

**"SEGON"** Rutkowski i Wspólnicy sp. j.  
ul. Szosa Baranowicka 43, 15-521 Zaścianki  
Tel. (085) 871 08 99

## PROJEKT BUDOWLANY

<b>Obiekt</b>	ROZBUDOWA I PRZEBUDOWA STACJI UZDATNIANIA WODY W SOKOŁACH WRAZ Z BUDOWĄ DWÓCH ZBIORNIKÓW WYRÓWNAWCZYCH O POJ. 200m <sup>3</sup> KAŻDY, ROZBUDOWĄ OSADNIKA POPŁUCZYN, BUDOWĄ MIĘDZYOBIEKTOWYCH KOLEKTORÓW TECHNOLOGICZNYCH WODOCIĄGOWYCH I SANITARNYCH, ORAZ KABLI ZASILAJĄCYCH I STERUJĄCYCH WRAZ Z PRZEBUDOWĄ BUDYNKU HYDROFORNI I ZAGOSPODAROWANIEM TERENU.
<b>Lokalizacja</b>	Dz. nr ewid. 729/2 Sokoły, gm. Stawiski
<b>Kategoria</b>	XXX
<b>Inwestor</b>	Gmina Stawiski ul. Plac Wolności 13/15; 18-520 Stawiski

### Projektanci:

Funkcja	Imię i Nazwisko Uprawnienia budowlane	Data	Podpis
Projektant branży sanitarnej	<b>mgr inż. Sławomir Majewski</b> <b>Nr upr. PDL/0115/POOS/08</b> w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych	18.05.2016	
Projektant branż elektrycznej	<b>mgr inż. Paweł Iwanicki</b> <b>Nr upr. PDL/0086/PWOE/13</b> w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	18.05.2016	
Projektant branży konstrukcyjnej	<b>mgr inż. Stanisław Trosko</b> <b>Nr upr. BI/102/79</b> w specjalności konstrukcyjno - budowlanej	18.05.2016	

---

## ZAWARTOŚĆ TECZKI:

<b>I.</b>	<b>STRONA TYTUŁOWA</b>		<b>Str. 1</b>
<b>II.</b>	<b>ZAWARTOŚĆ TECZKI</b>		<b>Str. 2</b>
	a.	Oświadczenie projektantów	Str. 3
<b>A.</b>	<b>INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA</b>		<b>Str. 4</b>
<b>B.</b>	<b>PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA DZIAŁKI</b>		<b>Str. 8</b>
	a.	Opis do projektu zagospodarowania działki	
	b.	Projekt zagospodarowania działki	Skala 1:500 Str. 11
<b>C.</b>	<b>PROJEKT BUDOWLANY</b>		<b>Str. 12</b>
	a.	Opis techniczny - konstrukcyjny	Str. 13
	b.	Część rysunkowa	
	1.	Fundament zbiorników	Skala 1:25 Str. 15
	2.	Komora zasuw	Skala 1:25 Str. 16
	a.	Opis techniczny - sanitarny	Str. 17
	b.	Część rysunkowa	
	1.	Schemat technologiczny	Skala 1:20 Str. 29
	2.	Rzut budynku	Skala 1:50 Str. 30
	3.	Przekroje budynku	Skala 1:50 Str. 31
	4.	Rzut przyziemia	Skala 1:50 Str. 32
	5.	Rozdzielacz sprężonego powietrza	Str. 33
	6.	Zbiorniki wyrównawcze	Skala 1:50 Str. 34
	7.	Profil kanalizacji zbiorników	Skala 1:100/500 Str. 35
	8.	Osadnik popłuczyn	Skala 1:25 Str. 36
	9.	Profile wodociągowe	Skala 1:100 Str. 37
	a.	Opis techniczny - elektryczny	Str. 38
	b.	Część rysunkowa	
	1.	Trasy kablowe	Skala 1:500 Str. 56
	2.	Schemat instalacji elektrycznej gniazd i oświetlenia	Skala 1:50 Str. 57
	3.	Schemat instalacji elektrycznej technologicznej i zasilającej	Skala 1:50 Str. 58
	4.	Schemat prowadzenia tras kablowych	Skala 1:50 Str. 59
	5.	Schemat instalacji odgromowej i uziemiającej	Skala 1:50 Str. 60
	6.	Schemat jednokreskowy rozdzielni RE	Str. 61
	7.	Schemat jednokreskowy rozdzielni SSUW	Str. 62

---

## OŚWIADCZENIE

Zgodnie z art.20 ust.4 Ustawy Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994r. Dz.U.z 2013r Nr 0, poz. 1409, oraz rozporządzeniem z dnia 27 kwietnia 2012r. (Dz.U. z 2012r Nr 0, poz. 462 z późn. zmianami) w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego oświadczam, iż dokumentacja:

Projekt budowlany:

***Rozbudowa i przebudowa stacji uzdatniania wody w Sokołach wraz z budową dwóch zbiorników wyrównawczych o poj. 200m<sup>3</sup> każdy, rozbudową osadnika popłuczyn, budową międzyobiektowych kolektorów technologicznych wodociągowych i sanitarnych, oraz kabli zasilających i sterujących wraz z przebudową budynku hydroforni i zagospodarowaniem terenu.***

Adres inwestycji

***Dz. nr 729/2 Sokoły; gm. Stawiski***

Inwestor:

***Gmina Stawiski  
ul. Plac Wolności 13/15  
18-520 Stawiski***

sporządzona została zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej

***Zaścianki dnia 18.05.2016***

INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA	
<b>Obiekt</b>	ROZBUDOWA I PRZEBUDOWA STACJI UZDATNIANIA WODY W SOKOŁACH WRAZ Z BUDOWĄ DWÓCH ZBIORNIKÓW WYRÓWNAWCZYCH O POJ. 200m <sup>3</sup> KAŻDY, ROZBUDOWĄ OSADNIKA POPŁUCZYN, BUDOWĄ MIĘDZYOBIEKTOWYCH KOLEKTORÓW TECHNOLOGICZNYCH WODOCIĄGOWYCH I SANITARNYCH, ORAZ KABLI ZASILAJĄCYCH I STERUJĄCYCH WRAZ Z PRZEBUDOWĄ BUDYNKU HYDROFORNI I ZAGOSPODAROWANIEM TERENU.
<b>Lokalizacja</b>	Dz. nr ewid. 729/2 Sokoły, gm. Stawiski
<b>Kategoria</b>	XXX
<b>Inwestor</b>	Gmina Stawiski ul. Plac Wolności 13/15; 18-520 Stawiski

Funkcja	Imię i Nazwisko Uprawnienia budowlane	Data	Podpis
Projektant branży sanitarnej	<b>mgr inż. Sławomir Majewski</b> <b>Nr upr. PDL/0115/POOS/08</b> w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych	18.05.2016	
Projektant branż elektrycznej	<b>mgr inż. Paweł Iwanicki</b> <b>Nr upr. PDL/0086/PWOE/13</b> w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	18.05.2016	
Projektant branży konstrukcyjnej	<b>mgr inż. Stanisław Trosko</b> <b>Nr upr. B1/102/79</b> w specjalności konstrukcyjno - budowlanej	18.05.2016	

---

**Podstawa opracowania:**

- Umowa z inwestorem;
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U.03.47.401).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. (Dz.U.03.120.1126).

**Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych elementów:****Projekt przewiduje:**

- budowę zbiorników wyrównawczych;
- przebudowę rurociągów wodociągowych, kanalizacyjnych i elektrycznych;
- przebudowę osadnika popłuczyn;
- przebudowę układu technologicznego;
- remont ogrodzenia;
- wykonanie utwardzeń terenu;

**Kolejność robót**

1. Przygotowanie terenu budowy;
2. Wykonanie wykopów pod fundamenty (wykopy mechaniczne, ostatnie 20cm usunięte ręcznie);
3. Roboty fundamentowe;
  - wykonanie podkładu z betonu klasy B10;
  - wykonanie fundamentów;
  - wykonanie izolacji poziomej;
  - wykonanie izolacji pionowej;
4. Przebudowa rurociągów (woda, kanalizacja, energia elektryczna);
5. Budowa zbiorników wyrównawczych;
6. Przebudowa układu technologicznego;
7. Remont ogrodzenia;
8. Wykonanie utwardzeń;
9. Uporządkowanie terenu;

**Wykaz istniejących obiektów budowlanych:**

Na terenie posesji zlokalizowany jest budynek istniejącej stacji uzdatniania wody, osadnik popłuczyn, studnia głębinowe w nasypie i podziemna infrastruktura techniczna.

**Wskazane elementy zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:**

- Dźwig;
- Przy prowadzeniu robót nie występują działania substancji chemicznej lub czynników biologicznych zagrażających bezpieczeństwu i zdrowiu ludzi;
- Przy prowadzeniu robót nie wystąpi zagrożenie występowania promieniowaniem jonizującym;
- Roboty budowlane nie będą prowadzone w pobliżu linii wysokiego napięcia;
- Przy prowadzeniu robót nie wystąpi ryzyko utonięcia pracowników;
- Roboty budowlane nie będą prowadzone pod ziemią lub w tunelach;

- 
- Roboty budowlane nie będą wykonywane przez kierujących pojazdami zasilającymi z linii napowietrznej;
  - Roboty budowlane nie będą wykonywane w kesonach;
  - Roboty budowlane nie będą wymagały użycia materiałów wybuchowych;

**Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określających skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas występowania :**

Prowadzenie prac na wysokości powyżej 5m a w szczególności:

- wznoszenie zbiornika wyrównawczego: niebezpieczeństwo upadku z rusztowań

Wykonywanie wykopów o ścianach pionowych bez rozparcia o głębokości ok. 2 m:

- wykonywanie fundamentów: niebezpieczeństwo przysypania ziemią oraz osunięcia się ścian wykopów

Wykonywanie prac z udziałem dźwigu:

- niebezpieczeństwo związane z zerwaniem się materiału transportowanego i uszkodzeniami dźwigu, niebezpieczeństwo porażenia prądem w przypadku pracy dźwigu w pobliżu linii energetycznej.

**Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przy przystąpieniu do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych:**

Przy wykonywaniu prac z użyciem dźwigu:

- wszyscy pracownicy powinni być zapoznani z przepisami zawartymi w ROZPORZĄDZENIU MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bhp przy wykonywaniu robót budowlanych; Dz.U. nr 47 poz. 401 rozdział 7
- Maszyny i inne urządzenia techniczne.

**Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefie szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniającym bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń:**

- Teren budowy lub robót należy ogrodzić albo w inny sposób uniemożliwić wejście osobom nieupoważnionym.
- W budynkach magazynowych i w ich pobliżu należy lokalizować łatwe w użyciu środki ochrony przeciwpożarowej.
- Wykop należy zabezpieczyć przed zalaniem wodą opadową.
- Skarpy wykopów należy wykonać z nachyleniem zapewniającym bezpieczeństwo.
- Konieczne jest zachowanie bezpiecznej odległości od pracujących maszyn oraz sprzętu transportowego.
- Wyznaczyć i oznakować strefę pracy i składowania materiałów niebezpiecznych
- Strefę niebezpieczną, w której istnieje zagrożenie spadania z wysokości przedmiotów ogrodzić balustradami.
- Strefa niebezpieczna, w swym najmniejszym wymiarze liniowym liczonym od płaszczyzny obiektu budowlanego, nie może wynosić mniej niż 1/10 wysokości, z której mogą spadać przedmioty, lecz nie mniej niż 6 m.
- Przejścia, przejazdy i stanowiska pracy w strefie niebezpiecznej zabezpieczyć daszkami ochronnymi.

- 
- Składowiska materiałów, wyrobów i urządzeń technicznych wykonać w sposób wykluczający możliwość wywrócenia, zsunięcia się składowanych wyrobów i urządzeń.
  - Teren składowania należy wyrównać i odwodnić, materiały wrażliwe na działanie czynników atmosferycznych przechowywać się pod zadaszeniem.
  - Transport materiałów budowlanych, wyrobów i urządzeń technicznych powinien odbywać się w sposób uniemożliwiający jego upadek, zsunięcie lub wywrócenie.
  - Rusztowania i podesty robocze powinny być wykonane i użytkowane zgodnie z dokumentacją producenta i projektem indywidualnym. Nie wolno prowadzić montażu, ani demontażu rusztowań w czasie złych warunków atmosferycznych.
  - Narzędzia używane na budowie powinny być przystosowane do wykonywania danego rodzaju robót i użytkowane zgodnie z instrukcją producenta. Nie wolno używać narzędzi uszkodzonych, niesprawnych oraz nieodpowiadających aktualnym normom przedmiotowym lub ustalonym dla nich warunkom technicznym. Narzędzia i urządzenia winny być regularnie kontrolowane. Nie wolno stosować urządzeń bez odpowiednich osłon i zabezpieczeń (przewidzianych przez producenta).
  - Wykonywanie robót może być prowadzone tylko przez wykonawcę zaopatrzonego w odpowiednie wyposażenie i pod kierownictwem personelu przeszkolonego w zakresie wykonywania poszczególnych robót.
  - Wykonawca powinien przedstawić inwestorowi lub jego przedstawicielowi do akceptacji harmonogram prowadzenia robót, uwzględniając wszelkie warunki.
  - Personel budowy należy wyposażyć w niezbędne elementy ochrony osobistej podczas wykonywanych prac tj. obuwie gumowe, kask, rękawice oraz okulary ochronne, środki ochrony dróg oddechowych.
  - Robotników pracujących na wysokościach należy wyposażyć dodatkowo w szelki ochronne.
  - Montaż konstrukcji należy wykonywać jedynie na podstawie projektu montażu.
  - Zabrania się demontażu elementów wielkowymiarowych przy złych warunkach atmosferycznych (prędkość wiatru ponad 10m/s; temperatura poniżej -15°C; niedostateczna widoczność-mgła, pora nocna, zmierzch).
  - Poziome przemieszczenie ładunków odbywać się powinno na wysokości min 1m nad obiektami na drodze przenoszonego ładunku.
  - Zabrania się przebywania pracowników poniżej miejsca demontażu i składowania.

Wszystkie roboty budowlane prowadzić zgodnie z warunkami określonymi w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych ( Dz.U. nr 47 , poz. 401 z dnia 19 marca 2003 r. ).

opracował:  
*mgr inż. Sławomir Majewski*  
*PDL/0115/POOS/08*

---

# **PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA DZIAŁKI**



---

## **OPIS DO PROJEKTU ZAGOSPODAROWANIA DZIAŁEK O NR. GEOD. 729/2 POŁOŻONEJ W MIEJSCOWOŚCI SOKOŁY, GM. STAWISKI**

### **1. Przedmiot inwestycji:**

Przedmiotem inwestycji jest projekt zagospodarowania terenu do projektu budowlanego "Rozbudowa i przebudowa stacji uzdatniania wody w Sokołach".

### **2. Istniejący stan zagospodarowania działki.**

Istniejąca działka ma kształt czworoboku, oznaczonego na mapie zasadniczej i projekcie zagospodarowania terenu literami A,...,D. Na działce znajduje się: budynek stacji uzdatniania wody, osadnik popłuczyn, studnia głębinowa oraz techniczna infrastruktura podziemna.

Teren działki porośnięty trawą, brak roślinności wysokiej (drzew).

Przedmiotowa działka jest ogrodzona. Wjazd znajduje się od strony południowo zachodniej przez działkę 730 będącą własnością Inwestora z drogi asfaltowej działka nr 731. Od strony północno- wschodniej działka graniczy z gospodarstwem rolnym. Od pozostałych stron terenu użytkowane rolniczo, pola.

Działka jest uzbrojona w przyłącze wodociągowe, kanalizacyjne i elektryczne.

### **3. Projektowane zagospodarowanie działki**

Projekt dotyczy:

- budowy dwóch zbiorników wyrównawczych o poj. 200m<sup>3</sup> każdy;
- przebudowy i rozbudowy istniejącej infrastruktury podziemnej;
- przebudowy osadnika popłuczyn;
- przebudowy układu technologicznego;
- remontu ogrodzenia;
- wykonania utwardzeń;

Zbiorniki wyrównawcze wykonane z blachy stalowej czarnej i kształtowników stalowych spawanych. Od wewnątrz zabezpieczony żywicami poliestrowymi z atestem PZH do kontaktu z wodą pitną. Wszystkie elementy zewnętrzne zbiornika zestawem farb chlorokauczukowych. W płaszczy zbiornika umieszczony właz rewizyjny kołnierzowy z uszczelką gumową. Zabezpieczenie termiczne z płyt z wełny mineralnej o grubości 10cm osłoniętej powłoką z blachy ocynkowanej. Zbiornik od góry wyposażony w przykrycie stożkowe z zainstalowanym odpowietrzeniem zbiornika. W przykryciu zamontowany właz ocynkowany do serwisowania zbiornika.

Rurociągi wodociągowe wykonane z PE-HD łączonego przez zgrzewanie, układane na podsypce żwirowej gr. 10cm, obsypane do wysokości 30cm ponad kolektor piaskiem lub innym gruntem sybkim nie zawierającym kamieni.

Rurociągi kanalizacyjne z PVC, kielichowe łączone na uszczelkę wpasowaną fabrycznie. Studnie systemowe z PVC.

Wykopy wąskoprzestrzenne z szalunkami, zasypywanie warstwami z zagęszczaniem ubijkami mechanicznymi.

Ogrodzenie z siatki stalowej plecionej - ślimakowej na istniejących słupkach stalowych, kotwionych w fundamencie betonowym.

Dojazd na działkę zapewniony będzie z istniejącego zjazdu.

---

Odpady powstające podczas budowy i w czasie eksploatacji będą czasowo magazynowane na terenie stacji a następnie wywożone na wysypisko odpadów.

#### **4.Zestawienie powierzchni**

powierzchnia zabudowy istniejąca	179,65 m <sup>2</sup>	6,02%
powierzchnia zabudowy projektowana - zbiorniki	59,85 m <sup>2</sup>	2,00%
powierzchnia utwardzona	549,70 m <sup>2</sup>	18,42%
teren czynny biologicznie	2 194,98 m <sup>2</sup>	73,56%
<b>RAZEM :</b>	<b>2 984,18 m<sup>2</sup></b>	<b>100,00%</b>

#### **5. Dane informujące, czy działka lub teren, na którym jest projektowany obiekt budowlany, są wpisane do rejestru zabytków oraz czy podlegają ochronie na podstawie ustaleń miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego**

Na obszarze objętym inwestycją oraz w jej bezpośrednim sąsiedztwie nie występują zabytki oraz dobra kultury w rozumieniu ustawy o ochronie dóbr kultury, oraz nie występują szczególne formy ochrony przyrody w rozumieniu ustawy o ochronie przyrody. Do najbliższego terenu chronionego Uroczyska Dzierzbia (PL.ZIPOP.1393.RP.750) jest w linii prostej ok. 6,9km.

#### **6. Dane określające wpływ eksploatacji górniczej na działkę lub teren zamierzenia budowlanego, znajdującego się w granicach terenu górniczego**

Działka nie znajduje się w granicach terenu górniczego i nie dotyczy eksploatacji górniczej.

#### **7. Informacje i dane o charakterze i cechach istniejących i przewidywanych zagrożeń dla środowiska oraz higieny i zdrowia użytkowników projektowanych obiektów budowlanych i ich otoczenia w zakresie zgodnym z przepisami odrębnymi**

Inwestycja nie przewiduje zagrożenia dla środowiska oraz higieny i zdrowia użytkowników projektowanego obiektu budowlanego i jego otoczenie.

#### **8. Inne konieczne dane wynikające ze specyfiki, charakteru i stopnia skomplikowania obiektu budowlanego lub robót budowlanych**

Wszystkie zaprojektowane obiekty w technologii ogólnie stosowanej.

#### **9. Obszar oddziaływania obiektu**

Obszar oddziaływania obiektu zamyka się w granicach działek na których projektowana jest inwestycja.

Obszar oddziaływania ustalono na podstawie:

- §12, §33, §36, §41 - rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr75, poz. 69 z późn. zm.)
- art. 53, ustawy z dnia 18 lipca 2001r. Prawo wodne (Dz. U. z 2015r., poz. 469)

#### **10. Uwagi**

*Z uwagi na prostą i nieskomplikowaną konstrukcję projektowanych obiektów nie ma konieczności sprawdzenia projektu przez osoby posiadające uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w odpowiednich specjalnościach.*

opracował:  
mgr inż. Sławomir Majewski  
PDL/0115/POOS/08

---

## **PROJEKT BUDOWLANY**

---

# OPIS TECHNICZNY - CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA

## 1. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowi umowa na wykonanie dokumentacji projektowo - kosztorysowej "Rozbudowa i przebudowa stacji uzdatniania wody w Sokołach".

## 2. Zbiorniki wyrównawcze

### 2.1. *Ogólna koncepcja konstrukcji budowli*

Pionowy zbiornik retencyjny jest elementem prefabrykowanym wykonanym z elementów stalowych. Zbiornik składa się z płaszcza w kształcie pionowego walca zamkniętego od dołu płaskim dnem, a od góry stożkowym dachem. Posadowiony jest na żelbetowym fundamencie.

### 2.2. *Geotechniczne warunki posadowienia*

Na podstawie profilu hydrogeologicznego otworu studziennego w poziomie posadowienia fundamentu zbiorników zalegają piaski drobnoziarniste, przewarstwiane osadami pylasto - ilastymi. Wody gruntowe na głębokości 14,0m, znacznie niżej niż głębokość posadowienia.

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. R.P. z 27 kwietnia 2012r, poz.463) kategoria geotechniczna obiektu budowlanego jest pierwsza, a warunki gruntowo - wodne proste.

### 2.3. *Obciążenia stałe*

Dla obciążenia przyjęto ciężar własny zbiornika oraz cieczy wewnątrz (woda).

### 2.4. *Podstawowe dane wymiarowe*

- Pojemność zbiornika -  $V=200\text{m}^3$ ;
- Ilość zbiorników - 2szt.;
- Średnica zewnętrzna zbiornika - 5,7m;
- Powierzchnia zbiornika -  $25,5\text{m}^2$ ;
- Średnica zewnętrzna zbiornika z izolacją - 5,9m;
- Średnica fundamentu - 5,8m;
- Wysokość zbiornika - ok. 10,0m;

### 2.5. *Przyjęte rozwiązanie*

Posadowienie zbiornika na fundamencie w postaci sztywnej okrągłej płyty żelbetowej o średnicy 5,8m i grubości 40cm z betonu zwirowego klasy B25, zbrojonego krzyżowo, prętami  $\phi 12\text{mm}$  ze stali klasy AIIIIN, RB400W, o rozstawie prętów siatki wynoszącej 15cm. Konstrukcyjną płytę fundamentową posadowić na podbudowie z betonu B15 o grubości 30cm, wykonanej na 70cm warstwie piasku zagęszczonego do wskaźnika  $I_s=0,98$ . Wkoło fundamentu wykonać opaskę z płyt betonowych o szerokości 35cm.

Komora zasuw monolityczna wylewana na mokro z betonu B20, zbrojonego prętami  $\phi 12\text{mm}$  ze stali klasy AIIIIN, RB400W. Komora posadowiona na płycie fundamentowej grubości 25cm, zbrojonej krzyżowo, prętami  $\phi 12\text{mm}$  ze stali klasy AIIIIN, RB400W, o rozstawie prętów siatki wynoszącej 15cm. Płyta posadowiona na podbudowie z betonu B10 grubości 10cm.

---

### 3. Utwardzenia

Nawierzchnie o spadku jednostronnym wykonane z kostki betonowej wibroprasowanej gr. 8cm z fazką, koloru naturalnego betonu o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 50MPa. Kostka układana na warstwie podsypki cementowo-piaskowej 1:4 o gr. 3cm. Jako podbudowa zasadnicza kruszywo łamane stabilizowane mechanicznie o grubości warstwy 20cm. Podbudowa pomocnicza gr. 20cm z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie. Obramowanie obustronnie krawężnikiem betonowym 15x30cm na ławie betonowej.

### 4. Ogrodzenie

Projektuje się wymianę istniejącej siatki ogrodzenia. Istniejącą siatkę wymienić na stalową ocynkowaną i powlekaną, plecioną - ślimakową wg PN-EN10223-6. Wysokość siatki 150cm z trzema rzędami linki stalowej, ocynkowanej powlekanej. Siatkę mocować na wysokości 5cm ponad fundamentem do istniejących słupków stalowych, kotwionych w fundamencie. Słupki oczyścić szczotkami stalowymi do 3 st. czystości i dwukrotnie pomalować, farbą p. rdzewną podkładową np. Unicor-C oraz nawierzchniową.

W linii ogrodzenia zamontować bramkę szer. 1,0m oraz bramę rozwiralną o szerokości skrzydła 2,0m.

### 5. Uwagi końcowe

- W razie niejasności lub wątpliwości kontaktować się z projektantem.
- Wszelkie zmiany materiałów konstrukcyjnych i dobór zabezpieczeń antykorozyjnych wymagają zgody Inwestora i poinformowania projektanta.

#### Wykaz niektórych norm obowiązujących przy realizacji inwestycji:

PN-81/B-03020	Posadowienie bezpośrednie budowli
PN-82/B-02000	Obciążenie budowli
PN-82/B-02001	Obciążenia stałe
PN-82/B-02003	Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe
PN-77/B-02011	Obciążenie wiatrem
PN-80/B-02010/Az1	Obciążenie śniegiem
PN-90/B-03200	Konstrukcje stalowe
PN-B-03264-2002	Konstrukcje żelbetowe

opracował:  
mgr inż. Stanisław Trosko  
BL/102/79

---

## OPIS TECHNICZNY - CZĘŚĆ SANITARNA

### 1. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowi umowa na wykonanie dokumentacji projektowo - kosztorysowej "Rozbudowa i przebudowa stacji uzdatniania wody w Sokołach".

### 2. Materiały wyjściowe

Do opracowania projektu wykorzystano następujące materiały:

- Charakterystyki studni wierconych;
- Mapa sytuacyjno-wysokościowa w skali 1:500;
- Badania fizyko-chemiczne wody surowej;
- Wizja lokalna w terenie;
- Dane wyjściowe uzgodnione z Inwestorem;
- Obowiązujące akty prawne i normy;

### 3. Stan istniejący

#### 3.1. Ujęcie wody surowej

##### *Charakterystyka studni*

	Studnia SW-1	Studnia SW-2 Projektowana wg odrębnego postępowania
Wydajność eksploatacyjna	50,0 m <sup>3</sup> /h	50,0 m <sup>3</sup> /h
Poziom statycznego zwierciadła wody	25,90 m	26,00 m
Depresja	29,00 m	29,00 m
Głębokość studni	180,0 m	180,0 m

#### 3.2. Jakość wody surowej

Oznaczenie	Woda surowa	Norma	Jednostka
Barwa	10		mg Pt/l
Mętność	8,9±1,2	1	NTU
Zapach	z 2G		
Odczyn	7,5	6,5-9,5	pH
Żelazo ogólne	1972±150	200	µg Fe/l
Mangan	107±13	50	µg Mn/l
Przewodność	516	2500	µg S/cm
Jon amonowy	0,72	0,5	mg NH <sub>4</sub> /l

Jak wynika z analizy woda wykazuje przekroczone poziomy mętności, żelaza, manganu i jonu amonowego. W/g aktualnych wymagań sanitarnych stawianych wodzie, woda w stanie surowym nie nadaje się do spożycia.

#### 3.3. Budynek SUW

Stacja uzdatniania wody mieści się w budynku parterowym zlokalizowanym na działce 729/2 w Sokołach gm. Stawiski. W chwili obecnej pracuje w układzie jednostopniowym. Urządzenia uzdatniające to trzy filtry 1400mm wypełnione złożami kwarcowo braunsztynowymi, centralny mieszacz wodno - powietrzny o średnicy 1200mm i dwa zbiorniki hydroforowe V=6m<sup>3</sup>. Stacja pracuje jako ręczna.

## 4. Opis przyjętego rozwiązania technicznego

### 4.1. Koncepcja modernizacji istniejącej stacji wodociągowej

Zgodnie z ustaleniami poczynionymi z Inwestorem projektuje się stację na wydajność uzdatniania  $48\text{m}^3/\text{h}$  i  $800\text{m}^3/\text{d}$ , oraz  $80\text{m}^3/\text{h}$  pompowni wody II<sup>o</sup>.

Woda surowa ze studni wierconych pobierana będzie pompą głębinową i tłoczona do stacji uzdatniania. Tam po napowietrzeniu w systemie zamkniętym poddana zostanie nadal jednostopniowej filtracji na istniejących filtrach ze złożami kwarcowo - braunsztynowymi, skąd popłynie do projektowanych zbiorników wyrównawczych o łącznej pojemności  $V_c=400\text{m}^3$ . Stacja będzie pracować w układzie dwustopniowego pompowania. Okresowa dezynfekcja wykonywana będzie przez dozowanie roztworu podchlorynu sodu do wody płynącej do zbiorników wyrównawczych.

Płukanie złóż filtracyjnych odbywać się będzie powietrzem z dmuchawy powietrza oraz wodą uzdatnioną przez pompę płuczącą. Wody pochodzące z płukania filtrów będą skierowane do przebudowanego osadnika popłuczyn, skąd po sklarowaniu zostaną odprowadzone do istniejącej kanalizacji.

Stacja wodociągowa będzie w pełni zautomatyzowana. Urządzenia zostaną zlokalizowane w istniejącym budynku stacji. Nie przewiduje się stałego dozoru obsługi. Czynności eksploatacyjne będą polegały jedynie na odczycie zużycia wody, max 30min/24h

Technologia uzdatniania wody pozostaje bez zmian i pozwoli nadal osiągać parametry stawiane wodzie przeznaczonej do spożycia określone w rozporządzeniu Ministra Zdrowia z 13 listopada 2015r (Dz.U.2015 poz. 1989).

## 5. Opis techniczny przyjętego rozwiązania.

### 5.1. Ujęcie wody

#### Wymagane podnoszenie pomp:

STUDNIA	SW-1	SW-2 Projektowana wg odrębnego postępowania
- poziom statycznego zwierciadła wody w studni	25,90 m	26,00 m
- depresja	29,00 m	25,00 m
- różnica geometryczna	8,00 m	8,00 m
- strata hydrauliczna na SUW	10,00 mH <sub>2</sub> O	10,00 mH <sub>2</sub> O
- strata hydrauliczna na kolektorze tłocznym	0,30 mH <sub>2</sub> O	0,30 mH <sub>2</sub> O
- naddatek na wypływ	0,50 m	0,50 m
<b>Łącznie:</b>	<b>73,70 m</b>	<b>69,80 m</b>

#### Dobór pomp głębinowych.

STUDNIA	SW-1	SW-2
- wydajność	48,0 m <sup>3</sup> /h	48,0 m <sup>3</sup> /h
- wysokość podnoszenia	75,0 mH <sub>2</sub> O	75,0 mH <sub>2</sub> O
- moc silnika	15,0 kW	15,0 kW
- przyłącze	DN100	DN100
- typ	wielostopniowa	wielostopniowa
- wirnik, korpus i silnik	stal 1.4301 DIN	stal 1.4301 DIN
- min. sprawność pompy i silnika	60,5%	60,5%
- dopuszczalna liczba załączeń	30 zał./godz.	30 zał./godz.
- wbudowany zawór zwrotny i przetwornik temp.	Tak	Tak

---

Pompy zabezpieczone będą przed suchobiegiem sondami konduktometrycznymi oraz hydrostatycznymi. Kable zasilające pompę, przewody sterujące ze studni wyprowadzone zostaną do skrzynki elektrycznej pośredniej (dokładniejsze informacje w projekcie elektrycznym).

**UWAGA: po wykonaniu studni i zatwierdzeniu zasobów eksploatacyjnych należy zweryfikować prawidłowość doboru pompy głębinowej. Nie dopuszcza się jednoczesnej pracy pomp.**

### 5.2. Kolektor tłoczny ze studni do stacji

Projektuje się budowę kolektora z nowoprojektowanej studni do budynku. Kolektor z rur i kształtek PE100 SDR 17 125x7,4 zgrzewanych doczołowo. Kolektor ułożyć na podsypce piaskowej i do wysokości 0,3m ponad kolektorem obsypać piaskiem lub innym gruntem sypkim nie zawierającym kamieni.

### 5.3. Zawór bezpieczeństwa

Dobór zaworu bezpieczeństwa dla pracującej pomp o łącznej wydajności  $Q=35,5 \text{ m}^3/\text{h}$  i wysokości podnoszenia  $H = 60 \text{ m H}_2\text{O}$

$$G = 1,59 \cdot \alpha_c \cdot F \cdot \sqrt{(P_1 - P_2) \cdot \gamma}$$

$G = 35500 \text{ kg/h}$	- wymagana przepustowość zaworu
$\alpha_c = 0,30$	- współczynnik wypływu
$P_1 = 6,0 \text{ atm}$	- ciśnienie otwarcia zaworu
$P_2 = 0,0 \text{ atm}$	- ciśnienie wypływu
$\gamma = 1000 \text{ kg/m}^3$	- gęstość cieczy

F - powierzchnia gniazda

$$F = \frac{G}{1,59 \cdot \alpha_c \cdot \sqrt{(P_1 - P_2) \cdot \gamma}} = \frac{35500}{1,59 \cdot 0,3 \cdot \sqrt{(6,0 - 0) \cdot 1000}} = 960,81 \text{ mm}^2$$

Obliczamy średnicę gniazda jednego zaworu

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot F}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 960,81}{\pi}} = 34,98 \text{ mm}$$

Przyjmuje się zawór bezpieczeństwa membranowy, kątowy, typu SYR 2115 średnicy DN50 i średnicy gniazda  $d_0=42\text{mm}$ . Ciśnienie otwarcia 0,58MPa.

## 6. Technologia uzdatniania wody

### 6.1. Napowietrzanie wody

#### a. Układ sprężonego powietrza

Układ ma za zadanie zapewnienie niezbędnej ilości powietrza do napowietrzania wody oraz zasilania napędów pneumatycznych przepustnic (jako wyposażenie filtrów).

W skład układu wchodzi:

- dwie sprężarki tłokowe bezolejowe na zbiorniku,
- przetwornik ciśnienia,
- rozdzielacz sprężonego powietrza z zaworami,
- złącze elastyczne do podłączenia sprężarki.



---

**Parametry sprężarki:**

Wydajność	– 2x6m <sup>3</sup> /h
Ciśnienie pracy	– 10bar
Moc	– 2 x 1,5kW
Pojemność zbiornika	– 240l
Typ	– tłokowa, bezolejowa

**b. Rozdzielacz sprężonego powietrza**

Rozdzielacz składa się z:

- zaworów odcinających kulowych i zwrotnych,
- zaworu elektromagnetycznego,
- reduktorów ciśnienia,
- łącznika ciśnienia,
- ręcznego zaworu regulacji przepływu powietrza,
- manometru tarczowego,
- rotametrów,
- zaworów bezpieczeństwa – na ciśnienie 6 bar.

Powietrze z rozdzielacza kierowane jest do:

- napowietrzania wody,
- pneumatyki.

**c. Aerator**

Napowietrzanie wody i zmieszanie jej z powietrzem wykonywane będzie w istniejącym aeratorze statycznym, częściowo wypełnionym pierścieniami Białeckiego:

Zapotrzebowanie powietrza do aeracji wynosi 10% w stosunku do ilości płynącej z pomp wody:

$$V_p = 48m^3 / h \cdot 10\% = 4,8m^3 / h$$

Powietrze dozowane będzie z układu sprężonego powietrza (patrz pkt. 6.1.a)

Istniejący aerator należy:

- oczyścić powierzchnie zewnętrzną i wewnętrzną poprzez piaskowanie;
- wykonać izolację antykorozyjną przez odpowiednie malowanie (farby wewnętrzne z atestem PZH na kontakt z wodą pitną);
- wyposażyć w odpowietrzenie samoczynne z zaworem odpowietrzającym - napowietrzającym wykonanym ze stali kwasoodpornej oraz układem odpowietrzania ręcznego;
- wypełnić pierścieniami Białeckiego DN50 - 1000szt. ;

**6.2. Filtracja wody**

Napowietrzona woda kierowana będzie na filtry z natężeniem do 48m<sup>3</sup>/h. Filtracja wykonywana będzie na 3 szt. równoległych istniejących filtrach ciśnieniowych o średnicy 1400mm.

Przewiduje się modernizację istniejących filtrów poprzez:

- oczyszczenie powierzchni zewnętrznych i wewnętrznych poprzez piaskowanie;
- wykonanie izolacji antykorozyjnej przez odpowiednie malowanie (farby wewnętrzne z atestem PZH na kontakt z wodą pitną);
- wymianę dysz filtracyjnych w drenażu płytowym;
- wymianę złóż filtracyjnych;
- wymianę uszczelnień we włączach;

---

Każdy z filtrów należy wyposażyć w:

- orurowanie z rur i kształtek nierdzewnych,
- 6szt. przepustnic międzykołnierzowych z dyskiem ze stali nierdzewnej, napędami pneumatycznymi, zaworami elektromagnetycznymi do sterowania i krańcowymi wskaźnikami położenia,
- 2szt. manometry tarczowe o zakresie wskazań 0...0,6 MPa z kurkami,
- zawór spustowy kulowy DN40,
- zawór czerpakowy,
- zawór odpowietrzająco-napowietrzający ze stali kwasoodpornej DN20,

Filtry wypełnione będą wielowarstwowo złożami w następujący sposób (licząc od dołu):

**Warstwa podtrzymująca:**

- złoża kwarcowe o uziarnieniu 5-10mm, grubość warstwy – 10 cm
- złoża kwarcowe o uziarnieniu 4-8mm, grubość warstwy – 10 cm
- złoża kwarcowe o uziarnieniu 2-4mm, grubość warstwy – 10 cm

**Właściwa warstwa filtracyjna:**

- złoża braunsztynowe o uziarnieniu 0,6-3,0mm, gr. warstwy – 50 cm
- piasek kwarcowy o uziarnieniu 0,8-1,4mm, gr. warstwy – 50 cm

Sprężone powietrze do napędu siłowników uzyskiwane będzie z układu sprężonego powietrza.

**6.3. Płukanie złoża**

Cykl pracy filtra:

$$V = \frac{S \cdot m_z}{1,91 \cdot Fe + 2 \cdot (1,54 \cdot Mn)} = \frac{1,54 \cdot 2200}{1,91 \cdot 2,122 + 2 \cdot (1,54 \cdot 0,12)} = \frac{3388}{4,42} = 766,50 m^3$$

gdzie :

S – powierzchnia filtra

$m_z$  – dopuszczalne obciążenie złoża = 2200 g/m<sup>2</sup>

Fe – 2,122 g/m<sup>3</sup>

Mn – 0,120 g/m<sup>3</sup>

$$T = \frac{V \cdot n}{Q} = \frac{766,50 \cdot 3}{48} = 47,91 h$$

***Przyjmuje się, że płukanie pojedynczego filtra wykonywane będzie co 48 godzin.***

Filtry płukane będą tylko wówczas gdy spełnione będą następujące warunki:

- przefiltrowana została od poprzedniego płukania odpowiednia ilość wody lub upłynął odpowiedni czas,
- płukanie realizowane będzie tylko w porze gdy, rozbiór przez co najmniej 0,5 godz. stabilizował się poniżej określonego w trakcie rozruchu,
- zbiornik wody uzdatnionej napełniony odpowiednio,

Płukanie wykonywane będzie powietrzem i wodą każdego filtra oddzielnie.

Sekwencja płukania:

- odwodnienie filtra,
- płukanie powietrzem,
- płukanie wodą,

- ułożenie złoża,
- spust pierwszego filtratu,
- powrót do normalnej pracy /filtracji/.

Przemywanie filtra i spust pierwszego filtratu wykonywane będzie wodą surową.

#### 6.3.1. Dmuchawa

Płukanie powietrzem realizowane będzie przez układ płukania powietrznego, w skład którego wchodzi:

- dmuchawa powietrza,
- przepustnica z napędem pneumatycznym (jako wyposażenie filtrów),
- manometr,
- zawory odcinające i zwrotne.

Zakłada się intensywność płukania powietrzem –  $70\text{m}^3/\text{h}/\text{m}^2$  złoża.

#### Wymagane parametry dmuchawy:

- wydajność –  $108\text{ m}^3/\text{h}$
- ciśnienie –  $60\text{kPa}$
- moc –  $4,0\text{kW}$

#### 6.3.2. Pompa płuczająca

Zakłada się intensywność płukania wodą –  $40\text{m}^3/\text{h}/\text{m}^2$ .

Wydajność płukania

$$Q = 40 \times 1,54 = 61,6\text{ m}^3/\text{h}$$

#### Projektuje się pompę płuczającą o parametrach:

- wydajność –  $62\text{ m}^3/\text{h}$ ,
- wysokość podnoszenia –  $12,4\text{ m}$  sł. wody,
- nominalna moc silnika pompy –  $3,0\text{ kW}$ .
- przyłącze – ssanie DN80/ tłoczenie DN65,
- typ – jednostopniowa, odśrodkowa, normalnie ssąca
- wirnik / korpus pompy – żeliwo szare / żeliwo szare,
- minimalna sprawność pompy –  $68\%$ ,

Układ płukania wodnego składa się z:

- w/w pompy płuczającej,
- zaworu zwrotnego typu 402 na tłoczeniu,
- przepustnicy odcinającej na ssaniu,
- przepływomierza elektromagnetycznego,
- przepustnicy regulacyjnej z napędem ślimakowym.

Ilość wody do płukania jednego filtra wyniesie:

$$V_w = I_p \cdot F \cdot t$$

gdzie:

$I_p$  - założona intensywność płukania wodą [ $\text{l}/\text{s}/\text{m}^2$ ]

$F$  - powierzchnia filtracyjna jednego filtra [ $\text{m}^2$ ]

$t$  - czas płukania wodą [s]

$$V_w = 11,1 \cdot 1,54 \cdot 600 = 10\,266,70 \text{ litrów}$$

---

Objętość pierwszego filtratu po płukaniu filtrów:

$$V_{wi} = \frac{Q}{n} \cdot t$$

gdzie:

Q – wydajność stacji uzdatniania [l/s]

n – ilość zaprojektowanych filtrów

t – czas spuszczenia filtratu do osadnika [s]

$$V_{wi} = \frac{13,34}{3} \cdot 300 = 1\,333,30 \text{ litrów}$$

Wody z płukania zostaną odprowadzone przez koryta pomiarowe do rozbudowywanego osadnika popłuczyn skąd po sklarowaniu zostaną przetłoczone do istniejącej kanalizacji.

Objętość wody z odwodnienia filtra:  $V_{wj} = 0,67\text{m}^3$ ;

Łączna ilość wody odprowadzonej wyniesie:

$$V_{wc} = V_w + V_{wi} + V_{wj} = 10266,7 + 1333,3 + 670 = 12\,270 \text{ litrów}$$

## 7. Zbiorniki wyrównawcze

Dla wyrównania nierównomierności rozbioru dobowego przewiduje się wykonanie zbiorników wyrównawczych uwzględniających zapas wody na cele bytowo - gospodarcze i p.poż.

Projektuje się dwa zbiorniki wyrównawcze o pojemności  $V=200\text{m}^3$  każdy.

Komorę zbiornika należy wykonać z blachy stalowej czarnej i kształtowników stalowych spawanych. Od wewnątrz komora zabezpieczona żywicami poliestrowymi z atestem PZH do kontaktu z wodą pitną. Wszystkie elementy zewnętrzne zbiornika malowane zestawem farb chlorokauczukowych. W płaszczu zbiornika umieszczony wąż rewizyjny kołnierzowy z uszczelką gumową. Zabezpieczenie termiczne z płyt z wełny mineralnej o grubości 10cm osłoniętej powłoką z blachy ocynkowanej. Zbiornik od góry wyposażony w przykrycie stożkowe z zainstalowanym odpowietrzeniem zbiornika i filtrem EU3. W przykryciu zamontowany wąż do serwisowania zbiornika. Zbiornik wyposażony w drabinę żłazową wewnętrzną i zewnętrzną.

Instalacja wewnętrzna zbiornika:

- kolektor napełniający zbiornik DN 150mm,
- kolektor ssący DN 200mm,
- przelew DN 150mm,
- spust DN 150,

Każdy kolektor, prócz przelewowego wyposażony zostanie w zasuwę odcinającą. Przelew i spust ze zbiornika podłączone zostaną do kanalizacji.

W zbiorniku zostaną zainstalowane czujniki poziomu; pływakowy i hydrostatyczny pozwalające na sterowanie zbiornikiem (zabezpieczenie przed suchobiegiem pompowni II st., zabezpieczenie przed przepełnieniem zbiorników).

Kable z czujników wyprowadzić do skrzynki elektrycznej pośredniej, a następnie podłączyć do szafy sterującej pracą stacji.

### 7.1. Rurociągi między SUW i zbiornikami

Projektuje się rurociąg tłoczny z rur i kształtek PE100 SDR17 180x10,7mm, ssący 225x13,4mm zgrzewanych doczołowo. Rurociągi ułożyć na podsypce piaskowej i do wysokości 0,3m ponad kolektorem obsypać piaskiem lub innym gruntem sypkim nie zawierającym kamieni.

---

## 8. Zestaw hydroforowy

Wydajność pompowni sieciowej wynosi:  $Q = 80 \text{ m}^3/\text{h}$  przy pracy 4 pomp głównych

Wymagane ciśnienie za zestawem.  $P = 0,40 \div 0,55 \text{ MPa}$

Zasilanie zestawu: zbiorniki wyrównawcze – praca z napływem na ssaniu pomp

- ◆ Ilość pomp w zestawie hydroforowym: 5szt.
- ◆ Łączna moc zainstalowana w zestawie:  $n = 5 \times 5,5\text{kW} = 27,5\text{kW}$
- ◆ Typ sterowania: płynne z regulacją obrotów każdej pompy
- ◆ Ilość przetwornic częstotliwości: 5szt. zintegrowane z silnikami pomp
- ◆ Praca pomp: przemienna
- ◆ Rozruch pomp: łagodny – falownikiem
- ◆ Zabezpieczenie przed suchobiegiem: na wyposażeniu zestawu
- ◆ Kolektory zestawu: DN200/PN 10 – ssanie, DN150/PN 10 – tłoczenie
- ◆ Wykonanie materiałowe zestawu (kolektory, podstawa, rama): stal kwasoodporna 0H18N9

Kompaktowy zestaw hydroforowy wykonany jest w oparciu o pięć pomp elektronicznych z silnikami  $N_s=5,5\text{kW}$  każda, które pozwalają na regulację obrotów od 25 do 60 Hz. Są to wysokosprawne pompy pionowe typu in-line z uszczelnieniem mechanicznym wału; płaszcz zewnętrzny, wał, wirniki, komory pośrednie wykonane są ze stali nierdzewnej; stopa pompy wykonana jest z żeliwa szarego; silniki pomp zintegrowane są z przetwornicami częstotliwości (falownikami). Pompy w zestawie zabudowane są na podstawie wykonanej ze stali kwasoodpornej, wyposażonej w wibroizolatory, które zapobiegają przenoszeniu drgań, a jednocześnie dają możliwość poziomowania układu (nie są wymagane fundamenty pod zestaw). Kolektory zestawu (ssący i tłoczny) zakończone kołnierzami luźnymi co znacznie ułatwia ich podłączenie. Wszystkie pompy wyposażone są w armaturę zaporową oraz zawory zwrotne. Na kolektorze tłocznym zamontowane są: manometr wypełniony gliceryną z kurkiem manometrycznym, naczynia przeponowe z kurkami trójdrożnymi do odwadniania, przetwornik ciśnienia, króciec odpowietrzający oraz spustowy. Na kolektorze ssącym: manowakuometr z kurkiem manometrycznym, sonda konduktometryczna oraz króciec odpowietrzający i spustowy.

*Wszystkie elementy hydrauliczno – mechaniczne zestawu (podstawa, kolektory, konstrukcja wsporcza) należy wykonać ze stali kwasoodpornej w gatunku 0H18N9 (1.4301 – AISI 304). Wszystkie spoiny w standardzie TIG w osłonie gazów szlachetnych.*

Sterowanie zestawem poprzez rozdzielnię zasilającą – sterującą ZH (zgodnie z PN-92/E-08106) o stopniu ochrony IP 54, obudowa metalowa - malowana proszkowo zamontowaną na ramie zestawu.

Praca pomp jest regulowana przez sterownik mikroprocesorowy CU352 z następującymi funkcjami:

- Inteligentny sterownik pomp;
- Utrzymanie stałego ciśnienia przez ciągłą regulację prędkości obrotowej pomp;
- Regulator PID z ustawialnymi parametrami PI ( $K_p+T_i$ );
- Stałe ciśnienie wartości zadanej niezależnie od ciśnienia wlotowego;
- Praca zał/wył przy małych przepływach;
- Automatyczne kaskadowe sterowanie pomp w celu utrzymania optymalnej sprawności;
- Wybór min. czasu pomiędzy zał/wył, automatycznej zamiany i priorytetu pomp;
- Funkcja automatycznego testu pomp niepracujących;
- Praca ręczna;
- Zewnętrzny wpływ na wartość zadaną.;
- Funkcje cyfrowego zdalnego sterowania:

- 
- zał/wył zestawu
  - maks., min. lub punkt pracy użytkownika
  - do 7 różnych wartości zadanych
  - Wejścia i wyjścia cyfrowe mogą być konfigurowane indywidualnie
  - Funkcje kontroli pomp i zestawu
    - minimalne i maksymalne granice wartości aktualnych
    - ciśnienie wlotowe
    - zabezpieczenie silnika
    - stała kontrola stanu kabli i przetworników
    - Alarm log z 24 zapamiętanymi alarmami
  - Funkcje wyświetlacza i sygnalizacji
    - graficzny wyświetlacz 320x240 pikseli z podświetleniem
    - zielona dioda sygnalizacji pracy i czerwona dioda sygnalizacji zakłócenia
    - bezpotencjałowe styki przełączające pracy i zakłócenia

Układ sterowniczy musi posiadać wszystkie niezbędne zabezpieczenia od strony elektrycznej silników pomp.

## **9. Dezynfekcja wody.**

Z uwagi na układ dwustopniowego pompowania wody zaprojektowano urządzenie do chlorownia wody mimo, iż pod względem bakteriologicznym istniejące zasoby wód podziemnych nie budzą zastrzeżeń. Do dezynfekcji wody zastosowany został podchloryn sodu. Dezynfekcja wody wykonywana będzie sporadycznie na wyraźne zalecenie SSE, lub w innych przypadkach tego wymagających za pomocą stacji dozującej podchloryn sodu. Roztwór podchlorynu sodu o zawartości 14,5% wolnego chloru, dozowany będzie do przewodu odprowadzającego wodę z bloku filtrów do zbiornika wyrównawczego wody czystej przy pomocy stacji dozującej.

### ***Projektuje się stację dozującą o parametrach:***

- wydajność – od 0,0 do 6,0l/h,
- wysokość podnoszenia – 100,0 m sł. wody,
- nominalna moc silnika pompy – 14 W.
- pojemność zbiornika – 100l,

Stacja dozująca ustawiona zostanie w wydzielonym pomieszczeniu chlorowni.

## **10. Przewody technologiczne i armatura**

Wszystkie rurociągi technologiczne wewnątrz wykonać z rur i kształtek stalowych ze stali gatunku 0H18N9 łączonych poprzez spawanie w technologii TIG (w osłonie gazów szlachetnych). Połączenia rozłączne kołnierzowe, kołnierzami PN10 przetłaczanymi luźnymi ze stali nierdzewnej wg normy DIN 2642 z zastosowaniem śrub stalowych nierdzewnych.

Rurociągi należy mocować na konstrukcji wsporczej zapewniającej odpowiednią stabilność.

### ***Przewiduje się następującą armaturę:***

- przepustnice międzykołnierzowe z napędem ręcznym,
- przepustnice międzykołnierzowe z napędem ręcznym ślimakowym,
- przepustnice międzykołnierzowe z napędem pneumatycznym,
- zawory odcinające i zwrotne mufowe,
- zawory zwrotne kołnierzowe,
- zawory elektromagnetyczne.

---

**Projektuje się następujące urządzenia do pomiaru ilości wody:**

- 1 szt. przepływomierz elektromagnetyczny DN150 (na wodzie surowej)
- 1 szt. przepływomierz elektromagnetyczny DN100 (na instalacji wody płuczacej)
- 1 szt. przepływomierz elektromagnetyczny DN150 (na wodzie uzdatnionej)

## **11. Instalacje sanitarne w stacji**

### **11.1. Wentylacja**

W chlorowni projektuje się wentylację mechaniczną wywiewną, zapewniającą 5-krotną wymianę powietrza, przy użyciu wentylatora o wydajności ok. 200 m<sup>3</sup>/h. Instalacja wentylacji mechanicznej wyposażona zostanie w czujnik ruchu oraz włącznik na zewnątrz pomieszczenia. Układ taki pracuje w momencie obecności obsługi stacji.

W budynku stacji uzdatniania, w hali technologicznej wentylacja realizowana będzie poprzez czerpnię ścienną 35x35cm z aluminiową żaluzją samoczynną, oraz wyrzutnię powietrza ścienną 35x35cm z aluminiową żaluzją samoczynną.

### **11.2. Odprowadzenie przelewów ze zbiorników**

Wody przelewowe i spustowe odprowadzone będą ze zbiorników do istniejącej kanalizacji, rurami PVC Ø160 w klasie SN8, łączonych na kielichy i uszczelki gumowe. Rurociągi układać w gotowym wykopie na głębokości i ze spadkiem podanym na profilu podłużnym. Na załamaniach stosować studzienki rewizyjne niewłazowe Ø425 z zamknięciem rurą teleskopową i włazem D400. Na istniejącym kanale wykonać studnię rewizyjną betonową DN1000 wg PN-EN 1917:2004 z prefabrykowaną monolityczną dennicą i komorą roboczą z kręgów betonowych. Studnię zakończyć pokrywą betonową i zamontować właz żeliwny DN600, Klasy D (400kN), pokrywa bez wentylacji.

### **11.3. Osadnik popłuczyn**

Projektuje się przebudowę istniejącego trzykomorowego, wykonanego z prefabrykowanych kręgów betonowych DN2000 osadnika popłuczyn, poprzez wykonanie dodatkowej czwartej komory, pogłębienia istniejących komór oraz wykonania w ostatniej komorze pompowni. Głębokość czynna 2,14m, głębokość części osadowej 0,25m, głębokość całkowita osadnika 4,0m. Pojemność użytkowa osadnika popłuczyn  $V_u=30\text{m}^3$ .

**Parametry pompy popłucznej:**

- wydajność – 6 m<sup>3</sup>/h,
- podnoszenie – 7 m sł. wody,
- moc silnika – 0,55 kW,
- napięcie – 400V

Wody po sklarowaniu w osadniku zostaną przetłoczone do istniejącej kanalizacji. Pompownia sterowana jest przez sterownik stacji i załączana po upływie określonego czasu od momentu płukania filtra. Nagromadzone osady winny wybierane być raz w roku i wywożone do oczyszczalni ścieków.

### **11.4. Ogrzewanie budynku i zapobieganie wykraplaniu się pary wodnej**

Urządzenia automatyki pracują długo i niezawodnie w pomieszczeniach suchych. Z tego powodu ważną kwestią jest utrzymanie odpowiedniej wilgotności powietrza w pomieszczeniu poniżej punktu rosy. Osiągnięte to jest w sposób następujący:

- ogrzewanie za pomocą grzejników elektrycznych wyposażonych w termostaty do pracy automatycznej.

- 
- osuszanie powietrza za pomocą osuszaczy o parametrach: 8,0l/24h przy 10<sup>0</sup>C/70% - szt.2 zainstalowanych w hali technologicznej.

## **12. Szafa sterująca pracą stacji typ SSUW**

Szafa sterująca pracą stacji umieszczona zostanie w pomieszczeniu stacji. Jej projekt zawarty jest w części elektrycznej opisu.

## **13. Zagadnienia BHP**

Wszystkie prace związane z robotami budowlano-montażowymi należy wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 06 lutego 2003r. (Dz.U.03.47.401) i Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r (Dz.U.03.169.1650)

Materiały stosowane do budowy powinny spełniać warunki określone w art.10 ustawy z dnia 7 lipca 1994r Prawo Budowlane (Dz.U.06.156.1118) oraz ustawy z dnia 16 kwietnia 2004r o wyrobach budowlanych (Dz.U.04.92.881).

Szczegółowe zasady wykonania i odbioru projektowanych robót regulują odpowiednie normy:

- PN-B-01440:1998 – Technika sanitarna. Istotne wielkości, symbole i jednostki miar
- PN-B-10740:1981 – Stacje hydroforowe. Wymagania i badania przy odbiorze
- PN-M-34140-03:1982 – Instalacje do uzdatniania wody. Instalacje do filtrowania w filtrach zamkniętych. Wymagania i badania przy odbiorze
- PN-B-10700-00:1981 – Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze

### **13.1. Oznakowanie**

Oznakowanie kierunków przepływu w rurociągach technologicznych wykonać kolorowymi taśmami w następujących kolorach:

- |                               |              |
|-------------------------------|--------------|
| - woda surowa                 | - zielony;   |
| - woda uzdatniona             | - niebieski; |
| - woda płuczająca i popłuczna | - brązowy;   |
| - powietrze                   | - żółty;     |

Niezależnie od powyższych oznaczeń, na przewodach należy umieścić strzałki wskazujące kierunek przepływu.

*mgr inż. Sławomir Majewski*  
*Nr upr. PDL/0115/POOS/08*



## 14. Zestawienie urządzeń

Lp.	Urządzenie	Szt.	Przykładowe urządzenie
1	Pompa głębinowa $Q=48\text{m}^3/\text{h}$ , $H=75,0\text{mH}_2\text{O}$ , $N_s=15\text{kW}$	2	SP 60-8
2	Sprężarka $Q=2\times 6,0\text{m}^3/\text{h}$ , $H=10\text{bar}$ , $N_s=2\times 1,5\text{kW}$ , $V=240\text{l}$	1	2AB6/1-380-240
3	Dmuchała powietrza $Q=108\text{m}^3/\text{h}$ , $H=60\text{kPa}$ , $N_s=4,0\text{kW}$	1	GM 3S
4	Pompa płuczająca $Q=62\text{m}^3/\text{h}$ , $H=12,4\text{mH}_2\text{O}$ , $N_s=3,0\text{kW}$	1	NB 65-200/205
5	Zestaw hydroforowy $Q=80\text{m}^3/\text{h}$ , $H=55\text{mH}_2\text{O}$ , $N_s=27,5\text{kW}$	1	ZHCRE.20.3.5.SPE
6	Pompa osadnika $Q=6\text{m}^3/\text{h}$ , $H=7\text{mH}_2\text{O}$ , $N_s=0,55\text{kW}$	1	DW75
7	Stacja dozująca ze zbiornikiem	1	DDC-6/10
8	Przepływomierz elektromagnetyczny DN100 DN150	1 2	Promag 10W
9	Przepustnica z napędem pneumatycznym DN100 DN80 DN50 DN25	6 6 3 3	Sylax
10	Przepustnica z napędem ręcznym ślimakowym DN100	1	Sylax
11	Przepustnica z napędem ręcznym dźwigniowym DN200 DN150	1 8	Sylax
12	Złącze elastyczne DN200 DN150	1 1	ZKB
13	Zawór zwrotny kołnierzowy DN65	1	Socla
14	Zawór zwrotny gwintowany DN50 DN15	1 2	Socla
15	Zawór kulowy DN40 DN15	4 13	
16	Zawór odpowietrzający DN20	4	NPI
17	Przetwornik ciśnienia	2	MBS3000
18	Łącznik ciśnienia	2	KPI35
19	Zawór czerpakowy DN15	7	
20	Manometr tarczowy	9	Wika
21	Osuszacz powietrza - $8,0\text{l}/24\text{h}$ przy $10^0\text{C}/70\%$	2	AD-430
22	Sonda hydrostatyczna	4	FMX167
23	Rotametr $500\text{--}4500\text{NI}/\text{h}$	1	MP-160 K-O
24	Zawór bezpieczeństwa - 6bar DN50 DN15	1 1	SYR2115
25	Zawór elektromagnetyczny DN15	1	EV220B

---

## OPIS TECHNICZNY - CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA

### 1. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowi umowa na wykonanie dokumentacji projektowo - kosztorysowej "Rozbudowa i przebudowa stacji uzdatniania wody w Sokolach".

### 2. Materiały wyjściowe

Do opracowania projektu wykorzystano następujące materiały:

- Dane wyjściowe ustalone na spotkaniu z inwestorem
- Mapa sytuacyjno – wysokościowa
- Obowiązujące akty prawne i normy
- Wizja lokalna
- Katalogi urządzeń

### 3. Zakres opracowania

Opracowaniem objęte są wewnętrzne i zewnętrzne instalacje elektryczne stacji uzdatniania wody.

### 4. Rozwiązania projektowe

#### 4.1. Zakres budowy

Projektuje się wykonanie instalacji elektrycznych oświetleniowej, gniazd wtykowych i elektrycznej technologicznej. Instalacje elektryczna i gniazd zasilane będą z rozdzielni elektrycznej RE, z której też zasilone zostaną rozdzielnie SSUW, SZH. Rozdzielnia SSUW będzie zasilac i sterować procesem napełniania zbiorników, filtracją, płukaniem. Szafa SZH stanowi wyposażenie zestawu hydroforowego i służyć będzie do zasilania i sterowania pomp sieciowych zestawu. Rozdzielnia RE zasilona zostanie z szafy samoczynnego załączenia rezerwy SZR zasilanej z sieci PGE i z agregatu prądotwórczego.

#### 4.2. Sterowanie pracą Stacji Uzdatniania Wody

Projektuje się system sterowania Stacji Uzdatniania Wody w pełni zautomatyzowany. Urządzenia technologiczne SUW zasilane i sterowane będą z szafy rozdzielczo-sterującej SSUW. W szafie zainstalowane będą urządzenia zabezpieczające przed skutkami zwarć i przeciążeń oraz urządzenia sterujące. Elementem zarządzającym pracą układu będzie przemysłowy sterownik mikroprocesorowy współpracujący z urządzeniami pomiarowymi i wykonawczymi. Stacja będzie pracować w trybie automatycznym z możliwością sterowania w trybie ręcznym. Stany pracy i awarii urządzeń sygnalizowane będą przemysłowymi lampkami LED na drzwiach szafy rozdzielczo sterującej. Na drzwiach szafy SSUW zamontowany zostanie panel operatorski z możliwością wprowadzania parametrów. Panel umożliwiać będzie komunikację w zakresie:

- nastaw parametrów
- zmiana trybu pracy SUW
- odczytu wartości pomiarowych
- odczytu historii stanów awaryjnych
- kasowania stanów awaryjnych

Sterowanie wydajnością stacji realizowane będzie przy pomocy sterownika mikroprocesorowego PLC. Sterownik ten zbiera informacje o obecności wody w studniach głębinowych. Woda ze

---

studni pompowana jest do urządzeń napowietrzających. Na podstawie poziomu w zbiornikach wody czystej włączane i wyłączane są pompy głębinowe. Z filtrów woda przepływa do zbiorników wody uzdatnionej skąd pompowana jest do sieci wodociągowej przy pomocy zestawu hydroforowego.

Nieprawidłowe stany pracy urządzeń wykrywane są przez sterownik, który zabezpiecza pozostałe urządzenia przed uszkodzeniem. Dodatkowym zabezpieczeniem jest czujnik zalania stacji. Wykrywa on obecność wody na poziomie podłogi.

#### **4.3. Parametry zasilania SUW**

Układ zasilania	TN-C-S
Napięcie zasilania	230/400V AC
Moc przyłączeniowa	40kW
Prąd szczytowy	63A
Zalecane zabezpieczenie w złączu	D63A

Ochrona przeciwporażeniowa podstawowa – izolacja.

Ochrona przeciwporażeniowa przy uszkodzeniu – szybkie wyłączenie zasilania realizowane przez wyłącznik nad-prądowy lub wyłącznik różnicowo prądowy w obwodach odbiorczych.

Ochrona urządzeń i instalacji – szybkie wyłączenie zasilania.

Ochrona przeciw przepięciowa – ogranicznik przepięć klasy I + II (B+C); ogranicznik przepięć w torach sygnałowych.

Projekt złącza pomiarowo rozliczeniowego nie wchodzi w zakres niniejszego opracowania. W przypadku przekroczeń mocy Inwestor w porozumieniu z PGE Dystrybucja SA dokona przebudowy przyłącza.

#### **4.4. Zasilanie awaryjne SUW**

##### **4.4.1. Agregat prądotwórczy**

Do zasilania awaryjnego stacji uzdatniania wody wykorzystany zostanie nowy spalinowy ładowy zespół prądotwórczy 230/400V; 50Hz o mocy ciągłej 62 kVA/50 kW+10% przeciążenie w ciągu 1 godz. co 6 godz. z silnikiem diesla w wersji wyciszonej ze zintegrowanym tłumikiem wydechu spalin. Agregat wyposażony w szafkę samoczynnego załączenia rezerwy SZR.

Od szafki SZR ułożone zostaną kable sygnałowe do sterownika SSUW umożliwiając komunikację w zakresie stanu pracy agregatu i SZR i stanach awaryjnych.

Zespół spalinowo elektryczny (agregat prądotwórczy) składający się z silnika wysokoprężnego połączonego kołnierzowo z trójfazową, jednołożyskową prądnicą synchroniczną. Całość montowana jest na amortyzatorach na ramie. Zespół wyposażony w kompletną instalację paliwową, smarowania, chłodzenia i elektryczno-rozruchową oraz tablicę sterowniczą.

Prądnica zespołu o niskim poziomie zawartości harmonicznych napięcia /THD/, co umożliwia zastosowanie zespołu do zasilania odbiorów opartych o elektroniczne przetworniki mocy (UPS, falowniki, prostowniki, softstarty). Zespół do pracy awaryjnej (zespół uruchamia się samoczynnie w przypadku braku przynajmniej jednej fazy i następuje podanie napięcia na odbiory mocy). W celu ułatwienia rozruchu zespół taki wyposaża się w prostownik do ładowania akumulatorów oraz podgrzewacz płynu chłodzącego. Zespół wyposażony w oddzielny stycznikowy układ SZR (samoczynnego załączania rezerwy) sterowany z tablicy zespołu.

Dostarczana z zespołem tablica sterownicza wyposażona w samoczynny wyłącznik główny prądnicy, układy pomiaru napięcia, natężenia prądu i częstotliwości, przycisk "Stop awaryjny", oraz sterownik elektroniczny nadzorujący pracę zespołu, który w sytuacji zagrożenia

---

wyłączy zespół sygnalizując przyczynę wyłączenia. W zespołach do pracy awaryjnej sterownik może sterować również stycznikami SZR. W układach SZR zastosowano niezbędne blokady (mechaniczną oraz elektryczną), które uniemożliwiają podanie napięcia z sieci na zespół lub odwrotnie.

Punkt neutralny zespołu należy podłączyć do uziomu budynku SUW. Rezystancja uziemienia powinna być mniejsza niż  $5\Omega$ . Do uziomu podłączyć również obudowę i inne metalowe elementy.

System SZR kontroluje stan zasilania i w razie jego zaniku automatycznie przełącza układ do pracy z agregatu spalinowego. Po powrocie podstawowego napięcia zasilania system wraca do stanu początkowego. Sterownik SZR komunikuje się ze sterownikiem stacji SUW przynosząc informację o sposobie zasilania.

**Agregat prądotwórczy przekazać z pełnym zbiornikiem paliwa.**

#### *4.4.2. Kolejność prac łączeniowych*

Po przebudowie zasilania należy dokonać uruchomienia agregatu. Po dokonaniu koniecznych pomiarów i sprawdzeń przez grupę rozruchową należy włączyć zasilanie podstawowe na stację. Wyłączniki należy załączyć z nastawionymi prawidłowo zabezpieczeniami. Napięcie z sieci ZE wchodzi do szafy SZR, stycznik SS SZR-u od strony sieci zamyka się i wprowadza zasilanie na stację. W przypadku zaniku jednej fazy na sieci ZE następuje rozwarcie stycznika sieciowego SS a następnie automatyczny rozruch agregatu w czasie około 15 sekund i podanie napięcia na stację. Zamyka się tym samym stycznik SA generatora w układzie automatycznego SZR-u. Po pojawieniu się napięcia w sieci sterownik sprawdza jego parametry i następuje samoczynne przełączenie na podstawowe zasilanie z jednoczesnym wyłączeniem agregatu. W rozdzielnicy RE obsługa sprawdza parametry napięcia zasilania z sieci ZE i z agregatu.

**W wyniku zastosowanego SZR-u nie ma możliwości podania napięcia na sieć PGE Dystrybucja S.A.**

#### *4.4.3. Samoczynne wyłączanie*

W przypadku gdy nastąpi samoczynne wyłączenie sieci ZE nastąpi automatyczny rozruch generatora i włączenie napięcia na stację uzdatniania wody. Po pojawieniu się napięcia w sieci układ sterowania wyłączy agregat z zaprogramowaną zwłoką czasową, a załączy podstawowe zasilanie z sieci ZE. Należy drogą telefoniczną lub radiową skontaktować się z dyspozycją mocy Rejonu Energetycznego i ustalić przyczynę wyłączenia oraz czas przerwy w zasilaniu z sieci. Po ustaleniu długości przerwy podjąć stosowne kroki.

#### *4.4.4. Współpraca z PGE*

Całość urządzeń od zacisków na listwie zaciskowej za układem pomiarowym pozostaje na majątku Odbiorcy. O konieczności planowanego wyłączenia napięcia na obwodzie podstawowego zasilania Zakład Energetyczny winien powiadomić służby Stacji Uzdatniania Wody.

Obsługa SUW winna powiadomić Centrum Dyspozytorskie o planowanych włączeniach agregatu.

**W trakcie prowadzenia robót uzgodnić/zaktualizować z PGE Dystrybucja S.A. instrukcję współpracy ruchowej agregatu i sieci dystrybucyjnej.**

#### *4.4.5. Ochrona przed porażeniem przy zasilaniu z agregatu*

Obowiązującym układem sieciowym na terenie stacji uzdatniania wody przy zasilaniu z agregatu prądotwórczego jest układ TN-S. Projektowany kabel zasilający jest kablem pięciodrutowym. Jako ochronę przeciwporażeniową obwodów budynku SUW projektuje

---

się wyłączniki różnicowo prądowe, dla obwodów falownikowych samoczynne wyłączenie zasilania.

W agregatorni należy wykonać uziemione połączenia wyrównawcze. Wykonać szynę uziemiającą podłączoną do uziomu przy pomocy płaskownika FeCu 25x4. Do szyny połączyć obudowę agregatu, przewody połączeń wyrównawczych. Do uziomu podłączyć punkt neutralny prądnicy przy pomocy oddzielnego zacisku/przewodu.

Przewody ochronne powinny być ciągłe pod względem elektrycznym i mechanicznym. Nie wolno ich zabezpieczać ani przerywać łącznikami. Po zakończonym montażu sprawdzić skuteczność ochrony.

Przed wejściem do agregatorni zamontować tabliczki informujące o zagrożeniu.

#### **4.5. Szafy rozdzielcze i sterownicze**

##### **4.5.1. Rozdzielnia elektryczna RE**

Projektuje się szafę rozdzielczo-sterującą, w wersji wiszącej o wymiarach wys/szer/gł. 1250/600/260mm, w obudowie metalowej o stopniu ochrony min IP54. Rozdzielnia RE zasilona zostanie z szafy samoczynnego załączenia rezerwy przy pomocy przewodów 5xLgY25mm<sup>2</sup>. Szafa zamontowana zostanie w pomieszczeniu hali filtrów. Zamontowana aparatura wewnątrz szafy musi utrzymywać stopień ochrony przynajmniej IP20.

Do rozdzielni tej wprowadzone będą instalacje elektryczne zasilające poszczególne obwody stacji uzdatniania wody.

Należy odpowiednio oznakować wszystkie aparaty zamontowane w szafie, na drzwiach szafy należy nakleić schemat jednokreskowy zasilania i listę opisów aparatury. Schemat wykonać w technice zapewniającej odporność na działanie wody (np. laminowanie).

Wyposażenie rozdzielni RE musi być odporne zwarciovo min. 6kA.

Szafa RE wyposażona zostanie w:

- Główny wyłącznik prądu – rozłącznik z członem RCD 0,3-1A kl. B;
- Ochronnik przepięć klasy I + II (B+C), ochronnik z wymiennymi wkładkami i sygnalizacją uszkodzenia;
- Zabezpieczenia zwarciove, przeciążeniowe i różnicowo-prądowe obwodów odbiorczych zgodnie ze schematem jednokreskowy;
- Baterię kompensacji mocy biernej z dławikiem.

Oznaczyć główny wyłącznik prądu. Kable i przewody wprowadzone do szafy opisać przy pomocy oznaczników kablowych.

Na elewacji szafy zamontowany będzie sterownik baterii kondensatorowej, przełącznik wyboru rodzaju sterowania oświetleniem zewnętrznym „Auto-0-Ręka” (wyłącznik zmierzchowy – 0 – załączone).

Kable i przewody powinny być ułożone w rozdzielni w sposób zapewniający chłodzenie (nie spinać w grube wiązki). Kable i przewody wprowadzić od dołu szafy przy pomocy cokołu.

##### **4.5.2. Szafa rozdzielczo - sterująca SSUW**

Projektuje się szafę rozdzielczo-sterującą, w wersji stojącej o wymiarach wys/szer/gł. 1800/800/300mm, w obudowie metalowej o stopniu ochrony min IP54. Szafa SSUW zasilona zostanie z szafy RE przy pomocy przewodu 5xLgY10mm<sup>2</sup>. Szafa zamontowana zostanie w pomieszczeniu hali filtrów. Zamontowana aparatura wewnątrz szafy musi utrzymywać stopień ochrony przynajmniej IP20.

Do szafy tej wprowadzone będą instalacje elektryczne związane z pracą urządzeń technologicznych. Sterowanie zrealizowane będzie na sterowniku mikroprocesorowym swobodnie programowalnym PLC. Na drzwiach szafy zabudowane będą przełączniki, przyciski i lampki LED do sterowania i sygnalizacji stanów pracy.

---

Należy zastosować wyłączniki silnikowe do zabezpieczenia silników pomp. Do zabezpieczenia przewodów sygnałowych stosować wyłączniki nadprądowe. Sygnały wejściowe i wyjściowe ze sterownika podłączyć przy pomocy przekaźników pośredniczących z możliwością mechanicznego wymuszenia stanu pracy.

Do połączeń w szafie stosować przewody LgY, układane w korytkach kablowych grzebieniowych z tworzywa sztucznego. Przewody muszą być zakończone końcówkami kabelkowymi.

Stosować przekaźniki przemysłowe cztero-torowe z możliwością ręcznego wymuszenia stanu montowane w podstawki.

Wszystkie kable należy podłączyć przy pomocy kostek, zacisków sprężynowych samo kompensujących. Wszystkie kable i przewody wprowadzić od dołu szafy przy pomocy cokołu.

Odporność zwarcia urządzeń zabezpieczających w szafie SSUW 6kA.

Szafa SSUW wyposażona zostanie w następujące urządzenia:

1. Wyłącznik główny – dostęp z elewacji szafy;
2. Wyłączniki silnikowe napędów zasilanych z szafy;
3. Zabezpieczenia nadprądowe i zwarcia obwodów sterowniczych;
4. Zabezpieczenia różnicowoprądowe o prądzie różnicowym 30mA typu AC dla każdego z urządzeń odbiorczych i dla obwodów sterowania (dopuszcza się zasilanie urządzeń falownikowych bez wył. RCD);
5. Czujnik kolejności i asymetrii faz;
6. Styczniki mocy załączające napędy;
7. Przekaźniki pośredniczące czterotorowe 230VAC/24VDC z możliwością wymuszenia stanu, montowane w podstawki dla wszystkich wejść i wyjść sterownika i pomocnicze;
8. Zasilacz 24VDC dla urządzeń na zewnątrz budynku;
9. Zasilacz buforowy 24VDC dla urządzeń wewnątrz budynku;
10. Dwa akumulatory podtrzymania zasilania obwodów sterowniczych (Akumulator 12V AGM; 26Ah/12V; szczelny, ołowiowo-kwasowy typu VRLA; żywotność projektowana lat 5);
11. Zabezpieczenie przepięciowe klasy III (klasy D), ochronnik z wymiennymi wkładkami i sygnalizacją uszkodzenia;
12. Sterownik swobodnie programowalny klasy PLC 24V - wejścia 24V, wyjścia przekaźnikowe;
13. Rozszerzenia wejść i wyjść cyfrowych i analogowych;
14. Panel operatorski dotykowy kolorowy 10'' z kartą 4GB do archiwizacji danych;
15. Lampki LED do sygnalizacji stanu pracy napędów pomp (praca w przełączniku, awaria), poprawności zasilania (jedna nad rozłącznikiem);
16. Przełączniki rodzaju sterowania (auto – 0 – ręka) dla urządzeń sterowanych z SSUW. Sygnały auto z przełączników wprowadzić do sterownika;
17. Kostki sprężynowe samo kompensujące do podłączenia przewodów w szafie. Stosować dedykowane tabliczki do oznaczenia list zaciskowych;
18. Do prowadzenia przewodów stosować korytka grzebieniowe z tworzywa sztucznego.

Wewnątrz szafy zamontować kieszeń na dokumenty, w kieszeni zamieścić szczegółowy schemat elektryczny szafy sterowniczej, instrukcję obsługi stacji uzdatniania wody. Na drzwiach szafy nakleić schemat jednokreskowy i listę opisów oznaczeń, wykonane w technice odpornej na wodę (np. laminowane).

Sterownik PLC szafy SSUW zbierać będzie dane procesowe i wyświetlać w odpowiednich komórkach na panelu operatorskim. Sterownik zliczać będzie czasy pracy napędów pomp, dmuchawy powietrza i sprężarki powietrza.

---

#### 4.5.3. Szafa zestawu hydroforowego SZH

Zadaniem szafy SZH jest sterowanie pracą pomp sieciowych (zestawu hydroforowego). Projektuje się fabryczną szafę dostarczaną przez producenta zestawu hydroforowego. Narzuca się następujące wymagania dla szafy sterowniczej urządzeń:

- sterownik SZH wystawiać będzie sygnały dyskretne o stanie pracy (praca, awaria, postój);
- możliwość blokowania pracy zestawu za pośrednictwem styku bezpotencjałowego w szafie SSUW;
- przenoszenie sygnału o ciśnieniu tłoczenia przy pomocy pętli prądowej 4-20mA;
- sygnalizacja sucho biegu zestawu na elewacji szafy przy pomocy lampki LED;
- zdolność łączeniowa aparatury zabezpieczającej min 6kA;
- dodatkowe zabezpieczenie przepięciowe kl. II (C) dla zasilania oraz III (D) dla sterowania;
- falowniki/przebiegniki częstotliwości z wejściowym wewnętrznym filtrem RFI dla EMC środowiska I kategorii C1.

#### 4.5.4. Złącze kablowe osadnika popłuczyn ZK-OP

Projektuje się złącze kablowe ZK-OP zlokalizowane na ścianie budynku SUW. Złącze kablowe służyć będzie do połączenia kabli ziemnych prowadzących do budynku stacji uzdatniania wody z kablami od czujników i pompy OP.

Złącze wykonać w oparciu o szafki z tworzywa termoutwardzalnego (Poliester) o wymiarach (wys./szer./gł.) 420/264/245mm, z daszkiem skośnym, wyposażone w fundament i przedział kablowy. Pomiędzy przedziałem kablowym a szafką połączeniową umieścić fabryczną przegrodę. W przegrodzie zainstalować dławiki z gwintem i uszczelką.

W szafce połączeniowej na płycie montażowej zainstalować szynę TS35 a na niej kostki przyłączeniowe sprężynowa 2,5mm dla przewodów sygnałowych, 4mm dla przewodów zasilających pompę głębinową.

Od złącza do osadnika ułożyć rurę osłonową  $\phi 110$ mm. Rury uszczelnić dławikami gumowymi.

Zamek w drzwiach wyposażyć w metalową wkładkę T9 („trójkąt”).

### 4.6. Instalacje wewnętrzne

#### 4.6.1. Instalacje oświetleniowe i gniazd jedno/trójfazowych budynku SUW

Instalacje gniazd i oświetlenia służyć będą zapewnieniu podstawowej funkcjonalności budynku SUW, dogodnej i bezpiecznej obsługi obiektu, jego ogrzewanie.

Projektuje się wykonanie oświetlenia pomieszczeń budynku w oparciu o lampy świetlówkowe i LED w oprawach o IP65. Minimalne natężenie oświetlenia dla pomieszczeń budynku SUW przyjęto na poziomie 300lx w miejscach odczytów parametrów i obsługi urządzeń. W pozostałych miejscach przyjęto oświetlenie na poziomie 200lx. W wydzielonych oprawach oświetlenia podstawowego projektuje się moduły zasilania awaryjnego 1h zasilane z obwodów oświetlenia podstawowego, sygnał fazy podłączony na stałe do modułu z przed włącznika oświetlenia. Do opraw z modułem zasilania awaryjnego należy doprowadzić dodatkową żyłę kontrolną wykorzystując przewód typu YDYżo 4x1,5mm<sup>2</sup>. Do pozostałych opraw można wykorzystać przewód trzyżyłowy. Oprawy montować do sufitu.

Projektuje się instalacje gniazd wtykowych do zasilania gniazd wtykowych, osuszania powietrza i ogólnie-remontowych. Instalacje gniazd wykonać przewodem YDYżo 3(lub 5)x2,5mm<sup>2</sup>. Instalacje gniazd 230/400V i oświetlenia układać w korytach kablowych, kanałach elektroinstalacyjnych montowanych do ścian lub specjalnych konstrukcji wsporczych. Odejsćia z koryt wykonać w rurkach instalacyjnych typu RL.

---

Przy wejściu do chlorowni projektuje się włącznik wentylacji mechanicznej zasilanej z obwodu oświetleniowego, ma to na celu wentylację pomieszczenia w przypadku konieczności dezynfekcji chemicznej wody. Dodatkowo wentylację włączać będzie czujnik ruchu wewnątrz pomieszczenia. Zawiesić tabliczkę ostrzegającą przed niebezpieczeństwem i koniecznością włączenia wentylacji (po stronie branży sanitarnej).

#### 4.6.2. Instalacje elektryczna technologiczna i AKPiA

Projektuje się instalacje elektryczne zasilające i sterujące urządzenia technologiczne stacji uzdatniania wody. Instalacja elektryczna technologiczna zasilana i sterowana będzie z szafy rozdzielczo sterującej SSUW.

Instalacje technologiczne w budynku układać w metalowych korytkach kablowych wzdłuż najkrótszej drogi od szafy SSUW do odbiornika. Odejścia z metalowych korytek kablowych wykonać w rurach z tworzywa sztucznego i spiralnych rurach PVC. Kable i przewody w korytkach układać jednowarstwowo, z zachowaniem przerwy pomiędzy przewodami wynoszącej 0,5 średnicy przewodu. Stosować niezależne korytka dla kabli sygnałowych niskonapięciowych. Dopuszcza się stosowanie metalowych przegród jako rozwiązanie równoważne. Korytka połączyć do instalacji uziemiającej. Kable i przewody w korytkach mocować opaskami kablowymi. Korytka kablowe mocować do ścian, sufitu, orurowania itp... Stosować wsporniki ściennie, ściennie-sufitowe itp... Zachować promień gięcia przewodów układanych w korytkach. Przewody nie mogą być narażone na uszkodzenia mechaniczne i kontakt z ostrymi krawędziami, szczególnie na załamaniach.

Kable i przewody w szafie sterowniczej powinny być oznakowane oznacznikami kablowymi informującymi o celu.

Od szafy sterowniczej do filtrów ułożyć przewód LIYY 10x0,5mm<sup>2</sup> jeden do sterowania zaworów oraz przewód LIYY 16x0,5mm<sup>2</sup> do krańcowych łączników położenia. Przy filtrach zamontować puszkę połączeniową o wymiarach min. szer/wys/gł- 240x190x90mm, wykonaną z tworzywa o IP55 – jedną dla przewodów sterujących, drugą dla potwierdzeń. Od puszki filtra do siłowników pneumatycznych ułożyć przewody LIYY3x0,5mm<sup>2</sup> do sterowania i potwierdzeń w rurkach giętkich spiralnych PVC mocując do orurowania przy pomocy opasek kabelkowych. Wszystkie przewody wprowadzić od dołu puszek przy pomocy dławików kablowych z gwintem i uszczelką. W puszcze zainstalować kostki połączeniowe sprężynowe samokompensujące.

Przy stacji dozującej podchloryn zainstalować puszkę połączeniową o wymiarach min. szer/wys/gł- 150x110x70mm, wykonaną z tworzywa o IP55. Na puszcze zainstalować gniazdo 230V IP55 i oznaczyć jako gniazdo chloratora. Do puszki wprowadzić przewody sterownicze i zasilające od szafy sterowniczej i od stacji dozującej przy pomocy dławików z gwintem i uszczelką. W puszcze zainstalować kostki połączeniowe sprężynowe.

Przy rozdzielaczu sprężonego powietrza zainstalować puszkę połączeniową o wymiarach min. szer/wys/gł- 150x110x70mm, wykonaną z tworzywa o IP55. Do puszki wprowadzić przewody sterownicze i zasilające od szafy sterowniczej i od zaworów elektromagnetycznych, łączników ciśnienia przy pomocy dławików z gwintem i uszczelką. W puszcze zainstalować kostki połączeniowe sprężynowe.

Do zasilania i sterowania urządzeń stosować przewody oznaczone na rysunku „Schemat instalacji elektrycznej technologicznej”.

Projektuje się puszki pośrednie połączeniowe dla studni głębinowych i zbiorników wody czystej o wymiarach min. szer/wys/gł- 240x190x90mm, wykonane z tworzywa o IP55. W puszkach zamontować kostki połączeniowe sprężynowe. Instalacje technologiczne zbiornika wody czystej, obudów studziennych kłaść w rurkach osłonowych i rurkach spiralnych PVC. Rurki mocować do ścian, konstrukcji wsporczej orurowania oraz do podłogi i sufitu. Przewody od czujników pływakowych i sondy hydrostatycznej zbiorników wody wyprowadzić ze zbiorników przy pomocy dławików z gwintem i uszczelką. Linie kablowe oraz kable i przewody



---

wprowadzać do puszek pośrednich przy pomocy dławików z gwintem i uszczelką IP68. Rurki powinny być tak doprowadzone do puszek pośredniej aby kable w nich ułożone znajdowały się bezpośrednio pod nią. Puszki pośrednie obudów studziennych mocować do ściany za pomocą kołków rozporowych.

#### **4.7. Instalacja uziemienia i ochrony odgromowej**

##### **4.7.1. Instalacja uziomowa budynku SUW**

Projektuje się uziom otokowy wykonany z płaskownika FeCu 25x4. Płaskownik układać w odległości min 1m od budynku SUW na głębokości 60cm pod powierzchnią gruntu. Wszystkie połączenia odcinków płaskownika wykonać jako spawane, miejsca spawania zabezpieczyć przed korozją. Dopuszcza się skręcanie odcinków płaskownika przy pomocy złącz płaskownik/płaskownik, śrubami nierdzewnymi 2x M8 lub 1x M10 z podkładkami, miejsca skręcania zabezpieczyć przed korozją.

Rezystancja uziemienia powinna być mniejsza niż  $5\Omega$  z uwagi na zastosowanie agregatu prądotwórczego. W razie nie spełnienia tego warunków należy wbić dodatkowe szpile uziemiające.

Do uziomu podłączyć punkt neutralny agregatu prądotwórczego, główną szynę uziemiającą budynku GSU i lokalne szyny uziemiające. Od płaskownika wyprowadzić przewody odprowadzające:

- do uziemienia GSU w złączu kablowym,
- do dodatkowych szyn wyrównawczych w budynku SUW
- do instalacji odgromowej
- do uziemienia zbiorników wyrównawczych.

Przewody odprowadzające wykonać z płaskownika miedziowanego o wymiarach 25x4mm.

##### **4.7.2. Instalacja uziomowa ZWC**

Projektuje się wykonanie uziomu fundamentowego zbiorników wody czystej. W fundamentach należy ułożyć płaskownik uziemiający ze stali czarnej Fe 25x4mm na możliwie najniższym poziomie. Od płaskownika wyprowadzić przewody odprowadzające płaskownikiem FeCu25x4mm i podłączyć do metalowej obudowy zbiornika. Uziomy zbiorników połączyć z uziomem budynku SUW przy pomocy płaskownika FeCu25x4.

##### **4.7.3. Instalacja odgromowa budynku SUW**

Projektuje się instalację ochrony odgromowej budynku SUW w III klasie ochronności. Jako zwody poziome należy wykorzystać metalowe pokrycie dachu. Wszelkie elementy wystające ponad powierzchnię dachu należy chronić stosując zwody pionowe. Projektowaną instalację odgromową budynku SUW należy połączyć do uziomu przy pomocy złącz kontrolnych.

Do wykonania zwodów należy wykorzystać drut stalowy ocynkowany o minimalnym przekroju  $50\text{mm}^2$  (w/g normy PN-IEC 61024-1), wsporniki, uchwyty dystansowe oraz rury osłonowe.

#### **4.8. Oświetlenie zewnętrzne**

Należy zdemontować istniejące słupy oświetleniowe.

Projektuje się oświetlenie terenu SUW projektorami LED 100W 6500lm kąt nachylenia max. 15st. od poziomu. Jedną oprawę zamocować w najwyższej części ściany od strony ZWC, drugą oprawę zamontować od strony wejścia. Lampy zamocować na podłożu stabilnym odpornym na wgniecenia. Zachować odstęp od dachu i zwodów instalacji odgromowej 1m. Oprawy uchylć maksymalnie 15st. od poziomu aby ograniczyć efekt olśnienia przykrego.

---

Lampy (oprawy) załączane będą przy pomocy stycznika sterowanego wyłącznikiem zmierzchowym z możliwością ręcznego załączenia w szafie RE.

Nad wejściami do budynku projektuje się oprawy LED 20W.

#### **4.9. Instalacja połączeń wyrównawczych**

Projektuje się główną szynę uziemiającą budynku oznaczoną jako GSU w agregatorni. Należy dokonać rozdziału PEN na PE i N miejsce rozdziału uziemić podłączając do uziemienia. W pomieszczeniu hali filtrów zamontować szyny wyrównawcze lokalne. Szynę podłączyć do głównej szyny uziemiającej budynku GSU przewodem LgY 16mm<sup>2</sup>. Do szyn wyrównawczych połączyć wszystkie elementy metalowe mogące wprowadzić obcy potencjał do pomieszczeń, takie jak:

- przewód PE do płyty montażowej i połączeń ochronno-wyrównawczych w szafie,
- korytka kablowe,
- rurociągi,
- metalowe konstrukcje.

Do połączeń wyrównawczych w agregatorni użyć przewodu LgY 16mm<sup>2</sup> w pozostałych pomieszczeniach LgY 10 i 6mm<sup>2</sup>. Na przewody stosować zaprasowywane końcówki kablowe twarde (rurowa Cu), na końcówki założyć osłonę termokurczliwą z klejem.

W obudowach studziennych wprowadzić przewód uziemiający i zamontować szyny wyrównawcze. Do szyn podłączyć rurociągi i metalowe element.

Szyny wyrównawcze - wykorzystać prefabrykowane metalowe szyny z zaciskami śrubowymi dla przewodów.

#### **4.10. Linie kablowe**

##### *4.10.1. Linie kablowe - wytyczne montażowe*

Zakres prac związanych z montażem linii kablowych:

- wykonanie wykopów pod kable, trasy zaprojektowano tak, aby ilość wykopów była minimalna,
- ułożenie linii kablowych,
- montaż wymaganych skrzynek pośrednich
- wprowadzenie do nich kabli
- założenie termokurczliwych palczatek z klejem uszczelniających zakończenia kabli
- dokręcenie żył do kostek podłączeniowych.

Kable układać w wykopach na głębokości min 70cm na 10cm warstwie piasku. Ułożone kable zasypać warstwą 10cm piasku, następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości około 30cm. Po wykonaniu powyższych czynności w wykopie rozłożyć folię igelitową niebieską a następnie całość zasypać gruntem rodzimym.

Jeśli w wykopie kładzionych jest więcej niż jeden kabel, minimalny odstęp między przewodami wynosi 10cm dla kabli o różnych napięciach.

Na całej długości kable układać w rurach osłonowych z tworzywa sztucznego.

Przy podejściach do budynku zastosować rury przepustowe karbowane na odległość od fundamentu min 1m. Przy skrzyżowaniach z instalacją uziemiającą kable odsunąć na odległość min 1m.

Na całej długości trasy kablowej, należy stosować oznaczniki kablowe (opaski kablowe) rozmieszczone na kablu w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy mufach i w miejscach charakterystycznych. Na oznacznikach (opaskach kablowych) należy umieścić trwałe napisy zawierające: numer ewidencyjny linii, typ kabla, znak użytkownika kabla, rok ułożenia, symbol wykonawcy oraz długość kabla. Oznaczniki należy wykonać techniką zapewniającą odporność napisów i mocować na warunki ułożenia.

---

Po ułożenie kabli należy przeprowadzić inwentaryzację geodezyjną.

Po ułożenie kabli teren doprowadzić do stanu nie gorszego niż początkowy. Wyrównać teren i zasiać trawę.

**Uwaga:**

***Linie kablowe prowadzić zgodnie ze schematami elektrycznymi i rysunkami tras kablowych!***

#### *4.10.2. Linie kablowa od ZKP do budynku SUW*

Linia ta zasilą stację uzdatniania wody, prowadzona jest istniejącym kablem który należy wpiąć do nowoprojektowanej szafy SZR.

#### *4.10.3. Linie kablowa od SUW do studni SW-1 i SW-2*

Linia ta zasilą pompy głębinowe PG1 i PG2, ogrzewanie studni oraz przesyła sygnały sterujące. Prowadzona jest kablem typu YKYżo 4x10mm<sup>2</sup> do zasilania pomp głębinowych, kablem sterującym YvKSLEYekw-Nr 10x0,5mm<sup>2</sup>.

Kable zasilające i sterujące oraz kable od pompy głębinowej i sondy konduktometrycznej wprowadzić do puszek pośredniej w studni głębinowej.

W studni wykonać połączenia wyrównawcze podłączając do przewodu PE głowicę studni głębinowej, rurociągi, drabinki kablowe itp... Do połączeń wyrównawczych stosować przewód LgY6mm<sup>2</sup>, opaski uziemiające, zaciski śrubowe itp...

#### *4.10.4. Linie kablowa od SUW do osadnika popłuczyn OP*

Linia ta zasilą pompę ściekową osadnika PO oraz przesyła sygnały sterujące z czujników poziomu wody w zbiornikach. Prowadzona jest kablem typu YKYżo 4x2,5mm<sup>2</sup> do zasilania pompy oraz kablem sterującym YvKSLEYekw-Nr 10x0,5mm<sup>2</sup>.

Kable zasilające i sterujące, kable od pływaków oraz kable od pompy wprowadzić do szafki kablowej ZKOP w pobliżu włączów zbiorników. W szafce kable podłączyć do złączek połączeniowych sprężynowych. Przepust kablowy przez ścianę osadnika uszczelnić przed wnikaniami błota i wody.

#### *4.10.5. Linie kablowa od SUW do zbiorników wody czystej ZWC*

Linia ta przesyła sygnały sterujące z czujników poziomu wody w zbiornikach. Prowadzona jest kablem sterowniczym YvKSLEY-Nr-ekw 10x0,5mm<sup>2</sup> do każdego ze zbiorników.

Kable sterujące, kable od pływaków oraz kable od sondy hydrostatycznej wprowadzić do szafki kablowej ZKZWC1 i 2 w pobliżu włączów zbiorników. W szafce kable podłączyć do złączek połączeniowych sprężynowych. Przepust kablowy przez ścianę ZWC uszczelnić przed wnikaniami błota i wody.

### **4.11. Powiadomienie SMS**

System powiadamiania SMS informuje poprzez wysłanie krótkich wiadomości tekstowych na wyznaczone telefony komórkowe o nieprawidłowych stanach pracy urządzeń, zaniku zasilania. W tym celu należy skonfigurować sterownik szafy SSUW. Do wysyłania SMS wykorzystany zostanie moduł SMS zainstalowany w szafie SSUW. Sterownik wystawiać będzie sygnały dyskretne o awarii.

---

## 5. Wytyczne sterowania urządzeń technologicznych

### 5.1. Pompy głębinowe

#### 5.1.1. Sterowanie automatyczne

Układ sterowania pracą pompy głębinowej będzie umożliwiał pracę w trybie automatycznym. W tym trybie, przełącznik „Auto-0-Ręka” na płycie czołowej szafy sterowniczej w pomieszczeniu ujęcia powinien być załączony w pozycji „Auto”.

Do sterownika PLC podłączone zostaną sygnały pomiaru ciśnienia tłocznego, impulsy z przepływomierza oraz sonda konduktometryczna badająca obecność wody w studni.

Pompy głębinowe załączane będą naprzemiennie na podstawie poziomu wody w zbiorniku retencyjnym. Pompy głębinowe chronione będą przed suchobiegiem przy pomocy sondy konduktometrycznej z przetwornikiem sygnału oraz wykrywaniem braku przepływu na podstawie sygnałów z przepływomierza.

W przypadku, gdy ciśnienie w rurociągu tłocznym pompy głębinowej będzie przekraczało wartość maksymalną o odpowiednio ustawioną wartość, sterownik po zdefiniowanej zwłoce czasowej zatrzyma pompę. Ponowne włączenie nastąpi w przypadku spadku ciśnienia poniżej zadanej wartości i potwierdzeniu przez obsługę możliwości pracy.

Wszelkie ustawienia dotyczące ciśnienia maksymalnego, załączenia i wyłączenia, będzie można zmieniać lokalnie z poziomu panelu operatorskiego, po podaniu odpowiednich haseł dostępu.

Praca pompy, sygnalizowana będzie na panelu operatorskim, lampkami na drzwiach szafy sterowniczej w pomieszczeniu ujęcia.

W przypadku wystąpienia awarii pompy, układ przełączy się w tryb oczekiwania na usunięcie przyczyny awarii (np. powrót napięcia zasilającego) i będzie to sygnalizował na panelu operatorskim, lampkami sygnalizacyjnymi na drzwiach szaf sterowniczych w pomieszczeniu ujęcia wody.

#### 5.1.2. Sterowanie ręczne

Pozycja „0” przełącznika blokuje działanie silnika pompy.

System sterowania umożliwia ręczne załączenie pompy w przypadku awarii sterownika lub prac serwisowych. W tym celu przełącznik sterowania „Auto-0-Ręka” należy ustawić w pozycji „Ręka”. W tym trybie pompa pracuje bez nadzoru sterownika, operator powinien nadzorować pracę pompy.

Pompa posiada zabezpieczenie od suchobiegu, nadmiernego wzrostu ciśnienia w rurociągu tłocznym oraz przelania zbiornika wyrównawczego wody czystej.

Wyłączenie silnika pompy wodnej może nastąpić w przypadku:

- braku lub obniżenia się napięcia zasilającego poniżej dopuszczalnej wartości,
- przeciążenia prądowego silnika pompy wodnej (zabezpieczenie silnika),
- braku odpowiedniego poziomu wody w ujęciu (suchobiegi),
- osiągnięciu poziomu wyłączenia pomp głębinowych w zbiorniku wody czystej.

#### 5.1.3. Sygnalizacja pracy/awarii

Praca pomp głębinowych sygnalizowana będzie przy pomocy zielonej lampki pracy w przełączniku piórkowym odpowiadającym pompie na elewacji szafy.

Suchobiegi pompy sygnalizowany będzie przy pomocy lampki żółtej/pomarańczowej na elewacji szafy.

W przypadku zadziałania wyłącznika silnikowego lub wyłącznika RCD pomp włączone zostaną czerwone lampki awarii pompy na drzwiach szafy sterowniczej w ujęciu oraz dodatkowo sygnalizowane będzie to na panelu operatorskim.

---

## **5.2. Pompa płuczka**

### **5.2.1. Sterowanie automatyczne**

Układ sterowania pracą pompy płuczkiej będzie umożliwiał pracę w trybie automatycznym. W tym trybie, przełącznik „Auto-0-Ręka” na płycie czołowej szafy sterowniczej w pomieszczeniu ujęcia powinien być załączony w pozycji „Auto”.

Do sterownika PLC podłączone zostaną sygnały impulsy z przepływomierza oraz poziom zwierciadła wody w zbiorniku wody czystej.

Załączanie pompy odbywać się będzie w trakcie uruchomionej procedury płukania naprzemiennie z dmuchawą powietrza w zaprogramowanych odstępach czasowych. Załączanie odbywać się będzie przy pomocy stycznika sieciowego bezpośrednio na sieć.

Pompa płuczka chroniona będzie przed suchobiegiem przy pomocy czujnika pływakowego w zbiorniku wody czystej oraz programowo przez wykrywanie braku przepływu przez przepływomierz wody płuczkiej.

Wszelkie ustawienia dotyczące załączenia i wyłączenia, będzie można zmieniać lokalnie z poziomu panelu operatorskiego, po podaniu odpowiednich haseł dostępu.

Praca pompy, sygnalizowana będzie na panelu operatorskim, zieloną lampką w przełączniku piórkowym na drzwiach szafy sterowniczej w pomieszczeniu ujęcia.

W przypadku wystąpienia awarii pompy, układ przełączy się w tryb oczekiwania na usunięcie przyczyny awarii (np. powrót napięcia zasilającego) i będzie to sygnalizował na panelu operatorskim, lampkami sygnalizacyjnymi na drzwiach szaf sterowniczych w pomieszczeniu ujęcia wody.

### **5.2.2. Sterowanie ręczne**

Pozycja „0” przełącznika blokuje działanie silnika pompy.

System sterowania umożliwia ręczne załączenie pompy w przypadku awarii sterownika lub prac serwisowych. W tym celu przełącznik sterowania „Auto-0-Ręka” należy ustawić w pozycji „Ręka”. W tym trybie pompa pracuje bez nadzoru sterownika, operator powinien nadzorować pracę pompy.

Pompa posiada zabezpieczenie od suchobiegu w postaci czujnika pływakowego w zbiorniku wody czystej.

Wyłączenie silnika pompy wodnej może nastąpić w przypadku:

- braku lub obniżenia się napięcia zasilającego poniżej dopuszczalnej wartości,
- przeciążenia prądowego silnika pompy wodnej (zabezpieczenie silnika),
- braku odpowiedniego poziomu wody w ujęciu (suchobiegi),

### **5.2.3. Sygnalizacja pracy/awarii**

Praca pompy płuczkiej sygnalizowana będzie przy pomocy zielonej lampki pracy w przełączniku piórkowym odpowiadającym pompie na elewacji szafy.

Suchobiegi zbiornika wody czystej a co za tym idzie i pompy sygnalizowany będzie przy pomocy lampki żółtej/pomarańczowej na elewacji szafy.

W przypadku zadziałania wyłącznika silnikowego lub wyłącznika RCD pompy włączone zostaną czerwone lampki awarii pompy na drzwiach szafy sterowniczej w ujęciu oraz dodatkowo sygnalizowane będzie to na panelu operatorskim.

## **5.3. Dmuchała powietrza DP**

### **5.3.1. Sterowanie automatyczne**

Układ sterowania pracą dmuchawy powietrza będzie umożliwiał pracę w trybie automatycznym. W tym trybie, przełącznik „Auto-0-Ręka” na płycie czołowej szafy sterowniczej w pomieszczeniu ujęcia powinien być załączony w pozycji „Auto”.

---

Dmuchawa powietrza załączana będzie w czasie płukania na podstawie zaplanowanego okresu płukania i fazy płukania. Załączanie odbywać się będzie przy pomocy stycznika sieciowego bezpośrednio na sieć.

Wszelkie ustawienia dotyczące czasu pracy, załączenia i wyłączenia, będzie można zmieniać lokalnie z poziomu panelu operatorskiego, po podaniu haseł zabezpieczających.

Praca dmuchawy, sygnalizowana będzie na panelu operatorskim, lampkami na drzwiach szafy sterowniczej w pomieszczeniu ujęcia.

W przypadku wystąpienia awarii pompy, układ przełączy się w tryb oczekiwania na usunięcie przyczyny awarii (np. powrót napięcia zasilającego) i będzie to sygnalizował na panelu operatorskim, lampkami sygnalizacyjnymi na drzwiach szaf sterowniczych w pomieszczeniu ujęcia wody.

#### *5.3.2. Sterowanie ręczne*

Pozycja „0” przełącznika blokuje działanie silnika dmuchawy.

System sterowania umożliwia ręczne załączenie dmuchawy w przypadku awarii sterownika lub prac serwisowych. W tym celu przełącznik sterowania „Auto-0-Ręka” należy ustawić w pozycji „Ręka”. W tym trybie dmuchawa pracuje bez nadzoru sterownika, operator powinien nadzorować pracę dmuchawy.

Wyłączenie silnika dmuchawy może nastąpić w przypadku:

- braku lub obniżenia się napięcia zasilającego poniżej dopuszczalnej wartości,
- przeciążenia prądowego silnika dmuchawy (zabezpieczenie silnika),

#### *5.3.3. Sygnalizacja pracy/awarii*

Praca dmuchawy sygnalizowana będzie przy pomocy zielonej lampki pracy w przełączniku piórkowym odpowiadającym dmuchawie na elewacji szafy.

W przypadku zadziałania wyłącznika silnikowego lub wyłącznika RCD pompy włączone zostaną czerwone lampki awarii pompy na drzwiach szafy sterowniczej w ujęciu oraz dodatkowo sygnalizowane będzie to na panelu operatorskim.

### **5.4. Sprężarki powietrza SP1 i SP2**

#### *5.4.1. Układ technologiczny sprężarek*

Urządzenia składają się ze zbiornika na sprężone powietrze z zabudowanym na nim sprężarką tłokową, bezolejową. Sprężarki służyć będą do napowietrzania wody i napędu siłowników pneumatycznych. Sprężarki załączane będą naprzemiennie przez sterownik. Dopuszczalna jest jednoczesna praca dwóch sprężarek w trybie ręcznym.

Sprężarki zabezpieczone są fabrycznie od przekroczenia ciśnienia maksymalnego przy pomocy zaworu bezpieczeństwa i dodatkowo wyłącznika ciśnieniowego. Na wyposażeniu sprężarek będzie elektroniczny spust kondensatu sterowany wewnętrznie przez sprężarkę.

Załączanie i wyłączanie odbywać się będzie na podstawie sygnału z presostatu zamontowanym na rozdzielaczu sprężonego powietrza RSP1. Sygnał awarii napowietrzania będzie badany dodatkowym presostatem na RSP1. Sygnały z presostatów wprowadzone zostaną do sterownika PLC.

#### *5.4.2. Sterowanie automatyczne*

Układ sterowania pracą sprężarek powietrza będzie umożliwiał pracę w trybie automatycznym. W tym trybie, przełączniki „Auto-0-Ręka” obu sprężarek na płycie czołowej szafy sterowniczej w pomieszczeniu ujęcia powinien być załączony w pozycji „Auto”. Do sterownika podłączone są sygnały z presostatów RSP1.

Sprężarki powietrza utrzymywać będą ciśnienie w zbiorniku w zadanych granicach. Sterownik załączać będzie sprężarki naprzemiennie w celu ograniczenia liczby załączeń i

---

równomiernej eksploatacji. Załączanie odbywać się będzie przy pomocy stycznika sieciowego bezpośrednio na sieć.

Ustawienia dotyczące załączenia i wyłączenia (odstawienia sprężarki), będzie można zmieniać lokalnie z poziomu panelu operatorskiego, po podaniu hasła zabezpieczających.

Praca sprężarek sygnalizowana będzie na panelu operatorskim, lampkami na drzwiach szafy sterowniczej w pomieszczeniu ujęcia.

W przypadku wystąpienia awarii sprężarki, układ przełączy się w tryb oczekiwania na usunięcie przyczyny awarii (np. powrót napięcia zasilającego) i będzie to sygnalizował na panelu operatorskim, lampkami sygnalizacyjnymi na drzwiach szaf sterowniczych w pomieszczeniu ujęcia wody.

#### *5.4.3. Sterowanie ręczne*

Pozycja „0” przełącznika blokuje działanie silnika sprężarki.

System sterowania umożliwia ręczne załączenie w przypadku awarii sterownika lub prac serwisowych. W tym celu przełącznik sterowania „Auto-0-Ręka” należy ustawić w pozycji „Ręka”. W tym trybie sprężarka pracuje bez nadzoru sterownika, operator powinien nadzorować pracę sprężarki.

Wyłączenie silnika sprężarki może nastąpić w przypadku:

- braku lub obniżenia się napięcia zasilającego poniżej dopuszczalnej wartości,
- osiągnięciu ciśnienia wyłączenia,
- osiągnięciu maksymalnego ciśnienia nastawionego na zabezpieczeniu sprężarki.
- przeciążenia prądowego silnika (zabezpieczenie silnika).

#### *5.4.4. Sygnalizacja pracy/awarii*

Praca sprężarki sygnalizowana będzie przy pomocy zielonej lampki pracy w przełączniku piórkowym odpowiadającym danej sprężarce na elewacji szafy.

W przypadku zadziałania wyłącznika silnikowego lub wyłącznika RCD sprężarki włączone zostaną czerwone lampki awarii pompy na drzwiach szafy sterowniczej w ujęciu oraz dodatkowo sygnalizowane będzie to na panelu operatorskim.

### **5.5. Rozdzielacz sprężonego powietrza RSP**

Urządzenie wyposażone jest w dwa presostaty i zawór elektromagnetyczny. Jeden z presostatów służy do załączania i wyłączania sprężarek, drugi do badania obecności powietrza w systemie napowietrzania jego zadziałanie wywołuje alarm. Sygnały z presostatów wprowadzone zostaną do sterownika PLC.

Zawór elektromagnetyczny służy do uruchamiania napowietrzania. Jego zadziałanie powoduje dostarczanie powietrza do aeratora. Załączanie presostatu jest realizowane przez przekaźnik pośredniczący i jest jednocześnie z załączeniem pompy głębinowej PG1 lub PG2.

Szczegółowa budowa RSP zobrazowana jest w branży technologicznej.

### **5.6. Stacja dozująca podchloryn sodu SD**

#### *5.6.1. Sterowanie automatyczne*

Układ sterowania pracą stacji dozującej (chloratora) będzie umożliwiał pracę w trybie automatycznym. W tym trybie, przełącznik „Auto-0-Ręka” na płycie czołowej szafy sterowniczej w pomieszczeniu ujęcia powinien być załączony w pozycji „Auto”.

Stacja dozująca załączana będzie w przypadku konieczności dezynfekcji wody tłocznej do sieci. W panelu operatorskim należy wybrać odpowiednią opcję. Ilość dozowanego podchlorynu uzależniona będzie od przepływu wody pompowanej do zbiornika wyrównawczego. Dawkę dozowaną na jednostkę objętości należy ustawić na stacji dozującej. Sterownik w zależności od potrzeby dozować będzie odpowiednie dawki.

---

Wszelkie ustawienia dotyczące czasu pracy, załączenia i wyłączenia, będzie można zmieniać lokalnie z poziomu panelu operatorskiego.

Praca stacji dozującej, sygnalizowana będzie na panelu operatorskim, lampkami na drzwiach szafy sterowniczej w pomieszczeniu ujęcia.

W przypadku wystąpienia awarii stacji dozującej lub suchobiegu zbiornika podchlorynu, układ przełączy się w tryb oczekiwania na usunięcie przyczyny awarii (np. powrót napięcia zasilającego) i będzie to sygnalizował na panelu operatorskim, lampkami sygnalizacyjnymi na drzwiach szaf sterowniczych w pomieszczeniu ujęcia wody.

#### *5.6.2. Sterowanie ręczne*

Pozycja „0” przełącznika blokuje działanie stacji dozującej.

System sterowania umożliwia ręczne załączenie stacji dozującej w przypadku awarii sterownika. W tym celu przełącznik sterowania „Auto-0-Ręka” należy ustawić w pozycji „Ręka”. W tym trybie chlorator pracuje bez nadzoru sterownika, operator powinien nadzorować pracę stacji obserwować stężenie chloru w wodzie i regulować ilość podawanego podchlorynu na stacji.

#### *5.6.3. Sygnalizacja pracy/awarii*

W przypadku pojawienia się niepożądanych stanów stacji włączone zostają lampki awarii na drzwiach szafy sterowniczej oraz dodatkowo sygnalizowane będzie to na panelu operatorskim.

### **5.7. Zestawy filtracyjne**

#### *5.7.1. Sterowanie automatyczne*

Zestawy filtracyjne wyposażone są w sześć przepustnic pneumatycznych każdy. Poszczególne przepustnice odpowiadają za:

- A - otwiera wejście wody surowej do filtra,
- B - otwiera górny spust, używany jako wyjście wody płuczającej (popłuczyn),
- C - otwiera dolny spust, używanej do odwodnienia filtra
- D - otwiera wyjście wody uzdatnionej
- E – otwiera wejście wody płuczającej,
- F – otwiera wejście powietrza do płukania.

Układ przepustnic na filtrach umożliwia w pełni automatyczne płukanie złożeń w następujących cyklach:

- odwodnienie filtra,
- wzruszenie wsteczne powietrzem,
- płukanie wsteczne wodą,
- zatrzymanie i ułożenie się złożeń,
- filtracja.

Czas na poszczególne cykle zostanie określony na podstawie branży technologicznej w trakcie uruchomienia SUW.

#### *5.7.2. Sterowanie ręczne*

**UWAGA: tylko dla zaawansowanych użytkowników.**

System sterowania umożliwia ręczne przełączenie stanu przepustnicy w przypadku awarii sterownika lub prac serwisowych. Zmiana położenia wykonywana jest przy pomocy odpowiedniego przekaźnika lub dedykowanego przełącznika na napędzie pneumatycznym. Ręczne przestawianie położenia przepustnic jest nie zalecane. Ręczne przestawianie pozycji



---

zaworów wymaga gruntownej znajomości procesu technologicznego i ciągłego nadzoru nad pracą filtrów.

#### *5.7.3. Sygnalizacja stanu przepustnic*

Na elewacji szafy sterowniczej zainstalowany jest panel operatorski graficzny na którym zobrazowane są filtry wraz z przepustnicami pneumatycznymi. Stan otwarcia i zamknięcia przepustnicy obrazowany jest na panelu (stany-filtracja/płukanie/alarm). Sygnały o stanie przepustnicy odczytywane są z filtrów przy pomocy łączników krańcowych. Dodatkowo każdy z napędów posiada mechaniczny wskaźnik położenia.

### **5.8. Zbiornik wody czystej ZWC**

#### *5.8.1. Sterowanie*

Czysta woda z filtrów kierowana jest do zbiornika retencyjnego ZWC. Do pomiaru wody w zbiorniku wykorzystuje się dwa pływak i sondę hydrostatyczną. Dolny pływak pełni rolę zabezpieczenia pomp zestawu i pompy płuczającej przed pracą na sucho. Drugi pływak sygnalizuje poziom maksymalny zbiornika i wyłącza pompę głębinową. Załączanie pomp głębinowych realizowane jest na podstawie sygnału z sondy głębokości SG i na podstawie zaprogramowanych poziomów.

#### *5.8.2. Sygnalizacja stanu*

Na elewacji szafy sterowniczej zainstalowany jest panel operatorski graficzny na którym zobrazowany jest zbiornik. Sygnał poziomu wody odczytywany jest przy pomocy sondy hydrostatycznej i dwóch pływaków i wyświetlany na panelu operatorskim.

### **5.9. Zestaw hydroforowy wody użytkowej ZH**

#### *5.9.1. Sterowanie*

Zaprojektowany został kompaktowy fabryczny zestaw hydroforowy. Szczegóły pracy, sterowania dostępne są w dokumentacji fabrycznej zestawu. Szafa sterownicza przy pomocy styku bezpotencjałowego przesyła sygnał o suchobiegu do zestawu hydroforowego i blokuje jego pracę.

#### *5.9.2. Sygnalizacja pracy/awarii*

W przypadku pojawienia się niepożądanych stanów pomp włączone zostają lampki awarii pompy na drzwiach szafy sterowniczej zestawu hydroforowego.

### **5.10. Pompa osadnika popłuczyn**

#### *5.10.1. Sterowanie automatyczne*

Układ sterowania pracą pompy osadnika popłuczyn będzie umożliwiał pracę w trybie automatycznym. W tym trybie, przełącznik „Auto-0-Ręka” na płycie czołowej szafy sterowniczej w pomieszczeniu ujęcia powinien być załączony w pozycji „Auto”.

Do sterownika PLC podłączone zostaną sygnały z pływaków w zbiorniku wody popłucznej.

Załączanie pompy odbywać się będzie po sklarowaniu wód popłucznych po ustalonym na podstawie branży technologicznym czasie lub w przypadku osiągnięcia poziomu MAX w zbiorniku. Wyłączenie nastąpi po osiągnięciu poziomu minimum. Załączanie odbywać się będzie przy pomocy stycznika sieciowego bezpośrednio na sieć.

Pompa osadnika chroniona będzie przed suchobiegiem przy pomocy czujnika pływakowego w zbiorniku wodzy popłucznej.

---

Wszelkie ustawienia dotyczące załączenia i wyłączenia, będzie można zmieniać lokalnie z poziomu panelu operatorskiego, po podaniu odpowiednich haseł dostępu.

Praca pompy, sygnalizowana będzie na panelu operatorskim, zieloną lampką w przełączniku piórkowym na drzwiach szafy sterowniczej w pomieszczeniu ujęcia.

W przypadku wystąpienia awarii pompy, układ przełączy się w tryb oczekiwania na usunięcie przyczyny awarii (np. powrót napięcia zasilającego) i będzie to sygnalizował na panelu operatorskim, lampkami sygnalizacyjnymi na drzwiach szaf sterowniczych.

#### *5.10.2. Sterowanie ręczne*

Pozycja „0” przełącznika blokuje działanie silnika pompy.

System sterowania umożliwia ręczne załączenie pompy w przypadku awarii sterownika lub prac serwisowych. W tym celu przełącznik sterowania „Auto-0-Ręka” należy ustawić w pozycji „Ręka”. W tym trybie pompa pracuje bez nadzoru sterownika, operator powinien nadzorować pracę pompy.

Pompa posiada zabezpieczenie od suchobiegu w postaci czujnika pływakowego w zbiorniku wody popłucznej.

Wyłączenie silnika pompy wodnej może nastąpić w przypadku:

- braku lub obniżenia się napięcia zasilającego poniżej dopuszczalnej wartości,
- przeciążenia prądowego silnika pompy wodnej (zabezpieczenie silnika),
- braku odpowiedniego poziomu wody w zbiorniku (suchobiegu),

#### *5.10.3. Sygnalizacja pracy/awarii*

Praca pompy płuczącej sygnalizowana będzie przy pomocy zielonej lampki pracy w przełączniku piórkowym odpowiadającym pompie na elewacji szafy.

W przypadku zadziałania wyłącznika silnikowego lub wyłącznika RCD pompy włączone zostaną czerwone lampki awarii pompy na drzwiach szafy sterowniczej w ujęciu oraz dodatkowo na panelu operatorskim.

## **6. Pomiary odbiorcze**

W trakcie budowy należy wykonywać oględziny, sprawdzenia i pomiary odbiorcze. Po zakończeniu prac montażowych należy wykonać następujące sprawdzenia i pomiary:

- pomiar rezystancji izolacji kabli i przewodów,
- pomiar ciągłości przewodów ochronnych, fazowych i neutralnych,
- skuteczność ochrony przeciwporażeniowej,
- pomiar rezystancji uziemienia,
- spadek napięcia,
- przeprowadzenie prób działania urządzeń oraz agregatu prądotwórczego,
- przeprowadzenie prób działania głównego wyłącznika prądu,

Badania instalacji przeprowadzić minimum dwuosobowo. Badania potwierdzić protokołami podpisanymi przez osobę z uprawnieniami dozoru nad eksploatacją D grupy 1 - zakres pomiarów ochronnych.

## 7. Skróty i oznaczenia

W projekcie stosowano skróty i oznaczenia. Poniższa tabela przedstawia ich znaczenie.

LP.	OZNACZENIE	OPIS
1	PG	Pompa głębinowa
2	PO	Pompa osadnika popłuczyn
3	PP	Pompa płuczająca
4	DP	Dmuchawa powietrza
5	SP	Sprężarka powietrza
6	CP	Czujnik poziomu pływakowy
7	SK	Sonda konduktometryczna
8	ZEM	Zawór elektromagnetyczny
9	SW	Studnia wiercona
10	PR lub ŁC	Presostat
11	PC	Przetwornik ciśnienia
12	SSUW	Szafa sterująca SUW
13	RE	Rozdzielnia elektryczna
14	GE	Grzejnik elektryczny
15	ZWC	Zbiornik wody czystej
16	ZH	Zestaw hydroforowy
17	UV	Lampa UV
18	SZH	Szafa sterująca zestawem hyd.
19	Cl lub SD	Stacja dozująca podchloryn
20	OP	Osadnik popłuczyn
21	W	Wodomierz
22	SPE	Skrzynka elektryczna pośrednia
23	RSP	Rozdzielacz sprężonego powietrza
24	SUW	Stacja uzdatniania wody
25	GSU	Główna szyna uziemiająca

## 8. Uwagi końcowe

- Wszystkie prace prowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP oraz Polskimi Normami;
- Stosować wyroby stosowane w instalacjach elektrycznych dopuszczone do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie ;
- Dopuszcza się stosowanie zamienników do urządzeń wymienionych w projekcie pod warunkiem zachowania parametrów technicznych;
- Do obsługi stacji uzdatniania wody uprawnione będą jedynie osoby wykwalifikowane i uprawnione;

*mgr inż. Paweł Iwanicki*  
*Nr upr. PDL/0086/PWOE/13*