

**TYTUŁ PROJEKTU:** ROZBUDOWA STACJI UZDATNIANIA WODY SARBIA

**ZADANIE:** ROZBUDOWA SUW

**LOKALIZACJA:** Sarbia 10, gm. Duszniki, woj. Wielkopolskie

**KATEGORIA OBIEKTU  
BUDOWLANEGO:** XXX

**INWESTOR:** Gmina Duszniki  
ul. Sportowa 1,  
64-550 Duszniki

**ZAWARTOŚĆ:** PROJEKT WYKONAWCZY

**BRANŻA:** SANITARNA I TECHNOLOGICZNA

**OPRACOWANIE  
ZBIORCZE:** PSK AS ARKADIUSZ SKIBA  
UL. Łanowa 89  
80-777 Gdańsk

**OPRACOWANIE  
BRANŻOWE:** Arkadiusz Skiba  
Nr upr. 129/Gd/2002

**DATA:** 2021.09.15

## SPIS TREŚCI PROJEKTU ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANEGO - CZĘŚĆ OPISOWA:

|     |  |         |
|-----|--|---------|
| 1.  | PRZEDMIOT ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO .....  | str. 03 |
| 2.  | SPOSÓB UŻYTKOWANIA I PROGRAM UŻYTKOWY .....  | str. 03 |
| 3.  | ROZWIĄZANIA ARCHITEKTONICZNE .....   | str. 03 |
| 4.  | CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRY OBIEKTU .....  | str. 03 |
| 5.  | OPINIA GEOTECHNICZA ORAZ SPOSÓB POSADOWIENIA .....   | str. 04 |
| 6.  | LICZBA LOKALI MIESZKALNYCH I UŻYTKOWYCH .....  | str. 04 |
| 7.  | LICZBA LOKALI DLA OSÓB NIEPEŁNOSPRAWNYCH .....   | str. 04 |
| 8.  | OPIS DOSTĘPNOŚCI DLA OSÓB NIEPEŁNOSPRAWNYCH .....  | str. 04 |
| 9.  | PARAMETRY TECHNICZNE .....   | str. 04 |
| a)  | WODA I ŚCIEKI .....  | str. 04 |
| b)  | EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ .....  | str. 05 |
| c)  | ODPADY .....   | str. 05 |
| d)  | WŁAŚCIWOŚCI AKUSTYCZNE I PROMIENIOWANIE .....  | str. 05 |
| e)  | WPLYW OBIEKTU NA ŚRODOWISKO .....  | str. 05 |
| f)  | ZAOPATRZENIE W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ .....   | str. 05 |
| 10. | ANALIZA MOŻLIWOŚCI REALIZACJI WYSOCE WYDAJNYCH SYSTEMÓW ALTERNATYWNYCH<br>ZAOPATRZENIA W ENERGIĘ I CIEPŁO .....  | str. 05 |
| 11. | ANALIZA MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA URZĄDZEŃ, KTÓRE AUTOMATYCZNIE REGULUJĄ<br>TEMPERATURĘ ODDZIELNIE W POSZCZEGÓLNYCH POMIESZCZENIACH LUB W WYZNACZONEJ<br>STREFIE OGRZEWANEJ ..... | str. 06 |
| 12. | ELEMENTY WYPOSAŻENIA INSTALACYJNEGO .....  | str. 06 |
| 13. | WARUNKI OCHRONY P.POŻ .....  | str. 14 |

## ZAŁĄCZNIKI

|             |   |         |
|-------------|---|---------|
|             | OŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW O ZGODNOŚCI DOKUMENTACJI Z PRZEPISAMI   |         |
| Załącznik 1 | Branża instalacji sanitarnych .....   | str. 17 |
|             | UPRAWNIENIA I ZAŚWIADCZENIA O POSIADANIU WYMAGANYCH UPRAWNIENI PROJEKTOWYCH I<br>PRZYNALEŻNOŚCI PROJEKTANTÓW DO ODPOWIEDNICH IZB SAMORZĄDU ZAWODOWEGO PROJEKTANTÓW. |         |
| Załącznik 2 | Branża sanitarna .....  | str. 18 |

**CZĘŚĆ RYSUNKOWA:**

| PROJEKT ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY |         |                           |       |       |
|------------------------------------|---------|---------------------------|-------|-------|
| L.p.                               | Nr rys. | Nazwa rysunku             | Skala | Uwagi |
| 1                                  | T-01    | Technologia – Rzut z góry | 1:100 |       |
| 2                                  | T-02    | Przekrój A-A              | 1:50  |       |
| 3                                  | T-03    | Przekrój B-B              | 1:50  |       |
| 4                                  | S-1     | Schemat technologiczny    |       |       |
|                                    |         |                           |       |       |
|                                    |         |                           |       |       |
|                                    |         |                           |       |       |
|                                    |         |                           |       |       |
|                                    |         |                           |       |       |
|                                    |         |                           |       |       |
|                                    |         |                           |       |       |
|                                    |         |                           |       |       |
|                                    |         |                           |       |       |
|                                    |         |                           |       |       |
|                                    |         |                           |       |       |
|                                    |         |                           |       |       |

# **CZĘŚĆ OPISOWA DLA PROJEKTU**

## **1. PRZEDMIOT ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO (rodzaj i kategoria obiektu budowlanego)**

Przedmiotem opracowania jest projekt rozbudowy stacji uzdatniania wody, położonej w Sarbi 10, w miejscowości Sarbia. Kategoria obiektu budowlanego XXX – stacja uzdatniania wody.  
Podstawowym celem niniejszego opracowania jest wykonanie projektu wykonawczego umożliwiającego wykonanie rozbudowy SUW.  
Zadanie posiada już pozwolenie na budowę.

Remont instalacji w budynku:

1. Dobudowanie nowej hali filtrów.
2. Dostawienie filtrów w celu zwiększenia wydajności SUW

## **2. SPOSÓB UŻYTKOWANIA I PROGRAM UŻYTKOWY**

Przedmiotem opracowania jest zwiększenie wydajności stacji uzdatniania wody poprzez dostawienie filtrów. Poza halą filtrów teren uzupełniają urządzenia związane z produkcją wody.

## **3. ROZWIĄZANIA ARCHITEKTONICZNE, układ przestrzenny oraz forma architektoniczna**

Budynek z dachem płaskim, architektura przemysłowa. Kolorystyka odcienie białego. Budynek parterowy.

## **4. CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRY OBIEKTU**

Powierzchnię użytkową budynku pomniejsza się o powierzchnię: przekroju poziomego wszystkich wewnętrznych przegród budowlanych, przejść i otworów w tych przegrodach, przejść w przegrodach zewnętrznych, balkonów, tarasów, loggii, schodów wewnętrznych i podestów w lokalach mieszkalnych wielopiętrowych, nieużytkowych poddaszy,  
– powierzchnię użytkową budynku powiększa się o powierzchnię: antresol oraz wbudowanych, ściennych szaf, schowków,  
– przy określaniu powierzchni użytkowej powierzchnię pomieszczeń lub ich części o wysokości w świetle równej lub większej od 2,20 m zalicza się do obliczeń w 100%, o wysokości równej lub większej od 1,40 m, lecz mniejszej od 2,20 m – w 50%, natomiast o wysokości mniejszej od 1,40 m pomija się całkowicie,)

## **5. OPINIA GEOTECHNICZA ORAZ SPOSÓB POSADOWIENIA**

5.1 Kategoria geotechniczna obiektu:  
– Nie dotyczy

## **6. LICZBA LOKALI MIESZKALNYCH I UŻYTKOWYCH**

– Nie dotyczy

## **7. LICZBA LOKALI DLA OSÓB NIEPEŁNOSPRAWNYCH (budynki mieszkalne wielorodzinne)**

– Nie dotyczy

## **8. OPIS DOSTĘPNOŚCI DLA OSÓB NIEPEŁNOSPRAWNYCH**

– Nie dotyczy

## 9. PARAMETRY TECHNICZNE

### a. WODA I ŚCIEKI

#### – WODY OPADOWE

Nie dotyczy, poza zakresem - bez zmian.

#### – ŚCIEKI BYTOWE

Nie dotyczy bez zmian

#### – WODA NA CELE BYTOWE

Nie dotyczy bez zmian

#### – OGRZEWANIE

Bez zmian.

### b. EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ

- Projektowany obiekt nie będzie emitował zanieczyszczeń gazowych, pyłowych i płynnych, ani uciążliwych zapachów.

### c. ODPADY

- Odpady wynikające z użytkowania budynku - makulatura, folie, opakowania niezwrótne papierowe i z tworzyw sztucznych gromadzone będą w szczelnych pojemnikach na śmieci. Odpady będą segregowane zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Odpady niebezpieczne, takie jak: tonery, żarówki, baterie, itp. gromadzone będą w oznaczonych pojemnikach i przekazywane odbiorcy uprawnionemu do przetwarzania odpadów niebezpiecznych.

Wywóz odpadów na wysypisko odbywał się będzie w ramach umowy z uprawnionym przedsiębiorstwem.

### d. WŁAŚCIWOŚCI AKUSTYCZNE I PROMIENIOWANIE

#### - Bez zmian

- Użytkowanie zaprojektowanego budynku nie będzie źródłem hałasu, przekraczającymi dopuszczalne normatywnie emisje hałasu.

- W obiekcie i na działce nie przewiduje się stosowania urządzeń i substancji, które byłyby źródłami promieniowania, w szczególności jonizującego, pola elektromagnetycznego i innych zakłóceń, zagrażających ludziom i środowisku.

### e. WPŁYW OBIEKTU NA ŚRODOWISKO

#### - Bez zmian

- Projektowana inwestycja nie spowoduje ujemnego wpływu na środowisko oraz higienę i zdrowie użytkowników oraz terenów otaczających.

Obiekty oraz ich użytkowanie:

- Nie będą powodować przekroczenia żadnego z parametrów dopuszczalnego poziomu szkodliwych lub uciążliwych oddziaływań na środowisko w tym istniejący drzewostan,

- Nie będą źródłem uciążliwych lub szkodliwych odpadów,

- Nie spowodują nieodwracalnych zmian w środowisku przyrodniczym w obrębie zajmowanej działki,

- W żaden inny znaczący sposób nie pogorszy warunków użytkowania terenów sąsiadujących, w szczególności nie przekroczą dopuszczalnego poziomu hałasu zgodnie z obowiązującymi przepisami szczegółowymi, nie spowodują wibracji o natężeniu oddziałującym szkodliwie na środowisko a zwłaszcza na zdrowie ludzi oraz otaczające obiekty budowlane, nie spowodują powstawania promieniowania niejonizującego, stwarzającego zagrożenie zdrowia i życia ludzi, uszkodzenie albo zniszczenie środowiska, nie spowodują emisji substancji zanieczyszczających powietrze atmosferyczne lub emisji nieprzyjemnych zapachów w ilościach ponadnormatywnych.

## **f. ZAOPATRZENIE W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ**

Główne zasilanie bez zmian.

### **10. ANALIZA MOŻLIWOŚCI REALIZACJI WYSOCE WYDAJNYCH SYSTEMÓW ALTERNATYWNYCH ZAOPATRZENIA W ENERGIĘ I CIEPŁO**

- Nie dotyczy

### **11. ANALIZA MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA URZĄDZEŃ, KTÓRE AUTOMATYCZNIE REGULUJĄ TEMPERATURĘ ODDZIELNIE W POSZCZEGÓLNYCH POMIESZCZENIACH LUB W WYZNACZONEJ STREFIE OGRZEWANEJ**

- Nie dotyczy

### **12. ELEMENTY WYPOSAŻENIA INSTALACYJNEGO**

#### **1.1 Założenia wyjściowe**

Przedmiotem opracowania jest modernizacja bloku uzdatniania wody na Stacji Uzdatniania Wody w miejscowości Sarbia, gm. Duszniki Wlkp.

Stacja będzie obiektem bezobsługowym z pełną automatyką procesów technologicznych, zapewniającą uzyskanie wody pitnej o jakości odpowiadającej obowiązującym w tym zakresie rozporządzeniom.

Zakładając obecny jak i perspektywiczny wzrost zapotrzebowania na wodę na podstawie informacji uzyskanych od Inwestora, blok uzdatniania wody należy projektować na przepływ:

$Q_{\text{max. godzinowe}} = 140,00 \text{ m}^3/\text{h}$

$Q_{\text{śred. dobowe}} = 1467,54 \text{ m}^3/\text{d}$

$Q_{\text{śred. roczne}} = 498\,996,00 \text{ m}^3/\text{rok}$

Aktualne pozwolenie wodnoprawne zezwala na eksploatację ujęcia z wydajnością:  $Q_{\text{max. godzinowe}} = 120,00 \text{ m}^3/\text{h}$ . Mając na uwadze perspektywiczny wzrost zapotrzebowania na wodę blok uzdatniania wody projektować należy dla  $Q_{\text{hmax}} = 140,00 \text{ m}^3/\text{h}$ , wykorzystując istniejące:

- ujęcie wód podziemnych; tj. dwie studnie głębinowe
- blok filtracji ciśnieniowej dwustopniowej, na który składają się trzy filtry o średnicy 1800 mm usuwające żelazo oraz trzy filtry o średnicy 1800 mm usuwające mangan
- zbiornik retencyjny - 200 m<sup>3</sup> (4 połączone zbiorniki o poj. 50 m<sup>3</sup> każdy)
- pompownię sieciową II st. o wydajności  $Q_{\text{h}} = 120\text{-}150 \text{ m}^3/\text{h}$ .

#### **1.2 Podstawa opracowania**

Podstawą opracowania projektu jest:

- a) Umowa z Inwestorem – Gmina Duszniki, ul. Sportowa 1
- b) Uzgodnienia ze Zleceniodawcą
- c) Wizja lokalna w terenie

#### **1.3 Zakres opracowania**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest koncepcja modernizacji bloku uzdatniania wody na Stacji Uzdatniania Wody w miejscowości Sarbia, gm. Duszniki Wlkp.

W koncepcji przewidziano następujący zakres robót:

- budowę nowego napowietrzania wody w ciśnieniowym mieszaczu wodno – powietrznych (aeratorze) przed drugim stopniem filtracji

- budowę nowego bloku filtracji ciśnieniowej dwustopniowej w następującej konfiguracji:
  - I stopień filtracji: sześć nowych filtrów o średnicy 1800 mm wypełnionych złożem kwarcowym usuwające związki żelaza
  - II stopień filtracji: sześć istniejących filtrów o średnicy 1800 mm wypełnionych złożem kwarcowo - katalitycznym usuwające związki manganu
  - nowe orurowanie filtrów w technologii PVC z armaturą odcinającą i napędami pneumatycznymi
- modernizację i rozbudowę istniejących na SUW rurociągów zbiorczych w zakresie koniecznym dla włączenia projektowanego bloku napowietrzania i projektowanego bloku filtracji oraz nowej instalacji powietrza i wody do płukania filtrów,
- demontaż istniejącego jednego zbiornika kontaktowego i w jego miejsce wstawienie aeratora II st.

#### 1.4 Projektowana technologia SUW Sarbia

##### 1.4.1 Przyjęty schemat uzdatniania wody

- Pompownia I st. – studnie głębinowe;
- Napowietrzanie ciśnieniowe w istniejącym mieszaczu wodno–powietrznym przed I st. filtracji;  
A następnie kontakt wody z powietrzem w jednym zbiorniku kontaktowym
- I st. filtracji - filtracja na filtrach ciśnieniowych na złożu kwarcowym;
- Napowietrzanie ciśnieniowe w mieszaczu wodno–powietrznym przed II st. filtracji
- II st. filtracji - filtracja na filtrach ciśnieniowych na złożu kwarcowo-katalitycznym;
- Dezynfekcja wody uzdatnionej podchlorynem sodu;
- Zbiorniki retencyjne wody uzdatnionej 4 x 50 m<sup>3</sup>;
- Pompownia II st. ;
- Odstojnik wód popłucznych

##### 1.4.2 Wydajność SUW

Zakładając obecny jak i perspektywiczny wzrost zapotrzebowania na wodę:

Q max. godzinowe = 140,00 m<sup>3</sup>/h

Q śred. dobowe = 1467,54 m<sup>3</sup>/d

Q śred. roczne = 498 996,00 m<sup>3</sup>/rok

##### 1.4.3 Opis pracy SUW

- ujmowaną wodę przed I st. filtracji należy napowietrzyć w ciśnieniowym mieszaczu wodno-powietrznym a następnie powtórnie przed II st. filtracji;
- do mieszaczy należy doprowadzić powietrze ze sprężarki w ilości 10-15% przepływu wody, zapewniając nadciśnienie powietrza w stosunku do wody około 0,5 bara;
- wodę napowietrzoną należy filtrować w układzie dwustopniowej filtracji
- filtrację prowadzić stosując prędkość filtracji 9-10 m/h;
- płukanie złoża po każdym cyklu filtracji wykonać naprzemiennie powietrzem z dmuchawy i wodą uzdatnioną podawaną pompą do płukania;
- wody popłuczne i spust pierwszego filtratu doprowadzić do osadnika wód popłucznych o czasie przetrzymywania 24 godziny;
- wody nadosadowe odprowadzić do ziemi;
- wodę uzdatnioną retencjonować w zbiornikach retencyjnych o pojemności łącznej 200 m<sup>3</sup>, zapewniającej pokrycie potrzeb szczytowych, wodę do płukania filtrów oraz zapas wody do celów p.poż.;
- wodę uzdatnioną dezynfekować podchlorynem sodu stosując dawkę do 0,5 mg Cl<sub>2</sub>/dm<sup>3</sup> za pomocą typowego zestawu dozującego;
- wodę uzdatnioną do sieci tłoczyć zestawem pompowym II st. o wydajności Q max i ciśnieniu wymaganym w sieci.

#### 1.5 Opis i obliczenia urządzeń stacji uzdatniania wody

##### 1.5.1 Studnie głębinowe

Ujęcie wody składa się z istniejących dwóch studni głębinowych zlokalizowanych na terenie SUW, na działce o numerze ewidencyjnym 47/35, należącej do Inwestora. Studnie posiadają zabudowane obudowy nadziemne wykonane w konstrukcji stalowej w osłonie z płyty warstwowej wraz z armaturą i orurowaniem. Takie rozwiązanie

gwarantuje dogodny dostęp do armatury w trakcie eksploatacji. Zapewnia również bezpieczeństwo pracowników w czasie opuszczania pompy głębinowej. Wewnątrz obudowy zamontowano system grzewczy. Głowice studni – typowe. Orurowanie obudowy studni stalowe. Dla lepszej możliwości zapewnienia czystości ujęcia proponuje się w przyszłości wymianę obudów na nowe typu Lange.

#### 1.5.2 Pompy głębinowe dla studni

Do poboru wody z studni przyjęto istniejące pompy głębinowe umożliwiające pracę z wydajnością 140 m<sup>3</sup>/h. W przypadku ich zużycia technicznego należy zamontować nowe pompy zapewniające wymaganą wydajność 140 m<sup>3</sup>/h, przystosowane do pracy z przetwornicą częstotliwości.

#### 1.5.3 Przyłącza wody surowej

Przyjęto istniejące przyłącze wodociągowe do budynku SUW o średnicy 150 mm. Trasa przyłącza przebiega na działce o numerze ewid. 47/35, należącej do Inwestora.

#### 1.5.4 Napowietrzanie wody

Ujmowana woda będzie napowietrzana w dwustopniowym układzie napowietrzania.

##### 1. Napowietrzanie wody przed I st. filtracji

Woda surowa doprowadzona z dwóch pomp głębinowych z łączną wydajnością 140 m<sup>3</sup>/h poddana zostanie napowietrzaniu w istniejącym aeratorze ciśnieniowym. Ilość powietrza powinna wynosić około 10-15% ilości przepływającej wody. W wyniku utleniania zawartego w wodzie żelaza powstawał będzie wolny CO<sub>2</sub>, który łącznie z zawartym w wodzie innymi gazami należy odprowadzić poprzez odpowietrzenie. Odgazowanie będzie następowało w istniejącym jednym zbiorniku kontaktowym.

##### 2. Napowietrzanie wody przed II st. filtracji

Woda po I st. filtracji z łączną wydajnością 140 m<sup>3</sup>/h poddana zostanie napowietrzaniu w aeratorze ciśnieniowym o pojemności zapewniającej minimalnie 3-minutowy czas kontaktu wody z tlenem z powietrza.

Projektuje się zastosowanie aeratora, który posiada:

- wlot wody od góry z dyszą rozbryzgową, DN 150
- wylot wody od dołu zabezpieczony koszem DN 150
- układ pomiaru poduszki powietrznej (wodowskaz z trójelektrodowym czujnikiem poziomym)

Układ ten pozwala najpierw na napowietrzanie wody w poduszce powietrznej. Jest to pierwszy etap napowietrzania.

Drugim etapem jest napowietrzanie wody w dolnej części zbiornika. Sprężone powietrze wtłaczane jest do wody w dolnej części zbiornika i zapewnia odpowiednie napowietrzenie wody. Odbywa się to w dolnej części walczaka, gdzie jest przygotowany króciec z gwintem. Umożliwia on prace konserwacyjne wtrysku powietrza.

Minimalna ilość powietrza wtłaczanego do wody wynosi ok. 5% - 10% przepływającej wody. Do pomiaru ilości powietrza zastosowano rotametr.

- automatyczny spust powietrza

W procesie napowietrzania wody wydzielają się zbędne gazy, które są usuwane poprzez automatyczny spust.

Działanie aeratora z układem pomiaru poduszki powietrznej:

Praca aeratora rozpoczyna się z chwilą włączenia się pompy głębinowej. Woda wpływa do aeratora od góry a wypływa dołem. Napowietrzanie wody odbywa się dwuetapowo. Woda wpływając do aeratora jest rozdeszczowywana w poduszce powietrznej, gromadzi się w dolnej części, gdzie dostarczane w przeciwnym kierunku powietrze ponownie napowietrza wodę. Jednocześnie z aeratora usuwane są niepożądane gazy.

Wielkość poduszki powietrznej w aeratorze ustalana jest automatycznie przez układ kontroli poduszki powietrznej współpracujący z elektromagnetycznym zaworem doprowadzającym powietrze i podobnym zaworem w górnej części do spustu nadmiaru powietrza. Zawory sterowane są z rozdzielni technologicznej.

Oba zawory elektromagnetyczne powinny być wyposażone w ręczne przesterowanie co umożliwia w przypadku awarii sterowania ich przesterowanie i pracę.

Ilość sprężonego powietrza wtłaczana do wody musi być taka, żeby poduszka powietrzna rosła. To jest warunek poprawnej pracy tego typu aeratora. Ponadto ciśnienie powietrza musi być o minimum 1 atmosferę wyższe niż ciśnienie wody.



$$Q = 140 \text{ m}^3/\text{h} = 38,89 \text{ l/s} = 2,33 \text{ m}^3/\text{min}$$

$t_{\text{zał}} > 180 \text{ s}$ .

$$V = Q \cdot t_{\text{zał}} = (140/3600) \cdot 180 = 7,0 \text{ [m}^3\text{]}$$

Ilość powietrza:

$$Q_p = 0,1 \times 2,33 \text{ m}^3/\text{min} = 0,233 \text{ m}^3/\text{min} = 14,00 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\Delta P = 0,1 \text{ MPa}$$

Przyjęto aerator:

- średnica DN 1800 mm
- $F = 2,54 \text{ m}^2$
- objętość  $V = 7,40 \text{ m}^3$
- czas kontaktu  $t_k = 190 \text{ s}$

Powłoki wewnętrzne śrutowane, pokryte farbą do kontaktu z wodą pitną z atestem higienicznym.

Powłoka zewnętrzna śrutowana, pokryta farbą podkładową i zewnętrzną lub żywicą epoksydową dwuskładnikową.

Do napowietrzania wody należy przyjąć dwie sprężarki ze zbiornikami (1+1 rezerwa). Wydajność każdej min. 12 m<sup>3</sup>/h i nadciśnieniu tłoczenia 1,0 MPa. Będzie wykorzystana istniejąca sprężarka śrubowa jako rezerwowa a do niej należy zakupić drugą nową. Sprężarki wyposażać w automatyczny spust kondensatu.

Nowa sprężarka śrubowa:

- posiada osuszacz
- zespół filtrów
- wydajność 20 m<sup>3</sup>/h
- moc silnika 3 kW
- zbiornik 240 litrów
- automatyczny spust kondensatu

Dodatkowo zostanie wykorzystany istniejący zbiornik sprężonego powietrza do którego zostaną podłączone obie sprężarki.

Należy wykonać nową instalację sprężonego wykorzystując filtry z automatycznym spustem kondensatu.

Zapobiegnie to przedostawaniu się wody do instalacji sprężonego powietrza.

#### 1.5.5 Filtracja wody

Po napowietrzeniu wody w aeratorze pierwszego stopnia, woda kierowana jest do nowego pierwszego stopnia filtracji.

Obliczenie ilości filtrów

Wydajność stopnia filtracji wynosi 140 m<sup>3</sup>/h.

W nowej części hali zostanie przygotowany wejście o wymiarze umożliwiającym wprowadzenie zbiornika o średnicy zewnętrznej 1800 mm. Prędkość filtracji ze względu na wyniki badań wody studziennej powinna być jak najniższa. Projektuje się liniową prędkość nie wyższą niż  $V = 10 \text{ m/h}$ .

$$Q = 140,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$V_f = 9 - 10 \text{ m/h};$$

$$F = Q/V = 140/9 = 15,6 \text{ m}^2;$$

Wymagana powierzchnia filtracji 15,6 m<sup>2</sup>.

$$N = 15,6/2,54 = 6 \text{ filtrów DN1800.}$$

Wydajność jednego filtra o średnicy 1800 mm, przy liniowej prędkości  $V = 10 \text{ m/h}$  wynosi 25 m<sup>3</sup>/h.

Projektuje się 6 filtrów o średnicy 1800 mm.

Rzeczywista powierzchnia filtracji wyniesie:  $2,54 \cdot 6 = 15,26 \text{ m}^2$ , a prędkość filtracji  $V = 9,18 \text{ m/h}$ .

Pierwszy stopień filtracji to odżelazianie.

Projektuje się ten stopień wykonać z nowych filtrów o średnicy 1800 mm w ilości 6 sztuk. Filtry będą posiadać w środku dno sitowe z dyszami plastikowymi o szczelinie 0,5 mm. Takie wykonanie filtra powoduje, że nie występują żadne martwe przestrzenie w złożu. Wejście wody projektuje się w walcu co umożliwi w przyszłości lepszy serwis.

Filtry zabezpieczone od zewnątrz odpowiednią powłoką podkładową i następnie pomalowane warstwą nawierzchniową o kolorze np. RAL 5015. W środku filtr powinien być pomalowany warstwą zabezpieczającą z atestem PZH do wody. Wysokość części walcowej 1,5 m.

Instalacja na filtrach z PVC zgodnie z rysunkami.

Złoże filtracyjne:

Ze względu, że pierwszy stopień filtracji służy głównie do usuwania związków żelaza wystarczy zastosować tylko złoża żwirowe.

|   |               |
|---|---------------|
| - warstwa podtrzymująca 4 – 8 mm w wysokości 10 cm    | czyli 400 kg  |
| - warstwa podtrzymująca 2 – 4 mm w wysokości 15 cm    | czyli 625 kg  |
| - warstwa filtracyjna 0,8 – 1,4 mm w wysokości 100 cm | czyli 4075 kg |

Działanie filtracji:

Filtracja jest zasadniczym etapem pracy filtra. Napowietrzona woda przepływając przez złoża filtracyjne z góry ku dołowi pozostawia w nim wytrącone zanieczyszczenia.

Nadmiar powietrza z wcześniejszego procesu aeracji wraz z innymi gazami wyprowadzany jest z filtra przez odpowietrzniki – automatyczny i ręczny.

Odpowietrznik automatyczny może być wykonany z metalu lub plastiku o średnicy podejścia DN40.

Zawór odpowietrzenia ręcznego o średnicy DN15 na filtrach zawsze powinien być lekko uchylony. Nie należy dopuszczać do zapowietrzenia się filtrów, gdyż prowadzi to do odsłaniania się złoża filtracyjnych i pracy niepełnym ich przekrojem.

Ważną czynnością eksploatacyjną jest kontrola działania odpowietrzników na filtrach i ich czyszczenie.

Poza tym należy kontrolować spadek ciśnienia na filtrach porównując wskazania manometrów. Dopuszczalny spadek ciśnienia 0,5 bar.

Obliczenie filtracyklu

Fe = ok. 3 583 µg/l

Długość cyklu filtracyjnego:  $T_f = V_z / (Z_f \times V_f) = 33$  h pracy filtra

Ilość metrów dla cyklu: 1 410 m<sup>3</sup>

Na czas rozruchu proponuje się ustawić 35 h pracy odżelaziacza i 1 450 m<sup>3</sup> wody, która może przepłynąć przez filtr.

Woda po pierwszym stopniu filtracji wpływa na drugi stopień filtracji - odmanganianie. Nim wpłynie, woda musi zostać napowietrzona ponownie.

Drugi stopień filtracji projektuje się wykonać z istniejących filtrów o średnicy 1800 mm w ilości 6 sztuk. Drugi stopień filtracji to odmanganianie. Filtry będą posiadać w środku dno sitowe z dyszami plastikowymi o szczelinie 0,5 mm. Takie wykonanie filtra powoduje, że nie występują żadne martwe przestrzenie w złożu.

Wejście wody projektuje się w walcu co umożliwi w przyszłości lepszy serwis.

Filtry zabezpieczone od zewnątrz odpowiednią powłoką podkładową i następnie pomalowane warstwą nawierzchniową o kolorze np. RAL 5015. W środku filtr powinien być pomalowany warstwą zabezpieczającą z atestem PZH do wody.

Projektuje się zmianę instalacji na filtrach na nową z PVC zgodnie z rysunkami.

Złoże filtracyjne:

Ze względu, że drugi stopień filtracji służy głównie do usuwania związków manganu i jonu amonowego należy

zastosować złożę mieszane. Złożę to musi posiadać przede wszystkim warstwę złoża katalitycznego.

- |  |                |
|--|----------------|
| - warstwa podtrzymująca 4 – 8 mm w wysokości 10 cm                   | czyli 400 kg   |
| - warstwa podtrzymująca 2 – 4 mm w wysokości 15 cm                   | czyli 625 kg   |
| - warstwa filtracyjna masa katalityczna 0,8 – 3 mm w wysokości 40 cm | czyli 2 050 kg |
| - warstwa filtracyjna 0,8 – 1,4 mm w wysokości 60 cm                 | czyli 2 450 kg |

Masa katalityczna:

- ciało stałe
- granulaty czarne bez zapachu
- naturalna ruda manganu
- uziarnienie 0,8 – 3,0 mm
- ciężar nasypowy 1,81 t/m<sup>3</sup>

Działanie filtracji:

Filtracja jest zasadniczym etapem pracy filtra. Napowietrzona woda przepływając przez złożę filtracyjne z góry ku dołowi pozostawia w nim wytrącone zanieczyszczenia.

Nadmiar powietrza z wcześniejszego procesu aeracji wraz z innymi gazami wyprowadzany jest z filtra przez odpowietrzniki – automatyczny i ręczny.

Zawór odpowietrzenia ręcznego na filtrach zawsze powinien być lekko uchylony. Nie należy dopuszczać do zapowietrzenia się filtrów, gdyż prowadzi to do odsłaniania się złożów filtracyjnych i pracy niepełnym ich przekrojem.

Ważną czynnością eksploatacyjną jest kontrola działania odpowietrzników na filtrach i ich czyszczenie.

Poza tym należy kontrolować spadek ciśnienia na filtrach porównując wskazania manometrów. Dopuszczalny spadek ciśnienia 0,5 bar.

Obliczenie filtracyjnego

$M_n = \text{ok. } 458 \text{ } \mu\text{g/l}$

Długość cyklu filtracyjnego:  $T_f = V_z / (Z_f \times V_f) = 311 \text{ h}$  pracy filtra

Ilość metrów dla cyklu: 13 326 m<sup>3</sup>

Na czas rozruchu proponuje się ustawić 324 h pracy odżelaziacza i 13 849 m<sup>3</sup> wody, która może przepłynąć przez filtr.

Usuwanie jonu amonowego rozpoczyna się w momencie samozaszczerpienia się złożów odmanganiaczy. Może to potrwać do 3 miesięcy. Dla przyspieszenia procesu można wykorzystać złożę filtracyjne z istniejących odmanganiaczy.

Złożę takie w ilości ok. 100 kg z każdego filtra należy przechowywać w wilgoci i chłodzie w zamkniętych workach. Po dezynfekcji nowych złożów filtracyjnych i próbnym ruchu można dosypać stare złoża do nowych filtrów. W trakcie rozruchu należy wykonać badanie wody w zakresie mikrobiologicznym.

Przy założonych parametrach filtracji otrzymamy wodę uzdatnioną spełniającą Rozporządzenie Ministra Zdrowia w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi.

Usytuowanie filtrów i aeratorów zgodnie z rysunkiem.

Uzbrojenie układu filtracji

Rurociągi SUW będą wykonane z PVC na ciśnienie 10 bar.

Przepustnice automatyczne o napędzie pneumatycznym z zaworem pilotowym na napięcie 24 V DC.

Regeneracja filtrów

Regeneracja filtrów będzie realizowana poprzez projektowane wzruszanie z dmuchawy i płukanie wodą uzdatnioną z istniejących pomp płuczających. Oba czynniki będą dostarczane do filtrów jednym rurociągiem. Będzie wykorzystany istniejący rurociąg DN 100 wody płuczającej.

Wydajność wody płuczącej dla nowych filtrów powinna wynosić 75 m<sup>3</sup>/h. Jako pompa płuczaca zostanie wykorzystana istniejąca pompa LP 65-125/117 o wydajności 75 m<sup>3</sup>/h. Sterowanie automatyczne pompą będzie realizowane poprzez nową rozdzielnię sterującą.  
Do pomiaru wody płuczącej zostanie zastosowany wodomierz DN100.

Projektowana dmuchawa zostanie zamontowana w sprężarkowni. Dmuchawę projektuje się o wydajności 150 m<sup>3</sup>/h i mocy silnika 7,5 kW. Dmuchawę projektuje się w obudowie dźwiękochłonnej. Dmuchawa zostanie włączona w miejscu istniejącego włączenia sprężonego powietrza do wzruszania. Na rurociągu dmuchawy zostanie zamontowana przepustnica odcinająca i zawór zwrotny międzykołnierzowy. Ponadto jako zabezpieczenie przed zalaniem zastosowano zawór elektromagnetyczny normalnie otwarty DN15. Ponadto zawór ten służy jako zawór ułatwiający rozruch dmuchawy.

#### Parametry regeneracji filtrów

Każda regeneracja składa się następujących etapów:

- spust ciśnienia – pierwsza nastawa 30 sek.

W tym etapie następuje obniżenie ciśnienia w zbiorniku.

- spust wody – pierwsza nastawa 60 sek.

W tym etapie następuje przygotowanie filtra do wzruszania

- wzruszanie – pierwsza nastawa 5 min

W tym etapie następuje wzruszenie złoza za pomocą dmuchawy z intensywnością 280 m<sup>3</sup>/h.

- płukanie wsteczne złoza filtracyjnego – pierwsza nastawa 10 min

W tym etapie następuje płukanie złoza wodą uzdatnioną za pomocą pompy płuczącej z intensywnością 140 m<sup>3</sup>/h.

- pierwszy filtrat – pierwsza nastawa 60 sek.

W tym etapie następuje ułożenie złoza filtracyjnego i wyrzucenie do popłuczyn pierwszej wody z filtracji.

#### Popłuczyny

Popłuczyny będą odprowadzane rurociągiem DN 150 ułożonym pod posadzką. Połączenie rurociągu PVC z filtra z rurociągiem popłuczyn zostanie wykonane poprzez połączenie kołnierzowe – wstawka dwukołnierzowa przezroczysta. To umożliwi dodatkową kontrolę płukania filtra.

Do gromadzenia popłuczyn zostanie wykorzystany istniejący osadnik. Pojemność osadnika wynosić 26 m<sup>3</sup>.

Ilość wód popłucznych:

2,82 m<sup>3</sup>/min x 7 min – 19,74 m<sup>3</sup>

Ilość wody ze spustu pierwszego filtratu 3 m<sup>3</sup>

Łączna pojemność robocza osadnika powinna wynosić :

$V = 19,74 + 3,0 = 22,74 \text{ m}^3$ .

Istniejący odстойnik wód popłucznych zapewnia wymaganą pojemność roboczą.

Projektuje się ustawić sedymentację na 3 godziny.

- wlanie nowych popłuczyn z kolejnego płukanego filtra
- wyrzut już wcześniej sklarowanych popłuczyn poprzez przelew
- sedymentacja

I tak dla każdej następnej regeneracji.

Okresowo należy usuwać osad wytrącony z popłuczyn.

Gdy zajdzie potrzeba umycia osadnika będzie można wykorzystać wodę po zestawie pompowym czyli wodę podawaną do sieci. Wodę taką będzie można pobierać ze złącza hydrantowego DN52 zlokalizowanego na hali filtrów. Takie umiejscowienie zabezpieczy hydrant przed zamrażaniem. Przed złączem będzie zamontowana przepustnica ręczna. Wąż hydrantowy na zewnątrz można przełożyć przez okno.

#### Sprężone powietrze

Sprężone powietrze będzie wytwarzane w istniejącej jednej sprężarce powietrza i jednej nowej. Będzie również wykorzystany istniejący zbiornik sprężonego powietrza.

Dostarczane powietrze do aeratorów powinno zostać zabezpieczone filtrami sprężonego powietrza. W tym celu w

zostaną założone filtry sprężonego powietrza 1/2" o następujących dokładnościach:

- wstępny 40  $\mu\text{m}$
- dokładny 5  $\mu\text{m}$
- węglowy

Rurociąg sprężonego powietrza będzie wykonany w technologii PP o średnicy d25 i ułożony na ścianie i doprowadzony do aeratorów.

#### Układ dozowania dezynfekanta

Projektuje się wykonanie punktów dozujących w newralgicznych punktach instalacji, tj.

- na wodzie surowej przed aeratorami
- przed aeratorem drugiego stopnia
- po odmanganiaczach na wodzie uzdatnionej

Jeśli zajdzie potrzeba zdezynfekowania układu będzie można wykorzystać istniejące układy dozowania oparte na pompce dozującej i zbiorniku. Proponuje się dozowanie gotowego 14% roztworu podchlorynu sodu.

Projektuje się nową pompkę dozującą, która będzie miała możliwość sterowania sygnałem 4-20 mA ze sterownika stacji. Linia ssąca będzie umożliwiać wykorzystanie zbiorników z gotowym roztworem podchlorynu sodu.

Pompka będzie pracować z wydajnością zależną od wydajności aktualnie produkowanej wody.

#### Pompownia

Pompownię stanowi istniejący zestaw hydroforowy o wydajności 120-150 m<sup>3</sup>/h, utrzymujący zadane ciśnienie w sieci. Wydajność uwzględnia przeciwpożarowe zaopatrzenie w wodę. Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16.06.2003 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz.U. Nr 121 poz. 1139) wydajność wodociągu dla jednostki osadniczej objętej opracowaniem w czasie wystąpienia pożaru powinna wynosić:

$$Q_{\text{ppo}} = 10 \text{ dm}^3/\text{s} = 36,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

Zapotrzebowanie wody do celów bytowo-gospodarczych w okresie wystąpienia pożaru należy ograniczyć do 25% godzinowego rozbioru. Ponieważ rozporządzenie nie precyzuje jaki godzinowy rozbiór uwzględnić ( $Q_{\text{srh}}$ ,  $Q_{\text{maxh}}$ ) proponuje się przyjmować do obliczeń wydajności zestawu w okresie wystąpienia pożaru wartość rozbioru maksymalnego.

Istniejący zestaw hydroforowy wyposażony w pompy wielostopniowe, pionowe o parametrach wynikających z dotychczasowego oraz perspektywicznego rozbioru wody i wysokości podnoszenia wynikającej z parametrów sieci posiada wymaganą wydajność.

Pomiar wody dostarczanej do sieci będzie realizowany poprzez istniejący wodomierz.

#### Zbiorniki retencyjne wody uzdatnionej

Całkowita pojemność zbiornika retencyjnego powinna zabezpieczyć retencję na szczytowe godzinowe pokrycie dla odbiorców oraz wodę p. pożarową według Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16.06.2003r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz.U. Nr 121 poz. 1139) oraz wodę do płukania filtrów.

Zgodnie z rozporządzeniem dla celów p.poż. należy zabezpieczyć 10,0 dm<sup>3</sup>/s wody w ciągu 2 godzin.

Istniejące zbiorniki retencyjne zapewniają wymaganą pojemność.

## BRANŻA ELEKTRYCZNA I AKPIA

Układ sterowania oprzeć na sterowniku dowolnie programowalnym. Będą zastosowane dwa sterowniki. Jeden będzie odpowiedzialny za sterowanie SUW a drugi za pracę zestawu pompowego. Rozdzielnię sterującą pracą SUW ustawić w pomieszczeniu gdzie obecnie stoi rozdzielnia. Nowa rozdzielnia będzie posiadać panel operatorski.

Wizualizacja SUW będzie podłączona do istniejącej, którą należy rozbudować.

Pompy głębinowe będą się załączać kolejno w zależności od ubywającej wody w zbiorniku retencyjnym. Ponadto

będą pracować naprzemiennie, żeby zapewnić równomierność zużycia.

### **13. WARUNKI OCHRONY P.POŻ**

- stacja uzdatniania;
- kategorii zagrożenia ludzi: PM;
- ilość kondygnacji: 1
- Wysokość budynku 4 m
- wysokość pomieszczeń: 4 m
- obiekty ani przestrzenie zewnętrzne nie będą zagrożone wybuchem;
- droga pożarowa istniejąca wokół budynku;

mgr inż. **Arkadiusz Skiba**  
spec. instalacji sanitarnych  
upr. nr 129/Gd/2002

## OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Oświadczam, że projekt pt. Modernizacja stacji uzdatniania wody Sarbia jest kompletny i został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami oraz zasadami wiedzy technicznej.