



**BIURO OBSŁUGI INWESTYCYJNEJ  
I PROJEKTOWANIA**

97-300 Piotrków Tryb. ul. Ludowa 13 tel.(0-44) 647-24-69

**PROJEKT BUDOWLANY**

OBIEKT: Budowa oczyszczalni ścieków w m. Niechcice,  
gm. Rozprza

BRANŻA: Instalacje elektryczne

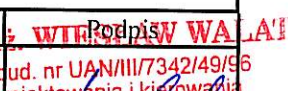

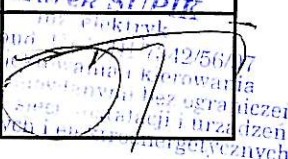
PRZEDMIOT OPRACOWANIA: Budynek Techniczny - Instalacje elektryczne wewnętrzne

ADRES INWESTYCJI: m. Niechcice, gm. Rozprza  
numer działki: 173

INWESTOR: Urząd Gminy Rozprza  
97-340 Rozprza  
ul. 900-lecia nr 3

JEDNOSTKA PROJEKTOWA: Biuro Obsługi Inwestycji  
i Projektowania  
Mieczysław Kowalczyk  
97-300 Piotrków Trybunalski  
ul. Ludowa nr13

SYMBOL: P 10.079/06

	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data	Podpis
Projektant	mgr inż. Wiesław Walat	UAN/III/7342/49/96	11/2006-02/2007	 mgr inż. WIESŁAW WALAT Upr. bud. nr UAN/III/7342/49/96 do projektowania i kierowania robotami bud. w zakresie sieci, instalacji urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń
Opracował	mgr inż. Adrian Bujak		11/2006-02/2007	 mgr inż. ADRIAN BUJAK
Sprawdził	inż. Marek Supik	UAN/III/7342/56/97	11/2006-02/2007	 inż. MAREK SUPIK Upr. bud. nr UAN/III/7342/56/97 do projektowania i kierowania robotami bud. w zakresie sieci, instalacji urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń

Listopad 2006 – Luty 2007 r.

## SPIS TREŚCI

### **1.) Opis techniczny**

1. Podstawa opracowania
2. Zakres opracowania
3. Opracowania związane
4. Projektowane zasilanie obiektu
5. Rozdzielnica główna TA-01
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.) Obliczenia techniczne**

1. Zestawienie mocy obiektu
2. Dobór zabezpieczeń zwarciovych i nadprądowych
3. Dobór przewodów
4. Dobór baterii kondensatorów
5. Przewody ochronne PE, wyrównawcze CC, uziemiające EE
6. Oporność uziemienia
7. Oporność pętli zwarcia
8. Spadki napięć

### 3.) Rysunki

INDEKS	Nazwa rysunku	Nr.rysunku
1. E	Schemat zasadniczy instalacji elektrycznej i rozdzielni TA-01	EL 01.00
2. E	Schemat strukturalny instalacji zasilającej	EL 02.00
3. E	Schemat sterowania wentylatorów-w części technologicznej	EL 03.00
4. E	Plan rozdzielni TA-01	EL 04.00
5. E	Plan zestawu tablic ZTZ	EL 05.00
6. E	Schemat SZR 160A	EL 06.00
7. E	Plan SZR 160A	EL 06A.00
8. E	Schemat panelu sterującego A60	EL 07.00
9. E	Plan panelu sterującego A60	EL 07A.00
10. E	Schemat panelu Monitor Bis	EL 08.00
11. E	Plan instalacji oświetlenia i połączeń wyrównawczych – parter	EL 11.00
12. E	Plan instalacji oświetlenia – antresola	EL 12.00
13. E	Plan instalacji siły , ogrzewania , wentylacji – parter	EL 21.00
14. E	Plan instalacji siły – antresola	EL 22.00
15. E	Plan instalacji odgromowej	EL 23.00

### 4.) Zestawienia materiałów



## OPIS TECHNICZNY

### 1.) Podstawa opracowania

- techniczne warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej wydane przez Koncern Energetyczny Energa S.A. Oddział w Olsztynie
- 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 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
- instalacje ogrzewania elektrycznego
- sterowanie wentylatorami
- kompensacja mocy biernej

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

### 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	75,0 kW
– Moc szczytowa zasilania awaryjnego z agregatu prądotwórczego	31,0 kW
– Układ sieci	TNC - S

#### Zasilanie podstawowe budynku technicznego

Oczyszczalnia ścieków zasilona będzie kablem ziemnym policznikowym YAKY4x120 wyprowadzonym z rozdzielnicy nn projektowanej stacji transformatorowej i wprowadzonym do zestawu tablic zasilających ZTZ usytuowanego na terenie



oczyszczalni 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 YKY5x70 do rozdzielnicy głównej TA-01 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
- Rozłącznik WG HA452 160 A 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 44 kVA/35 kW  $I_n=63$  A typ GI 44S

*W skład kontenerowej elektrowni zapasowej wchodzi m.i :*

- Zespół prądotwórczy
- Obudowa stalowa kontenerowa dł: 2400 mm , szer. 1000 mm , wysokość :1312 mm ,
- zbiornik paliwa 110 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 TA-01

Z zacisków przyłączeniowych generatora projektuje się wyprowadzenie kabla YKY4x25 do SZR 160A pole Q2 jako zasilanie rezerwowe oczyszczalni ścieków . Przelącznie 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 : YKSY14x1
- Panel A60 w agregacie prądotwórczym – Panel Monitor Bis : YKSY14x1
- SZR 160A – TA-01 : YKY2x1,5
- SZR 160A – RT-01 : YKY2x1,5

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 ( szafa automatyki RT-01) oraz oświetlenie budynku i terenu , gniazda wtykowe 1-faz ogólne , wentylatory VE-01 i VE-02 , o łącznej mocy 31,0 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 TA-01 , oraz wyłącznikiem sekcji nierezzerwowanej zainstalowanym w rozdzielnicy RT-01 poprzez automatyczne odłączenie sekcji nierezzerwowanych rozdzielnic TA-01 i RT-01 , z chwilą zamknięcia styków stycznika zasilania awaryjnego Q2 w SZR 160A .

## **5.) Rozdzielnica główna TA-01**

Rozdzielnicę główną TA-01 projektuje się jako przyścienną w obudowie Hager Univers. Rozdzielnica instalowana w pom. 05 budynku technicznego . Rozdzielnica 0.4 kV- TA-01 stanowi główny punkt rozdzielnicy prądu przemiennego do celów oświetleniowych i siłowych .

Rozdzielnica składa się z :

- pola zasilającego wyposażonego w główny rozłącznik obciążenia typu HA452 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 nierezerwowaną odłączaną wyłącznikiem Q9 .



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

Szyny uziemiające PE rozdzielnic należy połączyć z GSW budynku .

Schemat rozdzielnic podano na rys. nr EL 01.00 plany montażowe  
rys. EL 04.00

#### 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 rozdzielnic TA-01 .

#### 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. EL11.00 . 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 planie rys EL11.00

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 TA-01 ,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) 6mm<sup>2</sup> i przyłączyć do głównej szyny wyrównawczej.

#### 8.) 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 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 uchwytach do dachów krytych blachą .Całość osprzętu montażowego stal ocynk . Plan instalacji odgromowej zewnętrznej na rys. nr.EL23.00 . 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 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 przeciwprzepięciowa

Dla wewnętrznej ochrony odgromowej i przeciwprzepięciowej projektuje się zainstalowanie :

- a) 1 i 2 stopień – ochronik hybrydowy DEHNventil zainstalowany w rozdzielnicy TA-01

oraz ekwipotentjalizację poprzez połączenia wyrównawcze

### 10.) Uziom otokowy

Uziom otokowy budynku projektuje się płaskownikiem 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 prądotwórczego
- 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. EL23.00

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

Nateżenie 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  $R_a > 80$  . 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 uszczelnić 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 . Oprzewodowanie układać w korytkach kablowych i w rurach RL n/u .

Dla rozprowadzenia oprzewodowania 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 przeciwwamrożeniowej ok. 6 ° C należy ustawić temperaturę przeciwwamrożeniową 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 TA-01 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 porażen

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

- przepalenie się wkładki bezpiecznika topikowego w czasie  $t < 5s$  dla rozdzielnic głównej TA-01 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 porażen 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-01 oraz wentylator kanałowy VE-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-03 (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  $\phi 125$  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

**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.

$P_o = 58,0 \text{ kW}$

$I_o = 116 \text{ A}$

Lp.	Nazwa urządzenia	Ilość [szt.]	Moc zainstalowana [kW]		Moc pobierana [kW]	Czas pracy [h/d]	Zużycie energii [kWh/d]
			jedn.	całk.			
1	Pompa zatapialna PS-1.03	1	1,10	1,10	0,75	4,0	3,0
2	Pompa zatapialna PS-1.01, PS-1.02	2	5,13	10,26	2,50	5,0	25,0
3	Sito skratkowe SI-1.01	1	0,12	0,12	0,10	10,0	1,0
4	Przenośnik śrubowy skratek SL-1.01	1	2,20	2,20	1,50	6,0	9,0
5	Dmuchawa rotacyjna DM-01, DM-02	4	5,50	22,00	4,00	13,0	208,0
6	Dmuchawa rotacyjna DM-03 (zapas)	2	5,50	-	4,00	13,0	104,0
7	Prasa taśmowa PT-3.01	1	0,37	0,37	0,25	5,0	1,3
8	Pompa ośrodkowa do płukania taśmy PS-3.01	1	0,55	0,55	0,30	5,0	1,5
9	Pompa ośrodkowa do płukania taśmy PS-3.02	1	2,20	2,20	2,00	5,0	10,0
10	Stacja przygotowania flokulantu SF-3.01	1	1,10	1,10	0,75	0,5	0,4
11	Pompa osadu PD-3.02	1	3,00	3,00	2,20	5,0	11,0
12	Pompa flokulantu PD-3.01	1	1,10	1,10	0,70	5,0	3,5
13	Przenośnik śrubowy osadu SL-3.01	1	1,50	1,50	1,00	5,0	5,0
14	Kompresor KO-3.01	1	1,10	1,10	0,75	5,0	3,8
15	Sterowanie i automatyka	1	2,00	2,00	1,00	24,0	24,0
16	Pompa zatapialna PS-1.04, PS-1.05	2	3,50	7,00	1,00	5,0	10,0
17	Zapas mocy	1	3,00	3,00	---	---	---
18	<b>RAZEM</b>	<b>Kpl.</b>	<b>---</b>	<b>58,6</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>420,4</b>

**1.2 Wentylacja, ogrzewanie, oświetlenie, siła**

- Oświetlenie : 4,0 kW
- Wentylacja : 0,3 kW
- Gn wtykowe 1-faz : 6,5 kW
- Ogrzewanie : 14,0 kW

**1.3 Zasilanie z sieci ZE podstawowe**

$P_o = 75,0 \text{ kW}$

$I_o = 121 \text{ A}$

**1.4 Zasilanie rezerwowe z agregatu**

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

Lp.	Nazwa urządzenia	Ilość [szt.]	Moc zainstalowana [kW]		Moc pobierana
			jedn.	całk.	[kW]
1	Pompa zatapialna PS-1.01	1	5,13	5,13	2,50
2	Sito skratkowe SI-1.01	1	0,12	0,12	0,10
3	Przenośnik śrubowy skratek SL-1.01	1	2,20	2,20	1,50
4	Dmuchawa DM-01, DM-04	2	5,50	11,00	4,00
5	Pompa zatapialna PS-1.04	1	3,50	3,50	1,00
6	Sterowanie i automatyka	1	1,00	1,00	0,20
	<b>ZASILANIE AWARYJNE - RAZEM</b>			<b>23,0</b>	

$$P_o = 23 + 8,0 = 31 \text{ kW}$$

$$I_o = 52 \text{ A}$$

## 2.) Dobór zabezpieczeń zwarciovych

### 2.1. Zabezpieczenie obwodu zasilania RT-01

$I_o = 93 \text{ A}$  Dobieram wkładki bezpiecznikowe  
topikowe  $3 \times 100 \text{ A}$  rozł. Bezp. NH00

### 2.2. 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  $3 \times 80 \text{ A}$

Dobór pozostałych zabezpieczeń na schematach instalacji

## 3.) Dobór przewodów

### 3.1. kabel SZR 160A – TA-01

$$I_b = 125 \text{ A}$$

$$\text{Warunek } I_o < I_b < I_D \Rightarrow I_D > 125 \text{ A}$$

Dobieram YKY5x70 mm<sup>2</sup> układany w rurach  
izolacyjnych o  $I_D = 151 \text{ A}$

$$121 < 125 < 151 \text{ spełniony}$$

### 3.2. Włz TA-01- RT-01

$$I_b = 100 \text{ A}$$

$$\text{Warunek } I_o < I_b < I_D \Rightarrow I_D > 100 \text{ A}$$

Dobieram kabel YKY5X35 układany w korytku o  $I_D = 126 \text{ A}$

$$93 < 100 < 126 \text{ spełniony}$$

### 3.3 Bateria kondensatorów

$$I_{bk} = 49 \text{ A} \quad I_b = 80 \text{ A}$$

$$\text{Warunek } I_{bk} < I_b < I_D \Rightarrow I_D > 80 \text{ A}$$

Dobieram kabel YKY5x25 układany w rurze ochronnej o  $I_D = 86 \text{ A}$

$$49 < 80 < 86 \text{ warunek spełniony}$$

Dobór pozostałych przewodów uwidoczniono na schematach



**4.) 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.  $P_o=75,0 \text{ kW}$

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

$$Q_b = 75,0 \times (0,75 - 0,4)$$

$$Q_b = 27 \text{ kVAr}$$

4.1. *Wymagana moc baterii*  $Q_b \geq 27 \text{ kVAr}$ 

Dobieram baterię kondensatorów o mocy

 $Q = 30 \text{ kVAr}$  typ BK-T-954.2. *Ilość stopni baterii*

Dobieram baterię : 4 stopniową

Moc pierwszego stopnia : 2,5 kVAr

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

$$I_o = \frac{75,0}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,8} = 135 \text{ A}$$

Dobieram przekładnik prądowy 150/5 typu SR151 Hager

**5.) Przewody ochronne PE, wyrównawcze cc, uziemiające EE**5.1. *Główne połączenia wyrównawcze – płaskownik FEZN3x25 i Lygzo25*

Pozostałe podano na schematach

5.2. *Przewody ochronne PE*

$$S_L < \text{DY}10 \text{ mm}^2 \quad S_{PE} = S_L$$

 $S_L > \text{DY}10 \text{ mm}^2$  podano na schematach5.3. *Uziemiające EE*

FeZn 30x4 – do GSW, PE

LY25 – do odgromników i ochronników

**6.) Oporność uziemienia**

Wartość oporności uziemienia otokowego (funkcje ochrony od porażeń, funkcjonalne, odgromowe)

 $R < 5 \text{ om}$  –**7.) Oporność pętli zwarcia****8.) Spadek napięcia**

Obliczenia do pkt.7,8, w załączeniu

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 prądotwórczy GI 44S 44kVA/35 kW w obudowie kontener wyposażenie wg. Projektu	Kpl	1	EPS System ul.Harcerska 16 32-540 Trzebinia	Poza budynkiem
4.	Rozdzielnica TA-01 wg projektu	Kpl	1	Wg.zestawienia	
5.	Bateria kondensatorów BK-T-95 35 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	1	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	1	Zeta Gliwice	
15.	OPRAWA ŚWIETŁÓWKOWA TCW 215/236, 2x36W TL-D 840	kpl	5	Philips	
16.	OPRAWA ŚWIETŁÓWKOWA TCW 215/218, 2x18W TL-D 840	Kpl	4	Philips	
17.	OPRAWA ŚWIETŁÓWKOWA TCW 215/118, 1x18W TL-D 840	Kpl	0	Philips	
18.	OPRAWA HALOGENOWA C-82P 500W	Kpl	4	ES System Wilkasy	
19.	OPRAWA ŚWIETŁÓWKOWA LEOPARD 1X38W	Kpl	2	Thorn	
20.					
21.	OPRAWA ŚWIETŁÓWKOWA TCW 215/258, 2X58WW TL-D 840	Kpl	3	Philips	
22.	MODUŁ AWARYJNY 2H	Szt	3	Philips	
23.	Kabel YKY5x70	M	28		
24.	Kabel YKY5x35	M	10		
25.	Kabel YKY4x25	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	41		
31.	Kabel YKY3x2,5	M	10		
32.	Kabel YKY2x1,5	M	80		
33.	Wentylator łazienkowy EDM-160EC	Szt	1		
34.	Gniazdo wtykowe 3-faz 3P+N+PE z wyłącznikiem Spamel	Szt	2	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		

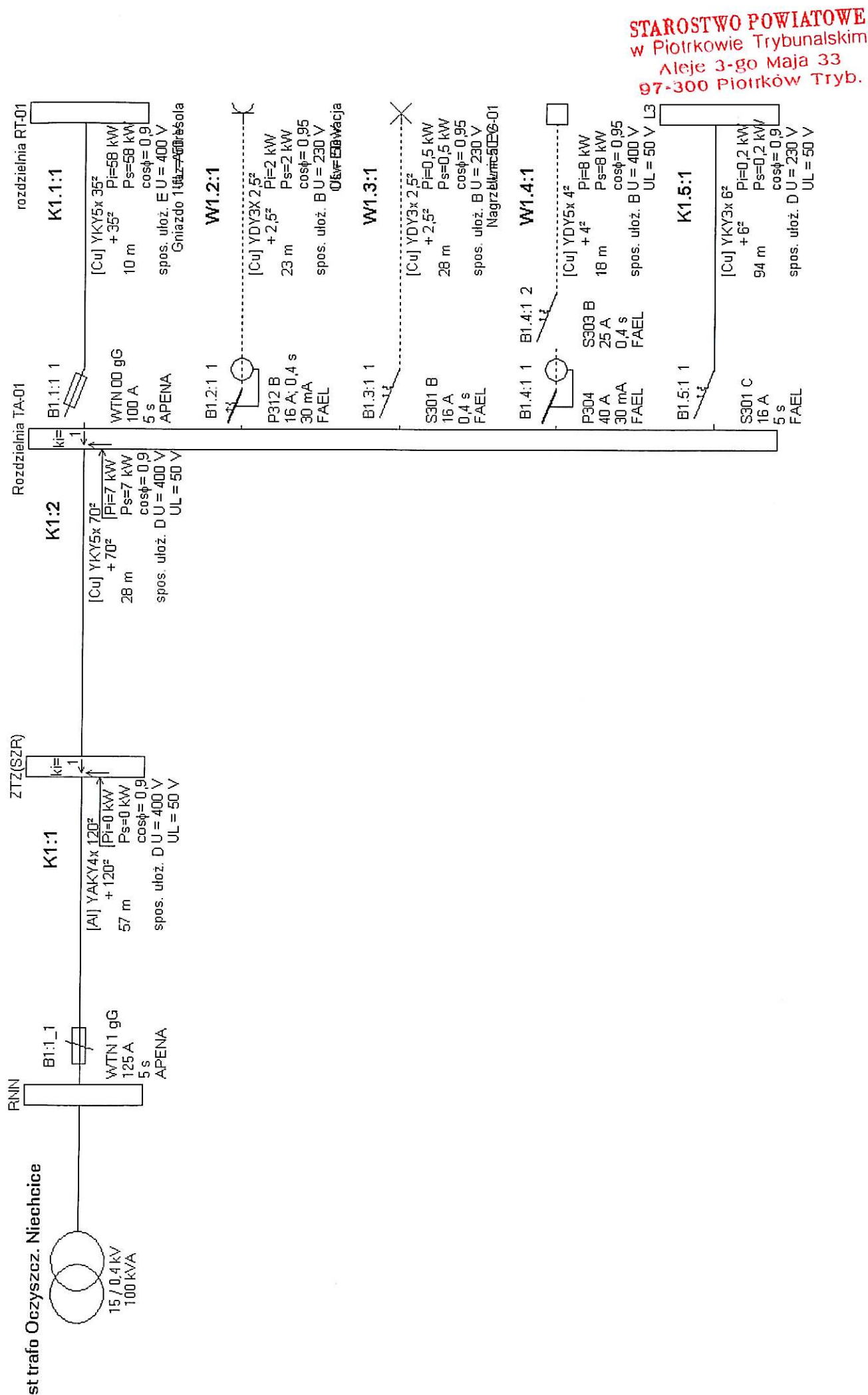
41.	Uchwyt rury RL22	Szt	Obm		
42.	Korytka kablowe X111-11 U575 100 mm	M	Obm		
43.	Wspornik korytka	Szt	Obm		
44.	Przycisk pojedynczy n/t IP44	Szt	1	Polo	
45.	Puszka odgałęźna hermetyczna n/t	Szt	Obm		
46.	Bednarka FEZN4x30	M	105		
47.	Bednarka FEZN25x3	M	75		
48.	Drut stal ocynk fi 8 mm	M	160		
49.	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		



ROZDZIELNICA TA-01 HAGER UNIVERS - ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW			
ILOŚĆ	OZNACZENIE	OKREŚLENIE PRODUKTU	PRODUCENT
1	FA23K	Szafa stojąca,univers,IP54/I, 3-półowa, drzwi przezr.	HAGER
1	FZ633	Cokół,univers,100x800x275mm	HAGER
1	FZ534	Zamek univers,uchwyt uchylony do półbenkenka 40 mm	HAGER
1	FZ803	Uchwyty mocujące ( 4szt)	HAGER
1	FZ797	Kieszka na dokumentację univers 230x310 mm	HAGER
3	UN12A	Szyna nosna,univers,1800mm,(2szt.)	HAGER
2	UD12A1	Blok univers N dla zacisków szeregowych, poziomych, 150x500mm	HAGER
4	UD21B1	Blok univers N dla aparatów modułowych montowanych poziomo, 2x12PLE, 300x250mm	HAGER
1	UD21C1	Blok univers N z płyta montażowa, 300x250mm	HAGER
1	UD31A1	Blok univers N dla zacisków szeregowych, poziomych, 450x250mm	HAGER
1	UD31B1	Blok univers N dla aparatów modułowych montowanych poziomo, 3x12PLE, 450x250mm	HAGER
2	UD41B1	Blok univers N dla aparatów modułowych montowanych poziomo, 4x12PLE, 600x250mm	HAGER
1	UD21D1	Blok univers N dla rozłączników bezp. 1xNH00, 300x250mm	HAGER
1	UE21A0	Blok univers N dla szyn zbiorczych, poziomych,12x5/10mm, 40mm, 300x250mm	HAGER
1	UK21R1	Blok univers N dla odłącznika obciążenia 160A, 300x250mm	HAGER
1	UD21D2	Blok univers N dla rozłączników bezp. 2xNH00, 300x250mm	HAGER
5	ZM11C	Szyny zbiorcze, universZ, Cu12x5mm, 1-pol.	HAGER
1	HA452	Rozłącznik obciążenia,4bieg.,160A	HAGER
3	F:1,25	Rozłącznik bezpiecznikowy 3b , NH00	HAGER
1	F:3,	Wyl. różnicowopradowy z czl. nadprad. B/6KA,16A,30mA,2bieg. typAC P312B16	LEGRAND
1	Q6	Wyl. różnicowopradowy 25A,30mA,2bieg. typ AC P302	LEGRAND
2	Q10,Q13	Wyl. różnicowopradowy 40A,30mA,4bieg. typ AC P304	LEGRAND
1	Q12	Wyl. różnicowopradowy 63A,300mA,4bieg. typ AC P304	LEGRAND
1	EEA1	Wylacznik zmierzchowy	HAGER
1	TF1	Termostat Thermostar 101	FLASH/Zeta
1	Q7	Stycznik 230V,4Z/20A SM320	LEGRAND
1	Q14	Stycznik 230V,4Z/40A SM340	LEGRAND
1	Q9	Stycznik 230V,4R/63A CT	SCHNEIDER
1	Q11	Rozłącznik obciążenia FR304 100 A	LEGRAND
1	Q8	Rozłącznik obciążenia FR303 100 A	LEGRAND
6	F:7,8,,10,13,26,24	Wylacznik nadmiarowopradowy,6kA,B,1-bieg.,6A S301B6	LEGRAND
4	F:17,20,21,23	Wylacznik nadmiarowopradowy,6kA,B,1-bieg.,10A S301B10	LEGRAND
1	F11	Wylacznik nadmiarowopradowy,6kA,B,1-bieg.,16A S301B16	LEGRAND
1	F25	Wylacznik nadmiarowopradowy,6kA,B,3-bieg.,25A S303B25	LEGRAND
3	F5,F6,F14	Wylacznik nadmiarowopradowy,6kA,C,1-bieg.,3A S301 C3	LEGRAND
1	F12	Wylacznik nadmiarowopradowy,6kA,C,1-bieg.,16A S301C16	LEGRAND
1	F18	Wylacznik nadmiarowopradowy,6kA,C,1-bieg.,10A S301C10	LEGRAND
1	F27	Wylacznik nadmiarowopradowy,6kA,C,2-bieg.,20A S302C20	LEGRAND
1	F29	Wylacznik nadmiarowopradowy,6kA,C,2-bieg.,10A S302B10	LEGRAND
2	F15,F19	Wylacznik nadmiarowopradowy,6kA,C,3-bieg.,3A S303C3	LEGRAND
1	F16	Wylacznik nadmiarowopradowy,6kA,C,3-bieg.,20A S303C20	LEGRAND
1	F28	Wylacznik nadmiarowopradowy,6kA,C,3+N,1A S304C1	LEGRAND
1	SK602	Przelacznik woltomierza 10A,400V	HAGER
1	SK603	Przelacznik amperomierza 10A,400V	HAGER
1	SM150	Amperomierz analogowy 0-150 A, posredni	HAGER
1	SM500	Woltomierz analogowy 0-500 V	HAGER

1	D1	Ochronnik przepięciowy B+C TN-C(S) DEHNVENTIL TNS	DEHN
4	SR101	Przekładnik PRĄDOWY 150/5A T1,T2,T3,T4	HAGER
1	ST315	Transformator bezpieczeństwa, 12V/5,25A lub 24V/2,63A TR1	HAGER
8	SV121	Lampka sygnalizacyjna, zielona	HAGER
1	TR2	Transformator bezpieczeństwa 230/24 AC 450 VA TR2	LEGRAND
1	Q15	Przełącznik zasilania LUK	Spamel
1	F4	Wyl. różnicowoprądowy z czł. nadprad. B/6KA,16A,30mA,2bieg. typAC P312B16	LEGRAND
1	F9,	Wylacznik nadmiarowoprądowy,6kA,B,1-bieg.,6A S301B6	LEGRAND
obmiar		Złączka gwintowana do 120 mm2	Schrack
obmiar		Złączka gwintowana do 50 mm2	Schrack
obmiar		Złączka gwintowana do 25 mm2	Schrack
obmiar		Złączka gwintowana do 10 mm2	Schrack
obmiar		Złączka gwintowana do 4 mm2	Schrack





Elpro

Nazwa obwodu: Oczyszczalnia Ścieków Niechcice



obI2002  
www.obI2002.pl

Licencja nr 59104 ver. 1.00

### Wyniki weryfikacji selektywności zwarciorowej wszystkich zabezpieczeń obwodu:

Zabezpieczenie 1	Opis zabezpieczenia	Zabezpieczenie 2	Opis zabezpieczenia	Spodziewany I <sub>zw</sub> [A]	Selektywność
B1:1_1	WTN 1 gG 125 A; 5 s (APENA)	B1.1:1_1	WTN 00 gG 100 A; 5 s (APENA)	1 521,9	TAK*
B1:1_1	WTN 1 gG 125 A; 5 s (APENA)	B1.2:1_1	P312 B 16 A; 0,4 s (FAEL)	430,9	TAK
B1:1_1	WTN 1 gG 125 A; 5 s (APENA)	B1.3:1_1	S301 B 16 A; 0,4 s (FAEL)	368,0	TAK
B1:1_1	WTN 1 gG 125 A; 5 s (APENA)	B1.4:1_1	S303 B 25 A; 0,4 s (FAEL)	715,2	TAK
B1:1_1	WTN 1 gG 125 A; 5 s (APENA)	B1.5:1_1	S301 C 16 A; 5 s (FAEL)	279,0	TAK

(\*) wynik pozytywny w granicach błędu odczytu charakterystyk zabezpieczeń (±4%)

### SELEKTYWNOŚĆ ZWARCIOWA W KONTROLOWANYM OBSZARZE JEST ZACHOWANA

(weryfikacja uwzględniła tolerancję odczytu pasm zadziałania ±4%)

Weryfikację wykonano na podstawie analizy pasmowych charakterystyk czasowo-prądowych w obszarze ograniczonym spodziewanym prądem zwarcia i wymaganym czasem zadziałania. Spodziewany prąd zwarcia dla każdej pary zabezpieczeń obliczono automatycznie na podstawie danych technicznych obwodu.

Charakterystyki zabezpieczeń wg PN lub danych producentów (tolerancja odczytu ±4%).  
\* - typ zdefiniowany przez Użytkownika

STAROSTWO POWIATOWE  
w Piotrkowie Trybunalskim  
Aleje 3-go Maja 33  
97-300 Piotrków Tryb.



Elpro

Nazwa obwodu: Oczyszczalnia Ścieków Niechcice



obl2002

www.obl2002.pl

Licencja nr 59104 ver. 1.00

### Wyniki obliczeń skuteczności ochrony od porażień:

Element	Opis	I [m]	Zabezpieczenie	Opis zabezpieczenia	Czas zadziałania [s]	Zs [Ω]	Ia [A]	Zs*Ia [V]	Tolerancja [V]	U [V]	Zs*Ia ≤ U	Izw [A]
K1:1	YAKY4x 120 <sup>2</sup>	57,0	B1:1_1	WTN 1 gG 125 A (APENA)	5,0	0,122	660,0	80,80	±3,23	230	TAK	1 878,7
K1:2	YKY5x 70 <sup>2</sup>	28,0	B1:1_1	WTN 1 gG 125 A (APENA)	5,0	0,140	660,0	92,38	±3,70	230	TAK	1 643,2
K1.1:1	YKY5x 35 <sup>2</sup>	10,0	B1.1:1_1	WTN 00 gG 100 A (APENA)	5,0	0,151	477,0	72,09	±2,88	230	TAK	1 521,9
W1.2:1	YDY3X 2,5 <sup>2</sup>	23,0	B1.2:1_1	P312 B 16 A (FAEL)	0,4	0,534	72,7	38,81	±1,55	230	TAK	430,9
W1.3:1	YDY3x 2,5 <sup>2</sup>	28,0	B1.3:1_1	S301 B 16 A (FAEL)	0,4	0,625	72,7	45,44	±1,82	230	TAK	368,0
W1.4:1	YDY5x 4 <sup>2</sup>	18,0	B1.4:1_1	S303 B 25 A (FAEL)	0,4	0,322	114,0	36,66	±1,47	230	TAK	715,2
K1.5:1	YKY3x 6 <sup>2</sup>	94,0	B1.5:1_1	S301 C 16 A (FAEL)	5,0	0,824	97,5	80,37	±3,21	230	TAK	279,0

### OCHRONA OD PORAŻEŃ JEST SKUTECZNA

Program oblicza ww. wielkości zgodnie z PN-IEC 60364 w zakresie ochrony od porażień prądem elektrycznym.

W obliczeniach uwzględniono wartość impedancji powiększoną o 25%.

Program korzysta ze stabelaryzowanych danych:

- rezystancje i reakcje typowych transformatorów, kabli i przewodów linii napowietrznych i instalacyjnych wg "Komentarza do Rozp.Min.Przemysłu (...)" Instytutu Energetyki, wyd. SEP 1992

- rezystancje i reakcje innych elementów wg danych producentów

- wartości skutecznych prądów wyłączalnych odczytano z pasmowych charakterystyk czasowo-prądowych wg PN lub danych producentów (tolerancja odczytu ±4%)

\* - typ zdefiniowany przez Użytkownika

STAROSTWO POWIATOWE  
w Piotrkowie Trybunalskim  
Aleje 3-go Maja 33  
07-200 Piotrków Tryb.

Elpro

Nazwa obwodu: Oczyszczalnia Ścieków Niechcice



obI2002

www.obI2002.pl

Licencja nr 59104 ver. 1.00

### Wyniki obliczeń skuteczności ochrony przed skutkami przeciążeń:

Element	Opis	Sp.uloż.	I [m]	Zabezpieczenie	Opis zabezpieczenia	IB [A]	In [A]	Iz [A]	IB ≤ In ≤ Iz	I2 [A]	Tolerancja [A]	$1,45 \cdot I_z [A]$	$I_2 \leq 1,45 \cdot I_z$
K1.1	YAKY4x 120 <sup>2</sup>	D	57,0	B1.1:1_1	WTN 1 gG 125 A (APENA)	121,4	125,0	235,5	TAK	265,0	±10,6	341,5	TAK
K1.2	YKY5x 70 <sup>2</sup>	D	28,0	B1.1:1_1	WTN 1 gG 125 A (APENA)	121,4	125,0	226,5	TAK	265,0	±10,6	328,4	TAK
K1.1:1	YKY5x 35 <sup>2</sup>	E	10,0	B1.1:1_1	WTN 00 gG 100 A (APENA)	93,0	100,0	157,0	TAK	189,0	±7,6	227,7	TAK
W1.2:1	YDY3X 2,5 <sup>2</sup>	B	23,0	B1.2:1_1	P312 B 16 A (FAEL)	9,2	16,0	24,0	TAK	23,8	±1,0	34,8	TAK
W1.3:1	YDY3x 2,5 <sup>2</sup>	B	28,0	B1.3:1_1	S301 B 16 A (FAEL)	2,3	16,0	24,0	TAK	23,8	±1,0	34,8	TAK
W1.4:1	YDY5x 4 <sup>2</sup>	B	18,0	B1.4:1_1	S303 B 25 A (FAEL)	12,2	25,0	28,0	TAK	37,0	±1,5	40,6	TAK
K1.5:1	YKY3x 6 <sup>2</sup>	D	94,0	B1.5:1_1	S301 C 16 A (FAEL)	1,0	16,0	70,5	TAK	23,7	±0,9	102,2	TAK

IB - prąd roboczy, Iz - dopuszczalna obciążalność prądowa, In - prąd znamionowy zabezpieczenia, I2 - prąd wyłączalny zabezpieczenia dla czasu długotrwałego obciążenia

### OCHRONA PRZED SKUTKAMI PRZECIĄŻEŃ JEST SKUTECZNA

Program oblicza ww. wielkości zgodnie z PN-IEC 60364 w zakresie ochrony przed skutkami przeciążeń.

Program korzysta ze stabelaryzowanych danych:

- dopuszczalna obciążalność prądowa kabli i przewodów instalacyjnych wg „Wytycznych ochrony przewodów przed prądem przeciążeniowym (...)", COBR Elektromontaż 1998
- dopuszczalna obciążalność prądowa typowych przewodów linii napowietrznych wg PBUE Instytut Energetyki 1980
- dopuszczalna obciążalność prądowa innych elementów wg danych producentów
- prądy wyłączalne dla czasu długotrwałego obciążenia odczytano z charakterystyk czasowo-prądowych wg PN lub danych producentów (tolerancja odczytu ±4%)
- \* - typ zdefiniowany przez Użytkownika

**STAROSTWO POWIATOWE**  
w Piotrkowie Trybunalskim  
Aleje 3-go Maja 33  
97-300 Piotrków Tryb.





## Wyniki obliczeń spadków napięcia:

Element	Opis	l[m]	U[V]	Σ P <sub>sk.</sub>	n.k.	P <sub>sk.</sub>	k <sub>jk</sub>	P <sub>sk.</sub>	P <sub>ok</sub>	k <sub>js.</sub>	P <sub>iw.</sub>	n.w.	Σ P <sub>iw.</sub>	Σ n.w.	k <sub>jw.</sub>	P <sub>obl</sub>	cos	k <sub>x</sub>	dU[%]	IB [A]
K1:1	YAKY4x 120 <sup>2</sup>	57,0	400	75,70	1	75,70	0,00	0,00	75,70	1,00	-	-	-	-	-	75,70	0,90	1,19	0,81	121,40
K1:2	YKY5x 70 <sup>2</sup>	28,0	400	75,70	1	75,70	1,00	7,00	75,70	1,00	-	-	-	-	-	75,70	0,90	1,19	0,41	121,40
K1.1:1	YKY5x 35 <sup>2</sup>	10,0	400	58,00	1	58,00	1,00	58,00	58,00	1,00	-	-	-	-	-	58,00	0,90	1,09	0,21	93,02
				65,00		65,00														1,43
K1:1	YAKY4x 120 <sup>2</sup>	57,0	400	75,70	1	75,70	0,00	0,00	75,70	1,00	-	-	-	-	-	75,70	0,90	1,19	0,81	121,40
K1:2	YKY5x 70 <sup>2</sup>	28,0	400	75,70	1	75,70	1,00	7,00	75,70	1,00	-	-	-	-	-	75,70	0,90	1,19	0,41	121,40
W1.2:1	YDY3x 2,5 <sup>2</sup>	23,0	230	2,00	1	2,00	1,00	2,00	2,00	1,00	-	-	-	-	-	2,00	0,95	1,00	1,29	9,15
				9,00		9,00														2,51
K1:1	YAKY4x 120 <sup>2</sup>	57,0	400	75,70	1	75,70	0,00	0,00	75,70	1,00	-	-	-	-	-	75,70	0,90	1,19	0,81	121,40
K1:2	YKY5x 70 <sup>2</sup>	28,0	400	75,70	1	75,70	1,00	7,00	75,70	1,00	-	-	-	-	-	75,70	0,90	1,19	0,41	121,40
W1.3:1	YDY3x 2,5 <sup>2</sup>	28,0	230	0,50	1	0,50	1,00	0,50	0,50	1,00	-	-	-	-	-	0,50	0,95	1,00	0,39	2,29
				7,50		7,50														1,61
K1:1	YAKY4x 120 <sup>2</sup>	57,0	400	75,70	1	75,70	0,00	0,00	75,70	1,00	-	-	-	-	-	75,70	0,90	1,19	0,81	121,40
K1:2	YKY5x 70 <sup>2</sup>	28,0	400	75,70	1	75,70	1,00	7,00	75,70	1,00	-	-	-	-	-	75,70	0,90	1,19	0,41	121,40
W1.4:1	YDY5x 4 <sup>2</sup>	18,0	400	8,00	1	8,00	1,00	8,00	8,00	1,00	-	-	-	-	-	8,00	0,95	1,00	0,41	12,15
				15,00		15,00														1,63
K1:1	YAKY4x 120 <sup>2</sup>	57,0	400	75,70	1	75,70	0,00	0,00	75,70	1,00	-	-	-	-	-	75,70	0,90	1,19	0,81	121,40
K1:2	YKY5x 70 <sup>2</sup>	28,0	400	75,70	1	75,70	1,00	7,00	75,70	1,00	-	-	-	-	-	75,70	0,90	1,19	0,41	121,40
K1.5:1	YKY3x 6 <sup>2</sup>	94,0	230	0,20	11	0,20	1,00	0,20	0,20	1,00	-	-	-	-	-	0,20	0,90	1,02	0,22	0,97

STANOWISKO POWIATOWE  
w Piotrkowie Trybunalskim  
X-lecie 3-go Maja 13  
97-300 Piotrków Tryb.

Elpro

Nazwa obwodu: Oczyszczalnia Ścieków Niechcice



obI2002

www.obI2002.pl

Licencja nr 59104 ver. 1.00

## Wyniki obliczeń spadków napięcia (cd.):

Element	Opis	I [m]	U [V]	$\sum P_i k.$	$\sum P_s k.$	n. k.	Pi k.	kj k.	Po k.	Ps k.	Pi w.	n w.	$\sum P_i w.$	$\sum n w.$	kj w.	Pobl	cos	kx	dU [%]	IB [A]
							7,20			7,20										1,44

parametry i wyniki obliczeń dla odcinka:

S Pi k. - suma mocy zainstal. odbiorców komunalnych [kW]

S Ps k. - suma mocy zainstal. odbiorców komunalnych [kW]

n k., Pi k., kj k., Ps k. - dane odbiorcy komunalnego [kW]

Po k =  $[Po(k-1) + Ps(k-1)] * k / (k-1) + Ps k$ 

kj s. - wsp. jednoczesn. styku galezi (dot. mocy szczytowych odb. komunalnych)

Pi w., n w. - dane odbiorcy wiejskiego [kW]

S Pi w. - suma mocy zainstalowanych odbiorców wiejskich [kW]

S n w. - suma ilości odbiorców wiejskich

kj w. - wsp. jednoczesności dla odbiorców wiejskich

Pobl - rzeczywiste obciążenie mocą danego odcinka [kW]

kx - współczynnik wpływu reakcji  $kx = 1 + (X/R) * tg \phi$ 

IB - prąd roboczy [A]

Program korzysta ze stabelaryzowanych danych:

- rezystancje i reakcje typowych transformatorów, kabli i przewodów linii napowietrznych i instalacyjnych wg "Komentarza do Rozp.Min.Przemysłu (...)" Instytutu Energetyki, wyd. SEP 1992

- rezystancje i reakcje innych elementów wg danych producentów

- wsp. jednoczesności dla odbiorców wiejskich wg ZP ELTOR Bydgoszcz

\* - typ zdefiniowany przez Użytkownika

STAROSTWO POWIATOWE  
w Piotrkowie Trybunalskim  
Aleje 3-go Maja 33  
97-300 Piotrków Tryb.