

|                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| NAZWA<br>ZAMÓWIENIA:                                                                                                                                           | <b>POPRAWA JAKOŚCI WODY – MODERNIZACJA I TERMOMODERNIZACJA<br/>SUW W BOCZKACH DOMARADZKICH, LUBIAŃKOWIE, MAKOLICACH,<br/>POPOWIE GŁOWIEŃSKIM</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |
| ADRES<br>INWESTYCJI:                                                                                                                                           | <b>DZIAŁKA NR EWID. 88/1, OBRĘB BOCZKI DOMARADZKIE</b><br><b>DZIAŁKA NR EWID. 38/9, 38/10, OBRĘB LUBIAŃKÓW</b><br><b>DZIAŁKA NR EWID. 1209, OBRĘB MAKOLICE</b><br><b>DZIAŁKA NR EWID. 309, 310, OBRĘB KARNKÓW</b><br><b>95-015 GŁOWNO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |        |
| ZAMAWIAJĄCY:                                                                                                                                                   | <b>GMINA GŁOWNO</b><br><b>95-015 GŁOWNO, UL. KILIŃSKIEGO 2</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |        |
| WYKONAWCA<br>OPRACOWANIA:                                                                                                                                      | <br><b>WATERTech</b><br><b>91-496 ŁÓDŹ, UL. ŚWITEZIANKI 16</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |
| RODZAJ<br>OPRACOWANIA:                                                                                                                                         | <b>PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |
| NAZWY I KODY<br>ZAMÓWIENIA:                                                                                                                                    | <b>Grupa robót: 45200000-9</b><br>Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej.<br><b>Klasa robót: 45230000-8</b><br>Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównywanie terenu.<br>71300000-1 Usługi inżynierskie.<br><b>Kategoria robót:</b><br>45232430-5 Roboty w zakresie zakładów uzdatniania wody<br>45232151-5 Węzły do przepompowywania wody<br>71320000-7 Usługi inżynierskie w zakresie projektowania<br>71323200-0 Projektowe usługi inżynierskie w zakresie zakładów |        |
| DATA OPRACOWANIA:                                                                                                                                              | <b>MARZEC 2022</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        |
| AUTORZY OPRACOWANIA                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | PODPIS |
| mgr inż. Dawid Sagan                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |        |
| mgr inż. Daria Gabryniak                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |        |
| <b>SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ I Część opisowa</li> <li>▪ II Część informacyjna</li> <li>▪ Załączniki</li> </ul> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |        |

## SPIS TREŚCI

|                                                                                                                    |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| I. CZĘŚĆ OPISOWA .....                                                                                             | 4  |
| II. CZĘŚĆ INFORMACYJNA .....                                                                                       | 73 |
| III. ZAŁĄCZNIKI                                                                                                    |    |
| <i>Załącznik nr 1 – Zdjęcia Popów Głowieński, Mąkolice, Lubianków, Boczki Domaradzkie</i>                          |    |
| <i>Załącznik nr 2 – Koncepcja zagospodarowania terenu Stacji Uzdatniania Wody Popów Głowieński</i>                 |    |
| <i>Załącznik nr 3 – Koncepcja zagospodarowania terenu Stacji Uzdatniania Wody Mąkolice</i>                         |    |
| <i>Załącznik nr 4 – Koncepcja zagospodarowania terenu Stacji Uzdatniania Wody Lubianków</i>                        |    |
| <i>Załącznik nr 5a i 5b – Rzut budynku SUW Popów Głowieński</i>                                                    |    |
| <i>Załącznik nr 6a i 6b – Rzut budynku SUW Mąkolice</i>                                                            |    |
| <i>Załącznik nr 7 – Rzut budynku SUW Lubianków</i>                                                                 |    |
| <i>Załącznik nr 8 – Rzut budynku SUW Boczki Domaradzkie</i>                                                        |    |
| <i>Załącznik nr 9 – Rzut hali technologicznej SUW wraz z rozmieszczeniem urządzeń Popów Głowieński - planowany</i> |    |
| <i>Załącznik nr 10 – Rzut budynku SUW wraz z rozmieszczeniem urządzeń Mąkolice - planowany</i>                     |    |
| <i>Załącznik nr 11 – Rzut budynku SUW wraz z rozmieszczeniem urządzeń Lubianków - planowany</i>                    |    |
| <i>Załącznik nr 12 – Przykładowy schemat zasilania, sterowania i sygnalizacji Popów Głowieński</i>                 |    |
| <i>Załącznik nr 13 – Przykładowy schemat zasilania, sterowania i sygnalizacji Mąkolice</i>                         |    |
| <i>Załącznik nr 14 – Przykładowy schemat zasilania, sterowania i sygnalizacji Lubianków</i>                        |    |
| <i>Załącznik nr 15 – Sprawozdanie z badań Nr 199-2022-W-2</i>                                                      |    |
| <i>Załącznik nr 16 – Sprawozdanie z badań Nr 182-2022-W-3</i>                                                      |    |
| <i>Załącznik nr 17 – Sprawozdanie z badań Nr 182-2022-W-1</i>                                                      |    |
| <i>Załącznik nr 18 – Sprawozdanie z badań Nr 182-2022-W-2</i>                                                      |    |

*Załącznik nr 19 – Sprawozdanie z badań Nr 199-2022-W-1*

*Załącznik nr 20 – Pozwolenie wodnoprawne BS.6341.11.2016.MA/9 z dnia  
09.06.2016 r.*

*Załącznik nr 21 – Pozwolenie wodnoprawne WA.ZUZ.5.4210.1087.2021.PK z dnia  
06.12.2021 r.*

*Załącznik nr 22 – Pozwolenie wodnoprawne BS.6341.13.2016.MA/9 z dnia  
09.06.2016 r.*

*Załącznik nr 23 – Pozwolenie wodnoprawne WA.ZUZ.5.4210.496m.2020.KM z dnia  
25.01.2021 r.*

*Załącznik nr 24 – Pozwolenie wodnoprawne WA.ZUZ.5.4210.423m.2020.BM z dnia  
16.02.2021 r.*

*Załącznik nr 25 – Wypisy z rejestru gruntów*

*Załącznik nr 26 – Zaświadczenia w sprawie uchwalenia Miejscowego Planu  
Zagospodarowania Przestrzennego*

## **I. CZĘŚĆ OPISOWA**

### **1. Podstawa opracowania**

Podstawę opracowania Programu Funkcjonalno-Użytkowego stanowi:

- umowa pomiędzy Gminą Głowno a firmą WATERTECH
- Operaty Wodnoprawne na pobór wód podziemnych i odprowadzanie wód popłucznych Popów Głowieński, Małolice, Lubianków
- Pozwolenie wodnoprawne BS.6341.11.2016.MA/9 z dnia 09.06.2016 r.
- Pozwolenie wodnoprawne WA.ZUZ.5.4210.1087.2021.PK z dnia 06.12.2021 r.
- Pozwolenie wodnoprawne BS.6341.13.2016.MA/9 z dnia 09.06.2016 r.
- Pozwolenie wodnoprawne WA.ZUZ.5.4210.496m.2020.KM z dnia 25.01.2021 r.
- Pozwolenie wodnoprawne WA.ZUZ.5.4210.423m.2020.BM z dnia 16.02.2021 r.
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 07.12.2017 r. ws. jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 8 kwietnia 2019 r. ws warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie
- Prawo Budowlane
- aktualna mapa do celów projektowych
- wytyczne Inwestora
- wizja lokalna w terenie inwestycji
- aktualne badania wody surowej
- aktualne normy.

### **2. Opis ogólny przedmiotu zamówienia**

Przedmiotem zamówienia jest Program Funkcjonalno-Użytkowy będący punktem wyjścia do zaprojektowania, rozbudowy i przebudowy Stacji Uzdatniania Wody.

#### **ETAP I: POPÓW GŁOWIEŃSKI**

Wykonanie przedmiotu zamówienia obejmować będzie m.in. następujące elementy:

- roboty demontażowe istniejących urządzeń i instalacji,

- remont obudów studziennych dla istniejącej studni głębinowej nr 1 i 2 wraz z uzbrojeniem w nową pompę głębinową, rurociąg tłoczny, głowicę studzienną i armaturę,
- termomodernizację budynku Stacji Uzdatniania Wody w raz z wykonaniem nowego pokrycia dachowego,
- wymianę drzwi zewnętrznych i wewnętrznych,
- remont hali technologicznej,
- wykonanie nowego ogrzewania budynku SUW, osuszacze powietrza,
- budowę i montaż urządzeń technologicznych wraz z układem do magazynowania i dystrybucji wody pitnej,
- montaż pompy osadnikowej w osadniku wód popłucznych,
- budowę nowych zbiorników magazynowych wody uzdatnionej,
- budowę podziemnych instalacji technologicznych (wodociągowa, kanalizacyjna, elektryczna i sterująca),
- budowę instalacji fotowoltaicznej 5 kW,
- odtworzenie utwardzenia terenu SUW.

## **ETAP II: MAKOLICE**

Wykonanie przedmiotu zamówienia obejmować będzie m.in. następujące elementy:

- roboty demontażowe istniejących urządzeń i instalacji,
- uzbrojenie studni głębinowej nr 2 w nową pompę głębinową, rurociąg tłoczny, głowicę studzienną i armaturę,
- termomodernizację budynku Stacji Uzdatniania Wody w raz z wykonaniem nowej konstrukcji dachu,
- wymianę drzwi zewnętrznych,
- remont hali technologicznej, wydzielenie nowego pomieszczenia WC,
- wykonanie nowego ogrzewania hali technologicznej budynku SUW i chlorowni, osuszacze powietrza,
- budowę i montaż urządzeń technologicznych wraz z układem do magazynowania i dystrybucji wody pitnej,
- montaż pompy osadnikowej w osadniku wód popłucznych,

- wykonanie nowego poszycia zewnętrznego 3 istniejących zbiorników magazynowych wody uzdatnionej,
- budowę podziemnych instalacji technologicznych (wodociągowa, kanalizacyjna, elektryczna i sterująca),
- budowę instalacji fotowoltaicznej 5 kW,
- odtworzenie utwardzenia terenu SUW.

### **ETAP III: LUBIAŃKÓW**

Wykonanie przedmiotu zamówienia obejmować będzie m.in. następujące elementy:

- roboty demontażowe istniejących urządzeń i instalacji,
- remont obudów studziennych dla istniejącej studni głębinowej nr 1 i 2 wraz z uzbrojeniem w nową pompę głębinową, rurociąg tłoczny, głowicę studzienną i armaturę,
- termomodernizację budynku Stacji Uzdatniania Wody w raz z wykonaniem nowego pokrycia dachowego,
- wymianę drzwi zewnętrznych,
- remont hali technologicznej,
- wydzielenie pomieszczenia WC i chlorowni,
- wykonanie nowego ogrzewania budynku SUW, osuszacze powietrza,
- budowę i montaż urządzeń technologicznych wraz z układem do magazynowania i dystrybucji wody pitnej,
- budowa komory kanalizacyjnej, naprawa płyt przykrywających osadniki wód popłucznych oraz montaż pompy osadnikowej,
- budowę nowego zbiornika magazynowego wody uzdatnionej,
- budowę podziemnych instalacji technologicznych (wodociągowa, kanalizacyjna, elektryczna i sterująca),
- budowę instalacji fotowoltaicznej 5 kW,
- odtworzenie utwardzenia terenu SUW oraz poszerzenie wjazdu wraz z nową bramą i furtką.

### **ETAP IV: BOCZKI DOMARADZKIE**

Wykonanie przedmiotu zamówienia obejmować będzie m.in. następujące elementy:

- termomodernizację budynku Stacji Uzdatniania Wody w raz z wykonaniem nowego pokrycia dachowego,
- budowę instalacji fotowoltaicznej 5 kw.

Niniejszy dokument zawiera informacje i wymagania Zamawiającego do opracowania niezbędnych projektów oraz wykonania robót budowlanych.

### **3. Założenia do opracowania i opis wymagań Zamawiającego**

Celem realizacji zamówienia jest dostarczenie wody o jakości odpowiadającej Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 r. (Dz. U. Poz. 2294) w sprawie wymagań dotyczących jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi.

#### **ETAP I: POPÓW GŁOWIEŃSKI**

Należy zapewnić zaopatrzenie wody na cele bytowo-gospodarcze w ilości:

$$Q_{\text{śrd}} = 188,1 \text{ m}^3/\text{d}$$

W związku z powyższym planuje się przebudowę SUW i uzyskanie jej nominalnej wydajności na poziomie:

$$Q_h = 23 \text{ m}^3/\text{h}$$

Natomiast przy dopuszczalnym maksymalnym czasie pracy SUW w ciągu doby  $T = 22 \text{ h/d}$  maksymalna dobową wydajność może wynosić:

$$Q_{\text{dmax}} = 506 \text{ m}^3/\text{d}$$

Dokładną wydajność pompowni II stopnia, czyli godzinowe zapotrzebowanie dla sieci wodociągowej w wodę na cele sanitarno- bytowe i p.poż. zostanie ustalone w fazie projektowej po wykonaniu bilansu zapotrzebowania na wodę.

Na etapie PFU przyjęto, że wydajności pompowni II stopnia, będzie na poziomie  $Q_{h\text{max}} = 45 - 50 \text{ m}^3/\text{h}$  przy  $H = 5,5 \text{ bar}$ .

## **ETAP II: MAŁOLICE**

Należy zapewnić zaopatrzenie wody na cele bytowo-gospodarcze w ilości:

$$Q_{\text{śrd}} = 190,4 \text{ m}^3/\text{d}$$

W związku z powyższym planuje się przebudowę SUW i uzyskanie jej nominalnej wydajności na poziomie:

$$Q_h = 30 \text{ m}^3/\text{h}$$

Natomiast przy dopuszczalnym maksymalnym czasie pracy SUW w ciągu doby  $T = 22 \text{ h/d}$  maksymalna dobową wydajność może wynosić:

$$Q_{\text{dmax}} = 660 \text{ m}^3/\text{d}$$

Dokładną wydajność pompowni II stopnia, czyli godzinowe zapotrzebowanie dla sieci wodociągowej w wodę na cele sanitarno- bytowe i p.poż. zostanie ustalone w fazie projektowej po wykonaniu bilansu zapotrzebowania na wodę.

Na etapie PFU przyjęto, że wydajności pompowni II stopnia, będzie na poziomie  $Q_{h\text{max}} = 50 - 60 \text{ m}^3/\text{h}$  przy  $H = 5,5 \text{ bar}$ .

## **ETAP III: LUBIAŃKÓW**

Należy zapewnić zaopatrzenie wody na cele bytowo-gospodarcze w ilości:

$$Q_{\text{śrd}} = 219,8 \text{ m}^3/\text{d}$$

W związku z powyższym planuje się przebudowę SUW i uzyskanie jej nominalnej wydajności na poziomie:

$$Q_h = 40 \text{ m}^3/\text{h}$$

Natomiast przy dopuszczalnym maksymalnym czasie pracy SUW w ciągu doby  $T = 22 \text{ h/d}$  maksymalna dobową wydajność może wynosić:

$$Q_{\text{dmax}} = 880 \text{ m}^3/\text{d}$$

Dokładną wydajność pompowni II stopnia, czyli godzinowe zapotrzebowanie dla sieci wodociągowej w wodę na cele sanitarno- bytowe i p.poż. zostanie ustalone w fazie projektowej po wykonaniu bilansu zapotrzebowania na wodę.

Na etapie PFU przyjęto, że wydajności pompowni II stopnia, będzie na poziomie  $Q_{hmax} = 50 - 60 \text{ m}^3/\text{h}$  przy  $H = 5,5 \text{ bar}$ .

#### **4. Charakterystyczne parametry określające zakres robót**

W ramach przedmiotu zamówienia Wykonawca zobowiązany będzie do:

- W czasie prowadzenia prac projektowych poszczególnych etapów Wykonawca zobowiązany jest na bieżąco informować Zamawiającego o postępie prac projektowych oraz przebiegu procedury uzyskania wymaganych pozwoleń.
- W terminie do 8 tygodni od rozpoczęcia poszczególnych etapów Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Zamawiającemu koncepcję rozwiązań technicznych i technologicznych przedmiotu Zamówienia. Koncepcja obejmująca przedmiot zamówienia z weryfikacją założeń projektowych, bilansem mediów oraz opisem rozwiązań projektowych.
- Zamawiający, w terminie do 5 dni roboczych, może wnieść swoje uwagi dla zaproponowanych rozwiązań do poszczególnych etapów.
- Wykonania pełnobranżowej dokumentacji projektowej w zakresie zgodnym z wymaganiami obowiązującej w Polsce ustawy Prawo Budowlane z 7 lipca 1994, z późniejszymi zmianami obejmująca wszystkie wymagane branże zgodne z zakresem robót dla Stacji Uzdatniania Wody tj.:
  - architektoniczno-budowlana,
  - technologiczno - sanitarna,
  - elektryczną i AKPiA,
  - zagospodarowania terenu.

Faza projektu budowlanego winna być zakończona uzyskaniem prawomocnej decyzji o pozwoleniu na budowę.

- Wykonania specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych i planów BIOZ.
- Uzyskania aktualnych map do celów projektowych dla wszystkich terenów objętych zakresem inwestycji.

- Wykonania dokumentacji geologicznej gruntu w zakresie niezbędnych do prawidłowego ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych dla Popowa Głowieńskiego i Lubiankowa.
- Uzyskania wszelkich wymaganych zgodnie z prawem polskim uzgodnień, opinii i decyzji administracyjnych np. uzgodnienia z ZUDP, uzgodnień z właścicielami nieruchomości, również z tymi na które realizacja będzie miała wpływ – niezbędnych dla zaprojektowania, wybudowania, uruchomienia i przekazania Zamawiającemu obiektu.
- Uzyskania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia wraz z opracowaniem oceny środowiskowej (jeżeli wymagana).
- Wykonania operatów wodno-prawnych na wykonanie urządzenia wodnego, pobór wód oraz odprowadzanie wód popłucznych dla uzyskania pozwoleń wodno-prawnych (jeżeli wymagana).
- Wykonania bilansu mocy elektrycznej obiektów z uwzględnieniem nowego zapotrzebowania na moc elektryczną wraz z przeanalizowaniem.
- Pozostałe opracowania niezbędne dla uzyskania pozwolenia na budowę.
- Wykonania dokumentacji wykonawczej dla celów realizacji Inwestycji będącej uszczegółowieniem Projektu Budowlanego dla potrzeb wykonawstwa. Dokumentacja powinna być opracowana z uwzględnieniem warunków zawartych w uzyskanych opiniach i uzgodnieniach, jak również szczegółowych wytycznych Zamawiającego.
- Wykonania dokumentacji powykonawczej z naniesionymi wszelkimi zmianami wprowadzonymi w trakcie budowy wraz z inwentaryzacją geodezyjną wykonanych sieci, instalacji i obiektów oraz instrukcje rozruchowe, eksploatacyjne i konserwacji, a także instrukcje BHP dla obsługi w warunkach normalnego użytkowania i w sytuacjach awaryjnych.
- Wykonania robót budowlano-montażowych zgodnie z dokumentacją projektową oraz z zasadami sztuki budowlanej.
- Opracowania przed przystąpieniem do prac budowlanych, instalacyjnych, technologicznych i elektrycznych harmonogramu prac wraz ze planem etapowania robót.
- Uruchomienia i rozruchu instalacji stanowiących przedmiot zamówienia.
- Przeprowadzenia prób eksploatacyjnych w niezbędnym zakresie.

- Przeprowadzenia szkoleń personelu technicznego Zamawiającego w zakresie obsługi i eksploatacji Stacji Uzdatniania Wody.
- Dostarczenia kompletu atestów, deklaracji, certyfikatów sprzętu, oznakowań, i instrukcji dla prawidłowej eksploatacji SUW.
- Wykonanie tablic informacyjnych.
- Wykonanie oznakowania obiektów i instalacji.
- Osiągnięcia efektu oraz parametrów techniczno — technologicznych zdefiniowanych w dokumentacji projektowej.
- Zapewnienie gwarancji należytego wykonania robót i serwisu gwarancyjnego.
- Uzyskania wszelkich dokumentów i spełnienie wszelkich wymogów niezbędnych do przekazania obiektu do eksploatacji i jego użytkowania zgodnie z wymogami prawa.

Dokumenty Wykonawcy winny być wykonane zgodnie z przepisami prawa budowlanego, warunkami technicznymi i Polskimi Normami przenoszącymi europejskie normy zharmonizowane. Opracowane przez Wykonawcę Dokumenty Wykonawcy muszą obejmować pełny zakres przedmiotu zamówienia.

### **Dokumenty Wykonawcy**

Przedstawione PFU jest materiałem wyjściowym i pomocniczym dla Wykonawcy do sporządzenia własnych opracowań wchodzących w skład zadania. Przed rozpoczęciem prac Wykonawca zweryfikuje dane wyjściowe do projektowania przygotowane przez Zamawiającego, wykona wszystkie badania i analizy uzupełniające, niezbędne dla prawidłowego wykonania dokumentów, a w szczególności do sporządzenia Projektu Budowlanego i Wykonawczego.

Przed złożeniem oferty zaleca się Wykonawcy odbyć wizytację terenu objętego przedmiotem zamówienia oraz jego otoczenia w celu oceny, na własną odpowiedzialność, na własny koszt i ryzyko wszystkich czynników koniecznych do przygotowania rzetelnej oferty, obejmującej wszelkie niezbędne prace przygotowawcze, zasadnicze i towarzyszące zarówno do prowadzenia robót budowlano-montażowych, jak i przygotowania projektu do uzyskania pozwolenia na budowę.

## **Zakres Dokumentów Wykonawcy**

Wykonawca jest zobowiązany do modernizacji i termomodernizacji SUW Popów Głowieński, Małolice, Lubianków i Boczki Domaradzkie w zakresie wynikającym z zapisów niniejszego PFU i w oparciu o materiały, dokumenty uzyskane od Zamawiającego oraz dokumenty własne w postaci inwentaryzacji do celów projektowych, badania jakości wody pobranej przez Wykonawcę oraz innych dokumentów koniecznych do celów projektowych.

## **Forma Dokumentów Wykonawcy**

Wykonawca sporządzi dokumenty obejmujące wszystkie niezbędne branże. Zamawiający wymaga uzgodnień międzybranżowych. Dokumentacja projektowa winna zawierać:

- Opisy, wyniki badań wody, obliczenia technologiczne, obliczenia hydrauliczne sieci wodociągowej zasilanej ze stacji wodociągowej dla rozbioru  $Q_{maxh}$  wynikającego z przyjętego bilansu wody oraz dla  $Q_{ppoż}$ ,
- Projekty zagospodarowania terenu lub plany sytuacyjne na aktualnych mapach do celów projektowych,
- Profile sieci,
- Rysunki techniczne szczegółowe,
- Niezbędne sprawdzenia i uzgodnienia.

## **Liczba egzemplarzy Dokumentów Wykonawcy**

Wykonawca przekaze Zamawiającemu dokumenty posiadające wszystkie niezbędne uzgodnienia i decyzje w tym:

- Koncepcję projektową – 2 egz.
- Zatwierdzony projekt budowlany wraz pozwoleniem na budowę – 2 egz.
- Projekt wykonawczy – 2 egz.
- Kosztorys ofertowy opiewający na sumę kontraktową – 2 egz.
- Instrukcję BHP, p.poż, obsługi, eksploatacji urządzeń technologicznych oraz elektroenergetycznych – 2 egz.

Ponadto Wykonawca przekaze dokumentację projektową i wykonawczą oraz powykonawczą, w formie elektronicznej. Rysunki i schematy w formacie \*.pdf, natomiast opisy, zestawienia i specyfikacje w formacie \*.xls oraz \*.pdf.

## **Zatwierdzenie Dokumentów Wykonawcy**

Przed dokonaniem uzgodnień w odpowiednich instytucjach, dokumenty podlegają sprawdzeniu przez Zamawiającego. Wszelkie poprawki, uwagi Zamawiającego zostaną naniesione bezzwłocznie przez Wykonawcę na jego koszt.

## **Badania uzupełniające i inne koszty**

W koszcie oferty Wykonawca musi uwzględnić wykonanie dodatkowych badań np. wody surowej, pomiarów geodezyjnych niezbędnych do prawidłowego wykonania zamówienia i sporządzenia dokumentów, o ile uzna, że informacje zamieszczone w SWZ są do tego celu niewystarczające. Wykonawca ustali na własny koszt i ryzyko, tymczasowe i docelowe miejsca przeznaczone pod wywóz ziemi z wykopów i gruzu z nawierzchni oraz zakres odwodnienia wykopów.

## **Uzgodnienia oraz decyzje administracyjne**

Wykonawca uzyska wszelkie wymagane prawem polskim uzgodnienia, opinie, dokumentacje i decyzje administracyjne niezbędne dla zaprojektowania, wybudowania, uruchomienia i przekazania do eksploatacji przedmiotu niniejszego zadania.

## **Mapy do celów projektowych**

Mapy do celów projektowych wykonuje we własnym zakresie Wykonawca.

## **Nadzory i uzgodnienia**

Wykonawca winien uwzględnić w cenie wszelkie koszty nadzorów, opinii, opłat i sporządzenia dokumentacji wymaganych przez właścicieli sieci lub urządzeń.

## **Definicje**

**Kierownik budowy** – osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji zadania, posiadającym uprawnienia budowlane zgodnie z Prawem Budowlanym lub odpowiadające im ważne uprawnienia budowlane, które zostały wydane na podstawie wcześniej obowiązujących przepisów.

**PFU** – Program Funkcjonalno-Użytkowy w rozumieniu Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego.

**Projektant** – uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem dokumentacji projektowej, której obowiązki reguluje Ustawa Prawo Budowlane.

**SWZ** – Specyfikacja Warunków Zamówienia.

**Sieć wodociągowa** – układ połączonych przewodów i ich uzbrojenia, przesyłających i rozprowadzających wodę przeznaczoną do spożycia przez ludzi.

**Przewód wodociągowy magistralny** – magistrala wodociągowa.

**Przewód wodociągowy rozdzielczy** – przewód przeznaczony do doprowadzenia wody do przyłączy wodociągowych.

**Uzbrojenie przewodów wodociągowych** – armatura i przyrządy pomiarowe zapewniające prawidłowe działanie i eksploatację sieci wodociągowej.

**Armatura sieci wodociągowych** – w zależności od przeznaczenia: armatura zaporowa – zasuwy, zawory armatura regulacyjna – zawory regulacyjne, redukcyjne armatura przeciwpożarowa – hydranty armatura czerpalna – źródła uliczne.

**Ujęcie wody** – studnia głębinowa lub zespół studni służących do pobierania wody surowej przy użyciu agregatów pompowych.

**Zbiornik wody uzdatnionej** – naziemny zbiornik, magazynujący wodę uzdatnioną, zapewniający retencję dla rozbiorów sieciowych i czasu przetrzymania.

**Układ napowietrzania** – system służący do napowietrzania wody surowej.

**Układ filtracji** – system służący do usunięcia z wody ponadnormatywnych ilości żelaza oraz manganu.

**Układ dezynfekcji** – system dozowania środka dezynfekującego (np. podchloryn) do wody uzdatnionej.

**Woda uzdatniona** – woda po uzdatnieniu, zgromadzona w zbiorniku wody czystej, odpowiadająca wymaganiom Ministra Zdrowia – Rozporządzenie z dn. 07.12.2017 r. w sprawie wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi.

**AKPiA** – zakres robót branżowych mających na celu wykonanie, uruchomienie, sterowanie, monitoring i wizualizację określonych parametrów technologicznych pracy urządzeń, armatury i obiektów.

## **5. Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia**

### **ETAP I: POPÓW GŁOWIEŃSKI**

W skład ujęcia wód podziemnych w miejscowości Popów Głowieński wchodzi dwie studnie: studnia nr 1 podstawowa i studnia nr 2 awaryjna. Studnie eksploatowane są przemiennie (tydzień jedna, tydzień druga studnia).

Istniejący budynek SUW oraz zbiornik magazynowy wody jest w złym stanie technicznym. Urządzenia i instalacja technologiczna uzdatniania wody wykazują znaczące zużycie oraz dużą awaryjność.

Kolejnym problemem jest zdolność produkcyjna SUW, szczególnie dotkliwa w okresie letnim mająca związek z panującym upałem oraz ponadnormatywnym rozbiorem wody na granicy możliwości produkcyjnych. Duży rozbiór wody odnotowywany był szczególnie w godzinach wieczornych i nocnych. Uniemożliwiało to napełnienie zbiorników wody uzdatnionej, a tym samym utrzymanie ciągłości dostawy wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi. W związku z powyższym następowały czasowe przerwy w dostawie wody i spadki ciśnienia w sieci.

Zgodnie z Decyzją nr BS.6341.11.2016.MA/9 z dnia 09.06.2016 r. udzielono Gminie Głowno:

- pozwolenia wodnoprawnego na szczególne korzystanie z wód tj.: pobór wód podziemnych poprzez:  
studnię nr 1, ujmującą czwartorzędowy poziom wodonośny, o głębokości 56,5 m i wydajności eksploatacyjnej 31,8 m<sup>3</sup>/godz.,  
studnię nr 2, ujmującą czwartorzędowy poziom wodonośny, o głębokości 52,0 m i wydajności eksploatacyjnej 31,8 m<sup>3</sup>/godz.,  
zlokalizowane na terenie Stacji Wodociągowej, w m. Popów Głowieński, gm. Głowno (działka o nr ewid. 309 w obr. Karnków) w ilości:

$$Q_{\max\text{godz.}} = 23,5 \text{ m}^3/\text{godz.}$$

$$Q_{\text{śr.dob.}} = 188,1 \text{ m}^3/\text{dobę}$$

$$Q_{\max\text{r}} = 68\,656,5 \text{ m}^3/\text{rok}$$

na potrzeby lokalnego wodociągu w okresie prowadzenia poboru przez cały rok.

- odprowadzanie mieszaniny ścieków, w skład której wchodzi: ścieki bytowe z węzła sanitarnego, ścieki z mycia posadzki i wody popłuczne, pochodzące ze stacji wodociągowej w m. Popów Głowieński, gm. Głowno istniejącym wylotem do rowu (działka o nr ewid. 13 w obr. Popów Głowieński) w ilości:

$$Q_{\max\text{h.}} = 1,8 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{\text{śrd}} = 3,5 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\max\text{r}} = 83,0 \text{ m}^3/\text{rok}$$

o stanie nie przekraczającym wartości:

- BZT<sub>5</sub> 25 mg O<sub>2</sub>/l
- zawiesiny ogólne ≤ 35 mg/l,
- żelazo ogólne ≤ 10 mg/l.

Zgodnie z Decyzją nr WA.ZUZ.5.4210.1087.2021.PK z dnia 06.12.2021 r. udzielono Gminie Głowno:

- pozwolenia wodnoprawnego na usługę wodą polegającą na wprowadzaniu do rowu melioracyjnego oznaczonego symbolem R-7s, uchodzącego do rzeki Struga Domaradzka, wód popłucznych powstających w wyniku funkcjonowania Stacji Uzdatniania Wody w Karnkowie za pomocą istniejącego urządzenia wodnego w postaci wylotu kolektora kanalizacji ściekowej o średnicy Ø 150 mm zlokalizowanego na dz. nr ew. 213/, obręb 17 – Karnków, gm. Głowno pow. zgierski w ilościach:

$Q_{\max.s} = 0,0011 \text{ m}^3/\text{s}$

$Q_{\dot{s}.rd} = 14,0 \text{ m}^3/\text{d}$

$Q_{\max.a} = 680,0 \text{ m}^3/\text{a}$

o stanie nie przekraczającym wartości:

- zawiesiny ogólne  $\leq 35 \text{ mg/l}$ ,
- żelazo ogólne  $\leq 10 \text{ mg/l}$ .

Pozwolenie wydano na okres 10 lat. (Załącznik nr 20 i 21)

Wg badań uzyskanych od Zamawiającego, woda surowa ujmowana ze studni głębinowej nr 1 i 2 charakteryzuje się ponadnormatywną zawartością żelaza i manganu. (Załącznik nr 15 i 16)

## **ETAP II: MAŁOLICE**

W skład ujęcia wód podziemnych w miejscowości Małolice wchodzi dwie studnie: studnia nr 1 podstawowa i studnia nr 2 awaryjna. Obecnie używana jest studnia nr 2.

Istniejący budynek SUW jest w złym stanie technicznym. Urządzenia i instalacja technologiczna uzdatniania wody wykazują znaczące zużycie oraz dużą awaryjność.

Kolejnym problemem jest zdolność produkcyjna SUW, szczególnie dotkliwa w okresie letnim mająca związek z panującym upałem oraz ponadnormatywnym rozbiorem wody na granicy możliwości produkcyjnych. Duży rozbiór wody odnotowywany był szczególnie w godzinach wieczornych i nocnych. Uniemożliwiało to napełnienie zbiorników wody uzdatnionej, a tym samym utrzymanie ciągłości dostawy wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi. W związku z powyższym następowały czasowe przerwy w dostawie wody i spadki ciśnienia w sieci.

Zgodnie z Decyzją nr BS.6341.13.2016.MA/9 z dnia 09.06.2016 r. udzielono Gminie Głowno:

- pozwolenia wodnoprawnego na wykonanie urządzenia wodnego do poboru wód podziemnych tj. studni nr 2, zlokalizowanej na terenie działki o nr ewid. 1209 (obręb 0019) w m. Małolice, gm. Głowno ujmującej czterorzędowy poziom wodonośny

- pozwolenia wodnoprawnego na szczególne korzystanie z wód tj.: pobór wód podziemnych poprzez:  
studnię nr 1, ujmującą czwartorzędowy poziom wodonośny, o głębokości 29,0 m i wydajności eksploatacyjnej 60,0 m<sup>3</sup>/godz.,  
studnię nr 2, ujmującą czwartorzędowy poziom wodonośny, o głębokości 32,5 m i wydajności eksploatacyjnej 60,0 m<sup>3</sup>/godz.,  
zlokalizowane na terenie Stacji Wodociągowej, w m. Makolice, gm. Głowno (działka o nr ewid. 1209 w obr. 0019) w ilości:

$$Q_{\text{maxgodz.}} = 31,0 \text{ m}^3/\text{godz.}$$

$$Q_{\text{śr.dob.}} = 190,4 \text{ m}^3/\text{dobę}$$

$$Q_{\text{maxr}} = 69\,496,0 \text{ m}^3/\text{rok}$$

W okresie prowadzenia poboru przez cały rok.

Zgodnie z Decyzją nr WA.ZUZ.5.4210.496m.2020.KM z dnia 25.01.2021 r. udzielono Gminie Głowno:

- pozwolenia wodnoprawnego na usługę wodą polegającą na odprowadzaniu wód popłucznych – ścieków technologicznych po płukaniu filtrów ze Stacji Uzdatniania Wody w Makolicach, poprzez odstojnik wód popłucznych składający się z czterech komór żelbetowych o przekroju kołowym o średnicy komór  $\varnothing 3000 \text{ mm}$  i głębokości  $H=3 \text{ m}$ , pojemności przepływowej 28 m<sup>3</sup>, kanałem  $\varnothing 150 \text{ mm}$  następnie kanałem  $\varnothing 300 \text{ mm}$ , do rowu melioracyjnego RM L-10, będącego dopływem rzeki Maliny w km 20+400 istniejącym wylotem usytuowanym na działce o nr ewid. 1260/1, obręb 0019 Makolice, gm. Głowno pow. zgierski, woj. łódzkie w ilości:

$$Q_{\text{maxs}} = 0,00535 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{\text{dśr}} = 15,0 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\text{rmax}} = 2170 \text{ m}^3/\text{rok}$$

o stanie nie przekraczającym wartości:

- zawiesiny ogólne  $\leq 35 \text{ mg/l}$ ,
- żelazo ogólne  $\leq 10 \text{ mg/l}$ .

Pozwolenie wydano na okres 10 lat. (Załącznik nr 22 i 23)

Wg badań fizykochemicznych uzyskanych od Zamawiającego, które wykonywane były w 2015 r. podczas wykonywania wiercenia otworu, woda surowa ujmowana ze studni głębinowej nr 2 charakteryzuje się ponadnormatywną zawartością żelaza i manganu na poziomie:

- żelazo ogólne 1000 µg/l
- mangan 150 µg/l

### **ETAP III: LUBIAŃKÓW**

W skład ujęcia wód podziemnych w miejscowości Lubianków wchodzi dwie studnie: studnia nr 1 podstawowa i studnia nr 2 awaryjna.

Istniejący budynek SUW jest w złym stanie technicznym. Instalacja technologiczna uzdatniania wody wykazuje znaczące zużycie oraz dużą awaryjność armatury.

Kolejnym problemem jest zdolność produkcyjna SUW, szczególnie dotkliwa w okresie letnim mająca związek z panującym upałem oraz ponadnormatywnym rozbiorem wody na granicy możliwości produkcyjnych. Duży rozbiór wody odnotowywany był szczególnie w godzinach wieczornych i nocnych. Brak zewnętrznych zbiorników magazynowych wody uniemożliwia utrzymanie ciągłości dostawy wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi. W związku z powyższym następowały czasowe przerwy w dostawie wody i spadki ciśnienia w sieci.

Zgodnie z Decyzją nr WA.ZUZ.5.4210.423m.2020.BM z dnia 16.02.2021 r. udzielono Gminie Głowno:

- pozwolenia wodnoprawnego na usługę wodną polegającą na poborze wód podziemnych z utworów czwartorzędowych za pomocą studni nr 1 (zasadniczej) o głębokości 63,0 m oraz studni nr 2 (awaryjnej) o głębokości 57,0 m z ujęcia położonego na terenie m. Lubianków, działka nr ew. 38/10, obręb geodezyjny Lubianków, gm. Głowno, powiat zgierski, woj. łódzkie w ilości:

$Q_{\text{śr.d.}} = 219,8 \text{ m}^3/\text{d}$

$Q_{\text{max.s.}} = 0,0076 \text{ m}^3/\text{s}$

$Q_{\text{dop.}} = 80\,220 \text{ m}^3/\text{r}$

w ramach zasobów eksploatacyjnych dla studni nr 1 i nr 2.

**UWAGA:** należy wystąpić o zmianę zapisu ilości wody w decyzji pozwolenia wodnoprawnego na pobór wód podziemnych z utworów czwartorzędowych.

- pozwolenia wodnoprawnego na usługę polegającą na odprowadzaniu oczyszczonych ścieków technologicznych po płukaniu filtrów ze stacji uzdatniania wody w Lubiankowie, gm. Głowno do rzeki Brzuśni poprzez staw i rów, działka nr ew. 261/3, obręb geodezyjny Lubianków, gm. Głowno, powiat zgierski, woj. łódzkie, poprzez istniejący wylot zlokalizowany na działce ewid. o nr. 261/3 obręb Lubianków, gm. Głowno, powiat zgierski, woj. łódzkie w ilości:

$Q_{\text{śrd}} = 13,0 \text{ m}^3/\text{d}$

$Q_{\text{max.s.}} = 0,0076 \text{ m}^3/\text{s}$

$Q_{\text{dop.}} = 1850 \text{ m}^3/\text{rok}$

o stanie nie przekraczającym wartości:

- zawiesiny ogólne  $\leq 35 \text{ mg/l}$ ,

- żelazo ogólne  $\leq 10 \text{ mg/l}$ .

**UWAGA:** należy wystąpić o zmianę zapisu ilości ścieków w decyzji pozwolenia wodnoprawnego na odprowadzanie oczyszczonych ścieków technologicznych po płukaniu.

Pozwolenie wydano na okres 10 lat. (Załącznik nr 24)

Wg badań uzyskanych od Zamawiającego, woda surowa ujmowana ze studni głębinowej nr 1 i 2 charakteryzuje się ponadnormatywną zawartością żelaza i manganu. (Załącznik nr 18 i 19)

## 6. Opis istniejących obiektów i urządzeń technologicznych SUW

### ETAP I: POPÓW GŁOWIEŃSKI

Stacja Uzdatniania Wody składa się z następujących obiektów technologicznych:

- ujęcie wody: studnia głębinowa nr 1 i nr 2,
- budynek hydroforni wraz urządzeniami technologicznymi,
- odstojnik wód popłucznych,
- zbiorniki wody uzdatnionej w kopcu 6 x 50 m<sup>3</sup>.

Ujęcie wody stanowią studnie głębinowe, o zatwierdzonych zasobach eksploatacyjnych w kat. B dla dwóch studni w wysokości  $Q_E = 31,8 \text{ m}^3/\text{h}$  przy depresji  $s = 24,5 \text{ m}$  – decyzją b. Prezydium Wojewódzkiej Rady Narodowej w Łodzi, Wydział Budownictwa, Urbanistyki i Architektury, Oddział Geologii z dnia 13.03.1968 r. znak: B.VI-781/41/68).

Studnia nr 1 wykonana została w 1967 r. przez PZR „WODROL” – Łódź. Posiada głębokość 56,5 m. Do eksploatacji ujmuje czwartorzędowy poziom wodonośny wykształcony w postaci piasków drobnoziarnistych z przelotu głębokości 35,2 – 55,6 m. Zwierciadło wody posiada charakter napiętego i stabilizowało się na głębokości 3,5 m p.p.t., tj. na rzędnej 119,54 m n.p.m. (podczas budowy studni).

#### Obudowa studni nr 1

Wykonana jako typowa z kręgów betonowych o średnicy  $\varnothing 1500/1800 \text{ mm}$  oraz wysokości 1950 mm. W płycie stropowej obudowy zlokalizowano dwa włazy (montażowy i komunikacyjny)  $\varnothing 600$  oraz kominek wentylacyjny. Wewnątrz obudowy znajdują się rury obsadowe  $\varnothing 113/4''$  wystające ponad dno obudowy o 0,13 m i zabezpieczone są głowicą. W otworze studziennym na rurach  $\varnothing 100$  zamontowana jest pompa głębinowa na głębokość 18 m p.p.t. Na przewodzie tłocznym  $\varnothing 100$  zamontowane są: wodomierz przepływowy, zawór zwrotny, zasuwa odcinająca, dwa manometry, w tym jeden z kurkiem probierczym. Korpus obudowy wyniesiony jest ponad teren 0,67 m łącznie z płytą górną i obsypany jest ziemią. W stropie jest wylewka betonowa o grubości 20 cm na wysokości górnej krawędzi płyty górnej. Zejście do obudowy studziennej umożliwia drabinka metalowa wmurowana.

Studnia nr 2 wykonana została w 1981 r. przez PZR „WODROL” – Łódź. Posiada głębokość 52,0 m. Do eksploatacji ujmuje czwartorzędowy poziom wodonośny wykształcony w postaci piasków drobnoziarnistych z przelotu głębokości 34,0 – 48,5 m. Zwierciadło wody posiada charakter napiętego i stabilizowało się na głębokości 4,5 m p.p.t., tj. na rzędnej 116,5 m n.p.m. (podczas budowy studni).

#### Obudowa studni nr 2

Wykonana jako typowa z kręgów betonowych o średnicy  $\varnothing 1600/1800 \text{ mm}$  oraz wysokości 2030 mm. W płycie stropowej obudowy zlokalizowano dwa włazy (montażowy i komunikacyjny)  $\varnothing 600$  oraz kominek wentylacyjny. Wewnątrz

obudowy znajdują się rury obsadowe  $\varnothing 14''$  wystające ponad dno obudowy o 0,43 m i zabezpieczone są głowicą. W otworze studziennym na rurach  $\varnothing 100$  zamontowana jest pompa głębinowa na głębokość 18 m p.p.t. Na przewodzie tłocznym  $\varnothing 100$  zamontowane są: wodomierz przepływowy, zawór zwrotny, zasuwa odcinająca, manometr z kurkiem probierczym. Korpus obudowy wyniesiony jest ponad teren 0,96 m łącznie z płytą górną i obsypany jest ziemią. Zejście do obudowy studziennej umożliwia drabinka metalowa wmurowana.

### Budynek wraz z urządzeniami technologicznymi

Woda ze studni nr 1 i 2 tłoczona jest pompą głębinową I-go stopnia do murowanego budynku stacji wodociągowej rurociągiem  $\varnothing 150$ , tam przechodzi przez trzy mieszacze wodno-powietrzne (aeratory) i trzy filtry pośpieszne (odżelaziacze), a następnie tłoczona jest 6 szt. zbiorników wody czystej (wyrównawczych) o pojemności 50 m<sup>3</sup> każdy.

Ze zbiorników wyrównawczych pompami II-go stopnia woda tłoczona jest do sieci wodociągowej.

W hali technologicznej stacji wodociągowej zainstalowane są następujące urządzenia:

- trzy aeratory o pojemności 1,5 m<sup>3</sup>
- trzy odżelaziacze o pojemności V=3 m<sup>3</sup> każdy
- dwa hydrofory o pojemności V=4 m<sup>3</sup> każdy
- dwie sprężarki
- trzy pompy II stopnia
- dwie pompy do płukania odżelaziaczy
- orurowanie technologiczne, żeliwne, kołnierzowe i stalowe gwintowane, armatura żeliwna, zawory stalowe
- szafy zasilające.

### Zbiorniki wyrównawcze

Na terenie stacji uzdatniania wody znajduje się 6 zbiorników wyrównawczych wody uzdatnionej o pojemności 50 m<sup>3</sup>, każdy.

### Odstojnik popłuczyn

Odprowadzane ze stacji wodociągowej ścieki to:

- ścieki bytowe z węzła sanitarnego oczyszczane w osadniku gnilnym, dwukomorowym z kręgów  $\varnothing$  1400 mm. Objętość przepływowa osadnika wynosi 5,8 m<sup>3</sup>
- popłuczyny z płukania filtrów oczyszczane są w odstojniku popłuczyn dwukomorowym z kręgów żelbetowych  $\varnothing$  3000
- ścieki z mycia posadzki.

Ścieki odprowadzane są kanalizacją z rur żeliwnych  $\varnothing$  150. Odbiornikiem ścieków jest istniejący rów, dopływ Strugi Domaradzkiej. Parametry rowu to: szerokość w dnie 0,4 m, szerokość górną 2,8 m, nachylenie skarp  $n=1$ . Oczyszczone ścieki odprowadzane są do rowu za pośrednictwem wylotu  $\varnothing$ 150 mm.

#### Rozdzielnia Zasilająca SUW

Obiekt posiada zasilanie w energię elektryczną z sieci energetycznej, poprzez istniejące przyłącze energetyczne. Tablica licznikowa z zabezpieczeniami znajduje się w budynku hydroforni.

### **ETAP II: MAŁOLICE**

Stacja Uzdatniania Wody składa się z następujących obiektów technologicznych:

- ujęcie wody: studnia głębinowa nr 1 i nr 2,
- budynek hydroforni wraz urządzeniami technologicznymi,
- odstojnik wód popłuczyn,
- zewnętrzne zbiorniki wody uzdatnionej 3 x 100 m<sup>3</sup>.

#### Studnia nr 1 – poza zakresem opracowania

#### Studnia nr 2

W miejscowości Małolice na terenie działki o nr ewid. 1209 obręb 0019 Małolice wykonany został w 2015 r. otwór studzienny nr 2, dla którego sporządzono Dodatek nr 1 do Dokumentacji hydrogeologicznej ujęcia wód podziemnych z utworów czwartorzędowych w kat. „B”. Dodatek ten zawiera konstrukcję otworu, jego profil

geologiczny oraz parametry hydrogeologiczne. Dokumentacja ta została zatwierdzona przez Marszałka województwa Łódzkiego decyzją z dnia 03.11.2015 r. znak: RŚV.7431.26.2015.MP.

W dokumentacji tej ustalono wydajność eksploatacyjną otworu studziennego nr 2 wchodzącego w skład ujęcia wód podziemnych z utworów czwartorzędowych na terenie SUW w Małolicach w wysokości  $Q_e = 60 \text{ m}^3/\text{h}$  przy  $S_e = 11,60 \text{ m}$ .

#### Obudowa studni nr 2

Studnia z kręgów żelbetowych  $\varnothing 1,8/1,5 \text{ m}$  i głębokości 1,95 m (wewnątrz). Kręgi o długości 1,0 m każdy posadowione na płycie betonowej. Obudowa wyniesiona ponad powierzchnię terenu - 0,80 m. Pokrywą obudowy stanowi płyta żelbetowa  $\varnothing 1,8 \text{ m}$  w której wmontowane są dwa włazy  $\varnothing 0,60 \text{ m}$  (komunikacyjny i montażowy) oraz kominki wentylacyjne  $\varnothing 100 \text{ mm}$ . Zejście do obudowy za pomocą stopni żlazowych. Rura nadfiltrowa PCV  $\varnothing 280 \text{ mm}$  zabezpieczona głowicą  $\varnothing 16''$ , która wystaje ponad dno obudowy 0,30 m.

W otworze studziennym zamontowana jest pompa na rurach  $\varnothing 100 \text{ mm}$  na głębokość 16 m ppt. W obudowie studni na przewodzie tłocznym  $\varnothing 100 \text{ mm}$  zamontowany jest wodomierz przepływowy, zawór zwrotny i odcinający, manometr z kurkiem pobierczym.

#### Budynek wraz z urządzeniami technologicznymi

Woda ze studni tłoczona jest do stacji uzdatniania, gdzie na czterech filtrach pionowych (odżelaziaczach) poddawana jest procesowi uzdatniania (wytrącane jest Fe i Mn), następnie przetaczana jest do trzech zbiorników retencyjnych o  $V = 100 \text{ m}^3$  każdy i dalej poprzez dwa hydrofory  $V = 4 \text{ m}^3$  tłoczona jest do sieci wodociągowej.

W hali technologicznej stacji wodociągowej zainstalowane są następujące urządzenia:

- aerator
- cztery odżelaziacze
- dwa hydrofory
- sprężarki
- pompy II stopnia
- dwie pompy do płukania odżelaziaczy

- orurowanie technologiczne, żeliwne, kołnierzone i stalowe gwintowane, armatura żeliwna, zawory stalowe
- szafy zasilające.

### Zbiorniki wyrównawcze

Na terenie stacji uzdatniania wody znajdują się 3 zbiorniki magazynowe wody uzdatnionej o pojemności 100 m<sup>3</sup>, każdy.

### Odstojnik popłuczyn

Popłuczyny (ścieki powstające w wyniku płukania filtrów) odprowadzane są do czterokomorowego osadnika popłuczyn o pojemności części przepływowej 28 m<sup>3</sup> (dla 4 studni). Średnica każdej ze studni z kręgów żelbetowych wynosi 3,0 m i 3,0 m głębokości. Studnie połączone są między sobą za pomocą rur żeliwnych o średnicy Ø 200.

Pozostałe ścieki, tj. socjalno-bytowe i z chlorowni gromadzone są w szczelnych zbiornikach i następnie wywożone do punktu odbioru.

### Rozdzielnia Zasilająca SUW

Obiekt posiada zasilanie w energię elektryczną z sieci energetycznej, poprzez istniejące przyłącze energetyczne. Tablica licznikowa z zabezpieczeniami znajduje się w budynku hydroforni.

## **ETAP III: LUBIAŃKÓW**

Stacja Uzdatniania Wody składa się z następujących obiektów technologicznych:

- ujęcie wody: studnia głębinowa nr 1 i nr 2,
- budynek hydroforni wraz urządzeniami technologicznymi,
- odstojnik wód popłucznych.

Studnia nr 1 wykonana została w 1979 roku przez Przedsiębiorstwo Zaopatrzenia Rolnictwa w Wodę „WODROL” Łódź. Posiada głębokość 63,0 m. Do eksploatacji ujmuje czwartorzędowy poziom wodonośny wykształcony w postaci piasków drobno

i średnioziarnistych z przelotu głębokości 61,0 – 50,35 m. Zwierciadło wody posiada charakter napiętego, zostało nawiercone na głębokości 36,4 m, a ustabilizowało się na głębokości 8,5 m ppt, tj. na rzędnej 142,0 m npm. Studnia nr 1 posiada zatwierdzone zasoby eksploatacyjne w kat. „B” w wysokości  $Q=65,0 \text{ m}^3/\text{h}$  przy  $S=5,45 \text{ m}$  decyzją Urzędu Miasta Łodzi, Wydział Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej z dnia 28.07.1979 r. znak nr OS.III-8530/58/79.

#### Obudowa studni nr 1

Wykonana jako typowa z kręgów betonowych o średnicy  $\varnothing 1600/1900 \text{ mm}$  oraz wysokości 1920 mm. W płycie stropowej obudowy zlokalizowano dwa włazy (montażowy i komunikacyjny)  $\varnothing 600$  oraz kominek wentylacyjny. Wewnątrz obudowy znajdują się rury obsadowe  $\varnothing 18''$  wystające ponad dno obudowy o 0,45 m i zabezpieczone są głowicą. W otworze studziennym na rurach  $\varnothing 100$  zamontowana jest pompa głębinowa na głębokość 23 m p.p.t. Na przewodzie tłocznym  $\varnothing 100$  zamontowane są: wodomierz kolankowy i zawór zwrotny. Korpus obudowy wyniesiony jest ponad teren 1,72 m i obsypany jest ziemią. Zejście do obudowy studziennej umożliwia drabinka metalowa wmurowana.

Studnia nr 2 wykonana została w 1983 roku przez Przedsiębiorstwo Zaopatrzenia Rolnictwa w Wodę „WODROL” Łódź. Posiada głębokość 57,0 m. Do eksploatacji ujmuje czwartorzędowy poziom wodonośny wykształcony w postaci piasków drobno i średnioziarnistych z przelotu głębokości 55,15 – 44,55 m. Zwierciadło wody posiada charakter napiętego, zostało nawiercone na głębokości 36,0 m, a ustabilizowało się na głębokości 9,6 m ppt, tj. na rzędnej 141,0 m npm. Studnia nr 2 została zarejestrowana przez Urząd Miasta Łodzi, Wydział Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej i Geologii w dniu 30.11.1987 r. znak OS.XII-8532/49/87.

#### Obudowa studni nr 2

Wykonana jako typowa z kręgów betonowych o średnicy  $\varnothing 1600/1900 \text{ mm}$  oraz wysokości 2100 mm. W płycie stropowej obudowy zlokalizowano dwa włazy (montażowy i komunikacyjny)  $\varnothing 600$  oraz kominek wentylacyjny. Wewnątrz obudowy znajdują się rury obsadowe  $\varnothing 14''$  wystające ponad dno obudowy o 0,50 m i zabezpieczone są głowicą. W otworze studziennym na rurach  $\varnothing 100$  zamontowana jest pompa głębinowa na głębokość 19 m p.p.t. Na przewodzie tłocznym  $\varnothing 100$  zamontowane są: wodomierz kolankowy, zawór zwrotny, manometr z kurkiem

czterpalnym oraz zawór odcinający. Korpus obudowy wyniesiony jest ponad teren 1,75 m i obsypany jest ziemią. Zejście do obudowy studziennej umożliwia drabinka metalowa wmurowana.

### Budynek wraz z urządzeniami technologicznymi

Woda surowa ze studni nr 1 i nr 2 uzdatniana jest na trzech filtrach ciśnieniowych znajdujących się w budynku stacji uzdatniania wody.

Woda uzdatniania jest w procesach odżelaziania i odmanganiania. Uzdatnianie wody odbywa się na aeratorze i trzech filtrach ciśnieniowych  $\varnothing 1800$ . Po usunięciu nadmiaru żelaza i manganu uzdatniona woda transportowana jest do dwóch zbiorników hydroforowych o pojemności 6,3 m<sup>3</sup> każdy. Z hydroforów, których zadaniem jest utrzymanie stałego ciśnienia w sieci, woda podawana jest do sieci wodociągowej.

W hali technologicznej stacji wodociągowej zainstalowane są następujące urządzenia:

- aerator
- trzy filtry typ ZF-1800 o pojemności V=5,6 m<sup>3</sup> każdy, rok produkcji 2017 r.
- dwa hydrofory
- dwie sprężarki
- orurowanie technologiczne, żeliwne, kołnierzowe i stalowe gwintowane, armatura żeliwna, zawory stalowe
- szafy zasilające i sterownicze.

### Odstojnik popłuczyn

Popłuczyny powstające w wyniku płukania filtrów odprowadzane są do sześciokomorowego odstojnika popłuczyn o pojemności 20 m<sup>3</sup>, średnica każdej z komór osadnika wynosi  $\varnothing 1,80$  m i głębokość 3 m każda. Głębokość czynna odstojnika wynosi H=1,54 m.

Po oczyszczeniu ścieki popłuczne kierowane są poprzez studnię o średnicy 0,6 m i 1,0 m kanałem żeliwnym  $\varnothing 150$  o długości 187 m do stawu a następnie do rowu leżącego w zlewni rz. Brzuśni. Kanał o spadku 0,3 % zakończony jest wylotem do stawu (rzędna dna wylotu 149,00 m n.p.m.). W celu zabezpieczenia gruntu przed osuwaniem w okolicach wylotu wykonano mur oporowy.

Wylot Ø 150 oczyszczonych ścieków zlokalizowany jest na działce ewidencyjnej numer dz. 261/3 obręb geodezyjny 102005\_2.0018, Lubianków. Działka stanowi własność Gminy Głowno.

#### Rozdzielnia Zasilająca SUW

Obiekt posiada zasilanie w energię elektryczną z sieci energetycznej, poprzez istniejące przyłącze energetyczne. Tablica licznikowa z zabezpieczeniami znajduje się w budynku hydroforni.

## 7. Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe

Ogólna koncepcja modernizacji i termomodernizacji **Stacji Uzdatniania Wody w Popowie Głowieńskim** zakłada przeprowadzenie następujących prac:

- wykonanie dokumentacji projektowej budowlano-wykonawczej wraz z uzyskaniem decyzji o pozwoleniu na budowę, poprzedzonej uzyskaniem niezbędnych decyzji, pozwoleń, warunków, uzgodnień,
- remont budynku Stacji Uzdatniania Wody w tym termomodernizacja budynku, częściowe zamurowanie okien oraz wymiana na nowe PCV, wymiana drzwi wewnętrznych i zewnętrznych na nowe,
- nowa konstrukcja dachu położona na istniejącej, nowe orynnowanie,
- skucie starej posadzki, utylizacja oraz wykonanie nowej, wykonanie fundamentów pod urządzenia technologiczne, uzupełnienie tynków na ścianach i malowanie ścian, sufitu dużej hali oraz korytarza,
- wyłączenie z eksploatacji 6 istniejących zbiorników magazynowych wody w kopcu,
- wykonanie nowych fundamentów dla posadowienia nowych zbiorników magazynowych wody pitnej,
- demontaż istniejącego uzbrojenia studni głębinowej nr 1 i 2 tj. pompy głębinowej, rurociągów tłocznych, armatury i instalacji technologicznej,
- naprawa płyt przykrywających studnie oraz remont wewnątrz obudów studziennych ujęcia nr 1 i nr 2,
- zainstalowanie nowego uzbrojenia studni głębinowej nr 1 i nr 2 (pompa głębinowa, rurociągi tłoczne, głowica studzienna, sonda hydrostatyczna, armatura studzienna i instalacja technologiczna) wraz z jej podłączeniem oraz wymianą zasilania elektrycznego i sterowniczego,
- wykonanie nowego ciągu technologicznego Stacji Uzdatniania Wody o wydajności  $Q_n = 23 \text{ m}^3/\text{h}$ , wraz z instalacją technologiczną wyposażoną w armaturę zaporową, zwrotną i kontrolno- pomiarową,
- wykonanie nowego zasilania i sterownia urządzeniami technologicznymi, rozdzielnia główna i technologiczna,
- wykonanie instalacji odgromowej, alarmowej oraz oświetleniowej,
- wykonanie ogrzewania budynku SUW, osuszacze powietrza,

- dostawa i montaż dwóch pionowych stalowych, ocieplonych zbiorników magazynowych wody uzdatnianej  $V=100 \text{ m}^3$  wraz z wyposażeniem,
- wykonanie instalacji podziemnych wodociągowych międzyobiektowych do studni oraz do nowych zbiorników magazynowych wody i sieci wodociągowej,
- wykonanie instalacji podziemnych kanalizacyjnych międzyobiektowych oraz montaż pompy zatapialnej w osadniku,
- wykonanie instalacji fotowoltaicznej 5 kW,
- odtworzenie terenu utwardzenia z płyt,
- rozruch stacji, przeszkolenie użytkownika, przygotowanie instrukcji obsługi i dokumentacji powykonawczej,
- badania, próby, odbiory techniczne instalacji i urządzeń technologicznych,
- badania wody i UDT.

Ogólna koncepcja modernizacji i termomodernizacji **Stacji Uzdatniania Wody w Małolicach** zakłada przeprowadzenie następujących prac:

- wykonanie dokumentacji projektowej budowlano-wykonawczej wraz z uzyskaniem decyzji o pozwoleniu na budowę, poprzedzonej uzyskaniem niezbędnych decyzji, pozwoleń, warunków, uzgodnień,
- wykonanie nowego poszycia zewnętrznego 3 istniejących pionowych zbiorników magazynowych wody pitnej oraz demontaż wraz z utylizacją materiałów z rozbiórki,
- remont części budynku Stacji Uzdatniania Wody w tym termomodernizacja budynku (tylko hala technologiczna), częściowe zamurowanie okien, wymiana drzwi zewnętrznych na nowe,
- nowa konstrukcja dachu położona na istniejącej, nowe orynnowanie,
- wydzielenie pomieszczenia WC na hali technologicznej,
- skucie starej posadzki, utylizacja oraz wykonanie nowej, wykonanie fundamentów pod urządzenia technologiczne, uzupełnienie tynków na ścianach i malowanie ścian, sufitu dużej hali oraz korytarza,
- demontaż istniejącego uzbrojenia studni głębinowej nr 2 tj. pompy głębinowej, rurociągów tłocznych, armatury i instalacji technologicznej,
- zainstalowanie nowego uzbrojenia studni głębinowej nr 2 (pompa głębinowa, rurociągi tłoczne, głowica studzienna, sonda hydrostatyczna, armatura

studzienna i instalacja technologiczna) wraz z jej podłączeniem oraz wymianą zasilania elektrycznego i sterowniczego,

- wykonanie nowego ciągu technologicznego Stacji Uzdatniania Wody o wydajności  $Q_n = 30 \text{ m}^3/\text{h}$ , wraz z instalacją technologiczną wyposażoną w armaturę zaporową, zwrotną i kontrolno- pomiarową,
- wykonanie nowego zasilania i sterownia urządzeniami technologicznymi, rozdzielnia główna i technologiczna,
- wykonanie instalacji odgromowej, alarmowej oraz oświetleniowej,
- wykonanie ogrzewania hali technologicznej budynku SUW i chlorowni, osuszacze powietrza,
- wykonanie instalacji podziemnych wodociągowych międzyobiektowych do studni oraz do zbiorników magazynowych wody i sieci wodociągowej,
- wykonanie instalacji podziemnych kanalizacyjnych międzyobiektowych oraz montaż pompy zatapialnej w osadniku,
- wykonanie instalacji fotowoltaicznej 5 kW,
- odtworzenie terenu utwardzenia z płyt,
- rozruch stacji, przeszkolenie użytkownika, przygotowanie instrukcji obsługi i dokumentacji powykonawczej,
- badania, próby, odbiory techniczne instalacji i urządzeń technologicznych,
- badania wody i UDT.

Ogólna koncepcja modernizacji i termomodernizacji **Stacji Uzdatniania Wody w Lubianckowie** zakłada przeprowadzenie następujących prac:

- wykonanie dokumentacji projektowej budowlano-wykonawczej wraz z uzyskaniem decyzji o pozwoleniu na budowę, poprzedzonej uzyskaniem niezbędnych decyzji, pozwoleń, warunków, uzgodnień,
- remont budynku Stacji Uzdatniania Wody w tym termomodernizacja budynku, częściowe zamurowanie okien oraz wymiana na nowe PCV, wymiana drzwi zewnętrznych na nowe,
- wymiana pokrycia dachowego, nowe orynnowanie,
- skucie starej posadzki, utylizacja oraz wykonanie nowej, wykonanie fundamentów pod aerator i zestaw hydroforowy, uzupełnienie tynków na ścianach i malowanie ścian, sufitu dużej hali,

- wygradzenie z głównej hali pomieszczenia sanitarnego WC oraz pomieszczenia chlorowni (z wejściem z zewnątrz)
- wykonanie nowego fundamentu dla posadowienia nowego zbiornika magazynowego wody pitnej,
- naprawa płyt przykrywających osadniki wód popłucznych,
- poszerzenie wjazdu wraz z zamontowaniem nowej bramy i furtki,
- demontaż istniejącego uzbrojenia studni głębinowej nr 1 i 2 tj. pompy głębinowej, rurociągów tłocznych, armatury i instalacji technologicznej,
- naprawa płyt przykrywających studnie oraz remont wewnątrz obudów studziennych ujęcia nr 1 i nr 2,
- zainstalowanie nowego uzbrojenia studni głębinowej nr 1 i nr 2 (pompa głębinowa, rurociągi tłoczne, głowica studzienna, sonda hydrostatyczna, armatura studzienna i instalacja technologiczna) wraz z jej podłączeniem oraz wymianą zasilania elektrycznego i sterowniczego,
- wykonanie nowego ciągu technologicznego Stacji Uzdatniania Wody o wydajności  $Q_n=40 \text{ m}^3/\text{h}$ , wraz z instalacją technologiczną wyposażoną w armaturę zaporową, zwrotną i kontrolno- pomiarową,
- wykonanie nowego zasilania i sterownia urządzeniami technologicznymi, rozdzielnia główna i technologiczna,
- wykonanie instalacji odgromowej, alarmowej oraz oświetleniowej,
- wykonanie ogrzewania budynku SUW, osuszacze powietrza,
- dostawa i montaż jednego pionowego stalowego, ocieplonego zbiornika magazynowego wody uzdatnianej  $V=100 \text{ m}^3$  wraz z wyposażeniem,
- wykonanie instalacji podziemnych wodociągowych międzyobiektowych do studni oraz do nowego zbiornika magazynowego wody i sieci wodociągowej,
- wykonanie instalacji podziemnych kanalizacyjnych międzyobiektowych oraz budowa komory kanalizacyjnej wraz z montażem pompy zatapialnej,
- wykonanie zbiornika bezodpływowego na ścieki bytowe,
- wykonanie neutralizatora na ścieki z chlorowni,
- wykonanie instalacji fotowoltaicznej 5 kW,
- odtworzenie terenu utwardzenia z płyt,

- rozruch stacji, przeszkolenie użytkownika, przygotowanie instrukcji obsługi i dokumentacji powykonawczej,
- badania, próby, odbiory techniczne instalacji i urządzeń technologicznych,
- badania wody i UDT.

Ogólna koncepcja modernizacji i termomodernizacji **Stacji Uzdatniania Wody w Boczках Domaradzkich** zakłada przeprowadzenie następujących prac:

- wykonanie dokumentacji projektowej budowlano-wykonawczej wraz z uzyskaniem decyzji o pozwoleniu na budowę,
- remont budynku Stacji Uzdatniania Wody w tym termomodernizacja budynku,
- wymiana pokrycia dachowego, nowe orynnowanie,
- wykonanie instalacji odgromowej, oświetleniowej,
- wykonanie instalacji fotowoltaicznej 5 kW.

## 8. Proponowany przebieg realizacji prac:

Etap I: SUW Popów Głowieński

Etap II: SUW Mąkolice

Etap III: SUW Lubianków

Etap IV: SUW Boczki Domaradzkie

Harmonogram etapowania prac budowlanych i instalacyjnych należy opracować na etapie projektowania. Ze względu na dużą ilość instalacji międzyobiektowych – podziemnych oraz ich brak na mapach zaleca się Wykonawcy prowadzenie odkrywek ziemnych na każdym etapie prac budowlano – instalacyjnych.

## 9. Szczegółowe właściwości funkcjonalno-użytkowe POPÓW GŁOWIEŃSKI

### 9.1. Ujęcie wody – studnia głębinowa nr 1

W ramach remontu obudowy studziennej, prace naprawcze swoim zakresem obejmują uzupełnienie braków w zaprawie tynkarskiej oraz białkowanie ścian. Ponadto wokół obudowy należy ukształtować nasyp ziemny do poziomu określonego w przepisach. Wymienić trzeba również pokrywę żelbetową na nową z 2 włazami w wymiarze w świetle min. 600x600 mm zamykane na kłódkę. Należy również zainstalować kominek wentylacyjny dn 100 oraz nową drabinę zjazdową stalową. Wyposażenie technologiczne obudowy studziennej stanowić będą następujące elementy:

- pompa głębinowa z podwodnym kablem zasilającym,
- rurociąg tłoczny w wykonaniu ze stali nierdzewnej typ AISI 304 o połączeniach EcoConnect – założono zawieszenie na głębokości ok. 34 m ppt. (należy potwierdzić na etapie projektowania i budowy),
- rurka piezometryczna dla sondy hydrostatycznej,
- głowica studzienna z orurowaniem,
- sonda hydrostatyczna i przetwornik ciśnienia,
- armatura zwrotna i zaporowa,
- kabel zasilający i sterujący wraz z instalacją elektryczną i osprzętem towarzyszącym,
- urządzenia pomiarowe oraz AKPiA z przekazywaniem wskazań np. przepływu i objętości, zwierciadła wody, prądu pompy głębinowej.

Na etapie przygotowywania PFU przyjęto pompę głębinową o następujących parametrach:

- |                        |                           |
|------------------------|---------------------------|
| – wydajność            | Q= 23,0 m <sup>3</sup> /h |
| – wysokość podnoszenia | H= 63,0 m sł. wody        |
| – moc silnika          | P= 7,5 kW                 |

Ostateczny dobór pompy głębinowej tj. wydajność, wysokość podnoszenia i moc silnika należy dokonać na etapie przygotowania dokumentacji projektowej. Należy przewidzieć pompę głębinową o wydajności odpowiedniej do układu

technologicznego SUW. Pompa powinna być wykonana ze stali nierdzewnej lub kwasoodpornej.

## **9.2. Ujęcie wody – studnia głębinowa nr 2**

W ramach remontu obudowy studziennej, prace naprawcze swoim zakresem obejmują uzupełnienie braków w zaprawie tynkarskiej oraz białkowanie ścian. Ponadto wokół obudowy należy ukształtować nasyp ziemny do poziomu określonego w przepisach. Wymienić trzeba również pokrywę żelbetową na nową z 2 włączami w wymiarze w świetle min. 600x600 mm zamykane na kłódkę. Należy również zainstalować kominek wentylacyjny dn 100 oraz nową drabinę żłazową stalową. Wyposażenie technologiczne obudowy studziennej stanowić będą następujące elementy:

- pompa głębinowa z podwodnym kablem zasilającym,
- rurociąg tłoczny w wykonaniu ze stali nierdzewnej typ AISI 304 o połączeniach EcoConnect – założono zawieszenie na głębokości ok. 22 m ppt. (należy potwierdzić na etapie projektowania i budowy),
- rurka piezometryczna dla sondy hydrostatycznej,
- głowica studzienna z orurowaniem,
- sonda hydrostatyczna i przetwornik ciśnienia,
- armatura zwrotna i zaporowa,
- kabel zasilający i sterujący wraz z instalacją elektryczną i osprzętem towarzyszącym,
- urządzenia pomiarowe oraz AKPiA z przekazywaniem wskazań np. przepływu i objętości, zwierciadła wody, prądu pompy głębinowej.

Na etapie przygotowywania PFU przyjęto pompę głębinową o następujących parametrach:

- |                        |                           |
|------------------------|---------------------------|
| – wydajność            | Q= 23,0 m <sup>3</sup> /h |
| – wysokość podnoszenia | H= 45,0 m sł. wody        |
| – moc silnika          | P= 5,5 kW                 |

Ostateczny dobór pompy głębinowej tj. wydajność, wysokość podnoszenia i moc silnika należy dokonać na etapie przygotowania dokumentacji projektowej. Należy przewidzieć pompę głębinową o wydajności odpowiedniej do układu

technologicznego SUW. Pompa powinna być wykonana ze stali nierdzewnej lub kwasoodpornej.

### **9.3. Budynek Stacji Uzdatniania Wody – roboty budowlane**

Roboty budowlane swoim zakresem obejmują:

- ocieplenie budynku styropianem fasadowym EPS 040 o grubości 10 cm i tynkowanie tynkiem elewacyjnym barwionym w masie, kolor do ustalenia,
- odkopanie budynku na głębokość 50 cm i ocieplenie styropianem hydro EPS 035 o grubości 8 cm,
- częściowe zamurowanie okien,
- wymiana pozostałych okien na nowe PCV,
- wymiana drzwi zewnętrznych na nowe stalowe, ocieplone,
- wymiana drzwi wewnętrznych na nowe stalowe,
- podmurowanie ogniomurków 50 cm i wykonanie nowych obróbek,
- wykonanie nowej konstrukcji drewnianej na dachu 7/14 i zamocowanie na łączniki stalowe do stropodachu, między konstrukcją ocieplenie wełną miękką 15 cm,
- wykonanie łatowania i przykręcenie blachy trapezowej,
- wykonanie nowego orynnowania,

#### Prace wewnętrzne w pomieszczeniu SUW:

- skucie starej posadzki i utylizacja,
- wykonanie wzmocnionej warstwy posadzki (płyty żelbetowe) w celu umożliwienia posadowienia urządzeń technologicznych – beton B25,
- wylanie nowej posadzki beton B20, grubość 10 cm,
- uzupełnienie tynków na ścianach,
- malowanie ścian, sufitu dużej hali,
- malowanie korytarza.

Przegrody budowlane muszą spełniać obowiązujące przepisy w tym WT2021 w zakresie m.in. współczynnika przenikania ciepła dla przegród budowlanych.

#### Prace na terenie obejmują również:

- wykonanie oświetlenia zewnętrznego nad wejściem do budynku SUW,
- wyposażenie SUW w instalację alarmową, obejmującą system czujek PIR, centralka alarmowa z układem powiadamiania GSM,

- wykonanie nowych płyt żelbetowych pod zewnętrzne zbiorniki magazynowe wody beton B30 – 2 szt.,
- odtworzenie placu po wszystkich pracach ziemnych (płyty jumbo),
- montaż zestawu instalacji fotowoltaicznej 5 kW z możliwością późniejszej rozbudowy.

#### **9.4. Budynek Stacji Uzdatniania Wody – roboty elektryczne**

W ramach budowy Stacji Uzdatniania Wody prace elektryczne swoim zakresem obejmują:

##### Pomieszczenie Stacji Uzdatniania Wody:

- ułożenie kabla zasilającego,
- ułożenie wszystkich kabli sterujących i zasilających dla urządzeń technologicznych i obiektów (ujęcia wody, zbiorniki magazynowe wody, osadnik),
- wykonanie rozdzielni technologicznej służącej do automatycznego prowadzenia procesów technologicznych,
- wykonanie instalacji oświetleniowej,
- wykonanie instalacji elektrycznej 24 V, 230 VAC oraz 400 VAC,
- wykonanie instalacji sterowniczej,
- wykonanie instalacji odgromowej na dachu budynku SUW,
- wykonanie instalacji połączeń wyrównawczych wraz z podłączeniem do niej konstrukcji metalowych i urządzeń.

##### Pomieszczenie chlorowni:

- wykonanie nowej instalacji dozowania podchlorynu sodu do hali technologicznej z PVC-U,
- wykonanie instalacji elektrycznej 24 V, 230 VAC.

Do sporządzenia PFU oraz wykonania Szacunkowego Zestawienia Kosztów wstępnie obliczono zapotrzebowania na moc elektryczną na poziomie ok. 48 kW mocy szczytowej i 69 kW mocy zainstalowanej. Obliczenia uwzględniają

zapotrzebowanie SUW. Moc przyłączeniowa warunków istniejących dla SUW wynosi 35 kW. Na etapie projektu, po szczegółowym doborze urządzeń, należy wykonać dokładny bilans mocy uwzględniając odpowiednio współczynnik jednoczesności zadziałania urządzeń i instalacji odbiorczych zainstalowanych na obiekcie oraz w porozumieniu z Inwestorem wystąpić o zwiększenie mocy elektrycznej / ewentualną wymianę przyłącza.

W przypadku zaniku napięcia z sieci elektroenergetycznej na Stacji Uzdatniania Wody znajduje się źródło zasilania rezerwowego w postaci agregatu prądotwórczego.

### **9.5. Budynek Stacji Uzdatniania Wody – roboty technologiczne i sanitarne**

Według badań laboratoryjnych w badanej wodzie studziennej przekroczone są następujące parametry fizykochemiczne: żelazo oraz mangan. Woda nie nadaje się do spożycia i należy ją uzdatnić tak aby spełniała wymagania Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dn. 07.12.2017 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi. Na potrzeby niniejszego opracowania proponuje się następujący układ technologiczny:

#### **9.5.1. Napowietrzanie wody**

Woda surowa ze studni głębinowej nr 1 i nr 2 tłoczona będzie pompą głębinową na układ napowietrzania. Proces będzie realizowany w ciśnieniowym zbiorniku zamkniętym, do którego doprowadzona zostanie woda surowa oraz sprężone powietrze. Źródłem sprężonego powietrza będzie sprężarka bezolejowa.

W skład zestawu napowietrzania mają wchodzić następujące elementy:

- statyczny mieszacz wodno-powietrzny,
- bezolejowa spiralna sprężarka technologiczna wraz ze zbiornikiem magazynowym powietrza poj. min 270 l,
- zawór odpowietrzająco-napowietrzający 2",
- orurowanie modułowe ze stali nierdzewnej min. z AISI 304,
- manometr,
- instalacja sprężonego powietrza podawanego ze sprężarki do aeratora – przewody pneumatyczne elastyczne lub PEX,

- konstrukcja wsporcza wraz z obejmami,
- zespół automatycznego odwadniania zbiornika sprężarki.

W celu regulacji, rozdziału i zabezpieczenia sprężonego powietrza doprowadzanego do aeratora zestaw napowietrzania należy wyposażyć w rozdzielnię pneumatyczną.

Urządzenie wyposażone jest w komplet armatury regulacyjnej, zabezpieczającej układ przygotowania powietrza oraz rotametr do pomiaru ilości powietrza doprowadzanego do aeratora, a także prowadzi stały monitoring ciśnienia sprężonego powietrza, który przekazywany jest do rozdzielni technologicznej, archiwizowany i pokazywany na panelu sterowniczym rozdzielni technologicznej.

W skład Rozdzielni Pneumatycznej wchodzi:

- filtr powietrza,
- reduktor ciśnienia z manometrem,
- przetwornik ciśnienia do pomiaru ciśnienia,
- rotametr do pomiaru przepływu ilości sprężonego powietrza,
- elektrozawór,
- iglicowy zawór regulacyjny,
- zawory zwrotne,
- zawory kulowe,
- instalacja sprężonego powietrza (np. PVC)

Wymienione elementy rozdzielni sprężonego powietrza mają być zainstalowane wspólnie np. na płycie instalacyjnej (np. aluminiowej).

Zestaw napowietrzania musi posiadać atest PZH do zastosowania dla wody pitnej na kompletne urządzenie.

#### **9.5.2. Filtracja ciśnieniowa**

Po napowietrzeniu w aeratorze woda zostanie skierowana bezpośrednio na układ trzech filtrów ciśnieniowych odżelaziająco-odmanganiających wypełnionych złożem filtracyjnym kwarcowo-katalitycznym. Z uwagi na parametry wody surowej zaleca się zastosowanie filtracji jednostopniowej prowadzonej z prędkością nie większą, niż 8 m/h. Filtry powinny pracować automatycznie. Wyposażenie każdego z filtrów powinny stanowić:

- międzykołnierzowe, żeliwne przepustnice z dyskami ze stali kwasoodpornej

- sterowane pneumatycznie,
- zawory odcinające i regulacyjne,
  - zawór odpowietrzający,
  - armatura pomiarowa (wodomierz śrubowy z nadajnikiem impulsów, 2 szt. manometrów), kranik pobierczy,

Instalacja technologiczna w obrębie filtrów powinna być wykonana ze stali nierdzewnej min. z AISI 304.

Wodno-powietrzne płukanie filtrów prowadzone będzie automatycznie, zgodnie z programem płukania, z użyciem wody uzdatnionej tłoczanej pompą płuczącą ze zbiorników magazynowych oraz powietrzem za pomocą wentylatora bocznokanałowego. Do regeneracji złóż filtracyjnych należy przewidzieć wentylator bocznokanałowy powietrza o sprężu i wydajności adekwatnym do wielkości zbiorników filtracji oraz wysokości zasypu złoża filtracyjnego. W skład zestawu wentylatora bocznokanałowego wchodzić powinien zawór przeciążeniowy, zwrotny, filtr powietrza, króciec przyłączeniowy stalowy, przetwornik ciśnienia oraz manometr.

Ponadto do regeneracji filtra wodą zastosować należy pompę płuczącą, o wydajności i wysokości podnoszenia adekwatnym do wielkości zbiorników filtracyjnych oraz wysokości zasypu złoża filtracyjnego. W skład zestawu pompy płuczącej wchodzić powinna armatura odcinająca, zawór zwrotny, wodomierz z nadajnikiem oraz manometr.

Parametry pompy płuczącej:

|                      |                        |
|----------------------|------------------------|
| Wydajność            | 57,0 m <sup>3</sup> /h |
| Wysokość podnoszenia | 13,2 m sł. wody        |
| Moc silnika          | 3,0 kW                 |

Zestaw filtracji musi posiadać atest PZH do zastosowania dla wody pitnej na kompletne urządzenie.

### **9.5.3. Zestaw hydroforowy**

Do zasilania sieci wodociągowej obiektu w wodę pitną pobieraną ze zbiorników magazynowych wody, przewiduje się zestaw hydroforowy, którego zadaniem będzie utrzymywanie stałego ciśnienia wody w sieci wodociągowej. Planuje się zastosować zestaw pompowy zbudowany na 4 pompach pionowych o

wydajności łącznej na poziomie  $Q = 50 \text{ m}^3/\text{h}$  przy  $H = 5,5 \text{ bar}$ , silniki 4,0 kW. Zestaw pompowy ma pracować w systemie 3 + 1 (3 pompy pracują, 1 pompa w rezerwie).

Urządzenia ma być kompletne i wyposażone m. in. w:

- pompy pionowe 4 szt.
- kolektor ssawny i tłoczny stal AISI 304,
- armaturę zaporową, armaturę zwrotną,
- zbiornik przeponowy,
- przetwornik ciśnienia,
- manometry,
- zabezpieczenie przed suchobiegiem,
- szafę zasilającą z przetwornicami częstotliwości osobno dla każdej pompy (nie dopuszcza się stosowania przetwornic częstotliwości nabudowanych na silnikach pomp)
- kolorowy panel dotykowy wraz ze sterownikiem PLC.

#### **9.5.4. Dezynfekcja wody**

Do okresowej dezynfekcji projektuje się zestaw dozujący podchloryn sodu do układu technologicznego lub sieci wodociągowej. Zestaw dozujący będzie zlokalizowany w wydzielonym pomieszczeniu chlorowni, wyposażonym w wentylację mechaniczną wywiewną. Dla potrzeb technologicznych przewidzieć minimum 3 punkty dozowania środka dezynfekującego w różnych miejscach instalacji (np. przed filtrami, przed zbiornikami magazynowymi wody, na sieć).

Dla zapewnienia ochrony bakteriologicznej wody uzdatnionej, przed wprowadzeniem jej do zbiorników magazynowych wody, projektuje się sterylizator promieni UV o minimalnej dawce promieniowania  $400 \text{ J/m}^2$ .

#### **9.5.5. Odstojnik wód popłucznych**

Należy wykorzystać istniejący odstojnik wód popłucznych. Osadnik wyposażać w nową pompkę zatapialną oraz przewidzieć należy również zautomatyzowanie procesu spustu wód nadosadowych z odstojnika.

### **9.5.6. Pionowy zbiornik magazynowy wody pitnej**

Z uwagi na zły stan techniczny istniejących zbiorników magazynowych optymalnym rozwiązaniem będzie wyłączenie istniejących zbiorników z eksploatacji oraz dostawa i montaż dwóch zewnętrznych, pionowych stalowych (stal węglowa – wersja malowana), naziemnych zbiorników magazynowych wody pitnej. Zakłada się zbiorniki magazynowe wody o następujących parametrach:

- pojemność:  $V = 100 \text{ m}^3 \times 2 \text{ szt.}$
- średnica nominalna dn 4500 mm, średnica zew. wraz z izolacją: Dz 4740 mm
- wysokość całkowita:  $H_{\text{całk}} = 7300 \text{ mm}$

Ocieplony zbiornik będzie posadowiony na żelbetowej płycie fundamentowej. Do zbiornika zostaną doprowadzone przyłącza technologiczne uzupełnione o komplet zasuw odcinających, ziemnych (miękkouszczelnione, żeliwne, z obudową teleskopową i skrzynką). Zbiornik wyposażony zostanie w sondę hydrostatyczną do pomiaru poziomu lustra wody w zbiorniku.

### **9.5.7. Instalacja i armatura technologiczna SUW**

Instalacja technologiczna Stacji Uzdatniania Wody w wykonaniu ze stali nierdzewnej min. AISI 304 spawana przy użyciu głowicy orbitalnej.

Armatura technologiczna odcinającą jako przepustnice międzykołnierzowe z żeliwa szarego z dyskami ze stali kwasoodpornej AISI 316 z napędami dźwigniowymi. Armatura zwrotna w postaci żeliwnych zaworów kołnierzowych grzybkowych ze sprężyną.

Do opomiarowania zużycia wody oraz ilości wyprodukowanych ścieków służyć będą wodomierze śrubowe z nadajnikami impulsów. Urządzenia pomiarowe zainstalowane na:

- rurociągu wody surowej,
- rurociągu wody płuczącej,
- rurociągu wody uzdatnionej tłocznej do sieci wodociągowej.

Instalacja sanitarna, grzewcza, wentylacyjna

*Instalacja kanalizacyjna:*

Wyposażeniem budynku powinna być kanalizacja technologiczna podposadzkowa, która będzie służyła do odprowadzania wód popłucznych z filtrów ciśnieniowych oraz będzie służyła do ewentualnego odwadniania posadzki w budynku. Zaleca się zaprojektowanie i wykonania głównego kanału z rur min. d 160 PVC SN 8, z zachowaniem odpowiednich spadków zgodnie z Polską Normą.

W pobliżu filtrów należy przewidzieć komorowe koryto wód popłucznych podłączone do kanalizacji technologicznej.

#### *Instalacja wodociągowa:*

W budynku SUW należy zaprojektować i zainstalować instalację wodociągową na potrzeby własne. Instalację wodociągową doprowadzić do umywalki z baterią czerpalną. Przy umywalce przewidzieć także miejsce w postaci zaworów czerpalnych do poboru próbek wody do analizy fizykochemicznej i bakteriologicznej wody uzdatnionej pitnej i wody surowej ze studni.

#### *Instalacja grzewcza:*

W budynku SUW należy zapewnić temperaturę minimalną + 8 st C, w związku z tym przewiduje się instalację grzewczą np. w postaci grzejników elektrycznych. Dobór mocy i ilości grzejników przeprowadzić w czasie przygotowania dokumentacji projektowej. Ze względu na kubaturę pomieszczenia zaleca się montaż minimum 10 szt. grzejników. Należy również przewidzieć min. 2 osuszacze powietrza.

#### *Instalacja wentylacyjna:*

W budynku SUW należy zapewnić właściwą wentylację. W hali technologicznej należy przewidzieć wentylację grawitacyjną w postaci np. dachowych wyrzutni powietrza i ściennych czerpni powietrza. W chlorowni należy przewidzieć wentylację grawitacyjną nawiewną- wywiewną oraz mechaniczną w postaci wentylatora kanałowego.

### **9.5.8. Połączenia międzyobiektowe- instalacje zewnętrzne, sieci wodociągowe i kanalizacyjne**

Rurociągi wodociągowe zewnętrzne wykonać z PEHD łączonego poprzez zgrzewanie elektrooporowe. Rurociągi połączeniowe wprowadzić do budynku SUW

i zakończyć kołnierzem, gwintem lub pozostawić bosc (do ustalenia na etapie budowy). Kanalizację technologiczną wykonać z rur PVC-U łączonych kielichowo z uszczelką wargową.

Należy wykonać następujące rurociągi wod.-kan.:

- rurociąg wody surowej Ø 90 PEHD 100 SDR 17 (PN10) od studni nr 1 i 2 do budynku SUW,
- rurociąg wody uzdatnionej Ø 110 PEHD 100 SDR 17 (PN10) z budynku SUW do zbiorników magazynowych wody,
- rurociąg wody uzdatnionej Ø 160 PEHD 100 SDR 17 (PN10) ze zbiorników magazynowych wody do budynku SUW,
- rurociągi połączeniowe do sieci wodociągowej Ø 160 PEHD 100 SDR 17 (PN10),
- kanalizację technologiczną Ø 160 PVC dla wód spustowych i przelewowych ze zbiornika magazynowego wody,
- włączenie w istniejącą kanalizację popłuczną z budynku SUW do odстойnika popłuczyn.

## 10. Szczegółowe właściwości funkcjonalno-użytkowe MAKOLICE

### 10.1. Ujęcie wody – studnia głębinowa nr 2

Wyposażenie technologiczne obudowy studziennej stanowić będą następujące elementy:

- pompa głębinowa z podwodnym kablem zasilającym,
- rurociąg tłoczny w wykonaniu ze stali nierdzewnej typ AISI 304 o połączeniach EcoConnect – założono zawieszenie na głębokości ok. 18 m ppt. (należy potwierdzić na etapie projektowania i budowy),
- rurka piezometryczna dla sondy hydrostatycznej,
- głowica studzienna z orurowaniem,
- sonda hydrostatyczna i przetwornik ciśnienia,
- armatura zwrotna i zaporowa,
- kabel zasilający i sterujący wraz z instalacją elektryczną i osprzętem towarzyszącym,
- urządzenia pomiarowe oraz AKPiA z przekazywaniem wskazań np. przepływu i objętości, zwierciadła wody, prądu pompy głębinowej.

Na etapie przygotowywania PFU przyjęto pompę głębinową o następujących parametrach:

- |                        |                           |
|------------------------|---------------------------|
| – wydajność            | Q= 30,0 m <sup>3</sup> /h |
| – wysokość podnoszenia | H= 44,0 m sł. wody        |
| – moc silnika          | P= 7,5 kW                 |

Ostateczny dobór pompy głębinowej tj. wydajność, wysokość podnoszenia i moc silnika należy dokonać na etapie przygotowania dokumentacji projektowej. Należy przewidzieć pompę głębinową o wydajności odpowiedniej do układu technologicznego SUW. Pompa powinna być wykonana ze stali nierdzewnej lub kwasoodpornej.

### 10.2. Budynek Stacji Uzdatniania Wody – roboty budowlane

Roboty budowlane części budynku (hala technologiczna) swoim zakresem obejmują:

- ocieplenie budynku styropianem fasadowym EPS 040 o grubości 10 cm i tynkowanie tynkiem elewacyjnym barwionym w masie, kolor do ustalenia,
- odkopanie budynku na głębokość 50 cm i ocieplenie styropianem hydro EPS 035 o grubości 8 cm,
- częściowe zamurowanie okien,
- wymiana drzwi zewnętrznych na nowe stalowe, ocieplone,
- podmurowanie ogniomurków 50 cm i wykonanie nowych obróbek,
- wykonanie nowej konstrukcji drewnianej na dachu 7/14 i zamocowanie na łączniki stalowe do stropodachu, między konstrukcją ocieplenie wełną miękką 15 cm,
- wykonanie łatowania i przykręcenie blachy trapezowej,
- wykonanie nowego oryynnowania,

Prace wewnętrzne w pomieszczeniu SUW:

- wydzielenie pomieszczenia WC na hali technologicznej,
- skucie starej posadzki i utylizacja,
- wykonanie wzmocnionej warstwy posadzki (płyty żelbetowe) w celu umożliwienia posadowienia urządzeń technologicznych – beton B25,
- wylanie nowej posadzki beton B20, grubość 10 cm,
- uzupełnienie tynków na ścianach,
- malowanie ścian, sufitu dużej hali,

Przegrody budowlane muszą spełniać obowiązujące przepisy w tym WT2021 w zakresie m.in. współczynnika przenikania ciepła dla przegród budowlanych.

Prace na terenie obejmują również:

- wykonanie oświetlenia zewnętrznego nad wejściem do budynku SUW oraz nad wejściem do pomieszczenia chlorowni,
- wyposażenie SUW (hala technologiczna i chlorownia) w instalację alarmową, obejmującą system czujek PIR, centralka alarmowa z układem powiadamiania GSM,
- demontaż starego ocieplenia zbiorników zewnętrznych magazynowy wody i utylizacja materiałów,
- wykonanie nowego ocieplenia zbiorników zewnętrznych wełną 5 cm grubości oraz odświeżenie włączów,

- montaż nowej blachy trapezowej zbiorników zewnętrznych magazynowych wody,
- odtworzenie placu po wszystkich pracach ziemnych (płyty jumbo),
- montaż zestawu instalacji fotowoltaicznej 5 kW z możliwością późniejszej rozbudowy.

### **10.3. Budynek Stacji Uzdatniania Wody – roboty elektryczne**

W ramach budowy Stacji Uzdatniania Wody prace elektryczne swoim zakresem obejmują:

#### Pomieszczenie Stacji Uzdatniania Wody:

- ułożenie kabla zasilającego,
- ułożenie wszystkich kabli sterujących i zasilających dla urządzeń technologicznych i obiektów (ujęcia wody, zbiorniki magazynowe wody, osadnik),
- wykonanie rozdzielni technologicznej służącej do automatycznego prowadzenia procesów technologicznych,
- wykonanie instalacji oświetleniowej,
- wykonanie instalacji elektrycznej 24 V, 230 VAC oraz 400 VAC,
- wykonanie instalacji sterowniczej,
- wykonanie instalacji odgromowej na dachu budynku SUW,
- wykonanie instalacji połączeń wyrównawczych wraz z podłączeniem do niej konstrukcji metalowych i urządzeń.

#### Pomieszczenie chlorowni:

- wykonanie nowej instalacji dozowania podchlorynu sodu do hali technologicznej z PVC-U,
- wykonanie instalacji elektrycznej 24 V, 230 VAC.

Do sporządzenia PFU oraz wykonania Szacunkowego Zestawienia Kosztów wstępnie obliczono zapotrzebowania na moc elektryczną na poziomie ok. 53 kW mocy szczytowej i 68 kW mocy zainstalowanej. Obliczenia uwzględniają zapotrzebowanie SUW. Moc przyłączeniowa warunków istniejących dla SUW wynosi

29 kW. Na etapie projektu, po szczegółowym doborze urządzeń, należy wykonać dokładny bilans mocy uwzględniając odpowiednio współczynnik jednoczesności zadziałania urządzeń i instalacji odbiorczych zainstalowanych na obiekcie oraz w porozumieniu z Inwestorem wystąpić o zwiększenie mocy elektrycznej / ewentualną wymianę przyłącza.

W przypadku zaniku napięcia z sieci elektroenergetycznej na Stacji Uzdatniania Wody znajduje się źródło zasilania rezerwowego w postaci agregatu prądotwórczego.

#### **10.4. Budynek Stacji Uzdatniania Wody – roboty technologiczne i sanitarne**

W badanej wodzie studziennej przekroczone są następujące parametry fizykochemiczne: żelazo oraz mangan. Woda nie nadaje się do spożycia i należy ją uzdatnić tak aby spełniała wymagania Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dn. 07.12.2017 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi. Na potrzeby niniejszego opracowania proponuje się następujący układ technologiczny:

##### **10.4.1. Napowietrzanie wody**

Woda surowa ze studni głębinowej nr 2 tłoczona będzie pompą głębinową na układ napowietrzania. Proces będzie realizowany w ciśnieniowym zbiorniku zamkniętym, do którego doprowadzona zostanie woda surowa oraz sprężone powietrze. Źródłem sprężonego powietrza będzie sprężarka bezolejowa.

W skład zestawu napowietrzania mają wchodzić następujące elementy:

- statyczny mieszacz wodno-powietrzny,
- bezolejowa spiralna sprężarka technologiczna wraz ze zbiornikiem magazynowym powietrza poj. min 270 l,
- zawór odpowietrzająco-napowietrzający 2",
- orurowanie modułowe ze stali nierdzewnej min. z AISI 304,
- manometr,
- instalacja sprężonego powietrza podawanego ze sprężarki do aeratora – przewody pneumatyczne elastyczne lub PEX,
- konstrukcja wsporcza wraz z obejmami,

- zespół automatycznego odwadniania zbiornika sprężarki.

W celu regulacji, rozdzielenia i zabezpieczenia sprężonego powietrza doprowadzanego do aeratora zestaw napowietrzania należy wyposażyć w rozdzielnię pneumatyczną.

Urządzenie wyposażone jest w komplet armatury regulacyjnej, zabezpieczającej układ przygotowania powietrza oraz rotametr do pomiaru ilości powietrza doprowadzanego do aeratora, a także prowadzi stały monitoring ciśnienia sprężonego powietrza, który przekazywany jest do rozdzielni technologicznej, archiwizowany i pokazywany na panelu sterowniczym rozdzielni technologicznej.

W skład Rozdzielni Pneumatycznej wchodzi:

- filtr powietrza,
- reduktor ciśnienia z manometrem,
- przetwornik ciśnienia do pomiaru ciśnienia,
- rotametr do pomiaru przepływu ilości sprężonego powietrza,
- elektrozawór,
- iglicowy zawór regulacyjny,
- zawory zwrotne,
- zawory kulowe,
- instalacja sprężonego powietrza (np. PVC)

Wymienione elementy rozdzielni sprężonego powietrza mają być zainstalowane wspólnie np. na płycie instalacyjnej (np. aluminiowej).

Zestaw napowietrzania musi posiadać atest PZH do zastosowania dla wody pitnej na kompletne urządzenie.

#### **10.4.2. Filtracja ciśnieniowa**

Po napowietrzeniu w aeratorze woda zostanie skierowana bezpośrednio na układ trzech filtrów ciśnieniowych odżelaziająco-odmanganiających wypełnionych złożem filtracyjnym kwarcowo-katalitycznym. Z uwagi na parametry wody surowej zaleca się zastosowanie filtracji jednostopniowej prowadzonej z prędkością nie większą, niż 8 m/h. Filtry powinny pracować automatycznie. Wyposażenie każdego z filtrów powinny stanowić:

- międzykołnierzowe, żeliwne przepustnice z dyskami ze stali kwasoodpornej sterowane pneumatycznie,

- zawory odcinające i regulacyjne,
- zawór odpowietrzający,
- armatura pomiarowa (wodomierz śrubowy z nadajnikiem impulsów, 2 szt. manometrów), kranik pobierczy,

Instalacja technologiczna w obrębie filtrów powinna być wykonana ze stali nierdzewnej min. z AISI 304.

Wodno-powietrzne płukanie filtrów prowadzone będzie automatycznie, zgodnie z programem płukania, z użyciem wody uzdatnionej tłoczanej pompą płuczącą ze zbiorników magazynowych oraz powietrzem za pomocą wentylatora bocznokanałowego. Do regeneracji złóż filtracyjnych należy przewidzieć wentylator bocznokanałowy powietrza o sprężu i wydajności adekwatnym do wielkości zbiorników filtracji oraz wysokości zasypu złoża filtracyjnego. W skład zestawu wentylatora bocznokanałowego wchodzić powinien zawór przeciążeniowy, zwrotny, filtr powietrza, króciec przyłączeniowy stalowy, przetwornik ciśnienia oraz manometr.

Ponadto do regeneracji filtra wodą zastosować należy pompę płuczącą, o wydajności i wysokości podnoszenia adekwatnym do wielkości zbiorników filtracyjnych oraz wysokości zasypu złoża filtracyjnego. W skład zestawu pompy płuczącej wchodzić powinna armatura odcinająca, zawór zwrotny, wodomierz z nadajnikiem oraz manometr.

Parametry pompy płuczącej:

|                      |                        |
|----------------------|------------------------|
| Wydajność            | 77,0 m <sup>3</sup> /h |
| Wysokość podnoszenia | 13,2 m sł. wody        |
| Moc silnika          | 4,0 kW                 |

Zestaw filtracji musi posiadać atest PZH do zastosowania dla wody pitnej na kompletne urządzenie.

#### **10.4.3. Zestaw hydroforowy**

Do zasilania sieci wodociągowej obiektu w wodę pitną pobieraną ze zbiorników magazynowych wody, przewiduje się zestaw hydroforowy, którego zadaniem będzie utrzymywanie stałego ciśnienia wody w sieci wodociągowej. Planuje się zastosować zestaw pompowy zbudowany na 4 pompach pionowych o wydajności łącznej na poziomie  $Q = 60 \text{ m}^3/\text{h}$  przy  $H = 5,5 \text{ bar}$ , silniki 5,5 kW. Zestaw pompowy ma pracować w systemie 3 + 1 (3 pompy pracują, 1 pompa w rezerwie).

Urządzenia ma być kompletne i wyposażone m. in. w:

- pompy pionowe 4 szt.
- kolektor ssawny i tłoczny stal AISI 304,
- armaturę zaporową, armaturę zwrotną,
- zbiornik przeponowy,
- przetwornik ciśnienia,
- manometry,
- zabezpieczenie przed suchobiegiem,
- szafę zasilającą z przetwornicami częstotliwości osobno dla każdej pompy (nie dopuszcza się stosowania przetwornic częstotliwości nabudowanych na silnikach pomp)
- kolorowy panel dotykowy wraz ze sterownikiem PLC.

#### **10.4.4. Dezynfekcja wody**

Do okresowej dezynfekcji projektuje się zestaw dozujący podchloryn sodu do układu technologicznego lub sieci wodociągowej. Zestaw dozujący będzie zlokalizowany w wydzielonym pomieszczeniu chlorowni, wyposażonym w wentylację mechaniczną wywiewną. Dla potrzeb technologicznych przewidzieć minimum 3 punkty dozowania środka dezynfekującego w różnych miejscach instalacji (np. przed filtrami, przed zbiornikami magazynowymi wody, na sieć).

#### **10.4.5. Odstojnik wód popłucznych**

Należy wykorzystać istniejący odstojnik wód popłucznych o pojemności czynnej około  $V = 28 \text{ m}^3$ . Osadnik wyposażać w nową pompkę zatapialną oraz przewidzieć należy również zautomatyzowanie procesu spustu wód nadosadowych z odstojnika.

#### **10.4.6. Pionowy zbiornik magazynowy wody pitnej**

Z uwagi na dobry stan techniczny trzech istniejących zbiorników magazynowych optymalnym rozwiązaniem będzie wykorzystanie istniejących

zewnątrznych zbiorników do magazynowania wody pitnej. Zbiorniki magazynowe wody o pojemności:  $V = 100 \text{ m}^3 \times 3 \text{ szt.}$

Ze zbiorników do budynku SUW zostanie doprowadzony nowy rurociąg ssący  $\varnothing 160$  PEHD SDR 17 uzupełniony o komplet zasuw odcinających, ziemnych (miękkouszczelnione, żeliwne, z obudową teleskopową i skrzynką). Zbiorniki wyposażone zostaną również w sondy hydrostatyczne do pomiaru poziomu lustra wody.

#### **10.4.7. Instalacja i armatura technologiczna SUW**

Instalacja technologiczna Stacji Uzdatniania Wody w wykonaniu ze stali nierdzewnej min. AISI 304 spawana przy użyciu głowicy orbitalnej.

Armatura technologiczna odcinającą jako przepustnice międzykołnierzowe z żeliwa szarego z dyskami ze stali kwasoodpornej AISI 316 z napędami dźwigniowymi. Armatura zwrotna w postaci żeliwnych zaworów kołnierzowych grzybkowych ze sprężyną.

Do opomiarowania zużycia wody oraz ilości wyprodukowanych ścieków służyć będą wodomierze śrubowe z nadajnikami impulsów. Urządzenia pomiarowe zainstalowane na:

- rurociągu wody surowej,
- rurociągu wody płuczącej,
- rurociągu wody uzdatnionej tłocznej do sieci wodociągowej.

#### Instalacja sanitarna, grzewcza, wentylacyjna

##### *Instalacja kanalizacyjna:*

Wyposażeniem budynku powinna być kanalizacja technologiczna podposadzkowa, która będzie służyła do odprowadzania wód popłucznych z filtrów ciśnieniowych oraz będzie służyła do ewentualnego odwadniania posadzki w budynku. Zaleca się zaprojektowanie i wykonanie głównego kanału z rur min.  $d 160$  PVC SN 8, z zachowaniem odpowiednich spadków zgodnie z Polską Normą.

W pobliżu filtrów należy przewidzieć komorowe koryto wód popłucznych podłączone do kanalizacji technologicznej.

#### *Instalacja wodociągowa:*

W budynku SUW należy zaprojektować i zainstalować instalację wodociągową na potrzeby własne. Instalację wodociągową doprowadzić do umywalki z baterią czepalną. Przy umywalce przewidzieć także miejsce w postaci zaworów czepalnych do poboru próbek wody do analizy fizykochemicznej i bakteriologicznej wody uzdatnionej pitnej i wody surowej ze studni.

#### *Instalacja grzewcza:*

W hali technologicznej SUW należy zapewnić temperaturę minimalną + 8 st C, w związku z tym przewiduje się instalację grzewczą np. w postaci grzejników elektrycznych. Dobór mocy i ilości grzejników przeprowadzić w czasie przygotowania dokumentacji projektowej. Ze względu na kubaturę pomieszczenia zaleca się montaż minimum 10 szt. grzejników na hali oraz 1 szt. w chlorowni. Należy również przewidzieć min. 2 osuszacze powietrza.

#### *Instalacja wentylacyjna:*

W budynku SUW należy zapewnić właściwą wentylację. W hali technologicznej należy przewidzieć wentylację grawitacyjną w postaci np. dachowych wyrzutni powietrza i ściennych czepni powietrza. W chlorowni należy przewidzieć wentylację grawitacyjną nawiewną- wywiewną oraz mechaniczną w postaci wentylatora kanałowego.

#### **10.4.8. Połączenia między obiektowe- instalacje zewnętrzne, sieci wodociągowe i kanalizacyjne**

Rurociągi wodociągowe zewnętrzne wykonać z PEHD łączonego poprzez zgrzewanie elektrooporowe. Rurociągi połączeniowe wprowadzić do budynku SUW i zakończyć kołnierzem, gwintem lub pozostawić bosc (do ustalenia na etapie budowy). Kanalizację technologiczną wykonać z rur PVC-U łączonych kielichowo z uszczelką wargową.

Należy wykonać następujące rurociągi wod.-kan.:

- rurociąg wody surowej Ø 110 PEHD 100 SDR 17 (PN10) od studni nr 2 do budynku SUW wraz z układem zasuw do ewentualnego podłączenia innej studni głębinowej,

- rurociąg wody uzdatnionej Ø 160 PEHD 100 SDR 17 (PN10) ze zbiorników magazynowych wody do budynku SUW,
- rurociągi połączeniowe do sieci wodociągowej Ø 160 PEHD 100 SDR 17 (PN10) wraz z nowym hydrantem i układem zasuw,
- włączenie w istniejącą kanalizację popłuczną Ø 150 z budynku SUW do odstoju popłuczyn.

## 11. Szczegółowe właściwości funkcjonalno-użytkowe LUBIAŃKÓW

### 11.1. Ujęcie wody – studnia głębinowa nr 1

W ramach remontu obudowy studziennej, prace naprawcze swoim zakresem obejmują uzupełnienie braków w zaprawie tynkarskiej oraz białkowanie ścian. Ponadto wokół obudowy należy ukształtować nasyp ziemny do poziomu określonego w przepisach. Wymienić trzeba również pokrywę żelbetową na nową z 2 włazami w wymiarze w świetle min. 600x600 mm zamykane na kłódkę. Należy również zainstalować kominek wentylacyjny dn 100 oraz nową drabinę zjazdową stalową. Wyposażenie technologiczne obudowy studziennej stanowić będą następujące elementy:

- pompa głębinowa z podwodnym kablem zasilającym,
- rurociąg tłoczny w wykonaniu ze stali nierdzewnej typ AISI 304 o połączeniach EcoConnect – założono zawieszenie na głębokości ok. 24 m ppt. (należy potwierdzić na etapie projektowania i budowy),
- rurka piezometryczna dla sondy hydrostatycznej,
- głowica studzienna z orurowaniem,
- sonda hydrostatyczna i przetwornik ciśnienia,
- armatura zwrotna i zaporowa,
- kabel zasilający i sterujący wraz z instalacją elektryczną i osprzętem towarzyszącym,
- urządzenia pomiarowe oraz AKPiA z przekazywaniem wskazań np. przepływu i objętości, zwierciadła wody, prądu pompy głębinowej.

Na etapie przygotowywania PFU przyjęto pompę głębinową o następujących parametrach:

- |                        |                           |
|------------------------|---------------------------|
| – wydajność            | Q= 40,0 m <sup>3</sup> /h |
| – wysokość podnoszenia | H= 45,0 m sł. wody        |
| – moc silnika          | P= 7,5 kW                 |

Ostateczny dobór pompy głębinowej tj. wydajność, wysokość podnoszenia i moc silnika należy dokonać na etapie przygotowania dokumentacji projektowej. Należy przewidzieć pompę głębinową o wydajności odpowiedniej do układu

technologicznego SUW. Pompa powinna być wykonana ze stali nierdzewnej lub kwasoodpornej.

### **11.2. Ujęcie wody – studnia głębinowa nr 2**

W ramach remontu obudowy studziennej, prace naprawcze swoim zakresem obejmują uzupełnienie braków w zaprawie tynkarskiej oraz białkowanie ścian. Ponadto wokół obudowy należy ukształtować nasyp ziemny do poziomu określonego w przepisach. Wymienić trzeba również pokrywę żelbetową na nową z 2 włazami w wymiarze w świetle min. 600x600 mm zamykane na kłódkę. Należy również zainstalować kominek wentylacyjny dn 100 oraz nową drabinę żłazową stalową.

Wyposażenie technologiczne obudowy studziennej stanowić będą następujące elementy:

- pompa głębinowa z podwodnym kablem zasilającym,
- rurociąg tłoczny w wykonaniu ze stali nierdzewnej typ AISI 304 o połączeniach EcoConnect – założono zawieszenie na głębokości ok. 24 m ppt. (należy potwierdzić na etapie projektowania i budowy),
- rurka piezometryczna dla sondy hydrostatycznej,
- głowica studzienna z orurowaniem,
- sonda hydrostatyczna i przetwornik ciśnienia,
- armatura zwrotna i zaporowa,
- kabel zasilający i sterujący wraz z instalacją elektryczną i osprzętem towarzyszącym,
- urządzenia pomiarowe oraz AKPiA z przekazywaniem wskazań np. przepływu i objętości, zwierciadła wody, prądu pompy głębinowej.

Na etapie przygotowywania PFU przyjęto pompę głębinową o następujących parametrach:

- |                        |                           |
|------------------------|---------------------------|
| – wydajność            | Q= 40,0 m <sup>3</sup> /h |
| – wysokość podnoszenia | H= 45,0 m sł. wody        |
| – moc silnika          | P= 7,5 kW                 |

Ostateczny dobór pompy głębinowej tj. wydajność, wysokość podnoszenia i moc silnika należy dokonać na etapie przygotowania dokumentacji projektowej. Należy

przewidzieć pompę głębinową o wydajności odpowiedniej do układu technologicznego SUW. Pompa powinna być wykonana ze stali nierdzewnej lub kwasoodpornej.

### **11.3. Budynek Stacji Uzdatniania Wody – roboty budowlane**

Roboty budowlane swoim zakresem obejmują:

- ocieplenie budynku styropianem fasadowym EPS 040 o grubości 10 cm i tynkowanie tynkiem elewacyjnym barwionym w masie, kolor do ustalenia,
- odkopanie budynku na głębokość 50 cm i ocieplenie styropianem hydro EPS 035 o grubości 8 cm,
- częściowe zamurowanie okien,
- wymiana pozostałych okien na nowe PCV,
- wymiana drzwi zewnętrznych na nowe stalowe, ocieplone,
- podmurowanie ogniomurków 50 cm i wykonanie nowych obróbek,
- wymiana pokrycia dachowego,
- wykonanie nowego orywnowania,

#### Prace wewnętrzne w pomieszczeniu SUW:

- skucie starej posadzki i utylizacja,
- wykonanie wzmocnionej warstwy posadzki (płyty żelbetowe) w celu umożliwienia posadowienia aeratora i zestawu hydroforowego – beton B25,
- wylanie nowej posadzki beton B20, grubość 10 cm,
- uzupełnienie tynków na ścianach,
- malowanie ścian, sufitu dużej hali,
- wygrodzenie z głównej hali pomieszczenia sanitarnego WC i pomieszczenia chlorowni (do pomieszczenia chlorowni wejście z zewnątrz).

Przegrody budowlane muszą spełniać obowiązujące przepisy w tym WT2021 w zakresie m.in. współczynnika przenikania ciepła dla przegród budowlanych.

**Prace na terenie obejmują również:**

- wykonanie oświetlenia zewnętrznego nad wejściem do budynku SUW oraz nad wejściem do pomieszczenia chlorowni.
- wyposażenie SUW w instalację alarmową, obejmującą system czujek PIR, centralka alarmowa z układem powiadamiania GSM,
- wykonanie nowej płyty żelbetowej pod zewnętrzny zbiornik magazynowy wody beton B30 – 1 szt.,
- naprawa płyt przykrywających osadniki wód popłucznych – 6 szt.,
- poszerzenie wjazdu z zamontowaniem nowej bramy z furtką,
- odtworzenie placu po wszystkich pracach ziemnych (płyty jumbo),
- montaż zestawu instalacji fotowoltaicznej 5 kW z możliwością późniejszej rozbudowy.

**11.4. Budynek Stacji Uzdatniania Wody – roboty elektryczne**

W ramach budowy Stacji Uzdatniania Wody prace elektryczne swoim zakresem obejmują:

**Pomieszczenie Stacji Uzdatniania Wody:**

- ułożenie kabla zasilającego,
- ułożenie wszystkich kabli sterujących i zasilających dla urządzeń technologicznych i obiektów (ujęcia wody, zbiornik magazynowy wody, osadnik),
- wykonanie rozdzielni technologicznej służącej do automatycznego prowadzenia procesów technologicznych,
- wykonanie instalacji oświetleniowej,
- wykonanie instalacji elektrycznej 24 V, 230 VAC oraz 400 VAC,
- wykonanie instalacji sterowniczej,
- wykonanie instalacji odgromowej na dachu budynku SUW,
- wykonanie instalacji połączeń wyrównawczych wraz z podłączeniem do niej konstrukcji metalowych i urządzeń.

**Pomieszczenie chlorowni:**

- wykonanie nowej instalacji dozowania podchlorynu sodu do hali technologicznej,

- wykonanie instalacji oświetlenia,
- montaż umywalki,
- wykonanie instalacji elektrycznej 24 V, 230 VAC.

Do sporządzenia PFU oraz wykonania Szacunkowego Zestawienia Kosztów wstępnie obliczono zapotrzebowania na moc elektryczną na poziomie ok. 53 kW mocy szczytowej i 79 kW mocy zainstalowanej. Obliczenia uwzględniają zapotrzebowanie SUW. Moc przyłączeniowa warunków istniejących dla SUW wynosi 20 kW. Na etapie projektu, po szczegółowym doborze urządzeń, należy wykonać dokładny bilans mocy uwzględniając odpowiednio współczynnik jednoczesności zadziałania urządzeń i instalacji odbiorczych zainstalowanych na obiekcie oraz w porozumieniu z Inwestorem wystąpić o zwiększenie mocy elektrycznej / ewentualną wymianę przyłącza.

W przypadku zaniku napięcia z sieci elektroenergetycznej na Stacji Uzdatniania Wody znajduje się źródło zasilania rezerwowego w postaci agregatu prądotwórczego.

### **11.5. Budynek Stacji Uzdatniania Wody – roboty technologiczne i sanitarne**

Według badań laboratoryjnych w badanej wodzie studziennej przekroczone są następujące parametry fizykochemiczne: żelazo oraz mangan. Woda nie nadaje się do spożycia i należy ją uzdatnić tak aby spełniała wymagania Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dn. 07.12.2017 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi. Na potrzeby niniejszego opracowania proponuje się następujący układ technologiczny:

#### **11.5.1. Napowietrzanie wody**

Woda surowa ze studni głębinowej nr 1 i nr 2 tłoczona będzie pompą głębinową na układ napowietrzania. Proces będzie realizowany w ciśnieniowym zbiorniku zamkniętym, do którego doprowadzona zostanie woda surowa oraz sprężone powietrze. Źródłem sprężonego powietrza będzie sprężarka bezolejowa. W skład zestawu napowietrzania mają wchodzić następujące elementy:

- statyczny mieszacz wodno-powietrzny,

- bezolejowa spiralna sprężarka technologiczna wraz ze zbiornikiem magazynowym powietrza poj. min 270 l,
- zawór odpowietrzająco-napowietrzający 2",
- orurowanie modułowe ze stali nierdzewnej min. z AISI 304,
- manometr,
- instalacja sprężonego powietrza podawanego ze sprężarki do aeratora – przewody pneumatyczne elastyczne lub PEX,
- konstrukcja wsporcza wraz z obejmami,
- zespół automatycznego odwadniania zbiornika sprężarki.

W celu regulacji, rozdzielenia i zabezpieczenia sprężonego powietrza doprowadzanego do aeratora zestaw napowietrzania należy wyposażyć w rozdzielnię pneumatyczną.

Urządzenie wyposażone jest w komplet armatury regulacyjnej, zabezpieczającej układ przygotowania powietrza oraz rotametr do pomiaru ilości powietrza doprowadzanego do aeratora, a także prowadzi stały monitoring ciśnienia sprężonego powietrza, który przekazywany jest do rozdzielni technologicznej, archiwizowany i pokazywany na panelu sterowniczym rozdzielni technologicznej.

W skład Rozdzielni Pneumatycznej wchodzi:

- filtr powietrza,
- reduktor ciśnienia z manometrem,
- przetwornik ciśnienia do pomiaru ciśnienia,
- rotametr do pomiaru przepływu ilości sprężonego powietrza,
- elektrozawór,
- iglicowy zawór regulacyjny,
- zawory zwrotne,
- zawory kulowe,
- instalacja sprężonego powietrza (np. PVC)

Wymienione elementy rozdzielni sprężonego powietrza mają być zainstalowane wspólnie np. na płycie instalacyjnej (np. aluminiowej).

Zestaw napowietrzania musi posiadać atest PZH do zastosowania dla wody pitnej na kompletne urządzenie.

### 11.5.2. Filtracja ciśnieniowa

Po napowietrzeniu w aeratorze woda zostanie skierowana bezpośrednio na układ trzech filtrów ciśnieniowych odżelaziająco-odmanganiających. **Należy wykorzystać istniejące zbiorniki filtracyjne ZF-1800 o pojemności 5600 l, rok produkcji 2017 po wypełnieniu nowym złożem filtracyjnym kwarcowo-katalitycznym. Zalecana minimalna wysokość czynna złoża to 120 cm.**

Z uwagi na parametry wody surowej zaleca się zastosowanie filtracji jednostopniowej prowadzonej z prędkością nie większą, niż 7 m/h. Filtry powinny pracować automatycznie. Wyposażenie każdego z istniejących filtrów powinny stanowić:

- międzykołnierzowe, żeliwne przepustnice z dyskami ze stali kwasoodpornej sterowane pneumatycznie,
- zawory odcinające i regulacyjne,
- zawór odpowietrzający,
- armatura pomiarowa (wodomierz śrubowy z nadajnikiem impulsów, 2 szt. manometrów), kranik pobierczy,

Instalacja technologiczna w obrębie filtrów powinna być wykonana ze stali nierdzewnej min. z AISI 304.

Wodno-powietrzne płukanie filtrów prowadzone będzie automatycznie, zgodnie z programem płukania, z użyciem wody uzdatnionej tłoczonej pompą płuczącą ze zbiorników magazynowych oraz powietrzem za pomocą wentylatora bocznokanałowego. Do regeneracji złóż filtracyjnych należy przewidzieć wentylator bocznokanałowy powietrza o sprężu i wydajności adekwatnym do wielkości zbiorników filtracji oraz wysokości zasypu złoża filtracyjnego. W skład zestawu wentylatora bocznokanałowego wchodzić powinien zawór przeciążeniowy, zwrotny, filtr powietrza, króciec przyłączeniowy stalowy, przetwornik ciśnienia oraz manometr.

Ponadto do regeneracji filtra wodą zastosować należy pompę płuczącą, o wydajności i wysokości podnoszenia adekwatnym do wielkości zbiorników filtracyjnych oraz wysokości zasypu złoża filtracyjnego. W skład zestawu pompy płuczącej wchodzić powinna armatura odcinająca, zawór zwrotny, wodomierz z nadajnikiem oraz manometr.

Parametry pompy płuczącej:

|           |                         |
|-----------|-------------------------|
| Wydajność | 127,0 m <sup>3</sup> /h |
|-----------|-------------------------|

Wysokość podnoszenia 14,5 m sł. wody

Moc silnika 7,5 kW

#### **11.5.3. Zestaw hydroforowy**

Do zasilania sieci wodociągowej obiektu w wodę pitną pobieraną ze zbiorników magazynowych wody, przewiduje się zestaw hydroforowy, którego zadaniem będzie utrzymywanie stałego ciśnienia wody w sieci wodociągowej. Planuje się zastosować zestaw pompowy zbudowany na 4 pompach pionowych o wydajności łącznej na poziomie  $Q = 60 \text{ m}^3/\text{h}$  przy  $H = 5,5 \text{ bar}$ , silniki 5,5 kW. Zestaw pompowy ma pracować w systemie 3 + 1 (3 pompy pracują, 1 pompa w rezerwie).

Urządzenia ma być kompletne i wyposażone m. in. w:

- pompy pionowe 4 szt.
- kolektor ssawny i tłoczny stal AISI 304,
- armaturę zaporową, armaturę zwrotną,
- zbiornik przeponowy,
- przetwornik ciśnienia,
- manometry,
- zabezpieczenie przed suchobiegiem,
- szafę zasilającą z przetwornicami częstotliwości osobno dla każdej pompy (nie dopuszcza się stosowania przetwornic częstotliwości nabudowanych na silnikach pomp)
- kolorowy panel dotykowy wraz ze sterownikiem PLC.

#### **11.5.4. Dezynfekcja wody**

Do okresowej dezynfekcji projektuje się zestaw dozujący podchloryn sodu do układu technologicznego lub sieci wodociągowej. Zestaw dozujący będzie zlokalizowany w wydzielonym pomieszczeniu chlorowni, wyposażonym w wentylację mechaniczną wywiewną. Dla potrzeb technologicznych przewidzieć minimum 3 punkty dozowania środka dezynfekującego w różnych miejscach instalacji (np. przed filtrami, przed zbiornikami magazynowymi wody, na sieć).

#### **11.5.5. Odstojnik wód popłucznych**

Istniejący odstojnik wód popłucznych ma pojemność około  $V = 20 \text{ m}^3$ . Z uwagi na konieczność zwiększenia pojemności czynnej, należy wybudować nową, betonową komorę kanalizacyjną połączoną z istniejącym osadnikiem 6 komorowym. Budowa nowej betonowej komory o objętości czynnej ok  $2 \times 10 \text{ m}^3$  oraz prace modernizacyjne polegające również na wykonaniu m.in. tzw. połączeń dolnych. Ostatnią komorę osadnika wyposażyć w nową pompkę zatapialną. Przewidzieć należy również zautomatyzowanie procesu spustu wód nadosadowych z odstojnika.

#### **11.5.6. Pionowy zbiornik magazynowy wody pitnej**

Należy dostarczyć i zamontować nowy zewnętrzny, pionowy stalowy (stal węglowa – wersja malowana), naziemny zbiornik magazynowy wody pitnej. Zakłada się zbiornik magazynowy wody o następujących parametrach:

- pojemność:  $V = 100 \text{ m}^3$
- średnica nominalna dn 4500 mm, średnica zew. wraz z izolacją: Dz 4740 mm
- wysokość całkowita:  $H_{\text{całk}} = 7300 \text{ mm}$

Ocieplony zbiornik będzie posadowiony na żelbetowej płycie fundamentowej. Do zbiornika zostaną doprowadzone przyłącza technologiczne uzupełnione o komplet zasuw odcinających, ziemnych (miękkouszczelnione, żeliwne, z obudową teleskopową i skrzynką). Zbiornik wyposażony zostanie w sondę hydrostatyczną do pomiaru poziomu lustra wody w zbiorniku.

#### **11.5.7. Instalacja i armatura technologiczna SUW**

Instalacja technologiczna Stacji Uzdatniania Wody w wykonaniu ze stali nierdzewnej min. AISI 304 spawana przy użyciu głowicy orbitalnej.

Armatura technologiczna odcinającą jako przepustnice międzykołnierzowe z żeliwa szarego z dyskami ze stali kwasoodpornej AISI 316 z napędami dźwigniowymi. Armatura zwrotna w postaci żeliwnych zaworów kołnierzowych grzybkowych ze sprężyną.

Do opomiarowania zużycia wody oraz ilości wyprodukowanych ścieków służyć będą wodomierze śrubowe z nadajnikami impulsów. Urządzenia pomiarowe zainstalowane na:

- rurociągu wody surowej,
- rurociągu wody płuczającej,
- rurociągu wody uzdatnionej tłocznej do sieci wodociągowej.

#### Instalacja sanitarna, grzewcza, wentylacyjna

##### *Instalacja kanalizacyjna:*

Wyposażeniem budynku powinna być kanalizacja technologiczna podposadzkowa, która będzie służyła do odprowadzania wód popłucznych z filtrów ciśnieniowych oraz będzie służyła do ewentualnego odwadniania posadzki w budynku. Zaleca się zaprojektowanie i wykonanie głównego kanału z rur min. d 160 PVC SN 8, z zachowaniem odpowiednich spadków zgodnie z Polską Normą.

W pobliżu filtrów należy przewidzieć komorowe koryto wód popłucznych podłączone do kanalizacji technologicznej.

##### *Instalacja wodociągowa:*

W budynku SUW należy zaprojektować i zainstalować instalację wodociągową na potrzeby własne. Instalację wodociągową doprowadzić do umywalki z baterią czerpalną. Przy umywalce przewidzieć także miejsce w postaci zaworów czerpalnych do poboru próbek wody do analizy fizykochemicznej i bakteriologicznej wody uzdatnionej pitnej i wody surowej ze studni.

##### *Instalacja grzewcza:*

W budynku SUW należy zapewnić temperaturę minimalną + 8 st C, w związku z tym przewiduje się instalację grzewczą np. w postaci grzejników elektrycznych. Dobór mocy i ilości grzejników przeprowadzić w czasie przygotowania dokumentacji projektowej. Ze względu na kubaturę pomieszczenia zaleca się montaż minimum 10 szt. grzejników. Należy również przewidzieć min. 2 osuszacze powietrza.

#### *Instalacja wentylacyjna:*

W budynku SUW należy zapewnić właściwą wentylację. W hali technologicznej należy przewidzieć wentylację grawitacyjną w postaci np. dachowych wyrzutni powietrza i ściennych czerpni powietrza. W chlorowni należy przewidzieć wentylację grawitacyjną nawiewną- wywiewną oraz mechaniczną w postaci wentylatora kanałowego.

#### **11.5.8. Połączenia międzyobiektowe- instalacje zewnętrzne, sieci wodociągowe i kanalizacyjne**

Rurociągi wodociągowe zewnętrzne wykonać z PEHD łączonego poprzez zgrzewanie elektrooporowe. Rurociągi połączeniowe wprowadzić do budynku SUW i zakończyć kołnierzem, gwintem lub pozostawić bosc (do ustalenia na etapie budowy). Kanalizację technologiczną wykonać z rur PVC-U łączonych kielichowo z uszczelką wargową.

Należy wykonać następujące rurociągi wod.-kan.:

- rurociąg wody surowej Ø 110 PEHD 100 SDR 17 (PN10) od studni nr 1 i 2 do budynku SUW,
- rurociąg wody uzdatnionej Ø 110 PEHD 100 SDR 17 (PN10) z budynku SUW do zbiornika magazynowego wody,
- rurociąg wody uzdatnionej Ø 160 PEHD 100 SDR 17 (PN10) ze zbiornika magazynowego wody do budynku SUW,
- rurociągi połączeniowe do sieci wodociągowej Ø 160 PEHD 100 SDR 17 (PN10),
- kanalizację technologiczną Ø 160 PVC dla wód spustowych i przelewowych ze zbiornika magazynowego wody,
- kanalizację popłuczną Ø 200 PVC z budynku SUW do odстойnika popłuczyn,
- instalację kanalizacji chemicznej dla ścieków pochodzących z chlorowni, które będą gromadzone w szczelnym zbiorniku zwanym neutralizatorem,
- studnię betonową Ø 1000 wraz z zasuwą burzową.

## **12. Szczegółowe właściwości funkcjonalno-użytkowe BOCZKI DOMARADZKIE**

### **12.1. Budynek Stacji Uzdatniania Wody – roboty budowlane**

Roboty budowlane swoim zakresem obejmują:

- ocieplenie budynku styropianem fasadowym EPS 040 o grubości 10 cm i tynkowanie tynkiem elewacyjnym barwionym w masie, kolor do ustalenia,
- odkopanie budynku na głębokość 50 cm i ocieplenie styropianem hydro EPS 035 o grubości 8 cm,
- podmurowanie ogniomurków 50 cm i wykonanie nowych obróbek,
- wymiana pokrycia dachowego,
- wykonanie nowego orywnowania,

Przegrody budowlane muszą spełniać obowiązujące przepisy w tym WT2021 w zakresie m.in. współczynnika przenikania ciepła dla przegród budowlanych.

#### Prace na terenie obejmują również:

- wykonanie oświetlenia zewnętrznego nad wejściem do budynku SUW oraz nad wejściem do pomieszczenia chlorowni, wykonanie instalacji odgromowej na dachu budynku SUW,
- wykonanie instalacji odgromowej na dachu budynku SUW,
- montaż zestawu instalacji fotowoltaicznej 5 kW z możliwością późniejszej rozbudowy.

### **13. Rozdzielnie technologiczne SUW**

Stacje Uzdatniania Wody w Popowie Głowieńskim, Mąkolicach oraz Lubianek mają działać w cyklu automatycznym praktycznie bezobsługowo. Za sterowanie każdej SUW odpowiedzialne będą rozdzielnie technologiczne zasilane napięciem 3 x 400V w układzie sieci TN – S z głównej rozdzielni energetycznej budynku.

Rozdzielnia wyposażona w zabezpieczenia różnicowo – prądowe, zwarciovowe i termiczne oraz falowniki i softstarty dla elektrycznych urządzeń technologicznych Stacji Uzdatniania Wody. Do rozdzielni doprowadzone będą wszystkie pomiarowe sygnały analogowe i dwustanowe, a na jej elewacji zamontowany będzie kolorowy panel dotykowy min 7", z synoptyką SUW. Rozdzielnie technologiczną przewiduje się jako szafę stojącą zlokalizowaną w pomieszczeniu SUW, stopień ochrony IP66. Szafa wyposażona w płytę montażową, listwy i korytka grzebieniowe.

#### **Podstawowe funkcje modułu sterowania pracą SUW:**

- realizuje algorytm regeneracji filtrów po upływie zadanej liczby dni, lub po przefiltrowaniu określonej ilości wody,
- umożliwia wprowadzenie czasów oraz konfigurację cykli płukania filtrów,
- steruje pracą przepustnic z napędem pneumatycznym,
- steruje pompami głębinowymi,
- steruje dmuchawą powietrza,
- steruje pompą płuczącą,
- steruje opróżnianiem odstoju wody popłucznych,
- steruje napełnianiem zbiorników magazynowych wody pitnej,
- steruje pracą sprężarki technologicznej,
- kontroluje ciśnienie sprężonego powietrza,
- zabezpiecza pompy przed suchobiegiem,
- umożliwia zróżnicowany, chroniony hasłem poziom dostępu programu SUW,
- umożliwia poprzez moduł zdalny monitoring i sterowanie pracą wszystkich urządzeń technologicznych,

- umożliwia zdalną zmianę trybu pracy SUW, oraz zawiadamianie obsługi stacji o występujących awariach w postaci SMS-ów wysyłanych na wybrane numery telefonów,
- umożliwia współpracę z innymi jednostkami sterującymi,
- umożliwia komunikację i kontrolę z zestawami pompowymi za pomocą protokołu MODBUS,
- kontroluje zadziałanie zabezpieczeń elektrycznych dla urządzeń technologicznych,
- generuje stany alarmowe w przypadku nieprawidłowej pracy urządzeń technologicznych:
  - awaria zasilania pomp głębinowych, pompy płuczającej, dmuchawy powietrza, sprężarki technologicznej,
  - awaria zestawu hydroforowego,
  - poziomy przepełnienia zbiorników magazynowych wody pitnej,
  - poziomy suchobiegu dla pomp zestawu hydroforowego.

**Interfejs operatorski modułu sterowania pracą SUW panel kolorowy dotykowy o przekątnej 7”**

- sygnalizuje stan pompy głębinowej nr 1 i 2,
- sygnalizuje stan sprężarki technologicznej,
- sygnalizuje stan aeratora, filtrów ciśnieniowych,
- sygnalizuje stan pomp zestawu hydroforowego,
- sygnalizuje stan pompy płuczającej,
- sygnalizuje stan stacji dozującej,
- wskazuje poziom aktualnego zwierciadła lustra wody w studni głębinowej (w m p.p.t. oraz w m n.p.m.), umożliwia jego archiwizację oraz przedstawia w postaci wykresu w funkcji czasu,
- wskazuje poziom aktualnego lustra (oraz objętość) wody w zbiorniku magazynowym wody, umożliwia jego archiwizację oraz przedstawia w postaci wykresu w funkcji czasu,
- wskazuje aktualny przepływ wody surowej, wody uzdatnionej na zbiornik, wody uzdatnionej do sieci wodociągowej, wody płuczającej wraz ze zliczaniem

ilość wody, która przepłynęła, umożliwia ich archiwizację oraz przedstawia w postaci wykresu w funkcji czasu,

- wskazuje aktualne ciśnienie dla wody surowej, ciśnienie na rurociągu zasilającym filtry ciśnieniowe i na rurociągu zbiorczym wyjściowym z filtrów, ciśnienie wody kierowanej na sieć wodociągową, ciśnienie wody płuczającej, ciśnienie powietrza regeneracyjnego, ciśnienie sprężonego powietrza, umożliwia ich archiwizację oraz przedstawia w postaci wykresu w funkcji czasu,
- wskazuje aktualny poziom prądów pracujących urządzeń technologicznych, umożliwia ich archiwizację oraz przedstawia w postaci wykresu w funkcji czasu,
- graficznie odwzorowuje proces technologiczny z uwzględnieniem zaworów sterowanych i wszystkich rurociągów technologicznych, tj.:
  - wody surowej,
  - wody uzdatnionej produkowanej przez poszczególne filtry,
  - wody płuczającej
- przedstawia oraz umożliwia wybór trybu pracy (ręka, stop, auto) urządzeń technologicznych SUW,
- umożliwia sterowanie poszczególnymi zaworami,
- umożliwia ręczne rozpoczęcie płukania wybranego filtra,
- umożliwia współpracę z zewnętrznym stanowiskiem operatorskim w postaci komputera z programem wizualizacyjnym,
- umożliwia graficzne przedstawienie stanów alarmowych.

## **14. Wymagania zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia**

### **14.1. Przekazanie terenu budowy**

Przekazanie terenu budowy nastąpi protokolarnie. Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania wytycznych Zamawiającego dotyczących przekazanego terenu i obiektów.

## **14.2. Zaplecze budowy**

Zaplecze budowlane winno spełniać wymagania polskiego prawa w tym zakresie. Zaplecze winno być zlokalizowane na terenie SUW, po uzgodnieniu miejsca z Zamawiającym. Wykonawca jest odpowiedzialny za utrzymanie zaplecza we właściwym stanie oraz odpowiednio częsty wywóz nieczystości. Wszystkie prace, które będą polegały na połączeniu nowych urządzeń, instalacji i obiektów z funkcjonującymi oraz wyłączeniu urządzeń i instalacji z eksploatacji muszą uzyskać zgodę Zamawiającego.

Podczas trwania robót objętych przedmiotem Zamówienia wystąpi konieczność zajęcia terenu pod potrzeby obsługi budowy, na którym będą usytuowane: place na składowanie materiałów i urządzeń do wbudowania, parkowanie sprzętu i transportu budowlanego.

## **14.3. Czystość terenu budowy**

Teren budowy powinien być utrzymywany w czystości i porządku. Odpady należące do Wykonawcy powinny być odbierane przez podmioty posiadające stosowne uprawnienia w zakresie zagospodarowania odpadów. Utylizacja starych złóż filtracyjnych po stronie Wykonawcy.

## **14.4. Bezpieczeństwo budowy**

Roboty należy zaprojektować i wykonać zgodnie z przepisami, w tym techniczno-budowlanymi, obowiązującymi Polskimi Normami oraz zasadami wiedzy technicznej w sposób zapewniający:

- spełnienie wymagań podstawowych dotyczących w szczególności:

- bezpieczeństwa konstrukcji,
- bezpieczeństwa pożarowego,
- bezpieczeństwa użytkowania,
- odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochrony środowiska,
- ochrony przed hałasem i drganiami,
- warunki użytkowe zgodnie z przeznaczeniem obiektu, a w szczególności w zakresie oświetlenia, zaopatrzenia w wodę, usuwania ścieków i odpadów, ogrzewania, wentylacji oraz łączności,

Do obiektów i urządzeń należy zapewnić dojście i dojazd umożliwiające dostęp odpowiednio do przeznaczenia i sposobu ich użytkowania oraz wymagań określonych w przepisach.

#### **14.5. Materiały i urządzenia**

Urządzenia stanowiące elementy ciągu technologicznego produkcji wody winne być wykonane z materiałów dopuszczonych do stosowania w instalacjach wody pitnej. Wszystkie materiały i urządzenia stosowane przy wykonywaniu inwestycji muszą być:

- dopuszczone do obrotu i stosowania zgodnie z obowiązującym prawem,
- spełniać wymagania obowiązujących norm właściwych dla przeznaczenia i zastosowania danego materiału, posiadać wymagane prawem certyfikaty, atesty PZH, deklaracje lub certyfikaty zgodności i oznakowanie,
- zgodne z zatwierdzonymi dokumentami Wykonawcy i poleceniami Zamawiającego,
- nowe i nieużywane.

#### **14.6. Sprzęt**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót.

#### **14.7. Transport**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.

### **15. Ogólne zasady wykonywania robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z dokumentacją projektową, obowiązującymi przepisami i normami oraz odpowiada za jakość zastosowanych materiałów, wykonanie robót, za ich zgodność z Programem Funkcjonalno-Użytkowym oraz opracowanymi przez Wykonawcę harmonogramem robót.

Harmonogram robót będzie obowiązujący po uzyskaniu akceptacji Zamawiającego.

Zatwierdzenie jakiegokolwiek elementu czy też dokumentu przez Zamawiającego nie ogranicza odpowiedzialności Wykonawcy wynikającej z podpisanej umowy.

Wykonawca zobowiązany jest do bieżącego informowania Zamawiającego o wszystkich występujących problemach i zagrożeniach mających wpływ na roboty lub opóźnienia w robotach. Wykonawca zobowiązany jest do informowania Zamawiającego o wszelkich kwestiach, które mogą zagrażać zakończeniu inwestycji.

Wykonawca uruchomi instalacje, wykona niezbędne próby jak również wszelkie inne działania umożliwiające ich przejęcie przez Zamawiającego tj. obiektów, urządzeń i instalacji oraz wyposaży obiekty w sprzęt bhp i p.poż. w zakresie wymaganym stosownymi przepisami prawa. Uruchomieniu i próbom należy poddać wszystkie urządzenia mechaniczne, elektryczne oraz AKPiA niezbędne do prawidłowego i zgodnego z założeniami projektowymi SUW, a w szczególności uzyskanie wymaganych parametrów wody nadającej się do spożycia przez ludzi.

#### **15.1. Kontrola jakości robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakość materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia.

#### **15.2. Badania i pomiary**

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Zamawiającego o rodzaju miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Zamawiającego.

## **II. CZĘŚĆ INFORMACYJNA**

### **16. Dokumenty i oświadczenia potwierdzające zgodność zamierzenia budowlanego.**

- uzgodnienia z Zamawiającym
- uzyskanie pozwolenia na budowę

Decyzja pozwolenia wodnoprawnego – obecnie Zamawiający posiada aktualną decyzję pozwolenia wodnoprawnego załączono w PFU.

Mapa do celów projektowych – Wykonawca zobowiązany jest do uzyskania na swój koszt aktualnej mapy do celów projektowych.

Warunki techniczne branżowe – Wykonawca uzyska wszelkie warunki techniczne branżowe niezbędne do zaprojektowania i wykonania robót objętych zamówieniem.

Wszystkie dokumenty jakimi dysponuje Zamawiający zostały dostarczone do PFU. Pozostałe brakujące dokumenty powinien uzyskać Wykonawca robót. Zamierzenie budowlane winno być zaprojektowane i wykonane zgodnie z obowiązującymi przepisami prawnymi.

### **17. Oświadczenie zamawiającego stwierdzające jego prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane.**

Inwestor oświadcza, że posiada zgodę na dysponowanie nieruchomością na cele budowlane, na której będzie realizowana inwestycja.

### **18. Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego.**

Projekt i prace budowlane należy wykonać zgodnie z postanowieniami ustawy Prawo Budowlane z aktualnymi zmianami i obowiązującymi przepisami (ustawy, rozporządzenia) towarzyszącymi, obowiązującymi Polskimi Normami, warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych i zasadami sztuki budowlanej.

## **19. Uwagi końcowe**

Przed złożeniem oferty przez Wykonawcę zalecane jest przeprowadzenie wizytacji terenu budowy oraz jego otoczenia w celu oceny, wszystkich czynników koniecznych do przygotowania rzetelnej oferty, obejmującej wszelkie niezbędne prace przygotowawcze, zasadnicze i towarzyszące zarówno do prowadzenia robót budowlano – montażowych i instalacyjnych, jak i przygotowania projektu wraz z uzyskaniem niezbędnych uzgodnień.

Wszelkie wytyczne i uwarunkowania związane z realizacją prac objętych niniejszym zadaniem zostały szczegółowo opisane w części I PFU. Wszelkie elementy metalowe pochodzące z demontaży urządzeń i przewodów oraz pozostałe odpady budowlane zostaną poddane utylizacji przez Wykonawcę. Ewentualne dodatkowe uzgodnienia z Zamawiającym dokonywane winny być przez Wykonawcę na bieżąco podczas opracowywania projektu budowlanego, wykonawczego i prowadzenia robót.

Opracowali: