

SPIS TREŚCI

1.) Opis techniczny

1. Podstawa opracowania
2. Zakres opracowania
3. Opracowania związane
4. Projektowane zasilanie obiektu
5. Kompensacja mocy biernej
6. Połączenia wyrównawcze
7. Zewnętrzna ochrona odgromowa
8. Wewnętrzna ochrona przepięciowa
9. Uziom otokowy
10. Instalacje oświetlenia
11. Instalacje siły
12. Zagadnienia p. poż.
13. Dodatkowa ochrona od porażen
14. Instalacja wentylacji
15. Oświetlenie zewnętrzne
16. Uwagi końcowe
17. Obliczenia

4.) Rysunki

Lp	Nazwa rysunku	Nr rysunku
1.	Linie kablowe nn i oświetlenie terenu	1
2.	Rzut przyziemia. Instalacja oświetleniowa	2
3.	Rzut przyziemia. Instalacja siłowa	3
4.	Rzut dachu. Instalacja odgromowa	4
5.	Schemat tablicy ZTZ-01	5
6.	Schemat rozdzielni TA-01 część A	6
7.	Schemat rozdzielni TA-01 część B	7
8.	Schemat rozdzielni TA-01 część C	8
9.	Schematy sterowania	9
10.	Schemat oświetlenia terenu	10

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.) Zakres opracowania

- zasilanie podstawowe i rezerwowe
- rozdzielnica SZR ZTZ
- rozdzielnica główna TA-01,
- 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
- kompensacja mocy biernej
- oświetlenie terenu

3.) Opracowania związane

- Projekt zagospodarowania terenu
- Projekt przyłącza kablowego nn
- Projekt technologiczny

4.) Projektowane zasilanie obiektu

Dane elektryczne

– Napięcie sieci	230/400 V; 50Hz
– Moc przyłączeniowa/szczytowa/ z sieci ZE – zasilanie podstawowe	50,0 kW
– Moc szczytowa zasilania awaryjnego z agregatu prądotwórczego	20,0 kW
– Układ sieci	TN-C-S

Zasilanie podstawowe oczyszczalni**Opis stanu istniejącego**

Istniejąca oczyszczalnia ścieków zasilana jest kablem YAKY4x120o długości 520m ze stacji transformatorowej 5-0349 Kluczewsko obwód nr 6. Energia doprowadzona jest do złącza kablowego pomiarowego zabudowanego na elewacji istniejącego budynku oczyszczalni ścieków. W złączu jest wtyczka stała do podłączenia agregatu prądotwórczego.

Projektowane zasilanie oczyszczalni ścieków

Projekt Wykonawczy „Przebudowa z rozbudową oczyszczalni ścieków w Kluczewsku – etap „II” położonej na działce nr ewid. 72/2 i Istniejące złącze kablowe pomiarowe należy zdemonstować i przenieść w linię ogrodzenia od strony zasilania. Nadmiar kabla nn należy zdemonstować. O złącza do projektowanego układu SZR w tablicy ZTZ-01 należy ułożyć nowy odcinek kabla YAKXS4x120. Z tablicy ZTZ-01 do do tablicy TA-01 w budynku będzie ułożony kabel YKXS5x35.

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 otwartej do zabudowy kontenerowej z automatycznym rozruchem o mocy znamionowej 44kVA/35kW.

W skład kontenerowej elektrowni zapasowej wchodzi m.in.:

- Zespół prądotwórczy
- Obudowa stalowa
- Zbiornik paliwa na 8 godzin pracy
- 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 A60

Urządzenia instalowane poza agregatem:

- SZR – instalowany w zestawie tablicy ZTZ-01
- Panel Monitor Bis – instalowany w budynku technicznym Z zacisków przyłączeniowych generatora projektuje się wyprowadzenie kabla YKXS4x25 do ZTZ-01 jako zasilanie rezerwowe oczyszczalni ścieków. Przełączanie zasilania podstawowego na zasilanie rezerwowe dokonywane będzie automatycznie układem samoczynnego załączania rezerwy SZR sterowanego panelem sterującym A60. Stan pracy sieci i agregatu sygnalizowany będzie na drzwiczkach SZR (lampki kontrolne), panelu A60 na agregacie i zdalnym panelu monitorującym Monitor Bis.

Dla zrealizowania projektowanego układu połączeń sterowniczych należy ułożyć następujące kable sterownicze:

- Panel A60 w agregacie prądotwórczym – SZR 160A : YKSY14x2,5
- Panel A60 w agregacie prądotwórczym – Panel Monitor Bis : YKSY14x2,5

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 budynków i terenu, wentylatory. Pozostałe odbiorniki: siłowe nie związane z technologią oczyszczalni i ogrzewanie elektryczne budynku zostaną automatycznie odłączone.

Obwody nierezerwowane w rozdzielniach TA-01 zasilane są poprzez styczniki z podtrzymaniem. W przypadku zaniku napięcia podstawowego obwody nierezerwowane zostaną automatycznie odłączone. Ponowne załączenie obwodów nierezerwowanych może nastąpić tylko w sposób ręczny przyciskami na obudowie tablicy TA-01.

5.) Kompensacja mocy biernej

Do poprawy współczynnika mocy do poziomu $\text{tg } \varphi = 0,4$ zaprojektowano baterię kondensatorów statycznych w budynku mechanicznego oczyszczania i w budynku technicznym oraz budynku mechanicznego oczyszczania ścieków.

W budynku technicznym zaprojektowano baterię kondensatorów o mocy 20kVAr. Bateria będzie zawieszona na ścianie obok tablicy TA-01.

6.) 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. 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 planach.

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. Połączenia ochronnikowe pokazano na schematach.

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.

7.) Zewnętrzna ochrona odgromowa

Instalację zewnętrznej ochrony odgromowej projektuje się w wykonaniu:

- zwody poziome niskie drut stal ocynk. średnica 8 mm na uchwytych dystansowych
- Iglice odgromowe - pręty ocynkowane na podstawie betonowej
- przewody odprowadzające drut stal ocynk. średnica 8 mm w rurach RL28 p/t
- przewody uziemiające bednarka FeZn 30x4
- uziom otokowy FeZn 30x4
- 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. Przy skrzyżowaniu kabli energetycznych z otokiem bednarkę prowadzić w rurze PCV fi 110. 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.

8.) Wewnętrzna ochrona przepięciowa

Dla wewnętrznej ochrony odgromowej i przepięciowej projektuje się zainstalowanie w rozdzielniach ograniczników przepięć klasy B+C oraz ekwipotencjalizację poprzez połączenia wyrównawcze

9.) Uziom otokowy

Uziomy otokowe budynków projektuje się płaskownikiem FeZn30x4 układanym w ziemi na głębokości 1,0 m. Do uziomu otokowego należy przyłączyć:

- instalację piorunochronną (odgromową)
- GSW w budynkach
- szynę PEN w tablicach rozdzielczych
- uziomy naturalne /np. stalowy przewód inst. wodociągowej/ i sztuczne znajdujące się w obrębie projektowanego uziomu otokowego budynku technicznego

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

10.) Instalacje oświetlenia

Natężenie oświetlenia w poszczególnych pomieszczeniach przyjęto zgodnie z normą PN-EN 12464-1 z 11.2004 .

Szczegółowe typy opraw oświetleniowych w budynku dobrano w części obliczeniowej. Stosować źródła światła o dobrym wskaźniku oddawania barw $R_a > 80$ i temperaturze barwowej 3000-4000K. Oświetlenie terenu wokół budynku technicznego i oczyszczania mechanicznego będzie realizowane oprawami LED zainstalowanymi na elewacji budynku .

Obwody prowadzone będą przewodami YDY w rurach RL n/u i w korytkach kablowych – szczegóły na schematach i planach instalacji Sterowanie oświetleniem w pomieszczeniach miejscowe łącznikami instalacyjnymi.

11.) Instalacje siły

Instalacje siły zasilające poszczególne odbiory i gniazda projektuje się przewodami kabelkowymi YDY, zasilanie rozdzielnic technologicznych wykonać zgodnie ze schematami zasilania poszczególnych rozdzielni. Kable zasilające układanym w korytkach. Oprzewodowanie układać w korytkach kablowych i w rurach RL n/u.

Dla rozprowadzenia oprzewodowania po budynku projektuje się ułożenie korytek kablowych ze stali nierdzewnej których plan rozmieszczenia podano na planach .

Kable siłowe wychodzące z budynków uszczelnić pianką w przepustach rurowych.

12.) Zagadnienia p. poż.

Zgodnie z wymaganiami przepisów ppoż na obiekcie w tablicy ZTZ zaprojektowano główny wyłącznik prądu.

Zadziałanie wyłącznika prądu powoduje wyłączenie zasilania oraz uniemożliwienie samoczynnego uruchomienia agregatu prądotwórczego Dodatkowo agregat prądotwórczy jest wyposażony w główny wyłącznik prądu zainstalowany na zewnątrz obudowy oraz dodatkowy stop awaryjny agregatu uruchamiany przyciskiem.

13). Dodatkowa ochrona od porażen

Jako system dodatkowej ochrony od porażen projektuje się samoczynne wyłączenie zasilania w układzie sieci TN-C-S (TN-C do ZTZ-01, począwszy od ZTZ-01 TN-S) realizowane poprzez odpowiedni dobór zabezpieczeń i przekroju przewodów.

Samoczynne wyłączenie zasilania realizowane będzie poprzez:

- przepalenie się wkładki bezpiecznika topikowego w czasie $t < 5s$ dla rozdzielnic głównej ZTZ-01 i rozdzielnic obiektowych.
- zadziałanie wyłącznika różnicowo-prądowego o $I_{\Delta N}=0,03A$ lub nadmiarowo prądowego w czasie $t < 0,2s$ dla instalacji i urządzeń odbiorczych.

Drugim projektowanym środkiem dodatkowej ochrony od porażen jest zastosowanie urządzeń w fabrycznym narzędzi ręcznych wykonanych w II klasie ochronności.

Przed przekazaniem instalacji do eksploatacji należy wykonać pomiary:

- oporności pętli zwarcia
- oporności izolacji przewodów
- oporności uziemień
- ciągłości przewodów ochronnych PE i wyrównawczych cc
- sprawdzenie wyłączników różnicowo-prądowych

14). Instalacja wentylacji

Wentylatory wywiewne zasilane będą z rozdzielni TA-1. Wentylatory w pomieszczeniu dmuchaw i pomieszczeniu prasy sterowne będą wyłącznikami przy wejściu. W pomieszczeniu sito piaskownika jest zaprojektowana instalacja detekcji gazów siarkowodoru i metanu. Przekroczenie dopuszczalnych stężeń będzie sygnalizowane sygnalizacją optyczno-akustyczną nad wejściem do pomieszczenia. W pomieszczeniu zaprojektowana jest wentylacja podstawowa i awaryjna.

Wentylacja podstawowa (nawiew i wywiew) uruchamiana będzie przyciskami w kasie sterującej przy wejściu do pomieszczenia. Wentylacja awaryjna (włączenia II biegu silnika wentylatora wywiewnego i wentylatora nawiewnego) będzie ręcznie uruchamiana przyciskami przy wejściu na zewnątrz pomieszczenia oraz wewnątrz pomieszczenia.

15.) Oświetlenie zewnętrzne

Oświetlenie drogi dojazdowej i parkingów wokół budynków zaprojektowano na słupach stalowych ocynkowanych o wysokości 8 m z wysięgnikami 1m. Oświetlenie zasilane będzie linią kablową YKXS5x10. Słupy posadzić na fundamencie prefabrykowanym.. Do oświetlenia przyjęto oprawy LED 70W 9300lm. Połączenia wewnętrzne wykonać przewodem YDY3x1,5mm. Ostatnie słupy obwodów uziemić taśmą stalową ocynkowaną FeZn25x4. Wartość rezystancji uziemieni maks. 30 Ohm.

16). Uwagi końcowe

Urządzenia objęte niniejszym projektem powinny być poddane kwalifikacji jakości i oznaczone znakiem bezpieczeństwa zgodnie z ustawą o badaniach i certyfikacji

Po wykonaniu należy przeprowadzić wymagane próby i pomiary

Całość robót wykonać zgodnie z PBUE i obowiązującymi normami i przepisami

17). Obliczenia**Dobór baterii kondensatorów**

Dobór baterii kondensatorów w stosunku do mocy szczytowej

Moc szczytowa $P=50$ kW

Moc grzewcza elektryczna $P=11$ kW

Moc napędów technologicznych i oświetlenia $P=34$ kW

$$Q = P \times (\tan \varphi_1 - \tan \varphi_2) = 34 \times (0,62 - 0,2) = 14,3 \text{ kVAr}$$

Przyjęto baterię kondensatorów BK180 20/5kVAr o mocy 20kVAr

Prąd znamionowy $I_K=29$ A

Prąd zabezpieczenia baterii $I_B=29 \times 1,2=35$ A

$I_B=40$ AgF

Dobór kabli zasilających baterię

$$I_{NB} = I_K \times 1,4 = 29 \times 1,4 = 41 \text{ A}$$

Dobrano przewód typu YDY5x10

$$I_{dd} = 57 \text{ A} > I_{NB} = 40 \text{ A}$$

$$I_{dd} > I_B \cdot 1,1$$

$$I_{dd} = 57 \text{ A} > I_B \cdot 1,1 = 40 \cdot 1,1 = 44 \text{ A}$$