

# PROJEKT WYKONAWCZY

OBIEKT:

***Budynek stacji uzdatniania wody wraz z ujęciem wody w Puzdrowie, gm. Sierakowice***

LOKALIZACJA:

***Puzdrowo, dz. nr 389/15; 389/18 obręb Puzdrowo***

INWESTOR:

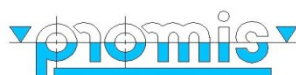
**Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o.  
ul. Kartuska 12  
83-340 Sierakowice**

<u>BRANŻA KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANA</u> Projektował: mgr inż. Piotr Szukała	Upr. bud. do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej POM/0210/PWOK/07	
<u>BRANŻA SANITARNA</u> Projektował: mgr inż. Mirosław Łopato	Upr. bud. do projektowania bez ograniczeń Specjalność: sieci, inst i urządz. wod-kan, ciepłne, wentylacyjne i gazowe nr 285/Gd/2002	
<u>INSTALACJE ELEKTRYCZNE</u> Projektował: mgr inż. Marek Pieprznik	Upr. bud. wykonawcze bez ograniczeń w specjalności: sieci, inst i urządz. elektryczne i energetyczne AN/8346/75/82	

Spis zawartości:

1. Projekt zagospodarowania terenu.
2. Inwentaryzacja budowlana.
3. Projekt wykonawczy przebudowy i modernizacji budynku stacji uzdatniania wody.
4. Technologia stacji uzdatniania wody.
5. Projekt wykonawczy instalacji elektrycznych.

Bytów, grudzień 2014



**PRACOWNIA PROJEKTOWA**

*mgr inż. Mirosław Łopato*

77-100 BYTÓW ul. Jana Pawła II 7/3 tel. 602217314

# PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU

OBIEKT:

***Budynek stacji uzdatniania wody wraz z ujęciem wody w Puzdrowie, gm. Sierakowice.***

LOKALIZACJA:

***Puzdrowo, dz. nr 389/15, 389/18 obręb Puzdrowo***

INWESTOR:

**Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o.  
ul. Kartuska 12  
83-340 Sierakowice**

**Zawartość opracowania:**

1. Opis techniczny do projektu zagospodarowania
2. Rysunki:  
Projekt zagospodarowania terenu..... 1:500      rys. 1

<u>BRANŻA KONSTR.-BUDOWLANA</u> Projektował: mgr inż. Piotr Szukała	Upr. bud. do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej POM/0210/PWOK/07	
<u>BRANŻA SANITARNA</u> Projektował: mgr inż. Mirosław Łopato	Upr. bud. do projektowania bez ograniczeń Specjalność: sieci, inst i urządz. wod-kan, ciepłne, wentylacyjne i gazowe nr 285/Gd/2002	
<u>INSTALACJE ELEKTRYCZNE</u> Projektował: mgr inż. Marek Pieprznik	Upr. bud. wykonawcze bez ograniczeń w specjalności: sieci, inst i urządz. elektryczne i energetyczne AN/8346/75/82	

Bytów, grudzień 2014r.

# OPIS TECHNICZNY

## do projektu zagospodarowania terenu

### 1. Podstawa opracowania

- Umowa z Inwestorem.
- Projekt budowlany
- Mapa do celów projektowych w skali 1:500 z naniesionym uzbrojeniem.
- Prawo budowlane – Ustawa z dnia 7.07.1994 r. (z późniejszymi zmianami).
- Polskie i branżowe normy i normatywy dotyczące zakresu opracowania.
- Literatura techniczna dotycząca rozwiązywanego problemu.
- Pomiary uzupełniające i wizja lokalna.

### 2. Przedmiot inwestycji

Przedmiotem inwestycji jest budowa dwóch zbiorników terenowych wody uzdatnionej pojemności 50m<sup>3</sup> każdy i pojemności łącznej 100m<sup>3</sup> ze stali nierdzewnej wraz z rurociągami technologicznymi, modernizacją technologii stacji uzdatniania wody w istniejącym budynku hydroforni, wymianą agregatów pompowych w istniejących studniach głębinowych na terenie istniejącego ujęcia wody w miejscowości Puzdrowo.

Poziom posadzki parteru budynku - +174,30 m n.p.m

### 3. Istniejące zagospodarowanie terenu

Istniejący poziom terenu: od + 172,60 n.p.m. do 174,60m n.p.m. Działka jest zagospodarowana, znajdują się na niej istniejące urządzenia służące ujmowaniu wody oraz budynek wolnostojący parterowy, niepodpiwniczony ze stropodachem płaskim krytym papą. Na terenie działki znajdują się dwie studnie podziemne – głębinowe wraz z infrastrukturą towarzyszącą, teren działki jest ogrodzony z dostępem do drogi publicznej poprzez teren szkoły. Działka jest uzbrojona w wodę, kanalizację i energię elektryczną.

### 4. Projektowane zagospodarowanie terenu

#### 4.1. Infrastruktura techniczna i komunikacja

##### Infrastruktura techniczna

W oparciu o istniejące instalacje wody, kanalizacji sanitarnej i energii elektrycznej.

##### Obsługa komunikacyjna

Istniejący dojazd bez zmian.

#### 4.2. Zieleń

W ramach rozbudowy ujęcia wody planowane jest odtworzenie terenu w zakresie zieleni.

W tym celu w obszarze objętym budową zbiorników terenowych naziemnych oraz uzbrojenia podziemnego należy przewidzieć odtworzenie zieleni tj. humusowanie gruntu i obsianie trawą skarp i terenów płaskich.

#### 4.3. Zgodność z warunkami zabudowy:

Zamierzona inwestycja jest zgodna z warunkami zabudowy

### 5. Zestawienie powierzchni

Bilans terenu:

L.p.	Nazwa elementu	Powierzchnia
1.	Powierzchnia działki	1100,7 m <sup>2</sup>
2.	Powierzchnia zabudowy	133,77 m <sup>2</sup>
3.	Zieleń na gruncie	966,93 m <sup>2</sup>

## **6. Warunki gruntowo-wodne**

Zgodnie z dokumentacją geotechnicznych warunków posadowienia wykonaną przez Zakład Usług Geotechnicznych – Geodom i z obowiązującym od dnia 29 kwietnia 2012 r. Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych ( Dz. U. z 2012, poz. 463) w/w roboty zaliczane są do **pierwszej kategorii geotechnicznej prostej**.

Warstwa I

Zaliczono do niej grunty niespoiste w postaci piasków drobnych średniozagęszczonych o stopniu zagęszczenia  $I_D=0,518$ .

W podłożu gruntowym nie stwierdzono występowania wody gruntowej.

## **7. Ochrona konserwatorska:**

Budynek hydroforni nie jest wpisany do rejestru zabytków. Teren ujęcia wody nie znajduje się w strefie ochrony konserwatorskiej.

## **8. Wpływ eksploatacji górniczej**

Nie dotyczy zamierzenia budowlanego.

## **9. Zagrożenia dla środowiska**

Projektowana rozbudowa istniejącego ujęcia wody o dwa zbiorniki terenowe wody uzdatnionej wraz z modernizacją stacji uzdatniania wody jest zamierzeniem inwestycyjnym, które realizowane będzie na działce nr 389/15 w Puzdrowie i w odniesieniu do rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 21 sierpnia 2007 (Dz. U z 2007r. Nr 158 poz. 1105) nie zalicza się do inwestycji mogących znacząco oddziaływać na środowisko naturalne. Położenie inwestycji poza granicami obszarów Natura 2000 oraz na terenie istniejącego ujęcia wody, wyklucza możliwość utraty powierzchni i fragmentacji siedlisk przyrodniczych. Planowane rozwiązania projektowe są zgodne z treścią decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia nr ROŚ.6220.13.14.2013.MP z dnia 08.05.2014 oraz decyzją o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego nr RSB.6733.14.4.2014.JT z dnia 04.07.2014r.

# INWENTARYZACJA BUDOWLANA

OBIEKT:

***Budynek stacji uzdatniania wody w Puzdrowie, gm. Sierakowice.***

LOKALIZACJA:

***Puzdrowo, dz. nr 389/15 obręb Puzdrowo***

INWESTOR:

***Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o.  
ul. Kartuska 12  
83-340 Sierakowice***

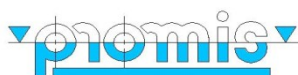
## **Zawartość opracowania:**

- |    |  |       |           |
|----|--|-------|-----------|
| 1. | Opis techniczny do inwentaryzacji                    |       |           |
| 2. | Rysunki:   |       |           |
|    | Rzut przyziemia - Inwentaryzacja budowlana.....      | 1:50  | rys. I -1 |
|    | Elewacje budynku SUW - Inwentaryzacja budowlana..... | 1:100 | rys. I -2 |

Opracowanie:

mgr inż. Mirosław Łopato.....

Bytów, grudzień 2014r.



**PRACOWNIA PROJEKTOWA**

*mgr inż. Mirosław Łopato*

77-100 BYTÓW ul. Jana Pawła II 7/3 tel. 602217314

## **OPIS TECHNICZNY DO INWENTARYZACJI**

### **1. Podstawa opracowania**

- Zlecenie Inwestora.
- Oględziny i pomiary obiektu.
- Obowiązujące przepisy i normy budowlane.

### **2. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA**

Przedmiotem opracowania jest inwentaryzacja architektoniczna budynku stacji uzdatniania wody w Puzdrowie, gm. Sierakowice.

### **3. LOKALIZACJA**

Budynek stacji uzdatniania wody w Puzdrowie zlokalizowany jest na terenie działki nr 389/15 obręb Puzdrowo.

### **4. OPIS ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU**

Jest to budynek wolnostojący parterowy, niepodpiwniczony, stropodach płaski kryty papą.

Układ konstrukcyjny ścian nośnych poprzeczny.

Opis elementów konstrukcyjnych:

- fundamenty – nie badano,
- ściany zewnętrzne – pełne murowane bez ocieplenia,
- pokrycie dachu – papa,
- komin – murowany z cegły pełnej ceramicznej
- stolarka okienna – okna drewniane
- stolarka drzwiowa zewnętrzna – drewniana

Przyłącza do mediów:

- instalacja wody – z istniejącego przyłącza wodociągowego,
- kanalizacja sanitarna – do sieci kanalizacji wiejskiej
- instalacja elektryczna – podłączenie do istniejącej sieci elektroenergetycznej poprzez złącze kablowe,

Budynek jest wyposażony w instalacje wewnętrzne:

1. elektryczną,
2. wodną,
3. kanalizacyjną,

- pow. użytkowa **52,9 m<sup>2</sup>**

# PROJEKT WYKONAWCZY PRZEBUDOWY I REMONTU BUDYNKU STACJI UZDATNIANIA WODY

OBIEKT:

***Budynek stacji uzdatniania wody w Puzdrowie, gm. Sierakowice***

LOKALIZACJA:

***Puzdrowo, dz. nr 389/15 obręb Puzdrowo***

INWESTOR:

***Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o.  
ul. Kartuska 12  
83-340 Sierakowice***

## **Zawartość opracowania:**

- I. Opis techniczny do inwentaryzacji
- II. Rysunki:

Rzut przyziemia – adaptacje budowlane.....	1:50	rys. K-1
Rzut przyziemia – fundamenty pod zbiorniki technologiczne.....	1:50	rys. K-2
Przekrój pionowy A-A – adaptacje budowlane.....	1:50	rys. K-3
Przekrój pionowy B-B – adaptacje budowlane.....	1:50	rys. K-4
Elewacje budynku SUW – adaptacje budowlane.....	1:100	rys. K-5
Zestawienie stolarki – adaptacje budowlane.....		rys. K-6
Rysunek płyty fundamentowej zbiornika terenowego.....	1:25	rys. K-7
Rysunek płyty fundamentowej zbiornika ciśnieniowego.....	1:25	rys. K-8

BRANŻA KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANA

Projektował:

mgr inż. Piotr Szukała

Upr. bud. do projektowania bez ograniczeń w  
specjalności konstrukcyjno-budowlanej  
POM/0210/PWOK/07

Bytów, grudzień 2014r.



**PRACOWNIA PROJEKTOWA**

*mgr inż. Mirosław Łopato*

77-100 BYTÓW ul. Jana Pawła II 7/3 tel. 602217314

## **OPIS TECHNICZNY**

do projektu przebudowy i remontu budynku stacji uzdatniania, budowy fundamentów zbiorników retencyjnych

### **1. Podstawa opracowania**

- Projekt budowlany
- Mapa do celów projektowych w skali 1:500 z naniesionym uzbrojeniem.
- Prawo budowlane – Ustawa z dnia 7.07.1994 r. (z późniejszymi zmianami).
- Polskie i branżowe normy i normatywy dotyczące zakresu opracowania.
- Literatura techniczna dotycząca rozwiązywanego problemu.
- Pomiary uzupełniające i wizja lokalna.

### **2. Opis stanu istniejącego budynku**

Jest to budynek wolnostojący, parterowy, niepodpiwniczony z dachem płaskim jednospadowym krytym papą.

Opis elementów konstrukcyjnych:

- fundamenty – nie badano,
- ściany zewnętrzne – pełne murowane bez ocieplenia,
- pokrycie dachu – papa,
- komin – murowany z cegły pełnej ceramicznej
- stolarka okienna – okna drewniane
- stolarka drzwiowa zewnętrzna – drewniana.

Przyłącza do mediów:

- instalacja wody – z istniejącego przyłącza wodociągowego,
- kanalizacja sanitarna – do sieci kanalizacji wiejskiej terenie działki
- instalacja elektryczna – podłączenie do istniejącej sieci elektroenergetycznej poprzez istniejące złącze kablowe,

Budynek jest wyposażony w instalacje wewnętrzne:

1. elektryczną,
2. wodną,
3. kanalizacyjną,

- pow. zabudowy – 66,3 m<sup>2</sup>

### **3. Rozwiązania budowlane**

#### **3.1. Forma i funkcja budynku**

Bryłę budynku stanowi prostopadłościan nakryty jednospadowym dachem płaskim.

#### **3.2. Dostosowanie do krajobrazu i otaczającej zabudowy**

Bryła budynku stacji jest dostosowana do krajobrazu otwartego i odpowiada wymogom możliwości jej adaptacji do otaczającej zabudowy.

## **4. DANE KONSTRUKCYJNO - BUDOWLANE**

### **4.1. Opis zakresu prac remontowych i przebudowy**

Podstawowe założenia przebudowy i remontu pomieszczeń są następujące:

- remont posadzek - należy skuć i rozebrać istniejące fundamenty, uszkodzoną posadzkę, wykonać nowe fundamenty pod zbiorniki ciśnieniowe zgodnie z rysunkami, wylać warstwę wyrównawczą gr.3 cm ze



spadkiem 1% w kierunku kraterów-wpustów podłogowych a następnie ułożyć płytki ceramiczne mrozoodporne typu gres w kolorze ciemny popiel

- demontaż i wstawienie nowych okien w istniejące otwory z zachowaniem powierzchni przeszklenia
- wymienić istniejące drzwi na nowe aluminiowe zewnętrzne termoizolowane.
- wykonanie wentylacji grawitacyjnej
- wszystkie ściany i sufit pomieszczenia SUW malować farbą emulsyjną zmywalną, na istniejących ścianach należy usunąć stare powłoki i zaszpachlować nierówności. Do wysokości 2,0 m położyć na powierzchni ścian płytki ceramiczne w kolorze jasnym
- wykonać pokrycie stropodachu dwiema warstwami papy termozgrzewalnej
- wykonanie fundamentów pod naziemne zbiorniki terenowe wody uzdatnionej szt. 2

## 4.2. Rozwiązania budowlane konstrukcyjno - materiałowe

### 4.2.1. Stolarka okienna i drzwiowa

Montować okna dwuszybowe (jednokomorowe), które są wyposażone w nawiewniki okienne. Drzwi zewnętrzne aluminiowe termoizolowane.

### 4.2.2. Wykończenie wnętrza budynku SUW

- **Ściany**  
Ściany i sufit wykończone tynkiem mineralnym, ściany i sufit malowane 2x białą emulsją. Na ścianach wykonać okładziny z płytek ceramicznych glazurowanych do wysokości ok. 2,0m nad posadzką.
- **Posadzki**  
Stosować płytki ceramiczne typu gres mrozoodporne
- **Parapety**  
Parapety wewnętrzne z blachy powlekanej w kolorze szarym.

### 4.2.3 Malowanie i powłoki zabezpieczające

Ściany i sufity	– farba emulsyjna biała
Elementy stalowe (wewnątrz)	– farba antykorozyjna podkładowa, następnie emalia nawierzchniowa
Elementy stalowe (na zewnątrz)	– zabezpieczenie przez cynkowanie i malowanie farbami nawierzchniowymi
Stolarka drzwiowa i okienna	– wykończona przez producenta

### 4.2.4. Wykończenie na zewnątrz budynku SUW

- **Stropodach**  
Pokrycie dwiema warstwami papy termozgrzewalnej (podkładowa i nawierzchniowa).
- **Opaska wokół budynku**  
Wykonać opaskę szerokości 0,5m podniesioną w stosunku do otaczającego terenu o ok. 7cm, z kostki betonowej gr. 6cm. Opaska wykończona z zastosowaniem obrzeży chodnikowych 50x250x1000mm. W miejscach rur spustowych ułożyć koryta dla odprowadzenia wód opadowych poza opaskę.

## 5.0. Fundament pod zbiorniki terenowe

W miejscu lokalizacji płyt fundamentowych zbiorników terenowych projektuje się nasyp do poziomu posadowienia płyty z pospółki stabilizowanej mechanicznie. Dla płyty fundamentowej agregatu prądotwórczego należy wykonać wymianę podłoża do głębokości ok. 30cm poniżej poziomu posadowienia płyty na pospółkę

stabilizowaną mechanicznie. Podłoża z pospółki wykonać warstwami i uzyskać wskaźnik zagęszczenia min.  $I_s = 0,98$  (stopień zagęszczenia  $I_d = 0,75$ ).

Fundament zbiorników terenowych wykonać wg rysunku nr K-9 w kształcie koła o średnicy  $d=4650\text{mm}$ . Fundament wykonać z betonu C20/25. Zbrojenie siatkami z prętów #12 A-III (34GS) oraz A-0 St0S rozstaw prętów nie większy niż 15 cm.

Fundament należy oddylać od warstw opaski np. taśmą dylatacyjną brzegową z pianki o grubości 8-10 mm.

Przy warstwie wykończeniowej dylatację wykonać za pomocą kitu trwale plastycznego.

Pod płytą fundamentu do głębokości przemarzania wykonać zagęszczoną podsypkę o stopniu zagęszczenia  $I_d > 0,75$  lub podsypkę stabilizowaną cementem.

## **6.0. Uwagi końcowe**

W czasie realizacji niniejszej inwestycji zobowiązuje się wykonawcę do przestrzegania obowiązujących norm budowlanych, warunków technicznych wykonywania robót oraz warunków BHP dotyczących wszystkich przewidzianych projektem rozwiązań, stosowania materiałów posiadających aktualne aprobaty techniczne dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie.

# TECHNOLOGIA STACJI UZDATNIANIA WODY

OBIEKT:

***Budynek stacji uzdatniania wody wraz z ujęciem wody w Puzdrowie, gm. Sierakowice***

LOKALIZACJA:

***Puzdrowo, dz. nr 389/15 obręb Puzdrowo***

INWESTOR:

***Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o.  
ul. Kartuska 12  
83-340 Sierakowice***

## **Zawartość opracowania:**

1. Opis techniczny
2. Rysunki:
  - Rzut przyziemia – technologia SUW.....1:50 rys. S-1
  - Schemat technologiczny Stacji Uzdatniania Wody..... rys. S-2
  - Rzut przyziemia – podejścia wodociągowe i kanalizacji wewnętrznej.....1:50 rys. S-3
  - Zbiornik wody uzdatnionej – technologia.....1:50 rys. S-4
  - Rysunek obudowy studni głębinowej.....1:20 rys. S-5

## INSTALACJE SANITARNE

Projektował:

**mgr inż. Mirosław Łopato**

Upr. bud. do projektowania bez ograniczeń  
Specjalność: sieci, inst i urządz. wod-kan, ciepłne,  
wentylacyjne i gazowe nr 285/Gd/2002

Bytów, grudzień 2014r.



**PRACOWNIA PROJEKTOWA**

*mgr inż. Mirosław Łopato*

77-100 BYTÓW ul. Jana Pawła II 7/3 tel. 602217314

# OPIS TECHNICZNY

## 1.0. Część ogólna

### 1.1. Karta informacyjna

- Zamawiający: Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Spółka z o.o. Sierakowice
- Obiekt: Ujęcie wody wraz ze stacją uzdatniania wody w miejscowości Puzdrowo.
- Zadanie: Remont, przebudowa SUW wraz z budową dwóch zbiorników terenowych wody uzdatnionej obiektu j.w.

### 1.2. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowią:

- Zlecenie inwestora.
- Projekt budowlany
- Mapa do celów projektowych obszaru opracowania.
- Inwentaryzacja budowlana budynku hydroforni.
- Uzgodnienia branżowe.
- Decyzja pozwolenia wodnoprawnego nr R.6341.13.2011.IB z dnia 18.05.2011r.
- Wizja w terenie.
- Obowiązujące normy i przepisy związane tematycznie.
- wyniki analiz fizyko - chemicznych wody surowej,

### 1.3. Przedmiot i zakres opracowania

Celem niniejszego opracowania jest budowa dwóch zbiorników terenowych wody uzdatnionej wraz z uzbrojeniem (przyłącza rurociągów wod-kan) i wymiana układu technologii stacji uzdatniania wody dla potrzeb wsi Puzdrowo w gminie Sierakowice.

Na terenie istniejącego ujęcia w działce nr 389/15 w Puzdrowie projektuje się wykonanie:

- dwóch zbiorników naziemnych retencyjnych wody uzdatnionej ze stali nierdzewnej o poj. 50m<sup>3</sup> każdy,
- instalacji zewnętrznych - rurociągów tłocznych, ssawnych i przelewowych wraz z uzbrojeniem od zbiorników terenowych wody uzdatnionej do budynku SUW,
- w budynku stacji uzdatniania wody demontaż istniejącego układu technologicznego zbiorników wraz z orurowaniem
- wykonanie tymczasowego obejścia instalacji uzdatniania wody na czas wykonania nowego układu z wykorzystaniem urządzeń technologicznych z demontażu w celu zapewnienia ciągłości zaopatrzenia mieszkańców Puzdrowa w wodę
- wykonanie nowego kompletnego układu technologii uzdatniania wody.
- wymianę agregatów pompowych i rurociągu tłoczego w studniach głębinowych,
- wymiana obudów istniejących studni głębinowych obejmująca wyniesienie głowic studni głębinowych do poziomu terenu i zamknięcie w prefabrykowanej termoizolowanej obudowie,
- podłączenie odpływu wód popłucznych do istniejącej sieci kanalizacji sanitarnej.

## 2.0. Część szczegółowa

### 2.1. Ujęcie wód podziemnych

Ujęcie wody surowej zlokalizowane w miejscowości Puzdrowo składa się z dwóch studni głębinowych oznaczonych numerem SW1 i SW2

#### 2.1.1. Studnia głębinowa nr SW1

Studnia nr SW1 charakteryzuje się następującymi parametrami:

– głębokość studni SW1	- 37,6 m
– wydajność ekspl.	- 25 m <sup>3</sup> /h
– depresja eksploatacyjna SW1	- s = 5,35 m
– ustabilizowane zwierciadło wody SW1	- 4,4 m p.p.t

### **2.1.2. Studnia głębinowa nr SW2**

Studnia nr SW2 charakteryzuje się następującymi parametrami:

– głębokość studni SW2	- 40,0m
– wydajność ekspl.	- 32 m <sup>3</sup> /h
– depresja eksploatacyjna SW2	- s = 2 m
– ustabilizowane zwierciadło wody SW2	- 3,85 m p.p.t

### **2.1.3 Studnie głębinowe SW1 i SW2 - zakres rzeczowy przebudowy**

Zakres przebudowy studni obejmuje:

- demontaż istniejącej obudowy studni głębinowej wykonanej z kręgów żelbetowych
- demontaż istniejącej pompy głębinowej wraz z rurociągiem tłocznym
- przedłużenie rury płaszczowej studni
- wykonanie fundamentu pod obudowę studni
- posadowienie prefabrykowanej termoizolowanej obudowy studziennej oraz przyłączenie armatury pompowej wraz z głowicą studni
- zainstalowanie pompy głębinowej oraz rury pompowej (rurociągu tłocznego z rur ze stali nierdzewnej)
- wykonanie rurociągu tłocznego od studni głębinowej do stacji SUW
- doprowadzenie kabla zasilającego, kabli sterowniczych i pomocniczych

### **2.1.4 Studnie głębinowe SW1 i SW2 – montaż pomp i rury pompowej**

Po zdemontowaniu istniejących agregatów pompowych wraz z rurociągami tłocznymi, przedłużeniu rury płaszczowej oraz zamontowaniu głowicy należy zamontować nowe agregaty pompowe wraz rurami pompowymi.

W studni głębinowej nr SW1 (studnia rezerwowa) zainstalować agregat pompowy- pompę głębinową o parametrach około:

Q= 0–36m<sup>3</sup>/h, H=41 - 20m, moc silnika P=4,0kW, punkt pracy pompy powinien być maksymalnie zbliżony do następujących parametrów: maksymalnej wydajności do **Q<sub>max</sub>=25m<sup>3</sup>/h**, i wysokości podnoszenia około **H=33m**. Dopuszczalna rozbieżność założonych parametrów pracy pompy ± 10%

Agregat pompowy zamontować w studni na głębokości ok. 14 m p.p.t. na nowym rurociągu tłocznym o średnicy 88,9x2,0 mm łączonym na kołnierze DN80. Całość wykonana ze stali nierdzewnej 0H18N9.

W studni głębinowej nr SW2 (studnia robocza) zainstalować agregat pompowy - pompę głębinową o parametrach około:

Q= 0–55m<sup>3</sup>/h, H=13 - 28m, moc silnika P=5,5kW, punkt pracy pompy powinien być maksymalnie zbliżony do następujących parametrów: maksymalnej wydajności do **Q<sub>max</sub>=30m<sup>3</sup>/h**, przy wysokości podnoszenia około **H=26m**. Dopuszczalna rozbieżność założonych parametrów pracy pompy ± 10%

Agregat pompowy zamontować w studni na głębokości ok. 11 m p.p.t. na nowym rurociągu tłocznym o średnicy 88,9x2,0 mm łączonym na kołnierze DN80 całość wykonana ze stali nierdzewnej 0H18N9.

W studniach głębinowych zamontować sondy – czujniki poziomu wody w studni.

W celu zapewnienia odpowiedniego chłodzenia silnika należy zainstalować pompy głębinowe z płaszczem ssawnym chłodzącym ze stali nierdzewnej zgodnie z zaleceniami producenta pomp.

### **2.1.5 Studnie głębinowe SW1 i SW2 – wykonanie fundamentu pod obudowę**

Montaż obudowy studziennej przewiduje się na płycie prefabrykowanej żelbetowej, grubości 30 cm, którą należy posadzić na podsypce piaskowej grubości 20 cm. Pod płytą fundamentu do głębokości przemarzania wykonać

zagęszczoną podsypkę o stopniu zagęszczenia  $I_d > 0,70$ . Posadowienie fundamentu wraz z podsypką powinno być wyniesione ponad istniejący teren o 25-30 cm.

### **2.1.5 Studnie głębinowe SW1 i SW2 – wykonanie obudowy studni**

Przyjmuje się wymianę istniejących obudów studni głębinowych wykonanych z kręgów żelbetowych na termoizolowane obudowy z tworzywa sztucznego poliestrowego z uchylną pokrywą.

Na wypoziomowanej płycie fundamentowej zamontować prefabrykowaną obudowę studni z pokrywą. Pokrywa obudowy składa się z dwóch elementów (wewnętrznego i zewnętrznego płaszcza) wykonanych z laminatu poliestrowo-szklanego. Przestrzeń pomiędzy elementami wypełniona jest warstwą ocieplającą z pianki poliuretanowej grubości min. 50-80 mm spoczywa na podstawie opierając się na uszczelce zamontowanej wewnątrz pokrywy na wysokości około 20 mm od dolnej krawędzi.

Rozwiązanie uszczelnienia powinno całkowicie eliminować zjawisko przymarzania uszczelki do podstawy w przypadkach gwałtownego obniżania się temperatury otoczenia poniżej 0 st.C. Mocowanie pokrywy na zawiasie z siłownikiem pneumatycznym wspomagającym podnoszenie pokrywy i ograniczeniem otwarcia wraz z blokadą. Pokrywa musi być zamykana kluczem w celu zabezpieczenia przed osobami nieupoważnionymi.

W celu zabezpieczenia wodomierza i armatury głowicy studni przed przemarzaniem, obudowa musi być wyposażona w kabel grzejny sterowany termostatem wewnętrznym. Ogrzewanie obudowy studni winno włączać się automatycznie w przypadku gdy pompa głębinowa jest wyłączona i przy spadku temperatury wewnątrz obudowy poniżej 4 st. C. Dla skompensowania wpływu zmieniającego się zwierciadła wody w studni zamontować w obudowie otwór wentylacyjny.

Ponadto w skład obudowy wchodzi armatura pompowa, tj. wodomierz DN65mm o przepływie  $Q_{nom} = 25 \text{ m}^3$ , kłapa zwrotna bezkołnierzowa DN80, przepustnica zaporowa bezkołnierzowa DN80, manometr 0 - 1 MPa zawór czerpialny dn 15 mm; skrzynka elektryczna.

Wszystkie elementy stalowe oraz łączniki ze stali nierdzewnej 0H18N9.

Sterowanie układem pomp odbywać się będzie automatycznie z rozdzielnic RT. Zabezpieczenie obwodu pompy zapewnia układ Softstartu” i sond hydrostatycznych.

W miejscach skrzyżowań z innym uzbrojeniem projektowane przewody układać w rurach osłonowych.

W miejscach skrzyżowań z istniejącymi kablami rury osłonowe należy zamontować również na istniejących przewodach.

Ponadto płyta wsporcza głowicy musi być wyposażona w co najmniej dwie w rury rewizyjne  $D=32\text{mm}$  do pomiaru lustra wody, do wprowadzenia czujnika poziomu wody, oraz przepust kablowy pompy głębinowej.

Wokół obudowy wykonać utwardzenie terenu drobnowymiarową kostką betonową gr. 6,0cm na podsypce cementowo-piaskowej. Na rurociągu tłocznym (przy studni) zamontować hydrant podziemny do celów eksploatacyjnych studni.

### **2.1.6 Studnie głębinowe SW1 i SW2 – rurociągi tłoczne**

W celu doprowadzenia wody surowej ze studni głębinowych do budynku SUW należy wykonać rurociąg tłoczny z rur PE100 RC  $D_z=90\text{mm}$ . Rurociąg posadowić 1,6 m poniżej obecnego poziomu terenu. Przy każdej ze studni zamontować hydrant podziemny z zasuwą odcinającą i skrzynką.

Na rurociągu w węźle W zamontować dwie zasuwy odcinające studnie głębinowe kołnierzowe z miękkouszczelniającym klinem DN80mm wg rysunku.

### **2.1.7 Studnie głębinowe SW1 i SW2 – instalacje elektryczne**

Instalacja obejmuje wykonanie zasilania pomp głębinowych SW1 przewodem YKY  $5 \times 10\text{mm}^2$ , SW2 przewodem YKY  $5 \times 10\text{mm}^2$ , z rozdzielnic technologicznej RT. Ponadto do skrzynek przyłączeniowych pomp doprowadzić :

- kabel YTKSY  $3 \times 1,5\text{mm}^2$  [ obwód sondy hydrostatycznej ]
- kabel YKY  $2 \times 1,5$  [ czujnik kontaktronowy -alarmowy ]
- kabel YKY  $3 \times 2,5\text{mm}^2$  [grzałka]
- PFeZn 25x4 [uziemiaenie]

## 2.2 Stacja uzdatniania wody – technologia

### 2.2.1 Zakres rzeczowy przebudowy

- demontaż istniejących urządzeń
- demontaż istniejących filtrów i hydroforów
- demontaż rurociągów i armatury
- wykonanie tymczasowego obejścia instalacji uzdatniania wody na czas wykonania nowego układu z wykorzystaniem urządzeń technologicznych z demontażu
- montaż kompletnego układu technologii uzdatniania wody o wydajności do 30 m<sup>3</sup>/h
- montaż dwóch zbiorników retencyjnych o pojemności 50 m<sup>3</sup> każdy
- montaż rurociągów technologicznych zewnętrznych łączących zbiorniki retencyjne ze stacją rurociąg ssawny, tłoczny oraz rurociąg przelewowy i spustowy
- montaż instalacji kanalizacyjnej odprowadzającej wody popłuczne i spustowe
- wykonanie trzykomorowego osadnika wód popłucznych

### 2.2.2 Charakterystyka wody surowej

Ujęcie wody surowej zasilającej urządzenia SUW stanowią dwie studnie głębinowe SW1 i SW2 zlokalizowane w bezpośrednim sąsiedztwie budynku stacji uzdatniania wody. Ujmowana z ujęcia woda charakteryzuje się następującymi parametrami:

#### ANALIZA WODY SUROWEJ UJĘCIA PUZDROWO

Parametr	Woda surowa	Parametry wymagane	Jednostka
Barwa	5	15,0	mgPt/dm <sup>3</sup>
Mętność	<b>1,30</b> [NTU]	1,0	mg/dm <sup>3</sup>
Zapach	akceptowalny	akceptowalny	
Odczyn pH	7,8	6,5-8,5	
Twardość ogólna	n.b.	60-500	mg/dm <sup>3</sup>
Chlorki	14	250	mg/dm <sup>3</sup>
Siarczany	53	250	mg/dm <sup>3</sup>
Amoniak	<0,05	0,5 (1,5)	mg/dm <sup>3</sup>
Azotany	12	50	mg/dm <sup>3</sup>
Azotyny	<0,05	0,5	mg/dm <sup>3</sup>
Utlenialność	n.b.	2,0	mg/dm <sup>3</sup>
Żelazo	0,2	0,2	mg/dm <sup>3</sup>
Mangan	0,02	0,05	mg/dm <sup>3</sup>
Przewodność	379	2500	μS/cm

### 2.2.3 Charakterystyka jakościowa wody uzdatnionej

Przyjmuje się, że woda uzdatniona po procesie jej uzdatniania w projektowanej instalacji technologicznej, charakteryzowała się będzie parametrami określonymi w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007 roku w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U. z 2007 roku nr 61 poz. 417).

### 2.2.4 Charakterystyka procesu technologicznego uzdatniania wody

Projektuje się zastosowanie następującego układu technologicznego uzdatniania wody:

- aeracja – napowietrzanie wody w aeratorze ciśnieniowym, ilość powietrza 8-10% ilości wody
- filtracja jednostopniowa – odżelazienie na złożu kwarcowym i katalitycznym, z prędkością filtracji  $v_f < 10,0$  m/h
- retencja wody w zbiorniku retencyjnym
- pompownia II stopnia – pompowanie wody do sieci wodociągowej

### 2.2.5 Zestaw aeracji – proces napowietrzania wody surowej

Woda surowa po przetłoczeniu jej ze studni głębinowych do budynku stacji uzdatniania, w pierwszej kolejności poddana będzie procesowi intensywnego napowietrzania w areatorze dynamicznym ciśnieniowym. Przyjmuje się, że proces napowietrzania wody surowej realizowany będzie w centralnym areatorze dynamicznym ciśnieniowym wypełnionym pierścieniami Białeckiego z tworzywa sztucznego (polipropylen, polietylen) 25x25mm wspomagającymi zmieszanie wody z powietrzem o powierzchni czynnej co najmniej 200m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>.

W wyniku aeracji następować będzie utlenienie znajdujących się w wodzie związków żelaza i manganu oraz usunięcie poprzez automatyczny zawór odpowietrzający (na aeratorze oraz filtrach), części zawartych w wodzie związków gazowych min. siarkowodoru, dwutlenku węgla, amoniaku i innych. W trakcie przepływu wody przez aerator, następuje wielokrotne rozbijanie się cząsteczek wody na drobiny, co stwarza dobre warunki do jej kontaktu z tlenem zawartym w powietrzu, wtłaczanym równocześnie do zbiornika.

Dla natężenia przepływu wody surowej w ilości  $Q = 30 \text{ m}^3/\text{h}$  zaprojektowano areator ciśnieniowy stalowy ocynkowany o średnicy nominalnej 800mm i pojemności minimalnej  $V = 1,25 \text{ m}^3$  wypełniony złożem dynamicznym z pierścieni Białeckiego tworzywa sztucznego (polipropylen, polietylen) 25x25mm wspomagającymi zmieszanie wody z powietrzem o powierzchni czynnej co najmniej 200m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>.

W celu zapewnienia niezbędnej ilości powietrza – minimum 10 % ilości uzdatnianej wody przyjęto zastosowanie sprężarki bezolejowej z funkcją automatycznego restartu o następującej charakterystyce:

- |                        |                        |
|------------------------|------------------------|
| - Wydajność max        | - 11 m <sup>3</sup> /h |
| - ciśnienie maksymalne | - 1,0 MPa              |
| - moc                  | - 1,5 kW               |
| - ilość                | - 1 szt.               |
| - zbiornik poj. min.   | - 100 dm <sup>3</sup>  |

W celu kontroli i pomiaru ilości powietrza wprowadzanego do procesu napowietrzania, należy zainstalować na rurociągu powietrznym rotametr mierzący na bieżąco ilość dawkowanego powietrza do aeratora o następującej charakterystyce:

- |                            |                                 |
|----------------------------|---------------------------------|
| - zakres pomiarowy roboczy | - 30 ÷ 130 dm <sup>3</sup> /min |
| - ciśnienie nominalne      | - 10 bar                        |
| - ilość                    | - 1 szt.                        |

Powietrze do procesu wprowadzane będzie poprzez otwarcie zaworu elektromagnetycznego zainstalowanego na rurociągu dosyłowym powietrza do aeratora.

Powietrze do aeracji przygotowane zostanie w rozdzielni pneumatycznej sprężonego powietrza wyposażonej w:

- filtr powietrza
- filtro-reduktor
- filtr mgły olejowej
- zawór dławiąco-zwrotny
- zawór elektromagnetyczny
- zawór odcinający
- reduktor
- manometry
- rotametr

Wszystkie elementy rozdzielni pneumatycznej umieścić w przeszklonej szafie.

### 2.2.6 Filtry - odżelazianie

Dla natężenia przepływu wody surowej w ilości  $Q = 30 \text{ m}^3/\text{h}$  oraz prędkości filtracji  $v_f < 10 \text{ m/h}$  zaprojektowano dwa zestawy filtracyjne ciśnieniowe o średnicy nominalnej  $D_n 1600 \text{ mm}$

Wypełnienie filtrów stanowić będzie złożo chalcedonitowe i zwirowe, o następującej charakterystyce:



- dolna warstwa podtrzymująca żwir o uziarnieniu d 8 ÷ 16 mm do obj. dennicy filtra ok. 0,20 m
- środkowa warstwa podtrzymująca żwir o uziarnieniu d 4 ÷ 8 mm i wysokości 0,15 m
- górna warstwa podtrzymująca żwir o uziarnieniu d 2 – 4 mm i wysokości 0,15 m
- warstwa filtracyjna chalcodonitowa o uziarnieniu d 0,8 ÷ 2,0 mm i wysokości 1,2 m

Każdy zestaw filtracyjny powinien składać się z następujących elementów:

- filtra ciśnieniowego średnicy wewnętrznej D=1600mm,
- odpowietrznika automatycznego ze stali nierdzewnej DN25mm
- złoża filtracyjnego o konstrukcji opisanej powyżej
- drenażu rurowego wykonanego ze stali nierdzewnej ze szczelinami o szerokości poniżej 0,5mm,
- 6 przepustnic z dyskami ze stali nierdzewnej z napędami elektrycznymi
- orurowania – rur i kształtek ze stali nierdzewnej,
- konstrukcji wsporczej rur ze stali nierdzewnej wraz z obejmami
- niezbędnych przewodów elastycznych
- spustu
- zaworów czerpalnych dla poboru prób wody surowej i uzdatnionej

Zestawy filtracyjne powinny posiadać atest PZH na kompletne urządzenie.

#### **UWAGA:**

**Filtry powinny być wykonane jako ocynkowane oraz malowane zewnętrznie i posiadać atest PZH na cały zbiornik, a nie tylko na powłoki ochronne. Filtry powinny mieć drenaż przystosowany do płukania wodą i powietrzem**

Efektem procesu będzie zatrzymanie na złożu filtracyjnym wytrąconych z wody części wodorotlenków żelaza i manganu, obniżenie poziomu mętności i barwy.

Po procesie filtracji, woda już jako uzdatniona, kierowana będzie do zbiorników retencyjnych, z których za pośrednictwem pomp II° kierowana będzie do sieci wodociągowej oraz wykorzystywana będzie do płukania filtrów

### **2.2.8 Regeneracja filtrów**

Przyjęto system regeneracji filtrów powietrzno - wodny

Proces regeneracji filtra odbywać się będzie w następujących etapach:

- I etap - obniżeniu poziomu wody w filtrze do wysokości ok.5 cm nad złożem
- II etap - płukanie wsteczne sprężonym powietrzem z wydajnością 145 m<sup>3</sup>/h w czasie 5 minut
- III etap - płukanie wsteczne wodą uzdatnioną ze zbiorników retencyjnych z wydajnością 90 m<sup>3</sup>/h w czasie 7 minut
- IV etap - stabilizacja złoża

W celu płukania filtra powietrzem przyjmuje się dmuchawę o parametrach zbliżonych do następujących wartości

- |             |                         |
|-------------|-------------------------|
| - wydajność | : 145 m <sup>3</sup> /h |
| - spręż     | : 410 mbar              |
| - przyłącze | : G 2 1/2"              |
| - moc       | : 5,5 kW                |
| - ilość     | : 1 szt.                |

Wypożyczenie dodatkowe:

- filtr na króćcu ssawnym

- zawór przeciążeniowy na króćcu tłocznym.
- łącznik amortyzacyjny
- zawór zwrotny
- przepustnica odcinająca

W celu płukania filtra wodą przyjmuje się pompę płuczną, której punkt pracy powinien być zbliżony do następujących parametrów

- wydajność w punkcie pracy - 90 m<sup>3</sup>/h
- wysokość podnoszenia - 15 m H<sub>2</sub>O
- moc - 5,5 kW

Pompa płuczna i dmuchawa powinny posiadać atest PZH na kompletne urządzenie.

### 2.2.9 Odprowadzenie wód popłucznych

Wody popłuczne z płukania filtrów odprowadzane będą do istniejącej kanalizacji sanitarnej w Puzdrowie poprzez projektowany osadnik trzykomorowy z kręgów betonowych. Odpływ z ostatniej komory osadnika przed studnią kanalizacji sanitarnej należy zasyfonować w celu zapobieżenia przedostawania się odorów z kanalizacji sanitarnej do układu odprowadzenia wód popłucznych. Podłączenie wykonać zgodnie z rysunkiem.

#### 2.2.10 Pompownia II'

Zestaw hydroforowy wyposażony będzie w wysokosprawne wielostopniowe wirowe pompy pionowe (wszystkie elementy pomp mające kontakt z wodą wykonane są ze stali nierdzewnej).

Zaprojektowano zestaw hydroforowy w oparciu o cztery agregaty pompowe wielostopniowe wirowe zamontowane równolegle na jednej ramie montażowej mocy 4x4kW +1x5,5kW pompa płuczna.

Pompy wyposażone są w armaturę: zawory odcinające i zwrotne na rurociągach tłocznym i zawory odcinające na rurociągach ssawnych, manometry.

Orurowanie zestawów oraz ramy wsporcze wykonane ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-Wszystkie elementy pomp pionowych mające kontakt z wodą wykonane muszą być ze stali nierdzewnej. Zestaw hydroforowy winien posiadać atest PZH

Urządzenie zgodne z Dyrektywą Europejską - dyrektywą maszynową 2006/42/WE, rozdzielnia sterująca zgodna z dyrektywami:

- 2006/95/WE – wyposażenie elektryczne przewidziane do stosowania w określonym zakresie napięć,
- 2004/108/WE – kompatybilność elektromagnetyczna,

Charakterystyka pracy zestawu powinna być zbliżona do następujących parametrów

Sekcja gospodarcza/ppoż.:

Q= 50 m<sup>3</sup>/h – wydajność zestawu

H= 60 mH<sub>2</sub>O – wysokość podnoszenia

Sekcja płuczna:

Q= 90 m<sup>3</sup>/h – wydajność zestawu

H= 15 mH<sub>2</sub>O – wysokość podnoszenia

Napięcie zasilania 3 × 400V, +10%, -10%, N, PE, 50Hz

Napięcie sterownicze 1 × 230V, +10%, -10%, N, PE, 50Hz oraz 1 × 24V DC

Sygnał przetwornika ciśnienia 4-20 mA

Obudowa z blachy stalowej, korpus górny i dolny z żeliwa szarego, płaszcz i wał pompy ze stali nierdzewnej chromoniklowej, wirniki poliwęglan,

Stopień ochrony IP 54

Temperatura otoczenia 0÷30°C

#### Opis działania zestawu:

W trybie automatycznym po załączeniu urządzenia do pracy sterownik załącza pompę 1 do pracy z przemiennikiem częstotliwości a regulator rozpoczyna regulację ciśnienia. W miarę wzrostu przepływu wody urządzenie zwiększa prędkość obrotową pompy. Gdy ta osiągnie maksymalną prędkość obrotową a pobór wody rośnie uruchamiana jest kolejna pompa. Prędkość obrotowa pierwszej pompy jest zmniejszana tak aby jej wydajność spadła do połowy a prędkość drugiej pompy jest zrównywana z prędkością pierwszej. W tym momencie zestaw mimo, że pracują dwie pompy ma wydajność taką jak jedna pompa. Jeśli pobór wody nadal rośnie prędkość obrotowa pomp jest podnoszona tak aby zachować odpowiednie ciśnienie w sieci. W podobny sposób są dołączane kolejne pompy. Gdy pobór wody spada prędkość obrotowa pompy maleje i w miarę potrzeby pompy odłączane są kolejno. W celu złagodzenie skoku ciśnienia przy odłączaniu jednej z pomp, prędkość obrotowa pompy pracującej jest chwilowo podbijana do maksymalnej wartości.

Wymagane jest aby każda z pomp sekcji bytowej regulowana była za pośrednictwem oddzielnego elektronicznego regulatora obrotów-falownika w cyklu automatycznym.

Gdy pobór wody jest znikomy urządzenie przechodzi w tzw. tryb nocny. W trybie tym ciśnienie jest podbijane powyżej zadanego po czym pompy są wyłączane. Ponowny start następuje gdy ciśnienie w sieci spadnie poniżej nastawionego progu. Podczas trybu nocnego następuje zamiana pracujących pomp.

Na rurociągu tłocznym wody uzdatnionej do sieci wodociągowej zaprojektowano dwa zbiorniki ciśnieniowe z poduszką membranową powietrzną o pojemności min. 20dm<sup>3</sup> mające za zadanie stabilizację ciśnienia na wyjściu ze stacji SUW. Zbiornik stabilizacyjny ciśnienia musi posiadać atest PZH.

#### **2.2.11 Dezynfekcja wody**

Proces dezynfekcji wody (stały bądź okresowy) prowadzony będzie roztworem podchlorynu sodu za pośrednictwem pompy dozującej współpracującej z wodomierzem z nadajnikiem impulsów.

Dane do doboru chloratora:

Q=30 m<sup>3</sup>/h – natężenie przepływu wody

D=0,3 g/m<sup>3</sup> – wymagana dawka chloru

c=3% - stężenie dawkowanego podchlorynu sodu

Na podstawie wyników analiz wody głębinowej nie stwierdzono skażenia bakteriologicznego ujmowanej wody w związku z tym nie ma potrzeby dozowania do wody uzdatnionej środków dezynfekcyjnych.

Zestaw chloratora stosowany będzie w celu umożliwienia doraźnej dezynfekcji wody wyłącznie w sytuacjach szczególnych np. w przypadku awaryjnego wystąpienia skażenia bakteriologicznego wody uzdatnionej.

Charakterystyka urządzeń zbliżona do następujących wartości

##### Pompa dozująca:

- wydajność - 5,0 dm<sup>3</sup>/h
- ciśnienie - 8 bar
- moc - 30 W, 230V

##### Zbiornik zasobowy:

- pojemność - 100 dm<sup>3</sup>
- wykonanie - PE
- wyposażenie dodatkowe - mieszadło ręczne, zestaw ssący miękki, czujnik poziomu.

#### **2.2.12 Wentylacja i ogrzewanie**

W budynku przewiduje się wentylację grawitacyjną. Szczegółową lokalizację elementów instalacji wentylacyjnej przedstawiono w części graficznej projektu.

W budynku SUW, w celu eliminacji zjawiska rosenia się urządzeń i rurociągów zainstalować należy dwa osuszacze powietrza o zbliżonej charakterystyce do następujących wartości:

Moc osuszania	: 70 litrów /24 h przy (32°C-80%RH)
Zasilanie	: 230 V / 50Hz
Pobierana moc	: nie więcej niż 1 kW
Zakres pracy temperatur	: 2 °C ÷ 35 °C
Wposażenie dodatkowe	: elektroniczny system kontroli z możliwością programowania żądanej wilgotności powietrza w zakresie od 30 ÷ 90 % RH, elastyczny przewód do stałego usuwania kondensatu.
Ilość	: 2 szt.

Ponadto w pomieszczeniu technologicznym do okresowego ogrzewania hali technologicznej należy zainstalować 2 grzejniki elektryczne o maksymalnej mocy 2,0 kW.

### 2.2.12 Rurociągi wewnętrzne i armatura

Zaprojektowane wszystkie rurociągi w budynku SUW wykonane będą z rur ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1 o połączeniach spawanych i kołnierzowych.

Odcinki montażowe (przyłączenie króćca wody surowej, króćca wody na zbiornik, króćca ssawnego i tłocznego zestawu hydroforowego) wykonać ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1. Zawory operacyjne filtrów ciśnieniowych – przepustnice klapowe (motylowe), uszczelnienie EPDM, dysk ze stali nierdzewnej, z napędami elektrycznymi uruchamianymi automatycznie. Zawory odcinające w stacji - przepustnice klapowe np. (motylkowe) uszczelnienie EPDM, dysk ze stali nierdzewnej z dźwignią z zapadką lub z przekładnią ręczną ślimakową.

Na rurociągach przewidzieć punkty poboru wody surowej, napowietrzonej, po każdym filtrze i na wyjściu do sieci przy zastosowaniu zaworów gwintowanych czepalnych laboratoryjnych kulowych.

**Tabela podstawowych średnic rurociągów technologicznych**

Rurociąg	Natężenie przepływu	Średnica nominalna	Średnica rzeczywista wewnętrzna/zewn.	Prędkość przepływu
	[m <sup>3</sup> /h]	[mm]	[mm]	[m/s]
Rurociąg wody surowej od wejścia do stacji do zestawu aeracji	30	100	104,0x2,0	1,06
Rurociąg wody napowietrzonej od zestawu aeracji do zestawów filtracyjnych	30	100	104x2,0	1,06
Rurociąg wody uzdatnionej od zestawów filtracyjnych do zbiornika wody uzdatnionej	30	100	104,0x2,0	1,06
Rurociąg wody płucznej	90	150	154x2,0	1,41
Rurociąg wody uzdatnionej - sieć	50	110	114x2,0	1,46

### 2.2.13 Wodomierze

Do pomiaru natężenia przepływu wody w stacji uzdatniania wody oraz do sterowania procesem uzdatniania przyjęto wodomierze z nadajnikiem impulsów: Dostawa w ramach orurowania poza zestawami technologicznymi.

- woda surowa:	DN 65 NKO
- woda uzdatniona na sieć:	DN 65 NKO
- woda płuczna:	DN 100 NKO

### 2.2.14 Instalacje sterownicze - wytyczne

Przyjmuje się automatyczną pracę SUW. Praca poszczególnych zespołów technologicznych realizowana będzie w sposób następujący:

#### Pompownia I°

- praca pompy na ujęciu może odbywać się w układzie automatycznego lub ręcznego sterowania,
- sygnałem załączania do pracy pompy będzie obniżenie się poziomu wody w zbiorniku retencyjnym, o 0,50m w stosunku do poziomu maksymalnego,
- wyłączenie pompy z pracy następować będzie po osiągnięciu poziomu maksymalnego w zbiorniku,
- pompę głębinową wyposażać w zabezpieczenia (sondy hydrostatyczne) przed ich pracą na sucho,
- na szafie sterowniczej przewidzieć sygnalizację świetlną.

#### Napowietrzanie I°

- instalacja uzbrojona będzie w zawór elektromagnetyczny, zainstalowany na odcinku rurociągu tłocznego, bezpośrednio doprowadzającego powietrze do aeratora. Otwarcie zaworu następowało będzie w chwili załączenia do pracy pompy głębinowej, zamknięcie w chwili wyłączenia pompy z pracy.

#### Filtracja I°

Filtry uzbrojone będą w armaturę z napędem elektrycznym, proces filtracji wykonywany będzie automatycznie.

Proces płukania filtrów przebiegał będzie w następujących etapach:

- Etap obniżenia lustra wody nad złożem filtracyjnym poprzez otwarcie na okres ok. 1 min. przepustnicy, odpowiednio:
  - filtr I - 13/1
  - filtr II - 13/2pozostałe przepustnice filtra płukanego zamknięte,
- Etap płukania powietrznego polegającego na wzruszeniu złoża sprężonym powietrzem pochodzącym z dmuchawy. Czas trwania procesu  $2 \div 3$  min.
  - układ przepustnic w czasie procesu płukania powietrznego:
    - filtr I - 13/1, 15/1
    - filtr II - 13/2, 15/2pozostałe przepustnice filtra płukanego zamknięte, załączenie do pracy dmuchawy - równocześnie z cyklem przestawienia przepustnic
- Etap płukania właściwego wodą uzdatnioną, czas trwania procesu ( $6 \div 12$  min.).

Rozpoczęcie fazy po upływie ok. 3 minut po zakończeniu pracy dmuchawy.

układ przepustnic:

- filtr I - 13/1, 17/1
  - filtr II - 13/2, 17/2
- pozostałe przepustnice filtra płukanego zamknięte,
- Etap stabilizacji złoża, proces polegający na prowadzeniu procesu filtracji wody z jednoczesnym zrzutem filtratu do kanalizacji, czas trwania fazy procesu  $3 \div 5$  min.

Rozpoczęcie fazy po upływie ok. 3min. od zakończenia płukania wodnego.

Układ przepustnic:

- filtr I - 12/1, 14/1
  - filtr II - 12/2, 14/2
- pozostałe przepustnice filtra płukanego zamknięte,

#### Monitoring i wizualizacja

Szafę sterowniczą należy wyposażać w sterownik swobodnie programowalny przystosowany do współpracy z modemem GPRS umożliwiającym przesyłanie podstawowych parametrów pracy stacji i komunikatów alarmowych wizualizowanych na panelu operacyjnym oraz archiwizację danych.

Zakłada się, że w systemie wizualizowane będą następujące zmienne:

- Poziom i objętość wody w zbiorniku retencyjnym (sonda poziomu w zbiorniku)

- ciśnienie powietrza za rozdzielnią pneumatyczną (czujnik ciśnienia)
- stanysterowania przepustnic sterowanych automatycznie
- przepływ wody przez wodomierz główny - wyjście na sieć wodociągową, z rejestracją wartości minimalnych, maksymalnych i średnich)
- przepływ wody na wodomierzu wody surowej (wydajność chwilowa) oraz objętość wody, która przepłynęła przez wodomierz od początku
- stan pracy filtra (praca/ płukanie)
- praca zestawu hydroforowego
- awaria pompy głębinowej
- awaria dmuchawy
- awaria pompy płucznej
- awaria niskie ciśnienie powietrza
- stop SUW
- awaria stacji uzdatniania wody
- awaria zasilania
- awaria przetworników
- dla zestawu hydroforowego :
  - stan pracy pomp (0-praca-ręka) oraz stany alarmowe (suchobiegi, zadziałanie zabezpieczeń)
  - ciśnienie za zestawem hydroforowym
  - częstotliwość na wyjściu przetwornicy
  - awaria zestawu hydroforowego

### 2.3 Zbiorniki retencyjne $V=50m^3$ szt. 2

Zadanie zbiorników retencyjnych będzie polegało na wyrównywaniu nierówności rozbiorów wody zarówno podczas trwania pożaru jak i rozbiorów na cele bytowo -gospodarcze w godzinach maksymalnego rozbioru. Zaprojektowano dwa pionowe zbiorniki wyrównawcze o pojemności  $50m^3$  każdy, wykonane z stalowych ze stali nierdzewnej kwasoodpornej 0H18N9, stanowiących czerpnię dla pomp II<sup>o</sup>, o następującej charakterystyce:

- pojemność użytkowa	- $50 m^3$
- średnica nom. DN	- 4,50 m
- wysokość całkowita	- 4,2 m
- wysokość płaszcza	- 3,2 m

Ocieplenie zbiornika stanowić będzie wełna mineralna grubości 12 cm, w płaszczu z blachy stalowej trapezowej w kolorze RAL5010.

Zbiornik składa się z płaszcza w kształcie pionowego walca zamkniętego od dołu płaskim dnem, a od góry stożkowym dachem. W dachu znajduje się komin wentylacyjny z filtrem przeciwpylowym, oraz króciec do montażu sondy pomiaru poziomu lustra cieczy w zbiorniku. Na dachu włącz prostokątny z izolowaną pokrywą. Ponadto zbiornik wyposażony jest w drabinę zewnętrzną oraz wewnętrzną umożliwiającą bezpieczne wejście do wnętrza zbiornika. W skład wyposażenia technologicznego zbiornika wchodzi również wewnętrzne orurowanie. Wszystkie króćce przyłączeniowe zakończone są kołnierzami na ciśnienie  $P_o=1,0MPa$  i znajdują się w dnie zbiornika. Szczelność połączeń spawanych sprawdzana jest u producenta metodą penetracyjną.

Drabiny zewnętrzne stalowe ocynkowane, drabiny wewnętrzne ze stali nierdzewnej kwasoodpornej 0H18N9

### 2.4 Rurociągi międzyobiektowe

Do prawidłowej obsługi stacji uzdatniania wody zaprojektowano następujące rurociągi międzyobiektowe.

- Połączenie stacji z istniejącą siecią wodociągową z rur PE100 RC Ø110mm SDR17, PN10
- Rurociąg zasilający zbiorniki wodą uzdatnioną PE100 RC Ø110mm SDR17, PN10
- Rurociąg ze zbiorników do zestawu hydroforowego PE100 RC Ø200mm SDR17, PN10
- Rurociąg przelewowy i spustowy ze zbiorników do studni PE100 RC Ø 110mm SDR17, PN10
- Kanalizacja odprowadzająca wody płuczne ze stacji uzdatniania oraz przelewowe i spustowe ze zbiorników retencyjnych PCV Ø 160

## **2.8 Uwagi końcowe**

Całość projektowanych robót należy wykonać zgodnie z:

- Rozporządzeniem Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie BHP przy robotach budowlano-montażowych - cz. II - Instalacje sanitarne i przemysłowe,
- normą - Przewody podziemne - Roboty ziemne wraz z późniejszymi zmianami wprowadzonymi zarządzeniem Nr 5/88 Instytutu Gospodarki Przestrzennej i Komunalnej,
- normą - Kanalizacja - Studzienki kanalizacyjne,
- Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 20.09.2001r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz.U. nr 118 poz. 1263).
- z uwagi na istniejące uzbrojenie podziemne, wykopy w miejscach kolizji wykonać metodą tunelową bez rozkopywania terenu,
- w przypadku skrzyżowania przewodów kanalizacyjnych z przewodami wodociągowymi, jeżeli odległość jest mniejsza niż 0,60 m, należy stosować rury osłonowe na przewodzie wodociągowym, zgodnie z normami
- wszystkie skrzyżowania i zbliżenia do urządzeń telekomunikacyjnych wykonać zgodnie z normami
- drogi i teren doprowadzić do stanu pierwotnego,
- miejsca skrzyżowań z istniejącymi liniami kablowymi osłonić rurami ochronnymi dwudzielnymi
- grunt w miejscach przekopów zagęścić do minimalnej wartości wskaźnika zagęszczenia  $W_z \geq 0,97$ .

# PROJEKT WYKONAWCZY INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH

OBIEKT:

***Budynek stacji uzdatniania wody wraz z ujęciem wody w Puzdrowie, gm. Sierakowice***

LOKALIZACJA:

***Puzdrowo, dz. nr 389/15 obręb Puzdrowo.***

INWESTOR:

**Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o.  
ul. Kartuska 12  
83-340 Sierakowice**

<u>INSTALACJE ELEKTRYCZNE</u> Projektował: mgr inż. Marek Pieprznik	Upr. bud. wykonawcze bez ograniczeń w specjalności: sieci, inst i urządz. elektryczne i energetyczne AN/8346/75/82	
---	--	--

Bytów, grudzień 2014r.



## **Spis treści:**

### **1. OPIS TECHNICZNY**

### **2. OBLICZENIA TECHNICZNE**

### **3. RYSUNKI TECHNICZNE:**

- E-1. – Plan instalacji oświetlenia,
- E-2. – Plan instalacji połączeń wyrównawczych,
- E-3. – Plan instalacji elektrycznej,
- E-4. – Schemat rozdzielni RG i RT,
- E-5. – Plan instalacji odgromowej.

## **ZAKRES RZECZOWY DOKUMENTACJI**

Opracowanie jest uzupełnieniem projektem budowlanym instalacji elektrycznej stacji wodociągowej w m. Puzdrowo.

Projekt obejmuje:

- instalację oświetlenia,
- instalację gniazd 230 V,
- instalację gniazd 400 V,
- zasilenie urządzeń technologicznych,
- instalację połączeń wyrównawczych,
- rozdzielnię RG,
- instalację AKPiA.

Opracowanie nie zawiera rozwiązań szczegółowych rozdzielni RT.

## **1. OPIS TECHNICZNY**

### **1. Podstawa opracowania**

Niniejszy projekt opracowano na podstawie:

- dokumentacji projektowej branży elektrycznej;
- obowiązujące przepisy i normy:
- ochrony przeciwporażeniowej i przeciwpożarowej
- norma Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalności prądowe długotrwałe przewodów
- Dz. U, nr 106, poz 1126 (tekst jednolity) Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane
- Dz. U. 2003, nr 75, poz. 690 Rozporządzenie z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

### **2. Zasilanie energetyczne**

Zasilanie obiektu zrealizowane jest z istniejącego złącza kablowego zlokalizowanego na elewacji budynku. Od złącza kablowego do RG ułożyć kabel YKY5x25mm<sup>2</sup>. Lokalizację rozdzielni RG przedstawiono na rysunkach. Rozdzielnię oraz poszczególne obwody odbiorcze należy opisać zgodnie ze schematem.

Zabezpieczenia poszczególnych obwodów odbiorczych projektuje się jako wyłączniki instalacyjne nadprądowe serii S oraz dodatkowo jako wyłączniki różnicowoprądowe P 30mA.

### 3. Instalacja oświetlenia

Instalację wykonać w całości przewodami  $n \times 1,5 \text{ mm}^2$  o izolacji 750V.

Rozmieszczenie opraw przedstawiono na rysunku.

Łącznik instalacyjny należy montować na wysokości 140 cm mierzonej od powierzchni wykończonej podłogi do środka puszkii montażowej.

Oprawy, osprzęt i puszki rozdzielcze stosować o stopniu ochrony, co najmniej IP65.

Sterowanie oświetleniem wewnątrz budynku odbywać się będzie ręcznie za pomocą łącznika dwubiegunowego.

Instalację wykonać w całości jako natynkową ułożoną w rurkach osłonowych RL mocowanych na uchwytkach i korytach kablowych.

### 4. Instalacja gniazd wtyczkowych

Instalację gniazd 230V wykonać w całości przewodami  $3 \times 2,5 \text{ mm}^2$  o izolacji 750V. Całą instalację gniazd 230V i 400V oraz urządzeń technologicznych projektuje się w układzie sieciowym TN-S. Przewody układać zgodnie z załączonymi rysunkami. Przed przystąpieniem do prac instalacyjnych należy uzgodnić z inwestorem lokalizację poszczególnych urządzeń technologicznych i sposób sterowania ich pracą.

Gniazda, osprzęt i puszki rozdzielcze należy stosować o stopniu ochrony, co najmniej IP44.

Gniazda wtyczkowe 230V i 400V montować na wysokości 140cm.

Wszystkie gniazda wtyczkowe muszą być ze stykiem ochronnym i podłączone w następujący sposób do przewodów:

L - faza - po lewej stronie,

N - neutralny - po prawej stronie,

PE - ochronny - u góry.

Przekroje przewodów oraz zabezpieczenia poszczególnych obwodów odbiorczych przedstawiono na załączonych rysunkach. Instalację wykonać w całości jako natynkową ułożoną w rurkach osłonowych RL mocowanych na uchwytkach i korytach kablowych.

### 5. Instalacja pomp głębinowych

Zasilanie pomp głębinowych projektuje się kablem YKY  $5 \times 10 \text{ mm}^2$  od RG. Przekrój kabla oraz zabezpieczenie przedstawiono na załączonych rysunkach.

Wykop wykonać w całości metodą odkrywkową. W miejscach skrzyżowań kabla z istniejącymi urządzeniami uzbrojenia terenu prace ziemne wykonać ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności, a projektowany kabel w miejscu skrzyżowań z tymi urządzeniami ułożyć w rurze ochronnej dwudzielnej PCV/PP 50.

Zapasy oraz odległości linii kablowej od istniejących urządzeń uzbrojenia terenu oraz budowli wykonać zgodnie z normami

Kabel w rowie układać linią falistą na głębokości 0,7 m, na 10 cm warstwie podsypki piaskowej. Po ułożeniu kabel przysypać 10 cm warstwą piasku i 15 cm warstwą gruntu rodzimego. Na całej trasie kabel oznaczyć folią PCV koloru niebieskiego. Odległość folii nad kablem powinna wynosić 25 cm. Pozostałą część rowu kablowego zasypać gruntem rodzimym ubijając go warstwami. Na kabel ułożony w rowie należy założyć tabliczki identyfikacyjne w 10 m odstępach informujące o typie, przekroju kabla, roku ułożenia oraz jego właścicielu.

Kable sterownicze i sygnalizacyjne układać w odległości 0,5m od kabli zasilających.

Teren budowy po zakończeniu prac budowlanych przywrócić do stanu pierwotnego.

### 6. Ochrona przeciwporażeniowa

Jako ochronę od porażenia przy dotyku pośrednim projektuje się samoczynne wyłączenie zasilania przez zabezpieczenie nadprądowe, zgodnie z normą *Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.* jako ochronę uzupełniającą dla projektowanych obwodów odbiorczych gniazd wtyczkowych projektuje się wyłączniki różnicowoprądowe 30 mA.

Również dla potrzeb ochrony przeciwporażeniowej oraz wyrównania potencjałów do szyny PE usytuowanej w RG należy podłączyć GSW, do której za pomocą bednarki FeZn  $30 \times 4 \text{ mm}$  należy podłączyć obudowy wszystkich urządzeń technologicznych i uziemienie stacji jak na rysunku E-4(Projekt Budowlany). Do zbiorników terenowych i studni ułożyć bednarkę Fe-Zn  $30 \times 4 \text{ mm}$ . Bednarkę Fe-Zn  $25 \times 4 \text{ mm}$  montować na ścianie na wysokości 30cm od posadzki. Bednarkę pomalować w paski żółto-zielone.

## **7. Ochrona przeciwprzepięciowa**

Jako ochronę przeciwprzepięciową projektuje się ogranicznik przepięć klasy B+C+D. Ogranicznik przepięć instalować w rozdzielni głównej RG i RT.

## **8. Ochrona przeciwpożarowa**

Przy wejściach do budynku projektuje się wyłączniki p.poż. W rozdzielni RG projektuje się wyłącznik P-160/3 z wyzwalaczem wzrostowym.

## **9. Opis systemu monitoringu**

System powinien być oparty na jednokierunkowej transmisji danych poprzez sieć GSM/GPRS. Jednostką realizującą proces sterowania obiektem będzie sterownik PLC z modułem komunikacyjnym GSM/GPRS.

W oczyszczalni ścieków w Sierakowicach zainstalowany będzie modem GSM/GPRS umożliwiający odbiór danych ze stacji.

Modem komunikacyjny wyposażony powinien być w kartę SIM pracującą w tej samej wydzielonej i zabezpieczonej sieci APN. Komunikacja pomiędzy stacją uzdatniania wody a oczyszczalnią gdzie zainstalowany zostanie serwer powinna odbywać się bez udziału zewnętrznych serwerów gromadzących i udostępniających dane. Wykonawca zainstaluje w komputerze oczyszczalni ścieków w Sierakowicach oprogramowanie umożliwiające umieszczenie wizualizacji SUW na stronie internetowej PWiK Sierakowice.

Zamawiający udostępni dostęp do w/w strony.

Oprogramowaniem odpowiedzialnym za wizualizację pracy obiektu będzie aplikacja typu SCADA. Wykonawca dostarczy zestaw komunikacji wraz z licencjonowanym oprogramowaniem.

## **11. Sterownie SUW**

Do sterownika PLC zamontowanego w szafie sterowniczej RT doprowadzone następujące sygnały:

- stan zasilania podstawowego (obecność i poprawność),
- tryb pracy (Automat / Ręka),
- stan każdej z zainstalowanych pomp (sprawna, awaria pompy),
- poziom wody w każdym zbiorniku terenowym – pomiar ciągły sondą,
- poziom wody w każdym zbiorniku terenowym – pomiar pływakami MIN i MAX,
- stan suchobiegu pomp studni głębinowych,
- praca / stan filtrów i sprężarki,
- położenia elektrozaworów,
- ciśnienie tłoczne zestawu hydroforowego – pomiar ciągły przetwornikiem ciśnienia
- suchobiegu zestawu hydroforowego.

Dodatkowo do sterownika PLC należy doprowadzić sygnały:

- otwarcia drzwi budynku SUW,
- otwarcia wjazdu studni głębinowej i zbiornika terenowego,
- przepływ chwilowy i sumaryczny wody surowej i uzdatnionej.

Sygnały i informacje przedstawiane w systemie wizualizacji (poza wyżej wymienionymi):

- liczniki godzin każdej z pomp z osobna – zliczane w sterowniku PLC.
- liczniki załączeń każdej z pomp z osobna – zliczane w sterowniku PLC,

Analiza graficzna pracy obiektu w zadanym, dowolnie konfigurowanym czasie powinna zawierać wykresy:

- awarii każdej z pomp,
- poziomu lustra wody w studniach głębinowych,
- poziomu wody w zbiornikach retencyjnych,
- wartości ciśnienia zestawu hydroforowego,
- wartości rozbiorów wody uzdatnionej.

Analiza graficzna ma umożliwiać zapisywanie wyświetlanego wykresy na dysk w postaci pliku graficznego i umożliwiać wydruk.

Generowanie raportów w zadanym, dowolnie konfigurowanym okresie czasu odnośnie:

- liczby załączeń każdej z pomp,
- czasu pracy każdej z pomp,
- liczby awarii każdej z pomp,
- przyrostu wody surowej i uzdatnionej.

Sygnały alarmowe jakie powinny być zapisywane w bazie danych:

- awaria zasilania,
- otwarcie wjazdu studni głębinowej i zbiornika terenowego,
- otwarcie drzwi budynku SUW,
- brak komunikacji
- awaria każdej z pomp (głębinowe, popłuczyn, zestawu hydroforowego)
- uszkodzenie sondy pomiarowej poziomu wody w studni głębinowej,
- uszkodzenie sondy pomiarowej poziomu wody w zbiornikach retencyjnych,
- wystąpienie poziomu MIN i MAX w zbiornikach retencyjnych,
- wystąpienie suchobiegu zestawu hydroforowego,
- wystąpienie suchobiegu pompy głębinowej,
- wystąpienie ciśnienia MIN i MAX zestawu hydroforowego,

## 9. Uwagi końcowe

Całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i niniejszą dokumentacją. Po wykonaniu wszystkich prac montażowych, przed odbiorem należy wykonać kompletne badanie urządzeń zabezpieczających oraz instalacji i urządzeń elektrycznych. Szczególną uwagę należy zwrócić na poziom rezystancji izolacji i ciągłość przewodu ochronnego PE.

Zabrania się bezpośredniego łączenia miedzi i aluminium.

Zakończenie prac powinno zostać udokumentowane formalnym protokołem odbioru z załączoną dokumentacją powykonawczą i pomiarową.

Wszelkie zmiany w wykonawstwie uzgodnić z autorem projektu.

## 2. OBLICZENIA TECHNICZNE

### Zestawienie mocy zainstalowanej

Obw.	Nazwa	Moc	Kabel/Przewód	Długość
1/1.	<b>Pampa głębinowa SW1</b>	4,5kW	YKY5x10mm2	18m Ib=16A
	Zasilanie pompy		OGł 4x6mm20,6/1 kV	20m
	Sonda hydrostatyczna		YKY 3X1,5mm2	18m
	Kontaktron		YKY 2X1,5mm2	18m
1/2.	<b>Pampa głębinowa SW2</b>	5,5kW	YKY5x10mm2	35m Ib=16A
	Zasilanie pompy		OGł 4x6mm20,6/1 kV	20m
	Sonda hydrostatyczna		YKY 3X1,5mm2	35m
	Kontaktron		YKY 2X1,5mm2	35m
2/1.	<b>Ogrzewanie studni SW1</b>	0,2kW	YKY3x2,5mm2	19m Ib=6A
2/2.	<b>Ogrzewanie studni SW2</b>	0,2kW	YKY3x2,5mm2	35m Ib=6A
3.	<b>Osuszacz</b>	1,0kW	YDY3x2,5mm2	11m Ib=10A
4/1.	<b>Grzejnik</b>	1,5kW	YDY3x2,5mm2	13m Ib=10A
4/2.	<b>Grzejnik</b>	1,5kW	YDY3x2,5mm2	11m Ib=10A
5.	<b>Oświetlenie</b>	1,5kW	YDY3x1,5mm2	30m Ib=10A
6.	<b>Dmuchawa</b>	5,5kW	YDY5x4mm2	8m Ib=25A
7.	<b>Sprężarka</b>	1,5kW	YDY5x2,5mm2	14m Ib=10A
8.	<b>Chlorator</b>	0,4kW	YDY3x2,5mm2	16m Ib=6A
9.	<b>Zestaw hydroforowy</b>	21,5kW	YDY5x16mm2	20m Ib=40A
10.	<b>Gniazdo wtycz. 24V</b>	0,2kW	YDY2x2,5mm2	11m Ib=6A

11.	<b>Zestaw gniazd wtyczkowych</b>	11,0kW	YDY2x2,5mm2	11m Ib=16A
12.	<b>Rozdzielnia RT</b>	1,2kW	YDY5x4mm2	2m Ib=10A
13.	<b>Zbiornik terenowy Z1</b>			
	Sonda hydrostatyczna		YKY 3X1,5mm2	21m
	Wyłączniki pływakowe		YKY4X1,5mm2	21m
	Kontaktron		YKY 2X1,5mm2	21m
	Połączenie wyrównawcze		Fe-Zn30x4mm	14m
14.	<b>Zbiornik terenowy Z2</b>			
	Sonda hydrostatyczna		YKY 3X1,5mm2	27m
	Wyłączniki pływakowe		YKY4X1,5mm2	27m
	Kontaktron		YKY 2X1,5mm2	27m
	Połączenie wyrównawcze		Fe-Zn30x4mm	6m
15.	<b>Kabel ZK1+P - RG</b>		YKY5x25mm	3m Ib=63A

**Razem:      Pz=60,3kW**  
**Pm=39,5kW**  
**Ib=63A**

Dobór przewodów i zabezpieczeń (wg IEC 60364-5-523)

Kable i przewody dobrano w oparciu o następujące zależności:

$$I_B \leq I_n \leq I_Z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_Z$$

$I_B$ - prąd obliczeniowy lub prąd znamionowy odbiornika, jeżeli z danego obwodu jest zasilany tylko jeden odbiornik,

$I_Z$ - obciążalność prądowa długotrwała przewodu,

$I_n$ - prąd znamionowy lub prąd nastawienia urządzenia zabezpieczającego

$I_2$ - prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego (przyjmowany jako wartość prądu powodującego działanie urządzenia zabezpieczającego w określonym czasie)

Prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego       $I_2 = k_2 I_n$

gdzie:

$k_2$  - jest współczynnikiem krotności prądu powodującego zadziałanie urządzenia zabezpieczającego, przyjmowany jako równy: - 1,45 dla wyłączników nadprądowych o charakterystyce B i C.

Dobre w projekcie zabezpieczenia nie przekraczają maksymalnych dopuszczalnych wartości.

Obliczenia skuteczności ochrony od porażeń wykonano w oparciu o program OBL.