

SPIS TREŚCI

I. OPIS TECHNICZNY	4
1. PODSTAWA OPRACOWANIA	4
2. ZAKRES OPRACOWANIA	4
3. PODSTAWOWE PARAMETRY UKŁADU ELEKTROENERGETYCZNEGO.....	4
4. ZASILANIE W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ STACJI UZDATNIANIA WODY	5
5. ZASILANIE REZERWOWE	6
6. ROZDZIELNICA GŁÓWNA STACJI UZDATNIANIA WODY RG.....	6
7. ROZDZIELNICA ZASILAJĄCO-STEROWNICZA SST	7
8. OPIS UKŁADÓW ZASILANIA I STEROWANIA URZĄDZENIAMI TECHNOLOGICZNYMI SUW	7
8.1. Zasilanie i sterowanie urządzeniami technicznymi układu technologicznego.....	7
8.2. Zasilanie i sterowanie pracą pomp głębinowych.....	8
8.3. Zasilanie i sterowanie pracą zestawu pomp przewalowych.....	9
8.4. Zasilanie i sterowanie pracą sprzężarek.....	11
8.5. Zasilanie i sterowanie pracą dmuchaw	11
8.6. Sterowanie procesem uzdatniania wody	12
8.7. Zasilanie i sterowanie pracą pomp dozujących.....	13
8.7.1. Zasilanie pomp dozujących.....	13
8.7.2. Sterowanie pomp dozujących podchloryn sodu	13
8.8. Zasilanie i sterowanie pracą pomp zestawu II-go stopnia „Belweder”	13
8.8.1. Zasilanie pomp zestawu II-go stopnia „Belweder”.....	13
8.8.2. Sterowanie pompami zestawu II-go stopnia „Belweder”	14
8.9. Zasilanie i sterowanie pracą pomp zestawu II-go stopnia „Miasto”	15
8.9.1. Zasilanie pomp zestawu II-go stopnia „Miasto”	15
8.9.2. Sterowanie pompami zestawu II-go stopnia „Miasto”	15
8.10. Pomiar ilości oraz wartości przepływów chwilowych wody.....	16
8.11. Zasilanie i sterowanie pracą pompy wód nadosadowych PWN	17
8.12. Zasilanie i sterowanie systemu dezynfekcji wody.....	18
8.13. System kontroli dostępu do obiektów technologicznych.....	18
9. INSTALACJA ALARMOWA	19
10. LINIE KABLOWE ZASILAJĄCE I STEROWNICZE W TERENIE.....	19
11. INSTALACJA OŚWIETLENIA	20
12. OŚWIETLENIE TERENU	20
13. INSTALACJA GNIAZD WTYKOWYCH.....	21
14. INSTALACJA OGRZEWANIA	21
15. INSTALACJA LINII ZASILAJĄCYCH URZĄDZENIA UKŁADU TECHNOLOGICZNEGO	21
16. INSTALACJA LINII STEROWNICZYCH I POMIAROWYCH UKŁADU TECHNOLOGICZNEGO	21
17. INSTALACJA WYRÓWNAWCZA	22
18. OCHRONA PRZETĘŻENIOWA INSTALACJI ELEKTROENERGETYCZNYCH I DOBÓR PRZEWODÓW	22
19. DODATKOWA OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA.....	22
20. OCHRONA ODGROMOWA.....	23
21. OCHRONA PRZECIWPRIĘCIOWA WEWNĘTRZNA	23
22. WYKONYWANIE PRAC – PRZEPISY BHP	23
23. UWAGI KOŃCOWE	24
II. OBLICZENIA	25
1. BILANS MOCY	25
2. OBLICZENIA ZWARCIOWE.....	26
3. DOBÓR BATERII KONDENSATORÓW	27
4. DOBÓR PRZEKROJU ŻYŁ KABLA ZASILAJĄCEGO ROZDZIELNICĘ SST.....	27
4.1. Dobór ze względu na obciążalność prądową długotrwałą.....	27
4.2. Dobór ze względu na dopuszczalny spadek napięcia	27
4.3. Dobór ze względu na dopuszczalną obciążalność zwarciovą.....	27
III. TABELA	
1. ZESTAWIENIE APARATURY KONTROLNO-POMIAROWEJ.....	TAB. 1

2. ZESTAWIENIE APARATURY KONTROLNO-POMIAROWEJ.....	TAB. 2
3. ZESTAWIENIE ROZDZIELNIC I SKRZYNEK POŚREDNICH	TAB. 3
4. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW INSTALACJI	TAB. 4
5. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW INSTALACJI	TAB. 5
6. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW INSTALACJI	TAB. 6
7. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW INSTALACJI	TAB. 7
8. ZESTAWIENIE KABLI I PRZEWODÓW	

IV. ZAŁĄCZNIKI

1. WYPIS I WYRYS Z PLANU ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO ZNAK GGRBPI-7327/18/2006R. WYDANY PRZEZ BURMISTRZA MIASTA I GMINY MOGIELNICA Z DNIA 27.10.2006R.	ZAŁ. NR 1
2. UMOWA SPRZEDAŻY ENERGII ELEKTRYCZNEJ NR 36/99 ZAWARTA POMIĘDZY ZAKŁADEM GOSPODARKI KOMUNALNEJ I MIESZKANIOWEJ W MOGIELNICY UL. MOSTOWA 27 A ZAKŁADEM ENERGETYCZNYM OKRĘGU RADOMSKO – KIELECKIEGO S.A. W SKARŻYSKU KAMIENNEJ W DNIU 24 CZERWCA 1999R.	ZAŁ. NR 2
3. OPINIA NR 62/07 W SPRAWIE UZGODNIENIA DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ WYDANA PRZEZ STAROSTWO POWIATU GRÓJECKIEGO ZESPÓŁ UZGADNIANIA DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ SIECI UZBROJENIA TERENU UL. PIŁSUDSKIEGO 59, 05-600 GRÓJEC, Z DNIA 27.02.2007R.....	ZAŁ. NR 3

V. SCHEMATY ELEKTRYCZNE.....

1. PLAN ZAGOSPODAROWANIA TERENU	RYS. NR E-01
2. SCHEMAT TECHNOLOGICZNY.....	RYS. NR E-02
3. PLAN INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH POTRZEB WŁASNYCH W BUDYNKU SUW	RYS. NR E-03
4. PLAN INSTALACJI WYRÓWNAWCZEJ W BUDYNKU SUW	RYS. NR E-04
5. PLAN INSTALACJI ODGROMOWEJ BUDYNKU SUW	RYS. NR E-05
6. PLAN LINII ZASILAJĄCYCH URZĄDZENIA UKŁADU TECHNOLOGICZNEGO.....	RYS. NR E-06
7. PLAN LINII STEROWNICZYCH I POMIAROWYCH UKŁADU TECHNOLOGICZNEGO.....	RYS. NR E-07
8. PLAN INSTALACJI ALARMOWEJ W BUDYNKU SUW.....	RYS. NR E-08
9. PLAN INSTALACJI W OBUDOWIE GŁOWICY ISTNIEJĄCEJ STUDNI NR3	RYS. NR E-09
10. PLAN INSTALACJI W OBUDOWIE GŁOWICY PROJEKTOWANEJ STUDNI NR4	RYS. NR E-10
11. PLAN INSTALACJI W OBUDOWIE WŁAZU DO ZBIORNIKA MAGAZYNOWEGO WODY ZMW.....	RYS. NR E-11
12. PLAN INSTALACJI W KOMORZE ZASUW ZBIORNIKA MAGAZYNOWEGO WODY ZMW.....	RYS. NR E-12
13. PLAN INSTALACJI W ODSTOJNIKU POPŁUCZYN OWP.....	RYS. NR E-13
14. SCHEMAT IDEOWY POLA ZASILAJĄCEGO NR 1 RZ.....	RYS. NR E-14
15. SCHEMAT IDEOWY ROZDZIELNICY RG.....	RYS. NR E-15 ARK. 1/2
16. SCHEMAT IDEOWY ROZDZIELNICY RG.....	RYS. NR E-15 ARK. 2/2
17. WIDOK WEWNĘTRZNY I ELEWACJA ROZDZIELNICY GŁÓWNEJ RG	RYS. NR E-16
18. SCHEMAT IDEOWY TABLICZY TO1.....	RYS. NR E-17 ARK. 1/3
19. SCHEMAT IDEOWY TABLICZY TO1.....	RYS. NR E-17 ARK. 2/3
20. SCHEMAT IDEOWY TABLICZY TO1.....	RYS. NR E-17 ARK. 3/3
21. WIDOK WEWNĘTRZNY I ELEWACJA TABLICZY TO1	RYS. NR E-18
22. SCHEMAT IDEOWY TABLICZY TO2.....	RYS. NR E-19 ARK. 1/2
23. SCHEMAT IDEOWY TABLICZY TO2.....	RYS. NR E-19 ARK. 2/2
24. WIDOK WEWNĘTRZNY I ELEWACJA TABLICZY TO2.....	RYS. NR E-20
25. SCHEMAT IDEOWY UKŁADU ZASILANIA - ROZDZIELNICA SST.....	RYS. NR E-21 ARK. 1/10
26. SCHEMAT IDEOWY UKŁADU ZASILANIA - ROZDZIELNICA SST.....	RYS. NR E-21 ARK. 2/10
27. SCHEMAT IDEOWY UKŁADU ZASILANIA - ROZDZIELNICA SST.....	RYS. NR E-21 ARK. 3/10
28. SCHEMAT IDEOWY UKŁADU ZASILANIA - ROZDZIELNICA SST.....	RYS. NR E-21 ARK. 4/10
29. SCHEMAT IDEOWY UKŁADU ZASILANIA - ROZDZIELNICA SST.....	RYS. NR E-21 ARK. 5/10
30. SCHEMAT IDEOWY UKŁADU ZASILANIA - ROZDZIELNICA SST.....	RYS. NR E-21 ARK. 6/10
31. SCHEMAT IDEOWY UKŁADU ZASILANIA - ROZDZIELNICA SST.....	RYS. NR E-21 ARK. 7/10
32. SCHEMAT IDEOWY UKŁADU ZASILANIA - ROZDZIELNICA SST.....	RYS. NR E-21 ARK. 8/10
33. SCHEMAT IDEOWY UKŁADU ZASILANIA - ROZDZIELNICA SST.....	RYS. NR E-21 ARK. 9/10
34. SCHEMAT IDEOWY UKŁADU ZASILANIA - ROZDZIELNICA SST.....	RYS. NR E-21 ARK. 10/10
35. SCHEMAT PODŁĄCZEŃ PRZEWODÓW POMIAROWYCH DO LISTWY ZACISKOWEJ XA1-ROZDZIELNICA SST.....	RYS. NR E-22
36. SCHEMAT PODŁĄCZEŃ PRZEWODÓW POMIAROWYCH DO LISTWY ZACISKOWEJ XA2-ROZDZIELNICA SST.....	RYS. NR E-23

37. SCHEMAT PODŁĄCZEŃ PRZEWODÓW POMIAROWYCH DO LISTWY ZACISKOWEJ XA3-ROZDZIELNICA SST.....	RYS. NR E-24
38. SCHEMAT PODŁĄCZEŃ KABLI I PRZEWODÓW STEROWNICZYCH DO LISTWY ZACISKOWEJ XS1 - ROZDZIELNICA SST	RYS. NR E-25
39. SCHEMAT PODŁĄCZEŃ PRZEWODÓW STEROWNICZYCH DO LISTWY ZACISKOWEJ XS2 - ROZDZIELNICA SST.....	RYS. NR E-26
40. SCHEMAT PODŁĄCZEŃ PRZEWODÓW STEROWNICZYCH DO LISTWY ZACISKOWEJ XS3 - ROZDZIELNICA SST.....	RYS. NR E-27
41. SCHEMAT PODŁĄCZEŃ PRZEWODÓW STEROWNICZYCH DO LISTWY ZACISKOWEJ XS4 - ROZDZIELNICA SST.....	RYS. NR E-28
42. SCHEMAT PODŁĄCZEŃ PRZEWODÓW STEROWNICZYCH DO LISTWY ZACISKOWEJ XS5 - ROZDZIELNICA SST.....	RYS. NR E-29
43. SCHEMAT PODŁĄCZEŃ PRZEWODÓW STEROWNICZYCH DO LISTWY ZACISKOWEJ XS6 - ROZDZIELNICA SST.....	RYS. NR E-30 ARK. 1/2
44. SCHEMAT PODŁĄCZEŃ PRZEWODÓW STEROWNICZYCH DO LISTWY ZACISKOWEJ XS6 - ROZDZIELNICA SST.....	RYS. NR E-30 ARK. 2/2
45. SCHEMAT PODŁĄCZEŃ PRZEWODÓW STEROWNICZYCH DO LISTWY ZACISKOWEJ XS7 - ROZDZIELNICA SST.....	RYS. NR E-31
46. WIDOK ZEWNĘTRZNY ROZDZIELNICZY SST.....	RYS. NR E-32
47. SCHEMAT IDEOWY SKRZYŃKI SZO1.....	RYS. NR E-33
48. SCHEMAT IDEOWY SKRZYŃKI SZO2.....	RYS. NR E-34
49. ELEWACJA ZEWNĘTRZNA I WIDOK WEWNĘTRZNY SKRZYŃEK ZASILAJĄCYCH SZO1 I SZO2.....	RYS. NR E-35
50. ELEWACJA ZEWNĘTRZNA I WIDOK WEWNĘTRZNY SKRZYŃEK POŚREDNICH SP1, SP2.....	RYS. NR E-36
51. ELEWACJA ZEWNĘTRZNA I WIDOK WEWNĘTRZNY SKRZYŃEK POŚREDNICH SP3, SP4.....	RYS. NR E-37
52. ELEWACJA ZEWNĘTRZNA I WIDOK WEWNĘTRZNY SKRZYŃEK POŚREDNICH SP5-SP7	RYS. NR E-38
53. ELEWACJA ZEWNĘTRZNA I WIDOK WEWNĘTRZNY SKRZYŃEK POŚREDNICH SPZ1, SPZ2	RYS. NR E-39
54. ELEWACJA ZEWNĘTRZNA I WIDOK WEWNĘTRZNY SKRZYŃKI POŚREDNIEJ SPZ3	RYS. NR E-40
55. SCHEMAT WSPÓŁPRACY AGREGATU Z SIECIĄ ENERGETYKI ZAWODOWEJ	RYS. NR E-41

I. OPIS TECHNICZNY

do projektu budowlanego „Przebudowa i rozbudowa Stacji Uzdatniania Wody w miejscowości Mogielnica wraz z infrastrukturą towarzyszącą - część elektryczna”

1. Podstawa opracowania

Projekt niniejszy opracowano na podstawie:

- umowy ze Zleceniodawcą, tj. Gminą i Miastem Mogielnica,
- wypisu i wyrysu z Planu Zagospodarowania Przestrzennego znak GGRBPI-7327/18/2006r. wydanego przez Burmistrza Miasta i Gminy Mogielnica z dnia 27.10.2006r.
- opinii nr 62/07 w sprawie uzgodnienia dokumentacji projektowej wydanej przez Starostwo Powiatu Grójeckiego Zespół Uzgadniania Dokumentacji Projektowej Sieci Uzbrojenia Terenu ul. Piłsudskiego 59, 05-600 Grójec, z dnia 27.02.2007r.
- umowy sprzedaży energii elektrycznej nr 36/99 zawartej pomiędzy Zakładem Gospodarki Komunalnej i Mieszkaniowej w Mogielnicy ul. Mostowa 27 a Zakładami Energetycznymi Okręgu Radomsko – Kieleckiego S.A. w Skarżysku Kamiennej w dniu 24 czerwca 1999r.,
- aktualnej mapy sytuacyjno-wysokościowej do celów projektowych w skali 1:1000,
- wizji lokalnej i inwentaryzacji stanu istniejącego,
- uzgodnień branżowych,
- uzgodnień ze Zleceniodawcą,
- obowiązujących przepisów i norm.

2. Zakres opracowania

Projekt niniejszy obejmuje:

- projekt rozdzielnic „RG” Stacji Uzdatniania Wody,
- projekt modernizacji istniejącej rozdzielnic „RZ” Stacji Uzdatniania Wody,
- projekt rozdzielnic zasilająco-sterowniczej układu technologicznego „SST”,
- projekt instalacji elektrycznych potrzeb własnych w budynku SUW tj.:
 - instalacje oświetleniowe,
 - instalacje gniazd wtykowych,
 - instalacje siłowe,
- projekt instalacji alarmowej w budynku SUW,
- projekt instalacji elektrycznych zasilania i sterowania urządzeniami technicznymi układu technologicznego,
- instalacje elektryczne w obudowach studni głębinowych,
- instalacje elektryczne w zbiorniku magazynowym wody i odstojniku popłuczyn,
- projekt oświetlenia terenu,
- projekt linii kablowych w terenie,
- projekt ochrony przeciwporażeniowej,
- projekt ochrony przeciwprzepięciowej,
- projekt ochrony odgromowej.

3. Podstawowe parametry układu elektroenergetycznego

Napięcie zasilania	- $U_n=230/400V$
Moc zainstalowana obiektu	- $P_i = 258,05kW$
Moc szczytowa obiektu	- $P_o= 137,87kW$
Rodzaj zasilania	- istniejące kablem typu YAKY 0,6/1kV 4x240mm ² z rozdzielnic n.n. stacji transformatorowej „Hydrofornia” do zacisków prądowych przełącznika Agregat-0-Sieć PKZ600 w istn. polu zasilającym RZ.

Wewnętrzna linia zasilająca	- linia zasilająca wykonana kablem typu YAKY 0,6/1kV 4x240mm ² z istniejącego pola zasilającego rozdzielniczy RZ do projektowanej rozdzielniczy RG obiektu,
Układ sieciowy	- TN-C
Układ pomiarowo-rozliczeniowy energii elektrycznej	- istniejący, półpośredni w pomieszczeniu rozdzielni głównej
Ochrona przeciwporażeniowa:	
-	ochrona podstawowa przed dotykiem bezpośrednim – izolacja przewodów i osłony rozdzielnic,
-	ochrona przed dotykiem pośrednim – samoczynne szybkie wyłączenie zasilania za pośrednictwem wyłączników różnicowoprądowych i wyłączników nadprądowych.

4. Zasilanie w energię elektryczną stacji uzdatniania wody

W istniejącym układzie energia elektryczna doprowadzona jest do zacisków prądowych na podstawach bezpiecznikowych w rozdzielni n.n. 0,4kV stacji 15/0,4kV „Hydrofornia” na terenie SUW. Wielkość zabezpieczeń przelicznikowych 160A. Zasilanie w energię elektryczną stacji uzdatniania wody w miejscowości Mogielnica odbywa się linią kablową n.n. typu YAKY 0,6/1kV 4x240mm² o długości 70m z rozdzielniczy n.n. stacji transformatorowej 15/0,4kV Hydrofornia na zaciski prądowe przełącznika 3-polowego Agregat-0-Sieć PZK600 zabudowanego w polu zasilającym istniejącej rozdzielniczy RZ.

W polu zasilającym istniejącej rozdzielniczy RZ zabudowane jest 6 przekładników prądowych 150/5 kl. 0,5. Trzy z istniejących przekładników służą do celów rozliczeniowych zasilając liczniki energii elektrycznej na istniejącej tablicy licznikowej TL. Pozostałe przekładniki służą do zasilania amperomierzy na elewacji pola zasilającego istniejącej rozdzielniczy RZ.

Istniejący układ pomiarowy jest półpośredni, dwustrefowy i składa się z licznika energii elektrycznej czynnej oraz licznika energii biernej. Obiekt rozliczany jest w taryfie C22B.

Energia elektryczna doprowadzona jest do obiektu na podstawie umowy sprzedaży energii elektrycznej nr 36/99 zawartej pomiędzy Zakładem Gospodarki Komunalnej i Mieszkaniowej w Mogielnicy ul. Mostowa 27 a Zakładami Energetycznymi Okręgu Radomsko – Kieleckiego S.A. w Skarżysku Kamiennej w dniu 24 czerwca 1999r. Moc przyłączeniowa na podstawie w/w umowy wynosi 70kW przy współczynniku mocy nie większym niż optymalny tgfi = 0,33.

W związku z kompleksową przebudową Stacji Uzdatniania Wody, przebudowy wymaga również rozdzielnicza RZ zasilająca SUW.

Źródłem zasilania obiektu pozostaje nadal stacja transformatorowa 15/0,4kV Hydrofornia. Miejsce przyłączenia i układ pomiarowy pozostają w dalszej eksploatacji bez zmian.

Istniejącą rozdzielnicę zasilającą RZ należy zdemontować pozostawiając w dalszej eksploatacji pierwsze pole zasilające oraz tablicę licznikową.

Z przeprowadzonego bilansu mocy wynika, iż moc szczytowa dla SUW w Mogielnicy po przebudowie wzrośnie do wartości 138,87kW. Na etapie realizacji projektu Inwestor wystąpi do Zakładu Energetycznego o zwiększenie mocy umownej do wartości 140kW. W związku z powyższym w polu zasilającym rozdzielniczy RZ pozostawionym do dalszej eksploatacji należy wymienić istniejące przekładniki prądowe 150/5 kl. 0,5, na przekładniki 250/5 kl 0,5 o obciążalności 10VA, rys. nr E-14.

Istniejący kabel zasilający z agregatu prądotwórczego należy zlikwidować odłączając go od zacisków istniejącego przełącznika PKZ600, zaciski należy pozostawić wolne, rys. nr E-14. Z elewacji pozostawionego do dalszej eksploatacji pola zasilającego RZ należy usunąć opisy dotyczące agregatu prądotwórczego.

W przebudowanym układzie zasilania zostanie zamontowana nowa rozdzielnicza główna „RG” przystosowana do podłączenia zasilania ze stacjonarnego agregatu prądotwórczego oraz zasilania z sieci energetyki zawodowej a przeznaczona do zasilania obwodów potrzeb własnych stacji uzdatniania wody oraz rozdzielniczy zasilająco-sterowniczej układu technologicznego „SST”. Z szyn w istniejącym polu zasilającym rozdzielniczy RZ należy ułożyć linię kablową typu YAKY 0,6/1kV 4x240 do projektowanej rozdzielniczy głównej RG.

5. Zasilanie rezerwowe

Zasilanie rezerwowe Stacji Uzdatniania Wody w miejscowości Mogielnica stanowić będzie projektowany stacjonarny agregat prądowórczy. Moc nominalna agregatu wynosi 250kVA natomiast moc czynna agregatu wynosi 200kW dla pracy ciągłej i pokrywa zapotrzebowanie na energię elektryczną wszystkich urządzeń stacji uzdatniania wody.

Zespół prądowórczy wyposażony jest w kompletną instalację paliwową, smarowania, chłodzenia oraz elektryczno-rozruchową. Układ sterowania zespołem prądowórczym zabudowany jest w tablicy sterującej TA zawieszony na jego konstrukcji. Zespół posiada także szereg układów kontrolno-pomiarowych z czujnikami sygnalizującymi stany awaryjne.

Zespół prądowórczy wyposażony zostanie w panel kontrolno-sterujący ze sterowaniem automatycznym rozruchu (układ SZR) zamontowany na jego konstrukcji. Zespół prądowórczy wyposażony jest w rozruch automatyczny („samostart” po zaniku napięcia w sieci) realizowany przez układ SZR, stanowiący integralne wyposażenie zespołu. W przypadku zaniku napięcia w sieci energetyki zawodowej, układ sterujący uruchamia silnik, wzbudza prądnicę synchroniczną i dołącza obciążenie do zespołu prądowórczego. Gdy w czasie pracy automatycznej pojawi się napięcie w sieci energetycznej, układ sterujący przełączy napięcie z prądnicy na sieć oraz zatrzyma silnik. Schemat układu włączenia agregatu prądowórczego do układu zasilania stacji pokazany jest na rys. nr E-14 i E-15.

Agregat prądowórczy zabudowany zostanie w specjalnie do tego celu wydzielonym i przygotowanym pomieszczeniu stacji uzdatniania wody.

Jako wyłącznik główny w rozdzielniczy „RG” zamontowany zostanie czterobiegunowy przełącznik obciążeniowy BY-PASS 400A, który spełnia dodatkowo funkcję „odstawienia” agregatu na czas prowadzenia prac remontowych i posiada blokadę mechaniczną. Przeprowadzanie wymaganych przeglądów lub napraw zespołu prądowórczego w stanie bezprądowym wymaga ustawienia przełącznika w położenie „II”, zgodnie z załączonym schematem współpracy agregatu prądowórczego z siecią energetyki zawodowej (rys. nr E-41). Położenie „0” przełącznika BY-PASS stwarza przerwę w układzie zasilania. Z tablicy TA zespołu prądowórczego zasilono siłownik elektryczny otwierający czerpnię powietrza w pomieszczeniu agregatu. Czerpnia otwiera się automatycznie w momencie uruchomienia agregatu prądowórczego. Podłączenie siłownika w tablicy TA oraz jego uruchomienie wykona serwis agregatu prądowórczego podczas pierwszego włączenia agregatu.

6. Rozdzielnicza główna stacji uzdatniania wody RG

Rozdzielnicza „RG” stacji uzdatniania wody zaprojektowana została w oparciu o system obudów stalowych. Rozdzielnicę „RG” tworzyć będzie obudowa stalowa posadowiona na cokole o wysokości 100mm, o łącznych wymiarach:

- szerokość – 800mm,
- wysokość – 2200mm,
- głębokość - 600mm.

W rozdzielniczy „RG” zabudowana zostanie kompletna aparatura:

- ochrony odgromowej i przeciwpięciowej,
- łączeniowa,
- zabezpieczeniowa.

Rozdzielnicza „RG” obejmuje zasilanie tablic potrzeb własnych stacji, zasilanie baterii kondensatorów, zasilanie rozdzielniczy zasilająco-sterowniczej „SST” układu technologicznego, zasilanie oświetlenia terenu, zasilanie centrali alarmowej oraz zasilanie istniejącego budynku stacji transformatorowej.

Schemat ideowy układu zasilania obejmujący rozdzielnicę „RG” pokazany jest na rys. nr E-15.

Rozdzielnicę „RG” należy posadowić na istniejącym kanale kablowym.

Kable zasilające wychodzące na zewnątrz budynku należy wyprowadzić z kanału kablowego w rurach ochronnych pod posadzką (zgodnie z planem instalacji) natomiast pozostałe obwody należy wyprowadzić z kanału w rurach ochronnych p/t. Rury ochronne należy ułożyć w trakcie robót budowlanych.

Elewacja oraz widok wewnętrzny rozdzielnicy „RG” zostały pokazane na rys. nr E-16.

Rozdzielnicę „RG” należy wyposażyć w analizator parametrów sieci. Stopień ochrony rozdzielnicy „RG” wynosi IP54.

7. Rozdzielnica zasilająco-sterownicza SST

Rozdzielnica zasilająco-sterownicza „SST” obejmująca układy zasilania i sterowania urządzeniami technicznymi układu technologicznego uzdatniania wody, została zaprojektowana w oparciu o system obudów stalowych. Rozdzielnica ta stanowi szafę zabudowy szeregowej posadowiona na cokole o wysokości 100mm. Rozdzielnica „SST” jest kompletnym wyrobem, prefabrykowanym i dostarczonym przez firmę specjalistyczną, która spełni wymagania techniczne zawarte w niniejszym projekcie

Rozdzielnica „SST” posadowiona zostanie w pomieszczeniu ruchu elektrycznego na istniejącym kanale kablowym.

Miejsca zabudowy rozdzielnicy wskazane jest na planach instalacji - rys. E-03, E-04, E-06, E-07, E-08. Kable i przewody zasilające oraz sterownicze należy wyprowadzić z szafy dołem do kanału kablowego a następnie w rurach ochronnych pod posadzką lub w korytkach kablowych na ścianie zgodnie z planami instalacji.

Wymiary gabarytowe rozdzielnicy „SST” wynoszą:

- szerokość - 3600mm,
- wysokość - 2200mm,
- głębokość - 600mm

Schemat ideowy układu zasilania rozdzielnicy „SST” przedstawiony jest na rys. E-21 natomiast jej elewacja na rys. E-32.

Stopień ochrony rozdzielnicy „SST” wynosi IP54.

8. Opis układów zasilania i sterowania urządzeniami technologicznymi SUW

8.1. Zasilanie i sterowanie urządzeniami technicznymi układu technologicznego

Zasilanie projektowanych urządzeń technicznych układu technologicznego uzdatniania wody realizowane będzie z rozdzielnicy zasilająco-sterowniczej „SST” umieszczonej w budynku SUW.

Energia elektryczna doprowadzona będzie do rozdzielnicy „SST” z rozdzielnicy „RG” projektowaną linią kablową typu YKY-żo 0,6/1kV 5x185mm².

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

Przeznaczeniem rozdzielnicy „SST” jest także stworzenie możliwości automatycznego sterowania procesem technologicznym produkcji wody. W rozdzielnicy „SST” zabudowany zostanie sterownik swobodnie programowalny PLC natomiast na elewacji zewnętrznej szafy – graficzny kolorowy terminal dotykowy o przekątnej 12,1”, 800x600 pikseli i 256 kolorach. Dodatkowo panel operatorski będzie posiadał uniwersalny port komunikacyjny MSP (RS232/422/485/TTY) dodatkowy port komunikacyjny RS232/RS485, pamięć projektów 7MB, zegar RTC oraz pamięć receptur 128kB. Panel operatorski pozwala na dodatkową kontrolę nad procesem technologicznym oraz na zmianę podstawowych parametrów i nastaw pracy układu.

Na graficznym panelu operatorskim zostanie stworzona wizualizacja procesu technologicznego. Wykonana aplikacja wizualizacyjna podzielona zostanie na szereg ekranów synoptycznych, przedstawiających kolejne etapy procesu produkcji wody począwszy od pobrania wody ze studni głębinowych, zbiornik kontaktowy, zestaw przewałowy, filtry do zbiornika magazynowego wody czystej i

zestawy pompowe II-go stopnia. Stworzony proces wizualizacji będzie zawierał informacje o wybranych parametrach pracy stacji oraz zaistniałych stanach alarmowych i awariach.

W rozdzielniczy „SST” Stacji Uzdatniania Wody w miejscowości Mogielnica zabudowany zostanie moduł transmisji pakietowej GSM/GPRS. Moduł transmisji może pracować jednocześnie zarówno w trybie SMS, kiedy to wszystkie informacje z i do modułu przekazywane są w formacie tekstowym, jaki i w trybie GPRS, pozwalającym na otwarcie sesji transmisyjnej z prawie nieograniczoną ilością jednoczesnych odbiorców, również mogących mieć otwarte sesje transmisyjne z wieloma nadawcami. Taki tryb pracy każdy – z – każdym jest optymalny. Zastosowane moduły GSM/GPRS powinny spełniać następujące wymagania:

- 8 optoizolowanych wejść binarnych 24V AC/DC,
- 8 swobodnie konfigurowalnych wejść/wyjść binarnych 24V DC,
- 2 optoizolowane wejścia analogowe 4-20mA (8bit.),
- port szeregowy 232/485/422 – izolowany,
- pamięć Flash na firmware z możliwością zdalnej aktualizacji,
- zegar czasu rzeczywistego RTC,
- protokoły emulowane przy transmisji danych i GPRS: MODBUS RTU, Modem przezroczysty.

Przekaz informacji o zaistniałych stanach awaryjnych na stacji uzdatniania wody w miejscowości Mogielnica do pracowników obsługi stacji odbywać się będzie, zgodnie z dokonanymi z Inwestorem ustaleniami, za pośrednictwem transmisji pakietowej GSM/GPRS opartej na modułach GSM/GPRS.

Za pośrednictwem transmisji GSM/GPRS obsługa stacji będzie otrzymywać informację o stanach awaryjnych pracy układu oraz o nieuprawnionym dostępie do chronionych pomieszczeń i obiektów.

Wypracowane w sterowniku sygnały binarne wprowadzane są bezpośrednio do obwodów sterowania odpowiednich urządzeń, które załączają się lub wyłączają w zależności od wyznaczonych przez technologa algorytmów.

Układy automatycznej regulacji należy zaprogramować w sterowniku zgodnie z algorytmami technologicznymi.

Sposób postępowania personelu obsługi Stacji Uzdatniania Wody w sytuacjach awaryjnych pracy układu technologicznego określony zostanie w instrukcji eksploatacji obiektu. Ponadto każdy z sygnalizowanych na panelu operatorskim stanów alarmowych lub awaryjnych przedstawiany będzie w postaci opisu zawierającego możliwe przyczyny zaistniałego stanu wraz z czynnościami prowadzącymi do jego usunięcia.

8.2. Zasilanie i sterowanie pracą pomp głębinowych

8.2.1. Zasilanie pomp na ujęciach głębinowych

Źródłem wody dla rozbudowywanej Stacji Uzdatniania Wody będą dwie studnie głębinowe NR 3 i NR 4. Studnia nr 3 jest studnią istniejącą a studnia nr 4 projektowaną. W każdej ze studni NR 3 i NR 4 zatopione zostaną agregaty pompowe z silnikami o mocy odpowiednio $P_n=9,2\text{kW}$ i $P_n=13,0\text{kW}$.

Zasilanie agregatów pompowych w studniach głębinowych NR 3 i NR 4 odbywać się będzie za pośrednictwem projektowanych linii kablowych typu YKY-żo 0,6/1kV 4x25mm² wyprowadzonych z rozdzielniczy „SST”.

W obudowach głowic studni głębinowych zabudowane zostaną skrzynki pośrednie przyłączeniowe „SPZ1” i „SPZ2” przeznaczone do połączenia ze sobą zasilających kabli ziemnych wyprowadzonych z rozdzielniczy „SST” z przewodami ułożonymi w obudowach głowic studni.

Zabezpieczenie pomp przed skutkami zwarć i przeciążeń stanowić będą zabezpieczenia elektroniczne.

8.2.2. Sterowanie pracą pompy głębinowej

Podstawowym trybem sterowania pracą pomp głębinowych jest tryb automatyczny wybierany z poziomu rozdzielniczy „SST”. Do wyboru trybu pracy pomp głębinowych przeznaczony jest przełącznik 3-polozeniowy opisany jako „Tryb sterownia pompami głębinowymi”, zamontowany na drzwiach

zewnętrznych rozdzielnic „SST”. Pompy głębinowe w trybie automatycznym będą załączane w zależności od poziomu wody w zbiorniku kontaktowym ZK o objętości $V=30\text{m}^3$. Praca pomp głębinowych w tym trybie pozwoli automatycznie utrzymywać określony przedział poziomu wody w zbiorniku kontaktowym ZK. Poziom wody w zbiorniku kontaktowym jest kontrolowany przez sterownik programowalny PLC, zabudowany w rozdzielnic „SST” na podstawie sygnału analogowego otrzymywanego z sondy głębokości ozn. SG3. Do osiągnięcia wymaganej wydajności stacji wymagana jest jednoczesna praca obu pomp głębinowych.

Dynamiczny poziom lustra wody w studniach głębinowych będzie kontrolowany za pomocą hydrostatycznych sond głębokości ozn. SG1, SG2.

Graniczne poziomy wody w zbiorniku kontaktowym ZK będą kontrolowane za pomocą projektowanych konduktometrycznych sond zwieszakowych.

W zbiorniku kontaktowym ZK kontrolowane będą następujące poziomy:

- przelania - sondy konduktometryczne,
- wyłączenia pomp głębinowych – sondy hydrostatyczne,
- załączenia pomp głębinowych – sondy hydrostatyczne,
- suchobiegu pomp zestawu II-go stopnia - sondy konduktometryczne.

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

- zabezpieczenie pomp głębinowych przed pracą na „suchobiegu” – realizowane za pośrednictwem konduktometrycznych sond zwieszakowych, zatopionych w każdej ze studni, współpracujących z elektronicznymi czujnikami poziomu cieczy. Obniżenie się poziomu wody poniżej wysokości zawieszenia sondy suchobiegu powoduje awaryjne wyłączenie pomp głębinowych w określonej studni. Zdjęcie blokady nastąpi po podniesieniu się poziomu wody powyżej zawieszenia sondy kasowania suchobiegu.
- zabezpieczenie przed: przeciążeniem, przegrzaniem, zanikiem fazy, asymetrią i kolejnością faz oraz zabezpieczenie podprądowe - realizowane przez elektroniczne zabezpieczenia silników.

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

Przewody sond zwieszakowych CL1.1, CL1.2 i CL2.1, CL2.2 zatopionych w studni NR 3 i NR 4 podłączone zostaną odpowiednio do skrzynek pośrednich „SP1” i „SP2”.

W przypadku awarii układu automatycznego sterowania pompami głębinowymi, stworzona będzie możliwość przejścia w tryb sterowania „ręcznego”. Tryb pracy „ręcznej” umożliwi załączenie dowolnej pompy głębinowej niezależnie od sterującego sygnału o poziomie wody w zbiorniku kontaktowym ZK, przelaznikami 2-polozeniowymi zamontowanymi na drzwiach zewnętrznych rozdzielnic „SST”. Aktywne pozostają nadal zabezpieczenia przed suchobiegiem pomp głębinowych, przekroczeniem dopuszczalnego poziomu górnego wody w zbiorniku kontaktowym ZK.

Obudowy głowic studni głębinowych wyposażone zostaną w wyłączniki krańcowe o stopniu ochrony IP65 monitorujące stan otwarcia włazów wejściowych w przypadku studni nr 3 i podniesienia obudowy w przypadku studni nr 4, co pozwoli na stałą kontrolę dostępu do tych obiektów technologicznych.

Kontrola dostępu do zbiornika kontaktowego ZK jest realizowana za pomocą czujników podczerwieni w hali filtrów budynku SUW.

8.3. Zasilanie i sterowanie pracą zestawu pomp przewalowych

8.3.1. Zasilanie pomp zestawu pomp przewalowych

Przepompowanie wody ze zbiornika kontaktowego ZK, poprzez układ filtrów ciśnieniowych odzależniających do zbiornika wody czystej ZMW odbywać się będzie za pośrednictwem zestawu pompowego. Projektowany zestaw pompowy składać się będzie z trzech pomp o oznaczeniu PP1, PP2, PP3. Do każdej pompy doprowadzony zostanie kabel zasilający typu YKY 0,6/1kV 4x4mm². Plan tras linii zasilających pokazany jest na rys. nr E-06.

Wszystkie pompy zabezpieczone zostaną przed skutkami przeciążeń i zwarć za pośrednictwem wyłączników silnikowych. Dodatkowe zabezpieczenie napędów pomp stanowić będą wyłączniki

termistorowe zabudowane w uzwojeniach silników i wykorzystane w układach sterowania. Schemat zasilania pomp zestawu przewałowego w rozdzielnicy „SST” przedstawia rys. nr E-21.

8.3.2. Sterowanie pracą pomp przewałowych

Podstawowym trybem sterowania pracą pomp zestawu przewałowego jest tryb automatyczny wybierany z poziomu rozdzielnicy „SST”. Do wyboru trybu pracy pomp zestawu przewałowego przeznaczony jest przełącznik 3-położeniowy zamontowany na drzwiach zewnętrznych szafy „SST”. Pompy przewałowe w trybie automatycznym będą załączane w zależności od poziomu wody w zbiorniku wody czystej ZMW. Praca pomp zestawu przewałowego w tym trybie pozwoli automatycznie utrzymywać stały, zaprogramowany poziom wody w zbiorniku ZMW. Poziom wody w zbiorniku ZMW kontrolowany będzie przez sterownik programowalny na podstawie sygnału analogowego otrzymywanego z hydrostatycznej sondy głębokości, zatopionej w zbiorniku ZMW. Układ sterowania umożliwi cykliczną zamianę pompy pozostającej w czynnej rezerwie w celu zapewnienia równomiernego stopnia zużycia pomp. Poziomy załączania i wyłączania pomp przewałowych w zależności od poziomu wody w zbiorniku magazynowym ZMW określone zostaną w części technologicznej.

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

- zabezpieczenie pomp przewałowych przed pracą na „suchobiegu” – realizowane za pośrednictwem sond zwieszakowych zatopionych w zbiorniku kontaktowym ZK, współpracujących z elektronicznym czujnikiem poziomu cieczy. Obniżenie się poziomu wody poniżej wysokości zawieszenia dolnej z sond spowoduje awaryjne wyłączenie pomp. Zdjęcie blokady nastąpi po podniesieniu się poziomu wody w zbiorniku ZK do wysokości zawieszenia górnej sondy,
- zabezpieczenie przed przelaniem zbiornika magazynowego wody ZMW (poziom przelania) – realizowane za pośrednictwem dwóch sond zwieszakowych. Przekroczenie poziomu wody powyżej zawieszenia górnej z sond spowoduje awaryjne wyłączenie wszystkich pracujących pomp zestawu przewałowego. Obniżenie poziomu wody poniżej wysokości zawieszenia dolnej z sond spowoduje usunięcie blokady pracy pomp przewałowych,
- zabezpieczenie od suchobiegu w kolektorze ssawnym zestawu - realizowane przez sondę konduktometryczną (ozn. CL4),
- zabezpieczenie przed wzrostem ciśnienia w kolektorze tłocznym ponad wartość dopuszczalną - realizowane przez presostaty z zestykiem SPDT (ozn. KP1),
- zabezpieczenie przed pracą niepełnofazową oraz zanikiem napięcia zasilania - realizowane przez czujnik kolejności faz,
- zabezpieczenie przed przeciążeniem silników - realizowane przez wyłączniki silnikowe.

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

Przetwornik ciśnienia PC1 służy do wizualizacji ciśnienia na panelu operatorskim panującym w kolektorze tłocznym zestawu przewałowego.

Przewody sond zwieszakowych CL3.1 – CL3.5 oraz sondy głębokości SG3 zatopionych w zbiorniku kontaktowym ZK, podłączone zostaną do skrzynki pośredniej „SP3”, gdzie połączone będą z odpowiednimi żyłami przewodów sterowniczych wyprowadzonych z rozdzielnicy zasilająco-sterowniczej „SST”. Podłączenie przewodów sterowniczych do listwy zaciskowej dla układu zbiornika ZK przedstawia rysunek E-22, E-25.

Przewody sond zwieszakowych CL5.1 – CL5.5 i sondy głębokości SG4, zatopionych w zbiorniku ZMW, podłączone zostaną do skrzynki pośredniej SP4, gdzie połączone będą z odpowiednimi kablami sterowniczymi wyprowadzonymi z rozdzielnicy zasilająco-sterowniczej „SST”. Podłączenie kabli i przewodów sterowniczych do listew zaciskowych dla układu zbiorników wody czystej ZMW przedstawia rysunek E-22, E-25.

W przypadku awarii układu automatycznego sterowania pompami zestawu przewałowego, stworzona będzie możliwość przejścia w tryb sterowania „ręcznego”. Tryb pracy „ręcznej” umożliwi załączenie dowolnej pompy zestawu przewałowego, niezależnie od sterujących sygnałów o poziomie wody w zbiornikach wody czystej ZMW, przełącznikami 2-położeniowymi zamontowanymi na drzwiach

zewnętrznych rozdzielnic „SST”. Aktywne pozostają nadal zabezpieczenia przed „suchobiegiem” pomp oraz przed przekroczeniem dopuszczalnego poziomu górnego wody w zbiornikach ZMW.

W obudowie wjazdu wejściowego do zbiornika magazynowego wody czystej ZMW zamontowane zostaną wyłączniki krańcowe o stopniu ochrony IP65 monitorujące stan otwarcia drzwi do obudowy wjazdu, co pozwoli na stałą kontrolę dostępu do tych obiektów technologicznych.

8.4. Zasilanie i sterowanie pracą sprężarek

8.4.1. Zasilanie sprężarek

Zastosowane w układzie technologicznym agregaty sprężarkowe SPR1, SPR2, przeznaczone są do wytwarzania sprężonego powietrza dla celów wzruszania osadów w zbiorniku kontaktowym w przypadku jego czyszczenia, oraz na potrzeby sterowania przepustnicami odcinającymi i regulacyjnymi z napędem pneumatycznym, w które wyposażone są filtry.

Sprężarki pracować będą w układzie naprzemiennym - jedna z nich stanowi czynną rezerwę w układzie. Zasilanie sprężarek wyprowadzone będzie z rozdzielnic „SST” przewodami YLY-żo 450/750V 5x2,5mm². Sprężarki zasilane będą poprzez wyłączniki bezpieczeństwa WBS1, WBS2 3-biegunowe o prądzie 16A w obudowach. Wyłączniki bezpieczeństwa sprężarek WBS1, WBS2 należy zamontować na ścianie wg planu instalacji n/t.

Podłączenie oraz uruchomienie sprężarek należy wykonać zgodnie z wytycznymi podanymi w dokumentacji techniczno-ruchowej sprężarek.

Lokalizacja sprężarek SPR1, SPR2 i wyłączników bezpieczeństwa WBS1, WBS2 wskazana jest na planie instalacji - rys. nr E-06.

8.4.2. Sterowanie pracą sprężarek

Zastosowane sprężarki SPR1, SPR2 posiadają własne układy sterowania do utrzymywania zadanego ciśnienia powietrza w instalacji.

W instalacji sprężonego powietrza kontrolowany będzie poziom ciśnienia za pośrednictwem pressostatu o zakresie pomiarowym 0-10bar (ozn. KP4) zainstalowanym na rozdzielaczu sprężonego powietrza. Presostat KP4 będzie sygnalizował spadek ciśnienia powietrza w instalacji poniżej wartości dopuszczalnej wymaganej do prawidłowego funkcjonowania urządzeń technologicznych. Spadek ciśnienia w instalacji sprężonego powietrza poniżej wartości minimalnej sygnalizowany będzie na panelu operatorskim oraz w postaci sygnału dźwiękowego.

Sterowanie pracą sprężarek może się odbywać w trybie automatycznym oraz w trybie ręcznym. Wyboru trybu pracy sprężarek dokonuje się przełącznikiem 3-położeniowym „Tryb wyboru sprężarki” na elewacji rozdzielnic SST.

W trybie pracy automatycznej, sprężarki będą pracować naprzemiennie, sterownik PLC będzie śledził czasy pracy i załączał odpowiednią sprężarkę.

W trybie pracy ręcznej sprężarki będą załączane niezależnie od sygnałów sterownika, przełącznikami 2-położeniowymi „Wybór ręczny zdalny sprężarki” zamontowanymi na elewacji rozdzielnic SST.

8.5. Zasilanie i sterowanie pracą dmuchaw

8.5.1. Zasilanie dmuchaw

Zastosowane w układzie technologicznym dmuchawy o mocy 11kW przeznaczone są do wytwarzania sprężonego powietrza dla celów spulchniania złoża filtracyjnego w procesie płukania filtrów. Zasilanie dmuchaw wyprowadzone jest z rozdzielnic „SST” przewodami typu YLY-żo 0,6/1kV 4x6mm², natomiast zasilanie wentylatorów dmuchaw jest wyprowadzone z rozdzielnic „SST” przewodami YLY-żo 0,6/1kV 3x1,5. W pobliżu dmuchaw należy zlokalizować przyciski bezpieczeństwa załącz/wyłącz ozn. WBD1, WBD2. Ze względu na ciężki rozruch dmuchawy należy zasilić poprzez softstarty.

8.5.2. Sterowanie pracą dmuchaw

Układ sterowania dmuchawami pozwala na ich pracę w dwóch trybach tj.:

- w trybie automatycznym,
- w trybie „ręcznym”.

Wybór trybu pracy dmuchaw dokonywany będzie za pomocą przełącznika 3-położeniowego na elewacji rozdzielnic SST ozn. jako „Tryb wyboru dmuchawy” natomiast załączenie w trybie „ręcznym” poszczególnych dmuchaw dokonywane będzie za pomocą przełącznika 2-położeniowego „Wybór ręczny-zdalny dmuchawy” Praca dmuchaw w trybie sterowania automatycznego nadzorowana będzie przez sterownik PLC. Dmuchawy załączane będą do pracy w trakcie realizacji fazy spulchniania złoża filtracyjnego podczas płukania filtra. Czas trwania tej fazy płukania określony jest w części technologicznej projektu. W trybie pracy automatycznej, dmuchawy będą pracować naprzemiennie, sterownik PLC będzie śledził ich czasy pracy i załączał odpowiednią dmuchawę w celu utrzymania równomiernego stopnia zużycia.

W trybie sterowania „ręcznego” możliwe będzie załączenie dmuchaw niezależnie od sterownika PLC. Ten tryb pracy wykorzystywany będzie w przypadku płukania filtrów w systemie „ręcznym”.

Dmuchawa zabezpieczona zostanie przed skutkami zwarcia lub przeciążenia za pomocą wyłącznika silnikowego oraz przed pracą niepełnofazową i zanikiem napięcia zasilania - przez czujnik kolejności faz CKF.

8.6. Sterowanie procesem uzdatniania wody

Proces uzdatniania wody przebiegać będzie w systemie jednostopniowym na trzech ciśnieniowych filtrach odzielających pionowych o średnicy Dn 2800.

8.6.1. Sterowanie pracą filtrów

Każdy filtr wyposażony zostanie m.in. w:

- cztery przepustnice odcinające z napędem pneumatycznym dwustronnego działania i zaworem elektromagnetycznym rozdzielającym monostabilnym 5/2 (ozn. PP150-*, PP250-*, PP100-* PP80-*),
- jedną przepustnicę pneumatyczną regulacyjną (ozn. PPR200-*),
- jeden przepływomierz elektromagnetyczny z transmisją RS485,

Do wyboru trybu sterowania procesem płukania filtrów przeznaczony jest przełącznik 3-położeniowy „Tryb sterowania filtrami”, zamontowany na drzwiach zewnętrznych rozdzielnic „SST”. Proces uzdatniania wody w trybie automatycznym odbywać się będzie pod nadzorem sterownika swobodnie programowalnego PLC. Proces płukania filtrów odbywać się będzie w systemie wodno-powietrznym. Założone fazy płukania i czasy ich trwania określone zostały w projekcie technologicznym.

Woda do płukania złoża filtracyjnego dostarczana będzie za pomocą pomp zestawu przewalowego po przejściu przez dwa pozostałe filtry które nie są w danym momencie płukane.

Rozpoczęcie procesu płukania filtrów uzależnione zostanie od dwóch czynników tj.:

- od zliczonego przepływu wody od ostatniego płukania filtrów,
- od aktualnego czasu.

Sterownik zlicza impulsy z przepływomierzach PQF1, PQF2, PQF3 zamontowanych na rurociągach wyjściowych wody uzdatnionej z filtrów. Jeżeli stany liczników przepływu przekroczą zadane wartości, wówczas na określony czas zostanie uruchomiony proces płukania. Wbudowany zegar czasu rzeczywistego sterownika pozwala na określenie dowolnego przedziału czasowego, w którym może zostać zrealizowane płukanie i odstępów czasowych pomiędzy płukaniem kolejnych filtrów.

Układ sterowania procesem płukania filtrów poza trybem automatycznym wyposażony jest dodatkowo w możliwość przejścia w tryb sterowania „ręcznego”. Pozwala to na uruchomienie procesu płukania dowolnego filtra niezależnie od w/w warunków z poziomu przełączników na rozdzielnic „SST”. Przeprowadzenie płukania wybranego filtra w trybie „ręcznym” wymagać będzie odpowiedniego przygotowania urządzeń układu technologicznego. Po ustawieniu przełącznika „Trybu sterowania filtrami” w położenie „Ręczny” aktywne staje się przełączniki „ręcznego” sterowania płukaniem powietrzem. Płukanie ręczne powietrzem i wodą wymagać będzie odpowiedniego przygotowania urządzeń układu technologicznego

(przepustnic pneumatycznych na filtrach i zaworów kulowych), zamknięcia przepustnicy PP250 na rurociągu doprowadzającym wodę do zbiornika magazynowego wody oraz załączenia zestawu pomp przewałowych. Zamknięcia przepustnicy PP250 i uruchomienia zestawu pomp przewałowych można dokonać z poziomu przełączników na elewacji rozdzielnicy SST

Awaryjne zatrzymanie procesu płukania filtrów nastąpić może przez naciśnięcie przycisku „Zatrzymanie Płukania” na drzwiach zewnętrznych rozdzielnicy „SST”.

8.7. Zasilanie i sterowanie pracą pomp dozujących

8.7.1. Zasilanie pomp dozujących

W układzie technologicznym uzdatniania wody przewidziano zastosowanie pomp dozujących podchloryn sodu ozn. „PDC1”, „PDC2”, „PDC3”.

Pompy zlokalizowane są w pomieszczeniu chlorowni. Pompy dozujące wyposażone są we własne przewody zasilające z wtykiem sieciowym, stąd w instalacji zasilającej przewidziano montaż gniazd wtykowych 230V, 10/16A. Miejsce zainstalowania gniazd wskazane są na planie instalacji - rys. nr E-06. Pompy dozujące zasilane będą z rozdzielnicy „SST” przewodami typu YDY-żo 450/750V 3x2,5mm².

Załączenie do pracy pomp realizowane będzie przełącznikami zamontowanymi na elewacji zewnętrznej rozdzielnicy „SST”. Zdalne uruchamianie i zatrzymywanie pomp odbywać się będzie przy wykorzystaniu funkcji przerwy „Pauza”. Dzięki tej funkcji pompy mogą być włączane i wyłączane bezpotencjałowo za pośrednictwem kabla sterowania, stanowiącego wyposażenie pomp, podłączonych do wejść sterowania zewnętrznego na pulpitach pomp.

8.7.2. Sterowanie pomp dozujących podchloryn sodu

Do dezynfekcji wody podchlorynem sodu przeznaczone są w projektowanym układzie technologicznym pompy dozujące (ozn. PDC1, PDC2, PDC3). Podstawowym trybem pracy pomp dozujących PDCx jest tryb automatyczny. Załączanie lub wyłączanie trybu automatycznego pracy pomp dokonywany będzie za pomocą 2-położeniowych przełączników opisanych jako „Starowanie automatyczne Pompą PDCx”, zamontowanych na drzwiach zewnętrznych rozdzielnicy „SST”.

W trybie automatycznym pracy pomp dozujących częstotliwość skoków a zarazem wydajność dozowania pomp sterowana będzie sygnałami impulsowymi doprowadzonymi do pomp ze sterownika PLC. Sygnały te będą odzwierciedleniem sygnałów o wartości chwilowej przepływu wody w poszczególnych punktach układu technologicznego, otrzymywanych z przepływomierzy PQ1 lub PQ2 lub PQ3 (dla pompy PDC1) w zależności od miejsca podawania podchlorynu oraz PQ4 (dla pompy PDC2) i PQ5 (dla pompy PDC3).

W układzie automatycznego sterowania wykorzystane będą sygnały z przekaźników alarmowych, w które opcjonalnie wyposażone są pompy dozujące PDCx.

Ponadto w trybie automatycznym będzie istniała możliwość dozowania z wydajnością ustawioną na panelu operatorskim sterownika PLC. Ten tryb pracy wykorzystywany jest w przypadku awarii przepływomierza i braku sygnału zadającego.

Pompy dozujące posiadają także możliwość przejścia w „Ręczny-Lokalny” tryb sterowania za pośrednictwem przycisków znajdujących się na jej panelu sterowania. W tym trybie pracy pompy PDCx dozować mogą w sposób ciągły z wydajnością ustawioną przyciskami na ich panelach.

Podłączenie przewodów sterowniczych do listwy zaciskowej dla układu pomp dozujących przedstawia rysunek nr E-16.

8.8. Zasilanie i sterowanie pracą pomp zestawu II-go stopnia „Belweder”

8.8.1. Zasilanie pomp zestawu II-go stopnia „Belweder”

Pompowanie wody do sieci wodociągowej w kierunku „Belweder” odbywać się będzie za pośrednictwem zestawu pompowego II-go stopnia. Układy zasilania i sterowania pracą pomp zestawu II-go

stopnia zabudowane zostaną w rozdzielnicy „SST”. Projektowany zestaw pompowy II-go stopnia składać się będzie z czterech pomp o mocy $P_n=11,0\text{kW}$. Do każdej pompy zestawu II-go stopnia doprowadzony zostanie kabel zasilający ekranowany typu TOPFLEX-EMV-2YSLCY-J 0,6/1kV 4x6. Kable zasilające będą prowadzone w rurach ochronnych ułożonych w posadzce. Plan tras linii zasilających pokazany jest na rys. nr E-06.

Wszystkie pompy zabezpieczone zostaną przed skutkami przeciążeń i zwarć za pośrednictwem wyłączników silnikowych. Dodatkowe zabezpieczenie napędów pomp stanowiąc będą wyłączniki termistorowe zabudowane w uzwojeniach silników i wykorzystane w układach sterowania. Schemat zasilania pomp zestawu „Belweder” w rozdzielnicy „SST” przedstawia rys. nr E-21.

8.8.2. Sterowanie pompami zestawu II-go stopnia „Belweder”

Podstawowym trybem sterowania pompami zestawu II-go stopnia jest tryb automatyczny. W tym trybie sterowanie odbywa się za pośrednictwem przetwornika ciśnienia o zakresie 0-1MPa (ozn. PC2), zabudowanego na kolektorze tłocznym zestawu pompowego. Stabilizowana wielkość tzn. ciśnienie wody w sieci, zamieniana jest w tym przetworniku na standardowy sygnał prądowy 4÷20mA, który doprowadzony jest do sterownika PLC w rozdzielnicy „SST”.

Wartość zadana ciśnienia wody na wyjściu z zestawu pompowego utrzymywana jest w funkcji zapotrzebowania (przepływu) wody, z pominięciem udziału pracowników stałej obsługi i dozoru. Wydajność zestawu regulowana jest poprzez zmianę prędkości obrotowej jednej z pomp wchodzącej w skład zestawu pompowego, za pośrednictwem przetwornicy częstotliwości oraz poprzez zmianę ilości pracujących pomp. W chwili, gdy zapotrzebowanie na wodę jest niewielkie pracuje tylko jedna pompa z taką wydajnością, jakie jest chwilowe zapotrzebowanie wody i zadane ciśnienie. Jeżeli zapotrzebowanie na wodę wzrasta - rośnie prędkość obrotowa i wydajność pompy. O ile wydajność jednej pompy nie pokrywa zapotrzebowania na wodę, włącza się następna pompa. Pompa dodatkowa nie jest zasilana z przetwornicy częstotliwości, a załącza się „na sieć” za pośrednictwem softstartu. W tym czasie przetwornica częstotliwości zmniejsza obroty pompy „falownikowej” do wartości nastawionej w sterowniku PLC, po czym, po dołączeniu pompy dodatkowej zwiększa je do momentu zrównania ciśnienia wyjściowego z wartością zadaną. Jeżeli ciśnienie wyjściowe nadal jest niewystarczające, załączane są kolejne pompy. Rozruchy poszczególnych pomp przesunięte są w czasie, co uniemożliwia jednoczesny start więcej niż jednej pompy. Proces odłączania pomp, w przypadku wzrostu ciśnienia przebiega odwrotnie do procedury przedstawionej wcześniej.

Zastosowanie softstartów ma na celu przeprowadzenie łagodnego rozruchu i hamowania silników a przez to zmniejszenie udarów mechanicznych, zmniejszenie udarów prądu i spadków napięć w sieci zasilającej podczas rozruchu silnika.

W przypadku małych rozbiórów wody, kiedy pracuje tylko jedna pompa - sterowana z przetwornicy częstotliwości, istnieje możliwość automatycznego wyłączenia układu (przebiega w funkcję "uśpienia"). Ponowne uruchomienie układu następuje po obniżeniu się ciśnienia do wartości nastawionej w sterowniku PLC. Istnieje możliwość blokady tej funkcji. Funkcja "uśpienia" pozwala na duże oszczędności energii elektrycznej w okresach małych rozbiórów wody, co w sieciach wodociągowych następuje najczęściej w godzinach nocnych.

Układ sterowania pracą pomp wyposażony został w funkcję zmiany kolejności pracy napędów („autochange”), która obejmuje pompy zasilane z przetwornicy częstotliwości. Funkcja ta pozwala na zmianę kolejności startu silników wchodzących w skład zespołu pomp. Dzięki sterowaniu za pomocą systemu "autochange" okres pracy poszczególnych napędów będzie taki sam. Chroni to pompy przed ich nadmiernym zużyciem lub "zastaniem się”.

Zasadniczym systemem sterowania jest sterowanie automatyczne. Wybór trybu sterowania pracą zestawu pompowego II-go stopnia dokonywany będzie za pomocą przełącznika 3-położeniowego opisanego jako „Tryb Sterowania Pompami Zestawu APW „Belweder””. W trybie pracy automatycznej pompownia dostosowuje swoje parametry do wartości wczytanych do sterownika PLC.

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

- zabezpieczenie pomp przed pracą na suchobiegu w zbiorniku magazynowym wody ZMW - realizowane przez sondy zwieszakowe. Obniżenie poziomu wody poniżej zawieszenia dolnej z sond spowoduje

wyłączenie pomp zestawu pompowego II-go stopnia. Ponowne uruchomienie pomp możliwe będzie po napełnieniu zbiorników do poziomu zawieszenia górnej sondy.

- zabezpieczenie od suchobiegu w kolektorze ssawnym zestawu - realizowane przez sondę konduktometryczną (ozn. CL6),
- zabezpieczenie przed wzrostem ciśnienia w kolektorze tłocznym ponad wartość dopuszczalną - realizowane przez presostat z zestykiem SPDT (ozn. KP2),
- 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 pompy przez zabezpieczenie silnikowe, układ zostaje chwilowo zatrzymany i skonfigurowany przez regulator do pracy z mniejszą ilością pomp.

Układ sterowania pracą pompowni pozwala na przejście do trybu sterowania „ręcznego”, w którym zestaw może pracować na "sztywno". Poszczególne pompy są wówczas załączane przełącznikami umieszczonymi na drzwiach rozdzielnic zasilająco-sterowniczej „SST”. W tym trybie pracy wszystkie zabezpieczenia działają tak jak w pracy automatycznej.

Układ w trybie pracy ręcznej został wyposażony w możliwość pracy półautomatycznej bez udziału falownika (przejście w tryb pracy hydroforowej w przypadku awarii falownika). Praca ta polega na tym, że po załączeniu pierwszej pompy do pracy ręcznej, rozpoczyna ona pracę a po czasie nastawionym na przekaźniku czasowym załączy się pompa druga. Układ w tym trybie sterowany jest poprzez łącznik ciśnieniowy zabudowany na kolektorze tłocznym.

8.9. Zasilanie i sterowanie pracą pomp zestawu II-go stopnia „Miasto”

8.9.1. Zasilanie pomp zestawu II-go stopnia „Miasto”

Pompowanie wody do sieci wodociągowej w kierunku „Miasto” odbywać się będzie za pośrednictwem zestawu pompowego II-go stopnia. Układy zasilania i sterowania pracą pomp zestawu II-go stopnia zabudowane zostaną w rozdzielnic „SST”. Projektowany zestaw pompowy II-go stopnia składać się będzie z pięciu pomp o mocy $P_n=15,0\text{kW}$. Do każdej pompy zestawu II-go stopnia doprowadzony zostanie kabel zasilający ekranowany typu TOPFLEX-EMV-2YSLCY-J 0,6/1kV 4x6. Kable zasilające będą prowadzone w rurach ochronnych ułożonych w posadzce. Plan tras linii zasilających pokazany jest na rys. nr E-06.

Wszystkie pompy zabezpieczone zostaną przed skutkami przeciążeń i zwarć za pośrednictwem wyłączników silnikowych. Dodatkowe zabezpieczenie napędów pomp stanowić będą wyłączniki termistorowe zabudowane w uzwojeniach silników i wykorzystane w układach sterowania. Schemat zasilania pomp zestawu „Miasto” w rozdzielnic „SST” przedstawia rys. nr E-21.

8.9.2. Sterowanie pompami zestawu II-go stopnia „Miasto”

Podstawowym trybem sterowania pompami zestawu II-go stopnia jest tryb automatyczny. W tym trybie sterowanie odbywa się za pośrednictwem przetwornika ciśnienia o zakresie 0-1MPa (ozn. PC3), zabudowanego na kolektorze tłocznym zestawu pompowego. Stabilizowana wielkość tzn. ciśnienie wody w sieci, zamieniana jest w tym przetworniku na standardowy sygnał prądowy $4\div 20\text{mA}$, który doprowadzony jest do sterownika PLC w rozdzielnic „SST”.

Wartość zadana ciśnienia wody na wyjściu z zestawu pompowego utrzymywana jest w funkcji zapotrzebowania (przepływu) wody, z pominięciem udziału pracowników stałej obsługi i dozoru. Wydajność zestawu regulowana jest poprzez zmianę prędkości obrotowej jednej z pomp wchodzącej w skład zestawu pompowego, za pośrednictwem przetwornicy częstotliwości oraz poprzez zmianę ilości pracujących pomp. W chwili, gdy zapotrzebowanie na wodę jest niewielkie pracuje tylko jedna pompa z taką wydajnością, jakie jest chwilowe zapotrzebowanie wody i zadane ciśnienie. Jeżeli zapotrzebowanie na wodę wzrasta - rośnie prędkość obrotowa i wydajność pompy. O ile wydajność jednej pompy nie pokrywa zapotrzebowania na wodę, włącza się następna pompa. Pompa dodatkowa nie jest zasilana z przetwornicy częstotliwości, a załącza się „na sieć” za pośrednictwem softstartu. W tym czasie przetwornica częstotliwości zmniejsza

obroty pompy „falownikowej” do wartości nastawionej w sterowniku PLC, po czym, po dołączeniu pompy dodatkowej zwiększa je do momentu zrównania ciśnienia wyjściowego z wartością zadaną. Jeżeli ciśnienie wyjściowe nadal jest niewystarczające, załączane są kolejne pompy. Rozruchy poszczególnych pomp przesunięte są w czasie, co uniemożliwia jednoczesny start więcej niż jednej pompy. Proces odłączania pomp, w przypadku wzrostu ciśnienia przebiega odwrotnie do procedury przedstawionej wcześniej.

Zastosowanie softstartów ma na celu przeprowadzenie łagodnego rozruchu i hamowania silników a przez to zmniejszenie udarów mechanicznych, zmniejszenie udarów prądu i spadków napięć w sieci zasilającej podczas rozruchu silnika.

W przypadku małych rozbiorów wody, kiedy pracuje tylko jedna pompa - sterowana z przetwornicy częstotliwości, istnieje możliwość automatycznego wyłączenia układu (przełącznik przechodzi w funkcję "uśpienia"). Ponowne uruchomienie układu następuje po obniżeniu się ciśnienia do wartości nastawionej w sterowniku PLC. Istnieje możliwość blokady tej funkcji. Funkcja "uśpienia" pozwala na duże oszczędności energii elektrycznej w okresach małych rozbiorów wody, co w sieciach wodociągowych następuje najczęściej w godzinach nocnych.

Układ sterowania pracą pomp wyposażony został w funkcję zmiany kolejności pracy napędów („autochange”), która obejmuje pompy zasilane z przetwornicy częstotliwości. Funkcja ta pozwala na zmianę kolejności startu silników wchodzących w skład zespołu pomp. Dzięki sterowaniu za pomocą systemu "autochange" okres pracy poszczególnych napędów będzie taki sam. Chroni to pompy przed ich nadmiernym zużyciem lub "zastaniem się".

Zasadniczym systemem sterowania jest sterowanie automatyczne. Wybór trybu sterowania pracą zestawu pompowego II-go stopnia dokonywany będzie za pomocą przełącznika 3-położeniowego opisanego jako „Tryb Sterowania Pompami Zestawu APW „Miasto””. W trybie pracy automatycznej pompownia dostosowuje swoje parametry do wartości wczytanych do sterownika PLC.

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

- zabezpieczenie pomp przed pracą na suchobiegu w zbiorniku magazynowym wody ZMW - realizowane przez sondy zwieszakowe. Obniżenie poziomu wody poniżej zawieszenia dolnej z sond spowoduje wyłączenie pomp zestawu pompowego II-go stopnia. Ponowne uruchomienie pomp możliwe będzie po napełnieniu zbiorników do poziomu zawieszenia górnej sondy.
- zabezpieczenie od suchobiegu w kolektorze ssawnym zestawu - realizowane przez sondę konduktometryczną (ozn. CL7),
- zabezpieczenie przed wzrostem ciśnienia w kolektorze tłocznym ponad wartość dopuszczalną - realizowane przez presostat z zestykiem SPDT (ozn. KP3),
- 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 pompy przez zabezpieczenie silnikowe, układ zostaje chwilowo zatrzymany i skonfigurowany przez regulator do pracy z mniejszą ilością pomp.

Układ sterowania pracą pompowni pozwala na przejście do trybu sterowania „ręcznego”, w którym zestaw może pracować na "sztywno". Poszczególne pompy są wówczas załączane przełącznikami umieszczonymi na drzwiach rozdzielniczy zasilająco-sterowniczej „SST”. W tym trybie pracy wszystkie zabezpieczenia działają tak jak w pracy automatycznej.

Układ w trybie pracy ręcznej został wyposażony w możliwość pracy półautomatycznej bez udziału falownika (przejście w tryb pracy hydroforowej w przypadku awarii falownika). Praca ta polega na tym, że po załączeniu pierwszej pompy do pracy ręcznej, rozpoczyna ona pracę a po czasie nastawionym na przekaźniku czasowym załączy się pompa druga. Układ w tym trybie sterowany jest poprzez łącznik ciśnieniowy zabudowany na kolektorze tłocznym.

8.10. Pomiar ilości oraz wartości przepływów chwilowych wody

W układzie technologicznym uzdatniania wody, dla potrzeb monitorowania wartości chwilowych przepływu wody oraz zliczania ilości wody zastosowano przepływomierze elektromagnetyczne przeznaczone są do monitorowania wartości chwilowych przepływu wody i zliczania ilości wody w następujących miejscach układu technologicznego:

- a) przepływomierz PQ1 – przepływ chwilowy i ilość wody pompowanej z istniejącej studni głębinowej nr 3 do stacji SUW,
- b) przepływomierz PQ2 – przepływ chwilowy i ilość wody pompowanej z projektowanej studni głębinowej nr 4 do stacji SUW,
- c) przepływomierz PQ3 – przepływ chwilowy i ilość wody pompowanej ze stacji SUW do zbiornika magazynowego wody ZMW,
- d) przepływomierz PQ4 – przepływ chwilowy i ilość wody pompowanej ze zbiornika magazynowego wody do do sieci wodociągowej w kierunku „Belweder”,
- e) przepływomierz PQ5 – przepływ chwilowy i ilość wody pompowanej ze zbiornika magazynowego wody do do sieci wodociągowej w kierunku „Miasto”,

Zaprojektowano elektromagnetyczne przepływomierze, które wyposażone są w czujnik przepływu oraz przetwornik pomiarowy w wersji do montażu na rurociągu. Do czujnika doprowadzone zostaną z rozdzielnic „SST” dwa ekranowane przewody tj.: LIYCY 300/500V 3x1,5 i LIYCY 300/500V 2x1,5 oraz przewód zasilający YLY-żo 450/750 3x2,5. Schemat podłączenia przetwornika przepływomierza do listwy zaciskowej w rozdzielnic „SST” przedstawia rys. nr E-23. Z przetwornika wprowadzone zostaną do sterownika PLC umieszczonego w rozdzielnic „SST” następujące sygnały:

- analogowy – określający wartość chwilową przepływu wody,
- impulsowy – przeznaczony do zliczania ilości wody.

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

8.11. Zasilanie i sterowanie pracą pompy wód nadosadowych PWN

8.11.1. Zasilanie pompy wód nadosadowych PWN

Zasilanie pompy PWN o mocy $P_n=0,7\text{kW}$ w odstojniku wód popłucznych OWP projektuje się wykonać linią kablową YKY 0,6/1kV 4x4 wyprowadzoną z projektowanej rozdzielnic „SST” w budynku SUW. Pompę PWN należy zabezpieczyć w rozdzielnic „SST” wyłącznikiem silnikowym.

Pompę PWN należy zasilic poprzez skrzynkę pośrednią SPZ3 zamontowaną przy ścianie osadnika na konstrukcji wsporczej wg rys. E-13. Skrzynkę pośrednią SPZ3 należy wykonać na bazie obudowy z poliestru z podwójnymi drzwiami o wymiarach 250x300 i stopniu ochrony IP66 wg rys E-40. Wewnątrz skrzynki SPZ3 należy zabudować wyłącznik pompy PWN, ozn. WGL3 trzy biegunowy o prądzie 40A oraz listwy zaciskowe do podłączenia linii zasilającej i sterowniczej.

8.11.2. Sterowanie pompą wód nadosadowych PWN

Z projektowanej rozdzielnic zasilająco-sterowniczej „SST” zlokalizowanej w projektowanym kontenerze filtrów zostanie ułożona sterownicza linia kablowa YKSLY 0,6/1kV 7x1,5mm² do projektowanej skrzynki pośredniej zasilająco-sterowniczej „SPZ3” przy odstojniku wód popłucznych.

Projektowaną sterowniczą linią kablową będą przesyłane sygnały o poziomach wód nadosadowych w odstojniku wód popłucznych OWP z konduktometrycznych sond zwieszakowych do rozdzielnic „SST”.

Wyboru trybu pracy pompy PWN dokonuje się przełącznikiem trójpołożeniowym „Sterowanie pompą wód nadosadowych” na elewacji rozdzielnic „SST”. Pompa wód nadosadowych PWN może pracować w dwóch trybach, w trybie automatycznym i w trybie ręcznym.

W trybie pracy automatycznej pompa PWN będzie załączana po upływie ustalonego czasu po zakończeniu procesu płukania jednego z filtrów. Kolejne płukanie może być wykonane po opróżnieniu odstojnika popłuczyn.

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

- zabezpieczenie pompy PWN przed pracą na „suchobiegu” – realizowane za pośrednictwem konduktometrycznych sond zwieszakowych, zatopionych w odstojniku OWP, współpracujących z elektronicznymi czujnikami poziomu cieczy. Obniżenie się poziomu wody poniżej wysokości zawieszenia sondy suchobiegu powoduje awaryjne wyłączenie pompy PWN. Zdjęcie blokady nastąpi po podniesieniu się poziomu wody w studni do wysokości zawieszenia sondy wyłączenia pompy.
- zabezpieczenie przed pracą niepełnofazową oraz zanikiem napięcia zasilania - realizowane przez czujnik kolejności i zaniku faz CKF,
- zabezpieczenie przed przeciążeniem pompy realizowane przez wyłącznik silnikowy.

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

Przestawienie przełącznika „Sterowanie pompą wód nadosadowych” w pozycję „ręczny” spowoduje załączenie pompy wód nadosadowych niezależnie od sygnału sterującego i czasu, który minął od ostatniego płukania filtra. Aktywne pozostaje nadal zabezpieczenie przed suchobiegiem pompy wód nadosadowych PWN.

Całkowite wyłączenie pompy nastąpi po przestawieniu przełącznika „Sterowanie pompą wód nadosadowych” w pozycję „0”.

8.12. Zasilanie i sterowanie systemu dezynfekcji wody

W celu dezynfekcji wody podawanej do sieci zaprojektowano system dezynfekcji z zastosowaniem lampy UV. Dezynfekcja polega na wykorzystaniu efektu fotokatalitycznego zachodzącego w wodzie pod wpływem promieniowania UV w reaktorze tytanowym. Proces zachodzący podczas tego typu oddziaływania nazywany jest zaawansowanym procesem utleniania wirusów, bakterii i innych czynników chorobotwórczych.

Zasilanie i sterowanie systemu dezynfekcji lampami UV realizowane będzie ze skrzynki zasilająco-sterowniczej „RUV” stanowiącej wyposażenie urządzenia i dostarczanej wraz z nim przez jego producenta.

- System zasilania i sterowania urządzeniem do dezynfekcji lampami UV oparty będzie na zintegrowanym kontrolerze procesu oczyszczania wody spełniającym wszystkie funkcje niezbędne do sterowania reaktorem oraz nadzoru poziomu UV.

Uruchamianie i wyłączanie systemu dezynfekcji wody będzie realizowane zintegrowany kontroler lub zewnętrznym sygnałem z rozdzielniczy „SST”.

Do wyboru trybu pracy lampy UV przeznaczony jest przełącznik 2-położeniowy opisany jako „Tryb sterowania lampą UV”, zamontowany na drzwiach zewnętrznych rozdzielniczy „SST”.

Praca w trybie sterowania „ręcznego” umożliwi załączenie lampy UV niezależnie od stanu pracy pomp zestawu II-go stopnia. Załączenie lampy UV w trybie „ręcznym” dokonywane będzie za pomocą przełącznika umieszczonego na elewacji zewnętrznej rozdzielniczy „SST”.

Z szafy RUV będą doprowadzone do rozdzielniczy „SST” sygnały:

- praca lampy UV,
- alarm pracy lampy UV,
- natężenie promieniowania UV,

W przypadku wystąpienia alarmu pracy lampy UV na elewacji rozdzielniczy SST zostanie uruchomiony dźwiękowy sygnał alarmowy.

8.13. System kontroli dostępu do obiektów technologicznych

Systemem kontroli dostępu do obiektów technologicznych stacji uzdatniania wody objęte zostaną:

- istniejąca studnia głębinowa NR 3,
- projektowana studnia głębinowa NR 4.
- zbiornik magazynowy wody ZMW,

Włazy wejściowe do istniejącej obudowy głowicy studni głębinowej nr 3, obudowa projektowanej studni głębinowej nr 4 oraz obudowa wjazdu do istniejącego zbiornika magazynowego wody zostaną wyposażone w wyłączniki krańcowe o stopniu ochrony IP65 monitorujące stan otwarcia wjazdów wejściowych do studni nr 3, obudowy studni nr 4, drzwi wejściowych do obudowy wjazdu zbiornika magazynowego wody ZMW.

Sygnaly z wyłączników krańcowych zostaną przesłane do rozdzielnicy „SST” za pomocą projektowanych linii kablowych. Budynek SUW zostanie objęty odrębnym systemem antywłamaniowym. Wybrane sygnały z centrali alarmowej zostaną przesłane do sterownika PLC zabudowanego w rozdzielnicy „SST”.

Elementy sterowania wchodzące w skład systemu kontroli dostępu studni głębinowych i zbiornika magazynowego wody zabudowane zostaną w rozdzielnicy „SST”. Pobudzenie dowolnego z łączników spowoduje rejestrację zdarzenia i pobudzenie układu alarmowego. Informacja o otwarciu danej studni lub obudowy wjazdu zbiornika magazynowego wody będą przekazywane za pomocą transmisji GSM/GPRS pracownikom obsługi stacji. Aktywacja systemu kontroli studni i zbiornika magazynowego wody jak i jego blokada dokonywana będzie z poziomu rozdzielnicy „SST” za pośrednictwem panelu operatorskiego.

W przypadku otrzymania przez sterownik PLC z centrali alarmowej CA informacji o naruszeniu którejkolwiek strefy ochrony budynku SUW, niezwłocznie informacja taka zostanie wysłana do pracowników obsługi stacji.

9. Instalacja alarmowa

Budynek SUW w Mogielnicy wyposażony jest w instalację sygnalizacji i napadu. Instalacja alarmowa podłączona jest do radiowego systemu telekomunikacyjnego za pomocą którego obiekt jest monitorowany w zakresie bezpieczeństwa w dyspozytorni firmy ochroniarskiej „SOKÓŁ”. W związku z remontem budynku SUW modernizacji i rozbudowy wymaga również system alarmowy. W związku z powyższym istniejącą instalację alarmową należy zdemontować a w jej miejsce należy wykonać nową instalację sygnalizacji włamania i napadu.

System sygnalizacji włamania i napadu należy zrealizować w oparciu o centralę alarmową oraz manipulator LCD umieszczonym w pom. p2 budynku SUW.

Instalację alarmową należy wykonać zgodnie z planem instalacji pokazanym na rys E-08. Wszystkie urządzenia pasywne i aktywne instalacji alarmowej należy połączyć promieniowo z centralą alarmową umieszczoną w korytarzu budynku SUW. Oprzewodowanie instalacji alarmowej wewnętrznej należy wykonać przewodem YTKSYekp 3x2x0,5 w rurach ochronnych RKGL16 p/t. Oprogramowanie i konfigurację centrali alarmowej wykona dostawca centrali.

Z centrali alarmowej doprowadzona zostanie do rozdzielnicy „SST” linia sterownicza przekazująca informację o pobudzeniu poszczególnych stref dozorowych budynku SUW. Stan taki zostanie zarchiwizowany w sterowniku i bezzwłocznie zasygnalizowany za pomocą sygnalizatora optyczno-akustycznego umieszczonego na elewacji budynku.

Informacja o naruszeniu strefy będzie również przekazywana do pracowników obsługi stacji za pośrednictwem transmisji GSM/GPRS.

Projektowaną centralę alarmową należy połączyć z istniejącym nadajnikiem radiowym służącym do komunikacji z istniejącą czujką bezprzewodową zlokalizowaną w obudowie wjazdu do zbiornika magazynowego wody ZMW. Wszelkie prace montażowe związane z instalacją alarmową oraz harmonogram tych prac należy uzgodnić z firmą „SOKÓŁ”.

10. Linie kablowe zasilające i sterownicze w terenie

Projektowane linie kablowe zasilające w terenie układać należy w wykopie na głębokości 0,8m zgodnie z planem zagospodarowania terenu na rys. nr E-01.

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

- typ kabla,
- roku ułożenia kabla,
- relację obwodu.

Oznaczniki te należy umieszczać na kablu ułożonym w ziemi, co 10m oraz w miejscach charakterystycznych jak np. wejścia do przepustów. Kable należy ułożyć na podsypce piaskowej o grubości warstwy 10cm. 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 istniejącymi instalacjami układać rury ochronnej z PVC.

Stan techniczny linii kablowych należy ocenić w oparciu o pomiary rezystancji izolacji miernikiem.

Po wybudowaniu linii kablowych należy zapewnić wykonanie inwentaryzacji geodezyjnej kabli przez uprawnionego geodetę. Budowę linii kablowych należy prowadzić zgodnie z wymaganiami normy PN-76/E-05125 oraz N-SEP-E-004.

11. Instalacja oświetlenia

Pomieszczenia SUW 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 rys. E-03. Średnie natężenie oświetlenia dobrano do wymagań normy PN-EN 12464-1:2003.

Instalacje oświetleniowe projektuje się wykonać przewodami YDY-żo 2(3,4)x1,5-750V układanymi w rurach ochronnych p/t za wyjątkiem przewodów prowadzonych do opraw oświetleniowych w hali filtrów, które należy układać w ceowniku wzmocnionym ozn. CWZ na którym zostaną zamontowane oprawy oświetleniowe. W pomieszczeniach wilgotnych należy zamontować łączniki w wykonaniu hermetycznym. Wysokość montażu łączników winna wynosić 1,2m.

Oświetlenie zewnętrzne nad drzwiami wejściowymi do pomieszczeń SUW stanowią oprawy żarowe 100W o stopniu ochrony IP65. Oprawy te załączane będą łącznikami umieszczonymi obok drzwi wejściowych do poszczególnych pomieszczeń.

Oprawy oświetleniowe należy montować zgodnie z opisami podanymi na planie instalacji.

W obudowie włączu do zbiornika magazynowego wody oraz w komorze zasuw instalacje oświetleniowe należy wykonać jako n/t w rurach RL.

12. Oświetlenie terenu

Teren Stacji Uzdatniania Wody w Mogielnicy oświetlany jest za pomocą opraw na elewacji budynku oraz za pomocą opraw słupowych zlokalizowanych na terenie SUW zgodnie z rys. nr E-01.

Na elewacji budynku należy zamontować pięć projektorów metalohalogenkowych o mocy 250W i stopniu ochrony IP65, w miejscach wskazanych na planie instalacji SUW E-03. W punktach instalacji projektorów należy również zamontować czujniki ruchu posiadające możliwość regulacji zwłoki wyłączenia oraz poziomu natężenia oświetlenia dziennego, przy którym się aktywują. Zasilanie projektorów należy wyprowadzić przewodem YDY-żo 3x2,5 z rozdzielniczy głównej RG. Czujniki ruchu CR1-CR5 należy podłączyć do rozdzielniczy RG przewodem YDY-żo 3x1,5. Układ sterowania oświetleniem znajduje się w rozdzielniczy RG.

Istniejące oprawy oświetleniowe na elewacji budynku należy zdemontować.

Oświetlenie słupowe stanowi 6 opraw metalohalogenkowych o mocy 150W i stopniu ochrony IP65 o średnicy mocowania 60mm. Zamontowanych na słupach parkowych aluminiowych o wysokości 3m. Siódmą oprawę w postaci projektora metalohalogenkowego o mocy 150W i stopniu ochrony IP65 należy zamontować na wysięgniku rurowym na obudowie włączu do zbiornika magazynowego wody ZMW.

Zasilanie opraw słupowych należy wyprowadzić kablem typu YKY-żo 5x4 z rozdzielniczy głównej „RG”.

Sterowanie oświetleniem terenu będzie realizowane z rozdzielniczy głównej RG w trzech trybach.

W trybie automatycznym oświetlenie terenu zarówno słupowe jak i na elewacji budynku będzie sterowane zegarem astronomicznym. W tym trybie oświetlenie zewnętrzne będzie załączane w zależności od wschodów i zachodów słońca.

W trybie sterowania ręcznego przełącznikiem krzywkowym umieszczonym na elewacji rozdzielniczy RG będzie istniała możliwość załączenia opraw na elewacji budynku lub opraw słupowych lub wszystkich opraw na elewacji budynku i opraw słupowych.

W trybie sterowania z czujników ruchu oprawy oświetleniowe na elewacji budynku będą załączane automatycznie w momencie wykrycia ruchu w pobliżu budynku SUW, natomiast oprawy słupowe będą nadal pracować jak w trybie „Auto”.

Poszczególne grupy opraw słupowych zasilane z różnych faz można wyłączać rozłącznikami F10, F11, F12 po otwarciu drzwi rozdzielnic RG.

13. Instalacja gniazd wtykowych

Instalacje gniazd wtykowych 230V w pomieszczeniach budynku SUW projektuje się wykonać przewodami YDY-żo 3x2,5 -750V układanymi w rurach ochronnych RKGL p/t. W pomieszczeniach wilgotnych należy zamontować gniazda o stopniu ochrony IP44. Jeżeli nie określono inaczej gniazda wtykowe w pomieszczeniach SUW należy montować na wysokości 1,0m od podłogi za wyjątkiem gniazd w pomieszczeniach socjalnych i gniazd dla ogrzewaczy wewnętrznych, które należy montować na wysokości 0,4m. W pomieszczeniu łazienki gniazdo dedykowane dla podgrzewacza wody należy zamontować na wysokości 0,4m. Gniazd w łazience po lewej stronie umywalki należy zamontować na wysokości 1,2m. W pomieszczeniach wilgotnych należy stosować puszkę rozgałęźną o stopniu ochrony IP44.

Instalację gniazd wtykowych 400V projektuje się wykonać przewodami YDY-żo 5x2,5 -750V układanymi w rurach ochronnych p/t. Zaprojektowane gniazda posiadają wyłączniki mechaniczne. Gniazda wtykowe 400V montować na wysokości 1,0m jako p/t.

Na hali filtrów zaprojektowano instalację gniazd wtykowych 24V. Gniazda 24V zasilane są z rozdzielnic głównej „RG”. Gniazda 24V należy zamontować jako p/t na wysokości 1,0m.

W obudowie wjazdu do zbiornika magazynowego wody oraz w komorze zasuw instalacje gniazd wtykowych należy wykonać jako n/t w rurach RL.

14. Instalacja ogrzewania

Projektuje się ogrzewanie pomieszczeń za wyjątkiem hali filtrów za pomocą ogrzewaczy elektrycznych wewnętrznych 230V o stopniu ochrony IP24. 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. Rozmieszczenie ogrzewaczy wewnętrznych przedstawiono na rys. nr E-03.

Na hali filtrów SUW projektuje się ogrzewanie za pomocą nagrzewnic powietrza OG1, OG2 o napięciu zasilania 400V i mocach odpowiednio 9kW i 6kW. Obie nagrzewnice należy podłączyć poprzez wyłączniki bezpieczeństwa czterobiegunowe o prądzie 40A, WBOG1, WBOG2.

15. Instalacja linii zasilających urządzenia układu technologicznego

Linie zasilające urządzenia układu technologicznego w pomieszczeniach SUW należy układać w korytkach kablowych, w rurach ochronnych n/t i pod posadzką.

Przewody i kable zasilające urządzenia technologiczne należy układać zgodnie z planem instalacji przedstawionym na rys nr E-06.

Kable zasilające do sprężarek i dmuchaw, należy układać w korytkach kablowych, następnie w rurach ochronnych RL na tynku i w rurach ochronnych RL pod posadzką.

Kable zasilające do zestawów pompowych należy po wyprowadzeniu w kanału kablowego układać w rurach ochronnych pod posadzką.

Dla kabli zasilających żarniki lampy UV z rozdzielnic RUV należy ułożyć rury ochronne pod posadzką w miejscu wskazanym na planie instalacji.

Przewody zasilające i sterownicze należy układać w oddzielnych korytkach kablowych lub rurach ochronnych. Korytka należy układać na wspólnych wspornikach ściennych i uchwytych mocujących wraz z korytkami pozostałych instalacji.

16. Instalacja linii sterowniczych i pomiarowych układu technologicznego

Linie sterownicze i pomiarowe urządzenia układu technologicznego w budynku SUW należy układać w korytkach kablowych i rurach ochronnych n/t i pod posadzką.

Korytka dla kabli sterowniczych należy układać na wspólnych wspornikach i uchwytach mocujących wraz i innymi korytkami. Korytka kablowe wzdłuż filtrów należy mocować za pomocą uchwytów rurowych z tłumikami drgań do rurociągów technologicznych.

Przewody do AKP zestawów pompowych należy układać w rurach ochronnych pod posadzką.

17. Instalacja wyrównawcza

W hali filtrów należy wykonać połączenia wyrównawcze oraz należy zabudować główną szynę uziemiającą ozn. 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. Plan instalacji wyrównawczej przedstawiono na rys. nr E-04. 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 WC należy wykonać linką LgY-żo 6mm² miejscowe połączenia wyrównawcze podłączone do zacisków puszkii wyrównawczej umieszczonej pod umywalką. Puszczkę wyrównawczą należy połączyć linką LgY-żo 6mm² z szyną PE rozdzielniczy „RG”.

18. Ochrona przetężeniowa instalacji elektroenergetycznych i dobór przewodów

Wartości zabezpieczeń dobrano dla zakładanych znamionowych prądów obciążenia i ewentualnych prądów rozruchowych w poszczególnych obwodach jak również ze względu na występujące prądy zwarciove, w poszczególnych punktach instalacji oraz ze względu na wymaganą selektywność zadziałania zabezpieczeń.

Wartości zabezpieczeń i ich typy podane są na schematach poszczególnych rozdzielnic. Przewody dobrano ze względu na wartości zabezpieczeń nadprądowych w obwodach z uwzględnieniem współczynników poprawkowych wynikających ze sposobu ułożenia przewodów oraz dla uzyskania spadków napięć od punktu zasilającego do punktów poboru mocy poniżej wartości dopuszczonych w normach.

W instalacjach należy stosować dostępne na rynku przewody z żyłą ochronną w izolacji koloru żółto-zielonego oraz z żyłą neutralną w izolacji jasnoniebieskiej.

19. Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa

Ochronę od porażen zaprojektowano zgodnie z PN-IEC-60364-4-41. Układ sieci zasilającej rozdzielnicę główną „RG” budynku SUW – TN-C. Układ instalacji odbiorczej TN-S. 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. W obwodach zastosowano wyłączniki o prądzie różnicowym 30mA, stanowiące również uzupełnienie ochrony podstawowej przed dotykem bezpośrednim.

Bezpieczeństwo przeciwporażeniowe zapewnia również system szyn i przewodów wyrównawczych połączonych z uziemieniem. Do odbiorników 1-fazowych stosować instalację trzyżyłową a w układach 3-fazowych – pięćżyłową. 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 zwarciovej,

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. $I_{\Delta n}$.

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.

20. Ochrona odgromowa

Obiekt Stacji Uzdatniania Wody w Mogielnicy posiada instalację odgromową. W związku z modernizacją pokrycia dachu i zmianą elewacji budynku istniejąca instalacja odgromowa zostanie zdemontowana. W związku z powyższym projektuje się nową instalację odgromową.

Jako zwody poziome z należy wykorzystać metalową połąć dachu. Na kominach i wywietrznikach należy wykonać zwody poziome niskie oraz lokalne zwody pionowe z drutu Fe/Zn fi8 o długości 600mm.

Przewody odprowadzające z drutu Fe/Zn fi8 należy wykonać w rurach ochronnych RL28 p/t.

Złącza kontrolne ZKxx należy wykonać w skrzynkach rewizyjnych z drzwiczkami na wysokości 0,5m p/t. Przewody uziemiające Fe/Zn30x4 należy ułożyć w rurach ochronnych RL47 p/t.

Wszystkie metalowe części budynku, znajdujące się na powierzchni dachu powinny być połączone najkrótszą drogą z połącią dachu.

Uziom przewidziano jako otokowy z płaskownika Fe/Zn 30x4 ułożonego w odległości nie mniejszej niż 1m od ściany budynku na głębokości 0,8m.

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

Miejsca spawane instalacji uziemiającej należy chronić przed korozją przez malowanie lakierem asfaltowym.

Instalacje podziemne wprowadzane do budynku w miejscu skrzyżowania z bednarką należy chronić rurami osłonowymi. Plan instalacji odgromowej i uziemiającej budynku został pokazany na rys. nr E-05.

Instalację odgromowa należy wykonać zgodnie z normą PN-IEC 61024.

21. Ochrona przeciwprzebieciowa wewnętrzna

Ochronę przeciwprzebieciową urządzeń technicznych zaprojektowano w oparciu o wymagania zawarte w PN-IEC 50364-4-443. Ze względu na charakter obiektu zaprojektowano trzystopniowy system ochrony przebieciowej. Zarówno pierwszy jak i drugi stopień stanowić będzie układ czterech odgromników przeciwprzebieciowych klasy B+C zainstalowanych w rozdzielnicy „RG”. W/w odgromniki ograniczają przebiecia do poziomu ochronnego 1,5kV. Oznacza to, że jedno urządzenie ochrony ogranicza przebiecia do poziomu wymaganego dla urządzeń końcowych. Urządzenia wyposażone w układy elektroniki chronione będą ochronnikami klasy D zainstalowane w rozdzielnicy „SST”.

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

22. Wykonywanie prac – przepisy BHP

W trakcie prac instalacyjnych polegających na realizacji niniejszego projektu budowlanego wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania zasad BHP podanych w niniejszych rozporządzeniach:

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia,
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27.08.2002r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu rodzajów robót budowlanych stwarzających zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi,
3. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy,
4. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999r. W sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych.

23. 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,
5. Wykonawca robót w trakcie realizacji projekt może zastosować urządzenia, każdego producenta pod warunkiem spełnienia przez te urządzenia wymagań zawartych w niniejszym opracowaniu oraz wymagań określonych w Prawie Budowlanym.

II. OBLICZENIA

1. Bilans mocy

Lp.	Odbiór	Moc zainstalowana Pi [kW]	kz	Wsp. mocy cosφ	Moce obliczeniowe	
					czynna Po [kW]	bierna Qo [kvar]
1	2	3	4	5	6	7
ROZDZIELNICA TECHNOLOGICZNA SST						
1	Pompa głębinowa PG1 o mocy Pn=9,2kW, Un=400V szt. 1	9,20	0,8	0,73	7,36	6,89
2	Pompa głębinowa PG2 o mocy Pn=13,0kW, Un=400V szt. 1	13,00	0,8	0,74	10,40	9,45
3	Zestaw pomp przewoalowych PP1,PP2, PP3 , jedna pompa w czynnej rezerwie Pn=3x5,5kW, Un=400V szt. 3	16,50	0,6	0,84	9,90	6,39
4	Automatyczny zestaw pompowy " Belweder " Pn=4x11,0kW, Un=400V szt.4	44,00	0,65	0,94	28,60	10,77
5	Automatyczny zestaw pompowy " Miasto " Pn=5x15,0kW, Un=400V szt.5	75,00	0,70	0,92	52,50	22,53
6	Pompa zatapialna PWN Pn=0,6kW, Un=400V, szt. 1	0,60	0,5	0,8	0,30	0,23
7	Dmuchała DM1, DM2 , typu Root's Pn=11kW, Un=400V, szt. 2	22,00	0,2	0,8	4,40	3,30
8	Sprężarka śrubowa SP1, SP2 , Pn=2,2kW, Un=400V, szt. 2	4,40	0,3	0,85	1,32	0,82
9	Elektroniczne pompy dozujące PDC1 , Pn=0,02, Un=230V, szt.1	0,02	0,8	0,98	0,02	0,00
10	Elektroniczne pompy dozujące PDC2, PDC3 , Pn=0,02, Un=230V, szt.2	0,04	0,8	0,98	0,03	0,01
11	Reaktor dezynfekcji promieniami UV , Pn=6x230, Un=230V szt.1	1,38	0,8	0,80	1,10	0,83
12	Ogrzewanie obudowy studni szt. 2	0,20	0,5	1,00	0,10	0,00
13	Układ automatyki	0,60	1,0	1,00	0,60	0,00
Ogółem SST		186,94	0,62	0,89	116,63	61,22
ROZDZIELNICA POTRZEB OGÓLNYCH CZĘŚCI TECHNOLOGICZNEJ TO1						
1	Oświetlenie wewnętrzne	2,45	0,4	0,85	0,98	0,61
2	Oświetlenie terenu (nad drzwiami wejściowymi)	0,40	0,3	0,85	0,12	0,07
3	Wentylator wywiewny z chlorowni WS1, Pn=25W, Un=230V, szt.1	0,02	0,5	0,85	0,01	0,01
4	Gniazda wtykowe 3P+Z+N 16A 400V, szt. 1	3,00	0,3	0,87	0,90	0,51
5	Gniazda wtykowe 2P+Z 16A 230V - ogólnego użytku szt. 42	12,60	0,3	0,87	3,15	1,79
6	Gniazda wtykowe 2P+Z 16A 230V ogrzewaczy powietrza OGW1-OGW5, OGW8-OGW13 szt. 11	11,25	0,3	1,00	3,38	0,00
7	Podgrzewacz wody Pn=2,0kW, Un=230V, szt.1	2,00	0,3	1,00	0,60	0,00

8	Napęd bramy wjazdowej do hali filtrów NB2	0,55	0,2	0,87	0,11	0,06
Ogółem TO1		32,27	0,29	0,95	9,25	3,05
ROZDZIELNICA POTRZEB OGÓLNYCH CZĘŚCI TECHNOLOGICZNEJ TO2						
1	Oświetlenie wewnętrzne	3,20	0,4	0,85	1,28	0,79
2	Oświetlenie terenu (nad drzwiami wejściowymi)	0,30	0,3	0,85	0,09	0,06
3	Transformator 230/24 400VA szt.1	0,32	0,5	0,85	0,16	0,10
4	Gniazda wtykowe 3P+Z+N 16A 400V, szt. 2	6,00	0,3	0,87	1,80	1,02
5	Gniazda wtykowe 2P+Z 16A 230V - ogólnego użytku szt. 13	3,90	0,3	0,87	0,98	0,55
6	Gniazda wtykowe 2P+Z 16A 230V osuszaczy powietrza OS1-OS3 Pn=0,84kW, Un=230V szt. 3	2,52	0,5	0,85	1,26	0,78
7	Gniazda wtykowe 2P+Z 16A 230V ogrzewaczy powietrza OGW6-OGW7 Pn=1,5kW, Un=230V szt. 2	3,00	0,4	1,00	1,20	0,00
8	Nagrzewnica powietrza OG1 , Pn=9,0kW, Un=400V, szt.1	9,00	0,3	0,98	2,70	0,55
9	Nagrzewnica powietrza OG2 , Pn=6,0kW, Un=400V, szt.1	6,00	0,3	0,98	1,80	0,37
10	Napęd bramy wjazdowej do hali filtrów NB2	0,55	0,2	0,87	0,11	0,06
Ogółem TO2		34,79	0,33	0,94	11,38	4,28
ROZDZIELNICA GŁÓWNA RG						
1	Rozdzielnica TO1 potrzeb własnych części socjalnej	32,27	0,3	0,95	9,25	3,05
2	Rozdzielnica TO2 potrzeb własnych części technologicznej	34,79	0,3	0,94	11,38	4,28
3	Rozdzielnica SST zasilająco sterownicza urządzeń technologicznych	186,94	0,6	0,89	116,63	61,22
4	Skrzynka zasilająca SZO1 potrzeb ogólnych zbiornika magazynowego wody	0,80	0,3	0,90	0,24	0,12
5	Skrzynka zasilająca SZO2 potrzeb ogólnych komory zasuw	0,40	0,3	0,90	0,12	0,06
6	Napęd bramy wjazdowej na teren SUW NB3	0,55	0,2	0,87	0,11	0,06
7	Oświetlenie terenu budynek SUW	1,25	0,5	0,85	0,63	0,39
8	Zasilanie istn. budynku stacji trafo	1,0	0,2	0,9	0,9	0,1
9	Oświetlenie terenu	1,05	0,5	0,85	0,53	0,33
Razem RG		258,05	0,54	0,89	138,87	69,49

2. Obliczenia zwarciovowe

Zgodnie z PN-IEC 60364-4-41 dopuszczalny czas wyłączenia 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.

Obliczenia zwarciovowe znajdują się w archiwum biura projektowego.

Warunek szybkiego samoczynnego wyłączenia zasilania jest spełniony.

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

3. Dobór baterii kondensatorów

Moc obliczeniowa czynna $P_o = 138,87\text{kW}$
Moc obliczeniowa bierna $Q_o = 69,49\text{kVar}$
Dopuszczalny poziom mocy biernej przy wsp. $\cos\varphi = 0,98$ ($\text{tg}\varphi = 0,20$)
 $Q = P_o \cdot \text{tg}\varphi = 138,87 \cdot 0,20 = 27,77\text{kVar}$

Wymagana moc baterii kondensatorów:

$$Q_b = Q_o - Q = 69,49 - 27,77 = 41,72\text{kVar}$$

Uwzględniając odpowiednią rezerwę przyjmuje się baterię o mocy 55kVar o czterech stopniach regulacyjnych. Moc I stopnia wynosi 5kVar. Bateria wyposażona jest fabrycznie w regulator mocy biernej.

4. Dobór przekroju żył kabla zasilającego rozdzielnicę SST

4.1. Dobór ze względu na obciążalność prądową długotrwałą

Doboru przekroju żył kabla dokonano na podstawie obciążalności prądowej długotrwałej kabli o żyłach miedzianych, o izolacji polwinitowej ułożonych bezpośrednio w powietrzu o temperaturze obliczeniowej $+25^\circ\text{C}$.

Moc obliczeniowa $P_o = 116,63\text{kW}$
Prąd obliczeniowy:

$$I_B = \frac{P_o}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\varphi} = \frac{116,63 \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,89} = 189,37\text{A}$$

Jako zabezpieczenie rozdzielnic głównej "SST" w rozdzielnic głównej „RG” należy zastosować wkładki bezpiecznikowe typu WTN-00/gG 200A. Rozdzielnicę „SST” należy zasilić kablem typu YKY-żo $5 \times 150\text{mm}^2$. Znamionowe długotrwałe obciążenie takiego kabla wynosi $I_z = 343\text{A}$.

Zgodnie z PN-IEC 60364 dla projektowanego kabla YKY-żo $5 \times 150\text{mm}^2$ muszą zostać zachowane następujące warunki:

- 1) $I_B \leq I_n \leq I_z$
- 2) $I_2 \leq 1,45I_z$ gdzie $I_2 = 1,6I_n$
 $189,37 \leq 200 \leq 343$
 $320 \leq 497,35$

Wymagane w tym względzie warunki dla kabla YKY-żo $5 \times 150\text{mm}^2$ są spełnione.

4.2. Dobór ze względu na dopuszczalny spadek napięcia

Wyznaczenie spadku napięcia w linii zasilającej rozdzielnicę „SST”:

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \cdot P \cdot l}{g \cdot S \cdot U_N^2} = \frac{100 \cdot 116,63 \cdot 10^3 \cdot 5}{56 \cdot 150 \cdot 400^2} = 0,043\%$$

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^2t – wartość całki wyłączenia bezpiecznika WTN-00/gG 200A

t_z – czas trwania zwarcia w sekundach

$$S_{\min} \geq \frac{1}{115} \cdot \sqrt{\frac{302000}{0,01}} \geq 47,78 \text{mm}^2$$

Oznaczenie w projekcie	Nazwa	Opis/ Parametry	J.m.	Ilość	
Studnie głębinowe nr 3 i nr 4					
CL1.x, CL2.x	Konduktometryczna sonda zwieszakowa	L=30mb, L=30mb,	szt.	2 2	
SG1 SG2	Hydrostatyczna sonda głębokości	/0...30mH ₂ O/L=35m /0...30mH ₂ O/L=35m	kpl.	1 1	
Zbiornik magazynowy wody ZMW					
CL5.x	Konduktometryczna sonda zwieszakowa	L=10mb, L=5mb	szt.	3+2	
SG4	Hydrostatyczna sonda głębokości	/0...8mH ₂ O/L=10m	kpl.	1	
Zbiornik kontaktowy					
CL3.x	Konduktometryczna sonda zwieszakowa	L=10mb, L=5mb	szt.	3+2	
SG3	Hydrostatyczna sonda głębokości	/0...3mH ₂ O/L=5m	kpl.	1	
Odstojniki wód poplucznych OWP					
CL8.x	Konduktometryczna sonda zwieszakowa	L=5mb	szt.	5	
Budynek technologiczny stacji					
PC1	- Przetwornik ciśnienia – kolektor tłoczny zestawu pomp przewałowych	- zakres 0-10[Bar] sygnał 4-20mA	szt.	1	
PC2	- Przetwornik ciśnienia – kolektor tłoczny zestawu pompowego „Belweder”	- zakres 0-10[Bar] sygnał 4-20mA	szt.	1	
PC3	- Przetwornik ciśnienia – kolektor tłoczny zestawu pompowego „Miasto”	- zakres 0-10[Bar] sygnał 4-20mA	szt.	1	
CL4	Konduktometryczna sonda poziomu cieczy do montażu na rurociągu – kolektor ssawny przewałowego zestawu pompowego	-	szt.	1	
CL6	Konduktometryczna sonda poziomu cieczy do montażu na rurociągu – kolektor ssawny zestawu pompowego „Belweder”	-	szt.	1	
CL7	Konduktometryczna sonda poziomu cieczy do montażu na rurociągu – kolektor ssawny zestawu pompowego „Miasto”	-	szt.	1	
PDC1	Pompa dozująca podchloryn sodu - kabel sterowania z wtyczką dla wejścia analogowego 4-20mA lub impulsowego sterowania	230V	kpl.	1 wg projektu technolog.	
PDC2	Pompa dozująca podchloryn sodu - kabel sterowania z wtyczką dla wejścia analogowego 4-20mA lub impulsowego sterowania	230V	kpl.	1 wg projektu technolog.	
PRZEBUDOWA I ROZBUDOWA STACJI UZDATNIANIA WODY W MIEJSCOWOŚCI MOGIELNICA WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TOWARZYSZĄCĄ – CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA					
IMIĘ I NAZWISKO		DATA	NR UPRAWNIEN	PODPIS	TABELA
PROJEKTOWAŁ	mgr inż. P. Blady	02.2007	SLK/0366/PWOE/04		1

OPRACOWAŁ	mgr inż. P. Kozuch	02.2007		
ZESTAWIENIE APARATURY KONTROLNO POMIAROWEJ				
Oznaczenie w projekcie	Nazwa	Opis/ Parametry	J.m.	Ilość
PDC3	Pompa dozująca podchloryn sodu - kabel sterowania z wtyczką dla wejścia analogowego 4-20mA lub impulsowego sterowania	230V	kpl.	1 wg projektu technolog.
KP1	Presostat z zestykiem jedno-biegunowym przełącznym (SPDT) – kolektor tłoczny zestawu pomp przewałowych	- zakres nastawy: 2-14[bar] - mech. różnica zał.: 0,7-4[bar]	szt.	1
KP2	Presostat z zestykiem jedno-biegunowym przełącznym (SPDT) – kolektor tłoczny zestawu pompowego „Belweder”	- zakres nastawy: 2-14[bar] - mech. różnica zał.: 0,7-4[bar]	szt.	1
KP3	Presostat z zestykiem jedno-biegunowym przełącznym (SPDT) – kolektor tłoczny zestawu pompowego „Miasto”	- zakres nastawy: 2-14[bar] - mech. różnica zał.: 0,7-4[bar]	szt.	1
KP4	Presostat z zestykiem jedno-biegunowym przełącznym (SPDT) – instalacja sprężonego powietrza	- zakres nastawy: 0-10[bar] - mech. różnica zał.: 0,7-4[bar]	szt.	1
PQ1(2)	Przepływomierz elektromagnetyczny, przetwornik z czujnikiem – montaż kompaktowy	Dn150	szt.	2 wg projektu technolog.
PQ3(5)	Przepływomierz elektromagnetyczny, przetwornik z czujnikiem – montaż rozłączny	Dn200	szt.	2 wg projektu technolog.
PQ4	Przepływomierz elektromagnetyczny, przetwornik z czujnikiem – montaż rozłączny	Dn100	szt.	1 wg projektu technolog.
Wentylatory				
WS-1	Wentylator ścienny	230V, 20W	szt.	1 wg projektu technolog.
WS-2	Wentylator ścienny	230V, 15W	szt.	1 wg projektu technolog.
WS-3	Wentylator ścienny	230V, 15W	szt.	1 wg projektu technolog.
PRZEBUDOWA I ROZBUDOWA STACJI UZDATNIANIA WODY W MIEJSCOWOŚCI MOGIELNICA WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TOWARZYSZĄCĄ – CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA				
IMIĘ I NAZWISKO		DATA	NR UPRAWNIENI	PODPIS
				TABELA

PROJEKTOWAŁ	mgr inż. P. Błady	02.2007	SLK/0366/PWOE/04		2
OPRACOWAŁ	mgr inż. P. Kożuch	02.2007			

ZESTAWIENIE APARATURY KONTROLNO POMIAROWEJ

Oznaczenie w projekcie	Nazwa	Opis/ Parametry	J.m.	Ilość
Rozdzielnice elektryczne n.n.				
RG	Rozdzielnica główna SUW	-	kpl.	1
SST	Rozdzielnica zasilająco-sterownicza układu-technologicznego	-	kpl.	1
AG	agregat prądowłóczy 250kVA z automatyką SZR i układem samostartu,	-	kpl.	1
TA	Tablica agregatu prądowłóczego	dostarczana wraz z agregatem	kpl.	1
TO1	Tablica oświetleniowa w części socjalnej SUW		kpl.	1
TO2	Tablica oświetleniowa w hali filtrów SUW		kpl.	1
SZO1	Skrzynka oświetleniowa w obudowie wężu do zbiornika magazynowego wody		kpl.	1
SZO2	Skrzynka oświetleniowa w komorze zasuw zbiornika magazynowego wody		kpl.	1
TO	Istniejąca tablica oświetleniowa części socjalnej SUW	do likwidacji	kpl.	1
ST	Istniejąca rozdzielnica sterownicza SUW	do likwidacji	kpl.	1
TR	Istniejąca skrzynka transformatora 230/24V	do likwidacji	kpl.	1
RUV	Rozdzielnica zasilająco-sterownicza reaktora UV	dostarczana wraz z reaktorem UV wg projektu technologicznego	kpl.	1
BK	Bateria kondensatorów 55kVar 4 stopnie reg	5kVar moc I-go stopnia	kpl.	1

Skrzynki pośrednie

SP1-SP2	Skrzynki pośrednie sterownicze studni głębinowych nr 3 i nr 4	-	kpl.	2
SP4	Skrzynka pośrednia sterownicza zbiornika magazynowego wody ZMW	-	kpl.	1
SP3	Skrzynki pośrednie sterownicze w zbiornika kontaktowego	-	kpl.	1
SP5, SP6, SP7	Skrzynki pośrednie pomp dozujących PDC1, PDC2, PDC3	-	kpl.	3
SPZ1-SPZ2	Skrzynka pośrednia zasilająca studnie głębinowe nr 3 i nr 4	-	kpl.	2
SPZ3	Skrzynka pośrednia zasilająco-sterownicza odstożnika wód popłucznych OWP	IP66 z poliestru wzm. włóknem szklanym	kpl.	1

PRZEBUDOWA I ROZBUDOWA STACJI UZDATNIANIA WODY W MIEJSCOWOŚCI MOGIELNICA WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TOWARZYSZĄCĄ – CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA

IMIĘ I NAZWISKO	DATA	NR UPRAWNIEN	PODPIS	TABELA
-----------------	------	--------------	--------	--------

PROJEKTOWAŁ	mgr inż. P. Blady	02.2007	SLK/0366/PWOE/04	3
OPRACOWAŁ	mgr inż. P. Kożuch	02.2007		

ZESTAWIENIE ROZDZIELNIC I SKRZYNEK POŚREDNICH

Oznaczenie w projekcie	Nazwa	Opis/ Parametry	J.m.	Ilość
Oprawy oświetleniowe				
A	oprawa świetłówkowa 2xTL-D58W/840 IP65,	budynek SUW	szt.	23
Aaw	oprawa świetłówkowa 2xTL-D58W/840 IP65, z modułem awaryjnym 3h	budynek SUW	szt.	7
B	oprawa świetłówkowa 2xTL-D36W/840 IP65,	budynek SUW	szt.	2
C	oprawa świetłówkowa z rastrem parabolicznym 4xTL-D18/840	budynek SUW	szt.	9
D	oprawa świetłówkowa płytą z mleczonego pleksiglasu 4xTL-D18/840	budynek SUW	szt.	5
Daw	oprawa świetłówkowa płytą z mleczonego pleksiglasu 4xTL-D18/840 z modułem awaryjnym 3h	budynek SUW	szt.	3
E	oprawa świetłówkowa 38W IP54	budynek SUW	szt.	5
F	oprawa świetłówkowa 10W IP54	budynek SUW	szt.	2
G	oprawa żarowa aluminiowa dekoracyjna 100W IP65	budynek SUW; wejścia do pomieszczeń	szt.	7
H	projektor metalohalogenowy 250W IP65 szeroki rozsył	oświetlenie terenu stacji SUW, na budynku	szt.	5

Osprzęt i inne materiały w instalacji potrzeb ogólnych

CR1-CR5	czujnik ruchu IR z szerokim kątem widzenia, oraz z regulacją czasu zwłoki i natężenia oświetlenia pracy	IP65;	szt.	5
-	łącznik jednobiegunowy bryzgoszczelny p/t	IP44; 10A; 250V	szt.	13
-	łącznik jednobiegunowy p/t	IP20; 10A; 250V	szt.	7
-	przycisk zwierny jednobiegunowy p/t	IP44; 10A; 250V	szt.	15
-	łącznik schodowy p/t 10A 250V	250V IP20	szt.	4
Ł	łącznik krzywkowy wentylatora w chlorowni	IP44; 10A; 250V; 1P	szt.	1
WK	wyłącznik krańcowy IP65	-	szt.	1
-	puszka instalacyjna rozgałęźna z pierścieniem fi80 hermetyczna	-	szt.	58
-	puszka instalacyjna rozgałęźna z pierścieniem fi80	-	szt.	29
-	gniazdo pojedyncze p/t,	IP20; 16A; 24V, 2P	szt.	9
-	gniazdo pojedyncze bryzgoszczelne p/t,	IP44; 10/16A; 230V, 2P+Z	szt.	49
-	gniazdo pojedyncze p/t,	IP20; 10/16A; 230V, 2P+Z	szt.	22
-	Puszka PK-60	-	szt.	110
-	gniazdo 400V, 16A z wyłącznikiem	400V, 16A, 3P+Z+N IP65	szt.	3
WBOG1 WBOG2	łączniki krzywkowe nagrzewnic powietrza	IP44; 40A; 400V; 4P	szt.	2
OG1	Aparat grzewczo-wentylacyjny o mocy Pn=6kW, Un=400V	wg części technologicznej	szt.	1
OG2	Aparat grzewczo-wentylacyjny o mocy Pn=9kW, Un=400V	wg części technologicznej	szt.	1
OGW-3,9,11	Ogrzewacz wewnętrzny	Pn=0,5kW, Un=230V, IP=24	szt.	3
OGW-4	Ogrzewacz wewnętrzny	Pn=0,75kW, Un=230V, IP=24	szt.	1
OGW-1,2,10	Ogrzewacz wewnętrzny	Pn=1,0kW, Un=230V, IP=24	szt.	3

PRZEBUDOWA I ROZBUDOWA STACJI UZDATNIANIA WODY W MIEJSCOWOŚCI MOGIELNICA WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TOWARZYSZĄCĄ – CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA

IMIĘ I NAZWISKO	DATA	NR UPRAWNIENI	PODPIS	TABELA
-----------------	------	---------------	--------	--------

PROJEKTOWAŁ	mgr inż. P. Błady	02.2007	SLK/0366/PWOE/04	4
OPRACOWAŁ	mgr inż. P. Kozuch	02.2007		

ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW INSTALACJI

Oznaczenie	Nazwa	Parametry	J.m.	Ilość
OGW-5,6,7,8,12,13	Ogrzewacz wewnętrzny	Pn=1,5kW, Un=230V, IP=24	szt.	6
RT	Regulator temperatury	dostarczany wraz z aparatami grzewczowo-wentylacyjnymi	szt.	1
RKGL20	rura ochronna RKGL20	fi20	m	1500
RL21	rura ochronna RL21	fi21	m	9
RL47	rura ochronna RL47	fi47	m	22
KR75	rura ochronna KR75	fi75	m	1
DVK160	rura ochronna DVK160	fi160	m	60
-	przekładniki prądowe 250/5, kl. 0,5, o obciążalności 10VA	-	szt.	6
CWZ	ceownik wzmocniony	-	m	40

Materiały w instalacji zasilającej

-	gniazdo pojedyncze bryzgoszczelne n/t,	IP44; 10/16A; 230V, 2P+Z	szt.	3
WBS1, WBS2	wyłącznik krzywkowy sprężarki powietrza	25A, 4P, IP54	szt.	2
RL21	rura ochronna RL21	fi21	m	42
RL47	rura ochronna RL47	fi47	m	113
KR75	rura ochronna KR75	fi75	m	9
K50	korytka kablowe K50	-	m	23
K100	korytka kablowe K100	-	m	27
KK50	kolanko korytka kablowego K50	-	szt.	3
KK100	kolanko korytka kablowego K100	-	szt.	5
WS50	wspornik dla korytka K50	-	szt.	23
WS100	wspornik dla korytka K50+K50	-	szt.	28
WS150	wspornik dla korytka K100+K50	-	szt.	11
WS300	wspornik dla korytka K100+K200	-	szt.	28
AKS13,5	dławnica elektryczna	fi13,5	szt.	8
AKS16	dławnica elektryczna	fi21		7

Materiały w instalacji sterowniczej

RL21	rura ochronna RL21	fi21	m	180
KR75	rura ochronna KR75	fi75	m	2
K50	korytka kablowe K50	-	m	46
K100	korytka kablowe K100	-	m	10
K200	korytka kablowe K200	-	m	27
KK50	kolanko korytka kablowego K50	-	szt.	3
KK100	kolanko korytka kablowego K100	-	szt.	1
KK200	kolanko korytka kablowego K200	-	szt.	5
UP-G150	Uchwyt do rur z tłumikiem drgań	fi150	szt.	10
UP-G100	Uchwyt do rur z tłumikiem drgań	fi100	szt.	3
-	rura perforowana	fi100	m	3
RG12	rura ochronna z PVC giętka niebieska do urządzeń przemysłowych	-	m	70
AKS13,5	dławnica elektryczna	fi13,5	szt.	58
AKS16	dławnica elektryczna	fi16		7

Materiały w instalacji odgromowej

-	Bednarka	30x4 Fe/Zn	m	107+22
---	----------	------------	---	--------

PRZEBUDOWA I ROZBUDOWA STACJI UZDATNIANIA WODY W MIEJSCOWOŚCI MOGIELNICA WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TOWARZYSZĄCĄ – CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA

IMIĘ I NAZWISKO	DATA	NR UPRAWNIEN	PODPIS	TABELA
-----------------	------	--------------	--------	--------

PROJEKTOWAŁ	mgr inż. P. Blady	02.2007	SLK/0366/PWOE/04	5
OPRACOWAŁ	mgr inż. P. Kożuch	02.2007		

ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW INSTALACJI

Oznaczenie	Nazwa	Parametry	J.m.	Ilość
-	Drut	fi8 Fe/Zn	m	86
-	Złącze krzyżowe	-	szt.	6
ZKx	Zacisk kontrolny	-	szt.	11
-	skrzynka rewizyjna p/t o wymiarach 150x200 z PVC z drzwiczkami	-	szt.	11
RL28	Rury ochronne RL28	fi28	m	34
RL47	Rury ochronne RL47	fi47	m	17
-	uchwyt na drut przykręcany na kołki	-	szt.	42
-	zacisk do połączeń blacha drut	-	szt.	16

Instalacja wyrównawcza

-	Bednarka	25x4 Fe/Zn	m	73
-	Przewód LY-żo1x16	1x16	m	43
-	Przewód LY-żo1x6	1x6	m	25
-	Rura ochronna RL21	-	m	38
GSU	Główna szyna uziemiająca	-	szt.	1
-	Objemki z płaskownika nierdzewnego 25x3	-	szt.	19
-	Objemki z płaskownika	fi2''	szt.	5
-	Końcówki kablowe K16	-	szt.	68
-	Końcówki kablowe K10	-	szt.	16
-	Bednarka Fe/Zn30x4	-	m.	3
PW	Puszka podtynkowa z PVC 100x100 rozgałęźna hermetyczna	-	szt.	1
-	Zacisk uziemiający skręcany	-	szt.	15

Materiały w instalacji alarmowej

RKGL16	Rura ochronna	fi16	m	230
CA	Centrala alarmowa	do 16 linii dozorowych, możliwość rozbudowy do 32 linii	szt.	1
RCA	Istniejąca skrzynka radiowego systemu powiadamiania	-	szt.	1
RC	Istniejący moduł radiowy czujek bezprzewodowych	-	szt.	1
ANT	Istniejąca antena radiowego systemu powiadamiania	-	szt.	1
-	Obudowa centrali	miejsce na akumulator 18Ah i ekspandery, podtynkowa	szt.	1
-	Akumulator	18Ah, 12V, bezobsługowy	szt.	1
-	Zasilacz	-	szt.	1
KL	Manipulator LED	-	szt.	1
CR1-CR12	Czujka ruchu hermetyczna	-	szt.	12
SAZ	Sygnalizator optyczno-akustyczny zewnętrzny	-	szt.	1

Osprzęt instalacji w odstojnikach wód poplucznych OWP

RL47	rura ochronna RL47	fi47	m	3
RL21	rura ochronna RL21	fi21	m	2

PRZEBUDOWA I ROZBUDOWA STACJI UZDATNIANIA WODY W MIEJSCOWOŚCI MOGIELNICA WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TOWARZYSZĄCĄ – CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA

IMIĘ I NAZWISKO	DATA	NR UPRAWNIEN	PODPIS	TABELA
-----------------	------	--------------	--------	--------

PROJEKTOWAŁ	mgr inż. P. Blady	02.2007	SLK/0366/PWOE/04	6
OPRACOWAŁ	mgr inż. P. Kożuch	02.2007		

ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW INSTALACJI

Oznaczenie	Nazwa	Parametry	J.m.	Ilość
UP-G100	Uchwyt do rur z tłumikiem drgań	fi100	szt.	2
-	Rura perforowana PVC	fi110	m	2
-	Konstrukcja wsporcza do montażu skrzynki pośredniej	stal nierdzewna - wykonanie warsztatowe	szt.	1

Materiały w obudowach studni

RL21	rura ochronna RL21	fi21	m	13+5
RL47	rura ochronna RL47	fi47	m	3+2
-	gniazdo pojedyncze bryzgoszczelne n/t,	IP44; 10/16A; 230V, 2P+Z	szt.	2
CK1.1, CK1.2	Wyłącznik krańcowy we włączniku do obudowy istniejącej studni	IP55	szt.	2
CK2	Wyłącznik krańcowy w obudowie projektowanej studni	IP55	szt.	1

Materiały instalacji w zbiorniku magazynowym wody ZMW i obudowie wjazdu do zbiornika

A	Oprawa żarowa kanałowa	Pn=100W, IP55	szt.	2
B	projektor metalohalogenowy	Pn=150W, IP65, szeroki rozsył	szt.	1
-	łącznik jednobiegunowy bryzgoszczelny n/t	IP44; 10A; 250V	szt.	2
-	gniazdo pojedyncze bryzgoszczelne n/t,	IP44; 10/16A; 230V, 2P+Z	szt.	2
-	puszka instalacyjna rozgałęźna z pierścieniem fi80 hermetyczna	-	szt.	3
CR	Istniejąca czujka podczerwieni (radiowa)		szt.	1
RL21	Rury ochronne RL21	fi21	m	11
-	Rura perforowana PVC	fi110	m	5
CK3.1, CK3.2	Wyłączniki krańcowe w drzwiach wejściowych do obudowy wjazdu do zbiornika magazynowego wody	IP55	szt.	2
-	wysięgnik do zamocowania projektora metalohalogenowego	-	szt.	1
UP-G100	Uchwyt do rur z tłumikiem drgań	fi100	szt.	5

Materiały instalacji komorze zasuw zbiornika ZMW

A	Oprawa żarowa kanałowa	Pn=100W, IP55	szt.	1
-	łącznik jednobiegunowy bryzgoszczelny n/t	IP44; 10A; 250V	szt.	1
-	gniazdo pojedyncze bryzgoszczelne n/t,	IP44; 10/16A; 230V, 2P+Z	szt.	1
RL21	Rury ochronne RL21	fi21	m	3

Materiały w terenie

DVK	rura osłonowa z DVK	fi110	m	45
SRS	rura osłonowa z SRS	fi110	m	114
-	antena CB radio	istniejąca	kpl.	1
-	słup parkowy aluminiowy	wysokość 3m, średnica przy podstawie 114mm, średnica przy zakończeniu 60mm, podstawa słupa z blachy AL. 8mm grubości i rozmiarze 224x224mm.	kpl.	6
-	fundament dla słupów parkowych	wymiary: 225x330x900, masa 145kg	szt.	6
-	oprawa nasłupowa z daszkiem malowanym, o średnicy mocowania fi60	metalohalogenkowe źródło światła o mocy 150W	kpl.	6

PRZEBUDOWA I ROZBUDOWA STACJI UZDATNIANIA WODY W MIEJSCOWOŚCI MOGIELNICA WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TOWARZYSZĄCĄ – CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA

IMIĘ I NAZWISKO	DATA	NR UPRAWNIEN	PODPIS	TABELA
-----------------	------	--------------	--------	--------

PROJEKTOWAŁ	mgr inż. P. Błady	02.2007	SLK/0366/PWOE/04		7
OPRACOWAŁ	mgr inż. P. Kożuch	02.2007			
ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW INSTALACJI					