

OPIS

CZEŚĆ ELEKTRYCZNA

Zawartość opracowania

Opis Techniczny

1. Część ogólna
- 1.2. Podstawa opracowania.
- 1.3. Zakres opracowania.
2. Zasilanie stacji uzdatniania wody.
3. Złącze pomiarowo – kablowe.
4. Rozdzielnia główna „R-G”.
5. Instalacje zewnętrzne.
 - 5.1. Studnie ujęciowe wody.
 - 5.2. Zbiornik retencyjny wody uzdatnionej.
 - 5.3. Odstojnik popłuczyn.
 - 5.4. Linie kablowe
6. Instalacje wewnętrzne.
 - 6.1. Pompy sieciowe.
 - 6.2. Filtracja i napowietrzanie.
 - 6.3. Pompa płuczna i dmuchawy.
 - 6.4. Pompy dozujące
 - 6.5. Układy pomiarowe.
 - 6.6. Instalacje sterowania i sygnalizacji.
 - 6.7. Sterownik programowalny.
 - 6.8. Układ powiadamiania o awariach.
 - 6.9. Osuszacz i przepustnice wywietrzników.
7. Instalacje elektryczne.
 - 7.1. Instalacja technologiczna.
 - 7.2. Instalacja gniazd wtykowych.
 - 7.3. Instalacja oświetlenia.
 - 7.4. Ochrona przeciwporażeniowa.
 - 7.5. Instalacja wyrównawcza.
 - 7.6. Ochrona przepięciowa.
 - 7.7. Uwagi końcowe.
8. Obliczenia techniczne.
 - 8.1. Zestawienie mocy
 - 8.2. Prąd znamionowy rozdzielni „R-G”
 - 8.3. Sprawdzenie obciążalności i spadku napięcia w.l.z.
 - 8.4. Kompensacja mocy biernej.

9. Opis układu automatyki.
- 9.1. Pompy głębinowe
- 9.2. Pompy sieciowe.
- 9.3. Pompa płuczna.
- 9.4. Dmuchawy.
- 9.5. Zawory sześciodrogowe i przepustnice z napędem elektrycznym.
10. Wykaz kabli i przewodów.
11. Wykaz podstawowych materiałów.
12. Spis rysunków technicznych

Załączniki

- Warunki przyłączenia z dn. 29.08.2007 r. Nr RD3/3/RDE3/1369/2007.
- Uprawnienia budowlane projektanta
- Zaświadczenie z PIIB projektanta.

Opis Techniczny

1. Część ogólna

1.1. Inwestor:

Urząd Gminy w Wołczynie
ul. Dworcowa 1
46-250 Wołczyn

1.2. Podstawa opracowania

- Umowa z Inwestorem
- Wizja lokalna w terenie
- Inwentaryzacja stanu istniejącego
- Założenie i uzgodnienie współpracujących branż
- Dane ofertowe i katalogowe
- Podkłady budowlane
- Mapa sytuacyjno-wysokościowa
- Obowiązujące przepisy i normy

1.3. Zakres opracowania

Opracowanie stanowi projekt budowlano-wykonawczy branży elektrycznej i automatyki modernizowanego ujęcia wody w m. Krzywiczyny gm. Wołczyn zlokalizowanego na działce Nr 81/2 obręb Krzywiczyny w Krzywiczynach. Projekt obejmuje:

- wyniesienie układu pomiarowo-rozliczeniowego na zewnątrz budynku S.U.W.
- rozdzielnię główną w budynku SUW
- instalację elektryczną siły i oświetlenia
- pełną automatykę procesu uzdatniania wody
- opomiarowanie studni głębinowych i zbiorników wody czystej
- instalację wyrównawczą i odgromową

2. Zasilanie stacji uzdatniania wody

Istniejąca stacja wodociągowa jest zasilana kablem YAKY 4×35 mm² ze stacji transformatorowej „Krzywiczyny Hydrofornia”. Obecnie moc umowna, zgodnie z Umową Nr WO 529z dn. 01.01.2007r. sprzedaży energii elektrycznej, wynosi 28 kW i jest wystarczająca dla przeprojektowanej stacji uzdatniania wody. Ze względu na konieczność likwidacji istniejącej rozdzielni w budynku stacji, zachodzi konieczność wyniesienia układu pomiarowo-rozliczeniowego na zewnątrz budynku stacji. W tym celu projektuję, zgodnie z „Warunkami Przyłączenia” Nr RD 3/3/RDE3/1369/2007 z dn. 2007.08.29, złącze pomiarowo-kablowe „ZPK” zlokalizowane w linii ogrodzenia SUW od strony drogi dojazdowej. Do złącza „ZPK” należy wprowadzić istniejący kabel zasilający stację SUW – YAKY 4×35 mm². Ponadto projektuję złącze kablowe „Z-K”, w którym należy zabudować przełącznik zasilania SUW – „sieć” – „agregat”. Złącze „ZPK” połączyć ze złączem „Z-K” kablem YKY 4×25 mm². Złącze „Z-K” należy

zamontować przy ścianie budynku SUW. Ze złącza „Z-K” należy zasilić rozdzielnię główną „R-G” kablem YKY 5×25 mm². Przejście z układu zasilającego TN-C na układ odbiorczy TN-S wykonać w złączu kablowym „Z-K”. Złącze kablowe „Z-K” wykonać zgodnie z rys. Nr E-1.1.b.

3. Złącze pomiarowo-kablowe

Projektuję złącze pomiarowo kontrolne wolnostojące na fundamencie z tworzywa sztucznego. Złącze wykonać wg projektu indywidualnego zgodnie z rys. Nr E-1.1.a.. Złącze należy wyposażać w zabezpieczenie przedlicznikowe RB-2 z bezpiecznikami gG/50A, przekładniki prądowe typu IMOc 75/5A kl.0,5 legalizowane oraz układ pomiarowy półpośredni z licznikami energii czynnej i biernej wraz z zegarem sterującym.

4 Rozdzielnia główna „R-G”

Projektuję rozdzielnię główną „R-G”, z której będą zasilane i sterowane wszystkie urządzenia elektryczne stacji uzdatniania wody. Rozdzielnię „R-G” należy wykonać z zastosowaniem obudowy stalowej o wymiarach 1800×1100×500 mm ustawionej na cokole o wysokości 200 mm. Rozdzielnię „R-G” wyposażać zgodnie z rys. Nr E-1.2 ÷ E-1.10 i E-2.1 ÷ E-2.17. Na elewacji rozdzielni „R-G” należy zamontować elementy sterownicze i sygnalizacyjne tj. przełączniki rodzaju pracy, przyciski START i STOP, diody sygnalizacyjne, elektroniczny miernik wielkości elektrycznych typ NEMO 96/21, panel operatorski typ VT 060 sterownika PCD 3 firmy SAIA oraz diodowy wskaźnik liniowy (bargraf) typ NA-21 prod. Lumel. Rozdzielnię „R-G” należy zamontować w wydzielonym pomieszczeniu zgodnie z rys. Nr 3. W czasie normalnej w pełni automatycznej bezobsługowej pracy stacji, nadzór wszystkich urządzeń odbywać się będzie za pomocą sterownika PLC. W przypadku awarii sterownika, możliwe jest sterowanie ręczne za pomocą odpowiednich przełączników zabudowanych na elewacji rozdzielni „R-G”. W trybie ręcznym, część urządzeń uruchamiana będzie za pomocą przycisków START i STOP a część uruchomi się automatycznie pod kontrolą odpowiednich przekładników pomiarowo-wykonawczych. Diody sygnalizacyjne na elewacji rozdzielni „R-G” będą sygnalizować o pracy lub awarii poszczególnych urządzeń.

5. Instalacje zewnętrzne

5.1. Studnie ujęciowe wody

Zasilanie stacji w wodę będzie odbywać się z dwóch studni ujęciowych wierconych oznaczonych na schematach jako S 1 i S 3. Do każdej studni należy doprowadzić z rozdzielni „R-G” n/w kable”

- YKY 4×4 mm² do zasilania pompy głębinowej
- YKSY 5×1,5 mm² do pomiaru ilości wody pobranej ze studni, co będzie realizowane za pomocą wodomierza z nadajnikiem impulsów oraz do sygnalizacji otwarcia wjazdu, co będzie realizowane za pomocą wyłącznika krańcowego.
- yKYektmY 4×1 mm² do ciągłego pomiaru lustra wody za pomocą sondy hydrostatycznej typu SG-16 prod. Aplisens oraz pomiaru ciśnienia wody w rurociągu tłocznym za pomocą

piezorezystancyjnego przetwornika ciśnienia typu MBS 3000 prod. Danfoss. Dostęp do mierzonych parametrów będzie możliwy poprzez panel operatorski na elewacji rozdzielni „R-G”. W studniach zainstalowane będą pompy głębinowe o mocy znamionowej 2,2 kW. Pompy zabezpiecza się przed:

- zwarcie, za pomocą rozłącznika bezpiecznikowego typu TYTAN prod. Moeller
- przed przeciążeniem, zanikiem fazy i suchobiegiem za pomocą mikroprocesorowego przekaźnika zabezpieczającego typu P 19 prod. FANOX

Rozruch pompy projektuje się z zastosowaniem układu łagodnego startu typu ATSO/N222 QN prod. Schneider. Wyposażenie studni należy połączyć z kablami poprzez skrzynkę przyłączeniową SSG zamontowaną w obudowie studni. Należy zastosować skrzynkę z poliwęglanu typu GTi prod. Spelsberg.

5.2. Zbiornik retencyjny wody uzdatnionej

Stacja wyposażona jest w trzy zbiorniki kopcowane o pojemności $V = 50 \text{ m}^3$ każdy, przeznaczone do magazynowania wody uzdatnionej. Zbiorniki pracują w układzie równoległym i stanowią zbiornik retencyjny o pojemności $3 \times V = 50 \text{ m}^3$ tj. 150 m^3 . Zbiorniki oznaczone są jako zb 1, zb 2 i zb 3. Do zbiorników należy doprowadzić z rozdzielni „R-G” n/w kable:

- YKSY $10 \times 1,5 \text{ mm}^2$ do podłączenia sond konduktometrycznych SW – 1 w ilości siedmiu sztuk, które współpracują z elektronicznym czujnikiem poziomu wody typu CP – 63 prod. Elektron zlokalizowanym w rozdzielni „R-G”. Czujnik CP – 63 będzie wykorzystywany do sterowania pompami w trybie awaryjnym w przypadku awarii sterownika PLC.

- yKYektmY $2 \times 1 \text{ mm}^2$ do podłączenia sondy hydrostatycznej typu SG – 25 prod. Aplisens do ciągłego pomiaru poziomu wody, który będzie wskazywany na elewacji rozdzielni „R-G” za pomocą bargrafu typ NA 21 prod. Lumel oraz może być odczytany na panelu operatorskim.

Wyposażenie zbiorników należy połączyć z kablami poprzez skrzynkę przyłączeniową SSZ zamontowaną nad zbiornikiem Zb 2. Sondy należy zabudować w zbiorniku Zb 2.

Uwaga:

Ponieważ zbiorniki muszą być remontowane, należy na czas remontu zbiornika Zb 2 przenieść sondy konduktometryczne do zbiornika Zb 1. W tym celu należy pozostawić odpowiednie długości kabli tych sond. Wysokość zawieszenia sond w zbiorniku należy ustalić z technologiem w trakcie realizacji inwestycji. Jako skrzynkę S.S.Z należy zastosować skrzynkę z poliwęglanu typu GTi prod. Spelsberg.

5.3. Odstojnik popłuczyn

Stacja wyposażona jest w odstojnik popłuczyn, w którym popłuczyny z filtrów ciśnieniowych podlegają sedymentacji i tak oczyszczone popłuczyny zostają odprowadzone z odstojnika do rowu melioracyjnego. Oczyszczone popłuczyny będą przepompowywane do rurociągu kanalizacyjnego za pomocą pompy popłuczyn zabudowanej w odstojniku. Pompa popłuczyn będzie załączona przekaźnikiem czasowym typu PC 301 i zabezpieczona przed

suchobiegiem za pomocą wyłącznika pływakowego. Przekaznik czasowy będzie załączał pompę, co 36 godzin. Do odstojnika popłuczyn należy doprowadzić z rozdzielni „R-G” n/w kable:

- YKY $3 \times 1,5 \text{ mm}^2$ do zasilania pompy płucznej;
- YKSY $2 \times 1,5 \text{ mm}^2$ do sterowania wyłącznikiem pływakowym.

Wypożenie odstojnika popłuczyn należy połączyć z kablami poprzez skrzynkę przyłączeniową SSPP zamontowaną przy zbiorniku popłuczyn. Należy zastosować skrzynkę z poliwęglanu typu GTi prod. Spelsberg. Pompa popłuczyn będzie zabezpieczona przed zwarcie i przeciążeniem.

5.4. Linie kablowe

Kable prowadzić zgodnie pokazanymi na planie sytuacyjnym trasami kablowymi oraz wykazem kabli. Przy przejściach kabli pod powierzchnią utwardzoną oraz przy skrzyżowaniach z innymi urządzeniami podziemnymi, kable ułożyć w przepustach z rur ochronnych typu DVK 75 prod. Arot. W pozostałym terenie kable prowadzić w rowach kablowych w obsypce piaskowej. Trasę kabli oznaczyć folią kablowa PCV koloru niebieskiego. Kable prowadzić na głębokość 0,8 m. Przed zasypaniem kable należy zainwentaryzować geodezyjnie.

6. Instalacje wewnętrzne

6.1. Pompy sieciowe

Przewiduje się pracę czterech pomp sieciowych o mocy znamieniowej 4,0 kW każda. Zestaw pomp będzie zasilany z rozdzielni „R-G”, w której należy zabudować przetwornicę częstotliwości typu VLT 6006 prod. Danfoss w celu regulacji wydajności pomp. Zasilanie pomp należy wykonać przewodami typu YDY $4 \times 2,5 \text{ mm}^2$. Pompy będą pracować w układzie automatycznym oraz projektuje się awaryjne sterowanie każdej pompy osobno za pomocą presostatu. Zabezpieczenie silników pomp sieciowych jest następujące:

a) Praca z falownikiem

- zabezpieczenie zwarciove – rozłącznik bezpiecznikowy typu TYTAN prod. Moeller
- zabezpieczenie przed przeciążeniem, pracą dwufazową – falownik VLT 6006
- zabezpieczenie przed suchobiegiem – sonda hydrostatyczna w zbiorniku wody czystej

b) Praca po przełączeniu „na sieć”

- zabezpieczenie zwarciove jak dla pracy z falownikiem
- zabezpieczenie przed przeciążeniem i pracą dwufazową – przekaznik termiczny typu TI 16 c Danfoss
- zabezpieczenie przed suchobiegiem – sondy konduktometryczne w zbiorniku współpracujące z przekaznikiem CP – 63

6.2. Filtracja i napowietrzanie

Uzdatnianie wody odbywać się będzie poprzez jej napowietrzanie w aeratorze oraz filtracją na czterech filtrach ciśnieniowych. Powietrze do napowietrzania będzie dostarczane przez dwie sprężarki o mocy 1,5 kW każda, pracujące w układzie 1+1 R. Sprężarki zasilane będą w rozdzielni „R-G” przewodami typu YDY $3 \times 2,5 \text{ mm}^2$ poprzez gniazda wtykowe 2+0-10A. Zawór

elektromagnetyczny sprężarek powietrza będzie załączony na drodze elektrycznej wraz z załączeniem pompy głębinowej. Filtry wyposażone będą w zawory sześci drogowe i przepustnice dwupołożeniowe zainstalowane na rurociągach: wody surowej, wody uzdatnionej i rurociągu powietrza z dmuchaw. Zawory sześci drogowe zasilane będą napięciem 24 VAC za pomocą przewodów typu YStY $7 \times 1 \text{ mm}^2$. Przepustnice należy zasilić przewodem YDY $4 \times 1 \text{ mm}^2$ oraz doprowadzić przewód sygnalizacyjny typu YDY $3 \times 1 \text{ mm}^2$. Zawór elektromagnetyczny sprężonego powietrza należy zasilić przewodem YDY $3 \times 1 \text{ mm}^2$. Położeniem poszczególnych zaworów i przepustnic będzie sterował sterownik programowalny PLC.

6.3. Pompa płuczna i dmuchawy

Do płukania filtrów ciśnieniowych przeciwpłukowo będzie wykorzystana pompa płuczna o mocy 3,0 kW oraz dwie dmuchawy powietrza o mocy 4,0 kW każda pracujące w układzie 1+1 R. Pompę płuczną i dmuchawy zabezpiecza się:

- przed zwarciem – rozłącznik bezpiecznikowy typu TYTAN prod. Moeller;
- przed przeciążeniem i pracą dwufazową – przekaźnik termiczny typu TI 16C Danfoss;
- przed suchobiegiem pompy płucznej – sondy poziomu w zbiorniku wody czystej.

Na rurociągu powietrza z dmuchaw należy zamontować zawór elektromagnetyczny, który będzie sterowany elektrycznie po włączeniu dmuchawy przez sterownik PLC. Pompę płuczną i dmuchawy należy zasilić przewodami YDY $4 \times 1,5 \text{ mm}^2$. Zawór elektromagnetyczny zasilić przewodem YDY $3 \times 1 \text{ mm}^2$.

6.4. Pompy dozujące

Projektuje się zainstalowanie dwóch pomp dozujących podchloryn sodu pracujących w układzie 1+1R oraz dwóch pomp dozujących ług sodowy pracujących w układzie 1+ 1R. Pompy ługu sodowego będą zainstalowane w razie wystąpienia potrzeby zmiękczenia wody w trakcie rozruchu technologicznego SUW. Pompy dozujące będą załączane synchronicznie z pracą pomp głębinowych. Możliwe będzie ręczne wyłączanie każdej z pomp dozujących za pomocą przełączników na elewacji rozdzielni „R-G”. Zasilanie pomp dozujących należy wykonać przewodem YDY $3 \times 1,5 \text{ mm}^2$. Pompy będą włączane do zasilania poprzez gniazda wtykowe 2+0-10A. W pomieszczeniu chlorowni zainstalowany będzie wentylator kanałowy. Wentylator załączany będzie w sposób automatyczny za pomocą czujnika ruchu lub ręcznie za pomocą połącznika 1-biegunowego zainstalowanego na zewnątrz przy drzwiach wejściowych do chlorowni. W celu przewietrzenia pomieszczenia chlorowni, wentylator będzie załączony okresowo przez zegar elektroniczny.

6.5. Układy pomiarowe

Projektuje się pomiary n/w parametrów stacji:

- pomiar ilości wody pobranej z każdego ujęcia oddzielnie;
- pomiar ilości wody zużytej do płukania filtrów;
- pomiar ilości wody podanej na sieć odbiorczą

- pomiar ciśnienia na sieci (za pompami II °)
- pomiar ciśnienia tłoczenia pomp głębinowych;
- pomiar ciśnienia przed i za każdym filtrem;
- pomiar lustra wody w ujęciach i zbiornikach wody czystej;

Do pomiarów ilości wody będą użyte wodomierze z nadajnikami impulsów. Pomiary ciśnienia wody będą dokonywane przez przetworniki ciśnienia typu MBS 3000 Danfoss. Do pomiaru lustra wody będą użyte sondy hydrostatyczne typu SG-16 i SG 25 Aplisens. Mierzone wartości będą przekazywane do sterownika PLC w rozdzielni „R-G”.

6.6. Instalacje sterowania i sygnalizacji

Sterowanie i sygnalizację w rozdzielni „R-G” projektuje się napięciem 230 VAC i 24 VDC. Wybór rodzaju pracy urządzeń będzie dokonywany przez przełącznik RMQ-Titan-M22 Moeller. Sygnalizację stanu pracy i awarii projektuje się przy użyciu diod świetlnych i lampek sygnalizacyjnych. Projektuje się wizualizację poziomu wody w zbiornikach retencyjnych za pomocą diodowego wskaźnika linijkowego (barografu) typu NA – 21 Lumel.

6.7. Sterownik programowalny

Projektowana stacja uzdatniania wody będzie pracowała w pełnej automatyce nadzorowanej przez sterownik programowalny PLC. Projektuje się sterownik typu PCD 3 firmy SAIA, który zapewni realizację zadanego algorytmu pracy oraz kontrolowania stanów awaryjnych. Komunikację pomiędzy sterownikiem a użytkownikiem realizował będzie panel operatorski typu VT060 prod. ESA. Umożliwi to odczyt oraz zmianę podstawowych parametrów pracy SUW. Normalnym stanem pracy SUW jest praca w pełnej automatyce. W przypadku awarii sterownika, praca poszczególnych urządzeń będzie odbywać się w trybie ręcznym za pomocą łączników zainstalowanych na elewacji rozdzielni „R-G”.

Konfiguracja sterownika PLC serii PCD 3 prod. SAIA będzie następująca:

Lp.	Nazwa urządzenia	Typ	Ilość
1.	Jednostka centralna	PCD3. M 3230	1
2.	Karta wejść cyfrowych 16 DI (24VDC)	PCD3. E 165	6
3.	Karta wyjść cyfrowych 16 DO (24VDC)	PCD3 A 465	5
4.	Karta wejść analogowych 8AI (0-20mA)	PCD3 W 210	2
5.	Karta wyjść analogowych 4A0 (0-10V) 0-20 m A	PCD3. W410	1
6.	Interfejs RS 485 z separacją galwaniczną	PCD3. F 150	1
7.	Magistrala rozszerzenia dla 4 modułów we/wy	PCD3. C 100	3
8.	Łączówka pomiędzy magistralami	PCD3. KO10	3
9.	Złączka do kart we/wy (samozaciskowa, 24 żyły)	Typ C	10
10.	Złączka do kart we/wy (samozaciskowa, 10 żył)	Typ B	4

6.8. Układ powiadamiania o awariach

Projektuje się przesłanie telefoniczne pod wskazany numer krótkich informacji tekstowych wybranych stanów awaryjnych związanych z pracą SUW. Zostanie to zrealizowane poprzez urządzenie MT 302 prod. AB-MICRO i sieć telefonii komórkowej GSM z wykorzystaniem technologii GPRS. W tym celu Inwestor zakupi u dowolnego operatora telefonii komórkowej kartę SIM ze statycznym adresem JP.

6.9. Osuszacz i przepustnice wywietrzników

Na hali filtrów projektuje się cztery wywietrzniki dachowe z przepustnicami napędzanymi siłownikami typu Belimo oraz układ osuszania powietrza. Osuszacz powietrza o mocy 2,1 kW, 230VAC należy zasilić z rozdzielni „R-G” przewodem YDY 3×2,5 mm². Siłowniki Belimo zasilić z rozdzielni „R-G”. Siłowniki Belimo będą załączane synchronicznie z osuszaczem. Przepustnice wywietrzników będą zamknięte podczas pracy osuszacza powietrza.

7. Instalacje elektryczne

7.1. Instalacja technologiczna

Instalację elektryczną zasilającą urządzenia technologiczne wewnątrz budynku wykonać jako natynkową. Stosować przewody typu YDY. Przewody prowadzić w korytkach kablowych serii KPL.H 50/2,3 prod. BAKS i rurach instalacyjnych. Urządzenia będące na wyposażeniu studni, zbiorników retencyjnych i odstoju popłuczyn podłączyć poprzez szafki pośredniczące wyposażone w listwy zaciskowe ze złączkami jednotorowymi. Trasy przewodów i kabli patrz rys. Nr E-3 i Nr E-4. Typy kabli i przewodów stosować zgodnie z zestawieniem.

7.2. Instalacja gniazd wtykowych

Projektuje się instalację gniazd wtykowych na napięcie 230 VAC i 24 VAC oraz gniazdo 3 – fazowe 16 A w rozdzielni „R-G”. Gniazda wtykowe 24 VAC będą zasilane z transformatora 230/24 VAC o mocy 450 VA zabudowanego w rozdzielni „R-G”. Należy stosować osprzęt IP 54 bryzgoszczelny. Instalację wykonać przewodem YDY 3×2,5 mm².

7.3. Instalacja oświetlenia

Projektuje się nową instalację oświetlenia ogólnego we wszystkich pomieszczeniach budynku SUW oraz oświetlenia wejść. Na hali filtrów, obwód Nr 1, należy zastosować oprawy ewakuacyjne typu 1h w ilości 6 sztuk. Pozostałe oprawy na hali filtrów w ilości 9 sztuk 1 zasilić z dwóch odrębnych obwodów zasilających. Projektuje się następujące typy opraw oświetleniowych:

a) Hala filtrów

-oprawa OHSP 2×40V – 1h – 6 szt.

-oprawa OHSP - 2×40 W – 9 szt.

b) Chlorownia – 1×OPS – 100 W

c) WC – 1×OPS – 100 W

d) Pomieszczenie rozdzielni – 2× OPS -100 W

e) Oświetlenie wejść – 2× OPSS – 100 W

Instalację oświetleniową wykonać przewodem typu YDY 3×1,5 mm².

7.4. Ochrona przeciwporażeniowa

Jako dodatkową ochronę od porażen prądem elektrycznym projektuje się samoczynne szybkie wyłączenie zasilania. Ochrona dodatkowa będzie realizowana za pomocą wyłączników różnicowo-prądowych, wyłączników instalacyjnych oraz bezpieczników. Instalację wykonać w układzie TN-C. Rozdział przewodu PEN na przewód PEIN wykonać w projektowanym złączu kablowym „ZK”.

7.5. Instalacja wyrównawcza

W całym budynku SUW projektuje się instalację wyrównawczą. Główną szynę wyrównawczą wykonać z płaskownika PFe/Zn 25×4 mm, ułożonej na ścianie na wysokości 35 cm od posadzki. Szynę wyrównawczą połączyć z uziomem otokowym budynku zgodnie z rys Nr E-3. Do szyny wyrównawczej należy podłączyć wszystkie elementy metalowe urządzeń technologicznych, instalacyjnych, budowlanych oraz szynę PE rozdzielni „R-G”. Połączenia kołnierzowe rurociągów i urządzeń technologicznych wykonanych z materiałów przewodzących muszą być bocznikowane.

7.6. Ochrona przepięciowa

Ochronę przepięciową stanowić będą ochronniki przepięć typu RLT PLUS-CTRL 1,5 firmy Phoenix zainstalowane w projektowanym złączu kablowym „ZK” oraz V-20 B+C 14-OBO Batterman zainstalowane w rozdzielni „R-G”.

7.7 Uwagi końcowe

Prace wykonać zgodnie z niniejszym projektem oraz obowiązującymi normami i aktami prawnymi w tym zakresie. Przed oddaniem instalacji do eksploatacji należy wykonać pomiary izolacji przewodów i kabli, rezystancji uziemień oraz skuteczności działania ochrony przeciwporażeniowej.

8. Obliczenia Techniczne

8.1. Zestawienie mocy

Lp.	Nazwa urządzenia	Ilość urządzeń	Moc jednostkowa (kW)	Moc zainstalowana (kW)
1.	Pompa głębinowa	2	2,2	4,4
2.	Dmuchawa	2	4,0	8,0
3.	Pompa płuczna	1	3,0	3,0
4.	Pompa sieciowa	4	4,0	16,0
5.	Sprężarka	2	1,5	3,0
6.	Zawory i przepustnice	Kpl	-	1,5
7.	Pompa popłuczyn	1	1,5	1,5
8.	Wentylator	1	0,18	0,18
9.	Osuszacz powietrza	1	2,1	2,1

10.	Oświetlenie	Kpl	-	2,1
11.	Podgrzewacz wody	1	1,5	1,5
12.	Ogrzewanie elektryczne	Kpl	-	8,6
13.	Pompy dozujące	4	0,1	0,4
Razem				52,28

8.2. Prąd znamionowy rozdzielni „R-G”

Moc zainstalowana 52,28 kW

Moc szczytowa przy $k_j = 0,53$ wynosi:

$$P_s = 0,53 \times 52,28 = 27,7 \text{ kW}$$

Prąd znamionowy wynosi:

$$J_z = \frac{27,7 \times 1000}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,9} = 44,45 \text{ A}$$

Przyjmuję zabezpieczenie przedlicznikowe

$$WT-g/G - 50 \text{ A}$$

8.3. Sprawdzenie obciążalności i spadku napięcia W.L.Z.

Kabel YKY $5 \times 25 \text{ mm}^2 - I_{dop} = 96 \text{ A} \quad l = 10 \text{ m}$

$$I_{dop} = 96 \text{ A} > I_z = 44,45 \text{ A}$$

Spadek napięcia na linii wynosi:

$$\Delta U\% = \frac{100 \times 27,7 \times 1000 \times 10}{56 \times 25 \times 400^2} = 0,12\%$$

$$\Delta U\% = 0,12\% < \Delta U\%_{dop} = 3\%$$

W.L.Z. jest dobrana prawidłowo.

8.4. Kompensacja mocy biernej

Dobór baterii przy pracy jednoczesnej n/w urządzeń:

Lp.	Odbiory indukcyjne	Dane znamionowe				Pz	Qz
		P(kW)	$\cos\phi$	$\tan\phi$	Q(kVAr)	kW	kVAr
1.	Pompy sieciowe	3×4,0	0,82	0,698	3×2,79	12,0	8,37
2.	Dmuchawa	1×4,0	0,82	0,698	1×2,79	4,0	2,79
3.	Pompa popłuczyn	1×1,5	0,81	0,724	1×1,08	1,5	1,08
Razem:						17,5	12,24

$Tg \phi$ wymagany przez ZE $\leq 0,4$

$$Q_{bet} = 12,24 - (17,5 \times 0,4) = 5,24 \text{ kVAr}$$

Z uwagi na małą moc bierną oddawaną do sieci nie projektuje się układu kompensacji mocy biernej

9. Opis Układu Automatyki

9.1. Pompy głębinowe

Zainstalowane będą dwie pompy głębinowe, które będą pracować naprzemiennie zgodnie z zadanym programem. Automatyczną pracę pomp steruje sterownik PLC. Załączenie odbywa się w funkcji poziomu wody w zbiorniku retencyjnym mierzonym przez sondę hydrostatyczną. Przełącznik A-O-R należy ustawić w pozycji „A” a przełącznik S-O-R w pozycji „0”. Jest to normalny stan pracy. Alternatywnie można sterować pompami automatycznie poprzez czujnik poziomu „CP-63”. W tym trybie pompy pracują poziomem trzeciej i piątej sondy konduktometrycznej w zbiorniku retencyjnym. Przełącznik A-O-R należy ustawić w pozycji „R” a przełącznik S-O-R w pozycji „S”.

Trzecim trybem pracy pomp jest praca ręczna stosowana w przypadku awarii lub remontów. W tym trybie pracy przełącznik A-O-R należy ustawić w pozycji „R” i przełącznik S-O-R w pozycji „R”. Zabezpieczenie przed przelewem zapewnia czujnik „CP-63”. Załączanie i wyłączanie pomp odbywa się wówczas przyciskami „Start” i „Stop” zamontowanymi na elewacji rozdzielni „R-G”. Stan pracy i stan awarii pomp sygnalizują diody(praca-zielona, awaria-czerwona) zamontowane na rozdzielni „R-G”

9.2. Pompy sieciowe

Przewiduje się pracę czterech pomp sieciowych. Dla każdej z pomp jest zamontowany na elewacji rozdzielni „R-G” przełącznik A-O-P tzn.

- A praca automatyczna – tryb pracy normalnej
- O pompa wyłączona
- P praca z presostatem

W trybie automatycznym pompy pracują z przetwornicą częstotliwości (falownikiem) co umożliwia płynną regulację ciśnienia wody w sieci. W przypadku awarii falownika pompy należy przełączyć w tryb pracy z presostatem. Przełączenie którejkolwiek pompy na pracę z presostatem powoduje wyłączenie falownika. Przy pracy automatycznej falownik zwiększa obroty pompy, która po osiągnięciu obrotów maksymalnych zostaje przełączona na sztywno na sieć (jest to tzw. układ kroczący). Sygnalizacja pracy i awarii pomp odbywa się za pomocą diod zamontowanych na elewacji rozdzielni „R-G”.

9.3. Pompa płuczna

Pompa płuczna posiada przełącznik A-O-R na elewacji rozdzielni „R-G”:

- A praca automatyczna-pompą steruje sterownik PLC wg zadanego programu płukania filtrów.
- O wyłączenie pompy
- R praca ręczna-pompą steruje się przyciskami „Start i „Stop” zamontowanymi na elewacji rozdzielni „R-G”.

Stan pracy i awarii pompy sygnalizowany jest za pomocą diod zamontowanych na rozdzielni „R-G”. Zabezpieczenie przed suchobiegiem zapewnia czujnik „CP-63”.

9.4. Dmuchawy

Sterowanie dmuchaw odbywa się w sposób jak dla pompy płucznej. Naprzemienną pracę dmuchaw należy zapewnić wybierając na panelu operatorskim numer dmuchawy przeznaczonej do pracy.

9.5. Zawory sześci drogowe i przepustnice z napędem elektrycznym

Zawory i przepustnice są sterowane w sposób automatyczny przez sterownik PLC wg zadanego programu płukania filtrów. Położenie zaworów i przepustnic jest sygnalizowane diodami zamontowanymi na elewacji rozdzielni „R-G”.

10. Wykaz kabli i Przewodów

Oznaczenie	Trasa kabla / przewodu		Typ kabla/przewodu	Długość (m)
	Początek	Koniec		
1	2	3	4	5
ZK1	Złącze ZPK	Złącze ZK	YKY 4×25 mm ²	32
ZK-1	Złącze ZK	Rozdzielnia „R-G”	YKY 5×25 mm ²	10
K-1	R-G	Studnia Nr 1	YKY 4×4 mm ²	37
K-S1	R-G	Studnia Nr 1	YKY 5×1,5 mm ²	37
KS-2	R-G	Studnia Nr 1	YKYektmY 4×1 mm ²	37
K-2	R-G	Studnia Nr 3	YKY 4×4 mm ²	39
KS-3	R-G	Studnia Nr 3	YKY 5×1,5 mm ²	39
KS-4	R-G	Studnia Nr 3	YKYektmY 4×1 mm ²	39
K-3	R-G	Dmuchawa Nr 1	YDY 4×1,5 mm ²	20
K-4	R-G	Dmuchawa Nr 2	YDY 4×1,5 mm ²	20
K-5	R-G	Pompa płuczna	YDY 4×1,5 mm ²	20
K-6	R-G	Pompa sieciowa Nr 1	YDY 4×2,5 mm ²	20
K-7	R-G	Pompa sieciowa Nr 2	YDY 4×2,5 mm ²	20
K-8	R-G	Pompa sieciowa Nr 3	YDY 4×2,5 mm ²	20
K-9	R-G	Pompa sieciowa Nr 4	YDY 4×2,5 mm ²	20
K-10	R-G	Sprężarka Nr 1	YDY 3×2,5 mm ²	14
K-11	R-G	Sprężarka Nr 2	YDY 3×2,5 mm ²	14
K-12	R-G	Gniazda 24 VAC	YDY 2×2,5 mm ²	28
K-13	R-G	Zawór 6. drogowy. filtra Nr 1	YStY 7×1 mm ²	31
K-14	R-G	Zawór 6. drogowy. filtra Nr 2	YStY 7×1 mm ²	29
K-15	R-G	Zawór 6. drogowy. filtra Nr 3	YStY 7×1 mm ²	27
K-16	R-G	Zawór 6. drogowy. filtra Nr 4	YStY 7×1 mm ²	25
K-17	R-G	Przepustnica 1P1 filtra Nr 1	YDY 4×1 mm ²	31

K-18	R-G	Przepustnica 1P1 filtra Nr 1	YDY 3×1 mm ²	31
K-19	R-G	Przepustnica 1P2 filtra Nr 2	YDY 4×1 mm ²	31
K-20	R-G	Przepustnica 1P2 filtra Nr 2	YDY 3×1 mm ²	31
K-21	R-G	Przepustnica 1P3 filtra Nr 3	YDY 4×1 mm ²	31
K-22	R-G	Przepustnica 1P3 filtra Nr 3	YDY 3×1 mm ²	31
K-23	R-G	Przepustnica 2P1 filtra Nr 2	YDY 4×1 mm ²	29
K-24	R-G	Przepustnica 2P1 filtra Nr 2	YDY 3×1 mm ²	29
K-25	R-G	Przepustnica 2P2 filtra Nr 2	YDY 4×1 mm ²	29
K-26	R-G	Przepustnica 2P2 filtra Nr 2	YDY 3×1 mm ²	29
K-27	R-G	Przepustnica 3P2 filtra Nr 2	YDY 4×1 mm ²	29
K-28	R-G	Przepustnica 3P2 filtra Nr 2	YDY 3×1 mm ²	29
K-29	R-G	Przepustnica 3P1 filtra Nr 3	YDY 4×1 mm ²	27
K-30	R-G	Przepustnica 3P1 filtra Nr 3	YDY 3×1 mm ²	27
K-31	R-G	Przepustnica 3P2 filtra Nr 3	YDY 4×1 mm ²	27
K-32	R-G	Przepustnica 3P2 filtra Nr 3	YDY 3×1 mm ²	27
K-33	R-G	Przepustnica 3P3 filtra Nr 3	YDY 4×1 mm ²	27
K-34	R-G	Przepustnica 3P3 filtra Nr 3	YDY 3×1 mm ²	27
K-35	R-G	Przepustnica 4P1 filtra Nr 4	YDY 4×1 mm ²	25
K-36	R-G	Przepustnica 4P1 filtra Nr 4	YDY 3×1 mm ²	25
K-37	R-G	Przepustnica 4P2 filtra Nr 4	YDY 4×1 mm ²	25
K-38	R-G	Przepustnica 4P2 filtra Nr 4	YDY 3×1 mm ²	25
K-39	R-G	Przepustnica 4P3 filtra Nr 4	YDY 4×1 mm ²	25
K-40	R-G	Przepustnica 4P3 filtra Nr 4	YDY 3×1 mm ²	25
K-41	R-G	Elektrozawór sprężarek	YDY 3×1 mm ²	14
K-42	R-G	Elektrozawór sprężarek	YDY 3×1 mm ²	14
K-43	R-G	Elektrozawór dmuchaw	YDY 3×1 mm ²	20
K-44	R-G	Elektrozawór dmuchaw	YDY 3×1 mm ²	20
K-45	R-G	Pompa popłuczyn	YKY 3×1,5 mm ²	33
K-46	R-G	Zbiornik popłuczyn	YKSY 2×1,5 mm ²	33
K-47	R-G	Przepływomierz wody płucznej	YDY 3×1 mm ²	25
K-48	R-G	Przepływomierz wody płucznej	YDY 4×1 mm ²	25
K-49	R-G	Przepływomierz na sieć	YDY 3×1 mm ²	31
K-50	R-G	Przepływomierz na sieć	YDY 4×1 mm ²	31
K-51	R-G	Pompa dozująca Nr 1.1	YDY 3×1,5 mm ²	11
K-52	R-G	Pompa dozująca Nr 1.2	YDY 3×1,5 mm ²	11
K-53	R-G	Pompa dozująca Nr 2.1	YDY 3×1,5 mm ²	11
K-54	R-G	Pompa dozująca Nr 2.2	YDY 3×1,5 mm ²	11
K-55	R-G	Zbiornik wody czystej	yKYektmY 2×1 mm ²	31
K-56	R-G	Zbiornik wody czystej	YKSY 10×1,5 mm ²	31

K-57	R-G	Wentylator chlorowni	YDY 3×1,5 mm ²	11
K-58	R-G	Łącznik drzwi - wentylator-chlorownia	YDY 3×1,5 mm ²	11
K-59	R-G	Osuszacz	YDY 3×2,5 mm ²	25
K-60	R-G	Siłownik Belimo PD1	YDY 2×1 mm ²	25
K-61	R-G	Siłownik Belimo PD2	YDY 2×1 mm ²	27
K-62	R-G	Siłownik Belimo PD3	YDY 2×1 mm ²	29
K-63	R-G	Siłownik Belimo PD4	YDY 2×1 mm ²	31
K-64	R-G	Podgrzewacz wody	YDY 3×2,5 mm ²	9
K-65	R-G	Gniazdo rozdzielnia	YDY 3×2,5 mm ²	5
K-66	R-G	Gniazdo hala	YDY 3×2,5 mm ²	7
K-67	R-G	Ośw. hala obwód Nr 1	YDY 3×1,5 mm ²	30
K-68	R-G	Ośw. hala obwód Nr 2	YDY 3×1,5 mm ²	32
K-69	R-G	Ośw. hala obwód Nr 3	YDY 3×1,5 mm ²	35
K-70	R-G	Ośw. W.C. dyżurka, wejście gł.	YDY 3×1,5 mm ²	16
K-71	R-G	Ośw. chlorownia	YDY 3×1,5 mm ²	14
K-72	R-G	Przetwornik przed filtrami	LiYCY 2×1 mm ²	22
K-73	R-G	Przetwornik przed filtrami po I ^o filtracji	LiYCY 2×1 mm ²	33
K-74	R-G	Przetwornik po filtracji	LiYCY 2×1 mm ²	27
K-75	R-G	Przetwornik na sieci	LiYCY 2×1 mm ²	27
K-76	R-G	Presostat sieć	YDY 3×1 mm ²	20
K-77	R-G	Presostat pompy sieć Nr 1	YDY 3×1 mm ²	20
K-78	R-G	Presostat pompy sieć Nr 2	YDY 3×1 mm ²	20
K-79	R-G	Presostat pompy sieć Nr 3	YDY 3×1 mm ²	20
K-80	R-G	Presostat pompy sieć Nr 4	YDY 3×1 mm ²	20
K-81	R-G	Hala, filtr, grzejnik G1	YDY 3×2,5 mm ²	25
K-82	R-G	Hala, filtr, grzejnik G2	YDY 3×2,5 mm ²	31
K-83	R-G	Hala, filtr, grzejnik G3	YDY 3×2,5 mm ²	35
K-84	R-G	Hala, filtr, grzejnik G4	YDY 3×2,5 mm ²	18
K-85	R-G	Grzejnik G5-Rozdzielnia	YDY 3×2,5 mm ²	9
K-86	R-G	Grzejnik G6-Umywalnia	YDY 3×2,5 mm ²	9
K-87	R-G	Grzejnik G7-Chlorownia	YDY 3×2,5 mm ²	12

11. WYKAZ PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW

Lp	Nazwa	Typ	Symbol	Producent	Ilość
Złącze pomiarowo – kablowe „ZPK”					
1	Obudowa z tworzywa sztucznego	OT	–	Jarpol	2
2	Rozłącznik bezpiecznikowy	RB-2	RB-2-gG/50A	–	2
3	Przekładnik prądowy	–	IMDc75/5A kl. 0,5 (legalizowany)	–	3

4	Tablica licznikowa	TL-3	–	–	2
5	Tablica zegara sterującego	TL-1	–	–	1
6	Listwa zaciskowa	SKa	–	–	1
7	Wyłącznik 3–fazowy	ŁR-10A	–	–	1
8	Lampka sygnalizacyjna	–	L1÷L3	–	3
9	Zabezpieczenie instalacyjne 3–fazowe	PBI-25/4A	–	–	1
Złącze kablowe „ZK”					
1	Obudowa z tworzywa sztucznego	OT	–	Jarpol	2
2	Przełącznik sieć – agregat	XA100A	–	–	1
3	Wyłącznik instalacyjny nadprądowy	S303-D–50A	–	–	1
4	Ogranicznik przepięć	RTL PLUS CTRL 1,5	–	Phoenix	4
5	Gniazdo wtykowe agregatu	3+0+PE–63A	–	–	1
6	Szyna N	–	–	–	1
7	Szyna PE	–	–	–	1
Rozdzielnia Główna „R-G”					
1	Rozdzielnia stalowa z cokołem h=200 mm	1800×1100×500	„R-G”		1
2	Wyłącznik 80A/3p	NZMBI-A80	QM	Moeller	1
3	Ogranicznik przepięć	V-20B+C/4	FM	OBO Betterman	1
4	Przekładnik prądowy	TAIBB 50/5A kl.1, 1,5 VA	TO	JME	3
5	Miernik wielkości elektrycznej	NEMO 96/21	UO	JME	1
6	Wyłącznik instalacyjny nadprądowy	S303 B16	FO	Legrand	1
7	Soffstart	ATS01N222QN	1U, 2U	Schneider	2
8	Stycznik + styk pomocniczy	C19 + 2×CB-NO	1KM,2KM,3KM,4KM, 5KM,6KM1,7KM1,8KM1, 9KM1,14K9,6KM2,7KM2, 8KM2,9KM2,15K1,15K2,15K3, 15K4,17KM1,17KM2,17KM3	Danfoss	21
9	Wyłącznik termiczny	T166b-9,2A	3F2,4F2,5F2,6F2,7F2,8F2,9F2, 6F1	Danfoss	8
10	Elektroniczne zabezpieczenie silnika	FANOX P 19 0 – 19 A	1 F2, 2 F2	Fanox	2
11	Przełącznik bezpiecznikowy + wkładki	Z-SLS/NEDZ/3 + Z7 – SLS/E – 16 A	1F1, 2F1	Moeller	2
12	Przełącznik bezpiecznikowy + wkładki	Z-SLS/NEDZ/3 + Z7 – SLS/E – 20A	3F1, 4F1, 5F1, 6F1, 7F1, 8F1, 9F1, 10F1	Moeller	8
13	Wyłącznik instalacyjny nadprądowy	S301 B6	1FS, 2FS, 3FS, 4FS, 12F, 13F1, 13F2, 13F3, 13F4, 13F5, 13F6, 14F1, 14F2,	Legrand	36

			14F3, 14F4, 14F5, 14F6, 14F7, 14F8, 14F10, 15F1, 15F2, 15F3, 15F4, 15F6, 16F, 17F4, 19F1, 19F2, 19F3, 19F4, 19F5, 24F5, 24F6, 24F7, 22F1		
14	Wyłącznik instalacyjny nadprądowy	S301C10A	12F, 14F9	Legrand	2
15	Wyłącznik instalacyjny nadprądowy	S301C4A	17F1	Legrand	1
16	Wyłącznik instalacyjny nadprądowy	S301C16A	17F3	Legrand	1
17	Wyłącznik instalacyjny nadprądowy	S302C16A	12F1	Legrand	1
18	Wyłącznik instalacyjny nadprądowy	S301B10A	18F1, 18F2, 18F3, 20F1, 21F1, 23F3, 23F4, 24F1, 24F2, 24F4,	Legrand	10
19	Wyłącznik instalacyjny nadprądowy	S301B4A	17F2	Legrand	1
20	Wyłącznik instalacyjny nadprądowy	S303B20	23F1, 23F2, 23F3	Legrand	3
21	Wyłącznik instalacyjny nadmiarowoprądowy	P302-25/0,03A	F/11, F/14, F/17, F/18, F/19	Legrand	5
22	Wyłącznik instalacyjny nadmiarowoprądowy	P302-16/0,03A	F/13	Legrand	1
23	Wyłącznik instalacyjny nadmiarowoprądowy	P302-20/0,03A	F/15	Legrand	1
24	Wyłącznik instalacyjny nadmiarowoprądowy	P304-40/0,03A	F/23, F/24,	Legrand	2
25	Transformator 230/24VAC	230/24VAC, 450VA	12T	Legrand	1
26	Bezpiecznik	ASK-1 2A	12F2, 12F3, 12F4, 12F5	Weidmuller	4
27	Rozłącznik bezpiecznikowy + wkładki	Z-SLS/NEOZ/1 + 27-SLS/E-16A	11F1, 11F2	Moeller	2
28	Przekaznik z gniazdem	R15-2p-24VDC	13K1, 13K2, 13K3, 13K4, 13K5, 13K6, 14K1, 14K2, 14K3, 14K4, 14K5, 14K6, 14K8	Relpol	13
29	Przekaznik z gniazdem	R15-2p-230VAC	14K7	Relpol	1
30	Bargraf – diodowy wskaźnik linijski	NA 21	16U2	Lumel	1
31	Elektroniczny czujnik poziomu	CP-b3	16U1	Elektron	1
32	Separator sygnału analogowego 4-20mA	ZSP-41	16U3	Aplisens	1
33	Zegar sterujący	PC-301	15U1, 17U4	Legrand	2
34	Moduł telemetryczny GPRS	MT-302	20U2	AB-Micro	1
35	Zasilacz 230VAC/12VDC	230VAC/12VDC	20U1	-	1
36	Akumulator	12VDC/7mAh	-	Kobo	1
37	Zasilacz stabilizowany	PWS-100-RM	21U1	Polwat	1

		24VDC			
38	Kontrola zasilania	EMR4-F500-2	22U1	Moeller	1
39	Terminal operatorski	VT 060	21U3	ESA	1
40	Sterownik PLC	PCD 3	21U2	SAJA	1
41	Przełącznik A-O-R	TO-2-8241/E	1S, 2S, 3S, 4S, 15S4, 16S4, 17S4, 18S4, 14S1	Moeller	9
42	Przełącznik A-O-R	M22 WRK 3+ A+ST-X+K10-XST	3S1, 4S1, 5S1, 6S1, 7S1, 8S1, 9S1	Moeller	7
43	Przycisk sterowniczy zielony	M22-D-G	1S2, 2S2, 3S1.2, 4S1.2, 5S1.2, 17S22	Moeller	6
44	Przycisk sterowniczy czerwony	M22-D-R	1S1, 1S2, 3S1.1, 4S1.1, 5S1.1, 17S1.1	Moeller	6
45	Dioda zielona	-	15H1, 15H2, 15H3, 15H4, 12H21, 13H21, 14H21, 15H21, 14H1, 17H1	TWELVE	10
46	Dioda żółta	-	12H22, 13H22, 14H22, 15H22	TWELVE	4
47	Dioda dwukolorowa	-	1H, 2H, 3H1, 4H1, 5H1, 6H1, 7H1, 8H1, 9H1, 13H1, 13H2, 13H3, 14H1, 14H2, 14H3, 15H1, 15H2, 15H3, 16H1, 16H2, 16H3	TWELVE	21
Instalacje elektryczne i automatyki					
1	Skrzynka połączeniowa	Gti	SSG1, SSG2, SSZ, SSPP	Spelsberg	4
2	Sonda hydrostatyczna	SG-16	1PC1, 2PC1	Aplensis	2
3	Sonda hydrostatyczna	SG-25	-	Aplensis	1
4	Sonda konduktometryczna		-	Elektron	7
5	Wyłącznik pływakowy	WP-1	WP		1
6	Wyłącznik krańcowy		1CO, 2CO, tK1		3
7	Przetwornik ciśnienia	MBS-3000	1PC2, 2PC2, PC1, PC2, PC3, PC4		
8	Presostat		PA-S, PR-P1, PR-P2, PR-P3, PR-P4	Danfoss	5
9	Oprawa oświetleniowa ewakuacyjna		-		
10	Oprawa oświetleniowa jarzeniowa	OHSP 2×40W	-		9
11	Oprawa oświetleniowa jarzeniowa, żarowa, porcelanowa	OPS-100W			4
12	Oprawa oświetleniowa jarzeniowa, żarowa, porcelanowa	OPSS-100W			2
13	Gniazdo 2+N hermetyczne	10A			6
14	Gniazdo 24V	24V			2
15	Gniazdo 3+N+PE	16A			1
16	Połącznik 1-bieg. kropłoszczelny				9
17	Puszka rozgałęźna kropłoszczelna				
18	Kablowe	KPLH50/2.3.		BAKS	85 m

19	Płaskownik ocynkowany	PFe/Zn 25×4 mm			70 m
20	Płaskownik ocynkowany	PFe/Zn 40×3 mm			50 m
21	Drut ocynkowany	Ø8			86 m
22	Złącze odgromowe kontrolne	Drut-płaskownik			4
23	Złącze odgromowe kontrolne, rynnowe				8
24	Złącze odgromowe kontrolne, krzyżowe				6
25	Uchwyt odgromowy dachowy				72

12. Spis rysunków technicznych

Plan zagospodarowania

- Nr E-1.1 a – Projektowane złącze pomiarowo-kablowe
- Nr E-1.1 b – Projektowane złącze kablowe
- Nr E-1.2. ÷ E-1.11. – Rozdzielnia „R-G” – schemat jednobiegowy zasilania
- Nr E-2.1. – Schemat ideowy sterowania – Pompa głębinowa Nr 1
- Nr E-2.2. – Schemat ideowy sterowania – Pompa głębinowa Nr 2
- Nr E-2.3. – Schemat ideowy sterowania – Dmuchawa Nr 1
- Nr E-2.4. – Schemat ideowy sterowania – Dmuchawa Nr 2
- Nr E-2.5. – Schemat ideowy sterowania – Pompa płuczna
- Nr E-2.6. – Schemat ideowy sterowania – Pompa sieciowa Nr 1
- Nr E-2.7. – Schemat ideowy sterowania – Pompa sieciowa Nr 2
- Nr E-2.8. – Schemat ideowy sterowania – Pompa sieciowa Nr 3
- Nr E-2.9. – Schemat ideowy sterowania – Pompa sieciowa Nr 4
- Nr E-2.10. – Schemat ideowy sterowania – Falownik pomp sieciowych
- Nr E-2.11. – Schemat ideowy sterowania – Presostaty pomp sieciowych, elektrozawór powietrza sprężarek, załączanie pomp dozujących
- Nr E-2.12. – Schemat ideowy sterowania – Pompa dozująca P.D.1.1
- Nr E-2.13. – Schemat ideowy sterowania – Zawór sześciodrogowy ZW1
- Nr E-2.14. – Schemat ideowy sterowania – Przepustnica 1P1 na filtrze Nr 1
- Nr E-2.15. – Schemat ideowy sterowania – Pompa popłuczyn
- Nr E-2.16. – Schemat ideowy sterowania – Osuszacz i przepustnice Belimo
- Nr E-2.17. – Schemat ideowy sterowania – Kontrola poziomu w zbiorniku wody czystej
- Nr E-3. – Schemat instalacji elektrycznych
- Nr E-4. – Plan sieci kablowych
- Nr E-5. – Schemat instalacji odgromowej