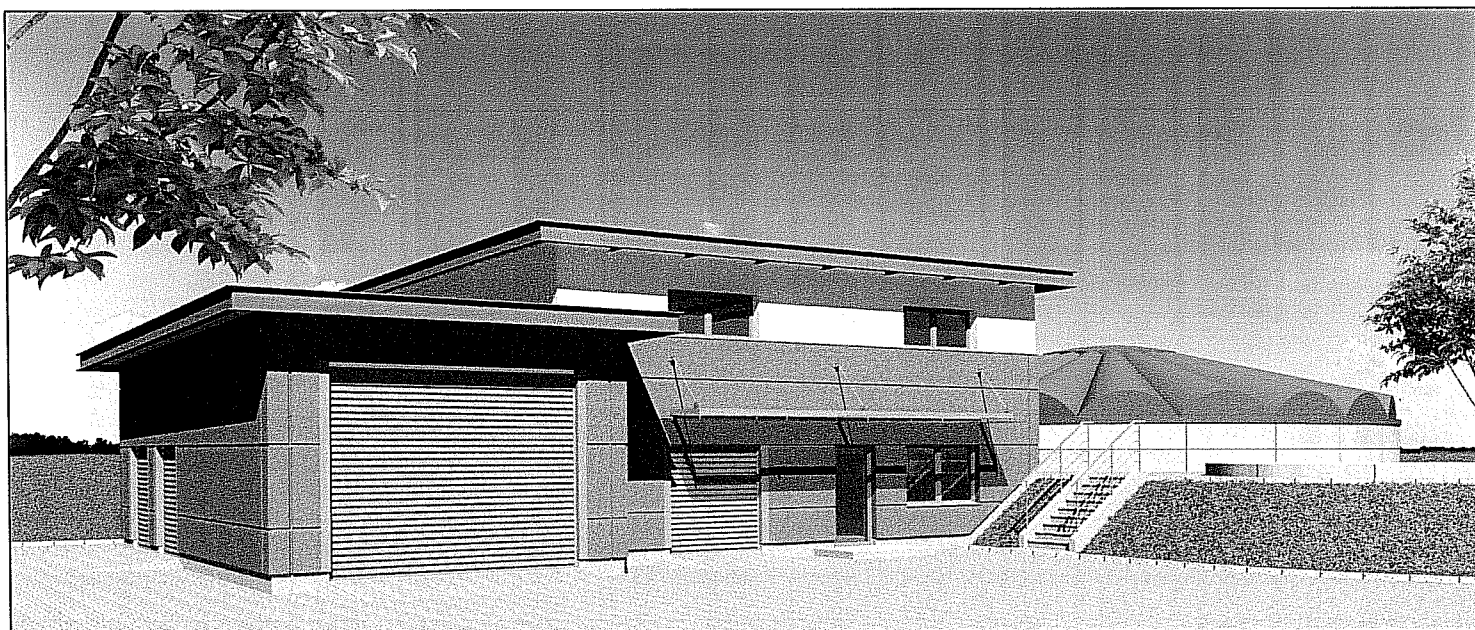


1

PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY

**Przebudowa i rozbudowa oczyszczalni ścieków m.Piotrków Kujawski
wraz z wymianą odcinka kolektora doprowadzającego ścieki do oczyszczalni
ELEKTRYCZNA i AKPiA**



ADRES PROJEKTU : m.Piotrków Kujawski obręb Piotrków Kujawski
dz. nr ew. 956, 82/1, 85/1, 87/3, 87/4, 88/1, 958/3,1701/2
pow. radziejowski, woj. kujawsko-pomorskie

INWESTOR : Miasto i Gmina Piotrków Kujawski
ul. Kościelna 1
88-230 Piotrków Kujawski

	Imię i Nazwisko	Nr. uprawnień specjalność	Data	Podpis
Projektant :	mgr inż. Tomasz Malecha	nr. upr. WKP/0287/PWOE/06 w spec. instalacyjnej	07.2014	
Opracował :	mgr inż. Tomasz Michalski	_____	07.2014	
Spraedził :	mgr inż. Marek Mielczarek	nr. upr. ZAP/0146/POOE/07 w spec. instalacyjnej	07.2014	

SPIS TREŚCI

1.) *Opis techniczny*

1. Podstawa opracowania
2. Zakres opracowania
3. Opracowania związane
4. Projektowane zasilanie obiektu
5. Rozdzielnica główna RG
6. Kompensacja mocy biernej
7. Połączenia wyrównawcze
8. Zewnętrzna ochrona odgromowa
9. Wewnętrzna ochrona przeciwprzepięciowa
10. Uziom otokowy
11. Instalacje oświetlenia
12. Instalacje siły
13. Zagadnienia p.poż.
14. Instalacje elektrycznego ogrzewania pomieszczeń
15. Dodatkowa ochrona od porażeń
16. Instalacja wentylacji
17. Uwagi końcowe

2.) *Zestawienia materiałów*

3.) *Obliczenia techniczne*

1. Zestawienie mocy obiektu
2. Dobór baterii kondensatorów
3. Obliczenia skuteczności ochrony od porażeń
4. Obliczenia skuteczności ochrony przed skutkami przeciążeń
5. Obliczenia spadków napięć

4.) *Załączniki*

1. Warunki Energa Operator
2. Uprawnienia budowlane
3. Przynależność do Izby Inżynierów Budownictwa

5.) Rysunki

INDEKS	Nazwa rysunku	Nr.rysunku
1. E	Plan instalacji elektrycznych zewnętrznych	E 1
2. E	Rozdzielnia Główna RG	E 2.1
3. E	Rozdzielnia Główna RG	E 2.2
4. E	Instalacja elektryczna i oświetlenia wewnętrzna - Budynek Agregatu	E 3
5. E	Instalacja elektryczna i oświetlenia wewnętrzna - Budynek Techniczny przyziemie	E 4.1
6. E	Instalacja elektryczna i oświetlenia wewnętrzna - Budynek Techniczny przyziemie	E 4.2
7. E	Instalacja elektryczna i oświetlenia wewnętrzna - Budynek Techniczny antresola	E 5.1
8. E	Instalacja elektryczna i oświetlenia wewnętrzna - Budynek Techniczny antresola	E 5.2
9. E	Instalacja uziemiająca i odgromowa - Budynek Techniczny	E 6

OPIS TECHNICZNY

1.) Podstawa opracowania

- techniczne warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej wydane przez Rejon Dystrybucji Radziejów Energa Operator nr R/14/022409
- 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 budynku technicznego
- rozdzielnica główna obiektu RG
- 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

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	70,0 kW
– Moc szczytowa zasilania awaryjnego z agregatu prądotwórczego	40,0 kW
– Układ sieci	TNC - S

Zasilanie podstawowe budynku technicznego

Oczyszczalnia ścieków zasilona będzie kablem ziemnym zalicznikowym 2xYAKY4x150mm² wyprowadzonym z projektowanego złącza pomiarowego i wprowadzonym do zestawu tablic zasilających ZTZ usytuowanego na terenie oczyszczalni

Projekt Budowlany i Wykonawczy : „Oczyszczalnia ścieków dla Gm. Masłowice -Instalacje elektryczne w budynku technicznym”
 ścieków przy placu na agregat prądotwórczy . Powyższy zakres robót jest zawarty w opracowaniu „Projekt przyłącza kablowego nn” .

Z zestawu tablic zasilających ZTZ projektuje się wyprowadzenie linii kablowej YAKY 4x120mm² do rozdzielnicy głównej RG w budynku technicznym . Zestaw Tablic Zasilających zaprojektowano jako wolnostojący z obudów poliestrowych Pelmet montowany na fundamencie z laminatu przy placu na agregat prądotwórczy . Zestaw tablic zasilających ZTZ składa się z :

- Złącze ZK-1 od strony zasilania podstawowego z sieci ZE
- Wyłącznik XTZ LS/I 125A w obudowie OZ-1/60 – główny wyłącznik zasilania z sieci ZE
- Przełącznik zasilania TWG HI452 160 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 160 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 umożliwi zasilenie budynku technicznego bezpośrednio z sieci ZE z pominięciem SZR i powinna być stosowana do celów serwisowych SZR bądź w przypadku awarii SZR .

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 50 kVA/ 40 kW

W skład kontenerowej elektrowni zapasowej wchodzi m.i :

- Zespół prądotwórczy
- Obudowa stalowa
- zbiornik paliwa 210 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 A60

Urządzenia instalowane poza agregatem:

- SZR 160A – instalowany w zestawie tablic zasilających ZTZ

- Panel Monitor Bis – instalowany w budynku technicznym w pom. 05 przy rozdzielni RG

Z zacisków przyłączeniowych generatora projektuje się wyprowadzenie kabla 4xLYg50mm² do SZR 160A pole Q2 jako zasilanie rezerwowe oczyszczalni ścieków . Przełączanie zasilania podstawowego na zasilanie rezerwowe dokonywane będzie automatycznie układem samoczynnego załączania rezerwy SZR 160A sterowanego panelem sterującym A60 . Stan pracy sieci i agregatu sygnalizowany będzie na drzwiczkach SZR 160A (lampki kontrolne) , panelu A60 na agregacie i zdalnym panelu monitorującym Monitor Bis w budynku technicznym w pom. 05 .

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

- Panel A60 w agregacie prądotwórczym – SZR 160A : YKY14x1
- Panel A60 w agregacie prądotwórczym – Panel Monitor Bis : YKY14x1
- SZR 160A – RG : YKY 14x1

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(szafa automatyki RT-01 , RT-2, RT-4, RT-6) oraz oświetlenie budynku i terenu , gniazda wtykowe 1-faz ogólne , wentylatory VE-01 i VE-02 , o łącznej mocy max 52,0 kW do której to mocy dobrano moc agregatu prądotwórczego . Pozostałe odbiorniki : siłowe 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 Q9 , zainstalowanym w rozdzielnicy RG ,oraz wyłącznikiem sekcji nierezzerwowanej zainstalowanym w rozdzielnicy RT-01 i RT-02 poprzez automatyczne odłączenie sekcji nierezzerwowanych rozdzielnicy RG i RT-01 , RT-02 , z chwilą zamknięcia styków stycznika zasilania awaryjnego Q2 w SZR 160A .

5.) Rozdzielnica główna RG

Rozdzielnicę główną RG projektuje się jako przyścienną w obudowie Hager Univers. Rozdzielnica instalowana w pom. 05 budynku technicznego .

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

Rozdzielnica składa się z :

- pola zasilającego wyposażonego w główny rozłącznik obciążenia (wyposażonego w cewkę wybijakową wyzwalaną PWP) oraz pomiaru napięć i prądów wszystkich faz
- i pól odpływowych wyposażonych w zabezpieczenia rozdzielnic i odbiorników . Dobrano szafę stojącą Hager Uniwers typ FA23K NA COKOLE FZ633 kl.izolacyjności I.

Rozdzielnica została przystosowana do pracy w układzie sieci TN—S

Rozdzielnicę podzielono na dwie sekcje :

- Sekcję rezerwowaną z agregatu prądotwórczego
- Sekcję nierezzerwowaną odłączaną wyłącznikiem Q9 .

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

Szyny uziemiające PE rozdzielnicy należy połączyć z GSW budynku .

Schemat rozdzielnicy podano na rys. nr E 2

6.) Kompensacja mocy biernej

Do poprawy współczynnika mocy do poziomu $\text{tg } \varphi = 0,4$ zgodnie z warunkami przyłączenia zaprojektowano baterię kondensatorów statycznych typu BK-T-95 o mocy 30 kVAar z pierwszym stopniem 2,5 kVAra , wyposażoną w mikroprocesorowy regulator mocy biernej MRM całość produkcji Twelve . Bateria zostanie zainstalowana przyściennie w pom. 05 przy rozdzielnicy RG .

7.) 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 nieizolowanym 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 rys. nr. E 4, E 5. Projektuje się wielokrotne uziemienie pierścienia wyrównawczego poprzez przyłączenie do uziomu otokowego obiektu i zbrojenia budynku . Ekwiwopotencjalizację 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 .

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 RG ,RT-01 , 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.

8.) Zewnętrzna ochrona odgromowa

Instalację zewnętrznej ochrony odgromowej projektuje się w wykonaniu:

- zwody pionowe pręt Cu 15 mm
- przewody odprowadzające drut stal ocynk średnica 8 mm w rurach RL28 p/t
- przewody uziemiające bednarka FeZn 4x30
- uziom otokowy FeZn 4x30
- poziom ochrony III

Wszystkie przewody uziemiające wyposażyć w zaciski probiercze. Zwody poziome mocować na typowych uchwytych do dachów krytych blachą .Całość osprzętu montażowego stal ocynk . Plan instalacji odgromowej zewnętrznej na rys. nr.E 6 . Połączenia przewodów uziemiających z uziomem otokowym wykonać nierozłączne poprzez spawanie , zgrzewanie lub egzotermicznie i zabezpieczyć przed korozją . Przy

skrzyżowaniu kabli energetycznych z otokiem bednarkę prowadzi w rurze PCV fi 110 .Złącza kontrolne instalować w skrzynkach probierczych prod A.H Kraków na budynku p/t lub przy budynku w podłożu . Wszystkie metalowe elementy wystające ponad dach należy przyłączyć do siatki zwodów poziomych na dachu .

9.) Wewnętrzna ochrona przeciwprzebieciowa

Dla wewnętrznej ochrony odgromowej i przeciwprzebieciowej projektuje się zainstalowanie :

- a) 1 i 2 stopień – ochronik hybrydowy DEHNventil zainstalowany w rozdzielnicy RG oraz ekwipotencjalizację poprzez połączenia wyrównawcze

10.) Uziom otokowy

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

- instalację piorunochronną (odgromową)
- GSW w budynku technicznym
- szynę PEN w zestawie tablic zasilających ZTZ
- zacisk uziemiający agregatu prądowórczego
- uziomy naturalne /np. stalowy przewód inst. wodociągowej/ i sztuczne znajdujące się w obrębie projektowanego uziomu otokowego budynku technicznego

Plan uziomu otokowego zawarto w opracowaniu instalacji piorunochronnych– rys. E 6

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 .

11.) Instalacje oświetlenia

Natężenie oświetlenia w poszczególnych pomieszczeniach przyjęto zgodnie z normą PN-EN 12464-1 z 11.2004 ~~z 11.2004~~ *A2.002*

Szczegółowe typy opraw oświetleniowych w budynku dobrano w części obliczeniowej.. Stosować źródła światła o dobrym wskaźniku oddawania barw $R_a > 80$. Oświetlenie terenu wokół budynku będzie realizowane oprawami halogenowymi 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 10A . Kable oświetleniowe wchodzące do budynku uszczelnąć pianką poliuretanową . **Stosować oprawy oświetleniowe i osprzęt bryzgoszczelne .**

Uwaga : Oświetlenie zewnętrzne terenu oczyszczalni ścieków stanowi oddzielne opracowanie .

12.) Instalacje siły

Instalacje siły zasilające poszczególne odbiory i gniazda projektuje się przewodami kabelkowymi YDY , zasilanie rozdzielnicy RT-01 wykonać kablem YKY5x50 układanym w korytku . Przewodowanie układać w korytkach kablowych i w rurach RL n/u .

Dla rozprowadzenia przewodowania po budynku projektuje się ułożenie korytek kablowych których plan rozmieszczenia podano na planach .

Typy i przekroje przewodów podano na schematach .

Kable siłowe wychodzące z budynku uszczelnić pianką w przepustach rurowych.

13.) Zagadnienia p. poż.

Zgodnie z wymaganiami przepisów ppoż na obiekcie w zestawie tablic ZTZ zaprojektowano główny wyłącznik prądu oznaczony symbolem TWG .

Otwarcie wyłącznika TWG do pozycji 0 powoduje całkowite wyłączenie budynku i instalacji zewnętrznych zarówno przy zasilaniu podstawowym jak i rezerwowym . Dodatkowo agregat prądotwórczy jest wyposażony w główny wyłącznik prądu zainstalowany na zewnątrz obudowy oraz dodatkowy stop awaryjny agregatu uruchamiany przyciskiem WG-1s zainstalowanym w bud. Technicznym w pom. 05 przy panelu Monitor Bis .

14.) Instalacje elektrycznego ogrzewania pomieszczeń

Ogrzewanie pomieszczeń za wyjątkiem pom. 04 projektuje się stacjonarnymi elektrycznymi grzejnikami konwektorowymi typu Basic ML prod. Airelec w kl. Izolacji II (nie wymagają doprowadzenia przewodu ochronnego) . Ogrzewanie pomieszczenia nr. 04 projektuje się nagrzewnicą elektryczną EG-01 typ Airpuls 312 o przełączalnej mocy 8,0/12,0 kW zasilaną z wydzielonego gniazda 3-faz , regulacja temperatury w tym pomieszczeniu zewnętrznym termostatem Thermostar 101 Flash zainstalowanym w rozdzielni TA-01 . Pomiar temperatury zewnętrznym czujnikiem CT1 .

Grzejniki Basic ML 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 Basic ML . Sterowanie temperaturą w pomieszczeniach będzie miejscowe termostatem grzejnikowym . W pomieszczeniach dla których wymagane jest utrzymanie tylko temperatury przeciwwamrozeniowej ok. 6° C należy ustawić temperaturę przeciwwamrozeniową 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 Q11 zlokalizowanym w rozdzielni TA-01 . Dodatkowo całą sekcję ogrzewania zabezpieczono wyłącznikiem różnicowoprądowym Q12 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 RG zakończony puszką n/t z listwą zaciskową montowaną za plecami grzejnika (stosować płaskie puszki typu Wierbka) . 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 . **Nie dopuszcza się przyłączenia grzejników Basic ML do instalacji elektrycznej za pośrednictwem gniazd wtykowych .**


Końcówki przewodów należy opisać numerami urządzeń.

Szczegółowy sposób obsługi i programowania termoregulatorów zawiera instrukcja obsługi tychże urządzeń.

15.) Dodatkowa ochrona od porażień

Jako system dodatkowej ochrony od porażień projektuje się samoczynne wyłączenie zasilania w układzie sieci TNC-S (TNC do ZTZ , począwszy od ZTZ TNS) realizowane poprzez

- przepalenie się wkładki bezpiecznika topikowego w czasie $t < 5s$ dla rozdzielnic głównej RG i rozdzielnic oddziałowych
- 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 porażień jest zastosowanie urządzeń w fabrycznym wykonaniu w II klasie ochronności oznaczonych na schematach symbolem . 

Wszystkie obwody gniazd wtykowych chronione są wyłącznikami różnicowoprądowymi o $I_{\Delta N}=0,03A$.

Ekwipotencjalizację instalacji opisano w pkt.7

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

16.) Instalacja wentylacji

Projektuje się wentylator obiegowy VE-1.01 oraz wentylator kanałowy VE-1.02 . Zasilanie i sterowanie wentylatorów będzie realizowane z rozdzielnic technologicznej RT-01. Schemat zasilania i sterowania tych wentylatorów zawarty w części technologicznej projektu .

Wentylator VE-02 (dla wentylacji pom: Korytarz (01), pomieszczenie socjalne (02) oraz zespół sanitarny (03) sterowany łącznikiem oświetlenia

Dla pomieszczeń tych zaprojektowano wentylację mechaniczną wywiewną przy zastosowaniu wentylatora łazienkowego VE-03 zamontowanego bezpośrednio na kanale wentylacyjnym ϕ 125 PVC w zespole sanitarnym (WC).

Włączenie się wentylatora następuje w momencie zapalenia światła w pomieszczeniu szatni. Praca wentylatora zapewnia min. 5 wymian powietrza na godz. w pomieszczeniu szatni oraz min. 2 wymiany powietrza na godz. w pomieszczeniu socjalnym.

Zastosowanie w wentylatorze opóźnienia czasowego regulowanego pozwala na jego automatyczne wyłączenie się w kilka minut / w zależności od nastawy / po zgaszeniu światła w szatni przepustowej.

17.) 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

2.) Zestawienia materiałów

ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH URZĄDZEŃ I MATERIAŁÓW INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ					
Lp	Oznaczenie	Jm	Ilość	Producent/ Dystrybutor	Uwagi
1.	Zestaw Tablic ZTZ wg projektu	Kpl	1	Wg.projektu	Poza budynkiem
2.	SZR 160A w zestawie ZTS	Kpl	1	EPS System ul.Harcerska 16 32-540 Trzebinia	Poza budynkiem
3.	Agregat prądowórczy EPS GI55 50 kW w obudowie kontener wyposażenie wg. Projektu	Kpl	1	Np. EPS System ul.Harcerska 16 32-540 Trzebinia	Poza budynkiem
4.	Rozdzielnica RG wg projektu	Kpl	1	Wg.zestawienia	
5.	Bateria kondensatorów (BK-T-95 30 kVAr/2,5)	Kpl	1	Twelve Electric ul.Poezji 19 04-994 Warszawa	
6.	Grzejnik elektryczny konwektorowy Airelec Basic ML05 500 W	Szt	1	PHP Brabork ul.Postępu 2 02-676 Warszawa	
7.	Grzejnik elektryczny konwektorowy Airelec Basic ML07 700 W	Szt	1	PHP Brabork ul.Postępu 2 02-676 Warszawa	
8.	Grzejnik elektryczny konwektorowy Airelec Basic ML10 1000 W	Szt	1	PHP Brabork ul.Postępu 2 02-676 Warszawa	
9.	Grzejnik elektryczny konwektorowy Airelec Basic ML12 1200 W	Szt	1	PHP Brabork ul.Postępu 2 02-676 Warszawa	
10.	Nagrzewnica elektryczna Airpuls 8,0/12,0 kW	Sz	2	PHP Brabork ul.Postępu 2 02-676 Warszawa	
11.	Panel Monitor Bis agregatu	Kpl	1	EPS System ul.Harcerska 16 32-540 Trzebinia	
12.	Obudowa alarmowa z przyciskiem 1R	Kpl	1	SID Elektromet Dzierżoniów	
13.					
14.	Czujnik temperatury CT1 Flash 25293 IP65	Szt	2	Zeta Gliwice	
15.	OPRAWA ŚWIETLÓWKOWA TCW 215/236, 2x36W TL-D 840	kpl	5	Philips	
16.	OPRAWA ŚWIETLÓWKOWA TCW 215/218, 2x18W TL-D 840	Kpl	4	Philips	
17.	OPRAWA ŚWIETLÓWKOWA TCW 215/118, 1x18W TL-D 840	Kpl	0	Philips	
18.	OPRAWA HALOGENOWA C-82P 500W	Kpl	4	ES System Wilkasy	
19.	OPRAWA ŚWIETLÓWKOWA LEOPARD 1X38W	Kpl	2	Thorn	
20.					
21.	OPRAWA ŚWIETLÓWKOWA TCW 215/258, 2X58WW TL-D 840	Kpl	3	Philips	
22.	MODUŁ AWARYJNY 2H	Szt	3	Philips	
23.	Kabel YAKY4x150	M	340		
24.	Kabel YKY5x25	M	20		
25.	Kabel YKY4x35	M	10		
26.	Przewód YDY5x4	M	Obm		
27.	Przewód YDY3x2,5	M	Obm		
28.	Przewód YDY3x1,5	M	Obm		
29.	Przewód YDY2x1,5	M	Obm		
30.	Kabel YKSY14x1	M	170		
31.	Kabel YKY3x2,5	M	300		
32.	Kabel YKY2x1,5	M	100		
33.	Wentylator łazienkowy EDM-160EC	Szt	1		
34.	Gniazdo wtykowe 3-faz 3P+N+PE z wyłącznikiem Spamel	Szt	3	Spamel	
35.	Gniazdo wtykowe 1-faz 2P+Z IP44 n/t	Szt	18	Polo	
36.	Łącznik 1 biegunowy IP44 n/t	Szt	12	Polo	
37.	Łącznik świecznikowy IP44 n/t	Szt	0	Polo	
38.	Łącznik schodowy IP44 n/t	Szt	5	Polo	

39.	Rura elektroinstalacyjna DVK110	M	obm		
40.	Rura elektroinstalacyjna RL22	M	Obm		
41.	Uchwyt rury RL22	Szt	Obm		
42.	Korytka kablowe X111-11 U575 100 mm	M	Obm		
43.	Wspornik korytka	Szt	Obm		
44.	Przycisk pojedynczy n/t IP44	Szt	1	Polo	
45.	Puszka odgałęźna hermetyczna n/t	Szt	Obm		
46.	Bednarka FEZN4x30	M	105		
47.	Bednarka FEZN25x3	M	75		
48.	Drut stal ocynk fi 8 mm	M	160		
49.	Złączka instalacji odgromowej odgałęźna K-411 uniwersalna krzyżowa ocynk	Szt	30	A.H. Kraków ul.Polonijna 1 Kraków	
50.	Uchwyty na drut fi 8 mm stal ocynk do blachy	Szt	98	A.H. Kraków ul.Polonijna 1 Kraków	
51.	Zacisk instalacji odgromowej K-314 ocynk rynnowy	Szt	4	A.H. Kraków ul.Polonijna 1 Kraków	
52.	Zaciski probiercze instalacji odgromowej drut-płaskownik K-422	Szt	4	A.H. Kraków ul.Polonijna 1 Kraków	
53.	Skrzynka probiercza p/t	Szt	4	A.H. Kraków ul.Polonijna 1 Kraków	
54.	Rura elektroinstalacyjna RL28	M	obm		
55.	Kanał elektroinstalacyjny 90x60 biały	M	Obm	Legrand	
56.	Folia kalandrowana z PVC	M	34		
57.	Przewód Lyżo 25 450/700V	M	78		
58.	Przewód Lyżo 50	M	4		
59.	Rozdzielnia RG				

OBLICZENIA TECHNICZNE**1.) Zestawienie mocy obiektu****1.1 Technologia**

W poniższej tabeli zestawiono podstawowe dane energetyczne głównych technologicznych odbiorników energii elektrycznej zainstalowanych na oczyszczalni ścieków.

L.p.	Typ urządzenia	Napięcie zasilania	Ilość	Moc	wsp. Jednoczk	Moc zainstalowana Pi	Moc obliczeniowa P _B	
		V	sz	kW		kW	kW	
1.	Biologiczne oczyszczanie ścieków	Dmuchała rotacyjna DM-1.01÷DM-1.03	400	3	7,5	0,7	22,5	15,75
2.		Dmuchała rotacyjna DM-2.01÷DM-2.03	400	3	7,5	0,7	22,5	15,75
3.		Sonda pomiarowa tlenu SO-1.01÷SI-2.01	230	2	0,05	1	0,1	0,1
4.		Kłapa elektryczna KL-1.01÷KL-1.02	230	2	0,25	0,4	0,5	0,2
5.		Kłapa elektryczna KL-2.01÷KL-2.02	230	2	0,25	0,4	0,5	0,2
6.		Zasuwa nożowa ZA-1.02÷ZA-2.02	230	2	0,75	0,3	1,5	0,45
7.		Przeplwomierz elektromag. PM-01	230	2	0,05	1	0,1	0,1
8.		Szafka elektryczno sterownicza RT-01÷RT-02	230	2	0,1	1	0,2	0,2
1.	Gospodarka Osadowa	Prasa taśmowa do odwadniania osadu PT-3.01	230	1	0,55	0,6	0,55	0,33
2.		Prasa taśmowa do odwadniania osadu PT-3.01	230	1	0,37	0,6	0,37	0,222
3.		Kompresor KO-3.01	230	1	1,1	0,5	1,1	0,55
4.		Pompa do płukania taśmy PS-3.01	400	1	2,2	0,7	2,2	1,54
5.		Pompa śrubowa osadu PD-3.02	400	1	2,2	0,7	2,2	1,54
6.		Pompa flokulantu PD-3.01	230	1	0,37	0,8	0,37	0,296
7.		Stacja flokulantu - mieszadło MI-3.01÷MI-3.02	230	2	0,75	1	1,5	1,5
8.		Przeñośnik śrubowy osadu SL-3.01	230	1	1,5	0,8	1,5	1,2
9.		Przeñośnik śrubowy osadu SL-3.02	230	1	1,5	0,8	1,5	1,2
10.		Silos wapna ZW-3.01	230	1	0,25	1	0,25	0,25
11.		Silos wapna ZW-3.01	230	1	0,55	0,8	0,55	0,44
12.		Dozownik śrubowy wapna SL-3.03	230	1	0,55	0,8	0,55	0,44
13.		Szafka elektryczno sterownicza RT-03	230	1	0,1	1	0,1	0,1
1.	Stacja odbioru ścieków dowożonych	Zasuwa nożowa ZA-4.01	230	1	0,75	0,3	0,75	0,225
2.		Przeplwomierz elektromag. PM-4.01	230	1	0,05	1	0,05	0,05
3.		Dmuchała rotacyjna DM-4.01	400	1	1,85	0,8	1,85	1,48
4.		Pompa zatapialna PS-4.01	400	1	1,1	0,8	1,1	0,88
5.		Szafka elektryczno sterownicza RT-04	230	1	0,1	1	0,1	0,1
1.	Pompownia i mechaniczne podczyszczanie	Krata hakowa KH-5.01	230	1	0,3	0,8	0,3	0,24
2.		Ogrzewanie kraty KH-5.01 (okres zimowy)	230	1	1,2	0,8	1,2	0,96
3.		Pompa zatapialna ścieków PS-1.01÷PS-1.02	230	2	4	0,6	8	4,8
4.		Sito skratkowe SI-1.01÷SI-2.01	230	2	0,12	0,8	0,24	0,192
5.		Praso-płuczka PKH-6.01÷PKH-6.02	230	2	1,5	0,8	3	2,4
6.		Piaskownik poziomy SP-6.01÷SP-6.02	230	2	0,74	0,8	1,48	1,184
7.		Przeñośnik piasku SL-6.01÷SL-6.02	230	2	1,5	0,8	3	2,4
8.		Szafka elektryczno sterownicza RT-05÷RT-06	230	2	0,05	1	0,1	0,1
1.	Sanitarne	Urządzenia sanitarne	400	1	20	0,6	20	12

$$P_o = 69,45 \text{ kW}$$

1.3 Zasilanie z sieci ZE podstawowe

$$P_o = 70,0 \text{ kW}$$

1.4 Zasilanie rezerwowe z agregatu

Dla celów technologicznych potrzebne będzie uruchomić urządzenia technologiczne o następującej mocy:

$$P_o = \max 35,2 \text{ kW}$$

2. Dobór baterii kondensatorów .

Dane:

- współczynnik mocy bez kompensacji $\text{tg}\varphi_1=0,75$
- zadany współczynnik mocy wg umowy z Zakładem Energetycznym $\text{tg}\varphi_2=0,4$
- moc max. $P_o=70,0 \text{ kW}$

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

$$Q_b = 70,0 \times (0,7 - 0,4)$$

$$Q_b = 21 \text{ kVAr}$$

2.1. Wymagana moc baterii $Q_b \geq 21 \text{ kVAr}$

Dobieram baterię kondensatorów o mocy

$$Q = 30 \text{ kVAr} \quad \text{typ BK-T-95}$$

2.2. Ilość stopni baterii

Dobieram baterię : 4 stopniową

Moc pierwszego stopnia : 2,5 kVAr

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

$$I_o = \frac{70,0}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,85} = 119 \text{ A}$$

Dobieram przekładnik prądowy 150/5 typu SR151 Hager

2.3. Zabezp baterii kondensatorów

$$I_{bk} = \frac{30000}{\sqrt{3} \times U} = 47 \text{ A}$$

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

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

$$I_b \geq 66 \text{ A}$$

Dobieram rozłącznik bezpiecznikowy NH00 z wkładkami bezpiecznikowymi 3 × 80 A

Sprawdzenie ochrony przez szybkie wyłączenie

Złącze ZKP Rozdzielnia Główna RG													
napiecie	200kVA 0,4kV	YAKY 4x120mm ²	2xYAKY 4x150mm ²					pełła zwarcia		prąd zwarcia	prąd wyłączenia	gG125A	krotność dla 5s
UL [V]	Rtrafo	RL1 [Ω]	RL2 [Ω]					Rpełła [Ω]	Zpełła [Ω]	Ia [A]	Iw [A]	In [A]	k
230		360	150										
		0,0126	0,253	0,103				0,226	0,255	720,8	712,5	125	5,7
		Xtrafo	XL1 [Ω]	XL1 [Ω]									
			360	150									
		0,0377	0,08	0,08					0,119				
										Warunek ochrony przez szybkie wyłączenie jest spełniony			

Sprawdzenie dopuszczalnej obciążalności prądowej przewodów i kabli

typ przewodu/kabla	dlugość m	sposób ulożenia przewodu/ kabla*	temp. otoczenia °C	temp. Przewodu °C	moc szczyt. oblicz. P _B kW	prąd szczyt. oblicz. I _B A	zabezp. kable I _N A	prąd wyłączenia zabezp. dla t=1h I ₂ A	obciążalność dlugotrwała przewodu I _Z A	Warunek I _B ≤ I _N ≤ I _Z spełniony TAK/NIE	Warunek I ₂ ≤ I _Z spełniony TAK/NIE	ochrona spełniona TAK/NIE
1 Złącze: kablowo-pomiarowe-RG 2xYAKY 4x150mm ² *	170	1	30	90	70	118,866	125	200	540	TAK	TAK	TAK

* 1- przewody ułożone w ziemi i w powietrzu k=1

** 2- przewód ułożony w korycie kablowym bez otworów k=0,97

*** 3- przewód ułożony na posadzce, kanale kontakt pomiędzy kablami k=0,85

**** 4- przewód ułożony na posadzce, kanale kontakt pomiędzy kablami k=0,72

Sprawdzenie dopuszczalnego spadku napięcia

	typ przewodu/kabla	długość l	przekrój S	przewodność γ	moc szczyt. oblicz. P_B	napięcie znomionowe U_N	spadek nap. dopuszczalny ΔU_{dop}	spadek nap. obliczony $\Delta U_{\%}$	Warunek $\Delta U_{dop} \geq \Delta U_{\%}$ spełniony TAK/NIE
		m	mm^2	$S \cdot m / mm^2$	kW	V	$\%$		
1	Złącze kablowo-pomiarowe-RG								
	2xYAKY 4x150mm ² *	170	300	33	70	400	4	0,75	TAK

RYSUNKI