wyl. 7 - Koryto spustowe 62K1, 62K2 - opuszczanie 8 - Koryto spustowe 62K1, 62K2 - podnoszenie

1XP2 1 - Koryto 61K1 - podnoszenie 2 - Koryto 61K1 - opuszczanie 3 - Koryto 61K1 - awaria 4 - Koryto 61K1 - gotowość 5 - Koryto 61K2 - podnoszenie 6 - Koryto 61K2 - opuszczanie 7 - Koryto 61K2 - awaria 8 - Koryto 61K2 - gotowość	1XP8 1 - Mieszadło 62M3 - Zał./wył. 2 - Pompy osadu 62P4 - Zał./wył. 3 - Rezerwa 4 - Rezerwa 5 - Rezerwa 6 - Rezerwa 7 - Rezerwa 8 - Rezerwa
1XP3 1 - Mieszadło 61M3 - praca 2 - Mieszadło 61M3 - awaria 3 - Mieszadło 61M3 - gotowość 4 - Pompa osadu nadmiernego 61P4 -praca 5 - Pompa osadu nadmiernego 61P4 - awaria 6 - Pompa osadu nadmiernego 61P4 - gotowość 7 - Rezerwa 8 - Rezerwa	
1XP4 1 - Napęd zasuw 5Z1 - otwarta 2 - Napęd zasuw 5Z1 - zamknięta 3 - Napęd zasuw 5Z1 - awaria 4 - Napęd zasuw 5Z1 - gotowość 5 - Napęd zasuw 5Z2- otwarta 6 - Napęd zasuw 5Z2 - zamknięta 7 - Napęd zasuw 5Z2 - awaria 8 - Napęd zasuw 5Z2 - gotowość	
1XP5 1 - Koryto 61K1 – podnoszenie 2 - Koryto 61K1 - opuszczanie 3 - Koryto 61K1 - awaria 4 - Koryto 61K1 - gotowość 5 - Koryto 62K1 – podnoszenie 6 - Koryto 62K1 - opuszczanie 7 - Koryto 62K1 - awaria 8 - Koryto 62K1 - gotowość	
1XP6 1 - Mieszadło 62M3 - praca 2 - Mieszadło 62M3 - awaria 3 - Mieszadło 62M3 - gotowość 4 - Pompa osadu nadmiernego 62P4 - praca 5 - Pompa osadu nadmiernego 62P4 - awaria 6 - Pompa osadu nadmiernego 62P4 - gotowość 7 - Rezerwa 8 - Rezerwa	

2DX 1 - Dmuchawa 9D1 - praca 2 - Dmuchawa 9D1 - awaria 3 - Dmuchawa 9D1 - gotowość 4 - Dmuchawa 9D2 - praca 5 - Dmuchawa 9D2 - awaria 6 - Dmuchawa 9D2 - gotowość 7 - Przepustnica regul. ścieków zawrac. 14Z1 - gotow 8 - Przepustnica regul. ścieków zawrac. 14Z1 - awaria	2DX 3 - Dmuchawa 9D1 – Zał./wył. 4 - Dmuchawa 9D2 – Zał./wył. 5 - Napęd zasuwowy pow. do SBR1 - 61Z5 - otwieranie 6 - Napęd zasuwowy pow. do SBR1 - 61Z5 - zamykanie 7 - Napęd zasuwowy pow. do SBR2 - 62Z5 - otwieranie 8 - Napęd zasuwowy pow. do SBR2 - 62Z5 - zamykanie
2XP1 1 - Impulsy przepływu ścieków surowych - FIRQ 031 2 - Impulsy ścieków oczyszczonych – FIRQ 121 3 - apęd zasuwowy 61Z5 - otwarta 4 - Napęd zasuwowy 61Z5 - zamknięta 5 - Napęd zasuwowy 61Z5 - awaria 6 - Napęd zasuwowy 61Z5 - gotowość 7 - Krato-piaskownik - praca 8 - Krato-piaskownik - awaria	2XP5 1 - Pompa do płukania sita 9P3 - Zał./wył 2 - Sygnał. poziomemu max. osadu w zagęszczaczu 3 - Sygnał. poziomemu min. osadu w zagęszczaczu 4 - Zagęszczacz – sygnał. poziomemu gęstości minimalnej 5 - Rezerwa 6 - Rezerwa 7 - Rezerwa 8 - Rezerwa
2XP2 1 - Napęd zasuwowy 62Z5 - otwarta 2 - Napęd zasuwowy 62Z5 - zamknięta 3 - Napęd zasuwowy 62Z5 - awaria 4 - Napęd zasuwowy 62Z5 - gotowość 5 - Pompa do płukania sita 9P3 - praca 6 - Pompa do płukania sita 9P3 - awaria 7 - Pompa do płukania sita 9P3 - gotowość 8 -	
2XP3 1 - Mieszadło zagęszczacza 8M - praca 2 - Mieszadło zagęszczacza 8M - awaria 3 - Instalacja higienizacji osadu R9.2 - praca 4 - Instalacja higienizacji osadu R9.2 - awaria 5 - Stacja odwadniania osadu R9.1 - praca 6 - Stacja odwadniania osadu R9.2 - awaria 7 - Minimalny poziom gęstości osadu w zagęszczaczu 8 - Rezerwa	
2XP4 1 - Urządzenie neutralizacji odorów ob.1.2 - praca 2 - Urządzenie neutralizacji odorów ob.1.2 - awaria 3 - Rezerwa 4 - Rezerwa 5 - Rezerwa 6 - Rezerwa 7 - Rezerwa 8 – Rezerwa	

6. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW WYPOSAŻENIA ROZDZIELNICY RGO

Oznaczenie aparatu	Ilość	Wyszczególnienie	Typ	Producent	Uwagi
--------------------	-------	------------------	-----	-----------	-------

	1kpl	System szyn zbiorczych SASY 60 z osłonami	CU 20x5 315A	Moeller	
	1	Adapter przyłączy do szyn zbiorczych z osłoną	SV 34401 800A/690V	Moeller	
	1	Adapter przyłączy do szyn zbiorczych z osłoną	SV 34441 125A/690V	Moeller	
2F, 3F, 4F, 5F, 6F, 7F	6	Rozłącznik bezpiecznikowy NH	GST 00-60AO 5 100A	Moeller	
1F	1	Rozłącznik bezpiecznikowy NH	GST 00-160-60AO 5 160A	Moeller	
9FR, 10FR	2	Wyłącznik różnicowoprądowy	P304 40-30-AC	Legrand	
7FR1, 7FR2, 7FR3	3	Wyłącznik różnicowoprądowy	P304 25-30-AC	Legrand	
5FR9	1	Wyłącznik nadprądowy i różnicowoprądowy	P344C-16-30-AC C16, 0,03A	Legrand	
5FR2, 5FR6	2	Wyłącznik nadprądowy i różnicowoprądowy	P312 B-6-30-AC B6, 0,03A	Legrand	
5FR11	1	Wyłącznik nadprądowy i różnicowoprądowy	P312 B-10-30-AC B10, 0,03A	Legrand	
11UKF, 12UKF, 13UKF, 613UKF, 623UKF, 614UKF, 624UKF, 91UKF, 92UKF	9	Przełącznik kontroli faz	URP 20300 400VAC	SCHRACK	
11MCU, 12MCU, 13MCU, 613MCU, 623MCU, 614MCU, 624MCU	7	Przetwornik czujnika przeciwwilgociowego	MCU-2A	ABS Polska	
11K37, 12K37, 13K37, 51K37, 51K71, 51K72, 51K73, 611K37, 612K37, 613K37, 614K37, 615K37, 615K71, 615K72, 615K73, 52K37, 52K71, 52K72, 52K73, 621K37, 622K37, 623K37, 623K71, 624K37, 625K37, 625K71, 625K72, 625K73, 91K37, 91K1, 91K2, 93K37, 92K37, 92K1, 92K2, 93K37, 94K37, 94K1, 94K2, 94K3	40	Przełącznik elektromagnetyczny	R4/4p, 230Vac	RELPO	
K...	40	Gniazdo przełącznika R4/4p	GZ4	RELPO	
91Q, 92Q	2	Stycznik elektromagnetyczny	LS 37.22 c.230Vac	ELESTER	
13Q, 613Q1, 613Q2, 613Q3, 623Q1, 623Q2, 623Q3, QO	8	Stycznik elektromagnetyczny	LS 7.22 c.230Vac	ELESTER	
11Q, 12Q, 51Q1, 51Q2, 611Q1, 611Q2, 612Q1, 612Q2, 614Q, 615Q1, 615Q2, 52Q1, 52Q2, 621Q1, 621Q2, 622Q1, 622Q2, 624Q, 625Q1, 625Q2, 93Q, 94Q, 611Q71, 611Q72, 621Q71, 621Q72, 612Q71, 612Q72, 622Q71, 622Q72,	30	Stycznik elektromagnetyczny	LS 4.22 c.230Vac	ELESTER	
8F2, 8F3	2	Rozłącznik izolacyjny 3-bieg.	R303 32A	Legrand	
8F1	1	Rozłącznik izolacyjny 1-bieg.	R301 20A	Legrand	
91F, 92F	2	Wyłącznik silnikowy ze stykami pomocniczymi	PKZ 2/ZM 32, 24...32A, 2z	Moeller	
13F	1	Wyłącznik silnikowy ze stykami pomocniczymi	PKZM 0-10, 6,3...10A, 1z+1r	Moeller	
11F, 12F	2	Wyłącznik silnikowy ze stykami pomocniczymi	PKZM 0-6,3 4...6,3A, 1z+1r	Moeller	
614F, 624F	2	Wyłącznik silnikowy ze stykami pomocniczymi	PKZM 0-4 2,5...4A, 1z+1r	Moeller	
93F	1	Wyłącznik silnikowy ze stykami pomocniczymi	PKZM 0-2,5 1,6...2,5A, 1z+1r	Moeller	
611F, 612F, 621F, 622F	4	Wyłącznik silnikowy ze stykami pomocniczymi	PKZM 0-1 0,63...1A, 1z+1r	Moeller	
613F, 623F	2	Wyłącznik silnikowy ze stykami pomocniczymi	PKZM 0-20 16...20A, 1z+1r	Moeller	

51F, 52F, 615F, 625F	4	Wyłącznik silnikowy ze stykami pomocniczymi	PKZM 0-0,4 0,25....0,4A, 1z+1r	Moeller	
5F1, 5F3, 5F4, 5F7	4	Wyłącznik instalacyjny 3ieg.	S313 B20	Legrand	
141F	1	Wyłącznik instalacyjny 3ieg.	S313 C2	Legrand	
5F5, 5F8, 5F10	4	Wyłącznik instalacyjny 3-bieg.	S313 B16	Legrand	
11F65, 12F65, 13F65, 613F65, 614F65, 623F65, 624F65, 91F65, 92F65	9	Wyłącznik instalacyjny 3-bieg.	S313 B6	Legrand	
51F65, 611F65, 612F65, 615F65, 52F65, 621F65, 623F65, 625F65, 93F65, FO	10	Wyłącznik instalacyjny 1-bieg.	S311 B6	Legrand	
ET090	1	Przetwornik mocy	PP84-S-FJ5G-3A-0-00-0	LUMEL	
1OP	1	Wielopolowy ogranicznik hybrydowy	DEHNventil TNS Typ DV TNS 255	DEHN	
613KC, 623KC	2	Przełącznik czasowy	RTx-162, 230Vac, 1s....90sek.	RELPOL	
91S1, 92S1	2	Przycisk sterowniczy zielony	FT22-Kz-10	Spamel	
91S2, 92S2	2	Przycisk sterowniczy czerwony	FT22-Wc-01	Spamel	
91H, 92H, 94H	3	Lampka sygnalizacyjna	FT22-Lz-230	Spamel	
XR	12	Złączka gwintowana do 50 mm ²	CBD 25 1....50mm ²	SCHRACK	
XR, 1X, 2X, 3X, 4X	150	Złączka gwintowana do 10 mm ²	CBD 6 1....10mm ²	SCHRACK	
1X1, 1X2, 2X1, 2X2, , 3X1, 3X2, 4X1, 4X2	350	Złączka gwintowana do 4 mm ²	CBD 2 1....4mm ²	SCHRACK	
91S, 92S	2	Łącznik krzywkowy	ŁK-15/wg. diagramu	LUMEL	
94S	1	Łącznik krzywkowy	ŁK-15/wg. diagramu	LUMEL	
SO	1	Łącznik krzywkowy	ŁK-15/wg. diagramu	LUMEL	
RGO	1	Obudowa typu „Spacial 6000”	„Spacia 6000”, 2000x1200x400mm,	SAREL	
RGO	1	Obudowa typu „Spacial 6000”	„Spacia 6000”, 2000x1000x400mm,	SAREL	
RGO	1	Cokół pod rozdzielnicę	1000x400x100mm	SAREL	
RGO	1	Cokół pod rozdzielnicę	1200x400x100mm	SAREL	
		Szyna montażowa	TH-35		
		Korytka montażowe grzebieniowe	40x80, 60x80, 80X80, 100x80		

6.1 ZESTAWIENIE TABLICZEK OPISOWYCH ROZDZIELNICY RGO

L.p.	Treść napisu	Wymiary [mm]	Kolor tła / liter	Wielkość liter [mm]	Uwagi
1.	WYBÓR STEROWANIA OŚWIECENIEM TERENU	70x20	biały/czarny	10	
2.	WYBÓR STEROW. DMUCHAWY 9D1 AUTO – O – RĘCZNIE	70x20	biały/czarny	5	
3.	WYBÓR STEROW. DMUCHAWY 9D2 AUTO – O – RĘCZNIE	70x20	biały/czarny	5	

4.	WYBÓR STEROW. WENTYL. WW-1 AUTO – O – 1 BIEG – 2 BIEG	70x20	biały/czarny	5	
5.	DMUCHAWA 9D1	70x20	biały/czarny	5	
6.	DMUCHAWA 9D2	70x20	biały/czarny	5	
7.	WENTYLATOR WYWIEWNY WW-1 PRACA	70x20	biały/czarny	5	

7. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW WYPOSAŻENIA SZAFY GSA

Oznaczenie aparatu	Ilość	Wyszczególnienie	Typ	Producent	Uwagi
Q	1	Rozłącznik	FR102-40, 40A	Legrand	
HL	1	Lampka sygnalizacyjna	L 303, 250VAC	Legrand	
1FR, 3FR	2	Wyłącznik nadprądowy i różnicowoprądowy	P312B-16-30-A	Legrand	
SK	1	Wyłącznik krańcowy drzewiowy	Nr kat. 64680	Sarel	
E	1	Oprawa oświetleniowa fluorescencyjna	20W/220V	Sarel	
G	1	Gniazdo wtykowe na TH 35	230V, 10/16A 2P+Z	Legrand	
1KP1, 1KP2, 1KP3, 1KP4, 2KP1, 2KP2, 71KP1, 72KP1, 1K1, 1K2, 1K3, 1K4, 1K5, 1K6, 1K7, 1K8, 1K9, 1K10, 1K11, 1K12, 1K13, 1K14, 1K15, 1K16, 1K17, 1K18, 1K19, 1K20, 1K21, 1K22, 2K1, 2K2, 2K3, 2K4, 2K5, 2K6, 2K7, 2K8, 2K9, 2K10, 2K11, 2K12, 2K13, 2K14	43	Przełącznik elektromagnetyczny	R4/4p, 24Vac	RELPOŁ	
K...	43	Gniazdo przełącznika R4/4p	GZ4	RELPOŁ	
OP	17	Ochronnik przeciwprzepięciowy z podstawką nr 919.506	BLITZDUCTOR CT BD 24 Nr 919.643	DEHN	
6OP, 7OP, 8OP, 9OP, 10OP, 11OP, 12OP, 13OP, 14OP, 15OP, 16OP	11	Ochronnik przeciwprzepięciowy	DEHNrail 230 nr 901 100	DEHN	
2F	1	Wyłącznik instalacyjny 1bieg.	S311 C16	Legrand	
5F	1	Wyłącznik instalacyjny 1-bieg.	S311 C6	Legrand	
4F	1	Wyłącznik instalacyjny 1-bieg.	S311 C10	Legrand	
4F1, 4F3	2	Wyłącznik instalacyjny 2-bieg.	S312 C6	Legrand	
4F2	1	Wyłącznik instalacyjny 2-bieg.	S312 C10	Legrand	
6F, 7F, 8F, 9F, 10F, 11F, 12F, 13F, 14F, 15F, 16F	11	Wyłącznik instalacyjny 1-bieg.	S311 B6	Legrand	
4ZS	1	Transformator ochronny	230V/24VAC, 400VA	Legrand	
5ZS	1	Zasilacz prądu stałego	220V AC/24V DC 10A, 240W, nr 0469 24	Legrand	
	1	Konwerter	“ADAM”	ELMARK	
KON1	1	Konwerter linii RS485 na RS232, zasilanie 230 VAC	IU-9100-8101	JCI	
OP	1	Ochronnik przeciwprzepięciowy z podstawką	BLITZDUCTOR CT BE/C 5V	DEHN	
SA	1	Łącznik krzywkowy	ŁK-15/wg. diagramu	LUMEL	

LI615, LI625, LI014, LI1084	4	Tablicowy miernik programowalny z liniijką LED	LIN-26N/24/2P, 4....20mA	SEM W-wa	
1DX, 2DX	2	Regulator cyfrowy z ramką do montażu w drzwiach szafy	DX-9100-8454	JCI	
1XT1, 1XT2, 1XT3, 1XT4, 2XT1, 2XT2, 2XT3	7	Komunikacyjny moduł rozszerzenia	XT-9100-8304	JCI	
1XP1, 1XP2, 1XP3, 1XP4, 1XP5, 1XP6, 2XP1, 2XP2, 2XP3, 2XP4	10	Moduł rozszerzający 8DI	XP-9105-8304	JCI	
1XP7, 1XP8, 2XP5	3	Moduł rozszerzający 8DO	XP-9103-8304	JCI	
	1	Oprogramowanie stacji roboczej z licencją oprogramowania METASYS M3i, baza danych EDE na 1000 punktów, oprogramowanie do komunikacji pomiędzy koncentratorem a stacją roboczą PC.	MW-M3i-OE + MW-EDE-05-50-OE	JCI	Licencja
	1	Oprogramowanie do wykonywania grafik użytkownika	MW-GRAPH-0	JCI	Licencja
XZ, 1XO, 1XD, 1XA, 2XD, 2XA, X1	320	Złączka gwintowana do 4 mm ²	CBD 2 1....4mm ²	SCHRACK	
GSA	1	Obudowa typu „monoblok 18500” 2000x1200x400mm	„Spacial 18500”, IP55	SAREL	
GSA	1	Cokół pod szafę	1200x400x200	SAREL	
		Szyna montażowa	TS-35		
		Korytka montażowe grzebieniowe	40x60, 60x80, 80x60, 100x60	Legrand	

Uwaga:

Dopuszcza się zastosowanie równoważnej aparatury innych producentów pod warunkiem spełnienia wszystkich parametrów projektowych.

7.1 ZESTAWIENIE TABLICZEK OPISOWYCH SZAFY GSA

L.p.	Treść napisu	Wymiary [mm]	Kolor tła / liter	Wielkość liter [mm]	Uwagi
1.	SZAFKA GSA	120x30	biały/czarny	10	
2.	ZAŁ. AUTOMATYKI SBR-ów	65x20	biały/czarny	5	
3.	POZIOM W SBR-1	65x20	biały/czarny	5	
4.	POZIOM W SBR-2	65x20	biały/czarny	5	
5.	POZIOM W ZBIORNIKU RETENCYJNYM	65x20	biały/czarny	5	
6.	POZIOM W ZAGĘSZCZACZU OSADU	65x20	biały/czarny	5	

8. DZIENNIK PRZEWODÓW WYPROWADZONYCH Z ROZDZIELNICY R9

Lp.	Nr obwodu	Typ i przekrój przewodu	Skąd	Dokąd	Uwagi
1	2	3	4	5	6
1.	1	YDYżo 5x2,5	Rozdzielnica R9	Zestaw gniazd wtyczkowych ZG1	
2.	2	YDYżo 5x2,5	Rozdzielnica R9	Zestaw gniazd wtyczkowych ZG2	

3.	3	YDYżo 5x4	Rozdzielnica R9	Agregat grzewczo-wentylac. AGW	
4.	4	YDYżo 3x1,5	Rozdzielnica R9	Wentylator WW-1	
5.	5	YDYżo 3x2,5	Rozdzielnica R9	Pojemnościowy podgrzewacz wody 60l - EPW1	Umywalnia WC
6.	6	YDYżo 3x4	Rozdzielnica R9	Przepływowy podgrzewacz wody EPW2	Stacja odwadniania osadu
7.	7	YDYżo 3x2,5	Rozdzielnica R9	Gniazda wtyczkowe	
8.	8	YDYżo 3x2,5	Rozdzielnica R9	Gniazda wtyczkowe	
9.	9		Rozdzielnica R9	Gniazda wtyczkowe	
10.	10	YDYżo 3x1,5	Rozdzielnica R9	Obwód oświetleniowy	
11.	11	YDYżo 3x1,5	Rozdzielnica R9	Obwód oświetleniowy	
12.	12	YDYżo 3x1,5	Rozdzielnica R9	Obwód oświetleniowy	
13.	13	YDYżo 3x2,5 YDYżo 3x1,5	Rozdzielnica R9	Obwód oświetleniowy – zasilanie Rozprowadzenie pod wiatą	Oświetlenie wiaty
13.1	13.1	YDY 2x1,5	Rozdzielnica R9	Sterowanie obw. oświetleniowego	Oświetlenie wiaty
14.	14	YDYżo 3x2,5	Rozdzielnica R9	Tablica zasil.-sterown. nagrzewnicy w suszarni TW	
15.	15	YDYżo 3x2,5	Rozdzielnica R9	Grzejniki elektr. - ogrzewanie	
16.	16	YDYżo 3x2,5	Rozdzielnica R9	Grzejniki elektr. - ogrzewanie	
17.	17	YDYżo 3x2,5	Rozdzielnica R9	Grzejniki elektr. - ogrzewanie	
18.	18	YDYżo 3x2,5	Rozdzielnica R9	Grzejniki elektr. - ogrzewanie	
19.	19	YDYżo 3x2,5	Rozdzielnica R9	Grzejniki elektr. - ogrzewanie	
20.	20	YDYżo 3x2,5	Rozdzielnica R9	Grzejniki elektr. - ogrzewanie	
21.	21	YDYżo 3x2,5	Rozdzielnica R9	Grzejniki elektr. - ogrzewanie	
22.	22		Rozdzielnica R9	Rezerwa	

9. LISTA KABLOWA

Lp.	Nr kabla (Symbol)	Kable zasilające, sygnalizacyjne i pomiarowe		Typ kabla	Przekrój	Dług.
		Skąd	Dokąd		mm ²	m
BUDYNEK TECHNICZNO-SOCJALNY						
1.		Rozdzielnica RGO	Bateria kondensatorów BK	YKYżo	4x25	10
2.		Rozdzielnica RGO	Bateria kondensatorów BK	YDY	2x2,5	10
3.	090KP	Szafa automatyki GSA	Przetwornik mocy w szafie RGO ET090	YKSYekw	2x1	10
4.	9K1	Rozdzielnica RGO	Stacja odwadniania osadu R9.1	YDYżo	5x4	23
5.	9KS1	Szafa automatyki GSA	Stacja odwadniania osadu R9.1	YKSY	4x1	23
6.	9KS2	Szafa automatyki GSA	Stacja odwadniania osadu R9.1	YKSY	4x1	23
7.	9K2	Rozdzielnica RGO	Stacja odwadniania osadu R9.2	YDYżo	5x4	25
8.	9KS2	Szafa automatyki GSA	Stacja odwadniania osadu R9.2	YKSY	4x1	25
9.	95K	Rozdzielnica RGO	Tabl. zasil.-ster. TP Pompa płukania sita 9P3	YKYżo	4x2,5	25
10.	95KS	Rozdzielnica RGO	Tabl. zasil.-ster. TP Sterowanie pompy 9P3	YKSY	10x1,5	25
11.	9K	Rozdzielnica RGO	Budynek socjalno-techniczny Rozdz. R9	YKYżo	5x25	10
12.	90K1	Rozdzielnica RGO	Szafa automatyki GSA	YDYżo	3x4	10
13.	90KS1	Rozdzielnica RGO	Szafa automatyki GSA	YKSY	4x1	10
14.	90KS2	Rozdzielnica RGO	Szafa automatyki GSA	YKSY	14x1	10
15.	90KS3	Rozdzielnica RGO	Szafa automatyki GSA	YKSY	24x1	10
16.	90KS4	Rozdzielnica RGO	Szafa automatyki GSA	YKSY	24x1	10
17.	90KS5	Rozdzielnica RGO	Szafa automatyki GSA	YKSY	14x1	10

18.	90KS6	Rozdzielnica RGO	Szafa automatyki GSA	YKSY	17x1	10
19.	90KS7	Rozdzielnica RGO	Szafa automatyki GSA	YKSY	17x1	10
20.	90KS8	Rozdzielnica RGO	Szafa automatyki GSA	YKSY	24x1	10
21.	90KS9	Rozdzielnica RGO	Szafa automatyki GSA	YKSY	14x1	10
22.	91K1	Rozdzielnica RGO	Przełącznik częstotliwości 91PC	YKYżo	4x10	8
23.	91K2	Przełącznik częstotliwości 91PC	Dmuchawa 9D1	YKSYeky-żo	4x10	20
24.	91KS1	Rozdzielnica RGO	Przełącznik częstotliwości 91PC	YKSY	5x1,5	8
25.	91KS2	Rozdzielnica RGO	Przełącznik częstotliwości 91PC	YKSYekw	2x1	10
26.	91KP	Szafa automatyki GSA	Przełącznik częstotliwości 91PC	YKSYekw	2x1	10
27.	92K1	Rozdzielnica RGO	Przełącznik częstotliwości 92PC	YKYżo	4x10	8
28.	92K2	Przełącznik częstotliwości 92PC	Dmuchawa 9D2	YKSYeky-żo	4x10	18
29.	92KP	Szafa automatyki GSA	Przełącznik częstotliwości 92PC	YKSYekw	2x1	10
30.	92KS1	Rozdzielnica RGO	Przełącznik częstotliwości 92PC	YKSY	5x1,5	8
31.	92KS2	Rozdzielnica RGO	Przełącznik częstotliwości 92PC	YKSYekw	2x1	10
32.	94KS3	Rozdzielnica RGO	Termostat pomieszczeniowy TM	YDY	3x1,5	10
33.	94K	Rozdzielnica RGO	Wentylator wyciągowy w pom. dmuchaw WW-1	YDYżo	4x1,5	18
34.	94KS1	Rozdzielnica RGO	Wentylator wyciągowy w pom. dmuchaw WW-1	YKSY	4x1	18
35.	KOS	Rozdzielnica RGO	Czujnik zmierzchowy CF	YDY	4x1,5	10
36.						
37.						
TEREN						
38.	KZ1	Złącze koplowo-pomiarowe ZKP	Rozdzielnica RGO	YAKXSzo	4x120	50
39.	KZ2	Agregat prądotwórczy	Rozdzielnica RGO	YAKXSzo	4x70	56
40.	KZ3	Rozdzielnica RGO	Agregat prądotwórczy Potrzeby własne	YKYżo	5x2,5	56
41.	KS	Rozdzielnica RGO	Agregat prądotwórczy Sterowanie i sygnał.	YKSY	7x1,5	56
42.	8K1	Rozdzielnica RGO	Zagęszczacz – Tablica zasilająco-sterownicza R8	YKYżo	5x2,5	75
43.	8KS	Szafa GSA	Zagęszczacz – Tablica zasilająco-sterownicza R8 - sygnalizacja	YKSY	4x1	75
44.	8K2	Rozdzielnica RGO	Skrzynka przył. ogrzewania rurociągu osadu przy zagęszcz.	YKSYżo	3x1,5	75
45.	3K1	Rozdzielnica RGO	Stacja mechanicznego ocz. ścieków R3	YKYżo	5x4	55
46.	3KS	Szafa GSA	Stacja mechanicznego ocz. ścieków R3– sygnaliz.	YKSY	4x1	55
47.	3K2	Rozdzielnica RGO	Skrzynka przył. ogrzewania rurociągu ścieków i wodociągu przy stacji	YKSYżo	3x1,5	55
48.	2K	Rozdzielnica RGO	Kontenerowa stacja zlewczą ścieków dowożonych R2	YKYżo	5x4	45
49.	2KC	Szafa GSA	Kontenerowa stacja zlewczą ścieków dowożonych R2 – monitoring	LAN T1	2x2x0,75	45
50.	1K	Rozdzielnica RGO	Instalacja biologicznej neutralizacji odorów R1.2	YKYżo	5x4	60
51.	1KS	Szafa GSA	Instalacja biologicznej neutralizacji odorów R2.1sygnaliz.	YKSY	4x1	60

52.	6K	Rozdzielnica RGO	Zestawy instalacyjne ZS w terenie	YKYżo	5x4	50
53.	KO	Rozdzielnica RGO	Oświetlenie terenu	YKYżo	5x4	250
54.	11K	Rozdzielnica RGO	Tabl. zasil.-ster. TP Pompa ścieków 1P1	YKYżo	4x2,5	40
55.	11KS	Rozdzielnica RGO	Tabl. zasil.-ster. TP Sterowanie 1P1	YKSY	14x1,5	40
56.	12K	Rozdzielnica RGO	Tabl. zasil.-ster. TP Pompa ścieków 1P2	YKYżo	4x2,5	40
57.	12KS	Rozdzielnica RGO	Tabl. zasil.-ster. TP Sterowanie 1P2	YKSY	14x1,5	40
58.	13K	Rozdzielnica RGO	Tabl. Zasil.-ster. TP Mieszadło 1M3	YKYżo	4x2,5	50
59.	13KS	Rozdzielnica RGO	Tabl. Zasil.-ster. TP Sterowanie 1M3	YKSY	14x1,5	50
60.	51K	Rozdzielnica RGO	Tabl. zasil.-ster. TZ Napęd zasowy 5Z1	YKYżo	4x1,5	56
61.	51KS1	Rozdzielnica RGO	Tabl. zasil.-ster. TZ Sterowanie 5Z1	YKSY	14x1,5	56
62.	51KS2	Rozdzielnica RGO	Tabl. zasil.-ster. TZ Sterowanie 5Z1	YKSY	14x1,5	56
63.	611K	Rozdzielnica RGO	Tabl. zasil.-ster. TK Koryto spustowe 61K1	YKYżo OPdżo	4x1,5 4x1,5	45 7
64.	611KS	Rozdzielnica RGO	Tabl. Zas.-ster. TK Sterowanie 61K1	YKSY OPdżo	14x1,5 4x1,5	45 7
65.	612K	Rozdzielnica RGO	Tabl. zasil.-ster. TK Koryto spustowe 621	YKYżo OPdżo	4x1,5 4x1,5	40 7
66.	612S	Rozdzielnica RGO	Tabl. Zas.-ster. TK Sterowanie 61K2	YKSY OPdżo	14x1,5 4x1,5	40 7
67.	613K1 613K2	Rozdzielnica RGO	Tabl. zasil.-ster. TM Mieszadło 61M3	YKYżo YKYżo	4x2,5 4x2,5	60 60
68.	613KS	Rozdzielnica RGO	Tabl. zasil.-ster. TM Sterowanie 61M3	YKSY	14x1,5	60
69.	614K	Rozdzielnica RGO	Tabl. zasil.-ster. TP Pompa ścieków 61P4	YKYżo	4x2,5	55
70.	614S	Rozdzielnica RGO	Tabl. zasil.-ster. TP Sterowanie 61P4	YKSY	14x1,5	55
71.	615K	Rozdzielnica RGO	Tabl. zasil.-ster. TZ Napęd zasowy 61Z5	YKYżo	4x1,5	55
72.	615KS1	Rozdzielnica RGO	Tabl. zasil.-ster. TZ Sterowanie 61Z5	YKSY	14x1,5	65
73.	615KS2	Rozdzielnica RGO	Tabl. zasil.-ster. TZ Sterowanie 61Z5	YKSY	14x1,5	65
74.	52K	Rozdzielnica RGO	Tabl. zasil.-ster. TZ Napęd zasowy 5Z2	YKYżo	4x1,5	60
75.	52KS1	Rozdzielnica RGO	Tabl. zasil.-ster. TZ Sterowanie 5Z2	YKSY	14x1,5	60
76.	52KS2	Rozdzielnica RGO	Tabl. zasil.-ster. TZ Sterowanie 5Z2	YKSY	14x1,5	60
77.	621K	Rozdzielnica RGO	Tabl. zasil.-ster. TK Koryto spustowe 62K1	YKYżo OPdżo	4x1,5 4x1,5	77 7
78.	621KS	Rozdzielnica RGO	Tabl. Zas.-ster. TK Sterowanie 62K1	YKSY OPdżo	14x1,5 4x1,5	77 7
79.	622K	Rozdzielnica RGO	Tabl. zasil.-ster. TK Koryto spustowe 62K2	YKYżo OPdżo	4x1,5 4x1,5	74 7
80.	622KS	Rozdzielnica RGO	Tabl. Zas.-ster. TK Sterowanie 62K2	YKSY OPdżo	14x1,5 4x1,5	74 7

81.	623K1 623K2	Rozdzielnica RGO	Tabl. zasil.-ster. TM Mieszadło 62M3	YKYżo YKYżo	4x2,5 4x2,5	60 60
82.	623KS	Rozdzielnica RGO	Tabl. zasil.-ster. TM Sterowanie 62M3	YKSY	14x1,5	60
83.	624K	Rozdzielnica RGO	Tabl. zasil.-ster. TP Pompa ścieków 62P4	YKYżo	4x2,5	60
84.	624KS	Rozdzielnica RGO	Tabl. zasil.-ster. TP Sterowanie 62P4	YKSY	14x1,5	60
85.	625K	Rozdzielnica RGO	Tabl. zasil.-ster. TZ Napęd zasuwy 62Z5	YKYżo	4x1,5	76
86.	625KS1	Rozdzielnica RGO	Tabl. zasil.-ster. TZ Sterowanie 62Z5	YKSY	14x1,5	76
87.	625KS2	Rozdzielnica RGO	Tabl. zasil.-ster. TZ Sterowanie 62Z5	YKSY	14x1,5	76
88.	5K11	Rozdzielnica RGO	Napęd bramy wjazdowej	YKYżo	3x2,5	45
89.	14KS	Szafa automatyki GSA	Pływakowe sygnalizat. poziomu. – skrzynka 1SP zb. uśredniaj.	YKSY	4x1,5	45
90.	14KP	Szafa automatyki GSA	Hydrostatyczna sonda poziomu w zb. uśredniaj.. LIT014	YKSYekw	2x1	45
91.	31K	Szafa automatyki GSA	Przetwornik pomiaru przepływu ścieków surowych FIT031 - zasilanie	YKSYżo	3x1,5	55
92.	31KP1	Szafa automatyki GSA	Przetwornik pomiaru przepływu ścieków surowych FIT031- pomiar	YKSYekw	2x1	55
93.	31KP2	Szafa automatyki GSA	Pomiar pomiaru przepływu ścieków oczyszcz. FIT031 - impulsy	YKSY	2x1	55
94.	82K	Szafa automatyki GSA	Przetwornik pomiaru przepływu osadu nadmier. FIT082 - zasilanie	YKSYżo	3x1,5	75
95.	82KP	Szafa automatyki GSA	Przetwornik pomiaru przepływu osadu nadmier. FIT082 - pomiar	YKSYekw	2x1	75
96.	83K	Szafa automatyki GSA	Przetwornik pomiaru gęstości osadu zagęszcz. DSA083 - pomiar	YKSYżo	3x1,5	75
97.	83KS	Szafa automatyki GSA	Przetwornik pomiaru gęstości osadu zagęszcz. DSA083 - sygnalizacja	YKSY	4x1	75
98.	84KP	Szafa automatyki GSA	Ultradźwiękowa sonda poziomu w zagęszcz. LIT084	YKSYekw	2x1	75
99.	616KS	Szafa automatyki GSA	Pływakowy sygnalizat. poziomu. – skrzynka 3SP reakt. SBR1	YKSY	4x1,5	60
100.	616KP	Szafa automatyki GSA	Hydrostatyczna sonda poziomu w reaktorze SBR1 – LIT616	YKSYekw	2x1	60
101.	617K	Szafa automatyki GSA	Przetwornik pomiaru zawartości tlenu w reaktorze SBR1 – QIT617	YKSYżo	3x1,5	45
102.	617KP	Szafa automatyki GSA	Przetwornik pomiaru zawartości tlenu w reaktorze SBR1 – QIT617	YKSYekw	2x1	45
103.	618K	Szafa automatyki GSA	Przetwornik pomiaru gęstości osadu w SBR1 – DIT618 – zasilanie	YKSYżo	3x1,5	60
104.	618KP	Szafa automatyki GSA	Przetwornik pomiaru gęstości osadu w SBR1– DIT618 – pomiar	YKSYekw	2x1	60
105.	619K	Szafa automatyki GSA	Przetwornik pomiaru potencjału Redox w reaktorze SBR1 – QIT619	YKSYżo	3x1,5	45
106.	619KP	Szafa automatyki GSA	Przetwornik pomiaru potencjału Redox w reaktorze SBR1 – QIT619	YKSYekw	2x1	45
107.	626KS	Szafa automatyki GSA	Pływakowy sygnalizat. poziomu. – skrzynka 4SP reakt. SBR2	YKSY	4x1,5	60
108.	626KP	Szafa automatyki GSA	Hydrostatyczna sonda poziomu w reaktorze SBR2 – LIT626	YKSYekw	2x1	60

109.	627K	Szafa automatyki GSA	Przetwornik pomiaru zawartości tlenu w reaktorze SBR2 – QIT627	YKSYzo	3x1,5	77
110.	627KP	Szafa automatyki GSA	Przetwornik pomiaru zawartości tlenu w reaktorze SBR2 – QIT627	YKSYekw	2x1	77
112.	628K	Szafa automatyki GSA	Przetwornik pomiaru gęstości osadu w SBR2 – DIT628 – zasilanie	YKSYzo	3x1,5	60
113.	628KP	Szafa automatyki GSA	Przetwornik pomiaru gęstości osadu w SBR2– DIT628 – pomiar	YKSYekw	2x1	60
114.	629K	Szafa automatyki GSA	Przetwornik pomiaru potencjału Redox w reaktorze SBR2 – QIT629	YKSYzo	3x1,5	77
115.	629KP	Szafa automatyki GSA	Przetwornik pomiaru potencjału Redox w reaktorze SBR2 – QIT629	YKSYekw	2x1	77
116.	121K	Szafa automatyki GSA	Pomiar przepływu ścieków oczyszczonych – FIT121	YKSYzo	3x1,5	76
117.	121KP1	Szafa automatyki GSA	Pomiar przepływu ścieków oczyszczonych – FIT0121	YKSYekw	2x1	76
118.	121KP2	Szafa automatyki GSA	Pomiar pomiaru przepływu ścieków oczyszcz. FIT121 - impulsy	YKSY	2x1	75
119.	131K	Szafa automatyki GSA	Pomiar przepływu ścieków oczyszczonych recyrk. – FIT131	YKSYekw	2x1	60
120.	131KP	Szafa automatyki GSA	Pomiar przepływu ścieków oczyszczonych recyrk. – FIT131	YKSYzo	3x1,5	60
121	141KP	Szafa automatyki GSA	Napęd przepustnicy reg. śc. oczyszcz. 14Z1 - Sterowanie i sygnał zwrotny położenia	YKSYekw	4x1	70
122	141KS	Szafa automatyki GSA	Napęd przepustnicy reg. śc. oczyszcz. 14Z1 - Sygnalizacja	YKSY	4x1	70
123	141K	Rozdzielnica RGO	Napęd przepustnicy reg. śc. oczyszcz 14Z1 - Zasilanie	YKYzo	4x1,5	70
124			Sieć połączeń wyrównawczych w terenie	FeZn	25x4	180