

**PRACOWNIA PROJEKTOWA  
INŻYNIERII ŚRODOWISKA  
10-774 Olsztyn, ul. Markiewicza 2  
tel. (89) 533 18 37, k. 667 400 538**

**PROJEKT BUDOWLANY I WYKONAWCZY**

**Obiekt :** Rozbudowa stacji uzdatniania wody w m. Zaręby .....

**Kategoria :** XXX .....

**Kod CPV:** 45232430-5, .....

**Branża :** Sanitarna, budowlana, elektryczna .....

**Adres :** Zaręby, gm. Chorzele, jednostka ewidencyjna: Chorzele, .....  
obręb Zaręby, działka nr 114/1 .....

**Inwestor :** Gmina Chorzele, ul. Komosińskiego 1, 06-330 Chorzele .....

Imię i Nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
<b>Projektował:</b> mgr inż. Grzegorz Pokorski  mgr inż. Renata Glišńska-Panfilow  mgr inż. Krzysztof Nakonieczny	 06/01/OL - spec. instal. sanit.   77/85/OL - spec. konstrukcyjno- budowlana  08/01/OL - spec. instal. elektr.	 <i>mgr inż. Grzegorz Pokorski</i> Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń: wodociągowych i kanalizacyjnych, ciepłych, wentylacyjnych i gazowych nr ewid. 06/01/OL  mgr inż. Renata Maria Glišńska-Panfilow specjalność konstrukcyjno-budowlana Upr. budowlane Nr 77/85/OL §5 ust. 1, §6 ust.3, §7, §13 ust. 1 pkt 2, §2 ust.1 p.1  mgr inż. Krzysztof Nakonieczny upr. bud. do projektowania bez ograniczeń Nr 08/01/OL w spec. inst. w zakresie sieci, instalacji i urz. elektrycznych i elektroenergetycznych
<b>Sprawdził:</b> mgr inż. Stefan Pokorski	 62/89/OL - spec. instal.- inżynieryjna	 <i>mgr inż. Stefan Pokorski</i> upr. bud. §13 p.1.4a, b.p.1.5

Olsztyn, 17 grudnia 2019 r.

## I. SPIS TREŚCI

1. Część ogólna
  - 1.1. Podstawa opracowania
  - 1.2. Materiały wyjściowe do projektowania
  - 1.3. Położenie i nazwa inwestycji
  - 1.4. Stan obecny
  - 1.5. Sprawdzenie wydajności istniejących pomp w studniach
  - 1.6. Jakość ujmowanej wody
  - 1.7. Istniejący budynek stacji uzdatniania wody
  - 1.8. Ocena stanu technicznego elementów istniejącej SUW
  - 1.9. Zakres inwestycji
  - 1.10. Informacja dotycząca obsługi stacji
  - 1.11. Warunki gruntowo-wodne
  - 1.12. Rozwiązania technologiczno-projektowe chroniące środowisko oraz obszar oddziaływania projektowanych obiektów
2. Technologia
  - 2.1. Zapotrzebowanie wody
    - 2.1.1. Zapotrzebowanie wody do celów pitnych i gospodarczych
    - 2.1.2. Zapotrzebowanie wody do celów przeciwpożarowych
  - 2.2. Ujęcie wody
    - 2.2.1. Studnie wiercone
    - 2.2.2. Strefa ochronna ujęcia
  - 2.3. Podstawa wymiarowania urządzeń SUW
  - 2.4. Opis pracy SUW po rozbudowie
  - 2.5. Pompownia I°
    - 2.5.1. Obudowy studni
    - 2.5.2. Dobór pomp głębinowych
  - 2.6. Opis i obliczenia urządzeń stacji wodociągowej
    - 2.6.1. Aeratory i filtry pospieszne
    - 2.6.2. Napowietrzanie wody
    - 2.6.3. Cykl pracy filtrów

- 2.6.4. Płukanie filtrów
- 2.6.5. Odstojnik popłuczyn
- 2.6.6. Pompownia II stopnia
- 2.7. Chlorownia
- 2.8. Projekt zagospodarowania terenu i zbiornik wyrównawczy
- 2.8.1 Zbiorniki wyrównawcze – część technologiczna
- 2.8.2 Zbiorniki wyrównawcze – część budowlana
- 2.9. Budynek SUW – roboty budowlane
- 2.10. Sterowanie pompownią II°
- 2.11. Armatura kontrolno-pomiarowa, sygnalizacyjna i sterownicza
- 2.12. Armatura i rurociągi technologiczne
- 2.13. Automatyka SUW
- 2.14. Pomiar wody przesyłanej do sieci wodociągowej
- 3. Instalacje
- 4. Warunki wykonania robót
- 5. Zapotrzebowanie na energię elektryczną
- 6. Opis branży elektrycznej
- 6.1. Stan istniejący
- 6.2. Stan projektowany
- 6.3. Ochrona przeciwporażeniowa
- 6.4. Obliczenia techniczne
- 6.5. Zestawienie podstawowych materiałów
- 7. Uwagi końcowe
- 8. Informacja BIOZ
- 9. Załączniki

## II. SPIS RYSUNKÓW

		skala
rys. Nr 1	- Projekt zagospodarowania terenu	1:500
Nr 2	- Inwentaryzacja budynku SUW oraz istniejących urządzeń	1:50
Nr 3	- Technologia SUW - rzut	1:50
Nr 4	- Technologia SUW - przekroje	1:50
Nr 5	- Wykres doboru pomp głębinowych – SW-1 i SW-2	b.s.
Nr 6	- Obudowa studni i schemat montażowy pomp	1:50

Nr 7	-	Technologia - zbiorniki wyrównawcze	1:100
Nr 8	-	Fundament pod zbiornik wyrównawczy	1:50
Nr 9	-	Profil podłużny przelewu i spustu ze zbiorników	1:100
Nr 10	-	Rozbudowa odстойnika popłuczyn	1:50
Nr 11	-	Instalacje elektryczne wewnętrzne	1:50
Nr 12	-	Schemat zasadniczy istn. szafy Rte	b.s.
Nr 13	-	Schemat zasadniczy rozdzielni Rses	b.s.
Nr 14	-	Zbiorniki wyrównawcze – połączenie czujników poziomu i uziemienie	1:50

**W projekcie załączono:**

- \* warunki projektowe z dnia 04.12.2019 r. wydane przez ZGKiM w Chorzelach,
- \* opinię sanitarną Państwowego Powiatowego Inspektora Sanitarnego w Przasnyszu z dnia 20.12.2019 r., znak: PPIS-ZNS-714/09/19,
- \* uzgodnienie z rzeczoznawcą do spraw p-poż. z dnia 17.12.2019 r. - uzgodnienie na „Projekcie zagospodarowania terenu” (rys. Nr 1) i rys. Nr 3,
- \* decyzję Starosty Przasnyskiego z dnia 05.11.2015 r. znak: ROŚ.6341.65.3.2015 udzielającą pozwolenia wodnoprawnego na wprowadzenie do ziemi wód popłuczynnych z SUW Zaręby,
- \* decyzję Dyrektora Zarządu Zlewni w Ostrołęce Państwowego Gospodarstwa Wodnego Wody Polskie z dnia 03.04.2019r. znak: BI.ZUZ.5.421.300.2018.ŁB na pobór wody z wód podziemnych z ujęcia wody w m. Zaręby gm. Chorzele,
- \* oświadczenie projektantów - szt. 1
- \* uprawnienia i decyzje o stwierdzeniu przygotowania zawodowego - szt. 4
- \* zaświadczenia o przynależności do W-MOIIB - szt. 4

**Do wniosku o wydanie pozwolenia na budowę załączona będzie:**

- \* decyzja lokalizacji inwestycji celu publicznego.

## **OPIS TECHNICZNY**

do projektu budowlanego rozbudowy stacji uzdatniania wody w miejscowości Zaręby gm. Chorzele.

### **1. Część ogólna**

#### **1.1. Podstawa opracowania**

Projekt budowlany rozbudowy stacji uzdatniania wody w miejscowości Zaręby gm. Chorzele opracowano na podstawie umowy zawartej z Gminą Chorzele.

#### **1.2. Materiały wyjściowe do projektowania**

Podstawę do opracowania projektu rozbudowy stacji uzdatniania wody stanowią następujące materiały:

- \* koncepcja modernizacji układu wodociągowego zasilanego z SUW Zaręby wykonana w 2019 r. przez Pracownię Projektową Inżynierii Środowiska w Olsztynie,
- \* dokumentacja hydrogeologiczna ujęcia wody podziemnej z utworów czwartorzędowych w Zarębach gm. Chorzele opracowana w 2000 r. przez inż. Stanisława Błażewicza z Olsztyna,
- \* projekt budowlany stacji uzdatniania wody w Zarębach wykonany w 2000 r. przez Zakład Projektowania Wodociągów i Kanalizacji Wiejskich w Olsztynie,
- \* dane dotyczące produkcji wody z SUW Zaręby w poszczególnych miesiącach z lat 2014-2018 oraz za pierwsze półrocze 2019 r.
- \* mapę sytuacyjno wysokościową terenu inwestycji do celów projektowych w skali 1:500,
- \* inwentaryzację dla celów projektowych wykonaną przez autora programu,
- \* WTP, normy, przepisy dotyczące projektowania urządzeń zaopatrzenia w wodę.
- \* decyzja lokalizacji inwestycji celu publicznego.

#### **1.3. Położenie i nazwa inwestycji**

Przewidywana inwestycja – „Rozbudowa stacji uzdatniania wody w m. Zaręby” jest położona na działce nr 114/1, która jest własnością Gminy Chorzele.

#### **1.4. Stan obecny**

Na terenie SUW znajdują się dwie studnie, budynek stacji uzdatniania wody oraz dwa zbiorniki wyrównawcze wody czystej. Istniejąca stacja uzdatniania wody została wybudowana w 2002 r. Po wybudowaniu stacji uzdatniania wody Minister Zdrowia i Opieki Społecznej rozporządzeniem z dnia 19.11.2002 r. zmienił przepisy dotyczące jakości wody przeznaczonej do spożycia obniżając dopuszczalne ilości :

- \* związków żelaza z 0.50 mg/l do 0.20 mg/l,
- \* związków manganu z 0.20 mg/l do 0.05 mg/l,
- \* jonu amonowego z 1.50 mg/l do 0.50 mg/l.

Aby dostosować urządzenia istniejącej stacji uzdatniania wody do nowych przepisów w 2009 r. Inwestor rozbudował istniejącą SUW. Do dalszej eksploatacji pozostawiono dwa zbiorniki wody czystej 2 x 100 m<sup>3</sup>, pompownię I<sup>0</sup> i pompownię II<sup>0</sup>, a do istniejącego bloku filtrów 4 x ø 1400 z wraz z aeratorem ø 1000 stanowiących pierwszy stopień filtrowania wody dobudowano dodatkowy drugi stopień filtrowania wody stosując aerator ø 900 i blok filtrów 4 x ø 1400.

Istniejący system uzdatniania wody jest sprawny, jednak ze względu na wzrastające potrzeby wodne i znaczącą dekapitalizację zestawu pompowo-hydroforowego wraz z rozdzielnią wymaga natychmiastowej rozbudowy. W ramach rozbudowy przewiduje się wymienić lub wybudować:

- \* pompy w studniach nr 1 i nr 2 tj. pompownię I<sup>0</sup>,
- \* zestaw pompowo-hydroforowy wraz z rozdzielnią,
- \* pompę płuczną,
- \* dmuchawę powietrza do zruszenia złoża filtracyjnego,
- \* sprężarkę bezolejową,
- \* część rurociągów z uzbrojeniem,
- \* dodatkowy terenowy zbiornik wody czystej.
- \* rozbudowa odstożnika popłuczyn.

## **1.5. Sprawdzenie wydajności istniejących pomp w studniach**

### **Studnia Nr 1**

Wydajność studni  $Q = 50,0 \text{ m}^3/\text{h}$  przy depresji  $S = 2.8 \text{ m}$ . W studni jest zamontowana pompa GC5.03/11 kW (wstępne sprawdzenie wykazuje, że pompa uzyskuje wydajność przekraczającą zatwierdzoną wydajność studni)

### **Studnia Nr 2**

Wydajność studni  $Q = 50.0 \text{ m}^3/\text{h}$  przy depresji  $S = 3,2 \text{ m}$ . W studni jest zamontowana pompa GBA 2.3/2.2 kW i będzie wymieniona na pompę przystosowaną do nowych warunków pracy SUW.

Projektowane nowe pompy będą pracować naprzmiennie.

Decyzją Dyrektora Zarządu Zlewni w Ostrołęce Państwowego Gospodarstwa Wodnego Wody Polskie znak: BI.ZUZ.5.421.300.2018.ŁB z dnia 03.04.2019 r.

pobór wody podziemnej z ujęcia wody w m. Zaręby gm. Chorzele można realizować w ilości:

$$Q_{\max/s} = 0,138 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{\text{śr/d}} = 950,0 \text{ m}^3/\text{dobę}$$

$$Q_{\text{dop/rok}} = 346\,750,0 \text{ m}^3/\text{rok}$$

Perspektywiczne potrzeby wodne będą wyższe o 20% od obecnych potrzeb wodnych i będą wynosić:

$$Q_{\text{śr/d}} = 950 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\text{max/d}} = 1260 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\text{max/h}} = 108.6 \text{ m}^3/\text{d}, \quad q = 30.17 \text{ l/s}$$

Istniejący pobór wody jest niższy od zawartego w istniejącym pozwoleniu wodnoprawnym, jednak w okresie perspektywicznym możliwy jest wzrost poboru wody.

## 1.6. Jakość ujmowanej wody

Wyniki badań fizyko-chemicznych i bakteriologicznych wody ze studni nr 1 i nr 2 podano w dokumentacji hydrogeologicznej ujęcia wód podziemnych. Zestawione wyniki badań wody podane w tabeli Nr 1 pochodzą z okresu odwiertów studni oraz badań z bieżącej eksploatacji studni nr 1 i nr 2.

W wodzie surowej część wskaźników chemicznych przekracza wielkości określone w rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 2017.12.07.

tab. Nr 1

L.p.	Wyszczególnienie	Jedn.	Najwyższa dopuszczalna zawartość	Studnia nr	
				1	2
1.	Mętność	mgSiO <sub>2</sub> /dm <sup>3</sup>	1,0	9,0	9,0
2.	Barwa	mgPt/dm <sup>3</sup>	15	50	60
3.	Amoniak	mgNHO <sub>4</sub> /dm <sup>3</sup>	0,50	0,24	0,25
4.	Żelazo ogólne	mg Fe/dm <sub>3</sub>	0,20	2,23	2,15
5.	Mangan	mg Mn/dm <sub>3</sub>	0,10	0,20	0,20

Wg badań jakości wody wykonanych podczas odwiertu studni nr 1 i nr 2 jak i w trakcie eksploatacji stacji uzdatniania wody stwierdzano, że pod względem

bakteriologicznym woda odpowiada wymaganiom sanitarnym dla wody do picia i na potrzeby gospodarcze. Badania składu fizyko-chemicznego z okresu budowy i według stanu istniejącego (badania z 2014 r. i z 2017 r.) wykazują, że jakość wody surowej w studniach nie pogorszyła się.

W trakcie dotychczasowej eksploatacji tj. ujmowania wody ze studni Nr 1 oraz ze studni Nr 2 oraz jej napowietrzaniu i dwustopniowej filtracji na złożu żwirowym woda zostaje pozbawiona ponadnormatywnych wielkości związków żelaza i manganu oraz mętności i barwy.

### **1.7. Istniejący budynek stacji uzdatniania wody**

Jest to parterowy budynek wykonany metodą tradycyjną.

Stan elementów konstrukcyjnych budynku jest dobry i nadaje się do dalszej eksploatacji.

### **1.8. Ocena stanu technicznego elementów istniejącej SUW**

Po dokonaniu wizji lokalnej oraz po zapoznaniu się z istniejącą dokumentacją projektową i dokumentami formalno-prawnymi ustalono, że obiektami sprawnymi, które można przeznaczyć do dalszej eksploatacji są:

- \* studnie nr 1 i nr 2 z obudowami i rurociągami tłocznymi,
- \* budynek stacji uzdatniania wody wraz z zagospodarowaniem i ogrodzeniem,
- \* dwa zbiorniki terenowe wody uzdatnionej o pojemności 100 m<sup>3</sup> każdy,
- \* odстойnik wód popłucznych 4 x ø 1500,
- \* rurociąg z odстойnika wraz pompownią i wylotem do rowu melioracyjnego,
- \* rurociągi międzyobiektove,
- \* bezodpływowy zbiornik na ścieki sanitarne,
- \* neutralizator podchlorynu sodu

Urządzenia przeznaczone do dalszej eksploatacji w budynku SUW opisano w punkcie 2.6

### **1.9. Zakres inwestycji**

Projekt budowlany będzie obejmować kompleksowe rozwiązania techniczne rozbudowy SUW wraz z niezbędnymi do prawidłowego jej funkcjonowania obiektami. Projekt zawiera:

- wymianę pomp w studni nr 1 i w studni nr 2,
- wyposażenie istniejącego budynku w nowe instalacje sanitarne według punktu 2.6,



- budowę zbiornika wyrównawczego wody czystej o pojemności całkowitej 240 m<sup>3</sup> i użytkowej 210 m<sup>3</sup>,
- rozbudowę istniejącego odстойnika popłuczyn,
- między obiektowe rurociągi wody czystej i kanalizacji,
- linie kablowe na terenie stacji uzdatniania wody oraz instalacje wewnętrzne,

#### **1.10. Informacja dotycząca obsługi stacji**

Czas przebywania osoby zatrudnionej do obsługi stacji w pomieszczeniach wynosi poniżej 2 godzin w ciągu doby. Wykonywane czynności związane są z obsługą i konserwacją urządzeń, nadzorem oraz utrzymaniem czystości i porządku.

#### **1.11. Opinia geotechniczna**

W rejonie usytuowania obiektów SUW w Zaręczach - pod warstwą gleby piaszczystej /0,50 m/ występują grunty piaszczyste w postaci piasków drobnych - do głębokości 11,0 m. Do poziom 11,0 m p.p.t. nie zaobserwowano wód gruntowych. Badania przeprowadził w lutym 2000 r. hydrogeolog inż. Stanisław Błazewicz. Projektowany fundament pod zbiornik usytuowany będzie pomiędzy istniejącymi SW-1 i SW-2. Fundament zbiornika posadowiony będzie na rzędnej 122.10 m. Warunki gruntowe proste. Projektowane nowe obiekty należy zaliczyć do pierwszej kategorii geotechnicznej posadowienia.

#### **1.12. Rozwiązania technologiczno-projektowe chroniące środowisko oraz obszar oddziaływania projektowanych obiektów**

Przyjęte w projekcie rozwiązania pozwalają na skuteczną ochronę środowiska. Zastosowanie materiałów gwarantujących szczelność rurociągów między obiektowych oraz szczelność zbiorników wyrównawczych. Rurociągi między obiektowe przyjęto z rur ciśnieniowych z PVC o połączeniach kielichowych z uszczelką. Urządzenia w budynku SUW przyjęto o niskim wytwarzaniu hałasu jak: sprężarka, dmuchawa powietrza, pompy. Pozostawia się do dalszej eksploatacji neutralizator podchlorynu sodu, w którym zostanie zneutralizowany podchloryn sodu, który przypadkowo może zostać rozlany w chlorowni. Nie przewiduje się emisji substancji do powietrza.

W czasie budowy sieci rurociągów wodociagowych między obiektowych oddziaływanie na środowisko ograniczy się do najbliższego otoczenia inwestycji.

Prace winny być prowadzone w porze dziennej a używanie ciężkiego sprzętu będzie ograniczone do minimum ze względu na stosunkowo mały zakres robót ziemnych oraz małe głębokości wykopów 1,0 ÷ 1,5 m.

Po wykonaniu prac teren zostanie uporządkowany i przywrócony do stanu pierwotnego. Nie przewiduje się wycinki drzew.

Rozbudowa stacji uzdatniania wody w miejscowości Zaręby nie kwalifikuje się do przedsięwzięć mogących zawsze znacząco oddziaływać na środowisko oraz mogących potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko gdyż:

- nie będą wykonywane wiercenia w celu zaopatrzenia w wodę,
- nie będą wykonywane: rurociągi wodociągowe magistralne do przesyłania wody oraz przewody wodociągowe magistralne doprowadzające wodę od stacji uzdatniania do przewodów wodociagowych rozdzielczych,
- nowe pompy w studniach będą miały zdolność poboru wody podobną do obecnie zamontowanych pomp i pracować będą naprzemiennie, a pobór wody ze studni nie przekroczy zatwierdzonych zasobów wodnych,

Obszar oddziaływania obiektu mieści się w całości na jednej działce nr 114/1, na której został zaprojektowany.

Określenia obszaru oddziaływania obiektu dokonano w oparciu o następujące przepisy prawa:

- art. 5 ust. 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U.1994 Nr 89 poz. 414 z późn. zmianami)
- paragraf 2 i 3 rozporządzenia Rady Ministrów z 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz.U. z 2019 r. poz. 1839)
- art. 127 ÷ 128 ustawy z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne (DzU.2017, poz.1566 z późn. zmianami)

## **2. Technologia**

### **2.1. Zapotrzebowanie wody**

#### **2.1.1 Zapotrzebowanie wody do celów pitnych i gospodarczych**

Wodociąg Zaręby zaopatruje w wodę następujące miejscowości: Zaręby, Mącece, Ściężel, Kwiatkowo, Binduga, Krukowo, Rzodkiewnica, Skuzy, Rawki, Nowa

Wieś, Rawki, Wierzchowizna, Łaz, Sosnówek, Pruskołęka, Poścień Wieś i Pościan Zamion, w których mieszka około 1/3 mieszkańców gminy Chorzele.

Produkcja wody z SUW Zaręby wynosiła :

rok 2014	-	$Q_r = 206\,366\text{ m}^3$	$Q_{\text{sr/d}} = (206366 : 365) \times 1.1 = 662\text{ m}^3/\text{d}$
rok 2015	-	$Q_r = 227\,954\text{ m}^3$	$Q_{\text{sr/d}} = (227954 : 365) \times 1.1 = 687\text{ m}^3/\text{d}$
rok 2016	-	$Q_r = 211\,901\text{ m}^3$	$Q_{\text{sr/d}} = (211901 : 365) \times 1.1 = 639\text{ m}^3/\text{d}$
rok 2017	-	$Q_r = 219\,224\text{ m}^3$	$Q_{\text{sr/d}} = (219224 : 365) \times 1.1 = 661\text{ m}^3/\text{d}$
rok 2018	-	$Q_r = 231\,600\text{ m}^3$	$Q_{\text{sr/d}} = (231600 : 365) \times 1.1 = 699\text{ m}^3/\text{d}$
rok 2019	- I półr.	$Q_r = 112\,711\text{ m}^3$	$Q_{\text{sr/d}} = (112711 : 181) \times 1.1 = 685\text{ m}^3/\text{d}$

Do dalszej analizy przyjmuję najwyższą produkcję wody z roku 2018 tj.

$$Q_{\text{sr/d}} = 700\text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\text{max/d}} = 700 \times 1.6 = 1120\text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\text{max/h}} = (1120 : 24) \times 2.0 = 93.3\text{ m}^3/\text{h}$$

Przy obliczeniach:

$Q_{\text{max/d}}$  - przyjęto zwiększony współczynnik  $n = 1.6$ ,

$Q_{\text{max/h}}$  - przyjęto zwiększony współczynnik  $n = 2.0$ .

W wodociągu zaopatrywanym w wodę ze stacji uzdatniania wody w Zarębach występują bardzo duże różnice pomiędzy  $Q_{\text{sr/d}}$  i  $Q_{\text{max/d}}$ . Pomimo przyjęcia niestandardowo wysokiego współczynnika nierównomierności godzinowej  $N_h=2.0$ , w latach ubiegłych zaobserwowano dni, w których maksymalne rozbiory dobowe i godzinowe były jeszcze wyższe od obliczonych.

Przy tak dużych różnicach w potrzebach wodnych pomiędzy  $Q_{\text{sr/d}}$  i  $Q_{\text{max/d}}$  powstają problemy z właściwym zaprojektowaniem urządzeń i obiektów SUW biorąc pod uwagę istniejący stan i wydajności obiektów, które należy przeznaczyć do dalszej eksploatacji.

Decyzją Dyrektora Zarządu Zlewni w Ostrołęce Państwowego Gospodarstwa Wodnego Wody Polskie znak: BI.ZUZ.5.421.300.2018.ŁB z dnia 03.04.2019 r. pobór wody podziemnej z ujęcia wody w m. Zaręby gm. Chorzele można realizować w ilości:

$$Q_{\text{max/s}} = 0,138\text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{\text{śr/d}} = 950,0 \text{ m}^3/\text{dobę}$$

$$Q_{\text{dop/rok}} = 346\,750,0 \text{ m}^3/\text{rok}$$

W perspektywie przewidziano, że zostanie wybudowane dodatkowe ujęcie wody ze stacją uzdatniania w miejscowości Krukowo na działce nr 431. Przyjęto, że perspektywiczne potrzeby wodne będą wyższe o 20% od obecnych potrzeb wodnych i będą wynosić:

$$Q_{\text{śr/d}} = 950 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\text{max/d}} = 1260 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\text{max/h}} = 108.6 \text{ m}^3/\text{d}, \quad q = 30.17 \text{ l/s}$$

Istniejąca SUW w Zarębach, po rozbudowie w 2009 r. bloku uzdatniania wody, nie jest w stanie pokryć potrzeb wodnych określonych w pozwoleniu wodnoprawnym z dnia 03.04.2019 r.

Aby sprostać zakładanym perspektywicznym założeniom należy wybudować jeszcze jedno ujęcie wody ze stacją uzdatniania wody zlokalizowaną we wsi Krukowo na działce nr 431 (lub na innej działce) oraz przystosować istniejącą SUW w Zarębach do zwiększonych potrzeb wodnych współpracujących z projektowaną SUW w Krukowie.

### **2.1.2 Zapotrzebowanie wody do celów przeciwpożarowych**

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24.07.2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz.U.Nr 124, poz. 1030) dla jednostki osadniczej do 2000 mieszkańców potrzeby wody pożarowej winny wynosić co najmniej  $5 \text{ dm}^3/\text{s}$ , a dla jednostki osadniczej do 5000 mieszkańców potrzeby wody pożarowej winny wynosić co najmniej  $10 \text{ dm}^3/\text{s}$ . Dla poszczególnych miejscowości, minimalne potrzeby wody pożarowej wynoszą  $5 \text{ dm}^3/\text{s}$  lub zapas wody  $50 \text{ m}^3$ , a dla ujęcia wodociągu Zaręby zaopatrującego w wodę 3299 osób przyjmując minimum  $10 \text{ dm}^3/\text{s}$  lub zapas wody  $100 \text{ m}^3$ . Przy projektowaniu sieci wodociągowej dla zabudowy kolonijnej i rozproszonej oraz dla miejscowości do 100 osób można nie uwzględniać wody pożarowej.

## **2.2. Ujęcie wody**

### **2.2.1. Studnie wiercone**

Ujęcie wody stanowią dwie studnia nr 1 i nr 2, które zostały odwiercone w latach 1999 - 2000 r. o następujących danych techniczno-hydrogeologicznych:

L.p.	Wyszczególnienie	Jedn.	Studnia Nr	
			1	2
1.	Głębokość	m	49.9	48.7
2.	Rura nadfiltrowa PVC $\phi$ 315x291 do głębokości	m	29.88	31.68
3.	Filtr PVC $\phi$ 315x291 do głębokości	m	49.90	48.70
4.	Długość części roboczej filtra	m	15.72	12.42
5.	Zwierciadło wody nawiercone	mppt	29.0	31.0
6.	Zwierciadło wody ustabilizowane	mppt	2.22	2.44
7.	Wydajność eksploatacyjna	m <sup>3</sup> /h	50.0	50.0
8.	Depresja	m	2.8	3.2
9.	Zawartość żelaza	mg/l	2.50	2.20
10.	Zawartość manganu	mg/l	0.22	0.22

Zasoby eksploatacyjne ujęcia wody podziemnej zostały zatwierdzone decyzją Starosty Przasnyskiego znak ROŚ.752/1/2000 z dnia 2000.03.20 w wysokości 50.0 m<sup>3</sup>/h przy depresji  $s=2.8$  m dla studni nr 1 i  $s=3.2$  m dla studni nr 2.

### 2.2.2. Strefa ochronna ujęcia wody

Strefy ochronne ujęcia wody podziemnej zostały określone w dokumentacji powykonawczej studni nr 1 i nr 2 jak i w operacie w wodnoprawnym. Studnie ze względu na dobrą izolację warstw wodonośnych warstwami nieprzepuszczalnymi w postaci glin i iłów o miąższości 19.0-20,0 m nie wymagają wyznaczenia stref ochrony pośredniej. Wymagana jest tylko strefa ochrony bezpośredniej 8-10 m od studni nr 1 i nr 2.

Teren ochrony bezpośredniej wokół studni jest ogrodzony i zagospodarowany.

### 2.3. Podstawa wymiarowania urządzeń SUW

Pozostawia się do dalszej eksploatacji urządzenia do napowietrzania i uzdatniania wody na pierwszym i drugim stopniu filtracji wody o zdolności 50.0 m<sup>3</sup>/h.

Pompownię II<sup>0</sup> dobiera się o wydajności powyżej  $Q_{\max}/h = 93.3$  m<sup>3</sup>/h.

Do istniejących zbiorników wody czystej 2 x 100 m<sup>3</sup> projektuje się budowę dodatkowego zbiornika wyrównawczego o podobnej wysokości jak zbiorniki istniejące, lecz o większej średnicy 700 cm i pojemności całkowitej  $V = 240 \text{ m}^3$ .

## **2.4. Opis pracy SUW po rozbudowie**

Pompy głębinowe sterowane sondami, zamontowanymi w komorach zbiorników wyrównawczych, będą tłoczyć wodę przemiennie ze studni nr 1 lub ze studni nr 2. W mieszaczach zachodzi ciśnieniowe napowietrzanie wody powietrzem dostarczany przez sprężarkę i utlenianie związków żelaza i manganu.

Napowietrzona woda w aeratorze  $\varnothing 1000$  przepływa przez cztery filtry ciśnieniowe  $\varnothing 1400$  mm na pierwszym stopniu filtracji i następnie po dodatkowym napowietrzeniu wody w aeratorze  $\varnothing 900$  i filtracji przez cztery filtry  $\varnothing 1400$  jest kierowana do zbiorników wyrównawczych. Ze zbiorników uzdatnioną wodę pompownia II° będzie tłoczyć do sieci wodociągowej.

Z uwagi na dobrą jakość wody pod względem bakteriologicznym nie jest wymagana jej ciągła dezynfekcja. Do okresowej dezynfekcji pozostawiono chlorator C-53. Środek dezynfekcyjny - podchloryn sodu jest dozowany za filtrami.

## **2.5. Pompownia I°**

Dane studni nr 1 i nr 2, które stanowią źródło wody dla projektowanego wodociągu podano w tab. Nr 2.

### **2.5.1. Obudowy studni**

Istniejące obudowy studni nr 1 i studni nr 2 są wykonane z kręgów betonowych  $\varnothing 1500$  i wyniesione ok. 1.2 m powyżej istniejącego terenu.

Istniejące obudowy pozostawia się do dalszej eksploatacji.

### **2.5.2. Dobór pomp głębinowych**

Istniejące pompy należy wymienić na nowe przystosowane do technologii rozbudowywanej SUW.

#### **Studnia nr 1 i nr 2**

Stałe dane do obliczeń:

- \* straty na wodomierzu oraz rurociągach SUW – przyjęto 3,0 m
- \* straty na złożu filtracyjnym – przyjęto  $2 \times 3.0 = 6.0 \text{ m}$
- \* ciśnienie wypływu do zbiornika – przyjęto 2,0 m
- \* rzędna statycznego zwierciadła wody w studni nr 1 i nr 2 – 120,3 m,
- \* rzędna max. zwierciadła wody w zbiornikach – 129,1 m,

Geometryczna wysokość podnoszenia pompy wynosi:

- przy zanieczyszczonych filtrach:  $H_g = 129,1 - 120,3 + 11,0 = 19,8 \text{ m}$ ,

#### **Studnia nr 1 i nr 2**

Dla studni nr 1 i nr 2 dobrano pompy SP 46-4-C/5,5 kW z silnikiem MS4000. Wydajność pompy wyniesie  $Q = 50,0 \text{ m}^3/\text{h}$ , przy  $H = 24,7 \text{ m}$

Wykres doboru pomp zawiera część graficzna projektu – rys. Nr 5. Na wykresie podane są również niezbędne dane techniczno-eksploatacyjne agregatów pompowych, straty w rurociągach tłocznych (pompa - stacja wodociągowa - zbiornik wyrównawczy) oraz wyniki badań hydrogeologicznych studni.

Na trasie studnia – stacja wodociągowa przewiduje się pozostawić istniejące rurociągi tłoczne z rur PVC 90. Pompy w studniach SW-1 i SW-2 pracować będą naprzemiennie.

Nowe pompy pracować będą z wydajnością nie większą niż zatwierdzone wydajności studni.

Pompy w studniach należy zamontować na kołnierзовych rurociągach tłocznych DN 80 z rur stalowych kołnierзовych bez szwu ocynkowanych ogniowo PN16.

Projektowane pompy w studniach, średnice rurociągów tłocznych i głębokości ich zamontowania podano w tab. Nr 3.

tabela Nr 3

L.p.	Wyszczególnienie	Jedn.	SW nr 1	SW nr 3
1.	Pompa		SP 46-4-C 5,5 kW	SP 46-4-C 5,5 kW
2.	Głębokość zamontowania pompy	mppt	9,0	9,0
3.	Średnica rurociągu tłoczego w studniach	mm	80	80

Dobre pompy przy zerowej wydajności mogą wytwarzać ciśnienie  $H = 50,0 \text{ m}$ , a więc powyższy układ hydrauliczny nie wymaga stosowania zaworu bezpieczeństwa.

## **2.6. Opis i obliczenia urządzeń stacji wodociągowej**

Do dalszej eksploatacji przeznacza się:

Pierwszy stopień filtracji

– mieszacze wodno-powietrzne  $\varnothing 1000$  – szt. 1

- filtry ciśnieniowe  $\varnothing$  1400 – szt. 4
- rurociągi technologiczne wraz z armaturą

Drugi stopień filtracji

- mieszacze wodno-powietrzne  $\varnothing$  900 – szt. 1
- filtry ciśnieniowe  $\varnothing$  1400 – szt. 4
- rurociągi technologiczne wraz z armaturą

W istniejącym budynku demontażowi podlegać będą:

- zestaw pompowo-hydroforowy z pompą płuczną,
- dmuchawa powietrza,
- część orurowania z kształtkami,
- przepustnice,
- wodomierz MZ 150, wodomierze MZ 80 szt.2,

Nowe urządzenia w budynku SUW:

- zestaw hydroforowy + pompa płuczna, z rozdzielnią
- przepływomierz DN 150, na rurociągu tłoczącym wodę do sieci,
- przepływomierz DN 100 na rurociągu płucznym,
- przepływomierze DN 80 na rurociągu tłocznym ze studni nr 1 i nr 2,
- nowa sprężarka bezolejowa - podstawowa,
- nowa dmuchawa do wzruszenia złoża filtracyjnego,
- osuszacze powietrza,
- orurowanie ze stali nierdzewnej jako uzbrojenie montowanych urządzeń.

### **2.6.1. Aeratory i filtry pośpieszne**

Pozostawia się istniejące aeratory i filtry pośpieszne pracujące na dwóch stopniach filtrowania wody. Na pierwszym stopniu filtrowania wody pozostawia się aerator  $\varnothing$  1000 oraz cztery filtry  $\varnothing$  1400, a na drugim stopniu filtrowania wody aerator  $\varnothing$  900 oraz cztery filtry  $\varnothing$  1400.

Przy pracy naprzemiennej studni nr 1 lub nr 2 prędkość filtracji wynosi:

$V=50:4:1.54= 8,12$  m/h – jest to prędkość właściwa do uzdatnienia wody surowej.

### **2.6.2. Napowietrzenie wody**

Ilość powietrza doprowadzanego do napowietrzania wody winna wynosić 10% ilości wody uzdatnianej, tj.:

\* przy zespołowej pracy pomp SW-1 i SW-2



$$Q_p = 50 * 0.1 \cong 5,0 \text{ m}^3/\text{h},$$

Obecnie w hali technologicznej jest zamontowana sprężarka WAN-T ze zbiornikiem powietrza o pojemności 400 l z dwoma silnikami 3.0kW o wydajności 20 m<sup>3</sup>/h.

Istniejącą sprężarkę, pozostawia się do dalszej eksploatacji jako rezerwową, którą należy wyposażyć w filtr powietrzno-olejowy. Na przewodzie za sprężarką zamontować filtr zgrubny wodno - olejowy DN 20.

Jako sprężarkę podstawową projektuje się sprężarkę bezolejową z silnikiem o mocy 2.4 kW i zbiornikiem pionowym o pojemności 250 l i wydajności 14.4 m<sup>3</sup>/h typ KCT 401-250St.

Sprężarka fabrycznie jest wyposażona w:

- \* łącznik ciśnieniowy - w czasie rozruchu należy ustawić na ciśnienie włączania 0.5 MPa,
- \* zawór przelotowy kulowy,
- \* manometr,
- \* zawór bezpieczeństwa.

Za aeratorem zaprojektowano reduktor ciśnienia DN 20 ze wskaźnikiem nastawy lub regulatorem obniżającym ciśnienie powietrza do 3-3,5 bar - do napowietrzania wody.

W czasie rozruchu stacji wodociągowej należy wyregulować ilość i ciśnienie powietrza tak, aby woda po jej uzdatnieniu odpowiadała warunkom wód picia i na potrzeby gospodarcze określonym w rozporządzeniu MZ z dnia 2017.12.07.

### 2.6.3. Cykl pracy filtrów

Cykl pracy filtrów określa wzór:

$$T = \frac{M_d}{M * V}$$

$M_d$  - ilość zawiesin, którą można zatrzymać na 1 m<sup>2</sup> złoża = 3400 G/m<sup>3</sup>,

$M$  = 1.91 x Fe + 1.58 x Mn,

Fe - ilość żelaza w wodzie surowej – 2,23 mg/dm<sup>3</sup> i po filtracji – 0,10 mg/dm<sup>3</sup>,

Mn - ilość manganu w wodzie surowej – 0,22 mg/dm<sup>3</sup> i po filtracji – 0,03 mg/dm<sup>3</sup>.

Ilość zawiesin zatrzymanych na filtrach:

$$M = 1,91 * 1,13 + 1.58 * 0,19 = 2,46 \text{ G/m}^3.$$

$V$  = 8,12 m/h - prędkość filtracji,

$$T = \frac{3400}{2,46 \times 8,12} = 170 \text{ h}$$

Przy pracy filtrów ciśnieniowych w ciągu 20,0 h/d, cykl pracy pomiędzy ich płukaniem wyniesie:  $170 : 20 = 8,5$  doby

Przyjęto teoretyczny cykl filtracji 7 dób. Rzeczywisty cykl pracy filtrów winien być określony w ramach rozruchu technologicznego stacji wodociągowej (różnica strat na złożu czystym i przed jego płukaniem nie powinna przekraczać 0.03 MPa).

#### 2.6.4. Płukanie filtrów

Przewidziano:

- \* wzruszenie złoża powietrzem dostarczonym przez dmuchawę rotacyjną,
- \* płukanie wodą czystą tłoczoną przez pompę płuczną,
- \* dopłukiwanie filtrów - wodą surową.

Wzruszenie złoża powietrzem przewiduje się prowadzić z intensywnością -  $15 \text{ dm}^3/\text{sxm}^2$  przez okres 3-5 min.

Ilość powietrza do wzruszania złoża filtra o  $\varnothing$  1400 powierzchni  $1.54 \text{ m}^2$  z intensywnością  $15 \text{ dm}^3/\text{sxm}^2$  winna wynosić:

$$q_p = 1.54 \times 15 = 21.3 \text{ dm}^3/\text{s} = 83.0 \text{ m}^3/\text{h}.$$

Wymagane ciśnienie powietrza ca 0.04-0.05 MPa. Projektuje się dmuchawę powietrza DIC-75H typ KO 5TD/4.0 kW:

$$Q = 83 \text{ m}^3/\text{h}, p = 0.05 \text{ MPa}, n = 2900 \text{ min}^{-1}, n = 4.0 \text{ kW},$$

Po wzruszeniu złoża powietrzem przewiduje się jego płukanie wodą uzdatnioną z intensywnością 12-15 m/h. Czas płukania – 6-7 min.

Wydażność pompy płuczającej  $Q_{sr} = 80 \text{ m}^3/\text{h} = 22.2 \text{ dm}^3/\text{s}$ . Stąd intensywność płukania wodą wynosi:

$$q = 22.2 \text{ dm}^3/\text{s} : 1.54 \text{ m}^2 = 14.4 \text{ dm}^3/\text{sxm}^2.$$

Pierwszy filtrat po płukaniu złoża, przez ca 6 min należy odprowadzić do kanalizacji. Orurowanie filtrów II<sup>0</sup> uniemożliwia odprowadzenia z nich pierwszego filtratu do kanalizacji, wobec czego część utlenionych związków żelaza i manganu trafia do zbiorników wyrównawczych, które powinny być oczyszczane z osadów dwa razy w roku.

Dobrano pompę TP100-130/4/4,0kW o wydajności  $Q = 80 \text{ m}^3/\text{h}$  przy  $H = 12,0 \text{ m}$ .

#### 2.6.5. Odstojnik popłuczyn

W projekcie pozostawia się do dalszej eksploatacji istniejące filtry  $\varnothing$  1400 wobec czego pozostawia się także do dalszej eksploatacji istniejący odstojnik wód

popłucznych z pompownią. W celu zwiększenia pojemności odstożnika popłuczyn- projektuje się budowę dwóch komór  $\varnothing$  2000 H=2.0 m, zwiększając pojemność użytkową do 12.1 m<sup>3</sup>, wg rys nr 10.

Istniejący układ odprowadzenia wód popłucznych do rowu melioracyjnego tj. do ziemi za pomocą istniejącej pompowni jest niewystarczający, aby przetłoczyć także wody awaryjne z istniejących zbiorników i projektowanego zbiornika wyrównawczego.

Do odpływu wód awaryjnych ze zbiorników wyrównawczych, (wykorzystując bardzo chłonne podłoże gruntowe do głębokości 11.0 m w postaci różnoziarnistych piasków) zaprojektowano obniżenie terenu celem odprowadzenia do ziemi przypadkowych wód, które mogą nastąpić w wyniku awarii systemu automatyki wyłączającego pracę pomp głębinowych – wg rys. nr 1 i nr 9.

#### **2.6.6. Pompownia II°**

Dane do obliczeń:

- \* niezbędna wydajność pompowni – 93,3 m<sup>3</sup>/h przy ciśnieniu wylotowym 43 m,
- \* rzędna posadzki stacji wodociągowej – 123,0 m,
- \* rzędna zwierciadła wody w zbiornikach – 128,6 m.

Rzędne linii ciśnień przy P przyjęto na podstawie obliczeń hydraulicznych sieci wodociągowej tj. wg wymaganych wskazań na manometrze tłoczenia do sieci wodociągowej:

- \* P = przyjęto - 0.43 MPa,

Wysokość podnoszenia pomp:

- \*  $H_{tłmax} = 123,0 + 43,0 - 128,6 = 37,4$  m,

Dla powyższych danych dobrano wielofunkcyjny zestaw pompowo-hydroforowy typu:

- \* ZH-CR/W 5.20.4/5.5 kW o wydajności ca 97.5 m<sup>3</sup>/h
- z pionowymi wielostopniowymi pompami wirowymi typu CR - dla potrzeb bytowo - gospodarczych oraz jednostopniową pionową pompę wirową typu TP - do płukania filtrów.

Średnica kolektora ssącego DN 150 i tłocznego zestawu - DN 150, zastosowano rury nierdzewne typ 1.4301  $\varnothing$  168.3 x 2.0 mm.

Zestaw pompowo-hydroforowy będzie wyposażony w wielofalownik regulujący obroty wszystkich pomp w tym pompę awaryjną, dający możliwość łagodnego rozruchu agregatu pompowego i zmniejszenia zużycie prądu. Sterownik

jeden raz na dobę będzie dobierał pompę awaryjną. W normalnych warunkach będą pracować tylko cztery pompy, z piątą pompą awaryjną.

## **2.7. Chlorownia**

Pod względem bakteriologicznym woda odpowiada warunkom dla wód pitno – gospodarczych i nie wymaga stałej dezynfekcji.

Do okresowej dezynfekcji wody w wypadku skażenia, epidemii, remontu stacji i innych zdarzeń losowych przewiduje się pozostawienie istniejącego chloratora C-53.

Dozowanie podchlorynu sodu następuje do rurociągu wody uzdatnionej za filtrami. Środkiem dezynfekującym jest podchloryn sodu.

Przewidziano dawkowanie podchlorynu sodu w gat. 1A o zawartości chloru aktywnego nie mniejszej niż 145 g/dm<sup>3</sup>. Przed sporządzeniem roztworu podchlorynu sodu należy zwrócić uwagę na jego ważność.

Dezynfekcję wody uzdatnionej prowadzi się będzie za pomocą 1 % roztworu podchlorynu.

## **2.8. Projekt zagospodarowania terenu i zbiornik wyrównawczy**

Przedmiotem inwestycji jest budowa:

- \* nowego zbiornika retencyjnego wody pitnej o objętości 240 m<sup>3</sup> wraz z przewodami między obiektowymi,
- \* obniżenia terenu do przyjęcia awaryjnych wód ze zbiorników wyrównawczych,
- \* rozbudowa istniejącego odстойnika popłuczyn o dwie komory  $\varnothing 2000$  H= 2.0 m.

Na istniejące zagospodarowanie działki składają się następujące obiekty: studnie nr 1 i nr 2, budynek stacji uzdatniania wody, dwa zbiorniki wyrównawcze o pojemności jednostkowej 100 m<sup>3</sup>, neutralizator podchlorynu sodu, zbiornik ścieków sanitarnych, płyta pod montaż przenośnego agregatu prądotwórczego, odстойnik popłuczyn z pompownią oraz przewody międzyobiektywne wod-kan i energo-sterownicze. Wszystkie obiekty istniejące i projektowane znajdują się na jednej działce nr 1114/1.

Projektowane zagospodarowanie terenu zostało określone w części rysunkowej – Projekt zagospodarowania terenu rys. Nr 1.

Powierzchnia działki nr 114/1	5307,8 m <sup>2</sup>
Powierzchnia zabudowy istniejącego budynku SUW	135,0 m <sup>2</sup>
Powierzchnia zabudowy istn. zbiorników	33,0 m <sup>2</sup>
Powierzchnia zabudowy proj. zbiornik	42,0 m <sup>2</sup>
Wskaźnik wielkości zabudowy w stosunku do pow. działki	3,9 %

Teren inwestycji, na którym zlokalizowana jest stacja uzdatniania wody nie jest wpisany do rejestru zabytków i nie podlegają ochronie konserwatorskiej.

Projektowane obiekty nie znajdują się w granicach terenu górniczego i nie występują na nim szkody górnicze.

Inwestycja nie stwarza zagrożeń dla środowiska oraz higieny i zdrowia użytkowników projektowanych obiektów. Projektowane obiekty nie kwalifikują się do przedsięwzięć mogących zawsze znacząco oddziaływać na środowisko oraz mogących potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko.

### **2.8.1 Zbiorniki wyrównawcze-część technologiczna**

Pojemność zbiornika wyrównawczego, niezbędną dla wyrównania różnicy między rozbiorem wody w ciągu doby z jej dopływem z ujęcia, określa wzór:

$$V_u = Q_{\max d} * a$$

gdzie:

$Q_{\max d}$  - max dobowe zapotrzebowanie wody w m<sup>3</sup>/d,

$a$  - największa niezbędna ilość wody w zbiorniku, wyrażona w %  $Q_{\max d}$ .

Obliczenia największej niezbędnej ilości wody ( $a$ ) dla okresu perspektywicznego.

Dane wyjściowe:

\* max. wydajność pompowni I°- 50 m<sup>3</sup>/h,

\* zapotrzebowanie wody  $Q_{\max d}$  - 1120 m<sup>3</sup>/d

Czas pracy pomp I°

$$t = 1120 : 50 = 22,4 \text{ h.}$$

$a = 0.15$  – współczynnik zależny od wielkości osiedla wiejskiego

$$V_u = 1120 \times 0.15 = 168,6 \text{ m}^3$$

Niezbędny zapas wody dla celów pożarowych

$$V_p = 100 \text{ m}^3$$

Dodatkowy zapas wody dla okresu letniego lub suszy pozwalający uzyskać wydajność perspektywiczną SUW około 1250 m<sup>3</sup>/d:

$$V_z = 100 \text{ m}^3$$

$$V = V_u + V_p + V_z = 168,6 + 100,0 + 100,0 = 318,6 \text{ m}^3.$$

Do dalszej eksploatacji przewiduje się pozostawić dwa istniejące zbiorniki o pojemności nominalnej 100 m<sup>3</sup> każdy oraz dobudować dodatkowy zbiornik o podobnej konstrukcji i wysokości do zbiorników istniejących. Dobrano zbiornik o średnicy 7000 mm o pojemności całkowitej  $V_c = 240 \text{ m}^3$  i pojemności użytkowej  $V_u = 210 \text{ m}^3$ .

Dane zbiorników:

- \* średnica wewn. - 7000 mm,
- \* średnica zewn. - ok. 7300 mm z izolacją
- \* wysokość - 6100 mm, /do przelewu/
- \* wysokość - 6300 mm, /płaszczka/
- \* wysokość - 7300 mm, /całkowita/
- \* masa - 13000 kg.

z króćcami: „A” tłocznym DN 150, „B ” spustowym DN 150, „C” przelewowym DN 150, „D” ssącym DN 150.

Rzędna posadowienia zbiornika wyrównawczego–123,10m. Rzędna posadowienia projektowanego zbiornika dostosowano do warunków terenowych oraz do rzędnych posadowienia istniejących zbiorników wyrównawczych. W przypadku zastosowania zbiorników wyrównawczych innego producenta należy sprawdzić rozstaw i przeznaczenie króćców.

Łączna pojemność użytkowa trzech zbiorników wody czystej wynosić będzie:  $V_u = 85 + 85 + 210 = 380 \text{ m}^3$

### **2.8.2. Zbiornik wyrównawczy – część budowlana**

Zbiornik będzie zaprojektowany i wykonany na specjalne zamówienie Inwestora wg wymagań podanych w projekcie technologicznym. Będzie to stalowy zbiornik pionowy o pojemności całkowitej  $240 \text{ m}^3$  i pojemności użytkowej  $210 \text{ m}^3$ . Zbiornik należy posadzić na zbrojonej płycie fundamentowej o średnicy 720 cm i wysokości 100 cm wykonanej na gruncie rodzimym za pośrednictwem podbudowy betonowej o wysokości 30 cm z betonu C10/12 i na zagęszczonym podłożu rodzimym piaszczystym. Beton płyty zbrojonej - C20/25, stal A-IIIN RB500. Zbrojenie górą i dołem Ø 12 krzyżowo w rozstawie co 25 cm. Otulenie prętów zbrojenia dolnego i górnego – 5 cm; otulenie prętów bocznych -7,5 cm. Kobyłki dystansowe Ø 16.

#### **Izolacja fundamentu**

Część fundamentu zagłębioną w gruncie zabezpieczyć izolacją powłokową - 2 warstwy izolacji na bazie asfaltu. Powierzchnię górną fundamentu zaizolować masą asfaltowo- żywiczną o grubości 1- 3 cm /przed montażem zbiornika/.

#### **Izolacja termiczna zbiornika**

Izolacja termiczna dachu i wjazdu górnego- 10 cm warstwy styropianu wykonana będzie przez Wytwórcę zbiornika „na gotowo”. Izolację płaszcza zbiornika w postaci 10 cm warstwy wełny mineralnej i założenie płaszcza zabezpieczającego izolację należy wykonać po zainstalowaniu zbiornika i po sprawdzeniu przez Wytwórcę jego szczelności. Wełna mineralna zawieszana będzie do specjalnych prętów rozmieszczonych na zewnętrznych ścianach stalowych zbiornika. Płaszcz zabezpieczający wełnę mineralną z blachy trapezowej, będzie przymocowany do płaszcza głównego zbiornika poprzez obręcze dystansów-błachowkrętami.

Montażu zbiornika na przygotowanym fundamencie dokona producent zbiornika.

**Opracowanie szczegółowej instrukcji montażu w zakresie technologicznym jak też warunków BHP należy do obowiązków wykonawcy.**

#### **Utwardzenie terenu wokół zbiornika**

Wokół zbiornika wykonać opaskę z betonowych kostek wibroprasowanych o grubości 6 cm na podsypce piaskowej 4 cm. Spadek 1,5 %. Kształt utwardzenia wokół zbiorników według projektu zagospodarowania terenu. Minimalna szerokość opaski zewnętrznej zbiorników-0,7m. Obramowanie z obrzeży betonowych 6x20cm.

#### **Zestawienie stali**

**Fundament pod zbiornik wyrównawczy**

**Beton 20/ 25**

**Stal A-IIIIN RB500**

**Góra płyty**

Nr	Ø	Długość 1 szt.	Ilość	Długość	Długość
	mm	cm	szt.	m	m
1	12	710	1	7,10	
	12	650	1	6,50	
2	12	708	2	14,16	
	12	589	2	11,78	
3	12	702	2	14,04	
	12	647	2	12,94	
4	12	694	4	27,76	
5	12	681	4	27,24	
6	12	664	4	26,56	
7	12	644	4	25,76	
8	12	618	4	24,72	
9	12	587	4	23,48	

10	12	549	4	21,96	
11	12	504	4	20,16	
12	12	449	4	17,96	
13	12	380	4	15,20	
14	12	286	3	8,58	
	12	58	2	1,16	
15	12	118	3	3,54	
		<b>Razem</b>	<b>m</b>	<b>310,60</b>	
		<b>Dół płyty</b>			
16	12	705	2	14,10	
	12	645	2	12,90	
17	12	701	2	14,02	
	12	643	2	12,86	
18	12	694	2	13,88	
	12	640	2	12,80	
19	12	683	4	27,32	
20	12	668	4	26,72	
21	12	649	4	25,96	
22	12	626	4	25,04	
23	12	597	4	23,88	
24	12	563	4	22,52	
25	12	521	4	20,84	
26	12	471	4	18,84	
27	12	408	4	16,32	
28	12	326	3	9,78	
	12	76	2	1,52	
29	12	204	3	6,12	
	12	37	2	0,74	
		<b>Razem</b>	<b>m</b>	<b>305,30</b>	
30	12	3x600 +489=2289	4	91,56	
31	12	265	4	10,60	
32	12	145	80	116,00	
33	16	302	42		126,84
		<b>Razem</b>	<b>m</b>	<b>218,16</b>	<b>126,84</b>
		<b>Ogółem</b>	<b>m</b>	<b>834,06</b>	<b>126,84</b>
		Ciężar j. kg/m		0,888	1,58
		<b>Ciężar</b>	<b>kg</b>	<b>740,65</b>	<b>200,41</b>
		<b>Ogółem</b>	<b>kg</b>	<b>941,06</b>	

Uwagi

Pręty obwodowe nr 30 łączone na 3 zakłady

Pręty nr 32 - rozstaw po obwodzie co 30 cm

Pręty nr 33 - pręty dystansowe

### Obliczenia statyczne / wyniki/

**Poz.1.0. Zbiornik wody pitnej V =210 m³**

Lokalizacja w I strefie wiatrowej

Lokalizacja w III strefie śniegowej

Głębokość przemarzania h = 1.0 m



Kategoria terenu B

Normy:

PN-80/B-02010/Az1/Z1-1 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie śniegiem.

PN-B-02011:1977/Az1:2009/Z1-3 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem.

PN-B-03264: 2002/Ap1:2004 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone . Obliczenia statyczne i projektowanie

PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli.

**Dane charakterystyczne 1 - go zbiornika / dane dostarczone przez projektanta zbiornika/:**

- pojemność 210,0 m<sup>3</sup>
- średnica nominalna 7000 mm
- średnica zewnętrzna/ z izolacją/ 7240 mm
- wysokość całkowita 7300 mm
- wysokość płaszcza 6300 mm
- ciężar zbiornika pustego 13000 kg
- ciężar zbiornika pełnego 215000 kg
- średnica fundamentu 7200 mm

Wysokość zbiornika nad poziomem terenu  $h = 7,55$  m

**Dane materiałowe:**

Zasyпка:

Ciężar objętościowy: 20,0 kN/m<sup>3</sup>

Współczynniki obciążenia:  $\gamma_{f,min} = 0,90$ ;  $\gamma_{f,max} = 1,20$

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B25** (C20/25)  $f_{cd} = 13,33$  MPa,  $f_{ctd} = 1,00$  MPa,  $E_{cm} = 30,0$  GPa

Ciężar objętościowy  $\rho = 25,0$  kN/m<sup>3</sup>

Maksymalny rozmiar kruszywa  $d_g = 16$  mm

Współczynniki obciążenia:  $\gamma_{min} = 0,90$ ;  $\gamma_{f,max} = 1,10$

Zbrojenie:

Klasa stali: A-IIIN (**RB500**)  $f_{yk} = 500$  MPa,  $f_{yd} = 420$  MPa,  $f_{tk} = 550$  MPa

Średnica prętów wzdłuż boku B  $\varnothing_B = 12$  mm

Średnica prętów wzdłuż boku L  $\varnothing_L = 12$  mm

Maksymalny rozstaw prętów  $\varnothing = 25,0$  cm

Nominalna grubość otulenia na podstawie fundamentu  $c_{nom} = 50$  mm

Nominalna grubość otulenia na bocznych powierzchniach  $c_{nom,b} = 75$  mm

D min. 0,70m

**Oddziaływanie zbiornika na grunt:**

**Obliczenia przeprowadzono dla dwóch przypadków:**

**I stan obciążeń- zbiornik pusty + wiatr - I strefa**

$H_k = 30,01$  kN  $H_d = 45,02$  kN

$F_k = -12,33$  kN  $F_d = -18,50$  kN

$V_k = 1134,92$  kN  $V_d = 1243,50$  kN

$M_{wd} = 253,43$  kNm  $M_{ud} = 4476,60$  kNm

$M_{wd} = 253,43 < 0,72 \times 4476,60 = 3223,15$  kNm

$q_r = 36,48$  kPa

24,78 kPa

## II stan obciążeń -zbiornik pełny+ wiatr + śnieg –III strefa

$H_k = 30,01 \text{ kN}$                        $H_d = 45,02 \text{ kN}$   
 $F_k = -12,33 \text{ kN}$                        $F_d = -18,50 \text{ kN}$   
 $V_k = 3195,73 \text{ kN}$                        $V_d = 3526,70 \text{ kN}$   
 $M_{wd} = 253,43 \text{ kNm}$                        $M_{ud} = 12696,20 \text{ kNm}$   
 $M_{wd} = 253,43 < 0,72 \times 10576,40 = 7615,0 \text{ kNm}$

$q_r = 93,17 \text{ kPa}$   
 $80,65 \text{ kPa}$

## Nośność gruntu

Rodzaj gruntu:

Nr	nazwa gruntu	h [m]	nawodniona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{f,mi}$	$\gamma_{f,max}$	$\varphi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	$M_0$ [kPa]	$M$ [kPa]
1	Piaski drobne	1,00	nie	1,65	0,9	1,10	26,93	0,00	51257	64072
2	Piaski drobne	4,20	tak	1,85	0,9	1,10	26,48	0,00	42416	53021
3	Piaski średnie	2,00	tak	1,95	0,9	1,10	28,58	0,00	66226	73584
4	Piaski drobne	2,00	tak	1,85	0,9	1,10	26,48	0,00	42416	53021
5	Iły pylaste	3,00	tak	1,90	0,9	1,10	15,77	27,08	33544	44714
6	Pyły piaszcz.	2,00	tak	2,05	0,9	1,10	14,76	25,20	29253	38994
7	Piaski drobne	6,00	tak	1,85	0,9	1,10	26,48	0,00	42416	53021

Szerokość stopy                       $1,77 \times R =$                        $B = 6,372 \text{ m}$   
Długość stopy                       $1,77 \times R =$                        $L = 6,372 \text{ m}$

Nośność pionowa podłoża

$V_d = 3523,60 \text{ kN} < m Q_f N = 0,81 \times 30094,40 = 24376,50 \text{ kN}$

Stateczność fundamentu na obrót:

$M_o = 253,43 \text{ kNm} < m \cdot M_u = 0,72 \cdot 10576,4 \text{ kNm} = 7615,0 \text{ kNm}$

Osiadanie

$s = 0,47 \text{ cm} < 5 \text{ cm}$

## Płyta fundamentowa

Beton C20/25

Stal A-IIIIN RB500

$h = 100 \text{ cm}$

Moment działający na górę płyty /przy pustym zbiorniku/  $M = 29,68 \text{ kNm}$

Przyjęto konstrukcyjnie płytę betonową zbrojoną górami i dołem siatkami z prętów  $\varnothing 12$  w rozstawie co 25 cm. Pręty montażowe /kobyłki/  $\varnothing 16$ . Przy powierzchniach bocznych zbrojenie poziome i pionowe  $\varnothing 12$  RB500 w rozstawie co ok. 30 cm.

## **2.9. Budynek SUW – roboty budowlane**

Budynek Stacji jest w dobrym stanie technicznym. Do wykonania przewidziano naprawę drobnych uszkodzeń (posadzki, glazury i tynków) spowodowane pracami montażowymi oraz malowanie wewnętrzne ścian i sufitów.

## **2.10. Sterowanie pompownią II°**

Pracą pomp bytowo-gospodarczych steruje i ich pracę reguluje mikroprocesorowy sterownik. Pompa płuczna sterowana będzie ręcznie tak jak cały system pracy i płukania filtrów.

Dodatkowo dla zabezpieczenia zestawu hydroforowego przed pracą na “sucho” zastosowano w zbiornikach pływakowe regulatory i sygnalizatory poziomu cieczy MAC-3.

Pompa do płukania - włączana manualnie. Średnica króćca tłocznego, zaworu zwrotnego i przepustnicy pompy TP 100-130/4 - DN 100.

**Orurowanie zestawu oraz ramę wsporczą wykonać ze stali nierdzewnej 1.4301 wg PE-EN 10088-1.**

### **Sterowanie pracą zestawu hydroforowo-pompowego**

Pracą sekcji gospodarczej sterować będzie sterownik PLC.

Sterownik spełnia następujące funkcje:

- utrzymuje zadaną wartość ciśnienia w kolektorze tłocznym zestawu przez odpowiednie załączanie pomp w zależności od poboru wody,
- umożliwia włączanie/wyłączanie pomp w takiej kolejności, że włączana/wyłączana jest zawsze ta pompa, dla której czas postoju/pracy jest najdłuższy. Taki sposób sterowania powoduje wydłużenie cykli pracy pomp oraz równomierne ich zużywanie (łącznie z pompą rezerwową),
- uniemożliwia jednoczesne włączenie więcej niż jednej pompy, przesuwając w czasie rozruchy poszczególnych pomp;
- blokuje możliwość natychmiastowego włączenia/wyłączenia pompy po wyłączeniu/włączeniu poprzedniej, przez co uniemożliwia pulsacyjną pracę urządzenia w przypadku gwałtownych zmian poboru wody,
- pozwala na ograniczenie (np. ze względów energetycznych) maksymalnej liczby pomp pracujących jednocześnie,
- zabezpiecza zestaw przed suchobiegiem, wyłączając kolejno poszczególne pompy zestawu przy spadku ciśnienia na ssaniu poniżej wartości zadanej (dla zestawów z bezpośrednim podłączeniem do wodociągu) lub w

przypadku, gdy poziom wody w zbiorniku obniży się poniżej wartości zadanej,

- wyłącza pompy w przypadku przekroczenia dopuszczalnego ciśnienia w kolektorze tłocznym;
- umożliwia wyłączenie pomp pomocniczych w przypadku, gdy różnica ciśnień w kolektorze tłocznym i ssawnym przekracza ich maksymalną wysokość podnoszenia (co zabezpiecza je przed pracą z zerową wydajnością),
- pozwala na zablokowanie pracy pomp po przekroczeniu zaprogramowanego czasu (np. w celu uniknięcia niekontrolowanego wypływu wody z uszkodzonej instalacji),
- w czasie małych poborów wody (gdy pracuje jedna pompa) umożliwia przełączanie pomp, zapewniając ich optymalne wykorzystanie,
- pozwala na wyłączenie jednej pompy, gdy przez zaprogramowany czas nie zmieniła się liczba pracujących pomp, a ciśnienie tłoczenia znajduje się pomiędzy zadaną wartością minimalną i maksymalną,
- umożliwia współpracę z modemem radiowym, co pozwala na przesyłanie sygnałów drogą radiową (opcja stosowana np. przy napełnianiu zbiorników terenowych z dużej odległości lub przesyła danych do oddalonego punktu nadzoru),
- w przypadku dodatkowego wyposażenia w przepływomierz z nadajnikiem – umożliwia dopasowanie układu do charakterystyki rurociągu poprzez uzależnienie ciśnienia na wyjściu z pompowni od przepływu,
- w zależności od wyposażenia zestawu w elementy pomiarowe umożliwia odczyt aktualnych parametrów eksploatacyjnych systemu pompowego (ciśnienie, temperatura, przepływ, pobór mocy itp.),
- umożliwia odczyt podstawowych nastaw sterownika oraz ostatnich 20 komunikatów zapamiętanych przez sterownik bez konieczności wykorzystania dodatkowego sprzętu,
- umożliwia współpracę z zewnętrznym komputerem, co pozwala na pełną wizualizację procesu sterowania, monitorowanie oraz zmianę parametrów pracy urządzenia z zewnątrz.

Zastosowanie przetwornicy częstotliwości na każdą pompę daje dodatkowo możliwość łagodnego rozruchu pomp, co przyczynia się do zmniejszenia uderzeń hydraulicznych i elektrycznych w układzie.

W przypadku awarii przetwornicy, sterownik automatycznie przejdzie w tryb pracy progowo – czasowej.

Sterownik mikroprocesorowy w obudowie modułowej składa się z modułu klawiatury i wyświetlacza montowanego na drzwiach rozdzielni zestawu oraz modułu regulatora montowanego na płycie aparatu wewnątrz rozdzielni.

## **2.11. Armatura kontrolno-pomiarowa, sygnalizacyjna i sterownicza**

Przewiduje się następujące urządzenia - armaturę do pomiarów, sterowania i sygnalizacji pracy stacji wodociągowej:

### **Pompy głębinowe I°**

- a) sterowanie pomp – sondy hydrostatyczne zamontowane w komorach zbiornika wyrównawczego. Rzędne montażu sond podano na rysunku zbiornika wyrównawczego,
- b) pomiar ilości wody pobieranej ze studni nr 1 i nr 2 przy pomocy przepływomierzy typu ABB lub podobnego DN 80, z czujnikiem przepływu i przetwornikiem sygnału,
- c) pomiar ciśnienia na rurociągu tłocznym w budynku SUW - manometr projektowany,
- d) zabezpieczenie pomp przed pracą na “sucho” – sondy hydrostatyczne w studniach oraz elektroniczne przekaźniki nadprądowe poboru prądu,
- e) sygnalizacja pracy pomp głębinowych - optyczna przy pomocy wskaźników umieszczonych w rozdzielni.

### **Pompownia II°**

- a) pompownia II° jest wyposażona fabrycznie w mikroprocesorowy sterownik. Pompownia pracuje w zakresie ciśnień  $P_{\min} = 0.43 \text{ MPa}$ ,  $P_{\max} = 0.45 \text{ MPa}$ ,
- b) pomiar ciśnienia - ciśnieniomierze zamontowane w zestawie hydroforowym,
- c) zabezpieczenie pomp przed pracą na “sucho” – zastosowano w zbiornikach pływakowe regulatory i sygnalizator wibracyjny poziomu cieczy zamontowany na kolektorze ssawnym,
- d) sygnalizacja pracy pomp - optyczna przy pomocy wskaźników umieszczonych w szafie sterowniczej,
- e) pomiar ciśnienia na wyjściu ze stacji wodociągowej - manometr M100-R/0-0.6/1.6,

- f) pomiar ilości wody podawanej do sieci wodociągowej – przepływomierz DN 150 z czujnikiem przepływu i przetwornikiem sygnału.

### **Zbiornik wyrównawczy**

- a) dopływ wody do zbiorników jest regulowany sondą hydrostatyczną, która steruje pracą pomp głębinowych,  
b) poziom wody poniżej poziomu pożarowego jest sygnalizowany w rozdzielni ZH.

## **2.12. Armatura i rurociągi technologiczne**

W części objętej projektem rozbudowy urządzeń SUW przewody technologiczne zaprojektowano:

- \* dla średnic powyżej 50 mm - stal nierdzewna gat. 1.4301 wg PE-EN 10088-1, w tym: DN 80 śr. zew. 88,9 mm, DN100 śr. zew. 114,3 mm, DN 150 śr. zew. 168.3 mm.

w tym : DN 50 o długości L = 2 m, DN 80 o długości L= 3.0 m, DN 100 o długości L=9.0 m, DN 150 o długości L= 7.0 m.

Armaturę stanowią przepustnice z dyskami ze stali nierdzewnej, oraz zawory zwrotne.

Przewody technologiczne wodne w budynku:

Rurociąg	Natężenie przepływu	Średnica nominalna	Średnica zewn.	Prędkość
	[m <sup>3</sup> /h]	[mm]	[mm]	[m/s]
Rurociąg wody surowej od studni nr 1 i nr 2 do zestawu aeratora	50,0	80 100	88,9 114,3	2,47 1,45
Rurociąg wody surowej - obieg filtrów, od zestawu aeracji do zestawów filtrów	50,0	100	114.3	1,45
Rurociąg wody uzdatnionej od wyjścia rurociągu ze zbiornika retencyjnego do zestawu pomp II stopnia	93,3	150	168.3	1,45
Rurociąg tłoczący wodę do sieci wodociągowej	93,3	150	168.3	1,45
Rurociąg wody płucznej	80,0	100	114,3	2,30

Rurociągi zewnętrzne na terenie działki SUW istniejące i projektowane z rur PVC Dz 90 ÷ 225.

Szczegółowe zestawienie urządzeń, armatury i materiałów podano w wykazach załączonych w części rysunkowej projektu i w przedmiarze robót.

Zestawienie projektowanej nowej armatury przedstawiono na rys. Nr 3.

Rurociągi zewnętrzne na terenie działki SUW zaprojektowano z rur PVC Dz 160 i Dz 225.

Szczegółowe zestawienie urządzeń, armatury i materiałów podano w wykazach załączonych w części rysunkowej projektu i w przedmiarze robót.

### **Technologia montażu zestawów technologicznych**

Wszystkie moduły, zestawy funkcyjne i orurowanie są montowane w warunkach stabilnej produkcji na halach produkcyjnych. Na obiekt dostarczane są gotowe zestawy funkcyjne wraz z kompletem rurociągów, armaturą i wyposażeniem przynależnym. Montaż wyposażenia na obiekcie ogranicza się do posadowienia gotowych urządzeń i połączenia ich za pomocą dostarczonych w komplecie materiałów montażowych. Czynności te odbywają się pod nadzorem producenta. Wraz z urządzeniami technologicznymi dostarczona będzie rozdzielna zasilająco-sterująca. Rozdzielnie sterują pracą stacji.

Po okablowaniu SUW przez wykonawcę, rozruchu stacji dokonuje serwis producenta zestawów funkcyjnych jednocześnie prowadząc szkolenie osób przejmujących je do eksploatacji. Po rozruchu cały ciąg technologiczny objęty projektem jest gwarancją producenta. Producent urządzeń zapewnia serwis gwarancyjny i pogwarancyjny.

Orurowanie projektowanych urządzeń stacji wykonać z rur i kształtek ze stali odpornej na korozję gatunku X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 100881. Dla zapewnienia odpowiednich warunków higienicznych (eliminacja osadzania się zanieczyszczeń w miejscu rozgałęzienia) i stabilnego przepływu medium przy wykonywaniu rozgałęzień rur należy zastosować technologię wyciągania szyjek metodą obróbki plastycznej.

Połączenia realizować za pomocą zamkniętych głowic do spawania orbitalnego, powszechnie stosowanych w budowie instalacji ze stali odpornych na korozję dla przemysłu spożywczego, farmaceutycznego, chemicznego itp., zapewniających: dobrą ochronę lica i grani spoiny ze względu na zamkniętą budowę głowicy spawalniczej, powtarzalność parametrów spawania, minimalną ilość niezgodności

spawalniczych, potwierdzenie odpowiedniej jakości spoin przez wydruk parametrów spawania.

### **2.13. Automatyka SUW**

#### **Sterowanie pracą stacji.**

Projektowana stacja uzdatniania wody pracować ma automatycznie w zakresie: pracy pomp głębinowych, napowietrzania wody oraz pracy pomp zestawu hydroforowego tłoczącego wodę do sieci wodociągowej.

Pracą pomp pierwszego stopnia sterują sygnalizatory poziomu zawieszone w zbiorniku wyrównawczym. Z pracą tych pomp zintegrowane jest sterowanie zaworem elektromagnetycznym zamontowanym na przewodzie dostarczającym powietrze do aeratorów. W przypadku braku pracy pomp głębinowych zawór elektromagnetyczny zostaje zamknięty odcinając dopływ sprężonego powietrza do zestawu aeracji.

Pracą pomp stopnia drugiego steruje sterownik mikroprocesorowy znajdujący się w wyposażeniu zestawu hydroforowego pomp II stopnia i utrzymujący ciśnienie wody na wyjściu ze stacji na stałym poziomie.

#### **Praca stacji w trybie uzdatniania wody**

Na podstawie sygnałów z sondy hydrostatycznej dokonywane jest napełnianie zbiornika retencyjnego pompami głębinowymi. Tłoczą one wodę ze studni głębinowych do budynku stacji i poprzez aeratory i zestawy filtracyjne do zbiornika retencyjnego.

Sondy hydrostatyczne w zbiorniku retencyjnym odpowiedzialne za załączenie (bądź wyłączenie) pomp głębinowych. Podczas pracy pomp głębinowych dokonywany jest pomiar ilości przepompowanej wody.

Uzdatniona woda znajdująca się w zbiorniku wyrównawczym pobierana jest przez zestaw hydroforowy pomp II stopnia i tłoczona jest bezpośrednio w sieć wodociągową. Zestaw hydroforowy jest zabezpieczony przed suchobiegiem pływakiem zawieszonym w zbiorniku wyrównawczym oraz czujnikiem wibracyjnym.

#### **Praca filtrów i ich płukanie**

Proces płukania filtrów będzie realizowany ręcznie w zakresie: wzruszenia złoża filtracyjnego powietrzem za pomocą dmuchawy, płukania filtrów wodą uzdatnioną za pomocą pompy płucznej, stabilizacja złoża wodą surową. Płukanie filtrów należy rozpocząć przy maksymalnym poziomie wody w zbiornikach wyrównawczych. Filtry są płukane pojedynczo od nr 1 do nr 8.



## **2.14. Pomiar wody przesyłanej do sieci wodociągowej**

Do pomiaru wody przesyłanej do zewnętrznej sieci wodociągowej zaprojektowano przepływomierz typu Magflo, ABB lub typ równoważny DN 150.

## **3. Instalacje**

W budynku SUW pozostawia się do dalszej eksploatacji istniejące instalacje wodociągowe, kanalizacyjne, wentylacyjne i grzewcze elektryczne. Od zestawu hydroforowego do pomieszczenia WC poprowadzić przewód PE, Hp DN20 L=25 m z uzbrojeniem (zawór przelotowy, zawór zwrotny i zawór czerpakny ze złączką do węza).

Do obniżenia wilgotności powietrza w hali technologicznej projektuje się montaż dwóch osuszaczy typu QDB-200 lub równoważny o wydajności 800 m<sup>3</sup>/h, w tym jeden awaryjny. Osuszacz winien być wyposażony dodatkowo w higrostat. Odprowadzenie wody z osuszacza przewodem do kanalizacji.

### **Rurociągi wodociągowe zewnętrzne międzyobiektyw**

Rurociągi zewnętrzne wykonywać z rur PVC 160 i PVC 225, PN10. w tym:

- \* rurociągi wody czystej pomiędzy budynkiem SUW i projektowanym zbiornikiem z rur PVC 160 L= 33+6 = 39 m, z zasuwą kołnierzową DN 150 szt.2 z obudową i skrzynką uliczną,

### **Kanalizacja zewnętrzna**

Spust i przelew awaryjny wody ze zbiorników wyrównawczych projektuje się odprowadzić grawitacyjnie rurociągiem PVC 225 L= 18 m do projektowanego obniżenia terenowego, dołu chłonnego, stosując:

- \* rury wodociągowe PVC 160 L= 15 m z zasuwą kołnierzową DN 150 szt. 1 z obudową i skrzynką uliczną,
- \* rury wodociągowe PVC 225 lub kanalizacyjne PVC 200 L= 10 m, studnię betonową ø 1000 h= 1,0 m z płytą pokrywową i włazem żeliwnym ø 600 B 125, zakończone wylotem betonowym ø 200.

### **Sieć wodociągowa ze stacji uzdatniania wody**

Do dalszej eksploatacji wykorzystuje się istniejącą sieć wodociągową PVC 225 wychodzącą z SUW.

### **Roboty ziemne**

Rurociągi z rur PCV należy układać na istniejącym naturalnym zgęszczonym podłożu piaszczystym.

Po zmontowaniu rurociągów należy wykonać obsypkę i zasypkę gruntem naturalnym piaszczystym. Roboty ziemne przewiduje się wykonać w 100 % ręcznie. Dla robót ziemnych przyjęto grunty kat. I-II.

#### **4. Warunki wykonywania robót**

Roboty budowlano – montażowe przy rozbudowie SUW będą utrudnione ze względu na wykonywanie robót budowlanych przy jednoczesnym dostarczaniu wody do sieci wodociągowej. Wodociąg zaopatrywany w wodę ze stacji wodociągowej w Zarębach nie posiada połączenia z innym systemem wodociągowym. Przewiduje się, że wystąpią krótkotrwałe przerwy w dostawie wody związane z robotami budowlanymi i technologicznymi. Przerwy w dostawie wody do sieci wodociągowej nie powinny być dłuższe niż 2 godzin na dobę i trwać nie dłużej niż 4- 6 dni.

Aby umożliwić ciągłą dostawę wody z SUW do sieci wodociągowej wybrany Wykonawca prac winien opracować i przedstawić Inwestorowi harmonogram rozbudowy i budowy przedsięwzięcia inwestycyjnego.

Koszt powyższych prac i utrudnień określa się szacunkowo na kwotę około 10 000,- zł netto.

W trakcie rozbudowy SUW mogą powstać roboty nieprzewidziane związane z eksploatacją istniejącego systemu uzdatniania wody. Przykładowo:

1. należy sprawdzić czy we wszystkich filtrach jest odpowiedni poziom złoża filtracyjnego i ewentualnie uzupełnić złożę,
2. należy sprawdzić stan techniczny przepustnic, zaworów i ewentualnie wymienić wadliwe na nowe,
3. należy sprawdzić stan techniczny zaworów odpowietrzających z odpływami i ewentualnie wymienić wadliwe na nowe.

Na prace powyższe należy w kosztorysie przewidzieć 12 000,- zł neto.

Roboty budowlano - montażowe winny być wykonane zgodnie z projektem. Przy realizacji robót należy przestrzegać warunków uzgodnień, norm i przepisów, w tym:

#### **Ustawy**

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz.U.1994 Nr 89 poz. 414, z późn. zm.)
2. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. - o wyrobach budowlanych (Dz.U.2014 Nr 92 poz. 881, z późn. zm.)

3. Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. - o ochronie przeciwpożarowej (Dz.U.1991 Nr 81, poz. 351, z późn. zm.)
4. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska (Dz.U.2001 Nr 62, poz. 627 z późn. zm.)
5. Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. - o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków (Dz.U.2001 Nr 72, poz.747, z późn. zm.)

### **Rozporządzenia**

1. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26 września 1997 r. - w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U.1997 Nr 129, poz. 844, z późn. zm.).
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. - w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U.2003 Nr 47, poz.401, z późn. zm.).
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. - w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U.2003 Nr 120, poz.1126).
4. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 27.01.1994 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy stosowaniu środków chemicznych do uzdatniania wody i oczyszczania ścieków (Dz.U.1994 Nr 21, poz.73).
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.2002 Nr 75, poz.690, z późn. zm.).
6. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 7.12.2017 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U.2017 poz. 2297).
7. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zabezpieczenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz.U.2009 Nr 124, poz.1030)

### **Normy**

1. PN-B-10736:1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociagowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
2. PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezposrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
3. PN-B-10702 :1999 - Wodociagi i kanalizacja. Zbiorniki. Wymagania i badania przy odbiorze.

4. PN-EN-10088-1 :2007- Stale odporne na korozję. Część 1: Wykaz stali odpornych na kaalizację.
5. PN-B-10725:1997 Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania.
6. PN-ISO 4064-1:1997 Pomiar objętości wody w przewodach. Wodomierze do wody pitnej zimnej. Wymagania.
7. PN-B-10720;1998 Wodociągi. Zabudowa zestawów wodomierzowych w instalacjach wodociągowych. Wymagania i badania przy odbiorze.
8. PN-EN 1717:2003 Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegających zanieczyszczeniu przez przepływ zwrotny.
9. PN-EN 1074-5:2002 Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 5: Armatura Regulująca
10. PN-EN 12201-1:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 1: Wymagania ogólne
11. PN-EN 12201-2:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 2: Rury
12. PN-EN 12201-3:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 3: Kształtki
13. PN-EN 12201-5:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 5: Przydatność do stosowania w systemie
14. PN-87/B-01060 Sieć wodociągowa. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia.
15. PN-89/M-74091 Armatura przemysłowa. Hydranty nadziemne na ciśnienie nominalne 1 MPa.
16. PN-EN 805:2002 Zaopatrzenie w wodę. Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych.
17. PN-B-02863:1997 Ochrona przeciwpożarowa budynków. Przeciwpowarowe zaopatrzenie wodne. Sieć wodociągowa przeciwpożarowa.
18. PN-EN- 1610 :2002- Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
19. PN-B-10729 :1999 - Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
20. PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

## Inne dokumenty i instrukcje

1. Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji. Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Warszawa 1979
2. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Sieci Kanalizacyjnych - COBRTI INSTAL.
3. Instrukcja Projektowania, Montażu i Układania rur PVC i PE - GAMRAT.
4. Katalog Techniczny - PIPE LIFE, WAWIN,
5. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych - Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Kanalizacji.
6. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, (tom I, II, III, IV,) Arkady, Warszawa 1989-1990.
7. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych. Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 2003.
8. Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci i instalacji. Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej.
9. Katalog typowych nawierzchni twardych i półtwardych IBDiM -Warszawa 1997r.

Wszystkie prace budowlano - montażowe winny być realizowane z zachowaniem przepisów BHP w warunkach gwarantujących bezpieczeństwo pracujących ludzi wg opracowanej informacji BIOZ.

Wszystkie materiały użyte do budowy SUW i sieci wodociągowej powinny posiadać wymagane certyfikaty CE lub wymagane aprobaty techniczne, atesty P.Z.H. w Warszawie na kontakt z wodą pitną, a materiały lub wyroby stosowane w procesie uzdatniania wody powinny uzyskać ocenę higieniczną powiatowego inspektora sanitarnego, według warunków określonych w specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót będącej załącznikiem do niniejszego projektu.

Próby instalacji technologicznych i sanitarnych należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami określonymi w “warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych. Część II - Instalacje sanitarne i przemysłowe” oraz warunkami zawartymi w odnośnych PN i BN.

## 5. Zapotrzebowanie na energię elektryczną

Wykaz zainstalowanych i projektowanych urządzeń:

– Studnia Nr 1 – pompa SP 46-4-C/5,5 kW	- 5,5 kW
– Studnia Nr 2 – pompa SP 46-4-C/5,5 kW	- 5,5 kW
– Zestaw hydroforowy ZH-CR/W 5.20.4/5.5kW	- 27,5 kW
– Pompa płuczna TP100-130/4/4,0kW	- 4,0 kW
– Sprężarka – istniejąca 2x 3.0 kW	- 6,0 kW

– Sprężarka projektowana	- 2,4 kW
– Dmuchawa	- 4,0 kW
– Chlorator - istniejący	- 0,2 kW
– Wentylator - szt.2	- 0,1 kW
– Podgrzewacz wody - szt.1	- 1,5 kW
– Ogrzewanie	- 8,0 kW
– Osuszacz powietrza KT-90F/1,1kW szt 2	- 2,2 kW
– Pompa wód popłucznych kpl. 1	- 2,4 kW
– Oświetlenie - istniejące	- 1,0 kW
– <b>RAZEM – moc zainstalowana</b>	<b>- 70,3 kW</b>

Moc szczytowa  $70,3 - (5,5+5,5+4,0+6,0+4,0+8,0+1,1+2,4) = 33,8 \text{ kW}$

Do awaryjnej dostawy energii elektrycznej Inwestor posiada agregat prądotwórczy wraz z obudową, który zostanie posadowiony na istniejącym fundamencie. Przewidziane jest automatyczne załączanie agregatu poprzez RZE.

## 6. Opis branży elektrycznej

Projekt obejmuje następujący zakres :

- \* instalacje elektryczne i rozdzielnicę wewnętrzną główną,
- \* rozdzielnica zasilająco –sterownicza
- \* linie kablowe do zbiornika wyrównawczego,

### 6.1.Stan istniejący

W obecnym stanie na ujęciu wodociągowym- dz. Nr 114/1 odwiercone są dwie studnie głębinowe ozn. Nr 1 i Nr 2, wybudowany jest budynek stacji uzdatniania wody, w którym zainstalowane są urządzenia technologiczne do zasilania i odbioru wody pitnej oraz dwa zbiorniki retencyjne i pompownia wód popłucznych.

Obiekt zasilany jest z słupowej stacji transformatorowej ozn. „ Hydrofornia Zaręby ” Nr 3361 ( poza terenem SUW), linią kablową YAKY 4 x 120 mm<sup>2</sup> do złącza kablowo-pomiarowego ZK-3+TL/R znajdującym się w linii ogrodzenia SUW. W złączu znajduje się licznik energii czynnej do rozliczania poboru energii elektrycznej przez SUW z zabezpieczeniem w złączu ZK wkładką bezpiecznikową mocy WT1-gG 63 A.

Z złącza wyprowadzona jest linia kablowa do zasilania SUW, typu YAKY 4 x 35 mm<sup>2</sup> zakończona w rozdzielni głównej RG znajdującej się wewnątrz budynku.

W rozdzielni zamontowany jest układ przełączania ręcznego zasilania podstawowego i rezerwowego z przewidywanego agregatu prądotwórczego oraz aparaty do zasilania i sterowania urządzeniami technologicznymi oraz potrzeb ogólnych. Rozdzielnia główna wykonana jest w obudowie blaszanej i jest w dobrym stanie technicznym.

Wewnątrz budynku instalacje elektryczne wykonane są w korytkach i na uchwytach dystansowych. Pomieszczenia oświetlane są oprawami świetlówkowymi ( hala technologiczna) i żarowymi ( pozostałe pomieszczenia). Na budynku wykonana jako naprężna instalacja odgromowa drutem ocynkowanym DFe Zn6 mm, z czterema zwodami uziemiającymi.

Warunki terenowe i wielkość działki ujęcia wodociągowego pozwalają na rozbudowę SUW z instalacją trzeciego zbiornika wyrównawczego i włączenia go do wodociągu zbiorowego.

## **6.2. Stan projektowany**

### **Zasilanie obiektu**

Rozbudowa obiektu spowoduje zwiększenie mocy przyłączeniowej, także Użytkownik będzie musiał wystąpić z wnioskiem o zwiększenie mocy z 26 kW do 35 kW. Dla projektowanej mocy przyłączeniowej zasilanie obiektu wykonane linią kablową typu YAKY 4 x 35 mm<sup>2</sup> pozostaje bez zmian.

### **Rozdzielnica wewnętrzna główna – istniejąca Rte**

W istniejącej rozdzielnicie wewnętrznej, z uwagi na wymianę pomp głębinowych Nr 1 i Nr 2, znajdzie konieczność wykonania zmian aparatury i dostosowanie zabezpieczeń do instalowanych mocy, tzn. każda pompa będzie miała moc silnika po 5,5 kW.

Projektuje się również dostawienie nowej szafy zasilająco-sterowniczej Rses, z której będzie odbywać się sterowanie wszystkich urządzeń technologicznych na obiekcie.

W tym zakresie należy wykonać następujące zmiany:

- zdemontować w polu SW-1 i SW-2 aparaturę obwodów pierwotnych (zabezpieczenia i styczniki) oraz sterowniczych, z pozostawieniem przekaźników czujników poziomu w zbiornikach wyrównawczych,

- zamontować nowe zabezpieczenia i styczniki dla projektowanych pomp głębinowych zgodnie ze schematem rys. Nr 12,
- wyprowadzić obwód linią kablową YKY 5 x 16 mm<sup>2</sup>, zasilający projektowaną szafę zasilająco-sterowniczą ozn. Rses, obwód zabezpieczyć wkładką 40A,
- wyprowadzić kabel sterowniczy typu YKSY 14x1.5mm<sup>2</sup> do projektowanej szafy zasilająco-sterowniczej Rses, który ma na celu przesłanie sygnałów sterowniczych pomp głębinowych, zbiorników wyrównawczych i chloratora do sterownika znajdującego się w szafie Rses.

Pozostałe istniejące obwody wyprowadzone z rozdzielnicy Rte nie ulegną zmianom.

### **Rozdzielnica wewnętrzna – projektowana Rses**

W części hali technologicznej przewidzianej do przebudowy projektuje się posadowienie nowej szafy rozdzielczo-sterowniczej ozn. Rses, która będzie zasilac nowe urządzenia do współpracy w poborze i rozbiórce wody oraz sterowania całym ciągiem technologicznym.

Rozdzielnica Rses zasilana będzie z rozdzielnicy głównej Rte, kablem YKY 5x16 mm<sup>2</sup>.

Z szafy Rses zasilane będą urządzenia takie jak:

- pompy zestawu hydroforowego- przewody wg DTR urządzeń,
- pompa płuczna – kablem YKY 5 x 2.5 mm<sup>2</sup>,
- dmuchawa – kablem YKY 5x 2.5 mm<sup>2</sup>,
- sprężarka – kablem YKY 5 x 2.5 mm<sup>2</sup>.

W/w kable układać z wykorzystaniem istniejących korytek, a na ściennie szczytowej oraz bezpośrednio do urządzeń zamontować nowe korytka instalacyjne.

Na drzwiach rozdzielni zamontowany będzie kolorowy panel dotykowy, który pozwala obserwować parametry pracy urządzeń SUW oraz sterować ich pracą.

W tym celu do rozdzielni Rses będą podłączone również :

- zawór elektromagnetyczny,
- sondy w istn. zbiornikach retencyjnych ( obwody przepięte z rozdzielnicy Rte),
- sonda i czujnik poziomu z projektowanego zbiornika retencyjnego,
- pompy głębinowe ( obwody przepięte z rozdzielnicy Rte),
- chlorator ( obwody przepięte z rozdzielnicy Rte),
- przepływomierze,



Tablice należy uziemić oraz podłączyć do uziemienia wyrównawczego.  
Schemat elektryczny tablicy rozdzielczo-sterowniczej przedstawia rys. Nr 13.

### **Instalacje elektryczne**

Projektowane instalacje elektryczne wewnętrzne wykonać w budynku stacji uzdatniania wody kablami typu YKY i JZ oraz przewodami sterowniczymi LIYCY układane w korytkach.  
Do układania projektowanych instalacji należy wykorzystać istniejące korytka na trasie przewodów i kabli.

### **Zbiorniki wyrównawcze**

Istniejące dwa zbiorniki wyrównawcze z podłączeniem kabli sterowniczych z czujników poziomu pozostają bez zmian. Należy tylko sygnały z czujników poziomu przesłać do nowej rozdzielniczy **Rses** poprzez ułożenie dodatkowego kabla sterowniczego z rozdzielni **Rte**.

Od szafy sterowniczej **Rses** do czujników poziomu w zbiorniku wyrównawczym Nr 3 ułożyć linie kablowe sterownicze typu YKY 3x1.5 mm<sup>2</sup> i typu YKYftly 3x1,5 mm<sup>2</sup> dł. 2 x 40 m.

Kable w ziemi układać na głębokości 0.5 m na ustabilizowanej podsypce piaskowej oraz przykryć 20 cm warstwą piasku z gruntu rodzimego, a następnie folią koloru niebieskiego. Na skrzyżowaniu z kanalizacją chodnikiem oraz na wejściu do budynku kable osłonić rurkami ochronnymi DVK50. Przewody sond po zbiorniku prowadzić w rurkach z tw. sztucznego o śr. 37mm i połączyć z kablami YKYftly 3 x 1.5 mm<sup>2</sup> oraz YKY 3x 1.5 mm<sup>2</sup> w szafce przyłączeniowej z tw. sztucznego o IP 66 wyposażonej w zaciski ZM, zamontowanej na wys. ok. 1.2 m nad terenem na zewnątrz zbiornika.

W budynku kable układać w korytkach.

Zbiornik należy uziemić wykonując uziom otokowy z bednarki ocynkowanej 25x4 mm. Rezystancja uziemienia  $R_u \leq 10 \Omega$ .

### **Sterowanie urządzeń technologicznych**

Pracą pomp pierwszego stopnia steruje sonda hydrostatyczna zawieszona w zbiorniku wyrównawczym, natomiast pracą pomp stopnia drugiego steruje sterownik mikroprocesorowy w szafie Rses, utrzymujący ciśnienie wody na wyjściu ze stacji na stałym poziomie.

Na podstawie ciągłego pomiaru poziomu wody dokonywane jest napełnianie zbiornika retencyjnego pompami głębinowymi. Tłoczą one wodę ze studni głębinowych do budynku stacji i poprzez aerator, zespół filtrów do zbiornika retencyjnego.

Podczas pracy pomp głębinowych dokonywany jest pomiar ilości przepompowanej wody surowej.

Uzdatniona woda znajdująca się w zbiorniku wyrównawczym pobierana jest przez sekcję I (sekcję gospodarczą) Zestawu Hydroforowego pomp II stopnia i tłoczona jest bezpośrednio w sieć wodociagową. Zestaw Hydroforowy jest zabezpieczony przed suchobiegiem sygnalizatorem pływakowym zawieszonym w zbiorniku retencyjnym.

#### **Praca w trybie uzdatniania i płukania.**

Proces uzdatniania i płukania pozostawia się istniejący tj. manualny.

Do przepływomierzy z nadajnikiem impulsów od sterownika zamontowanego w rozdzielni Rses układać przewody LIYCY 4x0.34 mm<sup>2</sup>.

Sprężarka włączana jest własnym łącznikiem ciśnieniowym.

### **6.3. Ochrona przeciwporażeniowa**

Jako dodatkowy środek ochrony od porażen elektrycznych na obiekcie zastosowano wyłączniki różnicowo -prądowe o działaniu bezpośrednim, czasie wyłączenia 0.2 s i czułości 30 mA.

W budynku wykonać połączenia wyrównawcze wszystkich bez wyjątku elementów przewodzących i połączeń z zaciskiem uziemiającym. Instalacja odbiorcza wykonana w układzie sieci TN-C-S.

### Uwagi końcowe

1. Całość robót wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami przy zachowaniu warunków BHP .
2. Projektowana lokalizacja urządzeń podlega inwentaryzacji geodezyjnej, którą należy zlecić uprawnionej jednostce wykonawstwa geodezyjnego.
3. Dopuszcza się zastosowanie urządzeń innych niż ujęto w projekcie pod warunkiem równoważnej ich jakości i parametrów technicznych.

Po rozruchu obiektu należy dokonać pomiaru współczynnika mocy obiektu  $\cos \varphi$  celem określenia, czy jest on zachowany zgodnie z umową przyłączeniową. O ile nastąpią przekroczenia należy zainstalować baterię kondensatorów ( BK) o mocy zapewniającej uzyskanie właściwego  $\cos \varphi$ .

### 6.4. Obliczenia techniczne

#### Zestawienie mocy urządzeń – SUW Zaręby

* pompa głębinowa Nr 1	-	5.5	kW
* pompa głębinowa Nr 2	-	5.5	kW
* Sprężarka- istn. 2x 3.0 kW	-	6.0	kW
* Sprężarka – proj.	-	2.4	kW
* Zestaw hydroforowy 5 x 5.5 kW	-	27.5	kW
* Pompa płuczna	-	4.0	kW
* Dmuchawa	-	4.0	kW
* Chlorator	-	0.2	kW
* Wentylator 2 szt	-	0.1	kW
* Podgrzewacz wody	-	1.5	kW
* Ogrzewanie-istn.	-	8.0	kW
* Osuszacz powietrza - 2x 1.1 kW ( 1 szt rezerwa )	-	2.2	kW
* Pompa wód popłucznych	-	2.4	kW
* Oświetlenie – istn.	-	1.0	kW
Razem - moc zainstalowana	-	70.3	kW

Moc szczytowa

$$P_s = 70.3 - (5.5 + 5.5 + 4.0 + 4.0 + 6.0 + 8.0 + 3.4) = 33,9 \text{ kW}$$

## Dobór zabezpieczeń głównych

Prąd obciążeniowy

$$I_o = \frac{33900}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0.93} = 52,7A$$

Jako zabezpieczenie główne przed licznikowe należy zastosować wkładki bezpiecznikowe o wielkości 63 A .

Inwestor posiada umowę przyłączeniową zawartą z PGE SA z siedzibą w Warszawie, ujmującą wielkość mocy umownej i przyłączeniowej do 26 kW.

Rozbudowa SUW wymaga złożenia wniosku do PGE SA o zwiększenie mocy umownej i podpisanie aneksu do istniejącej Umowy.

## 6.5. Zestawienie podstawowych materiałów

1. Kabel YKY 5x16 mm <sup>2</sup>	-	30	m
2. Kabel YKY 5x2.5 mm <sup>2</sup>	-	45	m
3. Kabel YKY 3x1.5 mm <sup>2</sup>	-	40	m
4. Kabel YKSY 14x1.5 mm <sup>2</sup>	-	30	m
5. Kabel YKYftly 3x1.5 mm <sup>2</sup>	-	40	m
6. Rura ochronna o śr. 50 mm	-	8	m
7. Rura ochronna φ 37	-	8	m
8. Folia kablowa niebieska szer. 20 cm	-	30	m
9. Skrzynka z tw. sztucznego z zaciskami ZM 2,5	-	1	szt
10. Przewód JZ-500 2x0,75 mm <sup>2</sup>	-	75	m
11. Przewód JZ-500 3x1.5 mm <sup>2</sup>	-	40	m
12. Przewód LIYCY 4x0,34 mm <sup>2</sup>	-	65	m
13. Gniazdo wtykowe 3 – faz. 16 A	-	2	szt
14. Rozdzielnia Rses wg rys. Nr 4	-	1	kpl
15. Wyłącznik silnikowy PKZM0-12	-	2	szt
16. Stycznik DIL 17-10 c. 230 V	-	2	szt
17. Rozłącznik bezpiecznikowy Z-SLS/CB/3 z wkładkami 40 A	-	1	kpl
18. Bednarka ocynkowana 25x4 mm	-	50	m
19. Korytko z tw. sztucznego o wym. 100x50 mm	-	10	m
20. Korytko z tw. sztucznego o wym. 40x20 mm	-	20	m

## 7. Uwagi końcowe

Projekt zakłada dalszą eksploatację:

- \* istniejących terenowych zbiorników wyrównawczych 2 x 100m<sup>3</sup> wraz orurowaniem i uzbrojeniem,
- \* aeratorów ø 1000 i ø 900 szt.2 wraz z orurowaniem i uzbrojeniem,
- \* zbiorników filtracyjnych ø 1400 szt. 8 wraz z orurowaniem i uzbrojeniem.

Obecne ujęcie wody, to jest studnie nr 1 i nr 2 są wystarczające do pokrycia potrzeb wodnych odbiorców wodociągu Zaręby.

Do urządzeń technologicznych i materiałów wykazanych w niniejszym projekcie, dla których wskazany jest producent lub dystrybutor można stosować urządzenia równoważne. Przez urządzenia równoważne należy rozumieć:

- spełniające wysoki standard i założone parametry projektowe,
- nie zwiększające kosztów inwestycji,
- pozwalają uzyskać zaprojektowany stopień redukcji zanieczyszczeń.

**PRACOWNIA PROJEKTOWA**  
**INŻYNIERII ŚRODOWISKA**  
**10-774 Olsztyn, ul. Markiewicza 2**  
**tel. (89) 533 18 37, k. 667 400 538**

---

**8. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA  
I OCHRONY ZDROWIA**

**Obiekt** : Rozbudowa stacji uzdatniania wody w msc. Zaręby gm.  
Chorzele

**Adres** : Zaręby, gm. Chorzele.....

**Inwestor** : Gmina Chorzele .....

Imię i Nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
<b>Opracował:</b> mgr inż. Grzegorz Pokorski	06/01/OL	

Olsztyn, 17 grudnia 2019 r.

### **8.1. Zakres robót oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów**

Zakres robót:

- Wymiana pomp i uzbrojenia w studniach nr 1 i nr 2,
- demontaż części istniejących urządzeń w budynku SUW,
- montaż nowych urządzeń oraz instalacji sanitarnych i elektrycznych,
- budowa zbiornika wyrównawczego o pojemności użytkowej  $V_u = 210 \text{ m}^3$ ,
- wykonanie rurociągów międzyobiektowych z rur PVC ,
- wykonanie linii kablowych elektrycznych i sterowniczych.

### **8.2. Elementy mogące stwarzać zagrożenie**

- roboty ziemne,
- roboty budowlano-montażowe związane z demontażem i montażem urządzeń i rurociągów technologicznych,
- roboty budowlano-montażowe przy budowie i montażu zbiornika wyrównawczego,
- praca na wysokości,
- roboty elektryczne,
- roboty w pobliżu linii elektrycznych.

### **8.3. Przewidywane zagrożenia podczas realizacji robót**

- roboty ziemne
  - upadek pracownika lub osoby postronnej do wykopu
  - zasypanie pracownika w wykopie
- praca maszyny i urządzenia technicznego
  - pochwycenie kończyny pracownika lub osoby postronnej przez niezabezpieczony napęd
  - potrącenie pracownika lub osoby postronnej przez łyżkę koparki
  - porażenie prądem przez urządzenie mechaniczne
- roboty budowlano – montażowe i rozbiórkowe
  - roboty związane z demontażem urządzeń można rozpocząć po odcięciu zasilania energetycznego
  - przygniecenie pracownika przez element konstrukcyjny lub urządzenie technologiczne
  - upadek pracownika z wysokości
  - uderzenie pracownika spadającym przedmiotem

- roboty elektryczne
  - porażenie prądem pracownika
- praca przy izolacji
  - zatrucie się pracownika
  - możliwość wywołania pożaru
- roboty w chlorowni i dezynfekcji wody
  - zatrucie pracownika
  - oparzenia podchlorynem sodu
- prace związane z i montażem pomp głębinowych i uzbrojenia
  - wpadnięcie pracownika lub osoby postronnej do obudowy studni.
- praca w pobliżu linii energetycznych napowietrznych i podziemnych
  - porażenie pracownika prądem elektrycznym

Zagrożenia mogą wystąpić na każdym odcinku robót, w czasie ich realizacji.

#### **8.4. Instruktaż pracowników**

Szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy dla pracowników zatrudnionych na stanowiskach robotniczych, przeprowadza się jako:

- szkolenie wstępne
- szkolenie okresowe

Szkolenia wstępne ogólne („instruktaż ogólny”) przechodzą wszyscy nowo zatrudniani pracownicy przed dopuszczeniem do wykonywania pracy. Obejmuje ono zapoznanie pracowników z podstawowymi przepisami bhp.

Szkolenie wstępne na stanowisku pracy („Instruktaż stanowiskowy”) powinno zapoznać pracowników z zagrożeniami występującymi na określonym stanowisku pracy, sposobami ochrony przed zagrożeniami, oraz metodami bezpiecznego wykonywania pracy na tym stanowisku.

Pracownicy przed przystąpieniem do pracy, powinni być zapoznani z ryzykiem zawodowym związanym z pracą na danym stanowisku pracy.

Szkolenia okresowe w zakresie bhp dla pracowników zatrudnionych na stanowiskach robotniczych, powinny być przeprowadzane w formie instruktażu nie rzadziej niż raz na 3 lata, a na stanowiskach pracy, na których występują szczególne zagrożenia dla zdrowia lub życia oraz zagrożenia wypadkowe – nie rzadziej niż raz w roku.



Pracownicy zatrudnieni na stanowiskach operatorów żurawi, maszyn budowlanych i innych maszyn o napędzie silnikowym powinni posiadać wymagane kwalifikacje.

#### **8.5. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom**

- stały nadzór na stanowiskach pracy,
- informowanie pracowników o możliwościach wystąpienia zagrożeń,
- szkolenia pracowników w zakresie bhp,
- organizowanie stanowisk pracy zgodnie z przepisami i zasadami bhp,
- ustalenie rodzaju prac, które powinny być wykonywane przez co najmniej 2 osoby,
- dopuszczenie do pracy osób z aktualnymi badaniami lekarskimi i o odpowiednich kwalifikacjach,
- oznaczenie budowy tablicą informacyjną,
- zapewnienie łączności telefonicznej budowy z instytucjami alarmowymi (straż, pogotowie, policja),
- stosowanie przez pracowników odzieży roboczej, ochronnej i środków ochrony indywidualnej,
- odpowiednie oznakowanie i zabezpieczenie wykopów,
- odpowiednie zabezpieczenie ścian wykopów wąsko przestrzennych,
- nieobciążanie klina naturalnego odłamu gruntu,
- wygrodzenie strefy niebezpiecznej,
- zabezpieczenie otworu studziennego przed wpadnięciem,
- przewracanie ścian lub innych części obiektu przez podkopywanie i podcinanie jest zabronione.

### **9. Załączniki**

- \* warunki projektowe z dnia 04.12.2019 r. wydane przez ZGKiM w Chorzeliach, str. 51/,
- \* opinię sanitarną Państwowego Powiatowego Inspektora Sanitarnego w Przasnyszu z dnia 20.12.2019 r., znak: PPIS-ZNS-714/09/19 wraz z rys. Nr 1 i Nr 3, str. 52-55,
- \* uzgodnienie z rzeczoznawcą do spraw p-poż. z dnia 17.12.2019 r. uzgodnienie na „Projekcie zagospodarowania terenu” rys. Nr 1 i Nr 3, str. 54-55,
- \* decyzję Dyrektora Zarządu Zlewni w Ostrołęce Państwowego Gospodarstwa Wodnego Wody Polskie z dnia 03.04.2019r. znak: BI.ZUZ.5.421.300.2018.ŁB na

pobór wody z wód podziemnych z ujęcia wody w m. Zaręby gm. Chorzele, str. 56-57,

- \* decyzję Starosty Przasnyskiego z dnia 05.11.2015 r. znak: ROŚ.6341.65.3.2015 udzielającą pozwolenia wodnoprawnego na wprowadzenie do ziemi wód popłucznych z SUW Zaręby, str. 58-60,
- \* oświadczenie projektantów - szt. 1, str. 61,
- \* uprawnienia i decyzje o stwierdzeniu przygotowania zawodowego - szt. 4, str. 62-67,
- \* zaświadczenia o przynależności do W-MOIIB - szt. 4, str.68-71

**Do wniosku o wydanie pozwolenia na budowę załączona będzie:**

- \* decyzja lokalizacji inwestycji celu publicznego.