



PRZEDSIĘBIORSTWO BUDOWNICTWA
I INSTALACJI "ABT" BADORA I SPÓŁKA Sp.J.
42-200 Częstochowa ul. Bór 143/157
tel: (0-34) 365-74-66, 365 85 44 fax. (034)365-93-61
e-mail : abt@abt.pl www.abt.pl

CERTYFIKAT



TOM 7 , EGZ. NR

ZLECENIODAWCA/
INWESTOR *Gmina Rędziny
42-242 Rędziny ul. Wolności 87*

NR UMOWY *342-2/2004*

FAZA OPRACOWANIA
DOKUMENTACJI *PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY*

TEMAT *BUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W GMINIE
RĘDZINY W MIEJSCOWOŚCI KAROLINA*
CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA

ZESPÓŁ AUTORSKI

IMIĘ I NAZWISKO	NUMER UPRAWNIEŃ	BRANŻA	PODPIS
PROJEKTOWAŁ:			
<i>mgr inż. Paweł BLADY</i>	<i>SLK/0366/PWOE/04</i>	<i>ELEKTRYCZNA.</i>	
SPRAWDZIŁ:			
<i>mgr inż. Jacek JABŁOŃSKI</i>	<i>371/01</i>	<i>ELEKTRYCZNA.</i>	

DATA OPRACOWANIA Styczeń 2005 r.

SPIS TREŚCI

I. OPIS TECHNICZNY	4
1. PODSTAWA OPRACOWANIA	4
2. ZAKRES OPRACOWANIA	4
3. CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA OBIEKTU.....	4
4. OPIS ROZWIĄZAŃ TECHNICZNYCH	5
4.1 Zasilanie w energię elektryczną oczyszczalni ścieków.....	5
4.2. Rozdzielnica główna RG.....	5
4.3. Zasilanie rezerwowe	5
5. ROZDZIELNICA ZASILAJĄCO-STEROWNICZA SST	6
6. OPIS URZĄDZEŃ UKŁADU TECHNOLOGICZNEGO	7
6.1. Zasilanie i sterowanie urządzeniami technicznymi układu technologicznego.....	7
6.2. Zasilanie urządzeń pompowni ścieków surowych.....	7
6.3. Sterowanie urządzeniami w pompowni ścieków surowych.....	7
6.4. Zasilanie pomp ścieków dowożonych	8
6.5. Sterowanie pompami ścieków dowożonych.....	9
6.6. Punkt zlewny ścieków dowożonych.....	10
6.7. Zasilanie urządzeń reaktora biologicznego.....	11
6.8. Sterowanie urządzeniami bloku oczyszczania biologicznego	11
6.8.1. Sterowanie pompami mieszającymi PMS1 i PMS2	11
6.8.2. Sterowanie pompami ścieków P1, P2 i P3	12
6.8.3. Sterowanie elektrozaworem ZE65	12
6.8.4. Pomiar w komorze nitryfikacji	12
6.9. Zasilanie dmuchaw.....	12
6.10. Sterowanie pracą urządzeń stacji dmuchaw	12
6.11. Zasilanie i sterowanie stacją odwadniania osadów oraz linią higienizacji.....	13
6.12. Pomiar ilości oraz wartości przepływu chwilowego ścieków oczyszczonych.....	14
7. INSTALACJA OŚWIETLENIA.....	15
8. INSTALACJA GNIAZD WTYKOWYCH I SIŁY	15
9. INSTALACJA LINII ZASILAJĄCYCH I STEROWNICZYCH URZĄDZENIA UKŁADU TECHNOLOGICZNEGO	16
10. INSTALACJA OGRZEWANIA	16
11. INSTALACJA WYRÓWNAWCZA	16
12. LINIE KABLOWE ZASILAJĄCE I STEROWNICZE W TERENIE.....	17
13. KONFIGURACJA STANOWISKA KOMPUTEROWEGO	17
14. DODATKOWA OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA.....	17
15. OCHRONA ODGROMOWA ZEWNĘTRZNA	18
16. OCHRONA ODGROMOWA I PRZECIWPŁYCIOWA	18
17. UWAGI KOŃCOWE	19
II. OBLICZENIA.....	20
1. BILANS MOCY I DANE ELEKTROENERGETYCZNE	20
2. DOBÓR BATERII KONDENSATORÓW	20
3. OBLICZENIA ZWARCIOWE.....	20
4. DOBÓR PRZEKROJÓW Żył KABLA ZASILAJĄCEGO ROZDZIELNICĘ GŁÓWNĄ RG	21
4.1. Dobór ze względu na obciążalność prądową długotrwałą.....	21
4.2. Dobór ze względu na dopuszczalny spadek napięcia	22
4.3. Dobór ze względu na dopuszczalną obciążalność zwarciovą.....	22
III. TABELLE	
1. WYKAZ KABLI I PRZEWODÓW ZASILAJĄCYCH	TAB. 1
2. WYKAZ KABLI I PRZEWODÓW ZASILAJĄCYCH	TAB. 2
3. WYKAZ KABLI I PRZEWODÓW POMIAROWYCH UKŁADU TECHNOLOGICZNEGO.....	TAB. 3
4. WYKAZ KABLI I PRZEWODÓW STEROWNICZYCH UKŁADU TECHNOLOGICZNEGO	TAB. 4
5. WYKAZ KABLI I PRZEWODÓW STEROWNICZYCH UKŁADU TECHNOLOGICZNEGO	TAB. 5
6. WYKAZ KABLI I PRZEWODÓW STEROWNICZYCH UKŁADU TECHNOLOGICZNEGO	TAB. 6
7. WYKAZ KABLI I PRZEWODÓW STEROWNICZYCH UKŁADU TECHNOLOGICZNEGO	TAB. 7
8. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW INSTALACJI.....	TAB. 08

9. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW INSTALACJI.....	TAB. 09
10. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW INSTALACJI.....	TAB. 10
11. ZESTAWIENIE APARATURY KONTROLNO-POMIAROWEJ.....	TAB. 11

IV. ZAŁĄCZNIKI

1. DECYZJA NR 3 ZNAK: PP.I.7331-12-130/04 Z DNIA 18.01.2005R. O USTALENIU LOKALIZACJI CELU PUBLICZNEGO WYDANA PRZEZ URZĄD MIASTA CZĘSTOCHOWY	ZAŁ. NR 1
2. WARUNKI PRZYŁĄCZENIA DO SIECI ELEKTROENERGETYCZNEJ WYDANE PRZEZ ZAKŁAD ENERGETYCZNY CZĘSTOCHOWA S.A. REJON ENERGETYCZNY CZĘSTOCHOWA TEREN, O NR RE4-WA-0675/04 Z DNIA 16.06.2004R.	ZAŁ. NR 2
3. OPINIA NR 40/05 UZGODNIENIA DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ WYDANA PRZEZ POWIATOWY ZESPÓŁ UZGODNIENÍ DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ	ZAŁ. NR 3

V. SCHEMATY ELEKTRYCZNE

1. PLAN ZAGOSPODAROWANIA TERENU SKALA 1:1000	RYS. NR E-01 ARK. 1/3
2. PLAN ZAGOSPODAROWANIA TERENU SKALA 1:1000	RYS. NR E-01 ARK. 2/3
3. PLAN ZAGOSPODAROWANIA TERENU SKALA 1:1000	RYS. NR E-01 ARK. 3/3
4. PLAN ZAGOSPODAROWANIA TERENU SKALA 1:250	RYS. NR E-02
5. SCHEMAT TECHNOLOGICZNY	RYS. NR E-03
6. PLAN INSTALACJI OŚWIETLENIOWEJ W BUDYNKU OCZYSZCZALNI	RYS. NR E-04
7. PLAN INSTALACJI GNIAZD WTYKOWYCH I SIŁY W BUDYNKU OCZYSZCZALNI	RYS. NR E-05
8. PLAN INSTALACJI ODGROMOWEJ BUDYNKU OCZYSZCZALNI	RYS. NR E-06
9. PLAN LINII ZASILAJĄCYCH URZĄDZENIA UKŁADU TECHNOLOGICZNEGO W BUDYNKU OCZYSZCZALNI	RYS. NR E-07
10. PLAN LINII STEROWNICZYCH I POMIAROWYCH UKŁADU TECHNOLOGICZNEGO W BUDYNKU OCZYSZCZALNI	RYS. NR E-08
11. PLAN INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH POTRZEB WŁASNYCH W BUDYNKU PRZEPOMPOWNI ŚCIEKÓW SUROWYCH.....	RYS. NR E-09
12. PLAN INSTALACJI ODGROMOWEJ BUDYNKU PRZEPOMPOWNI ŚCIEKÓW SUROWYCH	RYS. NR E-10
13. PLAN LINII ZASILAJĄCYCH URZĄDZENIA UKŁADU TECHNOLOGICZNEGO W BUDYNKU PRZEPOMPOWNI ŚCIEKÓW	RYS. NR E-11
14. PLAN LINII STEROWNICZYCH I POMIAROWYCH UKŁADU TECHNOLOGICZNEGO W BUDYNKU PRZEPOMPOWNI ŚCIEKÓW	RYS. NR E-12
15. PRZEKRÓJ INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH ZASILAJĄCYCH I STEROWNICZYCH UKŁADU TECHNOLOGICZNEGO W BUDYNKU PRZEPOMPOWNI ŚCIEKÓW	RYS. NR E-13
16. PRZEKRÓJ INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH ZASILAJĄCYCH I STEROWNICZYCH UKŁADU TECHNOLOGICZNEGO W ZBIORNIKU UŚREDNIAJĄCYM ŚCIEKI DOWOŻONE.....	RYS. NR E-14
17. GENERALNY SCHEMAT IDEOWY UKŁADU ZASILANIA	RYS. NR E-15
18. SCHEMAT IDEOWY UKŁADU ZASILANIA – ROZDZIELNICA RG.....	RYS. NR E-16 ARK. 1/3
19. SCHEMAT IDEOWY UKŁADU ZASILANIA – ROZDZIELNICA RG.....	RYS. NR E-16 ARK. 2/3
20. SCHEMAT IDEOWY UKŁADU ZASILANIA – ROZDZIELNICA RG.....	RYS. NR E-16 ARK. 3/3
21. ELEWACJA ZEWNĘTRZNA ORAZ WIDOK WEWNĘTRZNY ROZDZIELNICY RG.....	RYS. NR E-17
22. SCHEMAT IDEOWY UKŁADU ZASILANIA PODŁĄCZENIA AGREGATU PRĄDOTWÓRCZEGO.....	RYS. NR E-18
23. SCHEMAT IDEOWY UKŁADU ZASILANIA - ROZDZIELNICA SST	RYS. NR E-19 ARK. 1/8
24. SCHEMAT IDEOWY UKŁADU ZASILANIA - ROZDZIELNICA SST	RYS. NR E-19 ARK. 2/8
25. SCHEMAT IDEOWY UKŁADU ZASILANIA - ROZDZIELNICA SST	RYS. NR E-19 ARK. 3/8
26. SCHEMAT IDEOWY UKŁADU ZASILANIA - ROZDZIELNICA SST	RYS. NR E-19 ARK. 4/8
27. SCHEMAT IDEOWY UKŁADU ZASILANIA - ROZDZIELNICA SST	RYS. NR E-19 ARK. 5/8
28. SCHEMAT IDEOWY UKŁADU ZASILANIA - ROZDZIELNICA SST	RYS. NR E-19 ARK. 6/8
29. SCHEMAT IDEOWY UKŁADU ZASILANIA - ROZDZIELNICA SST	RYS. NR E-19 ARK. 7/8
30. SCHEMAT IDEOWY UKŁADU ZASILANIA - ROZDZIELNICA SST	RYS. NR E-19 ARK. 8/8
31. SCHEMAT PODŁĄCZEŃ KABLI I PRZEWODÓW POMIAROWYCH DO LISTWY ZACISKOWEJ XA1 - ROZDZIELNICA SST	RYS. NR E-20
32. SCHEMAT PODŁĄCZEŃ KABLI STEROWNICZYCH DO LISTWY ZACISKOWEJ XS1 - ROZDZIELNICA SST	RYS. NR E-21
33. SCHEMAT PODŁĄCZEŃ KABLI STEROWNICZYCH DO LISTWY ZACISKOWEJ XS2 - ROZDZIELNICA SST	RYS. NR E-22

34. SCHEMAT PODŁĄCZEŃ PRZEWODÓW STEROWNICZYCH DO LISTWY ZACISKOWEJ XS3 - ROZDZIELNICA SST	RYS. NR E-23
35. SCHEMAT PODŁĄCZEŃ PRZEWODÓW STEROWNICZYCH DO LISTWY ZACISKOWEJ XS4 - ROZDZIELNICA SST	RYS. NR E-24
36. SCHEMAT PODŁĄCZEŃ PRZEWODÓW POMIAROWYCH I STEROWNICZYCH DO LISTW ZACISKOWYCH XA2 i XS5 - ROZDZIELNICA RPZ	RYS. NR E-25
37. ELEWACJA ZEWNĘTRZNA ROZDZIELNICY ZASILAJĄCO-STEROWNICZEJ SST	RYS. NR E-26
38. ELEWACJA I WIDOK WEWNĘTRZNY WYŁĄCZNIKA GŁÓWNEGO WG	RYS. NR E-27
39. ELEWACJA SKRZYNKI STEROWNICZEJ SSL1	RYS. NR E-28
40. ELEWACJA SKRZYNKI ZASILAJĄCO- STEROWNICZEJ SSL2	RYS. NR E-29
41. ELEWACJA SKRZYNKI ZASILAJĄCO – POŚREDNICH SZ1-SZ9	RYS. NR E-30
42. ELEWACJA I WIDOK WEWNĘTRZNY SKRZYNEK POŚREDNICH SP1 i SP2	RYS. NR E-31

I. OPIS TECHNICZNY

do projektu budowlano-wykonawczego: „Budowa oczyszczalni ścieków w gminie Rędziny w miejscowości Karolina” – część elektryczna

1. Podstawa opracowania

Projekt niniejszy opracowano na podstawie:

- umowy zawartej z Inwestorem tj. Gminą Rędziny a Przedsiębiorstwem Budownictwa i Instalacji „ABT” Badora i Spółka sp.j. (Umowa nr 342-2/2004),
- decyzji nr 3 znak: PP.I.7331-12-130/04 z dnia 18.01.2005r. o ustaleniu lokalizacji celu publicznego wydanej przez Urząd Miasta Częstochowy,
- warunków przyłączenia do sieci elektroenergetycznej wydanych przez Zakład Energetyczny Częstochowa S.A. Rejon Energetyczny Częstochowa Teren, o nr RE4-WA-0675/04 z dnia 16.06.2004r,
- aktualnej mapy sytuacyjno-wysokościowej 1:1000 wykonanej przez Usługi Geodezyjne „Geodos” Jan Zduńczyk,
- uzgodnień z Inwestorem,
- inwentaryzacji w terenie,
- obowiązujących przepisów i norm budowy urządzeń elektroenergetycznych.

2. Zakres opracowania

Projekt niniejszy obejmuje:

- projekt instalacji oświetleniowej oczyszczalni ścieków,
- projekt oświetlenia terenu oczyszczalni ścieków,
- projekt instalacji gniazd wtykowych,
- projekt instalacji siłowej,
- projekt zasilania urządzeń układu technologicznego oczyszczalni ścieków,
- projekt sterowania pracą urządzeń układu technologicznego oczyszczalni ścieków,
- projekt instalacji odgromowej,
- projekt ochrony przeciwporażeniowej.

3. Charakterystyka techniczna obiektu

Napięcie zasilania	- $U_n=230/400V$
Moc zainstalowana	- $P_i = 89,39 \text{ kW}$
Moc obliczeniowa	- $P_o = 48,99 \text{ kW}$
Rodzaj zasilania	- kabel YAKY 4x240mm ² od wyłącznika głównego oczyszczalni do rozdzielnic głównej RG
Układ sieci zasilającej	- TN-C
Układ instalacji odbiorczej	- TN-S
Środki ochrony przeciwporażeniowej	- izolacja ochronna, samoczynne szybkie wyłączenie zasilania wyłącznikami różnicowo-prądowymi oraz wyłącznikami instalacyjnymi o charakterystyce czasowo-prądowej typu B, połączenia wyrównawcze
Środki ochrony odgromowej i przeciwprzepięciowej	- I°, II° ochronniki przeciwprzepięciowe.

4. Opis rozwiązań technicznych

4.1 Zasilanie w energię elektryczną oczyszczalni ścieków

Projekt przyłącza energii elektrycznej do budynku Oczyszczalni Ścieków w miejscowości Karolina nie wchodzi w zakres niniejszego opracowania. Projekt budowlano-wykonawczy obejmujący zasilanie energetyczne oczyszczalni ścieków stanowi zakres odrębnego opracowania. Dla obiektu wydane zostały przez Rejon Energetyczny Częstochowa Teren warunki przyłączenia RE- 4-WA-0675/04.

Zgodnie z w/w warunkami miejscem przyłączenia oczyszczalni ścieków będzie stacja transformatorowa 15/0,4kV S-151 Karolina. Od stacji S-151 należy ułożyć kabel YAKY4x120mm² do zestawu złączowo-pomiarowego ZZP. Miejscem przyłączenia wewnętrznej linii zasilającej wlv będzie zestaw złączowo-pomiarowy ZZP. Projektowany zestaw złączowo-pomiarowy ZZP zabudowany zostanie przed ogrodzeniem posesji w odległości 4m od stacji transformatorowej S-151, jego lokalizację przedstawiono na rys. nr E-01. Wewnętrzną linię zasilającą od zestawu złączowo-pomiarowego ZZP do wyłącznika głównego oczyszczalni należy wykonać kablem YAKY 4x240mm² układanym w ziemi na głębokości 0,8m. Wyłącznik główny oczyszczalni należy umieścić w linii ogrodzenia zgodnie z planem zagospodarowania terenu.

Zgodnie z warunkami przyłączenia moc przyłączeniowa dla obiektu wynosi 50kW, co pokrywa w pełni zapotrzebowanie oczyszczalni.

Kabel należy ułożyć na podsypce z piasku o grubości 10cm, a następnie przysypać piaskiem o grubości 10cm, po czym przysypać ziemią gruntu rodzimego o grubości 15cm i ułożyć folię o szerokości 20cm.

Trasa wewnętrznej linii zasilającej została przedstawiona na rys. nr E-01.

4.2. Rozdzielnica główna RG

Rozdzielnica główna oczyszczalni ścieków „RG” została zaprojektowana w oparciu o system obudów z blachy stalowej. Rozdzielnicę tą stanowić będzie obudowa posadowiona na cokole o wysokości 100mm.

Wymiary gabarytowe rozdzielnic „RG” wynoszą:

- szerokość - 778mm,
- wysokość - 2078mm,
- głębokość - 508mm

Z rozdzielnic głównej „RG” oczyszczalni ścieków zostaną zasilone wszystkie obwody potrzeb ogólnych obiektu tj. obwody instalacji oświetleniowej, gniazd wtykowych i siły. Ponadto z rozdzielnic „RG” zostanie zasilona rozdzielnica układu technologicznego „SST”.

Schemat ideowy układu zasilania rozdzielnic „RG” przedstawiony jest na rys. nr E-16 natomiast jej elewacja zewnętrzna i widok wewnętrzny na rys. nr E-17.

4.3. Zasilanie rezerwowe

Zasilanie rezerwowe oczyszczalni ścieków stanowić będzie stacjonarny agregat prądotwórczy. Moc nominalna agregatu przy pracy ciągłej wynosi 80kVA natomiast przy pracy awaryjnej – 87kVA i pokrywa zapotrzebowanie na energię elektryczną wszystkich urządzeń oczyszczalni. Zespół prądotwórczy wyposażony zostanie w panel kontrolno-sterujący ze

sterowaniem automatycznym rozruchu (układ SZR) zamontowany na jego konstrukcji. W przypadku zaniku napięcia w sieci energetyki zawodowej, układ sterujący uruchamia silnik, wzbudza prądnicę synchroniczną i dołącza obciążenie do zespołu prądotwórczego. Gdy w czasie pracy automatycznej pojawi się napięcie w sieci energetycznej, układ sterujący przełączy napięcie z prądnicy na sieć oraz zatrzyma silnik.

Zespół wyposażony jest w kompletną instalację paliwową, smarowania, chłodzenia oraz elektryczno-rozruchową. Posiada także szereg układów kontrolno-pomiarowych z czujnikami sygnalizującymi stany awaryjne.

Schemat układu włączenia agregatu prądotwórczego do układu zasilania stacji pokazany jest na rys. nr E-18.

Agregat prądotwórczy zabudowany zostanie w specjalnie do tego celu wydzielonym i przygotowanym pomieszczeniu w oczyszczalni.

Jako wyłącznik główny w rozdzielnicy „RG” zamontowany zostanie przełącznik obejściowy BY-PASS 160A, który spełnia dodatkowo funkcję „odstawienia” agregatu na czas prowadzenia prac remontowych. Przeprowadzanie wymaganych przeglądów lub napraw zespołu prądotwórczego w stanie bezprądowym wymaga ustawienia przełącznika w położenie „II”, zgodnie z załączonym schematem współpracy agregatu prądotwórczego z siecią energetyki zawodowej (rys. nr E-18). Położenie „0” przełącznika BY-PASS stwarza przerwę w układzie zasilania.

5. Rozdzielnica zasilająco-sterownicza SST

Zasilanie i sterowanie urządzeń układu technologicznego oczyszczalni ścieków w Karolinie zrealizowane zostanie z projektowanej rozdzielnicy zasilająco-sterowniczej „SST” zabudowanej w pomieszczeniu sterowni. Rozdzielnica zasilająco-sterownicza „SST”, obejmująca układy zasilania i sterowania pompami ścieków surowych, sitem pionowym, pompowni ścieków dowożonych, pompami mieszającymi, pompami zatapialnymi oraz dmuchawami, została zaprojektowana w oparciu o system obudów stalowych do zabudowy szeregowej. Rozdzielnicę tą stanowi obudowa posadowiona na cokole o wysokości 100mm. W rozdzielnicy „SST” zamontowana zostanie aparatura zasilająca, łączeniowa, kontrolno-pomiarowa dla projektowanego układu technologicznego. Ponadto z rozdzielnicy „SST” zostaną zasilone rozdzielnica punktu zlewnego „RPZ” oraz rozdzielnica „RO” linii odwadniania i higienizacji osadu.

Rozdzielnica „SST” jest kompletnym wyrobem, prefabrykowanym i dostarczany przez firmę specjalistyczną, która spełni wymagania techniczne zawarte w tym projekcie.

Rozdzielnica „SST” posadowiona zostanie w pomieszczeniu sterowni na kanale kablowym wykonanym zgodnie z projektem konstrukcyjnym. Miejsce zabudowy rozdzielnicy „SST” wskazane jest na planie instalacji rys nr E-05. Rozdzielnicę „SST” należy zasilć przewodem YLY-żo 5x35 z rozdzielnicy głównej „RG”. Kable i przewody zasilające oraz sterownicze należy wyprowadzić z rozdzielnicy dołem w rurach ochronnych pod posadzką oraz górą w korytku kablowym, zgodnie z planami instalacji.

Wymiary gabarytowe rozdzielnicy „SST” wynoszą:

- szerokość - 1260mm,
- wysokość - 1978mm,
- głębokość - 508mm

Elewację szafy „SST” pokazano na rys. nr E-26.

6. Opis urządzeń układu technologicznego

6.1. Zasilanie i sterowanie urządzeniami technicznymi układu technologicznego

Zasilanie projektowanych urządzeń technicznych układu technologicznego oczyszczalni ścieków realizowane będzie z rozdzielnicy zasilająco-sterowniczej „SST” umieszczonej w pomieszczeniu sterowni.

W rozdzielnicy „SST” zamontowana zostanie kompletna aparatura zasilająca, łączeniowa, sterownicza i kontrolno-pomiarowa dla urządzeń układu technologicznego oczyszczania ścieków.

W rozdzielnicy „SST” zabudowany zostanie sterownik swobodnie programowalny PLC, natomiast na elewacji zewnętrznej szafy – tekstowy terminal operatorski. Panel operatorski pozwala na dodatkową kontrolę nad procesem technologicznym oraz na zmianę podstawowych parametrów i nastaw pracy układu.

W pomieszczeniu sterowni zabudowane zostanie także stanowisko komputerowe. Na stanowisku komputerowym w sterowni oczyszczalni zainstalowany zostanie systemem oprogramowania przemysłowego w skład, którego wchodzi program wizualizacyjny.

Na tym stanowisku komputerowym zainstalowany zostanie model obiektowy dla 300 bramek we/wy.

Stworzona komputerowa aplikacja wizualizacyjna współpracować będzie ze sterownikiem PLC zabudowanym w rozdzielnicy „SST” w zakresie przekazywania danych o stanie pracy urządzeń układu technologicznego. Wykonana aplikacja komputerowa podzielona zostanie na szereg ekranów synoptycznych.

Stworzony proces wizualizacji pracy oczyszczalni umożliwi tworzenie raportów i wykresów, zawierających informacje o wybranych parametrach pracy oczyszczalni, zaistniałych stanach alarmowych i awariach oraz pełnym raportowaniu punktu zlewnego.

6.2. Zasilanie urządzeń pompowni ścieków surowych

Lokalizacja pompowni ścieków surowych pokazana jest na planie zagospodarowania terenu (rys. nr E-01). Przepompownia ścieków oraz punkt zlewny zostały umieszczone w murowanym budynku technologicznym. W przepompowni znajdują się dwie pompy zatapialne ścieków o mocy silnika pompy $P_n=2,9\text{kW}$. W budynku przepompowni znajduje się skrzynka sterownicza SSL1. Projektowana skrzynka sterownicza SSL1 jest kompletnym wyrobem, prefabrykowanym i dostarczany przez firmę specjalistyczną, która spełni wymagania techniczne zawarte w tym projekcie.

Kable zasilające, w które wyposażone są fabrycznie pompy łączyć się będą z kablami zasilającymi wyprowadzonymi z szafy „SST” w skrzynkach zasilających SZ7 i SZ8 wyposażonych w wyłączniki krzywkowe 16A.

W budynku przepompowni umieszczone będzie również sito pionowe z napędem o mocy $P_n=2,5\text{kW}$ przeznaczone do usuwania skrętek z pompowni.

Sito pionowe należy zasilć poprzez skrzynkę zasilającą SZ9 wyposażoną w wyłącznik krzywkowy 16A.

6.3. Sterowanie urządzeniami w pompowni ścieków surowych

Sterowanie pracą pomp zatapialnych w pompowni ścieków surowych odbywać się będzie w zależności od poziomu ścieków w pompowni. Poziom ścieków w pompowni będzie kontrolowany za pomocą pięciu regulatorów pływakowych.

W pompowni ścieków przewidziano kontrolę pięciu poziomów tj.:

- poziom zabezpieczenia przed suchobiegiem – alarm,
- poziom wyłączenia pomp – zatrzymanie pomp w pompowni,

- poziom normalny ścieków – załączenie pompy podstawowej PS1 lub PS2 w przepompowni,
- poziom maksymalny ścieków – załączenie pompy rezerwowej PS1 lub PS2 w przepompowni,
- poziom przelania – załączenie akustyczno-optycznej sygnalizacji alarmowej.

Sygnalizacja poziomu ścieków zrealizowana zostanie za pośrednictwem pływakowych sygnalizatorów, ponadto do ciągłego pomiaru ścieków w przepompowni została zaprojektowana hydrostatyczna sonda głębokości SG1.

Układy automatyki pozwalają na pracę pomp i sita pionowego przy sterowaniu:

- w trybie automatycznym,
- w trybie ręcznym.

Wyboru trybu pracy przepompowni ścieków dokonać można trójpołożeniowymi przełącznikami zamontowanymi na elewacji rozdzielnicy „SST” oraz skrzynki SSL1. Do załączenia pomp i sita pionowego w trybie sterowania „ręcznego” przeznaczone są przełączniki na elewacji rozdzielnicy „SST” lub skrzynki SSL1.

W trybie sterownia automatycznego sito pionowe załączane jest w zależności od dopływających ścieków, których obecność sygnalizuje konduktometryczny czujnik poziomu ozn. CP umieszczony w komorze przy sicie.

W trybie sterownia automatycznego pompy PS1 i PS2, załączane są do pracy w zależności od poziomu ścieków w pompowni.

Praca w trybie sterowania ręcznego pozwala na załączenie dowolnej pompy niezależnie od poziomu ścieków w pompowni. Aktywne pozostaje nadal zabezpieczenie przed suchobiegiem pomp i przelaniem.

W automatycznym trybie pracy pomp PS1 i PS2 dokonywana będzie cykliczna zamiana pracującej pompy, w taki sposób, aby zapewnić ich równomierne wykorzystanie. Wymagany czas pracy, po upływie, którego ma nastąpić zamiana pompy, stanowi parametr nastawiany na panelu operatorskim.

W przypadku wystąpienia awaryjnego poziomu ścieków w przepompowni (poziom przelania) uruchomiony zostanie alarmowy sygnał (diody i buczek na elewacji rozdzielnicy „SST” i syrena alarmowa na budynku oczyszczalni).

Wyłączenia sygnału alarmowego dokonuje się przyciskiem „Kasowanie alarmu” zamontowanym na elewacji zewnętrznej rozdzielnicy „SST”.

Poziomy załączania i wyłączania pomp podano na rysunkach w projekcie technologicznym.

Zastosowany sterownik programowalny rejestrować będzie czasy pracy poszczególnych pomp, celem zapewnienia ich równomierności pracy.

6.4. Zasilanie pomp ścieków dowożonych

Lokalizacja zbiornika uśredniającego ścieki dowożone pokazana jest na planie zagospodarowania terenu (rys. nr E-01). W zbiorniku uśredniającym znajdują się dwie pompy zatapialne ścieków o mocy silnika pompy $P_n=1,65\text{kW}$ do przepompowania ścieków ze zbiornika uśredniającego do studzienki rozprężnej a następnie grawitacyjnie do przepompowni ścieków. Kable zasilające, w które wyposażone są fabrycznie pompy łączyć się będą z kablami zasilającymi wyprowadzonymi z rozdzielnicy „SST” w skrzynce zasilająco-sterowniczej SSL2, zamontowanej w pobliżu zbiornika uśredniającego. Projektowana skrzynka sterownicza, SSL2 jest kompletnym wyrobem, prefabrykowanym i dostarczany przez firmę specjalistyczną, która spełni wymagania techniczne zawarte w tym projekcie.

6.5. Sterowanie pompami ścieków dowożonych

Sterowanie pracą pomp zasilanych (ozn. PŚD1 i PŚD2) w zbiorniku uśredniającym ścieków dowożonych odbywać się będzie w dwóch okresach czasowych dziennych od 6⁰⁰ do 18⁰⁰ oraz od 18⁰⁰ do 6⁰⁰.

Jedna z pomp w zbiorniku uśredniającym ścieki dowożone stanowi rezerwę.

Układy automatyki pozwalają na pracę pomp przy sterowaniu:

- w trybie automatycznym,
- w trybie ręcznym.

Wyboru trybu pracy pomp ścieków dowożonych dokonać można trójpołożeniowymi przełącznikami zamontowanymi na elewacji rozdzielnic „SST” oraz skrzynki SSL2. Do załączenia pomp w trybie sterowania „ręcznego” przeznaczone są przełączniki na elewacji rozdzielnic „SST” lub skrzynki SSL2.

W trybie sterownia automatycznego pompy PŚD1 lub PŚD2 załączane są do pracy w funkcji czasu lub od poziomu w zależności od pory dnia.

Praca w trybie sterowania ręcznego pozwala na załączenie dowolnej pompy niezależnie od poziomu ścieków w pompowni. Aktywne pozostaje nadal zabezpieczenie przed suchobiegiem pomp i przelaniem.

W automatycznym trybie pracy pomp PŚD1 i PŚD2 dokonywana będzie cykliczna zamiana pracującej pompy, w taki sposób, aby zapewnić ich równomierne wykorzystanie. Wymagany czas pracy po upływie, którego ma nastąpić zamiana pompy, stanowi parametr nastawiany na panelu operatorskim.

W przypadku wystąpienia awaryjnego poziomu ścieków w przepompowni (poziom przelania) uruchomiony zostanie alarmowy sygnał (diody i buczek na elewacji rozdzielnic „SST” i syrena alarmowa na budynku oczyszczalni).

Wyłączenia sygnału alarmowego dokonuje się przyciskiem „Kasowanie alarmu” zamontowanym na elewacji zewnętrznej rozdzielnic „SST”.

Poziomy załączania i wyłączania pomp podano na rysunkach w projekcie technologicznym.

Zastosowany sterownik programowalny rejestrować będzie czasy pracy poszczególnych pomp, celem zapewnienia ich równomierności pracy.

W okresie od godz. 6⁰⁰ do 18⁰⁰ sterowanie pracą pomp zasilanych PŚD1 lub PŚD2 w zbiorniku uśredniającym ścieków dowożonych odbywać się będzie w zależności od poziomu ścieków w zbiorniku. Poziom ścieków w zbiorniku będzie kontrolowany za pomocą czterech regulatorów pływakowych.

W zbiorniku uśredniającym przewidziano kontrolę czterech poziomów tj.:

- poziom zabezpieczenia przed suchobiegiem – alarm,
- poziom wyłączenia pompy – zatrzymanie pompy w pompowni,
- poziom normalny ścieków – załączenie pompy podstawowej PŚD1 lub PŚD2 w przepompowni,
- poziom przelania – załączenie akustyczno-optycznej sygnalizacji alarmowej.

Sygnalizacja poziomu ścieków zrealizowana zostanie za pośrednictwem pływakowych sygnalizatorów, ponadto do ciągłego pomiaru ścieków w zbiorniku uśredniającym została zaprojektowana hydrostatyczna sonda głębokości SG2.

W okresie od godz. 18⁰⁰ do 6⁰⁰ sterowanie pracą pomp zasilanych PŚD1 lub PŚD2 w zbiorniku uśredniającym ścieków dowożonych odbywać się będzie w układzie czasowym. Rozwiązania technologiczne przewidują:

1) dla pracy pompy zasilanej PŚD1 lub PŚD2

- regulowany czas pracy w zakresie od 1 do 180min.,
- regulowany czas postoju w zakresie od 1 do 180min.

W zbiorniku uśredniającym zainstalowane zostaną regulatory pływakowe. Ich zadaniem jest kontrola dwóch poziomów awaryjnych tj.:

- poziom suchobiegu pompy,
- poziom przelania pompowni.

Wymagane czasy pracy pompy w zbiorniku uśredniającym ścieków dowożonych oraz zakresy okresów dziennych, stanowią parametry nastawiane na panelu operatorskim i zostaną ustalone w trakcie rozruchu układu technologicznego.

Zastosowany sterownik programowalny rejestrować będzie czasy pracy poszczególnych urządzeń w zbiorniku uśredniającym.

6.6. Punkt zlewny ścieków dowożonych

W projektowanym układzie technologicznym zaprojektowany został punkt zlewny ścieków dowożonych.

Punkt zlewny ścieków dowożonych służy do odbioru ścieków z samochodów i przyczep asenizacyjnych. Umożliwia pomiar ilości dostarczanych ścieków, temperatury, pH oraz przewodności. Punkt zlewny mierzy i kontroluje parametry oraz ilość dostarczanych ścieków jednocześnie zabezpieczając przed przekroczeniem założonych wartości zgodnych z przyjętymi normami.

Wszystkie urządzenia punktu zlewnego zamontowane będą w budynku przepompowni. Zasilanie i sterowanie urządzeń punktu zlewnego realizowane będzie z rozdzielnic „RPZ” stanowiącej wyposażenie punktu zlewnego i dostarczanej wraz z punktem zlewnym przez jego producenta.

Budynek przepompowni poza urządzeniami układu technologicznego jest wyposażony w instalacje oświetlenia i gniazd wtykowych, które zasilane są z rozdzielnic „RPZ”.

Wszystkie urządzenia technologiczne w punkcie zlewnym mogą pracować w trybie pracy automatycznej i trybie pracy ręcznej. Praca ręczna przeznaczona jest w zasadzie wyłącznie do prób. Sterowanie ręczne odbywa się za pomocą przycisków z rozdzielnic „RPZ”. Automatyka punktu zlewnego oparta jest o specjalizowany sterownik mikroprocesorowy. Sterownik ten podzielony jest na dwie części. Część wewnętrzna zawierająca jednostkę centralną, moduły pomiarowe i układy transmisji. Część zewnętrzna, która dostępna jest dla użytkownika i wyposażona jest w przyciski, lampki oraz gniazdo identyfikacji użytkownika.

Sterownik punktu zlewnego połączony będzie ze sterownikiem nadrzędnym umieszczonym w rozdzielnic „SST” zlokalizowanej w pomieszczeniu sterowni za pomocą linii transmisyjnej.

Punkt zlewny ścieków wyposażony jest w system ewidencji. Każdy użytkownik posiada indywidualny identyfikator z zapisanym numerem. Użytkownik po podłączeniu węża do króćca ściekowego, przykładając swój identyfikator do gniazda odczytowego. Jeżeli kod jest prawidłowy na panelu zapala się lampka sygnalizująca przyjęcie kodu i możliwości dokonania zrzutu ścieków.

Użytkownik przyciska następnie przycisk otwarcia zasuw i dokonuje zrzutu ścieków. W czasie zrzutu układ mierzy ilość ścieków, PH, temperaturę i przewodność. Po zakończeniu operacji użytkownik naciska przycisk zamknięcia zasuw. Jeżeli użytkownik nie dokona zamknięcia zasuw, zostanie ona zamknięta automatycznie po upływie kilku minut. Po dokonaniu zrzutu układ samoczynnie przepłuka wodą instalację spustową.

Informacja o ilości ścieków, wraz z kodem użytkownika oraz datą zostaje zapisana w pamięci sterownika a następnie w komputerze dyspozytora. W sterowni będzie możliwe wyświetlanie i wydrukowanie zestawień użytkowników w dowolnych konfiguracjach. Informacja ta jest przechowywana w systemie przez okres 70 dni tak by było możliwe sporządzanie raportów miesięcznych. Każdy identyfikator przypisany jest do konkretnej osoby. W komputerze dyspozytora możliwe jest zablokowanie identyfikatora, co uniemożliwi korzystanie ze zlewni.

6.7. Zasilanie urządzeń reaktora biologicznego

W skład urządzeń reaktora biologicznego wchodzi:

- pompa mieszająca ścieki PMŚ1,
- pompa mieszająca ścieki PMŚ2,
- pompa zatapialna P1,
- pompa zatapialna P2,
- pompa zatapialna P3,
- pompa ścieków oczyszczonych PŚO.

Wszystkie w/w pompy należy zasilić przewodami wyprowadzonymi z rozdzielnicy „SST” i układanymi w korytkach kablowych oraz rurach ochronnych RL.

Kable zasilające, w które wyposażone są fabrycznie pompy łączyć się będą z kablami zasilającymi wyprowadzonymi z rozdzielnicy „SST” w skrzynkach zasilających SZ1-SZ6 wyposażonych w wyłączniki krzywkowe 16A. Skrzynki SZ należy montować do balustrady podestu. Zasilanie w/w urządzeń należy wykonać zgodnie z planem instalacji przedstawionym na rys. nr E-07.

6.8. Sterowanie urządzeniami bloku oczyszczania biologicznego

W skład bloku oczyszczania biologicznego wchodzi:

- strefa denitryfikacji,
- strefa defosfatacji,
- strefa nitryfikacji,
- komora stabilizacji i zagęszczania osadu.

Strefa nitryfikacji wyposażona zostanie w:

- sondę tlenu OXY,
- pompę zatapialną P3.

Strefa denitryfikacji wyposażona zostanie w:

- pompa mieszająca ścieki PMŚ2,
- pompa zatapialna P2.

Strefa defosfatacji wyposażona zostanie w:

- pompa mieszająca ścieki PMŚ1,

Komora stabilizacji i zagęszczania osadu wyposażona zostanie w:

- pompa zatapialna P1,
- pompa ścieków oczyszczonych PŚO

6.8.1. Sterowanie pompami mieszającymi PMŚ1 i PMŚ2

Pompy mieszające PMŚ1 i PMŚ2 posiadają układ automatyki, który umożliwia ich pracę w dwóch trybach tj.:

- w trybie automatycznym,
- w trybie ręcznym (ZAŁ./WYŁ.).

Wyboru trybu automatycznego oraz załączanie i wyłączanie dla każdej z pomp jest realizowane oddzielnym trójpołożeniowym przełącznikiem zamontowanym na elewacji rozdzielnicy „SST”.

W trybie sterownia automatycznego pompy PMŚ1 lub PMŚ2 załączane są w funkcji czasu.

Wymagane czasy pracy pompy PMŚ1 i PMŚ2, stanowią parametry nastawiane na panelu operatorskim i zostaną ustalone w trakcie rozruchu układu technologicznego.

6.8.2. Sterowanie pompami ścieków P1, P2 i P3

Pompy ścieków P1, P2 i P3 posiadają układ automatyki, który umożliwia ich pracę w dwóch trybach tj.:

- w trybie automatycznym,
- w trybie ręcznym (ZAŁ./WYŁ.).

Wyboru trybu automatycznego oraz załączanie i wyłączanie dla każdej z pomp jest realizowane oddzielnym trójpołożeniowym przełącznikiem zamontowanym na elewacji rozdzielnic „SST”.

W trybie sterownia automatycznego pompy P1, P2 i P3 załączane są w funkcji czasu.

Wymagane czasy pracy pompy P1, P2 i P3 stanowią parametry nastawiane na panelu operatorskim i zostaną ustalone w trakcie rozruchu układu technologicznego.

6.8.3. Sterowanie elektrozaworem ZE65

Elektrozawór ZE65 posiada układ automatyki, który umożliwia jego pracę w dwóch trybach tj.:

- w trybie automatycznym,
- w trybie ręcznym (OTW./ZAM.).

Wyboru trybu automatycznego oraz otwieranie i zamykanie elektrozaworu jest realizowane trójpołożeniowym przełącznikiem zamontowanym na elewacji rozdzielnic „SST”.

W trybie sterownia automatycznego elektrozawór zamykany i otwierany będzie w funkcji czasu w trakcie pracy pompy P1.

Wymagane czasy cykli otwarcia i zamknięcia ZE65 oraz łączny czas otwierania i zamykania elektrozaworu w trakcie pracy pompy P1 stanowią parametry nastawiane na panelu operatorskim i zostaną ustalone w trakcie rozruchu układu technologicznego.

6.8.4. Pomiary w komorze nityfikacji

W celu sterowania pracą dmuchaw dokonywany jest pomiar ilości tlenu w komorze nityfikacji przy użyciu przetwornika tlenu OXY. Zastosowane urządzenie do pomiaru ilości tlenu zbudowane jest z zestawu w skład którego wchodzi:

- czujnik tlenu,
- sonda,
- konstrukcja mocująca.

6.9. Zasilanie dmuchaw

Projektowane dmuchawy DM1 i DM2 należy zasilć z rozdzielnic „SST” przewodami typu MCCMK 4x6+6 1kV układanymi w rurach ochronnych pod posadzką. Wentylatory silników WDM1 i WDM2 należy zasilć przewodami typu YLY-żo 0,6/1kV 4x1,5 układanymi również w rurach ochronnych pod posadzką.

6.10. Sterowanie pracą urządzeń stacji dmuchaw

Dla zasilania rusztów napowietrzających zaprojektowano w pomieszczeniu technicznym dwie dmuchawy o mocy silników $P_n=11,0\text{kW}$. Dmuchawy muszą być przystosowane do współpracy z przetwornicą częstotliwości w związku z powyższym wyposażone będą dodatkowo w wentylatory silników dmuchaw, które będą załączane razem z dmuchawami.

Układ zasilania dmuchaw wyposażony jest w przetwornicę częstotliwości dla napędów o mocy 11,0kW. Dmuchawy pracować będą w systemie kaskadowym, co oznacza, że jeżeli praca

jednej dmuchawy nie zapewnia wymaganego poziomu natlenienia ścieków, załączana jest dmuchawa następna. Dodatkowa dmuchawa załączana jest bezpośrednio na sieć.

Przetwornica częstotliwościysterowana zostanie standardowym sygnałem prądowym 4-20mA z przetwornika ilości tlenu OXY zainstalowanego w komorze nitryfikacji.

Standardowy sygnał prądowy 4÷20mA doprowadzony jest do wejścia analogowego regulatora stanowiącego integralne wyposażenie przetwornicy częstotliwości. Do sterowania pracą zespołu dmuchaw wykorzystana jest jedna z wstępnie zaprogramowanych aplikacji, zainstalowana fabrycznie w przetwornicy częstotliwości – tzw. aplikacja pompowo-wentylatorowa PFC. Wydajność układu regulowana jest poprzez zmianę prędkości obrotowej jednej z dmuchaw wchodzących w skład zestawu, za pośrednictwem przetwornicy częstotliwości oraz poprzez zmianę ilości pracujących maszyn. W chwili, gdy zapotrzebowanie na tlen jest niewielkie pracuje tylko jedna dmuchawa z taką wydajnością, jakie jest chwilowe zapotrzebowanie i zadana wartość ilości tlenu. Jeżeli zapotrzebowanie na tlen wzrasta - rośnie prędkość obrotowa i wydajność dmuchawy. O ile wydajność jednej dmuchawy nie pokrywa zapotrzebowania, włącza się następna dmuchawa.

Układ sterowania pracą dmuchaw wyposażony został w funkcję zmiany kolejności pracy napędów („autochange”). Funkcja ta pozwala na zmianę kolejności startu silników wchodzących w skład zespołu dmuchaw. Dzięki sterowaniu za pomocą systemu "autochange" okres pracy poszczególnych napędów będzie taki sam.

Zasadniczym systemem sterowania jest sterowanie automatyczne. Jest ono realizowane wówczas, gdy załączona jest przetwornica częstotliwości. Praca w trybie automatycznym oraz załączenie poszczególnych dmuchaw sygnalizowane jest zapaleniem odpowiedniej diody elektroluminescencyjnej. W tym cyklu pracy układ dostosowuje swoje parametry do wartości wczytanych do regulatora.

Układ w trybie pracy automatycznej niezależnie od zabezpieczeń programowych wyposażane jest w następujące bloki zabezpieczające:

- zabezpieczenie przed wzrostem ciśnienia ponad wartość dopuszczalną - realizowane przez presostat zainstalowany na rurociągu powietrza,
- zabezpieczenie przed pracą niepełnofazową oraz zanikiem napięcia zasilania - realizowane przez czujnik kolejności faz.

Zadziałanie tych zabezpieczeń powoduje wyłączenie układu oraz włączenie alarmowego sygnału akustycznego.

Gdy podczas pracy automatycznej układu nastąpi wyłączenie silnika dmuchawy przez zabezpieczenie silnikowe, układ zostaje chwilowo zatrzymany i skonfigurowany przez regulator do pracy tylko z jedną dmuchawą.

Układ sterowania pracą dmuchaw pozwala na przejście do trybu sterowania „ręcznego”. Podczas pracy w trybie sterowania ręcznego układ może pracować na "sztywno". Poszczególne dmuchawy są wówczas załączane przełącznikami umieszczonymi na płycie elewacji rozdzielnic zasilająco-sterowniczej. W tym trybie pracy wszystkie zabezpieczenia działają tak jak w pracy automatycznej.

Uruchomienie dmuchaw DM1 i DM2 odbywać się będzie za pośrednictwem urządzeń do łagodnego rozruchu dla silników o mocy $P_n=11,0\text{kW}$.

W pomieszczeniu dmuchaw należy zamontować na ścianie dwa wyłączniki awaryjne dmuchaw.

6.11. Zasilanie i sterowanie stacją odwadniania osadów oraz linią higienizacji

6.11.1. Zasilanie stacji odwadniania osadów oraz linii higienizacji

Kompletna stacja odwadniania osadów składać się będzie z następujących urządzeń:

- mieszacza,

- zagęszczacza,
- prasy,
- pompy osadu,
- ręcznej stacja polielektrolitu,
- śrubowej pompy polielektrolitu,
- pompa wody płuczającej,
- kompresora.

W skład linii higienizacji wchodzić będą następujące urządzenia:

- silos wapna z zasuwą nożową, elektrowibratorem i mieszaczem bocznym,
- dozownik wapna,
- przenośnik ślimakowy osadu z wapnem,
- przenośnik ślimakowy wapna.

Układy zasilania wszystkich napędów elektrycznych stacji odwadniania osadów oraz linii higienizacji zabudowane będą w szafie zasilająco-sterowniczej „RO” stanowiącej dostawę producenta urządzeń technologicznych. Miejsce montażu rozdzielnic wskazane jest na planie instalacji elektrycznych – rys. nr E-07. Zasilanie w energię elektryczną szafy „RO” zrealizowane zostanie z rozdzielnic „SST” za pośrednictwem przewodu typu YLY-żo 0,6/1kV 5x10mm². Doboru typów przewodów zasilających poszczególne napędy oraz doprowadzenie zasilania elektrycznego do silników należy zrealizować w oparciu o DTR stacji odwadniania osadu zgodnie z wytycznymi dostawcy w/w urządzeń.

6.11.2. Sterowanie pracą stacji odwadniania osadów oraz linii higienizacji

Kompletne układy sterujące pracą stacji odwadniania oraz linii higienizacji zabudowane będą w szafie zasilająco-sterowniczej (ozn. „RO”) wchodzącej w skład dostawy producenta urządzeń technologicznych. Szafa zasilająco-sterownicza umożliwia pracę stacji zarówno w trybie „ręcznym” jak i w trybie automatycznym. W trybie automatycznym po włączeniu przycisku „START” lub „STOP” wszystkie urządzenia włączają się lub wyłączają automatycznie zgodnie z sekwencją zapisaną w sterowniku szafy. W szafie zamontowane będą falowniki współpracujące z zagęszczaczem, prasą, mieszaczem, pompą osadu oraz pompą polielektrolitu umożliwiające na pracę tych napędów ze zmiennymi parametrami.

Pomiędzy rozdzielnicami „SST” i „RO” należy ułożyć przewód sterowniczy za pośrednictwem, którego przekazywany będzie sygnał awaryjnego zatrzymania stacji odwadniania w przypadku braku wody płuczającej w zbiorniku magazynowym wody do płukania. Poziom wody w zbiorniku kontrolowany będzie przy użyciu dwóch sond zwieszakowych konduktometrycznych zatopionych w zbiorniku. Obniżenie poziomu wody poniżej zawieszenia dolnej z sond spowoduje awaryjne zatrzymanie stacji odwadniania osadu. Ponowne uruchomienie stacji możliwe będzie po napełnieniu zbiornika do poziomu zawieszenia górnej sondy.

Przewody sond zwieszakowych CL1.1 i CL1.2 zatopionych w zbiorniku magazynowym podłączone zostaną do skrzynki pośredniej „SP2”, gdzie połączone będą z odpowiednimi żyłami przewodu sterowniczego wyprowadzonego z rozdzielnic zasilająco-sterowniczej „SST”.

Projektowanym przewodem sterowniczym możliwy będzie także przekaz informacji o stanie pracy stacji odwadniania.

6.12. Pomiar ilości oraz wartości przepływu chwilowego ścieków oczyszczonych

Zaprojektowany w układzie technologicznym oczyszczalni ścieków przepływomierz elektromagnetyczny o oznaczeniu PQ2, przeznaczony jest do monitorowania wartości chwilowej przepływu ścieków oczyszczonych i odprowadzanych do odbiornika i zliczania ilości ścieków. Pomiar dokonywany będzie w studzience.

Zaprojektowano elektromagnetyczny przepływomierz. Wyposażony jest on w czujnik przepływu oraz przetwornik pomiarowy w wersji do montażu w elewacji szafy. Przetwornik pomiarowy zabudowany zostanie na drzwiach zewnętrznych rozdzielnic „SST”. Do czujnika doprowadzone zostaną z szafy „SST” dwa ekranowane przewody tj.: elektrodowy i cewek typu YKSLYekw 0,6/1kV 4x1,5mm². Z przetwornika wprowadzone zostaną do sterownika PLC następujące sygnały:

- analogowy – określający wartość chwilową przepływu ścieków oczyszczonych,
- impulsowy – przeznaczony do zliczania ilości ścieków oczyszczonych odprowadzonych do odbiornika,
- binarny – z przekaźnika błędu przetwornika.

Dla zapewnienia poprawnego działania układu pomiarowego przepływomierza należy wyrównać potencjał elektryczny pomiędzy obudową czujnika i mierzoną cieczą za pomocą taśm uziemiających.

7. Instalacja oświetlenia

Wszystkie pomieszczenia oczyszczalni zarówno produkcyjne jak i socjalne projektuje się oświetlić za pomocą opraw świetłówkowych. Typy opraw dobrano do funkcji użytkowej oraz charakteru pomieszczeń. Rozmieszczenie opraw oraz ich parametry przedstawiono na załączonym planie instalacji. Średnie natężenie oświetlenia dobrano do wymagań normy PN-EN 12464-1:2003.

Instalacje oświetleniowe projektuje się wykonać przewodami YDY-żo (2,3,4,5)x1,5-750V układanymi w rurach ochronnych RVKL i RL p/t za wyjątkiem obwodów na hali reaktora biologicznego, które należy wykonać w rurach ochronnych RL18 montowanych do konstrukcji dachu.

W pomieszczeniach części niskiej oprawy należy montować na ścianach, wysokość montażu opraw zgodnie z planem instalacji.

Łączniki należy montować na wysokości 1,2m.

W pomieszczeniach wilgotnych należy zamontować łączniki w wykonaniu hermetycznym. W pomieszczeniach wilgotnych należy stosować puszkę rozgałęźną o stopniu ochrony IP44.

Do lampy z modułem awaryjnym należy doprowadzić dodatkowo przewód fazowy bezpośrednio z zabezpieczenia danego obwodu oświetleniowego.

UWAGA:

Oprawy danego typu z dodatkowym oznaczeniem „aw” należy wyposażać w moduł zasilania awaryjnego 3h.

Oświetlenie zewnętrzne nad drzwiami wejściowymi do budynku oczyszczalni stanowią oprawy żarowe 100W. Oprawy te załączane są łącznikami umieszczonymi obok drzwi wejściowych.

Oświetlenie zewnętrzne terenu stanowi sześć lamp stojących, ozdobnych typu parkowego. Słup o wysokości 2,9m wyposażony jest w jedną oprawę 100W z kloszem (kula pryzmatyczna). Sterowanie oświetleniem zewnętrznym realizowane jest przez przełącznik AUTO-0-RĘCZNE umieszczony na elewacji zewnętrznej rozdzielnic „RG”. W trybie pracy automatycznej oświetlenie zewnętrzne załącza aparat zmierzchowy. Lampy zasilono kablem YKY-żo 3x4. Plan oświetlenia zewnętrznego przedstawiono na planie zagospodarowania terenu rys. nr E-01.

8. Instalacja gniazd wtykowych i siły

Instalacje gniazd wtykowych 230V w pomieszczeniach części niskiej budynku projektuje się wykonać przewodami YDY-żo 3x2,5 -750V układanymi w rurach ochronnych p/t.

W pomieszczeniach wilgotnych należy zamontować gniazda o stopniu ochrony IP44 w tym celu gniazdo podstawowe o stopniu IP20 należy wyposażać w pierścień uszczelniający w

przypadku gniazd p/t. W pomieszczeniach wilgotnych należy stosować puszkę rozgałęźną o stopniu ochrony IP44.

W pomieszczeniu reaktora biologicznego należy zamontować zestaw gniazd ozn. „ZS” składający się z gniazda 400V 32A szt1 i gniazd 230V 10/16A 2szt. Gniazda wtykowe należy montować na wysokościach podanych na planie instalacji.

9. Instalacja linii zasilających i sterowniczych urządzenia układu technologicznego

Przewody sterownicze do dmuchaw, presostatu i skrzynki pośredniej „SP2” należy prowadzić w rurach ochronnych pod posadzką. Przewód sterowniczy pomiędzy rozdzielnicami „SST” i „RO” należy ułożyć w rurze ochronnej p/t. Pozostałe przewody sterownicze należy układać w korytkach kablowych i rurach ochronnych RL montowanych na uchwytych. Przewody zasilające i sterownicze należy układać w oddzielnych korytkach kablowych lub rurach ochronnych. Skrzynkę pośrednią „SP2” należy zamontować na wysokości 1,2m jako p/t. Skrzynkę „SP1” oraz skrzynki „SZ1-SZ6” należy mocować do barierki podestów obsługowych. Kable sterownicze i pomiarowe wychodzące z budynku na zewnątrz należy wyprowadzić w przepustach rurowych zabezpieczonych przed wpływem wody. Linie sterownicze i pomiarowe współpracujące z odwadniarką osadu i linią higienizacji osadu należy wykonać zgodnie DTR urządzeń. W trakcie prac budowlanych należy ułożyć rury ochronne pod posadzką od rozdzielnic „RO” do odwadniarki w celu późniejszego oprzewodowania urządzenia. Zejścia z korytek do urządzeń należy wykonać w rurach ochronnych RL. Przewody zasilające do dmuchaw należy prowadzić w rurach ochronnych pod posadzką. Przewód zasilający pomiędzy rozdzielnicami „SST” i „RO” należy ułożyć w rurze ochronnej p/t.

10. Instalacja ogrzewania

Projektuje się ogrzewanie pomieszczeń za pomocą ogrzewaczy elektrycznych wewnętrznych o stopniu ochrony IP44. Dobór wielkości ogrzewaczy oraz ich rozmieszczenie przeprowadzono na podstawie danych katalogowych ogrzewaczy oraz uwzględniając charakter pomieszczeń i wymagany komfort ogrzewania. Podłączenie ogrzewaczy wewnętrznych należy wykonać za pomocą gniazd wtykowych 230V 16A montowanych na wysokości 0,4m od posadzki. Rozmieszczenie ogrzewaczy wewnętrznych przedstawiono na rys. nr E-05.

11. Instalacja wyrównawcza

W pomieszczeniach oczyszczalni ścieków należy wykonać połączenia wyrównawcze. W pomieszczeniu p0.2 należy zabudować główną szynę uziemiającą GSU do której podłączona zostanie główna szyna wyrównawcza. Szynę GSU należy uziemić poprzez przyłączenie do uziomu otokowego. Główną szynę wyrównawczą należy wykonać z płaskownika Fe/Zn25x4. Do szyny tej należy przyłączyć części metalowe obce tj. rurociągi wodno-kanalizacyjne (możliwie najbliżej miejsca ich wprowadzenia do budynku), dostępne części metalowe budynku, metalowe obudowy urządzeń. Zabudowane w instalacji wodnej wodomierze należy zbocznikować stosując linkę miedzianą o przekroju 16 mm². Przewody ochronne PE powinny wyróżniać się barwą żółto-zieloną. Widoczne części połączenia wyrównawczego należy pomalować w żółto-zielone pasy. W pomieszczeniu łazienki należy wykonać linką LgY-żo 6mm² miejscowe połączenia wyrównawcze podłączone do zacisków puszkę wyrównawczej umieszczonej pod umywalką w łazience. Puskę wyrównawczą należy połączyć linką LgY-żo 6mm² z szyną PE rozdzielnic „RG”.

12. Linie kablowe zasilające i sterownicze w terenie

Projektowane linie kablowe zasilające i sterownicze na terenie oczyszczalni układać należy w wykopie na głębokości 0,7m zgodnie z planem zagospodarowania terenu na rys. nr E-01 i E-02.

Na kablach należy ułożyć opaski identyfikacyjne, które powinny zawierać m.in.:

- typ kabla,
- relację obwodu.

Oznaczniki te należy umieszczać na kablu ułożonym w ziemi co 10m oraz w miejscach charakterystycznych jak np. wejścia do przepustów. Po ułożeniu kabla w wykopie najpierw przysypać go 10cm warstwą piasku a następnie 15cm warstwą rodzimego gruntu. Następnie należy przykryć tak ułożony kabel folią kalandrową PCV koloru niebieskiego o szerokości 25cm, po czym kabel całkowicie zasypać.

W miejscach kolizji z innymi instalacjami podziemnymi układać rury ochronnej z PVC.

Przejście kabli przez drogę należy wykonać na głębokości 1,0m w rurach ochronnych SRS.

Budowę linii kablowych należy prowadzić zgodnie z wymaganiami normy.

13. Konfiguracja stanowiska komputerowego

Zakładana konfiguracja stanowiska komputerowego w dyspozytorni oczyszczalni:

1. procesor Intel Pentium® 4 2800MHz,
2. płyta główna Intel Desktop ze zintegrowaną kartą graficzną,
3. dysk twardy 120GB,
4. pamięć 512 MB DDR PC-266,
5. karta sieciowa Intel 10/100,
6. porty 2xRS232,
7. zintegrowana karta dźwiękowa AC'97,
8. nagrywarka CD-RW x52/x24/x52,
9. napęd FDD 1,44,
10. klawiatura, mysz,
11. obudowa,
12. monitor 17"
13. drukarka atramentowa,
14. zasilacz UPS,
15. system operacyjny MS WINDOWS XP Profesjonal,
16. oprogramowanie narzędziowe: model obiektowy dla 300 bramek we/wy.

14. Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa

Ochronę od porażen zaprojektowano zgodnie z PN-IEC-60364-4-41. Układ sieci zasilającej budynek oczyszczalni – TN-C. Ochronę dodatkową zapewniono przez zastosowanie urządzeń w II klasie izolacji lub w przypadku urządzeń w I klasie izolacji przez samoczynne szybkie wyłączenie zasilania w układzie sieciowym TN-S.

Bezpieczeństwo przeciwporażeniowe zapewnia również system szyn i przewodów wyrównawczych połączonych z uziemieniem. Do odbiorników 1-fazowych stosować instalację trzyżyłową a w układach 3-fazowych – pięciożyłową. Izolacja żyły ochronnej PE powinna mieć barwę zielono-żółtą. Przewody te w rozdzielnicach należy podłączyć pod zaciski PE.

Działanie zainstalowanych urządzeń ochronnych uważa się za skuteczne jeżeli spełniony jest warunek:

$$Z_S \cdot I_a \leq U_0$$

gdzie:

Z_S – impedancja pętli zwarciowej,

I_a – prąd zapewniający samoczynne zadziałanie urządzenia wyłączającego w czasie zależnym od napięcia U_0 lub w przypadku spełnienia określonych warunków w czasie umownym nie dłuższym niż 5s,

U_0 – wartość skuteczna napięcia znamionowego prądu przemiennego względem ziemi.

W przypadku urządzeń różnicowoprądowych prąd I_a jest równy znamionowemu prądowi wyzwalającemu tych urządzeń tzn. $I_{\Delta n}$.

Wszystkie urządzenia technologiczne, obudowy urządzeń, elementy stalowe konstrukcji oraz rurociągi należy objąć połączeniami wyrównawczymi wykonanymi za pomocą bednarki Fe/Zn 25x4 oraz linką LgY-żo 1x16mm².

UWAGA:

Przed oddaniem zaprojektowanych instalacji do eksploatacji należy wykonać pomiary ciągłości przewodów ochronnych, rezystancji uziemienia, impedancji pętli zwarciovych, sprawdzić wyłączniki różnicowoprądowe za pomocą testera, sprawdzić skuteczność ochrony przeciwporażeniowej oraz sporządzić odpowiednie protokoły pomiarowe.

15. Ochrona odgromowa zewnętrzna

Jako zwody poziome niskie budynku oczyszczalni ścieków oraz budynku przepompowni należy wykorzystać metalowe pokrycia dachów. Na kominach należy wykonać zwody poziome niskie oraz zwody pionowe z drutu Fe/Zn fi8 o długości 600mm. Zwody poziome niskie na kominach należy układać na wspornikach.

Przewody odprowadzające Fe/Zn fi8 do złącz kontrolnych należy prowadzić w rurach ochronnych RL21 p/t. Złącza kontrolne należy wykonać na wysokości 0,5m w puszkach POH p/t.

Przewody uziemiające Fe/Zn30x4 od złącz kontrolnych należy ułożyć w rurach ochronnych RL47 p/t.

Wszystkie metalowe części budynku, znajdujące się na powierzchni dachu powinny być połączone najkrótszą drogą ze zwodami poziomymi. Jako uziemienie należy wykonać uziom otokowy prowadzony na głębokości 0,8m i w odległości 1,0m od budynku.

Rezystancja uziemienia nie powinna przekraczać 10Ω. Warunek ten należy sprawdzić pomiarami po wykonaniu uziomu a następnie sporządzić metrykę instalacji odgromowej.

Instalacje podziemne wprowadzane do budynku w miejscu skrzyżowania z bednarką należy chronić rurami osłonowymi.

Połączenia przewodów uziemiających z uziomem wykonać przez spawanie. Przewody uziemiające należy chronić przed korozją przez malowanie lakierem asfaltowym do wysokości 30cm nad ziemią i 20cm pod ziemią. Chronione powinny być także miejsca spawane.

16. Ochrona odgromowa i przeciwprzepięciowa

Ochronę odgromową i przeciwprzepięciową urządzeń technicznych zaprojektowano w oparciu o wymagania zawarte w PN-IEC 50364-4-443. Ze względu na charakter obiektu zaprojektowano trzystopniowy system ochrony przepięciowej. Zarówno pierwszy jak i drugi stopień stanowić będzie układ trzech odgromników przeciwprzepięciowych klasy B+C z elektronicznym wyzwalaniem przeskoiku oraz czterech iskierników, zainstalowanych w rozdzielnicy „RG”. Odgromniki klasy B+C ograniczają przepięcia do poziomu ochronnego 1,5kV. Oznacza to, że jedno urządzenie ochrony ogranicza przepięcia do poziomu wymaganego dla urządzeń końcowych. Zagrożenia porażeniowe wynikające z działania ochronników przepięciowych jest znikome ze względu na występujące czasy trwania przepięć rzędu 300ms i czasy reakcji ochronników nie przekraczające 25ns. Sterowniki PLC umieszczone w rozdzielnicach „SST” i „RPZ” zabezpieczone są trzecim stopniem ochrony przeciwprzepięciowej w postaci ochronników klasy D z sygnalizacją zadziałania.

Dopuszczalna wartość wypadkowej rezystancji uziemienia obiektu nie powinna przekraczać 10Ω .

17. Uwagi końcowe

1. Całość robót powinna odpowiadać „Warunkom Technicznym Wykonania i Odbioru Robót Budowlano- Montażowych cz. V – Instalacje Elektryczne” wydanym przez C.O.B.R. „Elektromontaż”
2. Wykonanie wszystkich prac powinno być zgodne z obowiązującymi przepisami normami i przepisami BHP
3. Wykonawcą prac może być przedsiębiorstwo lub osoba uprawniona do wykonywania tego rodzaju prac.
4. Po wykonaniu prac montażowych wykonać stosowne pomiary kontrolne.

II. OBLICZENIA

1. Bilans mocy i dane elektroenergetyczne

Lp.	Odbiór	Moc zainstalowana P_i [kW]	kz	Wsp. mocy $\cos\phi$	Moce obliczeniowe	
					czynna P_o [kW]	bierna Q_o [kvar]
1	2	3	4	5	6	7
Rozdzielnica główna RG - Potrzeby własne oczyszczalni ścieków						
1	Oświetlenie wewnętrzne pomieszczeń oczyszczalni ścieków	2,50	0,50	0,85	1,25	0,77
2	Oświetlenie terenu	0,60	0,60	0,85	0,36	0,22
3	Wentylacja pomieszczeń	0,27	0,70	0,85	0,19	0,12
4	Gniazda wtykowe 2bieg. 10/16A/Z 230V ogólnego użytku	4,80	0,30	0,94	1,44	0,52
5	Podgrzewacz wody	3,50	0,20	1,00	0,70	0,00
6	Ogrzewanie pomieszczeń	10,50	0,40	1,00	4,20	0,00
7	Zestaw gniazd ZS, gniazdo siłowe 400V 32A szt.1, gniazda 230V 10/16A szt.2	4,00	0,30	0,87	1,20	0,68
Razem RG - Odbiory potrzeb własnych		26,17	0,36	0,97	9,34	2,32
Rozdzielnica zasilająco-sterownicze SST						
1	Pompy do ścieków PS1, PS2 szt.2	5,80	0,40	0,84	2,32	1,50
2	Sito pionowe SP	2,50	0,80	0,78	2,00	1,60
3	Pompy do ścieków PDS1, PDS2 szt.2	3,30	0,40	0,84	1,32	0,85
4	Pompy mieszające ścieki PMS1, PMS2 szt.2	3,20	0,90	0,86	2,88	1,71
5	Pompy zatapialne do ścieków P1, P2, P3 szt.3	4,95	0,70	0,86	3,47	2,06
6	Pompa zatapialna do ścieków PŚO szt.1	0,30	0,60	0,87	0,18	0,10
7	Rozdzielnica RO odwadniarki osadu i linii higienizacji osadu	15,50	0,50	0,84	7,75	5,01
8	Rozdzielnica RPZ punktu zlewnego	5,01	0,30	0,97	1,50	0,38
9	Dmuchawa stacjonarna DM1, DM2 szt.2	22,00	0,80	0,89	17,60	9,02
10	Wentylatory silników dmuchaw WDM1, WDM2 szt.2	0,16	0,80	0,94	0,13	0,05
11	Układ automatyki	0,50	1,00	1,00	0,50	0,00
Razem SST		63,22	0,63	0,87	39,65	22,27
Ogółem RG		89,39	0,55	0,89	48,99	24,59

2. Dobór baterii kondensatorów

Moc obliczeniowa czynna

$$P_o = 48,99 \text{ kW}$$

Moc obliczeniowa bierna

$$Q_o = 24,59 \text{ kVar}$$

Dopuszczalny poziom mocy biernej przy wsp. $\cos\phi = 0,98$ ($\tan\phi = 0,20$)

$$Q = P_o \cdot \tan\phi = 48,99 \cdot 0,20 = 9,80 \text{ kVar}$$

Wymagana moc baterii kondensatorów:

$$Q_b = Q_o - Q = 24,59 - 9,80 = 14,79 \text{ kVar}$$

Uwzględniając odpowiednią rezerwę przyjmuje się baterię o mocy 20 kVar o czterech stopniach regulacyjnych. Moc I stopnia wynosi 2,5 kVar. Bateria wyposażona jest fabrycznie w regulator mocy biernej oraz filtr przeciwzakłóceńowy.

3. Obliczenia zwarciove

Zgodnie z PN-IEC 60364-4-41 dopuszczalny czas wyłączania nie może przekraczać 5s w sieci zasilającej oraz 0,4s (0,2s) w obwodach odbiorczych. Z uwagi na zastosowanie w obwodach

potrzeb własnych zabezpieczeń różnicowo-prądowych spełnienie warunku skutecznej ochrony przeciwporażeniowej jest zapewnione. W tabeli przedstawiono obliczenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej dla rozdzielnic „RG” i „SST” chronionych za pomocą wkładek bezpiecznikowych oraz pompy ścieków „PS1” chronionej wyłącznikiem silnikowym.

Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej należy potwierdzić stosownymi pomiarami i sporządzić odpowiednie protokoły.

Element obwodu Oporności jednostkowe		Oporności		Impedancja	Prąd zwarcia	Czas wyłączenia zwarcia przez zabezpieczenie
		R	X	Z	I _z	
		[mOhm]	[mOhm]	[mOhm]	[A]	
Transformator 15/0,4kV; 100kVA		35,20	62,70			
YAKY 4x120						
l [m]	11					
R _j [Ohm/km]	0,250					
X _j [Ohm/km]	0,067	5,50	1,47			
Razem do ZZP		40,70	64,17	75,99	3026,6	wkładki bezpiecz. 125A tz<0,02s
YAKY 4x240						
l [m]	1004					
R _j [Ohm/km]	0,128					
X _j [Ohm/km]	0,065	257,02	130,52			
Razem do WG		297,72	194,69	355,73	646,6	wkładki bezpiecz. 80A tz<0,7s
YAKY 4x240						
l [m]	40					
R _j [Ohm/km]	0,128					
X _j [Ohm/km]	0,065	10,24	5,20			
Razem do RG		307,96	199,89	367,15	626,4	wkładki bezpiecz. 80A tz<0,7s
YLY-żo 5x35						
l [m]	3					
R _j [Ohm/km]	0,534					
X _j [Ohm/km]	0,073	3,20	0,44			
Razem do SST		311,17	200,33	370,08	621,5	wkładki bezpiecz. 63A tz<0,2s
YKY-żo 4x2,5						
l [m]	44					
R _j [Ohm/km]	11,600					
X _j [Ohm/km]	0,100	1020,80	8,80			
Razem do pompy PS1		1331,97	209,13	1348,29	170,6	wył. Silnikowy 6,3-10A tz<0,01s

4. Dobór przekrojów żył kabla zasilającego rozdzielnicę główną RG

4.1. Dobór ze względu na obciążalność prądową długotrwałą

Doboru przekroju żył kabla dokonano na podstawie obciążalności prądowej długotrwałej kabli o żyłach aluminiowych, o izolacji polwinitowej ułożonych bezpośrednio w ziemi o temperaturze obliczeniowej +20°C.

Moc obliczeniowa

$$P_o = 48,99 \text{ kW}$$

$$I_B = \frac{P_o}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos j} = \frac{48,99 \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,98} = 72,15 \text{ A}$$

Prąd obliczeniowy:

Jako zabezpieczenie w złączu zostaną zastosowane wkładki bezpiecznikowe typu WTN-2/gG 80A. W rozłączniku bezpiecznikowym wyłącznika głównego oczyszczalni zostaną zamontowane zwieracze ZI2. Rozdzielnicę główną RG oczyszczalni ścieków zasilic należy kablem typu YAKY

4x240mm² z wyłącznika głównego. Znamionowe długotrwałe obciążenie takiego kabla wynosi $I_Z=363A$.

Zgodnie z PN-IEC 60364 dla projektowanego kabla YAKY 4x240mm² muszą zostać zachowane następujące warunki:

- 1) $I_B \leq I_n \leq I_Z$
- 2) $I_2 \leq 1,45I_Z$ gdzie $I_2 = 1,6I_n$
 $72,15 \leq 80 \leq 363$
 $128 \leq 526,35$

Wymagane w tym względzie warunki dla kabla YAKY4x240mm² są spełnione.

4.2. Dobór ze względu na dopuszczalny spadek napięcia

Wyznaczenie spadku napięcia w linii zasilającej zestaw ZZP:

$$\Delta U_{\%ZZP} = \frac{100 \cdot P \cdot l}{g \cdot S \cdot U_N^2} = \frac{100 \cdot 48,99 \cdot 10^3 \cdot 11}{33 \cdot 120 \cdot 400^2} = 0,09\%$$

Wyznaczenie spadku napięcia w linii zasilającej wyłącznik główny WG oczyszczalni:

$$\Delta U_{\%WG} = \frac{100 \cdot P \cdot l}{g \cdot S \cdot U_N^2} = \frac{100 \cdot 48,99 \cdot 10^3 \cdot 1004}{33 \cdot 240 \cdot 400^2} = 3,88\%$$

Wyznaczenie spadku napięcia w linii zasilającej rozdzielnicę główną RG oczyszczalni:

$$\Delta U_{\%RG} = \frac{100 \cdot P \cdot l}{g \cdot S \cdot U_N^2} = \frac{100 \cdot 48,99 \cdot 10^3 \cdot 40}{33 \cdot 240 \cdot 400^2} = 0,15\%$$

Wyznaczenie całkowitego spadku napięcia w linii zasilającej oczyszczalnię:

$$\Delta U_{\%} = \Delta U_{\%ZZP} + \Delta U_{\%WG} + \Delta U_{\%RG} = 4,12\%$$

4.3. Dobór ze względu na dopuszczalną obciążalność zwarciovą

Przekrój przewodu wymagany ze względu na obciążalność zwarciovą cieplną:

$$s_{\min} \geq \frac{1}{J_{1s}} \cdot \sqrt{\frac{I^2 t}{t}}$$

gdzie:

$I^2 t$ – wartość całki wyłączania bezpiecznika WTN-2/gG 80A

t_z – czas trwania zwarcia w sekundach

$$s_{\min} \geq \frac{1}{76} \cdot \sqrt{\frac{36000}{0,1}} \geq 7,89 mm^2$$

Dobry przekrój żył kabla zasilającego spełnia warunek dopuszczalnej obciążalności zwarciowej.

Ozn. Kabla	Trasa kabla		Typ kabla	Długość kabla
	Początek połączenia	Koniec połączenia		
KZ1	Rozdzielnica główna RG oczyszczalni	Rozdzielnica zasilająco-sterownicza SST oczyszczalni ścieków	YLY-żo 5x35mm ²	3
KZ2	Rozdzielnica zasilająco-sterownicza SST oczyszczalni ścieków	Skrzynka SZ7 w przepompowni ścieków surowych – pompa do ścieków PS1	YKY-żo 0,6/1,0kV 4x2,5mm ²	39
KZ2.1	Skrzynka SZ7 w przepompowni ścieków surowych	Pompa do ścieków surowych PS1	dostawa z pompą	10
KZ3	Rozdzielnica zasilająco-sterownicza SST oczyszczalni ścieków	Skrzynka SZ8 w przepompowni ścieków surowych – pompa do ścieków PS2	YKY-żo 0,6/1,0kV 4x2,5mm ²	39
KZ3.1	Skrzynka SZ8 w przepompowni ścieków surowych	Pompa do ścieków surowych PS2	dostawa z pompą	10
KZ4	Rozdzielnica zasilająco-sterownicza SST oczyszczalni ścieków	Skrzynka SZ9 w przepompowni ścieków surowych – sito pionowe ŚP	YKY-żo 0,6/1,0kV 4x2,5mm ²	35
KZ4.1	Skrzynka SZ9 w przepompowni ścieków surowych	Sito pionowe ŚP2	YLY-żo 0,6/1,0kV 4x2,5mm ²	8
KZ5	Rozdzielnica zasilająco-sterownicza SST oczyszczalni ścieków	Skrzynka SSL2 zbiornika uśredniającego ścieki dowożone – pompa ścieków PDŚ1	YKY-żo 0,6/1,0kV 4x2,5mm ²	28
KZ5.1	Skrzynka SSL2 zbiornika uśredniającego ścieki dowożone	Pompa ścieków PDŚ1	dostawa z pompą	10
KZ6	Rozdzielnica zasilająco-sterownicza SST oczyszczalni ścieków	Skrzynka SSL2 zbiornika uśredniającego ścieki dowożone – pompa ścieków PDŚ2	YKY-żo 0,6/1,0kV 4x2,5mm ²	28
KZ6.1	Skrzynka SSL2 zbiornika uśredniającego ścieki dowożone	Pompa ścieków PDŚ2	dostawa z pompą	10
KZ7	Rozdzielnica zasilająco-sterownicza SST oczyszczalni ścieków	Skrzynka SZ4 reaktor biologiczny – pompa mieszająca ścieki PMŚ1	YLY-żo 0,6/1,0kV 4x2,5mm ²	22
KZ7.1	Skrzynka SZ4 reaktor biologiczny	Pompa mieszająca ścieki PMŚ1	dostawa z pompą	10
KZ8	Rozdzielnica zasilająco-sterownicza SST oczyszczalni ścieków	Skrzynka SZ5 reaktor biologiczny – pompa mieszająca ścieki PMŚ2	YLY-żo 0,6/1,0kV 4x2,5mm ²	25
KZ8.1	Skrzynka SZ5 reaktor biologiczny	Pompa mieszająca ścieki PMŚ2	dostawa z pompą	10

BUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W GMINIE RĘDZINY W MIEJSCOWOŚCI KAROLINA – CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA

IMIĘ I NAZWISKO		DATA	NR UPRAWNIEŃ	PODPIS	TABELA
PROJEKTOWAŁ	mgr inż. P. Błady	01.2005	SLK/0366/PWOE/04		1
SPRAWDZIŁ	mgr inż. J. Jabłoński	01.2005	371/01		

WYKAZ KABLI I PRZEWODÓW ZASILAJĄCYCH UKŁADU TECHNOLOGICZNEGO

Ozn. Kabla	Trasa kabla		Typ kabla	Długość kabla
	Początek połączenia	Koniec połączenia		
KZ9	Rozdzielnica zasilająco-sterownicza SST oczyszczalni ścieków	Skrzynka SZ1 reaktor biologiczny – pompa zatapialna do ścieków P1	YLY-żo 0,6/1,0kV 4x2,5mm ²	22
KZ9.1	Skrzynka SZ1 reaktor biologiczny	Pompa zatapialna do ścieków P1	dostawa z pompą	10
KZ10	Rozdzielnica zasilająco-sterownicza SST oczyszczalni ścieków	Skrzynka SZ2 reaktor biologiczny – pompa zatapialna do ścieków P2	YLY-żo 0,6/1,0kV 4x2,5mm ²	26
KZ10.1	Skrzynka SZ2 reaktor biologiczny	Pompa zatapialna do ścieków P2	dostawa z pompą	10
KZ11	Rozdzielnica zasilająco-sterownicza SST oczyszczalni ścieków	Skrzynka SZ3 reaktor biologiczny – pompa zatapialna do ścieków P3	YLY-żo 0,6/1,0kV 4x2,5mm ²	22
KZ11.1	Skrzynka SZ3 reaktor biologiczny	Pompa zatapialna do ścieków P3	dostawa z pompą	10
KZ12	Rozdzielnica zasilająco-sterownicza SST oczyszczalni ścieków	Skrzynka SZ6 reaktor biologiczny – pompa zatapialna do ścieków PŚO	YLY-żo 0,6/1,0kV 4x2,5mm ²	22
KZ12.1	Skrzynka SZ6 reaktor biologiczny	Pompa zatapialna do ścieków PŚO	dostawa z pompą	10
KZ13	Rozdzielnica zasilająco-sterownicza SST oczyszczalni ścieków	Rozdzielnica odwadniarki osadu i linii higienizacji osadu RO	YKY-żo 0,6/1,0kV 5x10mm ²	14
KZ14	Rozdzielnica zasilająco-sterownicza SST oczyszczalni ścieków	Rozdzielnica punktu zlewnego RPZ	YKY-żo 0,6/1,0kV 5x6mm ²	32
KZ15	Rozdzielnica zasilająco-sterownicza SST oczyszczalni ścieków	Dmuchała DM1	MCCMK 1,0kV 4x6+6mm ²	12
KZ16	Rozdzielnica zasilająco-sterownicza SST oczyszczalni ścieków	Dmuchała DM2	MCCMK 1,0kV 4x6+6mm ²	13
KZ17	Rozdzielnica zasilająco-sterownicza SST oczyszczalni ścieków	Wentylator WDM1 silnika dmuchawy DM1	YLY-żo 0,6/1,0kV 4x1,5mm ²	12
KZ18	Rozdzielnica zasilająco-sterownicza SST oczyszczalni ścieków	Wentylator WDM2 silnika dmuchawy DM2	YLY-żo 0,6/1,0kV 4x1,5mm ²	13
KZ19	Rozdzielnica zasilająco-sterownicza SST oczyszczalni ścieków	Wentylator dachowy WD dla pomieszczenia dmuchaw	YLY-żo 0,6/1,0kV 4x2,5mm ²	15

BUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W GMINIE RĘDZINY W MIEJSCOWOŚCI KAROLINA – CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA

IMIĘ I NAZWISKO		DATA	NR UPRAWNIEŃ	PODPIS	TABELA
PROJEKTOWAŁ	mgr inż. P. Błady	01.2005	SLK/0366/PWOE/04		2
SPRAWDZIŁ	mgr inż. J. Jabłoński	01.2005	371/01		

WYKAZ KABLI I PRZEWODÓW ZASILAJĄCYCH UKŁADU TECHNOLOGICZNEGO

Ozn. Kabla	Trasa kabla		Typ kabla	Długość kabla
	Początek połączenia	Koniec połączenia		m
Kable oraz przewody pomiarowe – rozdzielnica SST				
KA1	Rozdzielnica zasilająco-sterownicza SST oczyszczalni ścieków	Skrzynka sterownicza pompowni ścieków SSL1	YKSLYekw 4x1,5mm ²	35
KA1.1	Skrzynka sterownicza pompowni ścieków SSL1	Hydrostatyczna sonda głębokości SG1 /0÷10mH ₂ O/L=12m	- dostawa z sondą hydrostatyczną	12
KA2	Rozdzielnica zasilająco-sterownicza SST oczyszczalni ścieków	Skrzynka zasilająco – sterownicza zbiornika uśredniającego SSL2	YKSLYekw 4x1,5mm ²	28
KA2.1	Skrzynka zasilająco – sterownicza zbiornika uśredniającego SSL2	Hydrostatyczna sonda głębokości SG1 /0÷10mH ₂ O/L=10m	- dostawa z sondą hydrostatyczną	10
KA3	Rozdzielnica zasilająco-sterownicza SST oczyszczalni ścieków	Skrzynka pośrednia SP1 - sondy tlenu OXY	LIYCY 4x1,0mm ²	25
KA3.1	Skrzynka pośrednia SP1 - sondy tlenu OXY	Sonda tlenu OXY	- dostawa z sondą tlenu	10
KA4	Rozdzielnica zasilająco-sterownicza SST – przetwornik pomiarowy PQ2	Czujnik pomiarowy przepływu- mierza elektromagnetycznego PQ2 Dn 100	YKSLYekw 4x1,5mm ² (przewód elektrodowy)	47
KA5	Rozdzielnica zasilająco-sterownicza SST – przetwornik pomiarowy PQ2	Czujnik pomiarowy przepływu- mierza elektromagnetycznego PQ2 Dn 100	YKSLYekw 4x1,5mm ² (przewód cewek)	47

BUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W GMINIE RĘDZINY W MIEJSCOWOŚCI KAROLINA – CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA

IMIĘ I NAZWISKO		DATA	NR UPRAWNIENÍ	PODPIS	TABELA
PROJEKTOWAŁ	mgr inż. P. Błady	01.2005	SLK/0366/PWOE/04		3
SPRAWDZIŁ	mgr inż. J. Jabłoński	01.2005	371/01		

WYKAZ KABLI ORAZ PRZEWODÓW POMIAROWYCH UKŁADU TECHNOLOGICZNEGO

Ozn. Kabla	Trasa kabla		Typ kabla	Długość kabla m	
	Początek połączenia	Koniec połączenia			
Kable oraz przewody sterownicze – rozdzielnica SST					
KT1	Rozdzielnica zasilająco-sterownicza SST oczyszczalni ścieków	Rozdzielnica zasilająco-sterownicza RPZ punktu zlewnego	UNITRONIC-BUS LD 1x2x0,64	32	
KS1	Rozdzielnica zasilająco-sterownicza SST oczyszczalni ścieków	Skrzynka sterownicza pompowni ścieków SSL1	YKSLY 19x1,5mm ²	35	
KS1.1	Skrzynka sterownicza pompowni ścieków SSL1	Pływakowy regulator i sygnalizator cieczy WP1 – poziom suchobiegu	- dostawa z regulatorem	12	
KS1.2	Skrzynka sterownicza pompowni ścieków SSL1	Pływakowy regulator i sygnalizator cieczy WP2 – poziom min. wyłączenia pomp PS1i PS2	- dostawa z regulatorem	12	
KS1.3	Skrzynka sterownicza pompowni ścieków SSL1	Pływakowy regulator i sygnalizator cieczy WP3 – poziom załączenia pompy PS1	- dostawa z regulatorem	12	
KS1.4	Skrzynka sterownicza pompowni ścieków SSL1	Pływakowy regulator i sygnalizator cieczy WP4 – poziom załączenia pompy PS2	- dostawa z regulatorem	12	
KS1.5	Skrzynka sterownicza pompowni ścieków SSL1	Pływakowy regulator i sygnalizator cieczy WP5 – poziom max. przełanie	- dostawa z regulatorem	12	
KS1.6	Skrzynka sterownicza pompowni ścieków SSL1	Konduktometryczny czujnik poziomu cieczy CP	- dostawa z czujnikiem	14	
KS2	Rozdzielnica zasilająco-sterownicza SST oczyszczalni ścieków	Skrzynka sterownicza pompowni ścieków SSL1	YKSLY 10x1,5mm ²	35	
KS3	Rozdzielnica zasilająco-sterownicza SST oczyszczalni ścieków	Skrzynka zasilająco – sterownicza zbiornika uśredniającego SSL2	YKSLY 19x1,5mm ²	28	
KS3.1	Skrzynka zasilająco – sterownicza zbiornika uśredniającego SSL2	Pływakowy regulator i sygnalizator cieczy WP6 – poziom suchobiegu	- dostawa z regulatorem	10	
KS3.2	Skrzynka zasilająco – sterownicza zbiornika uśredniającego SSL2	Pływakowy regulator i sygnalizator cieczy WP7 – poziom min. wyłączenia pomp PŚD1i PŚD2	- dostawa z regulatorem	10	
KS3.3	Skrzynka zasilająco – sterownicza zbiornika uśredniającego SSL2	Pływakowy regulator i sygnalizator cieczy WP8 – poziom załączenia pomp PŚD1 lub PŚD2	- dostawa z regulatorem	10	
KS3.4	Skrzynka zasilająco – sterownicza zbiornika uśredniającego SSL2	Pływakowy regulator i sygnalizator cieczy WP9 – poziom max. przełanie	- dostawa z regulatorem	10	
BUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W GMINIE RĘDZINY W MIEJSCOWOŚCI KAROLINA – CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA					
IMIĘ I NAZWISKO		DATA	NR UPRAWNIENI	PODPIS	TABELA
PROJEKTOWAŁ	mgr inż. P. Błady	01.2005	SLK/0366/PWOE/04		4
SPRAWDZIŁ	mgr inż. J. Jabłoński	01.2005	371/01		
WYKAZ KABLI ORAZ PRZEWODÓW STEROWNICZYCH UKŁADU TECHNOLOGICZNEGO					

Ozn. Kabla	Trasa kabla		Typ kabla	Długość kabla
	Początek połączenia	Koniec połączenia		m
Kable oraz przewody sterownicze – rozdzielnica SST				
KS4	Rozdzielnica zasilająco-sterownicza SST oczyszczalni ścieków	Skrzynka zasilająco – sterownicza zbiornika uśredniającego SSL2	YKSLY 10x1,5mm ²	28
KS5	Rozdzielnica zasilająco-sterownicza SST oczyszczalni ścieków	Skrzynka zasilająco-pośrednia SZ1 – zabezpieczenie termiczne pompy P1	LIYY 4x1,0mm ²	22
KS6	Rozdzielnica zasilająco-sterownicza SST oczyszczalni ścieków	Skrzynka zasilająco-pośrednia SZ2 – zabezpieczenie termiczne pompy P2	LIYY 4x1,0mm ²	26
KS7	Rozdzielnica zasilająco-sterownicza SST oczyszczalni ścieków	Skrzynka zasilająco-pośrednia SZ3 – zabezpieczenie termiczne pompy P3	LIYY 4x1,0mm ²	22
KS8	Rozdzielnica zasilająco-sterownicza SST oczyszczalni ścieków	Zabezpieczenie termistorowe dmuchawy DM1	LIYY 2x1,0mm ²	12
KS9	Rozdzielnica zasilająco-sterownicza SST oczyszczalni ścieków	Zabezpieczenie termistorowe dmuchawy DM2	LIYY 2x1,0mm ²	13
KS10	Rozdzielnica zasilająco-sterownicza SST oczyszczalni ścieków	Wyłącznik bezpieczeństwa dmuchawy DM1	LIYY 2x1,0mm ²	12
KS11	Rozdzielnica zasilająco-sterownicza SST oczyszczalni ścieków	Wyłącznik bezpieczeństwa dmuchawy DM2	LIYY 2x1,0mm ²	12
KS12	Rozdzielnica zasilająco-sterownicza SST oczyszczalni ścieków	Presostat KP na kolektorze tłocznym powietrza	LIYY 3x1,0mm ²	12
KS13	Rozdzielnica zasilająco-sterownicza SST oczyszczalni ścieków	Zawór elektromagnetyczny ZE65	LIYY-żo 3x1,0mm ²	23
KS14	Rozdzielnica zasilająco-sterownicza SST	Skrzynka pośrednia SP2 zbiornika magazynowego wody do płukania prasy	LIYY 300/500V 5x1,0mm ²	5
KS14.1	Skrzynka pośrednia SP2 zbiornika magazynowego wody do płukania prasy	Poziom odniesienia dla przekaźnika poziomu wody – zbiornik magazynowy wody do płukania	LIYY 300/500V 2x1,0mm ²	3
KS14.2	Skrzynka pośrednia SP2 zbiornika magazynowego wody do płukania prasy	Sonda zwieszakowa CL1.1 w zbiorniku magazynowym wody do płukania	dostawa wraz z sondą	5
KS14.3	Skrzynka pośrednia SP2 zbiornika magazynowego wody do płukania prasy	Sonda zwieszakowa CL1.2 w zbiorniku magazynowym wody do płukania	dostawa wraz z sondą	5
BUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W GMINIE RĘDZINY W MIEJSCOWOŚCI KAROLINA – CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA				
IMIĘ I NAZWISKO		DATA	NR UPRAWNIEŃ	PODPIS
PROJEKTOWAŁ	mgr inż. P. Błady	01.2005	SLK/0366/PWOE/04	
SPRAWDZIŁ	mgr inż. J. Jabłoński	01.2005	371/01	
WYKAZ KABLI ORAZ PRZEWODÓW STEROWNICZYCH UKŁADU TECHNOLOGICZNEGO				

Ozn. Kabla	Trasa kabla		Typ kabla	Długość kabla
	Początek połączenia	Koniec połączenia		m
Kable oraz przewody sterownicze – rozdzielnica SST				
KS15	Rozdzielnica zasilająco-sterownicza SST oczyszczalni ścieków	Rozdzielnica odwadniarki osadu i linii higienizacji osadu RO	LIYY 7x1,0mm ²	14
KT2	Rozdzielnica zasilająco-sterownicza SST oczyszczalni ścieków	Gniazdo informatyczne RJ45 dla podłączenia stanowiska komputerowego	UNITRONIC-BUS LD 1x2x0,64	11
KS16	Rozdzielnica zasilająco-sterownicza SST oczyszczalni ścieków	Sygnalizator optyczno – akustyczny SOA	LIYY 2x1,0mm ²	12
KT3	Rozdzielnica zasilająco-sterownicza SST oczyszczalni ścieków	Analizator sieci APS z RS 485 w rozdzielnicy głównej RG	UNITRONIC-BUS LD 1x2x0,64	7
Przewody sterownicze i pomiarowe – rozdzielnica RPZ				
KR1	Rozdzielnica zasilająco-sterownicza RPZ punktu zlewnego	Kolektor pomiarowy KPP	LIYCY 4x1,0mm ²	10
KR2	Rozdzielnica zasilająco-sterownicza RPZ punktu zlewnego	Kolektor pomiarowy KPP	LIYCY 4x1,0mm ²	10
KR3	Rozdzielnica zasilająco-sterownicza RPZ punktu zlewnego	Kolektor pomiarowy KPP	LIYCY 4x1,0mm ²	10
KR4	Rozdzielnica zasilająco-sterownicza RPZ punktu zlewnego	Przepływomierz elektromagnetyczny PQ1 Dn125	LIYCY 3x1,5mm ²	11
KR5	Rozdzielnica zasilająco-sterownicza RPZ punktu zlewnego	Przepływomierz elektromagnetyczny PQ1 Dn125	LIYCY 2x1,5mm ²	11
KR6	Rozdzielnica zasilająco-sterownicza RPZ punktu zlewnego	Elektrozawór EZ25 z cewką 24VAC	LIYY-żo 3x1,0mm ²	12
KR7	Rozdzielnica zasilająco-sterownicza RPZ punktu zlewnego	Zasuwa nożowa Dn125 z napędem elektrycznym Z125	LIYY 5x1,0mm ²	12
KR8	Rozdzielnica zasilająco-sterownicza RPZ punktu zlewnego	Zasuwa nożowa Dn125 z napędem elektrycznym Z125	LIYY 7x1,0mm ²	12
KR9	Rozdzielnica zasilająco-sterownicza RPZ punktu zlewnego	Panel identyfikacyjny PI punktu zlewnego	UNITRONIC-BUS LD 1x2x0,64	15
BUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W GMINIE RĘDZINY W MIEJSCOWOŚCI KAROLINA – CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA				
IMIĘ I NAZWISKO		DATA	NR UPRAWNIENI	PODPIS
PROJEKTOWAŁ	mgr inż. P. Błądy	01.2005	SLK/0366/PWOE/04	
SPRAWDZIŁ	mgr inż. J. Jabłoński	01.2005	371/01	
WYKAZ KABLI ORAZ PRZEWODÓW STEROWNICZYCH UKŁADU TECHNOLOGICZNEGO				6

Oznaczenie	Nazwa	Parametry	J.m.	Ilość	
Rozdzielnice, skrzynki i puszki					
WG	Wyłącznik główny oczyszczalni	szer.430mm, wys. 1665mm, gł. 258mm,.	kpl.	1	
RG	Rozdzielnica główna oczyszczalni	szer.778mm, wys. 1978mm, gł. 508mm, IP54.	kpl.	1	
SST	Rozdzielnica zasilająco-sterownicza SST	szer.1260mm, wys. 1978mm, gł. 508mm, IP54.	kpl.	1	
RO	Rozdzielnica zasilająco-sterownicza odwadniarki osadu i linii higienizacji osadu	dostarczana wraz z odwadniarką osadu	kpl.	1	
RPZ	Rozdzielnica zasilająco-sterownicza punktu zlewnego	dostarczana wraz z punktem zlewnym	kpl.	1	
PI	Panel identyfikacyjny punktu zlewnego	dostarczana wraz z punktem zlewnym	kpl.	1	
SLL1	Skrzynka sterownicza przepompowni ścieków	PVC, IP55	kpl.	1	
SLL2	Skrzynka zasilająco- sterownicza zbiornika uśredniającego	PVC, IP55	kpl.	1	
SP1	Skrzynka pośrednia sterownicza	PVC, IP65	kpl.	1	
SP2	Skrzynka pośrednia sterownicza	PVC, IP65	kpl.	1	
SZ1-SZ9	Skrzynka zasilająco - pośrednia	PVC, IP55	kpl.	9	
BUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W GMINIE RĘDZINY W MIEJSCOWOŚCI KAROLINA – CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA					
IMIĘ I NAZWISKO		DATA	NR UPRAWNIENÍ	PODPIS	TABELA
PROJEKTOWAŁ	mgr inż. P. Błady	01.2005	SLK/0366/PWOE/04		7
SPRAWDZIŁ	mgr inż. J. Jabłoński	01.2005	371/01		
ZESTAWIENIE ROZDZIELNIC, SKRZYNEK I PUSZEK					

Oznaczenie	Nazwa	Parametry	J.m.	Ilość
Oprawy oświetleniowe				
A	oprawa świetłówkowa przemysłowa	230V 2x58W IP65	szt.	10
B	oprawa świetłówkowa przemysłowa	230V 2x36W IP65	szt.	8
C	oprawa świetłówkowa	230V 38W IP54	szt.	7
Caw	oprawa świetłówkowa	230V38W IP54 z modulem awaryjnym 3h	szt.	2
D	oprawa żarowa	230V 2x40W IP44	szt.	1
E	oprawa żarowa aluminiowa	230V 100W IP65	szt.	3
-	Słup l=3,0m wraz z oprawą MH-100	teren oczyszczalni	szt.	6
Osprzęt i inne materiały w instalacji potrzeb ogólnych budynek główny oczyszczalni				
-	łącznik jednobiegunowy p/t bryzgoszczelny 10A 250V	IP44 250V	szt.	12
-	łącznik schodowy p/t bryzgoszczelny 10A 250V	IP44 250V	szt.	6
-	łącznik krzyżowy p/t bryzgoszczelny 10A 250V	IP44 250V	szt.	1
G	gniazdo pojedyncze 230V; 10/16A, 2P+Z, p/t, bryzgoszczelne	IP44, 10/16A, 230V	szt.	20
ZS	zestaw gniazd IP65 - gniazdo 400V, 32A 3P+Z+N szt.1, oraz gniazda 230V 10/16A szt.2	400V/230V, 16/32A IP65	kpl.	1
-	Puszka PK-60	-	szt.	39
-	puszka instalacyjna rozgałęźna z pierścieniem fi80 hermetyczna p/t	-	szt.	32
-	puszka instalacyjna rozgałęźna z pierścieniem fi80 hermetyczna n/t	-	szt.	7
WK	wyłącznik krańcowy IP55	-	szt.	1
Ł	wyłącznik krzykowy 10A 1P w obudowie hermetycznej	10A	kpl.	1
RT	regulator temperatury	zakres -5°C+40°C	szt.	1
RVKL21	rura ochronna RVKL21	fi21	m	
RL21	rura ochronna RL21	fi21	m	
KR110	rura ochronna KR110	fi110	m	21
OG1-OG5	Konwektor ścienny	IP44 Pn=1500W 230V	kpl.	5
OW6-OG8	Konwektor ścienny	IP44 Pn=1000W 230V	kpl.	3
BUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W GMINIE RĘDZINY W MIEJSCOWOŚCI KAROLINA – CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA				
IMIĘ I NAZWISKO		DATA	NR UPRAWNIENI	PODPIS
PROJEKTOWAŁ	mgr inż. P. Błady	01.2005	SLK/0366/PWOE/04	
SPRAWDZIŁ	mgr inż. J. Jabłoński	01.2005	371/01	
ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW INSTALACJI				
				8

Oznaczenie	Nazwa	Parametry	J.m.	Ilość
Osprzęt i inne materiały w instalacji potrzeb ogólnych budynku przepompowni				
A	oprawa świetłówkowa przemysłowa	230V 2x58W IP65	szt.	3
E	oprawa żarowa aluminiowa	230V 100W IP65	szt.	2
-	łącznik jednobiegunowy p/t bryzgoszczelny 10A 250V	IP44 250V	szt.	4
G	gniazdo pojedyncze 230V; 10/16A, 2P+Z, p/t, bryzgoszczelne	IP44, 10/16A, 230V	szt.	6
-	Puszka PK-60	-	szt.	10
-	puszka instalacyjna rozgałęźna z pierścieniem fi80 hermetyczna p/t	-	szt.	11
WK	wyłącznik krańcowy IP55	-	szt.	1
Ł	wyłącznik krzywkowy 10A 1P w obudowie hermetycznej	10A	kpl.	1
RVKL21	rura ochronna RVKL21	fi21	m	108
-	Przewód kabelkowy YDY-żo 3x2,5	4570/750V	m	53
-	Przewód kabelkowy YDY-żo 3x1,5	4570/750V	m	47
-	Przewód kabelkowy YDY 2x1,5	4570/750V	m	8
Materiały w instalacji zasilającej i sterowniczej				
RVKL21	rura ochronna RVKL21	fi21	m	22
RL28	rura ochronna RL28	fi28	m	98
RL18	rura ochronna RL18	fi18	m	28
RL21	rura ochronna RL21	fi21	m	34
K50	korytka kablowe K50	-	m	2
K100	korytka kablowe K100	-	m	28
KK50	kolanko korytka kablowego K50	-	szt.	1
KK100	kolanko korytka kablowego K100	-	szt.	6
WS50	wspornik dla korytka K50	-	szt.	3
WS100	wspornik dla korytka K100	-	szt.	4
WS200	wspornik dla korytka K200	-	szt.	14
WDB1 WBD2	wyłącznik awaryjny dmuchawy	czerwony grzybek	szt.	2
SOA	sygnalizator optyczno-akustyczny zewnętrzny	12V DC	szt.	1
-	Puszka PK-60	-	szt.	1
RJ45	gniazdo RJ45 p/t	-	szt.	1
WBW	wyłącznik krzywkowy 3P 10A w obudowie p/t	-	szt.	1
BUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W GMINIE RĘDZINY W MIEJSCOWOŚCI KAROLINA – CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA				
IMIĘ I NAZWISKO		DATA	NR UPRAWNIENI	PODPIS
PROJEKTOWAŁ	mgr inż. P. Błady	01.2005	SLK/0366/PWOE/04	
SPRAWDZIŁ	mgr inż. J. Jabłoński	01.2005	371/01	
ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW INSTALACJI				

Oznaczenie	Nazwa	Parametry	J.m.	Ilość
Materiały w instalacji zasilającej i sterowniczej przepompowni ścieków i zbiorniku uśredniającym				
-	kształtowniki ze stali nierdzewnej	konstrukcja dla skrzynki zasilająco-sterowniczej SSL2	kg	8
-	łańcuch plastikowy fi15	-	m.	14
-	obciążnik plastikowy 8kg	-	szt.	2
-	wspornik ścienny WSN400 ze stali nierdzewnej	-	szt.	2
RL18	rura ochronna z PVC	φ18	m	18
RL28	rura ochronna z PVC	φ28	m	31
RL47	rura ochronna z PVC	φ47	m	6
KR75	rura ochronna z PVC	φ75	m	8
25x40	listwa elektroinstalacyjna z PVC	25x40	m	8
Instalacja odgromowa budynku oczyszczalni i budynku przepompowni				
-	bednarka Fe/Zn30x4	-	m.	124
-	drut Fe/Zn fi8	-	m.	59+26
RL28	rura ochronna RL28	fi28	m	59
RL47	rura ochronna RL47	fi47	m	10
-	zaciski uniwersalne do blachy	-	szt.	24
-	zaciski kontrolne	-	szt.	10
-	Puszka hermetyczna p/t	-	szt.	10
Instalacja wyrównawcza				
-	linka LY-żo 1x16	-	m.	16
-	linka LY-żo 1x6	-	m.	32
RL37	rura ochronna RL37	fi37	m	16
-	objemki metalowe z płaskownika nierdzewnego l= do 2m	-	szt.	8
GSU	szyna uziemiająca	-	szt.	1
-	końcówki kablowe K16	-	szt.	16
-	bednarka FeZn 25x4	-	m.	59
-	uchwyty uziemiające na rurę fi do 100	-	szt.	24
-	uchwyty do mocowania bednarki	-	szt.	59
Rury osłonowe w terenie				
-	rura osłonowa z PVC fi75mm	fi75	m.	121
-	rura osłonowa z PVC fi160mm	fi160	m.	12
BUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W GMINIE RĘDZINY W MIEJSCOWOŚCI KAROLINA – CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA				
IMIĘ I NAZWISKO		DATA	NR UPRAWNIENÍ	PODPIS
PROJEKTOWAŁ	mgr inż. P. Błady	01.2005	SLK/0366/PWOE/04	
SPRAWDZIŁ	mgr inż. J. Jabłoński	01.2005	371/01	
ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW INSTALACJI				10

Oznaczenie	Nazwa	Parametry	J.m.	Ilość
WPx	regulator pływakowy typu MAC-3	długość przewodu l=12m szt.5 długość przewodu l=10m szt.4	kpl.	9
CL1.1-CL1.2	Konduktometryczna sonda zwieszakowa	l=5mb szt. 2	szt.	2
SG,, SG2	Hydrostatyczna sonda głębokości	SG-25/0...10mH ₂ O/L=12m szt.1 SG-25/0...10mH ₂ O/L=10m szt.1	szt.	2
KP	Presostat z zestykiem jedno-biegunowym przełącznym (SPDT)	SPDT	kpl.	1
CP	Konduktometryczny czujnik poziomu	l=14m	kpl.	1
OXY	Sonda tlenu z uchwytem mocującym do barierki	4-20mA	kpl.	1

BUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W GMINIE RĘDZINY W MIEJSCOWOŚCI KAROLINA – CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA

IMIĘ I NAZWISKO		DATA	NR UPRAWNIEN	PODPIS	TABELA
PROJEKTOWAŁ	mgr inż. P. Błady	01.2005	SLK/0366/PWOE/04		11
SPRAWDZIŁ	mgr inż. J. Jabłoński	01.2005	371/01		

ZESTAWIE ZESTAWIENIE APARATURY KONTROLNO-POMIAROWEJ