

## **ZAWARTOŚĆ PROJEKTU BUDOWLANO - WYKONAWCZEGO**

**pn. "Przebudowa stacji uzdatniania wody w miejscowości Krążkowo" gmina Sława.**

### **A. CZĘŚĆ OPISOWA.**

#### Spis treści

|  |    |
|--|----|
| 1. Projekt zagospodarowania terenu.                                      | 5  |
| 1.1 Przedmiot i zakres inwestycji.                                       | 5  |
| 1.2 Materiały wyjściowe.   | 6  |
| 1.3 Istniejący stan zaopatrzenia w wodę.                                 | 6  |
| 1.3.1 Ocena stanu technicznego budynku.                                  | 7  |
| 1.4 Projektowane zagospodarowanie terenu.                                | 8  |
| 1.4.1 Zagospodarowanie terenu ujęcia i stacji uzdatniania wody.          | 8  |
| 1.4.1.1 Ujęcie wody.   | 8  |
| 1.4.1.2 Budynek stacji uzdatniania wody.                                 | 8  |
| 1.4.1.2.1 Charakterystyczne parametry techniczne.                        | 8  |
| 1.4.1.3 Odstojnik popłuczyn.   | 8  |
| 1.4.1.4 Zbiornik bezodpływowy.   | 9  |
| 1.4.1.5 Ciągi komunikacyjne.   | 9  |
| 1.4.1.6 Ogrodzenie.  | 9  |
| 1.4.2 Zagospodarowanie sieci wodociągowej, rurociągów międzyobiektowych. | 9  |
| 1.4.3 Dane dotyczące obiektów chronionych.                               | 9  |
| 1.5 Informacja o obszarze oddziaływania obiektu.                         | 10 |
| 2. Projekt architektoniczno – budowlany.                                 | 10 |
| 2.1 Ogólny opis projektowanego wodociągu.                                | 10 |
| 2.2 Zapotrzebowanie wody dla wodociągu.                                  | 10 |
| 2.2.1 Potrzeby na cele bytowo – gospodarcze.                             | 10 |
| 2.2.2 Potrzeby na cele p.poż.  | 10 |
| 2.2.3 Projektowana konieczna wydajność wodociągu.                        | 11 |
| 2.2.4 Możliwości pokrycia obliczonych potrzeb wodnych.                   | 11 |
| 2.5 Budynek stacji uzdatniania wody.                                     | 11 |
| 2.5.1 Charakterystyczne parametry techniczne.                            | 11 |
| 2.5.2 Zestawienie pomieszczeń.   | 11 |
| 2.5.3 Rozwiązania materiałowe.   | 12 |
| 2.5.3.1 Fundamenty istniejące.   | 12 |
| 2.5.3.2 Fundamenty pod urządzenia technologiczne.                        | 12 |
| 2.5.3.3 Fundament F3 pod agregat prądotwórczy.                           | 12 |
| 2.5.3.4 Konstrukcja stalowa.   | 12 |
| 2.5.3.5 Ściany zewnętrzne, osłonowe.                                     | 13 |
| 2.5.3.6 Ściany wewnętrzne.   | 13 |
| 2.5.3.7 Pokrycie dachu.  | 13 |
| 2.5.3.8 Izolacje termiczne.  | 13 |
| 2.5.3.9 Izolacje przeciwwodne.   | 13 |
| 2.5.3.10 Podłogi i posadzki.   | 13 |
| 2.5.3.11 Wentylacja.   | 13 |
| 2.5.3.12 Wykończenie zewnętrzne.   | 13 |
| 2.5.3.13 Roboty pozostałe, uwagi.  | 14 |
| 2.5.4 Dostosowanie budynku dla potrzeb osób niepełnosprawnych.           | 14 |
| 2.5.5 Warunki ochrony przeciwpożarowej.                                  | 14 |
| 2.5.6 Wpływ obiektu na środowisko.                                       | 14 |
| 2.6 Ujęcie wody.   | 14 |
| 2.6.1 Informacje ogólne.   | 14 |

|          |  |    |
|----------|--|----|
| 2.6.2    | Jakość wody surowej.   | 14 |
| 2.6.3    | Obudowa studni.  | 15 |
| 2.6.3.1  | Obudowa studni Nr – 1a i Nr – 2a.  | 15 |
| 2.7      | Stacja uzdatniania wody.   | 15 |
| 2.7.1    | Układ technologiczny.  | 15 |
| 2.7.2    | Opis ogólny rozwiązań technicznych stacji uzdatniania wody - obiekty, urządzenia i instalacje. | 15 |
| 2.7.3    | Praca pomp głębinowych.  | 16 |
| 2.7.4    | Napowietrzanie wody.   | 16 |
| 2.7.5    | Filtry ciśnieniowe.  | 17 |
| 2.7.5.1  | Filtracja – odżelazianie i odmanganianie.  | 17 |
| 2.7.5.2  | Przepustnice.  | 18 |
| 2.7.5.3  | Odpowietrzniki.  | 18 |
| 2.7.5.4  | Czas trwania cyklu pracy filtra.   | 18 |
| 2.7.5.5  | Płukanie filtra.   | 18 |
| 2.7.6    | Odprowadzenie wody z płukania filtra do odstojnika popłuczyn.                                  | 19 |
| 2.7.7    | Dmuchawa.  | 19 |
| 2.7.8    | Pompa płuczająca.  | 19 |
| 2.7.9    | Agregat sprężarkowy.   | 20 |
| 2.7.10   | Dozowanie podchlorynu sodu – pompka dozująca.  | 20 |
| 2.7.11   | Pomiar wody.   | 20 |
| 2.7.12   | Rozdzielnia technologiczna.  | 21 |
| 2.7.12.1 | Sterownik mikroprocesorowy.  | 21 |
| 2.7.12.2 | Sterowanie pracą stacji.   | 22 |
| 2.7.12.3 | Praca stacji w trybie uzdatniania wody.  | 22 |
| 2.7.12.4 | Praca w trybie płukania.   | 22 |
| 2.7.13   | Rozdzielnia pneumatyczna.  | 23 |
| 2.7.14   | Osuszacz powietrza.  | 23 |
| 2.7.15   | Ogrzewanie stacji.   | 23 |
| 2.7.16   | Wentylacja budynku stacji uzdatniania wody.  | 23 |
| 2.7.17   | Instalacje wodociągowe i sprężonego powietrza w stacji uzdatniania wody.                       | 24 |
| 2.8      | Kanalizacja w obrębie budynku stacji wodociągowej.   | 26 |
| 2.9      | Odstojnik popłuczyn – odprowadzenie wód popłucznych.   | 26 |
| 2.10     | Zbiornik szczelny bezodpływowy.  | 27 |
| 2.11     | Rurociągi kanalizacyjne.   | 27 |
| 2.12     | Studzienki kanalizacyjne.  | 27 |
| 2.13     | Zbiornik wyrównawczy.  | 27 |
| 2.14     | Pompownia wody II <sup>o</sup> .   | 28 |
| 2.15     | Praca wodociągu podczas przebudowy.  | 29 |
| 2.16     | Monitoring i wizualizacja stacji uzdatniania wody.   | 29 |
| 2.17     | Instalacje elektryczne.  | 32 |
| 2.17.1   | Dane techniczne.   | 32 |
| 2.17.2   | System sieciowy.   | 32 |
| 2.17.3   | Zasilane podstawowe.   | 32 |
| 2.17.4   | Zasilanie rezerwowe.   | 32 |
| 2.17.5   | Układ rozliczeniowy.   | 33 |
| 2.17.6   | Wlz – zalicznikowa linia zasilająca.   | 33 |
| 2.17.7   | Obwody kablowe.  | 33 |
| 2.17.8   | Rozdzielnica energetyczna „RE”.  | 33 |
| 2.17.9   | Instalacje oświetlenia, siły i sterowania.   | 33 |
| 2.17.10  | Instalacja wyrównawcza.  | 34 |
| 2.17.11  | Ochrona przed porażeniem elektrycznym.   | 34 |
| 2.17.12  | Ochrona przeciwprzepięciowa.   | 34 |

|   |    |
|---|----|
| 2.17.13 Rozdzielnia technologiczna „RT”.                          | 34 |
| 2.17.14 Sterowanie i sygnalizacja.                                | 34 |
| 2.17.15 Demontaż.   | 35 |
| 2.17.16 Sprawdzenie i odbiór techniczny.                          | 36 |
| 2.17.17 Lista przewodów i kabli obwodów siłowych i sterowniczych. | 36 |
| 2.17.18 Specyfikacja rozdzielnic RE.                              | 37 |
| 2.17.19 Specyfikacja aparatów sterowania wentylatora chlorowni.   | 37 |
| 2.17.20 Zestawienie opraw oświetleniowych.                        | 38 |
| 2.17.21 Zestawienie elementów tras kablowych.                     | 38 |
| 2.18 Warunki gruntowo – wodne.                                    | 38 |
| 3. Uwagi końcowe.   | 38 |
| 4. Załączniki tekstowe.   | 40 |
| 5. Opinie i uzgodnienia.  | 41 |

## **B. CZĘŚĆ RYSUNKOWA.**

### ***Branża sanitarna.***

- Rys. nr 0 – Mapa pogładowa.
- Rys. nr 1 – Projekt zagospodarowania terenu.
- Rys. nr 2 – Stacja uzdatniania wody rzut, przekroje.
- Rys. nr 3 – Schemat technologiczny stacji uzdatniania wody.
- Rys. nr 4 – Odstojnik popłuczyn.
- Rys. nr 5 – Profile rurociągów kanalizacyjnych i wód popłucznych.

### ***Branża konstrukcyjno - budowlana.***

- Rys. nr 1B – Rzut przyziemia w poziomie + 1,00.
- Rys. nr 2B – Rzut przyziemia w poziomie + 3,00.
- Rys. nr 3B – Rzut dachu.
- Rys. nr 4B – Przekrój I-I.
- Rys. nr 5B – Przekrój II-II.
- Rys. nr 6B – Elewacje.
- Rys. nr 7B – Zestawienie drzwi i okien.
- Rys. nr 8B – Fundamenty F1 i F2 pod urządzenia technologiczne.
- Rys. nr 9B – Fundament F3 pod agregat prądotwórczy.

### ***Branża elektryczna.***

- Rys. E1 - Projekt zagospodarowania terenu. Linie i obwody kablowe.
- Rys. E2 - Instalacja siły i sterowania.
- Rys. E3 - Instalacja oświetlenia i gniazd wtyczkowych.
- Rys. E4 – Korytka kablowe.
- Rys. E5 – Schemat zasilania.
- Rys. E6 – Rozdzielnica RE.
- Rys. E7 – Wentylator chlorowni - sterowanie.
- Rys. E8 – Pomieszczenie agregatu prądotwórczego – urządzenia.
- Rys. E9 – Montaż tłumika agregatu.

## 1. Projekt zagospodarowania terenu.

### 1.1 Przedmiot i zakres inwestycji.

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlano - wykonawczy na przebudowę budynku stacji uzdatniania wody wraz z budową nowej technologii uzdatniania wody z obiektami towarzyszącymi w miejscowości Krążkowo, dla pełnego zaopatrzenia w wodę pitną – gospodarczą i przeciwpożarową wsi Krążkowo, Krzepielów i przysiółka Dębczyn w gminie Sława.

Projektem objęto następujący zakres rzeczowy i tematyczny:

- budynek stacji uzdatniania wody,
- technologia uzdatniania wody,
- rurociągi międzyobiektywne,
- odstojnik popłuczyn,
- zbiornik bezodpływowy,
- linie kablowe.

Rozwiązania projektowe i zakres inwestycji został na roboczo ustalony z Inwestorem.

Zakres rzeczowy przedstawia poniższa tabela:

| L. p | Wyszczególnienie                           | Wielkość       |        | Uwagi                  |
|------|--|----------------|--------|------------------------|
|      |  | j. m           | Ilość  |                        |
| 1    | Stacja uzdatniania wody – wydajność        | ob.            | 1      | 18,0 m <sup>3</sup> /h |
| 2    | Budynek stacji uzdatniania wody – kubatura | m <sup>3</sup> | 533,07 |                        |
| 3    | Odstojnik popłuczyn                        | ob.            | 1      |                        |
| 4    | Zbiornik bezodpływowy                      | ob.            | 1      |                        |
| 5    | Rurociąg kanalizacyjny PVC 160             | m              | 13     |                        |
| 6    | Rurociąg kanalizacyjny PVC 200             | m              | 8      |                        |
| 7    | Linie kablowe                              | m              | 64,6   |                        |

Istniejące urządzenia technologiczne w budynku stacji uzdatniania wody należy zdemontować tj.

- rurociągi technologiczne tworzywowe,
- armaturę,
- chlorator,
- rurociągi sprężonego powietrza,
- rurociągi stalowe instalacji wewnętrznej,
- armaturę sanitarną.

#### Ogólny zakres prac związanych z przebudową budynku:

##### • prace rozbiórkowe:

- demontaż obudowy z płyt azbestowo - cementowych wykonanych na ścianach osłonowych od wewnętrznych,
- demontaż ścianek działowych węzła sanitarnego – ścianki w konstrukcji drewnianej z obudową z płyt azbestowo-cementowych,
- demontaż wywietrzaków dachowych w projektowanym pomieszczeniu hali filtrów, pomieszczeniu chlorowni i pomieszczeniu na agregat prądotwórczy,.
- demontaż drzwi wewnętrznych w węźle sanitarnym,
- rozbiórka warstw posadzki i fundamentów po zdemontowanych urządzeniach technologicznych.

• **prace projektowane:**

- wykonanie fundamentów pod projektowane słupki konstrukcyjne ścian działowych i osłonowych,
- wykonanie konstrukcji stalowej ze słupków i rygi z rur kwadratowych 80x80x5,
- wykonanie obudowy ścian osłonowych od wewnątrz z blachy trapezowej na istniejącej konstrukcji,
- wykonanie ścianek działowych z płyt warstwowych typu „Sandwich” wydzielających pomieszczenie chlorowni i pomieszczenie na agregat prądotwórczy,
- osadzenie drzwi do pomieszczenia chlorowni i bramy zewnętrznej do pomieszczenia agregatu prądotwórczego,
- osadzenie czepni i wyrzutni w pomieszczeniu agregatu prądotwórczego
- wykonanie nowych fundamentów pod urządzenia technologiczne i agregat prądotwórczy,
- prace wykończeniowe – posadzki,
- zamontowanie nowych wywiewników dachowych w miejscu istniejących oraz wykonanie jednego nowego wywiewnika dachowego w projektowanej hali filtrów oraz projektowanego wentylatora dachowego w pomieszczeniu chlorowni.

**1.2 Materiały wyjściowe.**

- Umowa zawarta z Zakładem Wodociągów i Kanalizacji Sława Sp. z o.o.
- Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego terenów położonych w obrębie Przybyszów, Stare Strącze, Nowe Strącze, Lipinki, Krzepielów, wieś Krzepielów - załącznik nr 4 do Uchwały LV/372/10 Rady miejskiej w Sławie z dnia 28 października 2010 roku.
- Decyzja znak: SOB.6341.35.2013 z dnia 02–01-2014 roku pozwolenia wodnoprawnego na pobór wód podziemnych z utworów czwartorzędowych wydana przez Starostę Wschowskiego.
- Decyzja znak: GT-V-8530-B/13/79 z dnia 20-02-1979 roku zatwierdzająca dokumentację hydrogeologiczną i wielkość zasobów wód podziemnych z utworów czwartorzędowych w m. Krzepielów - Krążkowo wydana przez Urząd Wojewódzki w Zielonej Górze Wydział Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska.
- Wyniki z badań fizykochemicznych wody surowej studni nr 1A i 2A dostarczone przez Zakład Wodociągów i Kanalizacji Sława Sp. z o.o.
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 27 listopada 2015 roku w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi Dz. U. poz. 1989.
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 roku w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych Dz. U. Nr 124 poz. 1030.
- Dane do bilansu wody otrzymane z Zakładu Wodociągów i Kanalizacji Sława Sp. z o.o.
- Informacje techniczne o stanie wodociągu otrzymane z Zakładu Wodociągów i Kanalizacji Sława Sp. z o.o.
- Inwentaryzacja budowlana, technologiczna i elektryczna.
- Mapy poglądowe w skali 1:10 000.
- Mapy syt. – wys. w skali 1:500 do celów projektowych.
- Wizja terenowa.

**1.3 Istniejący stan zaopatrzenia w wodę.**

Aktualnie stacja uzdatniania wody w Krążkowie zaopatruje w wodę mieszkańców wsi Krążkowo, Krzepielów i przysiółek Dębczyn. Bazuje ona na ujęciu wody składającym się z dwóch studni wierconych o zatwierdzonych zasobach eksploatacyjnych  $Q_e=74 \text{ m}^3/\text{h}$  przy depresji  $S=10,3 \text{ m}$ . Wodociąg stanowi zestaw urządzeń służących do zaopatrzenia w wodę pitno – gospodarcza i p.poż. Zasadniczy schemat działania wodociągu jest następujący – woda ze studni wierconych pobierana jest pompami głębinowymi i tłoczona

poprzez blok technologiczny stacji uzdatniania wody do zbiornika retencyjnego zlokalizowanego na terenie stacji uzdatniania wody. Woda z zbiornika wyrównawczego czerpana jest za zestawu pompowego II<sup>o</sup> i tłoczona do zewnętrznej sieci wodociągowej. Sterowanie pracą pomp głębinowych w zależności od poziomu wody w zbiorniku wyrównawczym. Zainstalowane urządzenia technologiczne do uzdatniania wody nie pozwalają uzyskać parametrów wody zgodnych z wymaganiami wg Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 27 listopada 2015 roku w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi Dz. U. poz. 1989, ze względu na przekroczenie związków żelaza i manganu. Z tego względu Inwestor podjął decyzję o przebudowaniu budynku i zmodernizowaniu linii technologicznej do uzdatniania wody. Przewiduje się również wybudowanie nowego odстойnika popłuczyn, remoncie zbiornika bezodpływowego oraz budowę nowych rurociągów technologicznych i międzyobiektowych w rejonie stacji uzdatniania wody. Woda surowa posiada ponadnormatywną zawartość związków żelaza, manganu co wymaga jej uzdatniania.

Na działce nr 227/13 znajdują się obiekty i urządzenia związane technologicznie z działalnością istniejącej stacji uzdatniania wody: budynek wraz z urządzeniami do uzdatniania wody, kanalizacja technologiczna, jedna studnia wiercona Nr 1a, odстойnik popłuczyn. Budynek stacji uzdatniania wody wykonany jest w konstrukcji stalowej z obudową z ocieplanych płyt.

Teren działki nie jest zróżnicowany pod względem wysokościowym. Wjazd na działki odbywa z drogi gminnej (dz. nr 572) od strony południowo - wschodniej.

Budynek, w którym zlokalizowana jest stacja uzdatniania wody jest budynkiem parterowym, niepodpiwniczonym zrealizowanym w latach siedemdziesiątych ubiegłego wieku. Konstrukcję budynku stanowią 4 ramy stalowe, o rozpiętości 7,20 m w rozstawie osiowym co 6,00 m. Słupy ramy wykonane z dwuteownika 140, rygle ramy wykonane z dwuteownika 160, płatwie z C140. Rygle ramy i słupy połączone za pomocą śrub.

Rygle do mocowania ślusarki okiennej z ceownika, spawane do ram konstrukcyjnych.

Obudowa ścian w konstrukcji lekkiej stalowej – od zewnątrz blacha trapezowa, ocieplenie ze styropianu, obudowa od wewnątrz – płyty azbesto-cementowe. Obudowę dachu stanowi płyta warstwowa, typu „sandwich”. Dach jednospadowy.

Roboty remontowe i modernizacyjne budynku były wykonywane kilkakrotnie w czasie eksploatacji stacji uzdatniania wody. Pierwotna hala technologiczna została podzielona na dwa mniejsze pomieszczenia – halę filtrów w części środkowej budynku oraz pomieszczenie rezerwowe, obecnie niewykorzystane, zlokalizowane od strony północno-zachodniej.

Halę technologiczną podzielono za pomocą ścianki z płyt warstwowych typu „Sandwich” o gr. 11 cm oraz obudowano od środka ściany zewnętrzne- podłużne płytami warstwowymi o gr. 6 cm.

### **1.3.1 Ocena stanu technicznego budynku.**

Na podstawie przeprowadzonych oględzin elementów nośnych i wykończenia budynku stwierdzono:

- pokrycie dachu – szczelne w stanie dobrym,
- ściany osłonowe – w stanie dobrym, obudowa wewnętrzna z płyt azbesto-cementowych do demontażu,
- ślusarka okienna stalowa w stanie zadawalającym,
- wewnętrzna stolarka drzwiowa w hali filtrów – nowa, w stanie bardzo dobrym,
- brama zewnętrzna i drzwi zewnętrzne - w stanie zadawalającym,
- konstrukcja stalowa budynku w stanie dobrym - bez widocznych śladów rdzy i ugięć czy wyboczenia,
- ścianki działowe w konstrukcji drewnianej z obudową z płyt azbesto - cementowych – do rozbiórki.

Ogólny stan techniczny konstrukcji budynku ocenia się jako dobry, nie ma przeciwwskazań do wykonania projektowanych prac budowlanych.

## **1.4 Projektowane zagospodarowanie terenu.**

### **1.4.1 Zagospodarowanie terenu ujęcia i stacji uzdatniania wody.**

Woda do wsi Krążkowo, Krzepielów i przysiółka Dębczyn dostarczana będzie z nowoprojektowanych urządzeń do uzdatniania wody zlokalizowanych w przebudowanym budynku stacji uzdatniania wody zlokalizowanym na działce nr 227/13 w Krążkowie. Przebudowywany budynek wraz z nową instalacją technologiczną, nowy odстойnik popłuczyn, remontowany zbiornik bezodpływowy znajdują się w granicach działki nr 227/13, której właścicielem jest Zakład Wodociągów i Kanalizacji Sława Sp. z o.o. Oczyszczone wody popłuczne z odстойnika popłuczyn wywożone będą wozem asenizacyjnym na oczyszczalnię ścieków w Sławie. Wody spustowe, przelewowe i przeciekowe odprowadzane będą istniejącym kanałem grawitacyjnym do rowu melioracji szczegółowej poprzez istniejące urządzenie wodne – wylot betonowy, który wykonany jest z betonu i zabudowany kratą stalową. Zasilanie Stacji Uzdatniania Wody stanowi istniejąca linia kablowa YAKY 4x120 wyprowadzona z rozdzielni na stacji transformatorowej ST-1624. Linia jest wprowadzona do złącza kablowo-pomiarowego zabudowanego na ścianie w istniejącym budynku SUW. Zasilanie rezerwowe z projektowanego agregatu prądotwórczego.

#### **1.4.1.1 Ujęcie wody.**

Ujęcie wody składa się z dwóch istniejących studni głębinowych Nr - 1a i Nr - 2a. W istniejących ujęciach wody nie przewiduje się wykonywanie robót budowlanych.

#### **1.4.1.2 Budynek stacji uzdatniania wody.**

##### **1.4.1.2.1 Charakterystyczne parametry techniczne.**

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| - wysokość budynku w okapie   | 3,23 m,                 |
| - wysokość budynku w kalenicy | 4,19 m,                 |
| - powierzchnia zabudowy       | 138,72 m <sup>2</sup> , |
| - powierzchnia użytkowa       | 128,92 m <sup>2</sup> , |
| - kubatura                    | 533,07 m <sup>3</sup> . |

##### **Zestawienie pomieszczeń:**

|                                |                       |
|--------------------------------|-----------------------|
| NR 1 – Pomieszczenie rezerwowe | 42,05 m <sup>2</sup>  |
| NR 2 – Hala filtrów            | 51,93 m <sup>2</sup>  |
| NR 3 – Pomieszczenie chlorowni | 6,00 m <sup>2</sup>   |
| NR 4 – Komunikacja             | 13,50 m <sup>2</sup>  |
| NR 5 – Pomieszczenie agregatu  | 15,44 m <sup>2</sup>  |
| Powierzchnia użytkowa          | 128,92 m <sup>2</sup> |

#### **1.4.1.3 Odстойnik popłuczyn.**

Do gromadzenia wód z płukania filtrów wodą projektuje się nowy trzykomorowy odстойnik popłuczyn z kręgów żelbetowych Ø 2000 mm przykryty płytami żelbetowymi. Odстойnik popłuczyn zlokalizowano po stronie południowej od budynku stacji uzdatniania wody.

Dane techniczne:

- powierzchnia zabudowy  $F = 28,30 \text{ m}^2$ ,
- wysokość całkowita każdej komory  $H_c = 2,65 \text{ m}$ ,
- wysokość osadowa każdej komory  $H_o = 0,30 \text{ m}$ ,
- wysokość czynna każdej komory  $H_c = 1,0 \text{ m}$ ,



- wysokość martwa każdej komory  $H_m = 1,35$  m,
- całkowita objętość czynna odстойnika popłuczyn  $V_c = 9,42$  m<sup>3</sup>,
- całkowita objętość osadowa odстойnika popłuczyn  $V_o = 2,83$  m<sup>3</sup>.

Istniejący odстойnik popłuczyn ze względu na jego stan techniczny przewidziano do demontażu.

#### **1.4.1.4 Zbiornik bezodpływowy.**

Istniejący zbiornik bezodpływowy do gromadzenia ścieków z pomieszczenia dezynfekcji oraz pomieszczenia WC przewidziano do remontu. Przewiduje się jego czyszczenie, usunięcie ubytków w materiałach budowlanych, oraz zamontowanie nowej drabinki żłazowej wewnątrz zbiornika.

Zbiornik bezodpływowy usytuowany jest po stronie południowej od budynku stacji uzdatniania wody.

#### **1.4.1.5 Ciągi komunikacyjne.**

Istniejące ciągi komunikacyjne na terenie działki nr 227/13 do wykorzystania w aktualnym stanie.

#### **1.4.1.6 Ogrodzenie.**

Istniejące ogrodzenia na terenie działki nr 227/13 do wykorzystania w aktualnym stanie.

#### **1.4.2 Zagospodarowanie sieci wodociągowej, rurociągów między obiektowych.**

Na terenie inwestycji przewiduje się do wybudowania jedynie dwa nowe rurociągi grawitacyjne tj.

- rurociąg grawitacyjny wód popłucznych od budynku stacji uzdatniania wody do odстойnika popłuczyn z rur PVC 200 mm,
- rurociąg grawitacyjny ścieków technologicznych od budynku stacji uzdatniania wody do zbiornika bezodpływowego z rur PVC 160 mm.

#### **1.4.3 Dane dotyczące obiektów chronionych.**

Na podstawie uzyskanych informacji należy zachować następujące warunki prowadzenia robót w zakresie:

##### **a) w zakresie ochrony środowiska (zieleni):**

Ustawa z 31-01-1980r o ochronie i kształtowaniu środowiska - tekst jednolity Dz. U. z 1994r nr 49, poz.196 z późniejszymi zmianami. Obiekty wodociągowe zaprojektowano w sposób nie powodujący konieczności wycinki drzew. Teren inwestycji nie jest objęty formami ochrony przyrody.

##### **b) w zakresie ochrony archeologicznej i zabytków:**

Na terenie na którym planowana jest inwestycja nie zarejestrowano stanowisk archeologicznych.

Wykonawca robót w przypadku odkrycia przedmiotu, co do którego istnieje przypuszczenie, iż jest on zabytkiem jest zobowiązany:

- wstrzymać wszelkie roboty mogące uszkodzić lub zniszczyć odkryty przedmiot,
- zabezpieczyć, przy użyciu dostępnych środków, ten przedmiot i miejsce jego odkrycia,
- niezwłocznie zawiadomić o tym właściwego wojewódzkiego konserwatora zabytków, a jeśli nie jest to możliwe, Burmistrza Sławy,
- Burmistrz Sławy jest obowiązany niezwłocznie, nie dłużej niż w terminie 3 dni, przekazać wojewódzkiemu konserwatorowi zabytków przyjęte zawiadomienie o którym mowa w ust. 1 pkt. 3 w/w ustawy.

### **c) w zakresie ochrony próchnicznej warstwy gleby:**

(Ustawa o ochronie gruntów rolnych i leśnych z dnia 03.02.1995 r. – Dziennik Ustaw nr 16 z 22.02.1995 r.). Powierzchnia ziemi podlega ochronie, a zwłaszcza próchnicza warstwa gleby, dlatego też, przy wykonywaniu robót ziemnych należy zdjąć warstwę ziemi urodzajnej przemieszczając ją poza miejsce robót. Po zasypaniu wykopów, należy wcześniej zdjętą ziemią urodzajną rozplantować w taki sposób, aby przywrócić im pierwotną wartość użytkową.

### **1.5 Informacja o obszarze oddziaływania obiektu.**

Inwestycja podczas robót budowlano – montażowych w oparciu o prawo wodne, prawo ochrony środowiska, prawo ochrony przyrody, prawo budowlane oddziaływać będzie w obszarze działki objętej inwestycją tj.: 227/13 obręb Krążkowo.

## **2. Projekt architektoniczno – budowlany.**

### **2.1 Ogólny opis projektowanego wodociągu.**

Wodociąg pracować będzie automatycznie z okresową kontrolą urządzeń. Schemat działania wodociągu jest następujący:

- woda ze studni głębinowej Nr - 1a lub z Nr - 2a pobierana pompami głębinowymi z wydajnością 18,0 m<sup>3</sup>/h jest pompowana poprzez mieszacz powietrza i blok filtracyjny w budynku stacji uzdatniania wody do zbiorników wyrównawczych, skąd czerpana zestawem pompowym II<sup>o</sup> tłoczona jest do odbiorców. W mieszaczu wodnopowietrznym następuje intensywne napowietrzenie wody surowej. Na bloku filtracyjnym następuje uzdatnianie wody poprzez redukcję związków żelaza, manganu oraz mętności.

### **2.2 Zapotrzebowanie wody dla wodociągu.**

#### **2.2.1 Potrzeby na cele bytowo – gospodarcze.**

Na podstawie danych uzyskanych z Zakładu Wodociągów i Kanalizacji Sława Sp. z o.o ilość wody na potrzeby bytowe mieszkańców wsi Krążkowo, Krzepielów i przysiółka Dębczyn wynosi:

- wieś Krążkowo

$$\begin{aligned}Q_{dśr.} &= 58,1 \text{ m}^3/\text{d}, \\Q_{dmax.} &= 104,5 \text{ m}^3/\text{d}, \\Q_{hmax.} &= 10,5 \text{ m}^3/\text{h} = 2,92 \text{ dm}^3/\text{s}.\end{aligned}$$

- wieś Krzepielów

$$\begin{aligned}Q_{dśr.} &= 86,3 \text{ m}^3/\text{d}, \\Q_{dmax.} &= 155,3 \text{ m}^3/\text{d}, \\Q_{hmax.} &= 15,5 \text{ m}^3/\text{h} = 4,31 \text{ dm}^3/\text{s}.\end{aligned}$$

Ogółem zapotrzebowanie wody na cele bytowo – gospodarcze wynosi:

$$\begin{aligned}Q_{dśr.} &= 58,1 + 86,3 = 144,4 \text{ m}^3/\text{d}, \\Q_{dmax.} &= 104,5 + 155,3 = 259,8 \text{ m}^3/\text{d}, \\Q_{hmax.} &= 10,5 + 15,5 = 26,0 \text{ m}^3/\text{h} = 7,22 \text{ dm}^3/\text{s}.\end{aligned}$$

#### **2.2.2 Potrzeby na cele p.poż.**

Projektowana stacja uzdatniania wody stanowi modernizację istniejącego wodociągu dla wsi Krążkowo, Krzepielów i przysiółka Dębczyn. Istniejące średnice sieci wodociągowej pozwalają uzyskać przepływ wody na cele p.poż. w wysokości 10,0 dm<sup>3</sup>/s.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 roku Dz. U. Nr 124 poz. 1030 w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych minimalna ilość wody do zewnętrznego gaszenia pożarów dla jednostek osadniczych wynosi  $10,0 \text{ dm}^3/\text{s}$ .

### 2.2.3 Projektowana konieczna wydajność wodociągu.

Konieczna wydajność wodociągu:

- pożar we wsi Krążkowo ograniczenie wody na cele bytowo – gospodarcze do 15%, natomiast dla wsi Krzepielów - 100%  $Q_{\text{hmax}}$ ,
- ilość wody na cele p.poż.  $10,0 \text{ dm}^3/\text{s}$ .

Wobec powyższych założeń konieczna wydajność wodociągu powinna wynosić /pożar we wsi Krążkowo/:

- woda na cele byt. – gospodarcze dla wsi Krążkowo  $10,5 \times 0,15 = 1,58 \text{ m}^3/\text{h}$ ,
- woda na cele byt.– gospodarcze Krzepielów  $= 15,5 \text{ dm}^3/\text{s}$ ,
- woda na cele przeciwpożarowe  $= 36,0 \text{ m}^3/\text{h}$

**Razem  $= 53,1 \text{ m}^3/\text{h} = 14,75 \text{ dm}^3/\text{s}$ .**

Zgodnie z przeprowadzonymi obliczeniami i ich analizą oraz dokonanyymi ustaleniami z Inwestorem projektuje się:

- stację z blokiem uzdatniania o wydajności -  $18,0 \text{ m}^3/\text{h}$ ,
- pompy głębinowe na ujęciu wody o wydajności  $18,0 \text{ m}^3/\text{h}$  przy współpracy z istniejącym zbiornikiem wyrównawczym o pojemności  $V = 2 \times 100 \text{ m}^3$ .

### 2.2.4 Możliwości pokrycia obliczonych potrzeb wodnych.

Dla pokrycia potrzeb wodociągu wystarcza pobór wody z ujęcia w wysokości  $18,0 \text{ m}^3/\text{h}$ , co w dobie pozwala uzyskać  **$18,0 \text{ m}^3/\text{h} \times 15 \text{ h} = 270,0 \text{ m}^3/\text{d}$**  przy współpracy ze zbiornikami wyrównawczymi o pojemności  $V = 2 \times 100 \text{ m}^3$ .

### 2.5 Budynek stacji uzdatniania wody.

Zgodnie z projektem technologicznym i wytycznymi branżowymi, w ramach przebudowy budynku stacji uzdatniania wody i dostosowania go do nowej technologii projektowana jest wymiana elementów obudowy w granicach istniejącej kubatury, wykonanie nowych ścianek działowych, posadzek i osadzenie stolarki drzwiowej. Funkcja pomieszczenia technologicznego nie ulega zmianie.

#### 2.5.1 Charakterystyczne parametry techniczne.

- |                               |                        |
|-------------------------------|------------------------|
| - wysokość budynku w okapie   | 3,23 m,                |
| - wysokość budynku w kalenicy | 4,19 m,                |
| - powierzchnia zabudowy       | $138,72 \text{ m}^2$ , |
| - powierzchnia użytkowa       | $128,92 \text{ m}^2$ , |
| - kubatura                    | $533,07 \text{ m}^3$ . |

#### 2.5.2 Zestawienie pomieszczeń.

|                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| NR 1 – Pomieszczenie rezerwowe       | $42,05 \text{ m}^2$ ,                   |
| NR 2 – Hala filtrów                  | $51,93 \text{ m}^2$ ,                   |
| NR 3 – Pomieszczenie chlorowni       | $6,00 \text{ m}^2$ ,                    |
| NR 4 – Komunikacja                   | $13,50 \text{ m}^2$ ,                   |
| <u>NR 5 – Pomieszczenie agregatu</u> | <u><math>15,44 \text{ m}^2</math></u> , |
| Powierzchnia użytkowa                | $128,92 \text{ m}^2$ .                  |

## 2.5.3 Rozwiązania materiałowe.

### 2.5.3.1 Fundamenty istniejące.

Istniejące fundamenty (podwaliny wzdłuż ścian zewnętrznych) ocieplić od wewnątrz styropianem ekstrudowanym XPS – 30 gr. 8 cm.

### 2.5.3.2 Fundamenty pod urządzenia technologiczne.

Zaprojektowano fundamenty F1 pod zestawy filtracyjne – 3 szt. oraz F2 pod zestaw aeracji – 1 szt. z betonu C20/25 zbrojone stalą A-III. Fundamenty posadowić na głębokości 0,50 m na warstwie betonu C8/10 o gr. 10 cm.

Zaprojektowano stopy fundamentowe pod słupki ścian działowych o wymiarach 50x50 cm posadowione na głębokości 0,80 m.

### 2.5.3.3 Fundament F3 pod agregat prądotwórczy.

Zaprojektowano fundament F3 pod agregat prądotwórczy – o wymiarach 118x230 cm z betonu C20/25 zbrojony stalą A-III. Fundament posadowić na głębokości 0,50 m na warstwie betonu C8/10 o gr. 10 cm.

Otulina zbrojenia min. 5 cm. Fundament należy posadowić na warstwie podsypki tłumiącej drgania w postaci 20 cm wilgotnego piasku silnie ubitego przed ułożeniem mieszanki betonowej fundamentu. Po rozdeskowaniu fundamentu należy przestrzeń pomiędzy bocznymi ścianami fundamentu, a gruntem wypełnić również podsypkowym materiałem tłumiącym lub płytami ze styropianu o gr. 20 mm.

**Przyjęte schematy statyczne i wyniki obliczeń statycznych:**

$$H_f \geq \frac{0,02(m_{agr} + m_{pal})}{25 * L * B + 10B + 10L + 4} = \frac{0,02(920 + 128)}{25 * 1,90 * 0,88 + 10 * 0,88 + 10 * 1,90 + 4} = \frac{21,0}{73,60} = 0,28 \text{ m}$$

$m_{agr}$  – masa agregatu [kg] = 920 kg,

$m_{pal}$  – masa paliwa [kg] = 152 l x 0,84 kg/l = 128 kg,

L – długość agregatu = 1,90 m,

B – szerokość agregatu = 0,88 m,

H – wysokość agregatu = 1,34 m.

Przyjęto  $H_f = 0,40 \text{ m} \geq 0,28 \text{ m}$ .

### 2.5.3.4 Konstrukcja stalowa.

Projektuje się demontaż istniejącej obudowy z płyt azbestowo - cementowych. Po demontażu obudowy ścian, sprawdzić stan dolnego rygla (mocowanego w fundamencie). W przypadku odkrycia znacznej korozji należy wymienić jego zniszczone fragmenty, w przypadku skrajnym – na całej długości. Projektuje się, w ścianie szczytowej, w pomieszczeniu na agregat prądotwórczy, dodatkowe rygle ścienne i słupki z rury kwadratowej 80x80x5 spawane do głównej konstrukcji nośnej. W ścianie podłużnej od strony południowo-zachodniej zaprojektowano dwa dodatkowe słupki i rygiel do osadzenia drzwi zewnętrznych do pomieszczenia chlorowni.

Zaprojektowano dodatkowe słupki i rygle z rury kwadratowej 80x80x5 do mocowania płyt warstwowych projektowanych ścianek działowych.

Po odkryciu konstrukcji, sprawdzić stan techniczny wszystkich istniejących elementów stalowych hali: słupy, rygle, płatwie. Elementy wymagające konserwacji należy oczyścić z rdzy, zgorzeliny, oleju, smaru i pyłu oraz starych powłok malarskich.

Następnie zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez malowanie dwoma warstwami gruntoemalii epoksydowej o łącznej grubości 120  $\mu\text{m}$ .

#### **2.5.3.5 Ściany zewnętrzne, osłonowe.**

Projektuje się zachowanie istniejącej obudowy ścian zewnętrznych z blachy trapezowej i istniejącego ocieplenia. Projektuje się demontaż wewnętrznej obudowy z płyt azbestowo-cementowych i zastąpienie jej obudową wykonaną z blachy trapezowej powlekanej T-35x188S o gr. 0,75 mm, w kolorze białym na istniejącej konstrukcji.

#### **2.5.3.6 Ściany wewnętrzne.**

Projektuje się zachowanie istniejących ścian wydzielających pomieszczenie hali filtrów, wykonanych z płyt warstwowych typu – sandwich. Pozostałe ściany działowe w węźle sanitarnym, wykonane w konstrukcji drewnianej z okładziną z płyt azbestowo-cementowych przeznaczono do rozbiórki.

Projektowane ściany działowe wykonać z płyt warstwowych o gr. 8 cm, mocowane do konstrukcji z rur kwadratowych 80x80x5.

#### **2.5.3.7 Pokrycie dachu.**

Projektuje się zachowanie pokrycia z płyt warstwowych dachowych.

#### **2.5.3.8 Izolacje termiczne.**

Ściany fundamentowe – wykonać ocieplenie od środka styropianem ekstrudowanym grubości 8 cm. Posadzka – styropian gr. 10 cm.

#### **2.5.3.9 Izolacje przeciwwodne.**

Posadzki – folia PE grubości 0,2 mm.

#### **2.5.3.10 Podłogi i posadzki.**

Z uwagi na projektowaną rozbiórkę istniejących fundamentów pod urządzenia technologiczne oraz wykonanie nowych sieci technologicznych, przewidziano do rozbiórki istniejące warstwy posadzki w hali filtrów, w projektowanym pomieszczeniu chlorowni oraz w pomieszczeniu na agregat prądotwórczy i komunikacji.

Projektuje się wykonanie nowej posadzki zgodnie z opisem na przekroju I - I.

We wszystkich pomieszczeniach - płytki gresowe antypoślizgowe, w pomieszczeniu dezynfekcji - płytki kwasoodporne, w pomieszczeniu rezerwowym – posadzka betonowa istniejąca. Posadzki wykonać ze spadkiem w kierunku projektowanych kratek ściekowych i istniejącego odwodnienia liniowego.

#### **2.5.3.11 Wentylacja.**

Wentylacja grawitacyjna wywiewna zgodnie z danymi technologicznymi:

- hala technologiczna - za pomocą trzech wywiewników cylindrycznych typu A Ø250, dwa zamontowane w miejscu wywiewników istniejących, trzeci wywiewnik typu A Ø250 projektowany w nowym otworze,
- pomieszczenie dezynfekcji – wywiew – wywiewnik cylindryczny typ A Ø160 w miejscu wywiewnika istniejącego, dodatkowo projektowany wentylator dachowy typ WD-16. Nawiew do pomieszczenia dezynfekcji poprzez kratkę nawiewną zamontowaną na dole drzwi wejściowych zewnętrznych,  
Kratka o powierzchni 0,2 m<sup>2</sup>.
- pomieszczenie agregatu prądotwórczego – wywiewnik dachowy typ A Ø 160 mm w miejscu istniejącego wywiewnika. W pomieszczeniu agregatu czerpnia i wyrzutnia ścienna – zgodnie z rysunkiem rzutu przyziemia,
- pomieszczenie rezerwowe oraz komunikacja – wywiewniki istniejące.

#### **2.5.3.12 Wykończenie zewnętrzne.**

- rynny i rury spustowe – istniejące,

- obróbki blacharskie – istniejące.

### 2.5.3.13 Roboty pozostałe, uwagi.

- Przed projektowanymi wejściami do pomieszczenia chlorowni i pomieszczenia agregatu wykonać betonowe podjazdy,
- przed wejściem do pomieszczenia dezynfekcji zamontować wycieraczkę stalową.

### 2.5.4 Dostosowanie budynku dla potrzeb osób niepełnosprawnych.

Nie dotyczy.

### 2.5.5 Warunki ochrony przeciwpożarowej.

- budynek niski (jedna kondygnacja),
- obciążenie ogniowe pomieszczeń technologicznych – nie przekracza 500 MJ/ m<sup>2</sup>,
- kategoria zagrożenia wybuchem – nie kwalifikuje się do kategorii zagrożenia wybuchem,
- podział obiektu na strefy pożarowe – obiekt stanowi jedną strefę pożarową,
- odporność pożarowa budynku – obiekt wykonano z elementów nierozprzestrzeniających ognia – N.R.O.
- Klasa odporności pożarowej budynku: – „E”
  - główna konstrukcja nośna – nie stawia się wymagań,
  - konstrukcja dachu - nie stawia się wymagań,
  - ściany zewnętrzne – nie stawia się wymagań,
  - ściany wewnętrzne - nie stawia się wymagań,
  - przekrycie dachu - nie stawia się wymagań.

### 2.5.6 Wpływ obiektu na środowisko.

- przyjęte w projekcie rozwiązania nie wpływają negatywnie na powierzchnię ziemi w tym glebę, wody powierzchniowe i podziemne,
- przewidywany program użytkowy budynku nie powoduje wibracji, promieniowania i uciążliwej emisji hałasu,
- zanieczyszczenia pyłowe zapachowe i płynne nie występują,
- odpady bytowe –istniejący pojemnik na śmieci.

## 2.6 Ujęcie wody.

### 2.6.1 Informacje ogólne.

W miejscowości Krążkowo znajdują się obecnie dwie studnie wiercone Nr – 1a i Nr – 2a zlokalizowane na działkach nr 227/13 i 227/16 w Krążkowie. Zasoby eksploatacyjne ujęcia wody wynoszące  $Q_e = 74,0 \text{ m}^3/\text{h}$  przy depresji  $S = 10,3 \text{ m}$  zostały określone w dokumentacji hydrogeologicznej w kat. „B” i zatwierdzone decyzją znak: GT – V – 8530 - B/13/79 z dnia 20 – 02 - 1979 roku, wydaną przez Wydział Gospodarki Terenowej Ochrony Środowiska Urzędu Wojewódzkiego w Zielonej Górze.

### 2.6.2 Jakość wody surowej.

| Wskaźnik zanieczyszczenia | J. m                                 | Nr - 1a podstawowa | Nr - 2a podstawowa | NDS          |
|---------------------------|--------------------------------------|--------------------|--------------------|--------------|
| Barwa                     | mg Pt/dm <sup>3</sup>                | 10                 | 10                 | 15           |
| Zapach                    | TON                                  | akceptowalny       | akceptowalny       | akceptowalny |
| Smak                      | TFN                                  | akceptowalny       | akceptowalny       | akceptowalny |
| Mętność                   | NTU                                  | 30                 | 33                 | 1            |
| Przewodność właściwa      | μS/cm                                | 751                | 1138               | 2500         |
| pH                        |                                      | 7,3                | 8                  | 6,5 ÷ 9,5    |
| Jon amonowy               | mg N <sub>NH4</sub> /dm <sup>3</sup> | <0,1               | <0,1               | 0,50         |
| Azotyny                   | mg NO <sub>2</sub> /dm <sup>3</sup>  | 0,112              | 0,372              | 0,50         |

|            |                                     |      |       |      |
|------------|-------------------------------------|------|-------|------|
| Azotany    | mg NO <sub>3</sub> /dm <sup>3</sup> | 5,32 | 8,42  | 50   |
| Żelazo og. | Mg Fe/dm <sup>3</sup>               | 2,65 | 2,31  | 0,20 |
| Mangan     | mg Mn/dm <sup>3</sup>               | 0,33 | 0,204 | 0,05 |

Woda surowa w zakresie oznaczonych wskaźników nie odpowiada Rozporządzeniom Ministra Zdrowia z dnia 13 listopada 2015 roku w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. poz. 1989 oraz z dnia 27 listopada 2015 roku) z uwagi na przekroczenie najwyższej dopuszczalnej zawartości żelaza, manganu, oraz mętności. Pod względem bakteriologicznym woda nie budzi zastrzeżeń.

## **2.6.3 Obudowa studni.**

### **2.6.3.1 Obudowa studni Nr – 1a i Nr – 2a.**

Istniejące obudowy studni wierconych Nr - 1a i Nr - 2a wykonane są z kręgów żelbetowych Ø1600 mm, wyniesione z schodami wejściowymi. Obudowy betonowe studni są w dobrym stanie technicznym. Istniejące ujęcia wody do wykorzystania w obecnym stanie. Praca pomp głębinowych naprzemienna.

## **2.7 Stacja uzdatniania wody.**

W zakresie stacji uzdatniania wody opracowanie obejmuje swym zakresem technologię uzdatniania wody działającej w systemie automatycznym w miejscowości Krążkowo tj.:

- instalację uzdatniania wody i tłoczenia wody do sieci wodociągowej zlokalizowaną w budynku SUW w Krążkowie,
- zagadnienia związane ze współpracą (sterowanie i automatyka pracy) instalacji uzdatniania wody z urządzeniami i obiektami na terenie rejonu stacji t.j. pompami głębinowymi zlokalizowanymi w studniach głębinowych, zbiornikiem wyrównawczym wody uzdatnionej i odstojnikiem popłuczyn.

Zgodnie z obliczeniami zapotrzebowania wody podstawowe wymagane parametry wydajnościowe stacji wodociągowej wynoszą  $Q_{SUW} = 18,0 \text{ m}^3/\text{h}$ .

### **2.7.1 Układ technologiczny.**

Woda z ujęcia w miejscowości Krążkowo charakteryzuje się ponadnormatywną zawartością żelaza, manganu oraz mętności. Szczegółowe parametry jakościowe wody przedstawiono w rozdz. Ujęcie wody. Projektuje się następujący układ technologiczny uzdatniania wody:

- tłoczenie wody ze studni głębinowych poprzez mieszacz wodnopowietrzny i blok filtracyjny do zbiorników wyrównawczych, skąd woda za pomocą zestawu pompowego II<sup>o</sup> podawana będzie do mieszkańców wsi Krążkowo, Krzepielów i przysiółka Dębczyn,
- filtracja jednostopniowa przez złożę kwarcowe o uziarnieniu od 0,8 do 16,0 mm, oraz złożę katalityczne o granulacji 1 ÷ 2,5 mm z prędkością filtracji  $V = 5,3 \text{ m/h}$ ,
- dezynfekcja wody podchlorynem sodu w zależności od potrzeb sanitarnych,
- gromadzenie wody uzdatnionej w istniejących zbiornikach wyrównawczych  $V=2 \times 100 \text{ m}^3$ ,
- tak dobrana technologia uzdatniania wody pozwoli uzyskać wodę pitną odpowiadającą Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 13 listopada 2015 roku w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. poz. 1989 oraz z dnia 27 listopada 2015 roku).

### **2.7.2 Opis ogólny rozwiązań technicznych stacji uzdatniania wody - obiekty, urządzenia i instalacje.**

Instalacje i urządzenia związane z uzdatnianiem wody i tłoczeniem jej do sieci wodociągowej zostały wspólnie zlokalizowane w hali filtrów budynku stacji uzdatniania

wody. Wyjątkiem jest jedynie: instalacja dezynfekcji wody znajdująca się w wydzielonym pomieszczeniu w tym budynku.

Pobierana woda ze studni Nr - 1a lub Nr - 2a z roboczą wydajnością 18,0 m<sup>3</sup>/h jest pompowana poprzez układ napowietrzania i blok filtracyjny do zbiorników wyrównawczych V = 2x100 m<sup>3</sup> zlokalizowanych przy budynku stacji uzdatniania wody.

Zasadnicze procesy technologiczne uzdatniania wody prowadzone są na ciśnieniowych filtrach pośpiesznych. Zakładana prędkość filtracji V = 5,3 m/h. Filtry wypełnione są złożem kwarcowym oraz masą katalityczną.

Płukanie filtrów prowadzone jest automatycznie, zgodnie z programem płukania, z użyciem wody uzdatnionej tłoczona pompą do płukania. Powstałe popłuczyny odprowadzane będą do odstoju popłuczyn, skąd odbierane będą wozem asenizacyjnym i wywożone na oczyszczalnię ścieków w Sławie. Siłowniki przepustnic niezbędnych do automatycznego płukania filtrów, zasilane są sprężonym powietrzem z agregatu sprężarkowego.

Przefiltrowana woda płynie następnie do zbiornika wyrównawczego, skąd rozprowadzana jest za pomocą zestawu pompowego II<sup>o</sup> do odbiorców. Do rurociągu wody uzdatnionej, za filtrami do celów dezynfekcji (w miarę potrzeb sanitarnych) może być dodawany podchloryn sodu – za pomocą pompki dozującej.

Do ogrzewania stacji przewiduje się elektryczne ogrzewacze wewnętrzne sterowane termostatami. Dla eliminacji zjawiska wilgoci w budynku stacji przewidziano montaż osuszaczy powietrza.

Szafa rozdzielczo – sterownicza zasilająca i sterująca urządzeniami stacji oraz rozdzielnia pneumatyczna realizująca proces przygotowania powietrza do aeracji i zasilania siłowników będą zlokalizowane w hali filtrów.

Praca stacji będzie w pełni automatyczna, zaś jedynymi czynnościami wymaganymi od obsługi (poza dozorem i bieżącą konserwacją urządzeń wymaganą w DTR tych urządzeń) są prace związane z okresowym przygotowywaniem roboczego roztworu podchlorynu sodu – w miarę zużycia, w przypadku konieczności prowadzenia procesu dezynfekcji wody.

### **2.7.3 Praca pomp głębinowych.**

Podstawowym źródłem wody są istniejące studnie wiercone Nr - 1a i Nr - 2a pracujące naprzemiennie z wydajnością Q = 18,0 m<sup>3</sup>/h, z zainstalowanymi pompami GC2.02 o mocy N = 5,5 kW każda. Parametrem sterującym pracą pomp głębinowych jest poziom wody w zbiornikach wyrównawczych. Pompy głębinowe sterowane są również poziomami zabezpieczenia przed suchobiegiem za pomocą czujników poziomu lustra wody zainstalowanymi w studniach. Podczas procesu płukania filtra pompy głębinowe są zablokowane.

### **2.7.4 Napowietrzanie wody.**

Z uwagi na skład wody surowej przyjęto ciśnieniowy system napowietrzania wody w kolumnie ze złożem z pierścieniami wypełniającymi oraz wymuszonym przepływem powietrza. Przyjęto czas kontaktu min. 180 s. Wymagana objętość zestawu aeracji wynosi:

$$V = Q \times t = (18/3600) \times 180 = 0,9 \text{ m}^3.$$

Zaprojektowano zestaw aeracji o średnicy D<sub>n</sub> = 1000 mm, H<sub>walczaka</sub> = 1500 mm i objętości mieszania 1,55 m<sup>3</sup>.

Rzeczywisty czas kontaktu wyniesie:

$$t = V/Q = 1,55/(18/3600) = 310 \text{ s} > 180 \text{ s}.$$

Zalecana ilość powietrza doprowadzanego do zestawu aeracji wynosi 10% natężenia przepływu wody tj. 10% x 18 = 1,8 m<sup>3</sup>/h.

Do napowietrzania projektuje się wykorzystać istniejący aerator ciśnieniowy o średnicy Ø1000 mm i wysokości walczaka H=1500 mm. Wewnątrz zespołu do napowietrzania



wody zainstalować nowy ruszt napowietrzający, ramienny wykonany ze stali kwasoodpornej 1.4301. Zamontować nowy odpowietrznik 1" ze stali CrNiMo 1.4404, kołnierze i połączenia śrubowe ze stali kwasoodpornej 1.4301, manometry, zawór bezpieczeństwa, dwie przepustnice z napędem ręcznym, oraz zawór czerpakny do poboru próbek wody przystosowany do opalania.

Orurowanie zestawu wykonać ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1, przepustnice z dyskami ze stali nierdzewnej. Zestaw aeracji wypełniony pierścieniami wypełniającymi o powierzchni czynnej 185 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>. Wolna przestrzeń po wypełnieniu 1 m<sup>3</sup> objętości pierścieniami może wynosić maksymalnie 7%.

### **2.7.5 Filtry ciśnieniowe.**

Ponieważ woda surowa zawiera ponadnormatywne zawartości związków żelaza, manganu, oraz mętność, wodę w celu spełnienia wymogów Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 13 listopada 2015 roku w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. poz. 1989 z dnia 27 listopada 2015 roku) surową wodę należy uzdatniać.

#### **2.7.5.1 Filtracja – odżelazianie i odmanganianie.**

Dla natężenia przepływu wody  $Q = 18,0 \text{ m}^3/\text{h}$  oraz zalecanej prędkości filtracji  $V_f < 10,0 \text{ m/h}$  wymagana powierzchnia filtracji wyniesie:

$$F = Q/V_f = 18,0 / 10,0 = 1,8 \text{ m}^2.$$

Zaprojektowano 3 zestawy filtracyjne o średnicy  $\varnothing 1200 \text{ mm}$ .

Powierzchnia filtracji 1 filtra wynosi 1,13 m<sup>2</sup>.

Całkowita powierzchnia filtracji:

$$F_f = 3 \times 1,13 = 3,39 \text{ m}^2 > F_{f \text{ wym}} = 1,8 \text{ m}^2.$$

Rzeczywista prędkość filtracji wyniesie:

$$V_f = Q/F = 18 / 3,39 = 5,3 \text{ m/h}.$$

Każdy filtr licząc od dołu należy zasypać złożem filtracyjnym w następujący sposób:

- złożo kwarcowe o granulacji 8 - 16 mm - objętość dennicy filtra,
- złożo kwarcowe o granulacji 4 - 8 mm – 10 cm,
- złożo kwarcowe o granulacji 2 - 4 mm – 10 cm,
- złożo katalityczne o granulacji 1 - 2,5 – 30 cm,
  - minimalna ilość tlenków manganu wynosi 83%,
  - współczynnik nierównomierności 1,4 - 1,6
- złożo kwarcowe o granulacji 0,8 - 1,4 mm – 90 cm.

Każdy zestaw filtracyjny składa się z następujących elementów:

- filtra ciśnieniowego  $D_n = 1200 \text{ mm}$ ,  $H_{\text{walczaka}} = 1500 \text{ mm}$ , PN6,
- odpowietrznika ze stali nierdzewnej, typ 1.12G 1",
- złoża filtracyjnego,
- 6 przepustnic z napędami pneumatycznymi,
- orurowania – rur i kształtek ze stali nierdzewnej,
- drenaż rurowy ze stali nierdzewnej ze szczelinami o wielkości nie większej niż 0,5 mm,
- konstrukcji wsporczej ze stali nierdzewnej wraz z obejmami,
- niezbędnych przewodów elastycznych,
- zawór czerpakny do poboru próbek wody, przystosowany do opalania,
- spustu.

Orurowanie zestawu wykonać ze stali nierdzewnej X5CrNi 18 - 10 (1.4301) zgodnie z PN - EN 10088 - 1, przepustnice z dyskami ze stali nierdzewnej z siłownikami pneumatycznymi, zaworkami sterującymi, zaworkami tłumiącymi. Zestawy filtracyjne posiadają atest PZH nr HK/W/0197/02/2006.

W układzie technologicznym należy wykorzystać dwa istniejące filtry o średnicy  $\varnothing 1200$  mm z płaszczem o wysokości 1500 mm.

### 2.7.5.2 Przepustnice.

W celu zamknięcia lub otwarcia przepływu wody do urządzeń technologicznych zastosowano nowoczesne przepustnice odcinające np. z dyskiem ze stali nierdzewnej z siłownikami pneumatycznymi, zaworkami sterującymi i zaworkami tłumiącymi.

### 2.7.5.3 Odpowietrzniki.

W celu odprowadzenia nadmiaru powietrza z instalacji technologicznej zastosowano wysokosprawne odpowietrzniki ze stali nierdzewnej G 1". Orurowanie bloku filtrów wykonać z rur i kształtek ze stali odpornej na korozję gatunku X5CrNi 18 - 10 (1.4301) zgodnie z PN – EN 10088 – 1.

### 2.7.5.4 Czas trwania cyklu pracy filtra.

Czas trwania cyklu filtracji ze względu na usuwanie żelaza.

Czas trwania cyklu pracy zestawu filtracyjnego między kolejnymi okresami jego płukania zależy od ilości zawiesin i prędkości filtracji.

$$T = M_d / M \times V$$

V – prędkość filtracji = 5,3 m/h,

$M_d$  – dopuszczalna ilość zawiesin, którą można zatrzymać na 1 m<sup>3</sup> złoża filtracyjnego w czasie jednego cyklu pracy = 2450 g/m<sup>3</sup>,

$M_{Fe,Mn}$  - ilość zawiesin w wodzie surowej,

$M_{Fe} = 1,91 \times \dot{z}$ ,

gdzie:

$\dot{z}$  – ilość żelaza usunięta z wody surowej = 2,45 mg/dm<sup>3</sup>,

1,91 – współczynnik przeliczeniowy Fe na Fe(OH)<sub>3</sub>,

$$M_{Fe} = 1,91 \times 2,45 = 4,68 \text{ mg/dm}^3$$

$M_{Mn} = 1,58 \times \dot{z}$

gdzie:

$\dot{z}$  – ilość manganu usunięta z wody surowej = 0,28 mg/dm<sup>3</sup>,

1,58 – współczynnik przeliczeniowy Mn na Mn(OH)<sub>3</sub>,

$$M_{Mn} = 1,58 \times 0,28 = 0,44 \text{ mg/dm}^3$$

$$T = 2450 / (4,68 + 0,44) \times 5,3 = 90,3 \text{ przyjęto } 91 \text{ h.}$$

Czas pracy pomp I stopnia wynosi średnio 15 godz.

Czas pracy filtra między płukankami wyniesie:

$$t = 91 / 15 = 6 \text{ dni.}$$

Filtry należy płukać co 2 dni, kolejno jeden filtr. Proces płukania należy również przeprowadzić w przypadku zwiększenia oporów złoża do 3 m H<sub>2</sub>O.

### 2.7.5.5 Płukanie filtra.

Przyjęto system regeneracji filtra powietrzno – wodny.

Proces regeneracji filtra odbywać się będzie w następujących etapach:

I - etap – płukanie powietrzem z intensywnością  $q = 20 \text{ dm}^3/\text{s} \times \text{m}^2$  tj. z wydajnością

$Q = 81,4 \text{ m}^3/\text{h}$  przez 7 minut.

II - etap – płukanie wodą intensywnością  $q = 15 \text{ dm}^3/\text{s} \times \text{m}^2$  tj. z wydajnością  $Q = 61,0 \text{ m}^3/\text{h}$  przez  $t_{pl.w} = 7$  minut.

W celu płukania filtra powietrzem dobrano zestaw dmuchawy.

Zestaw dmuchawy składa się z następujących elementów:

- dmuchawy,  $Q = 81,4 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $\Delta p_{dm} = 4,0 - 4,5 \text{ m}$ ,  $P = 4,0 \text{ kW}$ ,
- zaworu bezpieczeństwa,
- łącznika amortyzacyjnego,

- zaworu zwrotnego typ. 402,
- przepustnicy odcinającej,
- orurowanie – rury i kształtki ze stali kwasoodpornej 1.4301,
- kołnierze i połączenia śrubowe ze stali kwasoodpornej 1.4301,
- konstrukcja wsporcza wraz z obejmami ze stali kwasoodpornej 1.4301.

### 2.7.6 Odprowadzenie wody z płukania filtra do odstoju popłuczyn.

Ilość wody potrzebna do płukania jednego filtra wodą:

$$V_{pl} = Q_{pl} \times t_{pl.w} = (61,0 / 60) \times 7 = 7,11 \text{ m}^3.$$

gdzie:

- $Q_{pl}$  – wydajność pompy płucznej,
- $t_{pl.w}$  - czas płukania filtra wodą.

Ilość wody ze spustu pierwszego filtratu:

$$V_{1f} = Q_1 \times t_{1f}$$

gdzie:

- $Q_1$  – natężenie przepływu przez 1 filtr =  $31/2 = 15,5 \text{ m}^3/\text{h}$ ,
- $t_{1f}$  - czas spustu 1 filtratu = 3 minuty.

$$V_{2f} = Q_1 \times t_{1f} = (18/60) \times 3 = 0,9 \text{ m}^3.$$

Ilość z spustu wody z nad złożeń:

- przyjęto wysokość wody równą  $30 \div 40 \text{ cm}$ ,

$$V_{1f} = 0,4 \times 1,13 = 0,45 \text{ m}^3.$$

Łączna ilość wody konieczna do płukania jednego filtra wyniesie:

$$V_{popl.} = V_{pl.} + V_{1f} + V_{2f} = 7,11 + 0,9 + 0,45 = 8,46 \text{ m}^3 \text{ przyjęto } 9,0 \text{ m}^3.$$

Do płukania stosuje się wodę czystą pochodzącą z zbiornika wyrównawczego. Po płukaniu wstecznym odbywa się filtracja ze spustem pierwszego filtratu do odstoju popłuczyn przez  $t = 3 \text{ min}$ . Płukanie filtrów odbywa się pojedynczo, automatycznie w ustalonym podczas rozruchu cyklu czasowym.

Rozpoczęcie się procesu płukania filtra uzależnione jest również od opróżnienia odstoju popłuczyn. Następuje to poprzez wypompowanie czystych wód nadosadowych pompą zamontowaną w odstoju popłuczyn. Proces pompowania oczyszczonych wód nadosadowych z odstoju popłuczyn minimum po 24 godzinach od chwili zakończenia płukania danego filtra.

Ustalenie powyższych parametrów czasowych oraz ostateczne ustawienie intensywności płukania nastąpi podczas rozruchu technologicznego stacji.

### 2.7.7 Dmuchawa.

Do płukania filtra powietrzem zaprojektowano zestaw dmuchawy.

Zestaw dmuchawy składa się z następujących elementów:

- dmuchawy,  $Q = 81,4 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $\Delta p_{dm} = 4,0 - 4,5 \text{ m}$ ,  $P = 4,0 \text{ kW}$ ,
- zaworu bezpieczeństwa,
- łącznika amortyzacyjnego ZKB,
- zaworu zwrotnego typ. 402,
- przepustnicy odcinającej,
- orurowanie – rury i kształtki ze stali kwasoodpornej 1.4301,
- kołnierze i połączenia śrubowe ze stali kwasoodpornej 1.4301,
- konstrukcja wsporcza wraz z obejmami ze stali kwasoodpornej 1.4301.

### 2.7.8 Pompa płuczająca.

W celu płukania filtra wodą dobrano pompę płuczną o parametrach:

- $Q_{pl.} = 61,0 \text{ m}^3/\text{h}$ .
- $H_{pl.} = 12 \text{ mH}_2\text{O}$ .

- Orurowanie zestawu oraz ramę wsporczą wykonać ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN - EN 10088 - 1.

- kolektora ssawnego ze stali kwasoodpornej,
- kolektora tłocznego ze stali kwasoodpornej,
- armatury zwrotnej i odcinającej na ssaniu i tłoczeniu.

Do napowietrzania wody, zasilania siłowników pneumatycznych przepustnic zastosowano agregat sprężarkowy.

- $Q_1 = 15,0 \text{ m}^3/\text{h}$ ,
- $p = 0,8 \text{ MPa}$ ,
- $P = 2,4 \text{ kW}$ .

- $Q_1 = 15,0 \text{ m}^3/\text{h}$ ,
- $p = 0,8 \text{ MPa}$ ,
- $P = 2,4 \text{ kW}$ .

W chwili obecnej woda nie wymaga stałej dezynfekcji, niemniej jednak na wypadek pogorszenia się jakości wody pod względem bakteriologicznym zaprojektowano możliwość dezynfekcji wody podchlorynem sodu. Dla potrzeb zestawu przygotowania i dozowania podchlorynu sodu w stacji wydzielone zostało pomieszczenie, posiadające odrębne wejście i wyposażone w wentylację grawitacyjną i mechaniczną.

- $Q = 18 \text{ m}^3/\text{h}$  – natężenie przepływu wody,
- $D = 0,3 \text{ g/m}^3$  – wymagana dawka chloru,
- $c = 3\%$  - stężenie dawkowanego podchlorynu sodu.

- $Q = 18 \text{ m}^3/\text{h}$  – natężenie przepływu wody,
- $D = 0,3 \text{ g/m}^3$  – wymagana dawka chloru,
- $c = 3\%$  - stężenie dawkowanego podchlorynu sodu.

$$D_{\text{NaOCl}} = D/c = 0,3/0,03 = 10 \text{ gNaOCl/m}^3.$$
$$D_{\text{NaOCl}} = Q \times D_{1\text{NaOCl}} = 18 \times 10 = 180 \text{ gNaOCl/h.}$$

Zakładając, że 1g NaOCl=1 ml NaOCl oraz że, częstotliwość skoku pompki membranowe wynosi 100 impulsów na minutę tj. 6000 imp./h otrzymujemy:

$$D_{NaOCl} = (180 \text{ ml NaOCl/h}) / (6000 \text{ imp./h}) = 0,03 \text{ przyjęto } 0,10 \text{ ml/imp.}$$

Dobrano zestaw dozujący Grundfos sterowany elektronicznie z wodomierza z nadajnikiem impulsów.

W skład zestawu wchodzi:

- pompa,
- podstawka pod pompkę,
- mieszadło typu ubijak,
- zestaw czerpakny giętki,
- czujnik poziomu,
- zawór dozujący 6/12,
- wąż dozujący 50 mb,
- zbiornik dozowniczy 100 dm<sup>3</sup>.

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

- woda surowa przeływomierz DN 50,
- woda uzdatniona na sieć przeływomierz DN 100,

- woda płuczna przepływomierz DN 50,
- woda za filtrami przepływomierz DN 50.

### 2.7.12 Rozdzielnia technologiczna.

Rozdzielnia Technologiczna (RT) jest rozdzielnią zawierającą urządzenia pośrednie dla elementów elektrycznych stacji uzdatniania wody. Zasilana jest z Rozdzielni Energetycznej napięciem 3x400V kablem pięciożyłowym. Zawiera ona w sobie zasilanie i sterowanie:

- pompami głębinowymi,
- pompą płuczną,
- dmuchawą,
- elektrozaworami napędów przepustnic filtrów,
- pompa w odstojniku popłuczyn.

Znajdują się w niej również zabezpieczenia zwarciovowe, różnicowo-prądowe i zabezpieczenia termiczne dla zasilanych urządzeń. Jest ona także miejscem przyłączenia wszelkich elementów pomiarowo - kontrolnych takich jak:

- analogowe przekładniki prądowe (kontrola suchobiegu poprzez pomiar prądu biegu jałowego silników pomp głębinowych),
- sonda hydrostatyczna w każdym zbiorniku retencyjnym wody uzdatnionej (pomiar analogowy poziomu wody),
- przepływomierzy,
- przetwornik ciśnienia (analogowy pomiar ciśnienia w układzie napowietrzania i obwodach napędów pneumatycznych).

Na drzwiach rozdzielni zamontowany jest kolorowy panel dotykowy (przekątna min. 7”), dzięki któremu można obserwować parametry pracy urządzeń SUW oraz sterować pracą całej stacji agregatu sprężarkowego, który posiada własny sterownik.

Zasilane urządzenia (silniki) zabezpieczone są kompaktowymi wyłącznikami silnikowymi. Włączanie/wyłączanie odpowiednich urządzeń w trybie ręcznym następuje poprzez aparaturę kontrolno-sterującą (przełączniki trybu pracy „AUTO-0-REKA” dla silników) lub poprzez panel (napedy przepustnic filtrów).

#### 2.7.12.1 Sterownik mikroprocesorowy.

Programowalny sterownik służy do sterowania pracą urządzeń stosowanych na stacji uzdatniania wody. Mikroprocesorowy sterownik ma budowę modułową pozwalającą na dowolne konfigurowanie oraz rozbudowę o dodatkowe moduły wejść/wyjść analogowych i binarnych.

Podstawowe dane techniczne sterownika:

- zasilanie: 15..30VDC (standardowo poprzez zasilacz buforowy z podtrzymaniem akumulatorowym),
- interfejsy komunikacyjne:
- parametry transmisji: protokół (slave, 8 bitów danych, brak bitu parzystości, 1 bit stopu, maksymalna prędkość transmisji 115200bps),
- temperatura pracy: - 5...+75 °C,
- wilgotność: - 5...95 %,
- dostęp poprzez przeglądarkę internetową i wbudowany serwer WWW oraz system stron internetowych pozwalający na przegląd bieżących danych procesowych, nastaw, komunikatów alarmowych bieżących i historycznych,
- zdalną zmianę nastaw poprzez system stron internetowych,
- gromadzenie danych procesowych w plikach historycznych oraz logach,
- wymianę oprogramowania poprzez łącze Ethernetowi,
- zdalną wymianę oprogramowania (w przypadku podłączenia do Internetu lub sieci GPRS/EDGE/UMTS),
- obsługę różnych interfejsów komunikacyjnych (kablone, radiowe, GSM/

GPRS/EDGE/UMTS) z wykorzystaniem protokołów internetowych.

#### **Zasada działania sterownika.**

Sterownik wystawia odpowiednie sygnały sterujące włączające i wyłączające określone urządzenia na podstawie sygnałów otrzymywanych z sondy hydrostatycznej, przepływomierzy, prądowych przetworników ciśnienia i prądu oraz programu wewnętrznego jak i wewnętrznego programowalnego zegara wyznaczającego rozpoczęcie procesu płukania.

#### **Podstawowe funkcje.**

Sterownik na podstawie sygnałów analogowych dostarczanych z przetworników zewnętrznych (pomiar: ciśnienia, przepływu) realizuje rozmaite zadania:

- włącza i wyłącza pompy głębinowe w zależności od poziomu wody w zbiorniku retencyjnym,
- podczas procesu płukania załącza zawory elektromagnetyczne doprowadzające powietrze do filtrów,
- zabezpiecza pompę płuczną przed suchobiegiem w przypadku, gdy poziom wody w zbiorniku obniży się poniżej określonego poziomu lub przy braku przepływu mierzonego przepływomierzem przy pompie płucznej,
- blokuje włączenie pompy płucznej jeżeli układ elektryczny wykazuje awarię,
- steruje pracą przepustnic z napędem pneumatycznym przy filtrach,
- umożliwia odczyt aktualnych parametrów podczas pracy oraz przy zablokowanej możliwości włączenia urządzeń,
- umożliwia ręczne sterowanie poszczególnymi urządzeniami,
- umożliwia nadzór on-line w postaci wizualizacji nadzorowanego obiektu przy zapewnieniu stałego łącza kablowego (lokalne stanowisko operatorskie) lub łącza internetowego (zdalne stanowisko operatorskie),
- umożliwia całodobowy monitoring stacji uzdatniania wody.

#### **2.7.12.2 Sterowanie pracą stacji.**

Projektowana stacja uzdatniania wody pracuje całkowicie automatycznie. Pracą zarządzać będzie mikroprocesorowy sterownik zapewniający automatyczne działanie procesów filtracji oraz płukania filtrów. Po przepompowaniu zadanej ilości wody ze studni głębinowych lub upłygnięciu określonej liczby dni, sterownik realizuje automatycznie cały proces płukania ze wskazaniem na okres nocny. Pracą pomp pierwszego stopnia sterują sondy hydrostatyczne zawieszone w zbiornikach wyrównawczych. Pracą pomp drugiego stopnia steruje odrębny sterownik mikroprocesorowy z kolorowym panelem dotykowym LCD 4,3", znajdujący się na wyposażeniu zestawu hydroforowego pomp II<sup>0</sup> i utrzymujący ciśnienie wody na wyjściu ze stacji na stałym poziomie.

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

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

Podczas pracy pomp głębinowych dokonywany jest pomiar ilości przepompowanej wody surowej. Uzdatniona woda znajdująca się w zbiorniku wyrównawczym pobierana jest poprzez sekcję zestawu hydroforowego II<sup>0</sup> i tłoczona jest bezpośrednio w sieć wodociągową. Zestaw hydroforowy jest zabezpieczony przed suchobiegiem sygnalizatorem pływakowym zawieszonym w zbiornikach retencyjnych.

#### **2.7.12.4 Praca w trybie płukania.**

Proces płukania rozpoczyna się o ustawionej programowo godzinie płukania i upłygnięciu określonej liczby dni bądź określonej zadanej ilości wody mierzonej przepływomierzem za pompami głębinowymi na wejściu do stacji uzdatniania. W początkowej fazie napełniany jest zbiornik retencyjny do poziomu maksymalnego. W

następnej kolejności układ przechodzi do spustu wody z pierwszego filtra. Po spuszczeniu wody następuje otwarcie odpowiednich przepustnic rozpoczyna się płukanie (wzruszenie złoża) filtra powietrzem z dmuchawy, po czym filtr płukany jest wodą przy innym odpowiednim ustawieniu przepustnic. W następnej kolejności woda tłoczona jest poprzez filtr do odстойnika popłuczyn stabilizując złożę. Po zakończeniu powyższych procedur układ kończy płukanie filtra i przechodzi do płukania następnego filtra po określonym czasie w identyczny sposób wg ustalonej procedury. Po zakończeniu płukania filtra następuje przejście do pracy w trybie uzdatniania.

#### **2.7.13 Rozdzielnia pneumatyczna.**

Rozdzielnia pneumatyczna realizuje proces przygotowania powietrza do aeracji i zasilania siłowników.

W jej skład wchodzi:

- filtr powietrza,
- filtro - reduktor,
- filtr mgły olejowej,
- zawór dławiący - zwrotny,
- zawór elektromagnetyczny,
- zawór odcinający,
- reduktor,
- manometry,
- rotametr,
- czujnik ciśnienia powietrza zasilającego siłowniki.

Wszystkie elementy rozdzielni pneumatycznej umieszczone są w przeszklonej szafie o wymiarach 800x600x200 mm.

#### **2.7.14 Osuszacz powietrza.**

W celu zminimalizowania skutków procesu wykraplania się pary wodnej na zbiornikach i rurociągach stalowych zastosowano 1 osuszacz powietrza, o wydajności  $Q = 750 \text{ m}^3/\text{h}$  i max mocy 0,85 kW.

#### **2.7.15 Ogrzewanie stacji.**

Do ogrzewania przewidziano ogrzewacze elektryczne moc pobierana  $N = 8,65 \text{ kW}$ . Sterowanie ogrzewaczy termostatami. Rozmieszczenie ogrzewaczy jest następujące:

- hala filtrów (temperatura  $+ 12^\circ\text{C}$ ) – 6,0 kW - 4 szt. x 1,5 kW,
- pomieszczenie dezynfekcji /chlorownia/ (temperatura  $+ 12^\circ\text{C}$ ) – 0,75 kW-1 szt.x1,0 kW,
- pomieszczenie agregatu prądotwórczego (temperatura  $+ 12^\circ\text{C}$ ) – 1,9 kW-1 szt.x2,0 kW.

#### **2.7.16 Wentylacja budynku stacji uzdatniania wody.**

##### **Hala technologiczna.**

Ilość wymian - 2 wymiany/h.

Kubatura –  $180 \text{ m}^3$

$Q = 2 \times 180 = 360 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Nawiew przez infiltrację.

Wywiew - zaprojektowano trzy wywietrzaki cylindryczne typu A  $\varnothing 250 \text{ mm}$  na podstawie dachowej typ B/III. Wydajność wywietrzaka  $\varnothing 250 \text{ mm}$  przy prędkości wiatru

$V = 1,5 \text{ m/s} = 127 \text{ m}^3/\text{h}$ .

$Q = 3 \times 127 = 381 \text{ m}^3/\text{h} > 360 \text{ m}^3/\text{h}$ .

##### **Pomieszczenie dezynfekcji /chlorownia/.**

Ilość wymian - 3 wymiany / h grawitacyjnie + 10 wymian / h mechanicznie.

Kubatura –  $22,1 \text{ m}^3$ .

$Q = 3 \times 22,1 = 66,3 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Nawiew poprzez projektowaną kratkę nawiewną w drzwiach wejściowych /nad posadzką/.

Wywiew - zaprojektowano jeden wywiewrzak cylindryczny typu A Ø160 mm na podstawie dachowej typ B/III. Wydajność wywiewrzaka Ø160 mm przy prędkości wiatru  $V = 2,0$  m/s  $Q = 70,0$  m<sup>3</sup>/h.

Dodatkowo zaprojektowano wentylację mechaniczną poprzez wentylator dachowy z PVC typ WD – 16/064 o mocy 0,12 kW, napięciu zasilania  $U=400$  V i obrotach 1400 obr/min, montowany na podstawie dachowej typ B/III z przewodem wentylacyjnym zakończonym 50 cm nad posadzką z regulacją od podstawy dachowej. Wydajność wentylatora wynosi 450 m<sup>3</sup>/h  $> 10 \times 22,1 = 221$  m<sup>3</sup>/h.

#### **Pomieszczenie agregatu prądotwórczego.**

Ilość wymian - 1 wymiana / h.

Kubatura - 51,4 m<sup>3</sup>.

$Q = 1 \times 51,4 = 51,4$  m<sup>3</sup>/h.

Wywiew - zaprojektowano jeden wywiewrzak cylindryczny typu A Ø160 mm na podstawie dachowej typ B/III. Wydajność wywiewrzaka Ø160 mm przy prędkości wiatru  $V = 1,5$  m/s  $Q = 52,0$  m<sup>3</sup>/h. Nawiew poprzez nawiewniki przy oknach.

### **2.7.17 Instalacje wodociągowe i sprężonego powietrza w stacji uzdatniania wody.**

Prefabrykacja orurowania, zestawów filtracyjnych, aeratora, dmuchawy, zestawu pompy płuczonej i zestawu hydroforowego realizowana będzie w warunkach stabilnej produkcji w hali produkcyjnej w procesie zorganizowanej produkcji i kontroli. Całkowity montaż zestawów układu technologicznego i rurociągów spinających wraz z próbą szczelności odbywa się w hali produkcyjnej przed wysyłką urządzeń na obiekt. Na obiekt dostarczane jest kompletne urządzenie po pomyślnym przejściu kontroli jakości. Orurowanie stacji wykonać z rur i kształtek ze stali odpornej na korozję gatunku X5CrNi 18 - 10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 100881. Dla zapewnienia odpowiednich warunków higienicznych (eliminacja osadzania się zanieczyszczeń w miejscu rozgałęzienia) i stabilnego przepływu medium (obliczenia hydrauliczne stacji wykonano dla niniejszego rozwiązania) rozgałęzienia rur są wykonywane w technologii wyciągania szyjek metodą obróbki plastycznej a połączenia za pomocą zamkniętych głowic do spawania orbitalnego. Takie rozwiązania są powszechnie stosowane w budowie instalacji ze stali odpornych na korozję dla przemysłu spożywczego, farmaceutycznego, chemicznego itp., zapewniających: dobrą ochronę lica i grani spoiny ze względu na zamkniętą budowę głowicy spawalniczej, powtarzalność parametrów spawania, minimalną ilość niezgodności spawalniczych, potwierdzenie odpowiedniej jakości spoin przez wydruk parametrów spawania.

Na rurociągach w wykonaniu ze stali kwasoodpornej 1.4301, wymaga się stosowania kołnierzy łączeniowych w wykonaniu ze stali kwasoodpornej 1.4301. Kołnierze należy osadzać na rurociągach zakończonych wyobleniem jako „luźne” i łączyć za pomocą śrub w wykonaniu ze stali kwasoodpornej 1.4301. Takie rozwiązanie zapewni odpowiednią łatwość montażu i demontażu oraz ograniczy powstawanie naprężeń przenoszonych na instalację.

Mając na uwadze znaczenie obiektu jakim jest stacja uzdatniania wody zaopatrująca ludność w wodę pitną, a także zagrożenia wypadkiem i wysokimi stratami materialnymi jakie mogą wyniknąć w wyniku wadliwego wykonania połączeń spawanych na rurociągach lub na konstrukcji wsporczej, wprowadza się następujące wymagania w stosunku do prowadzonych prac spawalniczych:

- Wykonawca prac spawalniczych musi posiadać certyfikowany system zarządzania jakością w spawalnictwie w zakresie pełnych wymagań wg normy PN – EN – ISO 3834 - 2.
- Wykonawca musi zatrudniać spawaczy i operatorów urządzeń spawalniczych spełniających wymagania normy PN-EN 287-1/PN – EN - ISO 9606 - 1 oraz normy PN – EN - ISO 14732 posiadających aktualne uprawnienia.



- Wykonawca prac spawalniczych powinien posiadać uznaną technologię spawania WPQR zgodną z PN-EN ISO 15614.
- Wymagany poziom jakości spoin dla konstrukcji spawanych minimum poziom "C" wg PN-EN ISO 5817.
- Minimalny zakres badań nieniszczących - 100% złączy poddać kontroli wizualnej (VT) wg PN-EN ISO 17637.
- Personel wykonujący badania powinien posiadać aktualny certyfikat kompetencji w zakresie badań wizualnych VT wg normy PN-EN ISO 9712.
- Wykonawca prac spawalniczych zobowiązany jest do dostarczenia wraz z dokumentacją powykonawczą następujących dokumentów:
  - kopia certyfikatu PN-EN-ISO 3834-2,
  - atesty hutnicze 3.1 oraz deklaracje zgodności na materiały podstawowe i dodatkowe,
  - protokół/protokoły z badań wizualnych,
  - instrukcje technologiczne spawania,
  - dzienniki spawania,
  - lista spawaczy wraz z kopią uprawnień,
  - lista personelu nadzoru spawalniczego wraz z kopią uprawnień,
  - protokół z kontroli wymiarowej konstrukcji spawanych.

**TRAWIENIE i PASYWACJA** - wymagania odnośnie obróbki powierzchni elementów wykonanych ze stali kwasoodpornych.

Mając na uwadze zapewnienie odpowiedniej trwałości elementów wykonanych ze stali kwasoodpornych ich powierzchnie bezwzględnie należy poddać trawieniu, a następnie pasywacji. Zabiegi te muszą być koniecznie przeprowadzone na wewnętrznych oraz na zewnętrznych powierzchniach elementów.

Stale kwasoodporne nie poddane zabiegom trawienia i pasywacji po zakończeniu procesów spawalniczych, mają bardzo wysoką skłonność do powstawania korozji wżerowej, w środowiskach zawierających wolny chlor, który jest powszechnie stosowany w stacjach uzdatniania wody, w procesie dezynfekcji. Istotnym zagrożeniem jest również korozja podosadowa, która może wystąpić w sytuacjach wystąpienia osadów np. przy eksploatacji SUW z niepełną wydajnością. Oba rodzaje korozji mogą w bardzo krótkim czasie doprowadzić do nieodwracalnego uszkodzenia elementów.

Operacje trawienia, a następnie pasywacji prowadzić w sposób następujący:

1. Rurociągi - wykonać trawienie, a następnie pasywację za pomocą kąpieli zanurzeniowej. Operacje prowadzić dla powierzchni zewnętrznych i wewnętrznych.
2. Konstrukcje wsporcza - wykonać trawienie, a następnie pasywację za pomocą kąpieli zanurzeniowej lub natrysku. Operacje prowadzić dla powierzchni zewnętrznych i wewnętrznych.
3. Filtry i aeratory - wykonać trawienie, a następnie pasywację za pomocą natrysku. Operacje prowadzić dla powierzchni zewnętrznych i wewnętrznych. Warunek należy spełnić w przypadku filtrów wykonanych ze stali nierdzewnej.

Powyższe wymagania nie dotyczą:

1. Elementów złącznych (śruby, nakrętki, podkładki).
2. Obudów szaf elektrycznych.

### **Uwaga!!!**

Ze względu na fakt, że Stacja Uzdatniania Wody znajduje się w strefie bezpośredniej ochrony sanitarnej, oraz wysokie ryzyko wystąpienia skażenia podczas prowadzenia operacji trawienia i pasywacji, nie dopuszcza się wykonywania tych operacji na terenie SUW.

### **Dokumenty i potwierdzenia.**

Wykonanie operacji trawienia i pasywacji należy potwierdzić protokołem zdawczo odbiorczym zawierającym spis elementów poddanych operacjom oraz certyfikatem zawierającym:

- potwierdzenie wykonania operacji trawienia i pasywacji dla elementów ujętych w protokole zdawczo odbiorczym wraz z wyspecyfikowaniem użytych środków trawiących i pasywujących,
- wyniki pomiaru potencjału powierzchni,
- informację na temat czasu kąpieli lub natrysku i temperatury.

Do powyższego certyfikatu należy dołączyć kartę charakterystyki środka trawiącego i środka pasywującego.

W wypadku przeprowadzania operacji przez wykonawcę, a nie przez wyspecjalizowany zakład, wykonawca zobowiązany jest załączyć umowę zawartą z zakładem utylizacji odpadów lub dokument potwierdzający przekazanie odpadu niebezpiecznego do utylizacji (kwaśna popłuczyna po procesach trawienia i pasywacji z zawartością metali ciężkich).

### **2.8 Kanalizacja w obrębie budynku stacji wodociągowej.**

Kanalizację projektuje się z rur kanalizacyjnych PVC:

#### **a) Hala filtrów.**

Odprowadzenie wód spustowych, oraz odprowadzenie ewentualnych przecieków z nieszczelności za pomocą istniejącego systemu.

Odprowadzenie wód popłucznych z płukania filtrów do odstoju popłuczyn za pomocą rurociągu PVC 200.

#### **b) Pomieszczenie dezynfekcji.**

Odprowadzenie z kratki ściekowej do zbiornika bezodpływowego, rurociąg PVC 160.

### **2.9 Odstojnik popłuczyn – odprowadzenie wód popłucznych.**

Zadaniem odstojnika popłuczyn jest sklarowanie wód popłucznych z płukania filtra. Przewiduje się minimalny czas na odstanie wody popłucznej w odstojniku 24 godziny. Wody nadosadowe po odstaniu będą przetłaczane pompą zatapialną o mocy  $N=0,37$  kW. do wozu asenizacyjnego. Dla potrzeb nowej technologii uzdatniania wody, oraz umożliwienie odprowadzenie sposobem grawitacyjnym wód z płukania filtrów zaprojektowano nowy odstojnik popłuczyn.

### **WIELKOŚĆ ODSTOJNIKA POPŁUCZYN.**

Do gromadzenia wód popłucznych projektuje się wykonać odstojnik popłuczyn z kręgów żelbetowych.

Ilość wód popłucznych z płukania jednego filtra wg punktu 2.7.6 wynosi  $V_c = 9,0$  m<sup>3</sup>, co daje konieczną wysokość dla jednej komory:

$$H_c = \frac{V_c}{A} = \frac{9,0}{3,14 \times 3} = 0,96 \text{ m.}$$

Konieczna pojemność osadowa:

$$V_o = \frac{3,6 \times q \times T \times J \times C}{1000000}$$

gdzie:

q - wydajność pompy na ujęciu  $q = 18,0$  m<sup>3</sup>/h =  $5,0$  dm<sup>3</sup>/s,

T - czas trwania cyklu pracy jednego filtra  $T = 144$  h,

J - objętość zawieszin o wilgotności 95% w jednostce objętości popłuczyn,

C - liczba cykli pracy jednego filtra w okresie obliczeniowym  $C = 13$ .

$$J = \frac{100 \times M}{100 - 95 / \times 1,3}$$

gdzie:

M - ilość zawiesin w wodzie surowej  $M = M_{Fe} + M_{Mn} = 4,68 + 0,44 = 5,12 \text{ g/m}^3$ .

$$J = \frac{100 \times 5,12}{100 - 95 / 1,3} = 78,8 \text{ cm}^3/\text{m}^3$$

$$V_o = \frac{3,6 \times 5,0 \times 144 \times 78,8 \times 13}{1000000} = 2,66 \text{ przyjęto } 2,7 \text{ m}^3$$

Wysokość części osadowej jednej komory odстойnika:

$$h_o = \frac{V_o}{A} = \frac{2,7}{3,14 \times 3} = 0,29 \text{ przyjęto } 0,30 \text{ m.}$$

Konieczna objętość czynna odстойnika winna wynosić:

$$V_{odst.} = V_c + V_o = 9,0 + 2,7 = 11,7 \text{ m}^3$$

Konieczna wysokość czynna odстойnika winna wynosić:

$$H_{ods.} = 0,96 + 0,30 = 1,26 \text{ m}$$

Przyjęta wielkość odстойnika popłuczyn:

- ilość komór -  $n = 3 \text{ szt.}$ ,
- średnica komory  $\varnothing 2,0 \text{ m}$ ,
- wysokość czynna 1 komory  $H_{odst} = 1,26 \text{ m}$
- pojemność czynna  $V_{cz} = \frac{3,14 \times 2,0^2}{4} \text{ m}^2 \times 1,26 \text{ m} \times 3 \text{ szt.} = 11,9 \text{ m}^3$ .

Oczyszczone popłuczyny z odстойnika popłuczyn będą wywożone wozem asenizacyjnym do oczyszczalni ścieków w Sławie co dwa dni.

Osad z odстойnika popłuczyn wywozić na miejsce wskazane i uzgodnione z Państwowym Powiatowym Inspektorem Sanitarnym w Nowej Soli.

## 2.10 Zbiornik szczelny bezodpływowy.

Ścieki z pomieszczenia dezynfekcji /chlorowni/ odprowadzane będą do szczelnego istniejącego zbiornika bezodpływowego. We wnętrzu zbiornika zamontować nową drabinkę żelazową z rur stalowych ocynkowanych  $\varnothing 20 \text{ mm}$ . Zawartość zbiornika bezodpływowego wywozić w miejsce wskazane i uzgodnione z Państwowym Powiatowym Inspektorem Sanitarnym w Nowej Soli.

## 2.11 Rurociągi kanalizacyjne.

Zaprojektowano wykonać dwa rurociągi kanalizacyjne działające w systemie grawitacyjnym tj. z budynku stacji uzdatniania wody do odстойnika popłuczyn, oraz do zbiornika bezodpływowego. Projektowane rurociągi kanalizacyjne z rur PVC - U klasy S (SDR 34; SN 8) ze ścianką litą.

## 2.12 Studzienki kanalizacyjne.

Istniejące studzienki rewizyjne do wykorzystania.

## 2.13 Zbiornik wyrównawczy.

Na terenie stacji uzdatniania wody znajduje się zbiornik wyrównawczy żelbetowy o pojemności  $V = 2 \times 100 \text{ m}^3$ . Zbiornik w dobrym stanie technicznym i o wystarczającej pojemności retencyjnej do współpracy z zestawem pompowym II<sup>0</sup> i pompami głębinowymi na ujęciu wody. W każdym zbiorniku wyrównawczym zainstalować sondy hydrostatyczne oraz pływak. Sondy hydrostatyczne służyć będą do pomiaru zwierciadeł wody w zbiornikach oraz do sterowania pracą pomp głębinowych (załącz - wyłącz). Istniejące sondy konduktometryczne zainstalowane w zbiornikach wyrównawczych należy zdemontować.

## 2.14 Pompownia wody II<sup>0</sup>.

Zestaw hydroforowy wyposażony w wysokosprawne pompy. Projektuje się zastosowanie zestawu hydroforowego wyposażonego w pompę rezerwową.

Założone parametry pracy zestawu przy wysokości podnoszenia  $H = 45 \text{ m H}_2\text{O}$ :

- $Q = 53 \text{ m}^3/\text{h}$  – wydajność 5 pomp zestawu (cele bytowe + p.poż.),
- $Q = 26 \text{ m}^3/\text{h}$  – cele bytowo – gospodarcze – wydajność 3 pomp zestawu.

Orurowanie zestawu oraz rama konstrukcyjna, wsporcza wykonana ze stali kwasoodpornej 1.4301 zgodnie z PN-EN 10088-1. Kołnierze i połączenia śrubowe - ze stali kwasoodpornej 1.4301.

Wszystkie elementy pomp pionowych mające kontakt z wodą wykonane ze stali kwasoodpornej :

- wirniki/kierownice (1.4301),
- ściąg (1.4301),
- korpus dolny (1.4301),
- płaszcz zewnętrzny (1.4301),
- wał (1.4057).

Zestaw hydroforowy musi posiadać atest PZH i być zgodne z Dyrektywą Europejską - dyrektywą maszynową 2006/42/WE, a rozdzielnia sterująca zgodna z dyrektywami:

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

### Pompy.

- Typ pomp: wielostopniowe, pionowe pompy,
- Wał, wirniki, ściąg, płaszcz, podstawa: wszystkie elementy pompy stykające się z wodą są wykonane ze stali kwasoodpornej 1.4301 (wał 1.4057),
- Uszczelnienie wału mechaniczne: oring EPDM,
- Głowica pompy: żeliwo szare JL 1030,
- Ilość pomp: 5 szt.,
- Moc znamionowa silnika: 2,2 kW,
- Całkowita moc znamionowa silników: 11 kW (5 x 2,2 kW),
- Napięcie zasilania silników: 3~400 V /50 Hz,
- Prąd znamionowy silnika: 4,7 A,
- Znamionowa liczba obrotów: 2930 [1/min].

### Mechanika i zastosowana armatura.

- Armatura na ssaniu pomp: przepustnica międzykołnierzowa, PN10,
- Armatura na tłoczeniu pomp: przepustnica międzykołnierzowa, PN10,
- Zawory zwrotne: kołnierzowy np. Socla typ 402, PN10,
- Kolektor ssawny średnicy zewn. 168,3x2mm: DN 150, ze stali kwasoodpornej 1.4301, PN10,
- Kolektor tłoczny średnicy zewn. 139,7x2mm: DN 125, ze stali kwasoodpornej 1.4301, PN10,
- Zbiornik przeponowy: 2 szt., PN 10; 2 x 25 dm<sup>3</sup>,
- Rama wsporcza z konstrukcją nośną: ze stali kwasoodpornej 1.4301,
- Orurowanie ze stali kwasoodpornej 1.4301: odgałęzienia kolektorów należy wykonać metodą kształtowania szyjek i gięcia rur. Zakończenia rur należy wykonać metodą wyoblania. Kołnierze należy osadzać na rurociągach zakończonych wyobleniem jako „luźne”,
- Klasa spoin: D zgodnie z PN-EN ISO 5817,
- Technologia wykonania spoin: metodą TIG, przy użyciu głowicy zamkniętej do spawania orbitalnego w osłonie argonu,

- Przyłącza: kołnierze luźne PN 10,
- Manometry kontrolne z czujnikami ciśnienia: 2 szt. na kolektorach pomp,
- Wibroizolatory z możliwością poziomowania: 4 szt. w narożnikach ramy wsporczej pomp.

#### **Sterowanie zestawu hydroforowego.**

- Szafa sterownicza IP 54na zestawie: obudowa stalowa, malowana proszkowo,
- Sterownik mikroprocesorowy: z panelem operatorskim - kolorowy panel dotykowy (LCD przekątna min. 4,3") do zmiany nastaw,
- Wyświetlacz komunikatów tekstowych: język polski,
- Wersja sterowania MP: sterowanie płynne za pomocą „przełączanej” przemysłowej przetwornicy częstotliwości z filtrem klasy 1B zabudowanej w szafie. Niezależnie od wielkości rozbiorów utrzymuje stałe ciśnienie w rurociągu,
- Zabezpieczenia: zwarciove i termiczne,
- Zabezpieczenie przed suchobiegiem: pływaki w zbiornikach wody oraz czujnik wibracyjny na kolektorze ssawnym,
- Kontrola faz zasilania: spadek napięcia, asymetria, kolejność faz,
- Sygnalizacja: zasilania, pracy pomp,
- Ręczne załączanie pomp: przyciski podświetlane.

#### **2.15 Praca wodociągu podczas przebudowy.**

Podczas prac budowlano - montażowych prowadzonych w stacji uzdatniania wody należy zachować ciągłą dostawę wody do odbiorców. W tym celu proponuje się wybudować tymczasową linię technologiczną do uzdatniania wody na zewnątrz istniejącego budynku stacji uzdatniania wody.

#### **2.16 Monitoring i wizualizacja stacji uzdatniania wody.**

Aby umożliwić nadzór nad pracą urządzeń technologicznych stacji uzdatniania wody, projektuje się wykonanie systemu umożliwiającego wizualizację i monitorowanie urządzeń, pozwalającego zarówno na lokalny jak i zdalny dostęp do parametrów pracy urządzeń oraz graficznej interpretacji ich pracy (wizualizacji). W celu prowadzenia zdalnego nadzoru pracy urządzeń inwestor/użytkownik winien zapewnić łącze internetowe w budynku SUW (telefoniczne, kablowe lub radiowe o przepustowości co najmniej 512 Kb/s z modemem i publicznym statycznym adresem IP) do przesyłu danych na odległość (np. do siedziby użytkownika). System wizualizacji pozwala na bieżącą obserwację parametrów pracy urządzeń, zmianę udostępnionych nastaw, rejestrację wybranych parametrów w plikach historycznych oraz ich wyświetlanie w formie wykresów. System zainstalowany będzie na lokalnym serwerze, a całość udostępniana na lokalnym lub zdalnym (w przypadku zapewnienia przez inwestora łącza internetowego o odpowiedniej przepustowości) stanowisku operatorskim wyposażonym jedynie w przeglądarkę internetową. System będzie przygotowany do zdalnego dostępu poprzez komputer z przeglądarką internetową oraz monitorem (poprzez sieć ethernetową lub internetową), bez konieczności jego powtórnej konfiguracji, co pozwoli na łatwą jego rozbudowę w przyszłości. System będzie również przygotowany do współpracy z różnymi technologiami przesyłu danych w protokole TCP/IP (EDGE/UMTS/HSDPA, sieci WLAN - bezprzewodowe, sieci LAN-kablowe, CDMA, WiMax itp.), co w przyszłości umożliwi użytkownikowi swobodny wybór odpowiedniego kanału transmisji danych dla połączeń zdalnych. Udostępnione dane z poszczególnych urządzeń będą przeglądane w interfejsie przygotowane w przejrzysty sposób, ułatwiający szybki dostęp do nich (np. poprzez zblokowanie ich w zakładkach). Projektowany system wizualizacji nie wymaga licencji, co

jest istotne dla użytkownika w przypadku rozbudowy w przyszłości systemu związanej np. z przyłączeniem do niego następnych urządzeń lub wpięcia dodatkowych sygnałów.

Zakłada się, że w systemie wizualizowane będą następujące zmienne procesowe:

- poziom i objętość wody w zbiornikach retencyjnych (sonda poziomu w zbiorniku),
- poziom wód popłucznych w odstojniku (sonda poziomu w odstojniku),
- ciśnienie powietrza za rozdzielnią pneumatyczną (czujnik ciśnienia),
- stanysterowania przepustnic sterowanych automatycznie (stany wyjść sterownika),
- przepływ wody przez wodomierz główny (za zestawem hydroforowym, wydajność chwilowa), z rejestracją miesięcznych wartości minimalnych, maksymalnych i średnich),
- przepływ wody na przepływomierzu wody surowej (wydajność chwilowa) oraz objętość wody, która przepłynęła przez wodomierz od początku,
- stan pracy filtra (praca/ płukanie),
- praca zestawu hydroforowego,
- awaria pompy głębinowej (sygnał z szafy technologicznej),
- awaria dmuchawy,
- awaria pompy płucznej,
- awaria niskie ciśnienie powietrza,
- stop SUW,
- awaria stacji uzdatniania wody,
- awaria zasilania,
- awaria przetworników,
- dla zestawu hydroforowego również:
  - stan pracy pomp (0-praca-ręka) oraz stany alarmowe (suchobieg, zadziałanie zabezpieczeń),
  - ciśnienie za zestawem hydroforowym,
  - częstotliwość na wyjściu przetwornicy,
  - awaria zestawu hydroforowego.

Schemat wizualizacyjny stacji będzie zawierał graficzne odwzorowanie następujących obiektów:

- Pompy głębinowej (z graficznym identyfikowaniem stanu pracy pompy oraz stanów alarmowych),
- Zestawu aeracji – identyfikacja przepływu wody,
- Zestawów filtracyjnych – identyfikacja stanówysterowania przepustnic (z wyjść sterownika), stanu pracy filtra oraz przepływów w rurociągach technologicznych,
- Odstojnika – graficzna identyfikacja poziomu wód popłucznych (z sondy poziomu),
- Zestawu płucznego (graficzna identyfikacja stanów pracy pomp oraz stanów awaryjnych),
- Zestawu dmuchawy – stan pracy,
- Przepływomierzy – (wyświetlanie zmierzonych przepływów chwilowych, zliczanie objętości wody przepływającej),
- Zestawu chloratora – praca,
- Zbiorników retencyjnych - graficzne przedstawienie poziomu i objętości wody,
- Zestawu hydroforowego – praca pomp, stany awaryjne pomp, ciśnienie za zestawem, częstotliwość przetwornicy, awaria zbiorcza zestawu hydroforowego,
- Wszystkich rurociągów technologicznych, z identyfikacją przepływów poprzez animację wskazującą na kierunek przepływu. Rurociągi wody surowej, uzdatnionej, popłuczyn, powietrza powinny być przy tym oznaczone różnymi kolorami,
- Archiwizację oraz odczyt dobowych objętości rejestrowanych przez wodomierz wody surowej (produkcja wody),
- Archiwizację oraz odczyt dobowych objętości rejestrowanych przez wodomierz wody czystej (dostawa wody czystej do sieci), wraz z wartościami maksymalnymi (maksymalny godzinowy oraz maksymalny dobowy przepływ).

**Dane techniczne systemu wizualizacji i nadzoru:**

- System powinien być zainstalowany na serwerze znajdującym się w obrębie istniejącego budynku SUW w miejscu, które nie jest narażone na działanie wilgoci (w uzasadnionych przypadkach może być również zamontowany w rozdzielni technologicznej stacji),
- Zapewnienie możliwości komunikacji serwera z układem sterowania dla technologii uzdatniania wody poprzez protokół TCP/IP i sieć ethernetową. (poprzez port RJ-45 10/100 BaseT z protokołem http poprzez kabel połączeniowy – skrętka skrołowana RJ45 CAT5e UTP), długość maksymalna 100m,
- Wyświetlanie wizualizacji i danych będzie możliwe w przeglądarce internetowej zgodnej ze standardem W3C,
- System będzie umożliwiał podłączenie do niego do 2 innych stacji operatorskich wyposażonych jedynie w przeglądarkę internetową (rodzaj, jak wyżej) poprzez dowolne zdalne połączenia wykorzystujące protokół TCP/IP, bez konieczności jego rekonfiguracji,
- System będzie wykorzystywał łatwo skalowalną grafikę wektorową umożliwiającą dostosowanie go do monitorów o różnej rozdzielczości,
- System wizualizacji będzie zainstalowany na serwerze wyposażonym w system operacyjny oparty na licencji otwartej (bez konieczności ponoszenia dodatkowych opłat),
- Powinna istnieć możliwość wpięcia do systemu dodatkowych urządzeń z własnym serwerem WWW (np. kamer sieciowych do kontroli dostępu) w celu umożliwienia jego przyszłej łatwej rozbudowy,
- Dostęp do systemu będzie chroniony poprzez hasła z odpowiednimi poziomami dostępu, przy czym dostęp do istotnych nastaw powinien być możliwy tylko na lokalnej stacji operatorskiej,
- Wszystkie dane procesowe oprócz umieszczenia ich w oknie z graficzną wizualizacją procesu technologicznego będą również umieszczone w zakładkach grupujących wspólne cechy (np. dotyczące pomp głębinowych, procesu technologicznego, zestawu hydroforowego itp.).

**Uwaga:**

Urządzenie końcowe (modem internetowy z publicznym statycznym adresem IP) powinien być umieszczony w pobliżu serwera (Moduł diagnostyczny).

Wraz z systemem będzie zapewniona dostawa i instalacja następujących urządzeń:

- Serwer/stanowisko operatorskie – o parametrach co najmniej:

|   |                       |   |
|---|-----------------------|---|
| 1 | Procesor              |   |
| 2 | Pamięć RAM            | 2GB   |
| 3 | Dysk twardy           | 160 GB  |
| 4 | Karta graficzna       |   |
| 5 | Zasilacz              | UPS – układ zasilania awaryjnego                                |
| 6 | Monitor               | Przekątna: 24"<br>Rozdzielczość: 1900 x 1200                    |
| 7 | Dodatkowe wyposażenie | Klawiatura, mysz komputerowa, listwa antyprzebieciowa, drukarka |
| 8 | Oprogramowanie        | Windows   |

- Moduł diagnostyczny – 1 szt.,
- Switch internetowy – 1 szt.,
- Wykonanie i zainstalowanie oprogramowania – 1 kpl.,
- Integracja systemu – 1 kpl.

## 2.17 Instalacje elektryczne.

### 2.17.1 Dane techniczne.

- Napięcie zasilania 400 V.
- Moc przyłączeniowa 40,0 kW.
- Moc zainstalowana 48,0 kW.
- Moc obciążeniowa 40 kW.

### 2.17.2 System sieciowy.

- przyłączy kablowe TN-C,
- zalicznikowa linia zasilająca TN-C,
- instalacje odbiorcze TN-S.

### 2.17.3 Zasilanie podstawowe.

Zasilanie Stacji Uzdatniania Wody stanowi istniejąca linia kablowa YAKY 4x120 wyprowadzona z rozdzielni nn stacji transformatorowej ST-1624.

Linia jest wprowadzona do złącza kablowo-pomiarowego zabudowanego na ścianie w istniejącym budynku SUW.

### 2.17.4 Zasilanie rezerwowe.

- **Dobór mocy zestawu prądotwórczego.**

Dla mocy szczytowej:

$P_s = 40 \text{ kW}$ ,

uwzględniając prądy rozruchowe silników oraz współczynnik mocy przy rozruchu silników należy zastosować zespół prądotwórczy o mocy minimalnej:

$S_G = 62,5 \text{ kVA}$ .

- **Dobór zestawu prądotwórczego.**

Dla zasilania rezerwowego SUW proponuje się zespół prądotwórczy na ramie do zabudowy wewnętrznej z rozruchem automatycznym.

Moc pozorna znamionowa P.R.P. 74 kVA.

Moc czynna znamionowa P.R.P. 59 kW.

Prąd znamionowy P.R.P. 107 A.

Moc pozorna maksymalna L.T.P. 82 kVA.

Moc czynna maksymalna L.T.P. 65 kW.

Wyposażenie standardowe:

Sterownik,

Wyłącznik sterownika,

Wyłącznik główny agregatu,

Cewka wzrostowa wyłącznika głównego,

Sygnalizator dźwiękowy awarii,

Przycisk awaryjnego zatrzymania,

Akumulator rozruchowy 100 Ah,

Ładowarka akumulatora,

Grzałka silnika sterowana termostatem,

Wyłącznik grzałki na płycie czołowej,

Olej silnikowy,

Kontrola niskiego ciśnienia oleju,

Kontrola wysokiej temperatury silnika,

Ramozbiornik z przestrzenią retencyjną,

Korki spustowe przestrzeni retencyjnej,

Zamykany wlew paliwa na zewnątrz obudowy,

Pomiar poziomu paliwa,



Tłumik spalin z kompensatorem drgań,  
Płyn chłodzący,  
Wibroizolatory drgań silnika i prądnicy,  
Uchwyty transportowe.

Wyposażenie i opcje dodatkowe:

Układ przełącznikowy SZR 125 wewnętrzny,  
Modem komunikacji,  
Podłączenie agregatu wraz z uruchomieniem.

• **Instalacja zestawu prądotwórczego.**

Projektowany zestaw prądotwórczy będzie ustawiony w wydzielonym pomieszczeniu wg projektu budowlano-konstrukcyjnego.

Między agregatem prądotwórczym a SZR 125 ułożyć:

- kabel odbioru mocy - 4xH07RN-F35;
- kabel potrzeb własnych - YKY 3x2,5;
- kabel sterowniczy 230 V - YKSY 14x1;
- kabel sterowniczy 24 V - YKY 4x1,5.

Punkt zerowy prądnicy należy uziemić;  $R \leq 5 \Omega$ .

### **2.17.5 Układ rozliczeniowy.**

Przewidziano rozliczeniowy pomiar energii elektrycznej w układzie bezpośrednim, usytuowany w wydzielonym segmencie licznikowym istniejącego złącza kablowo-pomiarowego. Jako zabezpieczenie przelicznikowe przewidziano wkładki topikowe NH-1 63A/gG zabudowane w istniejącym złączu kablowym.

### **2.17.6 Włz – zalicznikowa linia zasilająca.**

Zalicznikową linię zasilającą od złącza kablowo-pomiarowego do rozdzielnic „RE” zlokalizowanej w budynku SUW wykonać przewodem YLY 4x25.

### **2.17.7 Obwody kablowe.**

Trasy projektowanych kabli siłowych i sterowniczych przedstawiono na rys. E1.

Głębokość ułożenia kabli - 0,7 m.

Głębokość ułożenia kabli - 0,7 m.

Kable układać na 10 cm warstwie piasku, taką samą warstwą piasku kabel przysypać, następnie 15 cm warstwą gruntu rodzimego i osłonić folią PCV 0,5 mm w kolorze niebieskim. Kable zaopatrzyć w trwałe opaski kablowe określające właściciela, typ kabla, relację trasy. Do dalszej eksploatacji należy zachować istniejące kable siłowe i sterownicze prowadzone do studni ujęciowych.

### **2.17.8 Rozdzielnica energetyczna „RE”.**

Dla zasilania projektowanych obwodów odbiorczych w budynku hali technologicznej należy zamontować główną rozdzielnicę energetyczną „RE” wg rys. E6.

### **2.17.9 Instalacje oświetlenia, siły i sterowania.**

Obwody gniazd wtyczkowych, oświetlenia, siły i sterowania wykonać przewodami kabelkowymi 450/750 V. Przewody obwodów hali technologicznej układać w korytkach kablowych Fe/Zn. Podejścia do urządzeń technologicznych i gniazd wtyczkowych wykonać w rurkach/listwach PCV. Podejścia do silników urządzeń technologicznych wykonać w rurach osłonowych pod posadzką. Przewody obwodów pomieszczeń pomocniczych układać na ścianach w listwach elektroinstalacyjnych z PCW. Wentylator chlorowni załączany będzie przyciskiem w kasecie sterowniczej usytuowanej przed wejściem do chlorowni. Po odmierzeniu ustalonego czasu nastąpi zwolnienie elektrozaczepu (zamka elektrycznego) w drzwiach, umożliwiając wejście do pomieszczenia. Praca wentylatora będzie podtrzymywana czujnikiem ruchu z wyjściem przekaźnikowym.

#### **2.17.10 Instalacja wyrównawcza.**

W obiekcie należy rozbudować istniejącą główną szynę wyrównawczą Fe/Zn 25x4, do której należy przyłączyć metalowe konstrukcje budynku, urządzenia technologiczne, korytka kablowe, obudowy urządzeń elektrycznych itp.. Jako elementy szyny wyrównawczej można wykorzystać metalowe ościeżnice drzwi. Główną szynę wyrównawczą połączyć z głównym zaciskiem uziemiającym GZU. Szynę wyrównawczą pomalować w żółto-zielone pasy. Połączenia wyrównawcze wykonać przewodem LgYżo 16. Główny zacisk uziemiający uziemić.

#### **2.17.11 Ochrona przed porażeniem elektrycznym.**

Dla zapewnienia ochrony przy uszkodzeniu zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania. Wszystkie części przewodzące dostępne należy przyłączyć do przewodu "PE". Rozdział przewodu PEN na PE i N dokonać w projektowanej rozdzielnicy „RE”. Punkt rozdzielenia należy uziemić. Ze względu na możliwość zasilania SUW z agregatu prądotwórczego konieczne jest uzyskanie rezystancji uziemienia  $R \leq 5 \Omega$ . Dla zapewnienia wymaganej rezystancji uziemienia, istniejący uziom poziomy należy rozbudować o dodatkowe uziomy pionowe z pręta  $\varnothing 16$ ;  $l = 12$  m. Obwody zakończone gniazdami wtyczkowymi chronić wyłącznikami różnicowo-prądowymi. Dla gniazd wtyczkowych lamp przenośnych w hali technologicznej i pomieszczenia agregatu przewidziano obwody SELV 24 V.

#### **2.17.12 Ochrona przeciwprzebieciowa.**

Dla wyrównanie potencjałów, oraz ochrony przeciwprzebieciowej, w rozdzielnicy RE należy zastosować wielopolowy ogranicznik hybrydowy klasy B+C. Ogranicznik zapewni skoordynowaną ochronę przebieciową  $\leq 1,5$  kV.

#### **2.17.13 Rozdzielnia technologiczna „RT”.**

Rozdzielnica technologiczna „RT” stanowi integralną część wyposażenia technologicznego, jest konfigurowana i dostarczana łącznie z urządzeniami technologicznymi SUW. Rozdzielnica „RT” zasilana jest z rozdzielnicy energetycznej „RE”. Rozdzielnica technologiczna „RT” jest rozdzielnią zawierającą urządzenia pośrednie dla elementów elektrycznych Stacji Uzdatniania Wody. Zawiera ona w sobie zasilanie i sterowanie pompami głębinowymi, pompą płuczącą, przepustnicami, elektrozaworami. Znajdują się w niej również zabezpieczenia zwarciorowe, różnicowo-prądowe i zabezpieczenia termiczne dla sterowanych urządzeń. Rozdzielnica technologiczna jest także miejscem przyłączenia wszelkich elementów pomiarowo - kontrolnych takich jak czujnik poziomu wody w studni głębinowej, sygnalizatorów poziomu w zbiorniku retencyjnym wody uzdatnionej, przepływomierzy oraz prądowych przetworników ciśnienia. Na drzwiach rozdzielni zamontowany jest panel dotykowy, dzięki któremu możemy sterować pracą całej Stacji z wyłączeniem agregatu sprężarkowego, który posiada własny regulator. Włączanie odpowiednich urządzeń następuje poprzez aparaturę łączeniową (kompaktowe wyłączniki silnikowe, styczniki, przekaźniki) itp. Do rozruchu silników pomp głębinowych należy zastosować elektroniczne układy łagodnego rozruchu „sofstarty”.

#### **2.17.14 Sterowanie i sygnalizacja.**

Projektowana Stacja Uzdatniania Wody pracować ma całkowicie automatycznie. Pracą zarządzać będzie sterownik mikroprocesorowy swobodnieprogramowalny zapewniający automatyczne działanie procesów filtracji oraz płukania filtrów. Po przepompowaniu zadanej ilości wody ze studni głębinowej lub upłynięciu określonej liczby dni, sterownik realizuje automatycznie cały proces płukania ze wskazaniem na okres nocny. Pracą pomp głębinowych sterują czujniki poziomu lustra wody umieszczone w zbiorniku wyrównawczym.

- **Praca stacji w trybie uzdatniania wody.**

Na podstawie sygnałów z sygnalizatorów poziomów dokonywane jest napełnianie zbiornika retencyjnego pompą głębinową. Tłoczy ona wodę ze studni głębinowej do budynku stacji i poprzez zestaw napowietrzający, zestawy filtracyjne do zbiornika retencyjnego. W zbiorniku retencyjnym znajdują się sygnalizatory poziomu wody odpowiedzialne za załączenie (bądź wyłączenie) pompy głębinowej. Podczas pracy pompy głębinowej dokonywany jest pomiar ilości przepompowanej wody.

- **Praca w trybie płukania.**

Proces płukania rozpoczyna się o ustawionej programowo godzinie płukania i upłynięciu określonej liczby dni bądź określonej zadanej ilości wody mierzonej wodomierzem za pompą głębinową na wejściu do Stacji. W początkowej fazie napełnianie jest zbiornik retencyjny do poziomu maksymalnego. W następnej kolejności układ przechodzi do spustu wody z pierwszego filtru. Po spuszczeniu wody następuje otwarcie odpowiednich przepustnic i rozpoczyna się płukanie (wzruszenie złoża) filtru powietrzem z dmuchawy, po czym filtr płukany jest wodą przy innym odpowiednim ustawieniu przepustnic. W następnej kolejności woda tłoczona jest poprzez filtr do odstoju stabilizując złoża. Po zakończeniu powyższych procedur układ kończy płukanie filtra nr 1 i przechodzi do płukania kolejnego filtra w identyczny sposób wg ustalonej procedury. Po zakończeniu płukania filtrów następuje przejście do pracy w trybie uzdatniania.

- **Sterownik mikroprocesorowy.**

Swobodnie programowalny sterownik służy do sterowania pracą urządzeń stosowanych na Stacjach Uzdatniania Wody. Dzięki zastosowaniu pamięci możliwe jest wykonywanie różnych funkcji sterujących zgodnych z wymaganiami Zamawiającego. Posiada on wejścia pomiarowe pozwalające na podłączenie różnych urządzeń pomiarowych takich jak ciśnieniomierze i przepływomierze, co przy odpowiednim oprogramowaniu umożliwia realizację rozmaitych funkcji dodatkowych (pomiar i rejestracja ciśnień, przepływów, sygnalizacja przekroczeń i stanów awaryjnych itp.). Sterownik wystawia odpowiednie sygnały sterujące włączające i wyłączające określone urządzenia na podstawie sygnałów otrzymywanych z czujników poziomu wody, przepływomierzy, prądowych przetworników ciśnienia oraz programu wewnętrznego jak i wewnętrznego programowalnego zegara wyznaczającego rozpoczęcie procesu płukania. Sterownik na podstawie sygnałów analogowych dostarczanych z czujników zewnętrznych (ciśnieniomierze, czujniki poziomu wody, wodomierze, sondy konduktometryczne i hydrostatyczne) realizuje również zadania:

- włącza i wyłącza pompy I stopnia w zależności od poziomu wody w zbiorniku retencyjnym;
- podczas procesu płukania załącza zawory elektromagnetyczne doprowadzające powietrze do filtrów;
- zabezpiecza pompę płuczącą przed suchobiegiem w przypadku, gdy poziom wody w zbiorniku retencyjnym obniży się poniżej określonego poziomu lub przy braku przepływu mierzonego wodomierzem przy pompie płuczącej;
- blokuje włączenie pomp I stopnia i pompy płuczącej, jeżeli układ elektryczny któregośkolwiek z tych urządzeń wykazuje awarię;
- steruje pracą przepustnic z napędem pneumatycznym przy filtrach;
- umożliwia odczyt aktualnych parametrów podczas pracy oraz przy zablokowanej możliwości włączenia urządzeń;
- umożliwia ręczne sterowanie poszczególnymi urządzeniami;
- opcjonalnie umożliwia całodobowy monitoring stacji uzdatniania wody.

## **2.17.15 Demontaż.**

Istniejącą rozdzielnicę zasilająco-sterowniczą, szafki sterownicze oraz instalacje elektryczne w budynku SUW należy zdemontować.

## 2.17.16 Sprawdzenie i odbiór techniczny.

- Wszystkie prace wykonać zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami.
- Wykonać inwentaryzację geodezyjną robót zanikających.
- Wykonać następujące badania linii kablowych:
  - sprawdzenie ciągłości żył,
  - pomiar rezystancji izolacji,
  - próbę napięciową izolacji.
- Przed oddaniem instalacji do eksploatacji należy wykonać badania odbiorcze.  
 Próby instalacji powinny obejmować między innymi:
  - sprawdzenie ciągłości przewodów ochronnych,
  - pomiary rezystancji izolacji,
  - pomiary rezystancji uziemienia,
  - sprawdzenie skuteczność ochrony przeciwporażeniowej.
- Do odbioru technicznego wykonawca dostarcza dokumenty:
  - inwentaryzację geodezyjną linii kablowej,
  - dokumentację powykonawczą z naniesionymi ew. zmianami,
  - dziennik budowy z odpowiednimi wpisami,
  - protokoły pomiarów linii kablowej,
  - protokoły pomiarów instalacji elektrycznych,
  - protokoły pomiarów rezystancji uziemienia.
- Wszystkie zastosowane materiały i urządzenia winny posiadać stosowne certyfikaty i deklaracje zgodności.

## 2.17.17 Lista przewodów i kabli obwodów siłowych i sterowniczych.

| Lp. | Przewody i kable |                | Połączenie          |   | Długość [m] |
|-----|------------------|----------------|---------------------|---|-------------|
|     | Oznaczenie       | Typ i przekrój | Od jedn. montażowej | Do jednostki montażowej                 |             |
| 1   | W 01             | YLY 4x25       | Złącze kablowe      | Wyłącznik p.poż.                        | 5           |
| 2   | W 02             | YLY 4x25       | Wyłącznik p.poż.    | SZR                                     | 11          |
| 3   | W 03             | HdGs 2x2,5     | Wyłącznik p.poż.    | Agregat prądowórczy                     | 15          |
| 4   | W 04             | YLY 4x25       | SZR                 | Rozdzielnica energetyczna RE            | 20          |
| 5   | W 05             | 4x H07RN-F35   | SZR                 | Agregat prądowórczy                     | 4x4         |
| 6   | W 06             | YKY 3x2,5      | SZR                 | Agregat prądowórczy                     | 4           |
|     |                  | YKY 4x1,5      | SZR                 | Agregat prądowórczy                     | 4           |
|     |                  | YKSY 14x1      | SZR                 | Agregat prądowórczy                     | 4           |
| 7   | W 07             | YDY 3x1,5      | Agregat prądowórczy | Siłownik przepustnicy czerpni powietrza | 10          |
| 8   | W 08             | YKYżo 4x10     | RT                  | SP1 - Pompa ujęciowa w studni I         | 14          |
| 9   | W 09             | YKYżo 4x10     | RT                  | SP2 - Pompa ujęciowa w studni II        | 14          |
| 10  | W 10             | YKY 3x1,5      | RT                  | SC1 - Czujnik poziomu studni I          | 16          |
| 11  | W 11             | YKY 3x1,5      | RT                  | SC2 - Czujnik poziomu studni II         | 16          |
| 12  | W 12             | YKY 5x16       | RE                  | Rozdzielnica technologiczna RT          | 5           |
| 13  | W 13             | YKYżo 4x1,5    | RT                  | Pompa popłuczyn                         | 22          |
|     |                  | YKYftly 3x1,5  | RT                  | Sonda hydr. W odstożniku popłuczyn      | 22          |
| 14  | W 14             | YKYftly 3x1,5  | RT                  | Sonda hydr. W zbiorniku wody I          | 48          |
|     |                  | YKY 3x1,5      | RT                  | Wył. Pływakowy w zbiorniku wody I       | 48          |
| 15  | W 15             | YKYftly 3x1,5  | RT                  | Sonda hydr. W zbiorniku wody II         | 53          |
|     |                  | YKY 3x1,5      | RT                  | Wył. Pływakowy w zbiorniku wody II      | 53          |
| 16  | W 16             | YDY 5x10       | RE                  | Rozdzielnica zestawu hydroforowego RH   | 11          |
| 17  | W 17             | YDYżo 5x2,5    | RE                  | Zestaw gniazd wtyczkowych „kombi”       | 6           |
| 18  | W 18             | YDYżo 4x4      | RT                  | Pompa płuczająca                        | 14          |
| 19  | W 19             | YDYżo 5x2,5    | RT                  | Sprężarka                               | 16          |
| 20  | W 20             | YDYżo 4x4      | RT                  | Dmuchawa                                | 21          |
| 21  | W 21             | JZ-500 3G1,5   | RT                  | Chlorator                               | 7           |
|     |                  | JZ-500 7x1,5   | RT                  |   | 7           |
| 22  | W 22             | LIYCY 4x0,34   | RT                  | Rozdzielnia pneumatyczna                | 12          |
|     |                  | YSLY 2x0,75    | RT                  |   | 12          |
| 23  | W 23             | YDYżo 3x1,5    | RE                  | Wentylator chlorowni                    | 10          |

|    |      |              |    |                                       |    |
|----|------|--------------|----|---------------------------------------|----|
| 24 | W 24 | YDY 3x1      | RE | Czujnik ruchu                         | 3  |
| 25 | W 25 | YDY 2x1,5    | RE | Elektrozaczep chlorowni               | 9  |
| 26 | W 26 | YDY 5x1      | RE | Kaseta sterownicza K3 chlorowni       | 9  |
| 27 | W 27 | YSLY 7x0,75  | RT | Przepustnice filtrów                  | 14 |
| 28 | W 28 | YSLY 7x0,75  | RT | Przepustnice filtrów                  | 15 |
| 29 | W29  | YSLY 7x0,75  | RT | Przepustnice filtrów                  | 17 |
| 30 | W30  | LIYCY 4x0,34 | RT | Przepływomierz                        | 15 |
|    |      | JZ 500 3x1,5 | RT |                                       | 15 |
| 31 | W31  | LIYCY 4x0,34 | RT | Przepływomierz                        | 17 |
|    |      | JZ 500 3x1,5 | RT |                                       | 17 |
| 32 | W32  | LIYCY 4x0,34 | RT | Przepływomierz                        | 18 |
|    |      | JZ 500 3x1,5 | RT |                                       | 18 |
| 33 | W33  | YDY 3x1,5    | RT | Rozdzielnica zestawu hydroforowego RH | 10 |

#### 2.17.18 Specyfikacja rozdzielnic RE.

| L.p. | Nazwa i typ aparatu                                  | szt. |
|------|--|------|
| 1    | Ogranicznik przepięć TNS                             | 1    |
| 2    | Rozłącznik izolacyjny (z widoczną przerwą) 3p; 160 A | 1    |
| 3    | Rozłącznik bezpiecznikowy D02; 3p                    | 2    |
| 4    | Rozłącznik izolacyjny 1p; 16 A                       | 1    |
| 5    | Wyłącznik silnikowy 3p; 0,63 A; + 1zw+1roz           | 1    |
| 6    | Wyłącznik nadprądowy C10/1                           | 1    |
| 7    | Wyłącznik nadprądowy C16/3                           | 1    |
| 8    | Wyłącznik nadprądowy C0,5/1                          | 1    |
| 9    | Wyłącznik nadprądowy B6/1                            | 1    |
| 10   | Wyłącznik nadprądowy B10/1                           | 2    |
| 11   | Wyłącznik różnicowo-nadprądowy B16/0,03              | 5    |
| 12   | Wyłącznik różnicowy 25/4/003                         | 1    |
| 13   | Rozdzielnica stojąca IP54                            | 1    |
| 14   | Transformator 230/24 V; 60 VA                        | 1    |
| 15   | Lampka sygnalizacyjna trójfazowa 230 V               | 1    |

#### 2.17.19 Specyfikacja aparatów sterowania wentylatora chlorowni.

| Lp. | Oznaczenie | Nazwa i typ aparatu  | szt. |
|-----|------------|--|------|
| 1   | T          | Transformator 230/12 V; 60 VA <sup>1) 2)</sup>   | 1    |
| 2   | KM         | Stycznik 4zw; 230 V; 25 A <sup>1) 2)</sup>   | 1    |
| 3   | QM         | Wyłącznik silnikowy 3p; 0,63 A; + 1zw+1roz <sup>1) 2)</sup>  | 1    |
| 4   | H3         | Lampka czerwona; 230 V <sup>2)</sup>   | 1    |
| 5   | KA, KB     | Przełącznik pomocniczy 230V AC; 2zw+2roz <sup>2)</sup>   | 2    |
| 6   | KT1        | Przełącznik czasowy 230V AC<br>(opóźnione załączanie i wyłączanie sterowane zestykiem) <sup>2)</sup> | 1    |
| 7   | KT2        | Przełącznik czasowy 230V AC<br>(opóźnione zadziałanie sterowane zestykiem) <sup>2)</sup>             | 1    |
| 8   | X1         | Złączka listwowa <sup>2)</sup>   | 8    |
| 9   | S1         | Przycisk 1zw <sup>3)</sup>   | 1    |
| 10  | H1         | Lampka czerwona migająca; 230 V <sup>3)</sup>  | 1    |
| 11  | H2         | Lampka zielona; 230 V <sup>3)</sup>  | 1    |
| 12  | B          | Czujnik ruchu z wyjściem przekaźnikowym <sup>4)</sup>  | 1    |

<sup>1)</sup> ujęto w „Specyfikacji rozdzielnic RE”

<sup>2)</sup> montaż w rozdzielnic RE

<sup>3)</sup> elementy kasety sterowniczej K3 (montaż przed drzwiami chlorowni)

<sup>4)</sup> montaż w chlorowni

### **2.17.20 Zestawienie oprav oświetleniowych.**

| <b>L.p.</b> | <b>Oznaczenie</b> | <b>Typ</b>                        | <b>szt.</b> | <b>Uwagi</b>       |
|-------------|-------------------|-----------------------------------|-------------|--------------------|
| 1           | A                 | 2x36 W; T8; IP65                  | 12          |                    |
| 2           | B                 | Naświetlacz halogenowy 70 W, IP55 | 2           | z czujnikiem ruchu |
| 3           | C                 | Oprawa sodowa 150 W               | 1           |                    |

### **2.17.21 Zestawienie elementów tras kablowych.**

| <b>L.p.</b> | <b>Typ</b>                 | <b>szt.</b> |
|-------------|----------------------------|-------------|
| 1           | Korytka kablowe 200H42-3 m | 8           |
| 2           | Kolanko 200H42             | 4           |
| 3           | Trójnik 200H42             | 1           |
| 4           | Trójnik redukcyjny 200H42  | 5           |
| 5           | Wysięgnik WW 200           | 20          |
| 6           | Wysięgnik WW 300           | 5           |
| 7           | Wysięgnik WFL 200          | 3           |
| 8           | Łuk przegubowy 200H42      | 1           |
| 9           | Pokrywa 200/2              | 3           |
| 10          | Odstępnik ODB              | 6           |
| 11          | Łącznik H42                | 6           |
| 12          | Łącznik przegubowy H42     | 4           |

### **2.18 Warunki gruntowo – wodne.**

Ocenę warunków gruntowo – wodnych przyjęto na podstawie profili litologicznych istniejących studni wierconych głębinowych. W miejscu zamierzenia inwestycyjnego tj. na wysokości układania kanałów kanalizacyjnych i posadowieniu odstoju popłuczyn występują głównie piaski gliniaste oraz glina zwarta. Wody gruntowej nie stwierdzono. Do kosztorysowania robót ziemnych przyjęto 30,0% udziału gruntów kat. I-II i 70,0 % gruntów kat. III-IV, ze względu na występujące w podłożu gliny.

Na podstawie dyspozycji wynikających z Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012r. poz. 463), zaliczono niniejszą inwestycję do obiektów budowlanych pierwszej kategorii geotechnicznej.

### **3. Uwagi końcowe.**

- Budowę stacji uzdatniania należy prowadzić w ten sposób aby następowała ciągła dostawa wody do odbiorców.
- Podstawowym ujęciem wody jest studnia Nr-1a i Nr-2a.
- Całość robót wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania, odbioru robót budowlano – montażowych”, normami i instrukcjami branżowymi, właściwymi dla danego rodzaju robót oraz fachowym nadzorem.
- Ścisłe przestrzegać aktualnych przepisów i zasad BHP dla występujących rodzajów robót.
- Roboty budowlane prowadzić pod stałym nadzorem osoby do tego uprawnionej zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych przy zachowaniu warunków BHP.
- Stosować materiały budowlane odpowiadające PN.
- W przypadku stwierdzenia innych warunków od przyjętych w niniejszym opracowaniu należy powiadomić projektanta

- Wszelkie skrzyżowania z obcymi urządzeniami wykonać zgodnie z uzgodnieniami i „Warunkami ...” wydanymi przez Instytucje mające te urządzenia w posiadaniu.
- W sytuacji natrafienia na urządzenia podziemne nie naniesione na mapach, należy przerwać prace ziemne w celu określenia dalszego postępowania w porozumieniu z Inwestorem.
- Po zakończeniu realizacji inwestycji przekazać użytkownikowi komplet dokumentacji powykonawczej.

Opracował:

inż. Grzegorz Rudomino

#### **4. Załączniki tekstowe.**

1. Warunki techniczne wydane przez Zakład Wodociągów i Kanalizacji Sława Sp. z o.o.
2. Warunki przyłączenia wydane przez ENEA Operator Sp. z o.o Rejon Dystrybucji Wolsztyn.
3. Aneks do warunków przyłączenia ENEA Operator Sp. z o.o Rejon Dystrybucji Wolsztyn.
4. Decyzja znak: SOB.6341.35.2013 z dnia 02-01-2014 roku pozwolenia wodnoprawnego na pobór wód podziemnych z utworów czwartorzędowych wydana przez Starostę Wschowskiego.
5. Decyzja znak: GT-V-8530-B/13/79 z dnia 20-02-1979 roku zatwierdzająca dokumentację hydrogeologiczną i wielkość zasobów wód podziemnych z utworów czwartorzędowych w m. Krzepielów - Krążkowo wydana przez Urząd Wojewódzki w Zielonej Górze Wydział Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska.
6. Wyniki z badań fizykochemicznych wody surowej studni Nr-1a i Nr-2a dostarczone przez Zakład Wodociągów i Kanalizacji Sława Sp. z o.o.



## **5. Opinie i uzgodnienia.**

1. Uzgodnienie z Zakładem Wodociągów i Kanalizacji Sława Sp. z o.o.
2. Uzgodnienie z Lubuskim Wojewódzkim Konserwatorem Zabytków w Zielonej Górze.
3. Uzgodnienie z Rzecznikiem do spraw higieniczno – sanitarnych /część rysunkowa projektu/.