

OPIS TECHNICZNY

1 Podstawa opracowania

- projekt architektoniczno - budowlany
- opracowania projektowe branżowe
- wytyczne opracowań branżowych,
- plan zagospodarowania terenu oczyszczalni
- obowiązujące przepisy i normy,
- zlecenie zamawiającego

2 Wykaz norm i przepisów

Dokumentację opracowano na podstawie obowiązujących w Polsce przepisów prawa budowlanego, norm i rozporządzeń.

Poszczególne normy mają zastosowanie w odniesieniu do robót i materiałów stanowiących przedmiot niniejszej branży.

Wykonawca będzie zobowiązany do realizacji robót zgodnie z obowiązującymi Polskimi Normami i przepisami Prawa Budowlanego, a w szczególności:

- Rozporządzenie MI z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” Dz. U. Nr 75,poz. 690 z późniejszymi zmianami,
- Rozporządzenie Ministra Pracy Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (jedn. Teks Dz. U. Nr 169, poz 1650 z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. „w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych” Dz. U. Nr 47, poz.401 z późniejszymi zmianami,
- Ustawa „o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym” z dnia 27 marca 2003 r. Dz. U. Nr 80, poz. 715, 716, 717, z późniejszymi zmianami,
- Ustawa Prawo Ochrony Środowiska z 27 kwietnia 2001 – Dz. U. Nr 62, poz. 627, z późniejszymi zmianami,
- Ustawa z 14 marca 1985 r. „o Inspekcji Sanitarnej” Dz. U. Nr 90, poz. 575 z późniejszymi zmianami,
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz. U. Nr 81, poz. 351 z późn. zm.),
- Obowiązujące normy instalacji elektrycznych i teletechnicznych

3 Zakres opracowania

- zasilanie podstawowe i rezerwowe budynku technicznego
- rozdzielnica główna obiektu TA-01, TA-02
- wewnętrzne linie zasilające,
- zewnętrzna i wewnętrzna ochrona odgromowa i przeciwprzepięciowa,
- instalacja uziemiająca i połączenia wyrównawcze,
- dodatkowa ochrona od porażeń,
- instalacje elektryczne siły,
- instalacje elektryczne oświetlenia

- instalacje elektryczne gniazd wtykowych ogólnych
- instalacje ogrzewania elektrycznego
- sterowanie wentylatorami
- kompensacja mocy biernej
- oświetlenie terenu i zasilania bram wjazdowych

Uwaga : Projekt przyłącza kablowego eNN oraz rozliczeniowego pomiaru energii elektrycznej nie jest przedmiotem niniejszego opracowania.

Inwestor wystąpi do PGE Dystrybucja S.A. o

- wydanie warunków technicznych przyłącza elektroenergetycznego dla mocy 125 kW

- wydanie warunków technicznych podłączenia agregatu prądotwórczego w układzie automatycznego rozruchu SZR.

Na podstawie uzyskanych warunków technicznych podłączenia agregatu prądotwórczego w układzie automatycznego rozruchu SZR, Wykonawca opracuje projekt techniczny podłączenia agregatu prądotwórczego w układzie SZR i uzgodni przez PGE Dystrybucja S.A. oraz wykona Instrukcję Współpracy agregatu prądotwórczego dla obiektu oczyszczalni ścieków.

Elementy układu SZR agregatu prądotwórczego Wykonawca zgłosi i doprowadzi do odbioru prac przez PGE Dystrybucja S.A. – uzyska protokół sprawdzenia SZR

Użyte w projekcie materiały, w których występują nazwy referencyjne należy traktować jako przykładowe i można zamieniać je na materiały o równoważnych lub nie gorszych parametrach technicznych.

Wszystkie podane rozwiązania w przypadku osprzętu instalacyjnego poszczególnych producentów podano jako przykład, można zastosować inne o równoważnych lub nie-gorszych parametrach technicznych.

4 Opracowania związane

- Projekt zagospodarowania terenu
- Projekt przyłącza kablowego nn
- Projekty branżowe rozbudowy oczyszczalni

5 Projektowane zasilanie obiektu

Dane elektryczne

– Napięcie sieci	230/400 V; 50Hz
– Moc przyłączeniowa/szczytowa/ z sieci ZE – zasilanie podstawowe	125,0 kW
– Moc szczytowa zasilania awaryjnego z agregatu prądotwórczego	41,5 kW
– Układ sieci	TNC - S

5.1 Zasilanie podstawowe budynku technicznego i złącza ZTZ(SZR)

Trasa kabla została wskazana na planie zagospodarowania terenu oczyszczalni. Kabel ułożyć w rowie kablowym na podsypce piaskowej.

W miejscach skrzyżowań z drogami i chodnikami o trwałym podłożu oraz przy skrzyżowaniach z istniejącym lub projektowanym uzbrojeniem terenu, należy ułożyć rury ochronne.

Wzdłuż trasy kabli ułożyć taśmę koloru niebieskiego i zasypać wykop. Na kablu (rurze) nałożyć opaski kablowe informacyjne z następującą treścią:

- oznaczenie typu i przekroju kabla
- opis trasy (skąd i dokąd)
- rok ułożenia, znak użytkownika (właściciela) kabla.

Przy złączu kablowym należy pozostawić normatywne zapasy kabla. Po ułożeniu kabli, przed zasypaniem sprawdzić ciągłość żył, zgodność faz oraz wykonać pomiar rezystancji izolacji. Najmniejszy dopuszczalny promień gięcia kabla YAKXS - 15 krotna średnica kabla

Kable zasilające, sterownicze i oświetlenia terenu układać w rurach osłonowych wg planu zagospodarowania – rury osłonowe dostosowane do nacisku D-400 na terenach utwardzonych na głębokości co najmniej 0,8m.

Włazy i studnie dla kanalizacji kablowych na oczyszczalni w części przejazdowej mają spełniać klasę D-400, natomiast studnie i włazy w terenie zielonym C-250

Przejścia instalacji przez zewnętrzne ściany budynku, znajdujące się poniżej poziomu terenu, powinny być zabezpieczone przed możliwością przenikania gazu do wnętrza budynku.

Z zestawu tablic zasilających ZTZ projektuje się wyprowadzenie linii kablowych zasilających ZK+GWP i dalej do rozdzielnicy głównej TA-01 w budynku technicznym.

Zestaw Tablic Zasilających (ZTZ) zaprojektowano jako wolnostojący z obudów poliestrowych (malowany lakierem bezbarwnym) montowany na fundamencie z laminatu przy placu na agregat prądotwórczy. Zestaw tablic zasilających ZTZ składa się z :

- Członu zasilającego
- Przełącznik zasilania 250 A - przełącznik obejścia SIEĆ-SZR i wyłącznik główny prądu całego obiektu przy zasilaniu z sieci lub agregatu
 - stany pracy przełącznika TWG:

I-zasilanie z sieci z pominięciem SZR (by-pass serwisowy, awaryjny)

0-wyłączenie całkowite instalacji obiektu spod napięcia

II-zasilanie z SZR - praca automatyczna (z sieci lub agregatu)

- SZR 250 A – układ samoczynnego załączania rezerwy

Q1-zasilanie podstawowe z sieci ZE

Q2 – zasilanie rezerwowe z agregatu

Zalecana pozycja pracy przełącznika TWG to II-praca automatyczna z SZR . Pozycja pracy I w połączeniu z otwarciem rozłącznika WG Q3 umożliwia zasilenie budynku technicznego bezpośrednio z sieci ZE z pominięciem SZR i powinna być stosowana do celów serwisowych SZR bądź w przypadku awarii SZR .

5.2 Zasilanie rezerwowe

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 zabudowanej o mocy PRP 99,0kVA/79kW z automatycznym rozruchem.

W skład zespołu wchodzi:

- Zespół prądotwórczy
- Obudowa zewnętrzna stalowa wyciszona
- zbiornik paliwa 120 L
- Tłumik wydechu zabudowany wewnątrz obudowy
- Drzwi dostępu serwisu zamykane na klucz
- Akumulatory rozruchowe
- Prostownik buforowy baterii akumulatorów
- Układ podgrzewania bloku silnika
- Instalacja elektryczna potrzeb własnych agregatu
- Okno do odczytu wskazań przyrządów
- wyłącznik bezpieczeństwa na zewnątrz obudowy
- Panel sterowania automatycznego

Urządzenia instalowane poza agregatem:

- SZR 250A – przełącznik automatyczny instalowany w zestawie tablic zasilających ZTZ
- Panel Monitor Bis – instalowany w budynku technicznym w pom. 05 przy rozdzielni TA-01

Z zacisków przyłączeniowych generatora projektuje się wyprowadzenie kabla YKY4x50 RM do SZR 250A pole Q2 jako zasilanie rezerwowe oczyszczalni ścieków. Przełączanie zasilania podstawowego na zasilanie rezerwowe dokonywane będzie automatycznie układem samoczynnego załączania rezerwy SZR 250A. Stan pracy sieci i agregatu sygnalizowany będzie na drzwiczkach SZR 250A (lampki kontrolne), panelu na agregacie i zdalnym panelu monitorującym Monitor Bis w budynku technicznym w pom. 05 .

Kable silnoprądowe i sterownicze projektuje się układać na całej długości w kanalizacji kablowej wykonanej rurami DVK Arot – szczegóły budowy i prowadzenia na rysunkach.

Z agregatu muszą być zasilane przede wszystkim odbiorniki: urządzenia technologiczne niezbędne do podtrzymania procesów biologicznych oczyszczalni oraz oświetlenie budynku i terenu, gniazda wtykowe 1-faz ogólne, wentylatory.

Pozostałe odbiorniki nie związane z technologią oczyszczalni i ogrzewanie elektryczne budynku zostaną automatycznie odłączone przy przejściu na zasilanie rezerwowe z agregatu prądotwórczego. Będzie to realizowane wyłącznikiem sekcyjnym w poszczególnych rozdzielniach.

Wyprowadzenie spalin poza obrys wiaty agregatu należy wykonać rurą ze stali bezkwasowej wg wytycznych producenta agregatu.

5.3 Rozdzielnica główna TA-01

Rozdzielnicę główną TA-01 projektuje się jako przyścienną w obudowie metalowej z drzwiami, IP 54. Rozdzielnica instalowana w pom. 05 budynku technicznego.

Rozdzielnica 0.4 kV- TA-01 stanowi główny punkt rozdzielczy prądu przemiennego do celów oświetleniowych i siłowych.

Rozdzielnica składa się z :

- pola zasilającego wyposażonego w główny rozłącznik obciążenia 250A i wskaźnika parametrów sieci wszystkich faz
- i pól odpływowych wyposażonych w zabezpieczenia rozdzielnic i odbiorników. Dobrano szafę stojącą NA COKOLE kl. izolacyjności I, IP54

Rozdzielnica została przystosowana do pracy w układzie sieci TN—S

Rozdzielnicę podzielono na dwie sekcje:

- Sekcję rezerwowaną z agregatu prądotwórczego
- Sekcję nierezerwowaną odłączaną wyłącznikiem.

Sekcja nierezerwowana zostanie automatycznie odłączona przy przejściu na zasilanie rezerwowe z agregatu prądotwórczego.

Szyny uziemiające PE rozdzielniczy należy połączyć z GSW budynku.

5.4 Kompensacja mocy biernej

Do poprawy współczynnika mocy do poziomu $\text{tg } \phi = 0,4$ zaprojektowano układ kompensacji mocy biernej o mocy 30 kVAar z pierwszym stopniem 2,5 kVAra – 3 fazowy, wyposażoną w mikroprocesorowy regulator mocy biernej.

Elementem wykonawczym baterii BK 3f jest zespół jednofazowych kondensatorów mocy, podzielonych na 12 stopni (cztery stopnie regulacji na fazę).

UWAGA:

Na etapie pracy docelowej oczyszczalni ścieków należy wykonać badanie parametrów sieci z wyszczególnieniem mocy biernej oddawanej do sieci energetyki – wykonać protokół z 48-godzinnej analizy zasilania.

W przypadku przekroczenia $\text{tg } \phi = 0,4$ należy rozbudować układ dla zapewnienia dopuszczalnych parametrów.

5.5 Połączenia wyrównawcze

W obiekcie projektuje się Główną Szynę Wyrównawczą wykonaną jako pierścień wyrównywania potencjałów obiegające dookoła od wewnątrz budynek. Pierścień wyrównywania potencjałów projektuje się wykonać niez izolowanym płaskownikiem FeZn 25x3 zamocowanym na wys. ok. 30 cm od posadzki na uchwytych dystansowych pomalowanym w żółto-zielone pasy. Szczegóły prowadzenia i wykonania podano na rysunku. Projektuje się wielokrotne uziemienie pierścienia wyrównawczego poprzez przyłączenie do uziomu otokowego obiektu i zbrojenia budynku. Ekwipotencjalizację wszystkich przewodzących instalacji wprowadzonych do obiektu i przebiegających wewnątrz obiektu projektuje się poprzez ich przyłączenie do GSW za pomocą niskoimpedancyjnych połączeń wyrównawczych.

- a) bezpośrednich –między przewodzącymi instalacjami i urządzeniami, na których nie występuje trwale potencjał elektryczny,
- b) ochronnikowych – wszystkie odizolowane od ziemi instalacje oraz instalacje znajdujące się pod napięciem.

Przekroje i wymiary przewodów wyrównawczych CC podano na schematach i na planie.

Do GSW należy bezpośrednio przyłączyć: wszystkie obudowy metalowe urządzeń technologicznych, metalowe rurociągi technologiczne, metalowe barierki pomostów, schody włazy metalowe, metalowe ościeżnice drzwi, metalowe zbrojenia konstrukcji budynku, instalację odgromową, szyny ochronne PE rozdzielnic, itp.

Wykonać lokalne połączenia wyrównawcze w pomieszczeniach natrysków. Należy wykonać puszki p/t z szyną do wyrównania potencjałów. Połączenia te należy wykonać przewodem LgYżo (DYżo) 6mm² i przyłączyć do głównej szyny wyrównawczej.

5.6 Zewnętrzna ochrona odgromowa

Instalację zewnętrznej ochrony odgromowej projektuje się w wykonaniu:

- zwody poziome niskie drut stal ocynk średnica 8 mm na uchwytych dystansowych
- zwody pionowe pręt Cu 15 mm
- przewody odprowadzające drut stal ocynk średnica 8 mm w rurach odgromowych grubościennych
- przewody uziemiające bednarka FeZn 4x30
- uziom otokowy FeZn 4x30
- poziom ochrony III

Wszystkie przewody uziemiające wyposażać w zaciski probiercze. Zwody poziome mocować na typowych uchwytych do dachów krytych blachą. Całość osprzętu montażowego stal ocynk. Połączenia przewodów uziemiających z uziomem otokowym wykonać nierozłączne poprzez spawanie, zgrzewanie lub egzotermicznie i zabezpieczyć przed korozją taśmą ochronną nasączoną. Przy skrzyżowaniu kabli energetycznych z otokiem bednarkę prowadzić w rurze PCV Ø110. Złącza kontrolne instalować w skrzynkach probierczych na budynku p/t lub przy budynku w podłożu. Wszystkie metalowe elementy wystające ponad dach należy przyłączyć do siatki zwodów poziomych na dachu.

5.7 Wewnętrzna ochrona przeciwprzepięciowa

Dla wewnętrznej ochrony odgromowej i przeciwprzepięciowej projektuje się zainstalowanie: I i II stopień – ochronnik hybrydowy zainstalowany w rozdzielnicach elektrycznych obiektów oraz ekwipotencjalizację poprzez połączenia wyrównawcze.

5.8 Uziom otokowy i uziom roboczy

Uziom otokowy budynku projektuje się płaskownikiem FeZn4x30 układanym w ziemi na głębokości 1,0 m. Do uziomu otokowego należy przyłączyć:

- instalację piorunochronną (odgromową)
- konstrukcję wiaty na osad
- konstrukcje metalowe studni
- konstrukcję przykrycia reaktorów
- GSW w budynku technicznym
- szynę PEN w zestawie tablic zasilających ZTZ
- zacisk uziemiający agregatu prądotwórczego
- uziomy naturalne /np. stalowy przewód inst. wodociągowej/ i sztuczne znajdujące się w obrębie projektowanego uziomu otokowego budynku technicznego

Wymagana wypadkowa wartość uziemienia $R < 5 \Omega$. Uziom otokowy układać na głębokości 1,0 m w odległości od ścian budynku min. 1,5 m.

Połączenia spawane zabezpieczyć taśmą do ochrony połączeń spawanych.

5.9 Instalacje oświetlenia

Natężenie oświetlenia w poszczególnych pomieszczeniach przyjęto zgodnie z normą PN-EN 12464-1 z 11.2012.

Stosować źródła światła LED o dobrym wskaźniku oddawania barw $R_a > 80$. Oświetlenie terenu wokół budynku będzie realizowane oprawami LED naświetlaczami zainstalowanymi na elewacji budynku.

Obwody prowadzone będą przewodami YKY w rurach RL n/u i w korytkach kablowych – szczegóły na schematach i planach instalacji. Sterowanie oświetleniem w pomieszczeniach miejscowe łącznikami instalacyjnymi 10A. **Stosować oprawy oświetleniowe i osprzęt bryzgoszczelne.**

5.10 Oświetlenie terenu

Oświetlenie terenu zaprojektowano na słupach oświetleniowych stalowych ocynkowanych o wysokości 10m montowanych na fundamencie betonowym prefabrykowanym. Lokalizację słupów i opraw oświetleniowych wskazano na planie zagospodarowania terenu w części projektu instalacji elektrycznej.

Oprawy oświetleniowe typu LED 6500 lm, 123lm/W zainstalować na wysięgnikach pojedynczych i podwójnych (w zależności o sytuacji).

Do zasilania oświetlenia zastosować kabel ziemny typu YKY 5x4 ułożony w rurach. Na dnie rowu kablowego (w pierwszej kolejności) w odległości co-najmniej 25 cm od projektowanego kabla ułożyć bednarkę 25x4, podłączyć do konstrukcji słupa i spiąć z instalacją uziomową oczyszczalni. Kabel YKY 5x4 ułożyć w rurze osłonowej (z uwzględnieniem nacisku pojazdów ciężarowych pod wjazdami i placem manewrowym), na głębokości 70 cm w wykopie otwartym następnie zasypać gruntem rodzimym.

Wzdłuż całej trasy kabla ułożyć taśmę koloru niebieskiego i zasypać wykop. Na kablu nałożyć opaski kablowe informacyjne z następującą treścią:

- oznaczenie typu i przekroju kabla
- opis trasy (skąd i dokąd)
- rok ułożenia, znak użytkownika (właściciela) kabla.

Przy słupie i przy złączach należy pozostawić normatywne zapasy kabla. Po ułożeniu kabli, przed zasypaniem sprawdzić ciągłość żył, zgodność faz oraz wykonać pomiar rezystancji izolacji.

Oświetlenie podłączyć do obwodu rozdzielni TA-01, sterownie oświetlenia poprzez układu zmierzchowy.

5.11 Instalacje siły

Instalacje siły zasilające poszczególne odbiory i gniazda projektuje się przewodami kabelkowymi YDY, zasilanie rozdzielnic wykonać kablem YKY układanym w korytku. Oprzewodowanie układać w korytkach kablowych i w rurach RL n/u. Typy i przekroje przewodów podano na schematach.

Kable siłowe wychodzące z budynku uszczelnić w przepustach rurowych.

5.12 Zagadnienia p. poż.

Zaprojektowano główny wyłącznik prądu umieszczony w złączu kablowym ZK-GWP na zewnętrznej ścianie budynku technicznego. Element wykonawczy to rozłącznik 250A – szczegóły na schemacie.

Otwarcie rozłącznika powoduje całkowite wyłączenie budynku i instalacji zewnętrznych zarówno przy zasilaniu podstawowym jak i rezerwowym.

Dodatkowo zadziałanie przycisku uruchamiającego przeciwpożarowego wyłącznika prądu spowoduje zatrzymanie agregatu prądotwórczego w trybie natychmiastowym.

Złącze ZK-GWP musi posiadać certyfikat CNBOP

5.13 Instalacje elektrycznego ogrzewania pomieszczeń

Ogrzewanie pomieszczeń za wyjątkiem pom. 04 projektuje się stacjonarnymi elektrycznymi grzejnikami konwektorowymi. Ogrzewanie pomieszczenia nr. 04 (parter i antresola), projektuje się nagrzewnicą elektryczną o przełączalnej mocy 8,0/12,0 kW zasilaną z wydzielonego gniazda 3-faz , regulacja temperatury w tym pomieszczeniu zewnętrznym termostatem zainstalowanym w rozdzielni TA-01 . Pomiar temperatury zewnętrznym czujnikiem CT1 .

Grzejniki są przystosowane do ustawienia temperatury poprzez autonomiczny termostat.

Dla każdego ogrzewanego pomieszczenia projektuje się automatyczną regulację temperatury realizowaną termostatem grzejnikowym w które są wyposażone grzejniki. Sterowanie temperaturą w pomieszczeniach będzie miejscowe termostatem grzejnikowym. W pomieszczeniach dla których wymagane jest utrzymanie tylko temperatury przeciw za mroźniowej ok. 6 ° C należy ustawić temperaturę przeciw za mroźniową oznaczoną na termostacie * , dla pozostałych pomieszczeń wg. potrzeb w zakresie 6-20 (zakres termostatu 1-8). Poza sezonem grzewczym obwód ogrzewania można całkowicie wyłączyć wyłącznikiem głównym ogrzewania zlokalizowanym w rozdzielni TA-01 . Dodatkowo całą sekcję ogrzewania zabezpieczono wyłącznikiem różnicowoprądowym o prądzie różnicowym 300 mA , spełniającym funkcję dodatkowej ochrony ppoż.

Grzejnik należy opisać numerami zgodnie z planem zamieszczonym w części rysunkowej. Zamontowania i podłączenia grzejników i termoregulatorów należy dokonać zgodnie z instrukcją montażową i obsługi będącą na wyposażeniu grzejnika. Do każdego grzejnika konwektorowego należy doprowadzić oddzielny obwód L+N z rozdzielni TA-01 zakończony puszką n/t z listwą zaciskową. Grzejnik montować naściennie na stelażu będącym na wyposażeniu grzejnika, podłączenie do listwy zaciskowej w puszcze za pośrednictwem kabla przyłączeniowego będącego na wyposażeniu grzejnika. Bezwzględnie zachować prawidłowe podłączenie przewodu fazowego i neutralnego grzejnika do instalacji elektrycznej zgodnie z opisem końcówek przyłączeniowych kabla grzejnikowego. Końcówki przewodów należy opisać numerami urządzeń. Szczegółowy sposób obsługi i programowania termoregulatorów zawiera instrukcja obsługi tychże urządzeń.

5.14 Zasilanie i serowanie wentylacji mechanicznej z układem detekcji gazów

Projektuje się zasilanie i sterownie wentylatorów wentylacji mechanicznej przez:

- układ detekcji gazów
- układ monitorowania temperatury pomieszczenia dmuchaw i rozdzielni elektrycznej.
- szczegóły pracy wg projekty wentylacji

Schemat zasilania i sterowania wentylatorów zawarto w części rysunkowej, dobór wentylatorów i nastaw czasów pracy wentylacji wg projektu sanitarnego.

Prawidłowość działania należy przeprowadzić przy użyciu gazów testowych – wg wytycznych producenta systemu

6 Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa) zrealizowana będzie poprzez:

- a) zastosowanie izolowania części czynnych
- b) ogrodzenia (przegrody) lub obudowy (osłony)
- c) bariery (przeszkody)
- d) umieszczenie poza zasięgiem ręki
- e) uzupełnienie ochrony przy użyciu wysokoczułych urządzeń ochronnych różnicowoprądowych

Ochrona przed dotykiem pośrednim (ochrona dodatkowa) zrealizowana będzie poprzez:

- a) zastosowanie samoczynnego wyłączenia w przypadku przekroczenia wartości napięcia dotykowego bezpiecznego oraz zastosowanie połączeń wyrównawczych (miejscowych)
- b) urządzenia II klasy ochronności lub o izolacji równoważnej,

Dla całego obiektu przyjęto system ochrony przed dotykiem pośrednim „Samoczynne wyłączenie zasilania :

- w układzie sieci TN-C – obwody zasilające podrozdzielnie
- w układzie sieci TN-S- obwody odbiorcze.

Samoczynne wyłączenia realizowane będzie za pomocą bezpieczników i wyłączników zwarciovych, a dla odbiorów końcowych - wyłączników ochronnych różnicowo-prądowych.

Przed przekazaniem instalacji do eksploatacji należy wykonać komplet pomiarów instalacji elektrycznej części zasilającej oraz części technologicznej oczyszczalni ścieków.

7 Uwagi końcowe

- Użyte w projekcie materiały, w których występują nazwy referencyjne należy traktować jako przykładowe i można zamieniać je na materiały o równoważnych lub nie gorszych parametrach technicznych.
- Wszystkie podane rozwiązania w przypadku osprzętu instalacyjnego poszczególnych producentów podano jako przykład, można zastosować inne o równoważnych lub nie gorszych parametrach technicznych.
- Urządzenia objęte niniejszym projektem powinny być poddane kwalifikacji jakości i oznaczone znakiem bezpieczeństwa zgodnie z ustawą o badaniach i certyfikacji
- Wykonawca jest zobowiązany do zapoznania się z DTR każdego urządzenia montowanego lub podłączanego przed jego zamontowaniem i uruchomieniem.
- Całość prac należy powierzyć osobie (podmiotowi) posiadającej (posiadającemu) uprawnienia budowlane wykonawcze konieczne do prowadzenia robót elektroinstalacyjnych.
- Prace należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.
- Po wykonaniu całości prac montażowych należy wykonać komplet pomiarów i sprawdzeń powykonawczych wraz z pomiarem parametrów oświetlenia pomieszczeń. **Przed przekazaniem**

instalacji do eksploatacji należy wykonać komplet pomiarów instalacji elektrycznej części zasilającej oraz części technologicznej oczyszczalni ścieków.

- Odcinki kabli instalacji zewnętrznych zinventaryzować.
- Wykonawca wykona pełną dokumentację powykonawczą wraz z inwentaryzacją powykonawczą (ostemplowaną przez ośrodek dokumentacji geodezyjnej Starostwa Powiatowego), w wersji papierowej oraz elektronicznej (np. na płycie CD)

8 Obliczenia Techniczne

8.1 Zestawienie mocy i zużycie energii – zasilanie podstawowe

W poniższej tabeli zestawiono podstawowe dane energetyczne głównych technologicznych odbiorników energii elektrycznej zainstalowanych na oczyszczalni ścieków. W celu ogrzewania, wentylacji, oświetlenia i zapewnienia warunków sanitarnych na oczyszczalni ścieków, dodatkowo zainstalowane będą urządzenia elektryczne (szczegóły w projekcie sanitarnym).

Lp.	Nazwa urządzenia	Ilość [szt.]	Moc zainstalowana [kW]		Moc pobierana [kW]	Czas pracy	Zużycie energii
			P ₁ Lub P ₂	P _z	P _p	[h/d]	[kWh/d]
1.	Stacja odbioru ścieków dowiezionych						
1	Zasuwa nożowa ZA-4.01	1	0,20	0,20	0,50	1,0	0,5
2	Przepływomierz elektromagnetyczny PM-4.01	1	0,05	0,05	0,05	24,0	1,2
3	Dmuchawa łopatkowa DM-4.01	1	1,85	1,85	1,00	4,0	4,0
4	Pompa zatapialna PS-4.01	1	1,50	1,50	0,75	3,0	2,3
5	Szafka elektryczno sterownicza RT-04	1	0,05	0,05	0,08	24,0	1,9
2.	Wstępne mechaniczne podczyszczanie						
1	Krata hakowa KH-5.01	1	0,30	0,30	0,21	8,0	1,7
2	Praso-płuczka skratek PKH-5.01	1	1,50	1,50	1,10	3,0	3,3
3	Zestaw hydroforowy HF-5.01	1	0,73	0,73	0,30	6,0	1,8
4	Przenośnik śrubowy skratek SL-5.01	1	1,50	1,50	1,10	3,0	3,3
3.	Pompownia ścieków surowych						
5	Pompa zatapialna ścieków PS-1.01÷PS-1.02	2	3,00	6,00	2,40	10,0	48,0
6	Sonda poziomu SRA-1.01	1	0,05	0,05	0,05	24,0	1,2
4.	Mechaniczne podczyszczenie ścieków						
6	Sito skratkowe SI-6.01.1÷SI-6.02.1	2	0,18	0,36	0,15	10,0	3,0
7	Praso-płuczka skratek PKH-6.01.1÷PKH-6.02.1	2	1,50	3,00	1,10	3,0	6,6
8	Piaskownik poziomy SP-6.01.1÷SP-6.02.1	2	0,55	1,10	0,30	3,0	1,8
9	Pompa pulpy piasku PS-6.01.1÷PS-6.02.1	2	0,90	1,80	0,70	3,0	4,2
10	Dmuchawa łopatkowa DM-6.01.1÷DM-6.02.1	2	0,65	1,30	0,30	10,0	6,0
11	Zasuwa do spustu tłuszczu ZA-6.01.1÷ZA-6.02.1	2	0,20	0,40	0,20	0,2	0,1
12	Przenośnik skratek SL-6.01.1	1	1,50	1,50	1,10	4,0	4,4
13	Przenośnik piasku SL-6.01.2	1	1,50	1,50	1,10	4,0	4,4
14	Separator - płuczka piasku SR-6.01.1	1	0,25	0,25	0,20	4,0	0,8
		1	0,25	0,25	0,20	4,0	0,8
15	Mieszadło do płuczki piasku MI-6.01.1	1	0,25	0,25	0,20	4,0	0,8
16	Zestaw hydroforowy PHF-6.01	1	1,70	1,70	1,20	2,0	2,4

BUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W MIEJSCOWOŚCI SIĘCIASZKA DRUGA

17	Szafka elektryczno sterownicza RT-06.1÷RT-06.2	2	0,10	0,20	0,08	24,0	3,8
17	Szafka elektryczno sterownicza RH-01	1	0,10	0,10	0,08	24,0	1,9
5.	Biologiczne oczyszczanie ścieków						
1	Dmuchawa rotacyjna DM-1.01÷DM-1.03	3	7,50	22,50	5,60	12,0	201,6
2	Dmuchawa rotacyjna DM-2.01÷DM-2.03	3	7,50	22,50	5,60	12,0	201,6
3	Sonda pomiarowa tlenu SO-1.01÷SO-2.01	2	0,05	0,10	0,05	24,0	2,4
4	Kłapa elektryczna KL-01.1÷KL-01.2	2	0,25	0,50	0,10	1,0	0,2
5	Kłapa elektryczna KL-02.1÷KL-02.2	2	0,25	0,50	0,10	1,0	0,2
6	Zasuwa nożowa ZA-1.01÷ZA-2.01	2	0,20	0,40	0,20	1,0	0,4
7	Przepływomierz elektromagnetyczny PM-1.01	1	0,05	0,05	0,05	24,0	1,2
8	Wentylator wyciągowy VE-1.01	1	0,24	0,24	0,20	---	---
9	Wentylator wyciągowy VE-1.02	1	0,44	0,44	0,40	---	---
10	Szafka elektryczno sterownicza RT-01 i RT-02	2	0,20	0,40	0,10	24,0	4,8
6.	Pompownia ścieków oczyszczonych						
1	Pompa zatapialna ścieków PS-2.01÷PS-2.02	2	2,20	4,40	1,50	5,0	15,0
7.	Gospodarka osadowa						
1	Dmuchawa rotacyjna DM-7.02.1	1	4,00	4,00	3,20	6,0	19,2
2	Dmuchawa rotacyjna DM-7.02.1	1	7,50	7,50	5,60	12,0	67,2
3	Pompa zatapialna osadu PS-7.02.4	1	1,23	1,23	0,20	4,0	0,8
4	Pompa wód nadosadowych w DE-7.01 PS-7.02.1	1	0,55	0,55	0,30	4,0	1,2
5	Pompa wód nadosadowych w DE-7.02 PS-7.02.2	1	0,55	0,55	0,30	4,0	1,2
6	Pompa wód nadosadowych w DE-7.03 PS-7.02.3	1	0,55	0,55	0,30	4,0	1,2
7	Sonda radarowa poziomu SRA-7.01	1	0,05	0,05	0,05	24,0	1,2
8	Sonda radarowa poziomu SRA-7.02	1	0,05	0,05	0,05	24,0	1,2
9	Prasa śrubowo talerzowa do odwadniania osadu PST-7.01	1	0,18	0,18	0,14	6,0	0,8
		1	0,18	0,18	0,14	6,0	0,8
10	Pompa nadawy z pompą osadu PD-7.01	1	2,20	2,20	1,50	6,0	9,0
11	Pompa flokulantu PD-7.02	1	0,37	0,37	0,30	6,0	1,8
12	Mieszadło w kom. kondycjonowania MI-7.01	1	0,37	0,37	0,30	1,0	0,3
13	Mieszadło w komorze flokulacji MI-7.02	1	0,37	0,37	0,30	1,0	0,3
14	Dozownik śrubowy wapna SL-7.01.3	1	0,55	0,55	0,40	6,0	2,4
15	Przenośnik śrubowy osadu SL-7.01.1	1	1,50	1,50	1,10	6,0	6,6
16	Przenośnik śrubowy osadu SL-7.01.2	1	1,10	1,10	1,10	6,0	6,6
17	Silos wapna ZW-7.01.1	1	0,25	0,25	0,15	1,0	0,2
		1	0,55	0,55	0,35	1,0	0,4
18	Szafka elektryczno sterownicza RT-07	1	0,10	0,10	0,10	6,0	0,6
19	Szafka elektryczno sterownicza RT-07.1	1	0,05	0,05	0,10	6,0	0,6
20	Szafka elektryczno sterownicza RT-07.2	1	0,05	0,05	0,10	24,0	2,4
21	Pompka dozująca PIX PD-7.03	1	0,18	0,18	0,15	6,0	0,9
Moc zainstalowana razem				102,0	Zużycie energii razem	664,5	

Plus oświetlenie wewnętrzne i zewnętrzne budynku, ogrzewanie, wentylacja, gniazda wtykowe: około 20kW.

8.2 Zestawienie mocy - zasilanie awaryjne

W przypadku braku zasilania oczyszczalni ścieków wymagane będzie korzystanie z agregatu prądotwórczego. Dla celów technologicznych dla podtrzymania procesu biologicznego oczyszczania ścieków dla etapu docelowego potrzebne będzie uruchomić minimalnie następujące urządzenia.

Lp.	Nazwa urządzenia	Ilość [szt.]	Moc zainstalowana [kW]	
			P ₁	P ₂
1.	Wstępne mechaniczne podczyszczanie			
1	Krata hakowa KH-5.01	1	0,30	0,30
2	Praso-śluzka skratek PKH-5.01	1	1,50	1,50
3	Zestaw hydroforowy HF-5.01	1	0,73	0,73
4	Przenośnik śrubowy skratek SL-5.01	1	1,50	1,50
2.	Pompownia ścieków surowych			
5	Pompa zatapialna ścieków PS-1.01÷PS-1.02	2	3,00	6,00
6	Sonda poziomu SH-1.01	1	0,05	0,05
3.	Mechaniczne podczyszczenie ścieków			
6	Sito skratkowe SI-6.01.1÷SI-6.02.1	2	0,12	0,24
7	Praso-śluzka skratek PKH-6.01.1÷PKH-6.02.1	2	1,50	3,00
8	Piaskownik poziomy SP-6.01.1÷SP-6.02.1	2	0,55	1,10
9	Pompa pulpy piasku PS-6.01.1÷PS-6.02.1	2	0,90	1,80
10	Dmuchawa łopatkowa DM-6.01.1÷DM-6.02.1	2	0,65	1,30
11	Zasuwa do spustu tłuszczu ZA-6.01.1÷ZA-6.02.1	2	0,25	0,50
12	Przenośnik skratek SL-6.01.1	1	1,50	1,50
13	Przenośnik piasku SL-6.01.2	1	1,50	1,50
14	Separator - śluzka piasku SR-6.01.1	1	0,50	0,50
15	Mieszadło do śluzki piasku MI-6.01.1	1	0,25	0,25
16	Zestaw hydroforowy PHF-6.01	1	1,70	1,70
17	Szafka elektryczno sterownicza RT-06.1÷RT-06.2	2	0,10	0,20
17	Szafka elektryczno sterownicza RH-01	1	0,10	0,10
4.	Biologiczne oczyszczanie ścieków			
1	Dmuchawa rotacyjna DM-1.01÷DM-1.03	1	7,50	7,50
2	Dmuchawa rotacyjna DM-2.01÷DM-2.03	1	7,50	7,50
3	Sonda pomiarowa tlenu SO-1.01÷SO-2.01	2	0,05	0,10
4	Kłapa elektryczna KL-01.1÷KL-01.2	0	0,25	0,00
5	Kłapa elektryczna KL-02.1÷KL-02.2	0	0,25	0,00
6	Zasuwa nożowa ZA-1.01÷ZA-2.01	0	0,25	0,00
7	Przepływomierz elektromagnetyczny PM-1.01	1	0,05	0,05
8	Szafka elektryczno sterownicza RT-01 i RT-02	2	0,20	0,40
5.	Pompownia ścieków oczyszczonych			
1	Pompa zatapialna ścieków PS-2.01÷PS-2.02	1	2,20	2,20
Moc zainstalowana razem			41,5	

8.3 Obliczenia

Zasilanie podstawowe 400/230V

P₀ = 125,0 kW

$$I_{obc} = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\varphi} = \frac{125000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,93} = 194,2 \text{ A}$$

- dobór kabli zasilających:

YKXS 4x120 dUwl=0,52% Iwl=190,9A (Iwl=86%Iz)

YKY 4*10 dUwl=1,11% Iwl=31,0A (Iwl=62%Iz)

YAKXS 4x185 dUwl=1,13% Iwl=190,9A (Iwl=79%Iz)

- dobór przekładników prądowych

194,2 A < 150 x 1,5

I/I_w: 150/5 o przeciążalności strony pierwotnej 1,5 x I_N, (ciągła), klasa 0,5

Dobór baterii kondensatorów

Dane:

- współczynnik mocy bez kompensacji $\text{tg}\varphi_1=0,7$

- zadany współczynnik mocy $\text{tg}\varphi_2=0,4$

- moc max. $P_o=102 \text{ kW}$ bez odbiorników ogrzewania

$$Q_b = P_o \times (\text{tg}\varphi_1 - \text{tg}\varphi_2)$$

$$Q_b = 102,0 \times (0,7 - 0,4)$$

$$Q_b = 30,6 \text{ kVAr}$$

Wymagana moc baterii $Q_b \geq 30 \text{ kVAr}$

Dobieram baterię kondensatorów o mocy $Q = 30 \text{ kVAr}$ z automatyczną regulacją

Ilość stopni baterii

Dobieram baterię : 4 stopniową 1 fazową

Moc pierwszego stopnia : 2,5 kVAr

$$I_o = \frac{P_o}{\sqrt{3} \times U \times \cos\varphi_1}$$

$$I_o = \frac{85,0}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,85} = 144,5 \text{ A}$$

Dobieram przekładnik prądowy 150/5

Zabezpieczenie baterii kondensatorów

$$I_{bk} = \frac{30000}{\sqrt{3} \times U} = 43 \text{ A}$$

$$I_b \geq 1,4 \times I_{bk}$$

$$I_b \geq 1,4 \times 47$$

$$I_b \geq 60 \text{ A}$$

Dobieram rozłącznik bezpiecznikowy NH00 z wkładkami bezpiecznikowymi 3 x 63 A