

SPIS TREŚCI

<i>I. Zakres opracowania .....</i>	<i>5</i>
<i>II. Opracowanie obejmuje: .....</i>	<i>5</i>
<i>III. Podstawa opracowania: .....</i>	<i>5</i>
<i>IV. Wytyczne dla wykonawców z branży elektrycznej.....</i>	<i>5</i>
4.1. Warunki techniczne BHP.....	5
<i>V. Wstęp.....</i>	<i>6</i>
5.1. Charakterystyka obiektu .....	7
5.2. Przyłączenie do sieci zewnętrznych .....	7
5.3. Agregat prądotwórczy z układem automatyki SZR.....	8
5.4. Rozdzielnica „RZS” .....	8
5.5. Wewnętrzne instalacje elektryczne .....	9
5.6. Instalacja oświetlenia elektrycznego .....	9
5.7. Instalacje gniazd wtykowych.....	10
<i>VI. INSTALACJE ELEKTRYCZNE .....</i>	<i>12</i>
1. Instalacja elektryczna urządzeń .....	12
2. Instalacja uziemiająca i wyrównawcza.....	12
5. Wewnętrzne trasy kablowe .....	12
6. Zewnętrzne trasy kablowe.....	13
7. Kable zasilające i sterownicze .....	13
8. Ochrona przeciwporażeniowa .....	13
<i>VII. Instalacja technologiczna .....</i>	<i>14</i>
VIII. Urządzenia AKPiA.....	14
2. Instalacja pomp głębinowych.....	14
3. Instalacja sprężarki. ....	14
4. System płukania filtrów.....	15
5. Zasilanie i sterownie pracą pomp zestawów pomp.....	15
6. Chlorator.....	15
8. Ochrona przetężeniowa.....	16
8.1. Kable zasilające i sterownicze .....	16
9. Ochrona przeciwporażeniowa .....	16
10. Ochrona przepięciowa .....	16
11. Układy uziomowe instalacji ochronnej - Instalacja uziemiająca i wyrównawcza.....	17
12. Obliczenia mocy zainstalowanej.....	17
13. Zestawienie mocy zainstalowanej .....	19
13.1. Obliczenia oświetlenia elektrycznego .....	19
14. Dobór kabli i urządzeń zabezpieczających dla poszczególnych odbiorów rozdzielnic.....	20
14.1. Oświetlenie stacji.....	20
14.2. Gniazda wtykowe .....	20
14.3. Sprężarka .....	21
14.4. Dmuchawa .....	21
14.5. Pompa płuczka.....	21
14.6. Pompa dozowania podchlorynu sodu 1 i 2 .....	21
14.7. Zestaw pomp sieciowych.....	22
14.8. Urządzenia AKPiA .....	22
15. Zestawienie kabli.....	23
16. Zestawienie podstawowych materiałów.....	24
17. Dobór kabli i urządzeń zabezpieczających dla poszczególnych odbiorów rozdzielnic.....	25

---

<u>18. Sterowanie.....</u>	<u>25</u>
<u>19. Wykaz podstawowych materiałów.....</u>	<u>26</u>
<u>20. Ogólny zakres trybów pracy SUW.....</u>	<u>28</u>
<u>21. Kwalifikacje obsługi.....</u>	<u>28</u>
<u>22. Obsługa urządzeń pomiarowo-kontrolnych.....</u>	<u>28</u>
<u>23. Konserwacja systemu.....</u>	<u>28</u>
<u>24. Uwagi końcowe.....</u>	<u>30</u>
<u>25. Odstąpienia od projektowanych rozwiązań.....</u>	<u>30</u>
<u>26. Wykaz rysunków.....</u>	<u>30</u>

---

## **Opis techniczny**

### **I. Zakres opracowania**

Niniejsze opracowanie stanowi projekt budowlany przebudowy układu technologicznego stacji uzdatniania wody w miejscowości Lubasz. Istotnym celem zadania jest zwiększenie przepustowości i wymiana urządzeń technologicznych na bardziej niezawodne i nowoczesne. Obecnie stacja zasilana jest z pobliskiej stacji transformatorowej.

### **II. Opracowanie obejmuje:**

- instalację elektryczną gniazd wtykowych i oświetlenia,
- instalację technologiczną,
- rozdzielnicę elektryczną,

### **III. Podstawa opracowania:**

Projekt opracowano na podstawie:

- projektów technologicznych,
- uzgodnienia branżowe,
- projektów konstrukcji,
- wizja lokalna w terenie,
- warunki techniczne przyłączenia,
- katalogi aparatury zastosowanej w projekcie,
- obowiązujących norm i przepisów,

### **IV. Wytyczne dla wykonawców z branży elektrycznej**

Branża elektryczna zainstaluje dodatkowe pole rozdzielniczy, do którego należy doprowadzić kanał instalacyjny oraz szynę PE.

#### **4.1. Warunki techniczne BHP**

- ❖ Ochrona przed porażeniem elektrycznym, zgodnie z przyjętym na obiekcie układem

sieciowym oraz normą PN/E-05009.

- po zamontowaniu instalacji ochronnej,
  - w trakcie eksploatacji instalacji AKPiA, co najmniej raz na rok.
- ❖ Osoby zatrudnione przy eksploatacji oraz wykonujące prace konserwacyjne lub remontowe urządzeń i instalacji elektrycznych AKPiA winny:
- być przeszkolone w dziedzinie eksploatacji i konserwacji urządzeń elektrycznych do 1 kV,
  - znać szczegółowo niniejszy projekt oraz DTR związanych urządzeń,
  - postępować zgodnie z :
    - wytycznymi w sprawie zasad organizacji i wykonywania prac przy urządzeniach elektroenergetycznych w zakładach przemysłowych zawartych w Przepisach Eksploatacji Urządzeń Elektroenergetycznych,
    - instrukcją współpracy w Zakładowej Służby Energetycznej z jednostką Energetyki Zawodowej,
- ❖ Przewody rurowe odprowadzające czynniki w trakcie przedmuchiwania tras dla przepływomierzy i poziomomierzy doprowadzić do miejsc zapewniających bezpieczny i bezpośredni odpływ do ścieków.
- ❖ Prace konserwacyjne i naprawy aparatury regulacyjnej, pomiarowej, sterowniczej i sygnalizacyjnej można wykonać dopiero po:
- odcięciu dopływu czynników energetycznych do tej aparatury,
  - odłączenia napięcia elektroenergetycznego,
- ❖ Urządzenia technologiczne, które znajdują się w pobliżu, a których ruch zagraża bezpieczeństwu wykonania prac przy: montażu, rozruchu konserwacji, naprawie lub remoncie urządzeń i instalacji AKPiA, należy wyłączyć z ruchu. W przypadku niemożności wyłączenia z ruchu ww. urządzeń technologicznych należy zastosować inne środki zabezpieczające, które muszą całkowicie zabezpieczyć zdrowie i życie ludzkie.

## **V. Wstęp**

Stan techniczny istniejącej instalacji elektrycznej nie nadaje się do dalszego wykorzystania.

Konsekwencją tego jest konieczność wymiany istniejących urządzeń oraz przebudowy układów zasilania w energię elektryczną. Przeniesione złącze kablowo-pomiarowe nie podlega niniejszemu opracowaniu.

## **5.1. Charakterystyka obiektu**

- |                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| - Moc zapotrzebowana                 | $P_i = 80 \text{ kW}$   |
| - Zasilanie                          | - istniejąca linia zasilająca.  |
| - Układ sieciowy                     | - TN-C-S  |
| - Napięcie zasilania                 | - $U=230/400 \text{ V AC } 50 \text{ Hz}$   |
| - Środki ochrony przeciwporażeniowej | - opcjonalnie: izolacja ochronna lub szybkie wyłączanie zasilania zgodnie z PN-IEC60364-41:2000   |
| - Środki ochrony przetężeniowej      | - bezpieczniki topikowe i samoczynne wyłączniki nadprądowe zgodnie z PN-IEC60364-43:1999  |
| - Środki ochrony przepięciowej       | - II <sup>0</sup> – ochronniki przepięciowe klasy „C”<br>zgodnie z PN-IEC60364-4-444:2001<br>- III <sup>0</sup> – indywidualnie na bazie ochronników klasy „D”<br>przy wybranych urządzeniach odbiorczych<br>np. sterownik, panel operatorski |
| - Środki ochrony odgromowej          | - istniejąca instalacja piorunochronna zgodnie z PN-86/E 05003,0.1  |

## **5.2. Przyłączenie do sieci zewnętrznych**

Modernizowana stacja uzdatniania wody zasilana będzie z istniejącego przyłącza, do którego podłączony jest pomiar zużycia energii elektrycznej. W tym celu należy wprowadzić istniejący kabel do rozdzielnic „RZS”. Następnie od rozdzielnic „RZS” wykonać wewnętrzną instalację elektryczną.

Uwaga!

Nie przewidziano ingerencji w układ stanowiący własność operatora sieci elektro-energetycznej. Wszystkie prace skupione zostają w RZS stacji uzdatniania wody..

Rozdzielnica główna RZS SUW w polu zasilającym jest wyposażona w wyłącznik główny, przełącznik sieć-agregat oraz panel regulatora mocy biernej. Pozostałe pola to odpływy dla poszczególnych odbiorników SUW. Rozdzielnica główna RG jest przyłączona do automatycznego układu kompensacji mocy biernej o stopniach 5, 10, 20, 40 kVAr.

. Pozostałe pola to odpływy dla poszczególnych odbiorników SUW.

Zgodnie z zaleceniami inwestora oprócz zasilania podstawowego projektuje się montaż układu zasilania rezerwowego, który stanowić będzie agregat prądotwórczy spalinowy w wersji o mocy znamionowej 123 kVA. Agregat prądotwórczy będzie pracować w trybie podtrzymania w gotowości do rozruchu, który będzie podłączany do sieci w sposób automatyczny za pomocą rozłącznika i będzie współpracował z fabrycznym układem SZR lub ręcznie za pomocą przełącznika umiejscowionego na elewacji rozdzielnic RZS. System ten kontrolować będzie stan zasilania i w razie jego zaniku automatycznie przełączy układ do pracy z agregatu spalinowego. Po powrocie podstawowego napięcia zasilania system wróci do stanu wejściowego.

### **5.3. Agregat prądotwórczy z układem automatyki SZR**

Zgodnie z zaleceniami inwestora oprócz zasilania podstawowego projektuje się montaż układu zasilania rezerwowego, który stanowić będzie agregat prądotwórczy spalinowy w wersji przewoźnej o mocy znamionowej 123 kVA. Umieszczony agregat prądotwórczy będzie pracować w trybie podtrzymania w gotowości do rozruchu, który będzie podłączany do sieci w sposób automatyczny za pomocą rozłącznika i będzie współpracował z układem SZR. Przyłączenie źródła zasilania podstawowego na rezerwowe odbywać się będzie za pomocą układu automatyki SZR, który będzie integralną częścią agregatu fabrycznego. System ten kontrolować będzie stan zasilania i w razie jego zaniku automatycznie przełączy układ do pracy z agregatu spalinowego. Po powrocie podstawowego napięcia zasilania system wróci do stanu wejściowego. Agregat usadowić na płycie fundamentowej i połączyć przewodami według wytycznych producenta.

#### **Dane ogólne:**

- Moc maksymalna L.T.P. [kVA] 135,0
- Moc maksymalna L.T.P. [kW] 108,0
- Moc znamionowa P.R.P. [kVA] 123,0
- Moc znamionowa P.R.P. [kW] 98,0
- Prąd znamionowy P.R.P [A] 178,0
- Częstotliwość [Hz] 50
- Napięcie [V] 400
- Emisja spalin: non-emission
- Rodzaj paliwa: Diesel (EN 590)

### **5.4. Rozdzielnica „RZS”**

W projekcie dobrano rozdzielnicę główną „RZS” z mat. alu-cynk w wersji wolnostojącej o wymiarach 2000 x 1600 x 600mm. typu SAREL SPECJAL .

Lokalizację rozdzielnicy przedstawiono na rys .1

Rozdzielnicę montować zgodnie ze schematem przedstawionym na rysunkach branżowych.

Do szafy tej wprowadzone będą instalacje elektryczne związane z pracą urządzeń technologicznych SUW. Zamontowana aparatura w obudowie musi być utrzymana w stopniu ochrony przynajmniej IP-54. Zamontowana aparatura powinna być wysokiej klasy, renomowanych producentów. Na rys. 2 znajdować się będą elementy wykonawcze ochrony przetężeniowej, przepięciowej oraz przeciwporażeniowej wewnętrznych obwodów instalacji elektrycznej stacji SUW.

Wszystkie obwody odbiorcze zaprojektowano bezpośrednio z zacisków zabezpieczeń.

Rozdzielnica podzielona jest na dwie sekcje, które będzie można przełączyć. Realizować to będzie można za pomocą rozłącznika sekcyjnego typu NZM.

Przewody ochronne „PE” podłączyć należy do wspólnego zacisku w tablicy.

Dobrano zabezpieczenia różnicowoprądowe oraz przetężeniowe, ochronniki i odgromniki kl. B,C. Projektowana rozdzielnica RZS zasilana zostanie przez doprowadzone trasami kablowymi kablem YKY 5x95mm<sup>2</sup> z szafki pomiarowej umiejscowionej w granicy działki.

## **5.5. Wewnętrzne instalacje elektryczne**

Projektuje się ułożenie kabli zasilających i kabli sterowniczych w wydzielonych korytach kablowych. Koryta kablowe będą perforowane oraz zamknięte pokrywami i wykonane z PCV. Sposób montażu koryt kablowych umożliwiać będzie swobodny montaż dodatkowych kabli w przyszłości.

Każdy kabel zostanie zamocowany do koryta za pomocą niemagnetycznej opaski co 2 metry na odcinkach poziomych oraz co 1 metr na odcinkach pionowych. Wszystkie kable układane w korytach kablowych i kanałach kablowych na całej długości oznaczone będą opaskami w odstępach nie większych niż 5m, przy wejściach do przepustów, kanałów oraz na początku i końcu linii. Treść opisu opaski zawierać będzie: symbol i numer ewidencyjny linii, oznaczenie kabla wraz z podaniem napięcia znamionowego linii, znak użytkownika, rok ułożenia, określenie początku i końca linii kablowej.

W ramach prowadzonych robót dokonane zostaną naprawy uszkodzeń wszelkich istniejących mediów, w tym nie zlokalizowanych pierwotnie urządzeń podziemnych i innych, wynikłych w czasie wykonywania robót, przy wykorzystaniu materiałów, z jakich zostały one wykonane lub o podobnych parametrach technicznych.

Do zasilania instalacji odbiorników technologicznych energii zostaną wykorzystane kable YKYżo o żyłach wyłącznie miedzianych oraz izolacji 0,6/1kV (dla napięcia znamionowego urządzeń UN=400/230V). Każdy kabel będzie posiadał wydzieloną żyłę ochronną PE o przekroju nie

mniejszym od przekroju przewodów fazowych. Wykorzystywanie ekranu kabla jako przewodu PE lub PEN jest zabronione.

Natomiast dla odbiorników zasilanych z przemienników częstotliwości zastosowane zostaną dedykowane przewody ekranowane oraz dławice przy zachowaniu pełnej kompatybilności EMC. Przewody przeznaczone będą do pracy w pomieszczeniach suchych i wilgotnych, odporne na UV oraz będą miały możliwość układania na zewnątrz, a także bezpośrednio w ziemi.

## **5.6. Instalacja oświetlenia elektrycznego**

Instalacja oświetlenia została zaprojektowana zgodnie z wytycznymi normy PN-EN12464-1.

Minimalne natężenie oświetlenia dla pomieszczeń hali przyjęto na poziomie 300lx. Dla obliczenia ilości opraw zastosowano metodę sprawności. W pomieszczeniach zaprojektowano rozmieszczenie przemysłowych opraw oświetleniowych 2x36W. Część opraw oświetleniowych zostanie wyposażona w moduły podtrzymujące zasilanie przez jedną godzinę w przypadku zaniku zasilania podstawowego. Instalacja oświetlenia zostanie wykonana przewodami YDY<sub>żo</sub> 3x1,5mm<sup>2</sup>, o napięciu znamionowym izolacji 750V. Obwody oświetleniowe wykonać przewodami YDY<sub>żo</sub> 1.5mm<sup>2</sup> w ilościach żył przedstawionych na rysunkach E02.

Zaprojektowane oprawy oświetleniowe zamontować na stropie, które podłączyć należy przewodami 3x1.5mm<sup>2</sup>, montowanych w rurach instalacyjnych RVS 16. Załączanie obwodów oświetleniowych odbywać się będzie za pomocą łączników o stopniu ochrony IP 54 na wysokości 1.5 m od posadzki. Łączenia poszczególnych odgałęzień danego obwodu należy wykorzystać kostki łączeniowe. Kable wprowadzić do szaf sterujących i zasilających. Zasilanie obwodów zabezpieczyć wyłącznikiem instalacyjnym w rozdzielnicy modułowej RO zasilaną z rozdzielnicy RZS przewodem YKY 5x4mm<sup>2</sup>.

Typ opraw oświetleniowych i miejsce ich zainstalowania przedstawiono na rys.E02

Zaprojektowane położenie lamp ma na celu oświetlić newralgiczne punkty SUW.

## **5.7. Instalacje gniazd wtykowych**

Do instalacji gniazd wtykowych 230 i 400V AC projektuje się zastosowanie odpowiednich gniazd hermetycznych. Wewnątrz stacji gniazda wtykowe należy wykonać na wysokości 1,2m od poziomu posadzki. Obwody gniazd wtykowych ogólnego stosowania wykonać przewodami YDY<sub>żo</sub> 3x2.5mm<sup>2</sup>.

Obwody 3-fazowe stacjonarne przyłączone na stałe należy wykonać przewodami YDY<sub>żo</sub> 5x 2,5mm<sup>2</sup>, zgodnie z zaleceniami na planach instalacyjnych rys. E01.



Do wszystkich punktów odbiorczych wraz z oprawami oświetleniowymi oprócz żył fazowych i neutralnych „N” należy doprowadzić żyły ochronne „PE” , które należy podłączyć w „RO” do zacisku ochronnego „PE”. W gniazdach wtyczkowych przewód „PE” należy podłączyć do bolca uziemiającego, a w oprawach oświetleniowych do zacisków ochronnych.

We wszystkich pomieszczeniach zastosować osprzęt o klasie IP 54.

Gniazda i wyłączniki instalacyjne zamontować na wysokości 1.5 m od posadzki.

Obwody technologiczne zasilające urządzenia takie, jak sprężarki, pompy itp. wyprowadzić należy z rozdzielni „RO”.

Obwody poprowadzić korytkami kablowymi firmy. Kable wprowadzić do szaf sterujących i zasilających. Zasilanie obwodów zabezpieczyć wyłącznikiem instalacyjnym w rozdzielnicy modułowej RO zasilaną z rozdzielnicy RZS przewodem YKY 5x4mm<sup>2</sup>.

---

## **VI. INSTALACJE ELEKTRYCZNE**

### **1. Instalacja elektryczna urządzeń**

Instalacja elektryczna w projektowanym pomieszczeniu filtrów poprowadzona zostanie w korytach kablowych PCV. Koryta będą zamontowane do ścian w sposób systemowy zachowując normatywne odstępów uchwytów zgodnie z zaleceniami producenta. Odejścia do urządzeń zostaną prowadzone w korytkach PCV lub w rurkach instalacyjnych w zależności od ilości przewodów w nich prowadzonych, a w miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne w rurkach ochronnych. W zależności od potrzeb i możliwości wykorzystane zostaną istniejące trasy kablowe.

### **2. Instalacja uziemiająca i wyrównawcza**

Wszystkie części przewodzące takie jak ramy metalowe korpusów pomp i silników, metalowe rurociągi, metalowe elementy konstrukcji budynków, metalowe obudowy, osłony, barierki oraz inne metalowe elementy na których może się pojawić niebezpieczne napięcie zostaną przyłączone do głównej szyny uziemiającej. Metalowe ramy montażowe silników i innych urządzeń elektrycznych zabudowanych trwale będą uziemione w minimum 2 miejscach. W miejscach trudno dostępnych połączenia wyrównawcze wykonane zostaną przewodem LgY 16mm<sup>2</sup>.

Dla metalowych rurociągów w przypadku stosowania połączeń kołnierзовych dla każdego połączenia zostaną wykorzystane 2 przeciwległe śruby kołnierza o odpowiednim przekroju wraz z dedykowanymi podkładkami przebijającymi izolację. Alternatywnie zastosowany zostanie dodatkowy mostek w postaci przewodu Cu o przekroju 16mm<sup>2</sup>.

Instalacje połączeń wyrównawczych i uziemiające zostaną zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz uszkodzeniem na skutek korozji.

### **5. Wewnętrzne trasy kablowe**

Projektuje się ułożenie kabli zasilających i kabli sterowniczych w wydzielonych korytach kablowych. Koryta kablowe będą perforowane oraz zamknięte pokrywami i wykonane z PCV. Sposób montażu koryt kablowych umożliwiać będzie swobodny montaż dodatkowych kabli w przyszłości.

Każdy kabel zostanie zamocowany do koryta za pomocą niemagnetycznej opaski co 2 metry na odcinkach poziomych oraz co 1 metr na odcinkach pionowych. Wszystkie kable układane w

korytach kablowych i kanałach kablowych na całej długości oznaczone będą opaskami w odstępach nie większych niż 5m, przy wejściach do przepustów, kanałów oraz na początku i końcu linii. Treść opisu opaski zawierać będzie: symbol i numer ewidencyjny linii, oznaczenie kabla wraz z podaniem napięcia znamionowego linii, znak użytkownika, rok ułożenia, określenie początku i końca linii kablowej.

W ramach prowadzonych robót dokonane zostaną naprawy uszkodzeń wszelkich istniejących mediów, w tym nie zlokalizowanych pierwotnie urządzeń podziemnych i innych, wynikłych w czasie wykonywania robót, przy wykorzystaniu materiałów, z jakich zostały one wykonane lub o podobnych parametrach technicznych.

## **6. Zewnętrzne trasy kablowe**

Kable układane będą w osłonie DVK w rowie kablowym o głębokości 0,7 m na podsypce piasku o grubości nie mniejszej niż 10cm. Następnie kable zostaną przysypane warstwą piasku tej samej grubości i warstwą gruntu rodzimego o grubości 10cm. Wzdłuż kabli ułożona zostanie folia oznacznikowa z tworzywa koloru niebieskiego. Kable ułożone w ziemi będą zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m, oraz w miejscach charakterystycznych np.: przy skrzyżowaniach itp.

## **7. Kable zasilające i sterownicze**

Do zasilania instalacji odbiorników technologicznych energii zostaną wykorzystane kable YKYżo o żyłach wyłącznie miedzianych oraz izolacji 0,6/1kV (dla napięcia znamionowego urządzeń UN=400/230V). Każdy kabel będzie posiadał wydzieloną żyłę ochronną PE o przekroju nie mniejszym od przekroju przewodów fazowych. Wykorzystywanie ekranu kabla jako przewodu PE lub PEN jest zabronione.

Natomiast dla odbiorników zasilanych z przemienników częstotliwości zastosowane zostaną dedykowane przewody ekranowane oraz dławice przy zachowaniu pełnej kompatybilności EMC. Przewody przeznaczone będą do pracy w pomieszczeniach suchych i wilgotnych, odporne na UV oraz będą miały możliwość układania na zewnątrz, a także bezpośrednio w ziemi.

## **8. Ochrona przeciwporażeniowa**

Projektowany system ochrony od porażenia prądem elektrycznym będzie zapewniał samoczynne dostatecznie szybkie wyłączenie zasilania przy pomocy urządzeń ochronnych

przetężeń i różnicowo-prądowych oraz połączeń wyrównawczych.

Nastawy zabezpieczeń zwarciovych i przeciążeniowych nastawione zostaną w czasie prac rozruchowych, uwzględniając faktyczne warunki rozruchu silnika pomp. Ochronie podlegają wszystkie dostępne części przewodzące w postaci: części metalowych urządzeń nie będących pod napięciem w czasie normalnej pracy, metalowych konstrukcji podtrzymujących.

## **VII. Instalacja technologiczna**

Instalacja technologiczna zasilana jest z szafy rozdzielczo-sterującej SUW. Instalację technologiczną układać w kanałach, korytkach kablowych wzdłuż najkrótszej drogi od szafy do odbiornika, zgodnie z projektem. Odejścia z koryt kablowych wykonać w rurach z tworzywa sztucznego. Kable wprowadzić do szafy rozdzielczej przy pomocy odpowiednich dławików. Kable i przewody powinny być odpowiednio oznakowane. Obwody prowadzić trasami kablowymi przedstawionymi na rys. E 03.

## **VIII. Urządzenia AKPiA**

W zabudowie urządzeń pomiarowych należy uwzględnić dostępność dla obsługi i serwisu w celu szybkiego demontażu. Podczas wykonania instalacji należy przewidzieć osłony mechaniczne. Zainstalowane urządzenia należy wyposażyć w standardzie sygnału wyjściowego 4-20 mA .

## **2. Instalacja pomp głębinowych**

Jako pompy głębinowe na terenie SUW przewidziano istniejącą instalację pomp studni nr. 1,2,3. Do instalacji wykorzystane zostaną nowe przewody zasilające, sterownicze i sygnałowe. Układy powinny mieć ręczne załączanie silników pomp do pracy, z możliwością wyboru stanu pracy automatyczna – ręczna. Wymagane pomiary: lustro statyczne, dynamiczne, cluvo - zabezp. przed suchobiegiem, przepływ, ciśnienie, otwarcie włazu.

## **3. Instalacja sprężarki.**

- Dobrano sprężarkę o mocy 2,2 kW. Sterowanie pracą sprężarki odbywa się w sposób automatyczny na podstawie utrzymywania zadanego, stałego parametru ciśnienia. Zabezpieczenie urządzenia oraz przewodu zasilającego usytuowane jest w rozdzielnicy RZS. Podłączenie przewodów zasilających należy wykonać zgodnie z wytycznymi podanymi w DTR sprężarek.

Dobrano jedną sprężarkę o mocy 2,2 kW, której zadaniem będzie napowietrzanie i zasilania napędów pneumatycznych. Instalację poprowadzić należy przewodem YKY<sub>zo</sub> 5 x 2,5mm<sup>2</sup>. Urządzenie oraz przewód zabezpieczyć należy zabezpieczeniem nadprądowym S303 16A.

#### **4. System płukania filtrów**

Projektuje się układ do płukania filtrów składający się z 2 pomp o mocy 5,5 kW każda. Zasilanie zostanie doprowadzone trasami kablowymi kablem OLFLEX CLASSIC 110 Black 4G6 z rozdzielniczy głównej RZS, gdzie zamontowane zostaną układy zabezpieczające dla dwóch pomp płuczających zasilanych przez układy przemienników częstotliwości i dmuchawa o mocy 5,8 kW. Zasilanie zostanie doprowadzone trasami kablowymi kablem OLFLEX CLASSIC 110 Black 4G6 z rozdzielniczy głównej RZS, a także dla zaworów pneumatycznych zespołu filtrów oraz dla dozownika chloru.

#### **5. Zasilanie i sterownie pracą pomp zestawów pomp.**

Pompowanie sieciowe jest ostatnim elementem technologii stacji uzdatniania wody. Na SUW dobrano pompy z fabryczną rozdzielnicą zasilającą -sterownicą. Wszystkie pompy o mocy znamionowej 7,5 kW każda. Do zasilania układu pompowego na odcinku rozdzielnicza RZT – szafka sterownicza zestawu pomp RF ułożony zostanie przewód OLFLEX CLASSIC 110 Black 4G35mm<sup>2</sup>.

Rozdzielnicza fabryczna umiejscowiona będzie przy pompach. Zasilanie zostanie doprowadzone do rozdzielnic nowymi trasami kablowymi, kablem OLFLEX CLASSIC 110 Black 5G35 z rozdzielniczy głównej RZS. Zadaniem rozdzielniczy będzie automatyczne wysterowanie każdej z pomp o sumarycznej mocy 37,5kW – 5x7,5kW każda.

#### **6. Chlorator**

W układzie technologicznym przewidziano zastosowanie jedna pompa dozowania podchlorynu sodu o wydajności 2,5 l/h. Urządzenia te zostaną umieszczone w miejscu usytuowanym na rysunku technologicznym. Instalację należy poprowadzić przewodem YDY 3 x 1,5 mm<sup>2</sup>. Pompa zasilana będzie z rozdzielniczy głównej RZS sterowanie z szafy sterującej.

#### **7. Ochrona przetężeniowa**

Ochronę przed zwarciami oraz przepięciami zapewnia się przez zastosowanie odpowiednich zabezpieczeń topikowych i samoczynnych.

##### **7.1. Kable zasilające i sterownicze**

Do zasilania instalacji odbiorników technologicznych energii zostaną wykorzystane kable YKY<sub>zo</sub>

o żyłach wyłącznie miedzianych oraz izolacji 0,6/1kV (dla napięcia znamionowego urządzeń UN=400/230V). Każdy kabel będzie posiadał wydzieloną żyłę ochronną PE o przekroju nie mniejszym od przekroju przewodów fazowych. Wykorzystywanie ekranu kabla jako przewodu PE lub PEN jest zabronione.

Natomiast dla odbiorników zasilanych z przenienników częstotliwości zastosowane zostaną dedykowane przewody ekranowane oraz dławice przy zachowaniu pełnej kompatybilności EMC. Przewody przeznaczone będą do pracy w pomieszczeniach suchych i wilgotnych, odporne na UV oraz będą miały możliwość układania na zewnątrz, a także bezpośrednio w ziemi.

## **8. Ochrona przeciwporażeniowa**

Prawie wszystkie elementy tablic rozdzielczych wykonane są z materiałów izolacyjnych. Przewodzące części robocze osłonięte są izolacją roboczą lub osłonami izolacyjnymi zapewniającymi stopień ochrony IP 67. Jako ochronę przeciwporażeniową w obwodach odbiorczych nie będących w klasie II ochronności, przewiduje się samoczynne wyłączanie zasilania w czasie  $T \leq 0,2s$  z wykorzystaniem bezpieczników topikowych lub samoczynnych wyłączników nadmiarowoprądowych w układzie sieciowym TN-S. Należy zabezpieczyć wszystkie obwody wyłącznikami ochronnymi, różnicowoprądowymi. Dla gniazd wtyczkowych i oświetlenia zastosowano człony o prądzie różnicowym 30mA, które chronią przed porażeniem poprzez dotyk bezpośredni. Zapewni to zadziałanie zabezpieczenia nadprądowego, szczególnie w obwodach o zbliżonych minimalnych prądach zwarcia jednofazowego do prądów wyłączeniowych dla czasu 0,2s. Skuteczność zadziałania zabezpieczeń przy zwarcu należy sprawdzić pomiarem.

## **9. Ochrona przepięciowa**

W celu ochrony przepięciowej w układzie rozdzielczym zastosowano ochronniki przepięciowe DEHN guard klasy C, zamontowanych w rozdzielnicy „RG” zapewniający redukcję przepięć do poziomu 1,5 kV. Jako następny stopień ochrony przepięciowej zastosowano ochronniki klasy D, które należy zamontować indywidualnie przed „czułymi odbiornikami” tj. np. sterowniki.

## **10. Układy uziomowe instalacji ochronnej - Instalacja uziemiająca i wyrównawcza.**

Wszystkie części przewodzące takie jak ramy metalowe korpusów pomp i silników, metalowe rurociągi, metalowe elementy konstrukcji budynków, metalowe obudowy, osłony, barierki oraz inne metalowe elementy na których może się pojawić niebezpieczne napięcie zostaną przyłączone do głównej szyny uziemiającej. Metalowe ramy montażowe silników i innych urządzeń

elektrycznych zabudowanych trwale będą uziemione w minimum 2 miejscach. W miejscach trudno dostępnych połączenia wyrównawcze wykonane zostaną przewodem LgY 16mm<sup>2</sup>.

Dla metalowych rurociągów w przypadku stosowania połączeń kołnierзовych dla każdego połączenia zostaną wykorzystane 2 przeciwległe śruby kołnierza o odpowiednim przekroju wraz z dedykowanymi podkładkami przebijającymi izolację. Alternatywnie zastosowany zostanie dodatkowy mostek w postaci przewodu Cu o przekroju 16mm<sup>2</sup>.

Instalacje połączeń wyrównawczych i uziemiające zostaną zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz uszkodzeniem na skutek korozji.

## **11. Obliczenia mocy zainstalowanej**

A) Zapotrzebowanie na oświetlenie stacji.

1. Oświetlenie wnętrz.

$$P_i = 1,2 \text{ kW}$$

$$P_z = 1,05 \text{ kW}$$

$$I_B = \frac{1,05}{0,23 \cdot 0,95} = 4,8 \text{ A}$$

2. Oświetlenie terenu.

$$P_i = 0,8 \text{ kW}$$

$$I_B = \frac{0,8}{0,23 \cdot 0,95} = 2,8 \text{ A}$$

B) Gniazda wtykowe.

$$P_i = 3,0 \text{ kW}$$

$$I_B = \frac{1,8}{0,23 \cdot 0,8} = 9,78 \text{ A}$$

C) Odbiory siłowe zainstalowane w stacji.

Gniazda wtykowe 3-fazowe.

$$P_i = 3,0 \text{ kW}$$

$$P_z = 1,8 \text{ kW}$$

$$I_B = \frac{1,8}{\sqrt{3} \cdot 0,4 \cdot 0,7} = 3,71 \text{ A}$$

E) Sprężarka

$$P_i = 2,2 \text{ kW}$$

$$P_z = 2,2 \text{ kW}$$

$$I_B = \frac{2,2}{\sqrt{3} \cdot 0,4 \cdot 0,8} = 4,03 A$$

F) Dmuchawa

$$P_i = 5,8 \text{ kW}$$

$$P_z = 5,8 \text{ kW}$$

$$I_B = \frac{5,8}{\sqrt{3} \cdot 0,4 \cdot 0,8} = 16,3 A$$

G) Pompa płuczająca

$$P_i = 5,5 \text{ kW}$$

$$P_z = 5,5 \text{ kW}$$

$$I_B = \frac{5,5}{\sqrt{3} \cdot 0,4 \cdot 0,8} = 16 A$$

H) Zestaw sieciowy

$$P_i = 37,5 \text{ kW}$$

$$P_z = 30 \text{ kW}$$

$$I_B = \frac{30}{\sqrt{3} \cdot 0,4 \cdot 0,8} = 54,5 A$$

I) Pompa dozująca podchloryn

$$P_i = 0,5 \text{ kW}$$

$$P_z = 0,45 \text{ kW}$$

$$I_B = \frac{0,05}{\sqrt{3} \cdot 0,4 \cdot 0,8} = 0,09 A$$

α) Odbiory AKPiA.

$$P_i = 0,8 \text{ kW}$$

β) Odbiory grzejne.

$$P_i = 3 \text{ kW}$$

$$P_z = 3 \text{ kW}$$



**13. Zestawienie mocy zainstalowanej**

L.p	Grupa odbiorników	P <sub>i</sub>	k <sub>z</sub>	P <sub>z</sub>	cosφ
		kW	-	kW	-
1.	Sprężarka	2,2	0,6	1,32	0,8
2.	Przepływomierze	0,9	1	0,9	0,8
3.	AKPiA	0,8	0,8	0,64	0,5
2.	Dmuchawa	5,8	0,6	3,48	0,8
3.	Pompa płuczająca	5,5	0,8	4,4	0,8
4.	Pompy głębinowe	30,9	0,7	21,63	0,8
5.	Zestaw sieciowy	37,5	0,8	30	0,8
6.	Pompa dozująca podchloryn	0,5	0,9	0,45	0,8
7.	Odbiory grzejne	0,5	0,6	0,2	1
8.	Oświetlenie pomieszczeń	1,8	0,7	1,26	0,85
9.	Gniazda wtykowe 1-fazowe	3	0,6	1,8	0,8
10.	Gniazda wtykowe 3-fazowe	3	0,6	1,8	0,7
11.	Oświetlenie zewnętrzne	0,8	0,6	0,5	0,95
	SUMA:	93,2		<b>68,38</b>	

**13.1. Obliczenia oświetlenia elektrycznego**

W całym budynku przyjęto oświetlenie żarowe. Do obliczeń oszacowano moc zapotrzebowaną dla oświetlenia ogólnego poszczególnych pomieszczeń. Zastosowano metodę mocy jednostkowej  $p$  ( $W/mm^2$ )

$$P_k = F * p$$

gdzie:

$p$  – moc jednostkowa przypadająca na  $m^2$  oświetlanej powierzchni pomieszczenia, [ $m^2$ ]

$F$  – powierzchnia pomieszczenia, [ $m^2$ ]

$$\text{Moc jednostkową} \quad p \approx 4,3 * \frac{E_{sr}}{\eta} \left[ \frac{W}{m^2} \right]$$

Przyjęto minimalne średnie natężenie oświetlenia ogólnego w pomieszczeniach mieszkalnych – 100 Lx, w korytarzach – 50 Lx.

## **14. Dobór kabli i urządzeń zabezpieczających dla poszczególnych odbiorów rozdzielnic**

Dla zapewnienia pewności działania i bezpieczeństwa użytkowania dobrano przełącznik źródła zasilania typu PRZK w specjalnie zaprojektowany sprzęgacz.

Dane techniczne:

- napięcie znamionowe  $U_N = 690V$
- Prąd znamionowy  $I_N = 160A$
- Prąd łączeniowy  $I = 63A$
- Prąd znamionowy wyłączalny zwarciovym  $I_{cm} = 6kA$
- Trwałość łączeniowa 3000 cykli

Wytrzymałość aparatu na cieplne działanie prądu zwarciovym w miejscu zainstalowania:

$$I_{th(1)} \geq I_{th(0,4)} \sqrt{\frac{T_K}{T_{KR}}} = 13,6 \sqrt{\frac{1,2}{1}} = 14,9kA$$

$$I_{WS} > I_b = I_{K(0,4)}^{II} = 13,6kA$$

### **14.1. Oświetlenie stacji**

$P_i = 1,8 \text{ kW}$

$I_B = 3,52A$

Dobierano:

- przewód YDY  $3 \times 1,5mm^2$  o  $I_{dd} = 22A$ ,
- wyłącznik nadprądowy  $I_n = 16A$

Obwód wyposażony będzie w wyłącznik firmy typu FAZ S301, o charakterystyce typu B,

### **14.2. Gniazda wtykowe**

$P_i = 1,8 \text{ kW}$

Dobierano:

- przewód YLY  $2,5mm^2$  o  $I_{dd} = 22A$ ,
- wyłącznik nadprądowy  $I_n = 16A$

Obwód wyposażony będzie w wyłącznik firmy typu FAZ S301, o charakterystyce typu C,

### **14.3. Sprężarka**

$P_i = 2,2 \text{ kW}$

Dobrano:

- przewód YDY 5 x 2,5 mm<sup>2</sup>
- wyłącznik nadprądowy  $I_n=16 \text{ A}$

Obwód wyposażony będzie w wyłącznik firmy typu FAZ S303, o charakterystyce typu C,

### **14.4. Dmuchawa**

$P_i = 5,8 \text{ kW}$

Dobrano:

- przewód YDY 4 x 6 mm<sup>2</sup>
- wyłącznik nadprądowy  $I_n=25 \text{ A}$

Obwód wyposażony będzie w wyłącznik firmy typu FAZ S303, o charakterystyce typu C,

### **14.5. Pompa płuczająca**

$P_i = 5,5 \text{ kW}$

Dobrano:

- przewód YDY 4 x 6 mm<sup>2</sup>
- wyłącznik nadprądowy  $I_n=25 \text{ A}$

Obwód wyposażony będzie w wyłącznik firmy typu FAZ S303, o charakterystyce typu C,

### **14.6. Pompa dozowania podchlorynu sodu 1 i 2**

$P_i = 0,05 \text{ kW}$

Dobrano:

- przewód YDY 3 x 1,5 mm<sup>2</sup>
- wyłącznik nadprądowy  $I_n=10 \text{ A}$

### **14.7. Zestaw pomp sieciowych**

$P_i = 37,5 \text{ kW}$

Dobrano:

- przewód YDY 5 x 35 mm<sup>2</sup>
- wyłącznik nadprądowy  $I_n=63$  A

Obwód wyposażony będzie w wyłącznik typu FAZ S303, o charakterystyce typu C,

#### **14.8. Urządzenia AKPiA**

$P_i = 0,2$  kW

Dobrano:

- przewód YDY 3 x 1 mm<sup>2</sup>
- wyłącznik nadprądowy  $I_n=6$  A

##### **Obwód II**

$P_i = 0,2$  kW

Dobrano:

- przewód YDY 3 x 1 mm<sup>2</sup>
- wyłącznik nadprądowy  $I_n=6$  A

##### **Obwód III**

$P_i = 0,2$  kW

Dobrano:

- przewód YDY 3 x 1 mm<sup>2</sup>
- wyłącznik nadprądowy  $I_n=6$  A

##### **Obwód IV**

$P_i = 0,2$  kW

Dobrano:

- przewód YDY 3 x 1 mm<sup>2</sup>
- wyłącznik nadprądowy  $I_n=6$  A

Obwód wyposażony będzie w wyłączniki typu FAZ S301, o charakterystyce typu C,

Obwód wyposażony będzie w wyłącznik typu FAZ S303, o

charakterystyce typu B,

Usytuowanie dobranych urządzeń przetężeniowych przedstawiono na załączonych schematach.

**15. Zestawienie kabli****Tabela 2 Zestawienie kabli**

Lp.	Skąd	Dokąd	Typ kabla
1.	Rozdzielnica RZS	Rozdzielnica RT	istniejący
2.	Rozdzielnica RZS-RF	Pompy sieciowe – zasilanie	OLFLEX CLASSIC 110 Black 5G35
3.	Rozdzielnica RZS	Pompy płuczające – zasilanie	OLFLEX CLASSIC 110 Black 4G6
4.	Rozdzielnica RZS	Pompy płuczające – kable sygnałowe	OLFLEX CLASSIC 110 4G1
5.	Rozdzielnica RZS	Dmuchawa – zasilanie	OLFLEX CLASSIC 110 4G6
6.	Rozdzielnica RZS	Pompy płuczające – kable sygnałowe	OLFLEX CLASSIC 110 4G0,75
7.	Rozdzielnica RZS	Chlorator – zasilanie	OLFLEX CLASSIC 110 3G1,5
8.	Rozdzielnica RZS	Chlorator – kabel sygnałowy	OLFLEX CLASSIC 110 CY 4G1 OLFLEX CLASSIC 110 CY 3G0,75
9.	Rozdzielnica RZS	Przepływomierze wody – zasilanie	OLFLEX CLASSIC 110 3G1,5
10.	Rozdzielnica RZS	Przepływomierze wody – kable sygnałowe	OLFLEX CLASSIC 110 CY 4G0,5
11.	Rozdzielnica RZS	Osuszacz – zasilanie	OLFLEX CLASSIC 110 5G6
12.	Rozdzielnica RZS	Osuszacz powietrza – kable sygnałowe	OLFLEX CLASSIC 110 CY 4G0,75
13.	Rozdzielnica RZS	Przepustnice pneumatyczne	OLFLEX CLASSIC 110 7x1
14.	Rozdzielnica RZS	Czujniki ciśnienia	OLFLEX CLASSIC 110 CY 3G0,75
15.	Rozdzielnica RZS	Zbiorniki retencyjne – poziom wody	OLFLEX CLASSIC 110 Black CY 3G1
16.	Rozdzielnica RZS	Włazy zbiorników retencyjnych	OLFLEX CLASSIC 110 Black 5G1
17.	Rozdzielnica RZS	Studnia głębinowa – poziom wody	OLFLEX CLASSIC 110 Black CY 3G1
18.	Rozdzielnica RZS	Studnia głębinowa – poziomy alarmowe	OLFLEX CLASSIC 110 Black 5G1
19.	Rozdzielnica RZS	Rozdzielnice pomp II stopnia	OLFLEX CLASSIC 110 CY 7x1
20.	Rozdzielnica RZS	Mętnościomierz – zasilanie	OLFLEX CLASSIC 110 3G1,5
21.	Rozdzielnica RZS	Mętnościomierz – kabel sygnałowy	OLFLEX CLASSIC 110 CY 4G0,75
22.	Rozdzielnica RZS	SG1 (studnia głębinowa)	OLFLEX CLASSIC 110 BLACK 4G16

23.	Rozdzielnica RZS	SG2 i SG3	OLFLEX CLASSIC 110 BLACK 4G25
24.	Rozdzielnica RZS	Pomiar poziomu tlenu	OLFLEX CLASSIC 110 CY 3G0,75
25.	Rozdzielnica RZS	Filtry	OLFLEX CLASSIC 110 14G1

## **16. Zestawienie podstawowych materiałów**

**Tabela 3 Zestawienie materiałowe**

Lp.	Nazwa	Ilość
1.	Softstart lub falownik (dmuchawa, p. płukania)	3 szt.
2.	CP600 Panel dotyk. TFT kolorowy min. 15"	1 szt.
3.	Bednarka stalowa ocynkowana FeZn30x4mm	180m
4.	Uchwyt kontrolny łączący bednarkę z drutem - typ CN305 nr art. 11562.	4 szt.
5.	Rozłącznik DILOS 4 100A	1 szt.
6.	Wkładka WT-1/gG-25A	18 szt.
7.	Wkładka WT-1/gG-63A	9 szt.
8.	Wkładka WT-1/gG-160A	3 szt.
9.	Rozłącznik bezpiecznikowy 3P 160A NH00 RBK00	5 szt.
10.	Rozłącznik bezpiecznikowy 3P 100A NH2 RBK	1 szt.
11.	Wyłącznik T5N 630 PR222DS/P-LSI 160 3P FF	1 szt.
12.	Wyłącznik T5N 400 PR222DS/P-LSI 100 3P FF	1 szt.
13.	Rozłącznik modułowy FR304/32	1 szt.
14.	Wyłącznik różnicowoprądowy P302 25-30AC	1 szt.
15.	Wyłącznik różnicowoprądowy P304 40-30AC	1 szt.
16.	Wyłącznik nadprądowy B16 S301	6 szt.
17.	Wyłącznik nadprądowy B16 S303	2 szt.

## **17. Dobór kabli i urządzeń zabezpieczających dla poszczególnych odbiorów rozdzielnic**

Dla zapewnienia pewności działania i bezpieczeństwa użytkowania dobrano przełącznik źródła zasilania PRZK 3160N-W02 w specjalnie zaprojektowany sprzęgacz.

Dane techniczne:

- napięcie znamionowe  $U_N = 690V$
- Prąd znamionowy  $I_N = 160A$
- Prąd łączeniowy  $I = 160A$

- Prąd znamionowy wyłączalny zwarciovym  $I_{cm} = 6kA$
- Trwałość łączeniowa 3000 cykli

## **18. Sterowanie**

Praca SUW odbywać będzie się automatycznie. Sterowanie realizowane będzie w systemie, który stanowi mikroprocesorowy programowalny sterownik PLC. Wydanie polecenia sterowania przez operatora (w pracy automatycznej sterowanie jest wykonywane samoczynnie) spowoduje podanie napięcia 24V DC na odpowiednie wyjście sterownika. Element, np. cewka przekaźnika, podłączony do tego wyjścia zostaje wysterowany, tym samym zostaje załączone urządzenie.

W przypadku, gdy urządzenie jest w stanie awarii, sterowanie jest niemożliwe.

W przypadku kłopotów ze sterownikiem należy sprawdzić:

- zasilanie 24VDC,
- czy wydanie polecenia sterowania powoduje zapalenie się odpowiedniej diody na sterowniku lub zadziałanie przekaźnika,
- w przypadku, gdy dioda na sterowniku zapala się, sprawdzić połączenia i elementy wykonawcze.

Sterowanie to ma na celu utrzymanie zadanego poziomu wody w zbiorniku wody ZW, a także utrzymanie stałego ciśnienia w rurociągu tłocznym w sposób niezależny od zmieniających się warunków zasilania i poborów wody.

**19. Wykaz podstawowych materiałów**

NAZWA	RODZAJ	TYP	SYMBOL	ILOŚĆ						
				6A	10A	16A	25A	40A	63A	100
Wyłącznik instalacyjny nadprądowy	S301		F	6A	10A	16A	25A	40A	63A	100
		B		10	13	12	8			
	S303	C			3	3	4			
		B								
		C			5	6	5	4	1	1
Styk pomocniczy				21						
Wyłącznik różnicowo-prądowy	FI		CFI-16/2/0,03A			4				
			CFI-40/4/0,03A					4		
			CFI-63/4/0,3A						4	
Przełącznik termiczny			T	4 4-6A	6 10-16A			6 25-32A		
Sycznik	BENEDICT 230VAC		M4	12	16	4		4		3
Transformator	400/230VAC 230/24VAC		TRS TrB	1						
Zasilacz	230/24VDC5A		G	1						
Podstawa przełącznika	Finder		P	38						
Przełącznik	Finder	24VDC	P	26						
Przełącznik źródła zasilania	PRZK 04160			1						
Układ sygnalizacji otwarcia włącznika				6						
Miernik poziomu wody	AQ9	CP-2A	CLUWO	3						
Przetwornik ciśnienia	Enderss+Haus er	PMC	131	12						
Sonda	Aplisens	SG-25	C	9						
Wyłącznik gł.	SPAMEL	PRZK	160A	1						
Ogranicznik przepięć	DEHN guard	275	R	4						
Termostat ogrz. Rozdzielniczy			SB	1						
Termostat wentylatora			SB	1						
Grzałka			GR	1						
Wentylator			MW	1						



Przełącznik kontroli faz	EATON	EMR4-F500	CKF	1					
Sygnal akustyczny			S	1					
Lampka kontrolna	Czerwona	24VDC	H	6					
	Zielona	24VDC	H	5					
Przycisk			S	3					
Skrzynka rozdzielcza				2					
Rura winidurowa				100					
Woltomierz	Tablicowy z przełącznikiem	400V		1					
Korytka PVC	Perforowane	200		30					
Rozdzielnica				1					
Zaciski szynowe fazowe			X	75m m	4mm	10m m	16	50	Stop ka
				4	80	10	15	4	
Sterownik	PROFACE			Zintegrowany z wyspą zaworową					
Moduł rozszerzeń	PROFACE								
SOFTSTART				2					
Kaseta sterująca				1					
Przewód		YDY	3 x 2,5mm <sup>2</sup>	120					
Bednarka	ocynk			140					
Łącznik	Przycisk 1-biegunowy			6					
Gniazdo inst..	Ze stykiem ochronnym	16A		9					
Odgałęźnik	Bryzgoszczel.			15					
Oprawa oświetl.	Philips	TMW 0,75	2 x 36W	16					
Lampa	Metalohalogen			3					
Gniazdo			32A	9					

## **20. Ogólny zakres trybów pracy SUW**

Stacja SUW zostanie tak zoptymalizowana, aby pracować w sposób całkowicie automatyczny. Sterowniki będą miały funkcjonalność umożliwiającą zbieranie danych z obiektu o stanie pracy urządzeń oraz wartości wielkości mierzonych takich jak przepływ, poziom, ciśnienie, temperatura, mętność. Sterowniki wystawiać będą odpowiednie sygnały sterujące pracą poszczególnych urządzeń i na podstawie tych sygnałów realizować będą między innymi następujące zadania:

- sterowanie pracą pomp podających wodę napowietrzoną na filtry,
- sterowanie pracą pomp płuczących,

- sterowanie pracą pomp zestawu hydroforowego,
- podczas procesu płukania załączanie zaworów elektromagnetycznych doprowadzających wodę i powietrze do filtrów,
- blokowanie pracy poszczególnych pomp jeśli układ wskazuje awarię,
- blokowanie pracy pomp zestawu hydroforowego jeśli występuje niski stan wody w zbiornikach retencyjnych,
- sterowanie pracą przepustnic z napędem pneumatycznym przy filtrach,
- umożliwianie odczytu aktualnych parametrów podczas pracy stacji,
- umożliwianie ręcznego sterowania poszczególnymi urządzeniami z poziomu paneli dotykowych zamontowanych na drzwiach szaf sterujących lub z poziomu programu do wizualizacji.

## **21. Kwalifikacje obsługi**

- Znajomość przeznaczania poszczególnych układów automatyki,
- Znajomość lokalnej obsługi urządzeń pomiarowo-kontrolnych,
- Znajomość sposobów postępowania w przypadku wystąpienia sytuacji awaryjnych,
- Znajomość obsługi panelu operatorskiego.

## **22. Obsługa urządzeń pomiarowo-kontrolnych**

Szczegółowe opisy czynności obsługowych w DTR tych urządzeń.

## **23. Konserwacja systemu**

Aby system automatyki mógł pracować bezawaryjnie należy regularnie przeprowadzać określone prace konserwacyjne.

- Kwalifikacje personelu:
  - znajomość przeznaczenia poszczególnych układów automatyki,
  - znajomość obsługi stanowiska operatorskiego,
  - znajomość lokalnej obsługi urządzeń pomiarowo-kontrolnej,
  - znajomość dokumentacji systemu automatyki,
  - znajomość sposobów postępowania w przypadku wystąpienia sytuacji awaryjnych,
  - uprawnienia w dziedzinie eksploatacji i konserwacji urządzeń elektrycznych do 1kV.
- Czynności konserwacyjne:

Czasy podane poniżej są tylko orientacyjne. W zależności od warunków wykonanie

określonych prac może być niezbędne wcześniej.

**Uwaga!**

Czynności konserwacyjne przyrządów kontrolno-pomiarowych wykonać według instrukcji obsługi dostarczonych przez producenta.

●Codzienna:

- wizualna kontrola stanu urządzeń,
- sprawdzenie poprawności działania lampek na drzwiach szafki sterowniczej.

●Raz na miesiąc:

- wizualna kontrola stanu urządzeń, wnętrza szafy,
- sprawdzenie układu przeciwprzepięciowego.

●Raz na rok:

- czyszczenie wnętrza szafki,
- sprawdzenie szczelności szafki i puszek łączeniowych,
- dokręcenie śrub, listew łączeniowych, śrub i nakrętek zacisków,
- sprawdzenie stanu napisów i oznaczeń,
- sprawdzenie wprowadzonych nastawów w przyrządach kontrolno-pomiarowych,
- sprawdzenie poprawności działania oprogramowania.

Prace konserwacyjne lub remontowe przy urządzeniach i instalacjach elektrycznych wykonać zgodnie z aktualnymi Przepisami Eksploatacji Urządzeń Elektroenergetycznych oraz instrukcji współpracy Zakładowej Służby Energetycznej z jednostką Energetyki Zawodowej.

Prace konserwacyjne i naprawy aparatury kontrolno-pomiarowej i sterowniczej można wykonywać po odłączeniu napięcia elektrycznego. Szafę sterowniczą oraz zamontowane urządzenia utrzymywać w czystości.

## **24. Uwagi końcowe**

1. Wykonanie wszystkich robót powinno odbywać się zgodnie z obowiązującymi zarządzeniami, normami i przepisami, oraz normami BHP.
2. Roboty powinny wykonywać osoby specjalizujące się i posiadające odpowiednie kwalifikacje oraz uprawnienia do wykonywania tego rodzaju robót.
3. Wszystkie zmiany w instalacji wynikłe podczas realizacji należy nanieść w projekcie powykonawczym.

4. Należy zastosować napędy pneumatyczne, które będą pozostawały w swoim położeniu, po zaniku napięcia.
5. We wszystkich zamontowanych napędach pneumatycznych w stacji SUW celu kontroli przepływu sprężonego powietrza zastosować zawory dławiąco-zwrotne.

## **25. Odstąpienia od projektowanych rozwiązań**

Za nieistotne odstępienie od niniejszego projektu branży elektrycznej uznaje się zastosowanie równoważnych urządzeń, armatury oraz zastosowanie alternatywnych metod realizacji wyspecyfikowanych robót. Dobrane w projekcie urządzenia mogą zostać zastąpione innymi urządzeniami, pod warunkiem zachowania identycznych parametrów technicznych oraz tzw. urządzeniami równoważnymi. Przedstawione w opracowaniu aparaty i urządzenia wyspecyfikowano podając typ urządzenia po to, aby jednoznacznie określić wymagane parametry techniczne i jakościowe.

## **26. Wykaz rysunków**

Rys.E01 – Schemat instalacji oświetlenia elektrycznego

Rys. E02 – Schemat instalacji gniazd wtykowych

Rys. E03 –. Schemat instalacji podłączenia z odbiorami.

Rys. E04 – Schemat instalacji połączeń wyrównawczych i uziemiających.