

## Zawartość opracowania

I. Opis techniczny .....	4
1. Podstawa opracowania .....	4
2. Przedmiot i zakres opracowania.....	4
3. Stan istniejący .....	6
4. Dane i założenia projektowe.....	6
4.1. Analiza wody surowej.....	6
4.2. Wydajność ujęcia .....	7
5. Opis rozwiązań projektowych .....	7
6. Dobór urządzeń.....	8
6.1. Pompy głębinowe .....	8
6.2. Filtry ciśnieniowe .....	8
6.2.1. Prędkość filtracji.....	9
6.2.2. Dobór złoża filtracyjnego .....	9
6.2.3. Charakterystyka zastosowanych złóż filtracyjnych .....	9
6.2.4. Płukanie filtrów ciśnieniowych .....	10
6.3. Sprężarka .....	11
6.4. Dmuchała .....	11
6.5. Pompa płuczająca.....	12
6.6. Dozownik podchlorynu sodu .....	12
6.7. Zbiorniki retencyjne wody uzdatnionej.....	13
6.8. Odstojnik popłuczyn .....	14
6.9. Zawory bezpieczeństwa .....	15
6.10. Osuszacze powietrza.....	17
6.11. Agregat prądotwórczy .....	17
7. Rurociągi wodne.....	18
8. Instalacja wody na potrzeby socjalne SUW .....	18
8.1. Próba szczelności .....	18
9. Instalacja sprężonego powietrza .....	19
10. Instalacja kanalizacyjna .....	20
11. Instalacja c.o.....	21
12. Automatyka .....	21
12.1. Wytyczne do automatyki.....	21
12.2. Stany urządzeń podczas filtracji i płukania – harmonogram pracy .....	24
12.3. Funkcje tablicy sterującej.....	26
12.4. Dodatkowe urządzenia AKPiA.....	26
13. Wytyczne branżowe.....	27
13.1. Elektryczne .....	27
13.1. Budowlane .....	28
13.2. Wentylacja .....	28
13.3. Demontaż .....	28
13.4. Sposób prowadzenia modernizacji SUW .....	29
14. Zestawienie urządzeń i armatury .....	30
15. Zestawienie rur i kształtek.....	34
II. Załączniki.....	38
1. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (BIOZ)	
2. Uprawnienia projektantów oraz zaświadczenia o przynależności do izby	
3. Oświadczenie o zgodności dokumentacji projektowej z przedmiotem zlecenia	

### III. Rysunki

- Rys. 1. – Plan zagospodarowania terenu
- Rys. 2. – Schemat technologiczny stacji uzdatniania wody
- Rys. 3. – Budynek technologiczny – rzut pomieszczeń
- Rys. 4. – Budynek technologiczny – przekrój A-A
- Rys. 5. – Budynek technologiczny – przekrój B-B
- Rys. 6. – Budynek technologiczny – przekrój C-C
- Rys. 7. – Budynek technologiczny – instalacje wod.-kan. I c.o.
- Rys. 8. – Aksonometria instalacji wodociągowej
- Rys. 9. – Rozwinięcie instalacji kanalizacyjnej
- Rys. 10. – Odstojnik wód popłucznych
- Rys. 11. – Zbiornik wody uzdatnionej

## I. Opis techniczny

### 1. Podstawa opracowania

Opracowanie projektu Stacji Uzdatniania Wody w miejscowości Gaj Wielki, gmina Kaźmierz zostało opracowane w oparciu o następujące materiały:

- umowa Nr NI – 14/07 zawarta w dniu 2 sierpnia 2007 roku zawartą pomiędzy Gminą Kaźmierz z siedzibą w Kaźmierzu przy ul. Szamotulskiej 20, a firmą DH Systems Sp. z o.o. ul. Gdańska 125, 85-022 Bydgoszcz,
- analiza wody surowej pochodzącej z ujęcia w miejscowości Gaj Wielki dostarczonej przez Inwestora,
- wizja lokalna i inwentaryzacja obecnego terenu ujęcia i stacji uzdatniania wody w miejscowości Gaj Wielki,
- uzgodnienia z Inwestorem i Eksploatatorem projektowanej Stacji Uzdatniania Wody,
- uzgodnienia międzybranżowe,
- obowiązujące Normy i przepisy branżowe,
- katalogi techniczne;

### 2. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest opracowanie dokumentacji projektowej Stacji Uzdatniania Wody w miejscowości Gaj Wielki. Budowa nowej stacji uzdatniania wody ma podnieść wydajność ujęcia do 100m<sup>3</sup>/h.

Pomieszczenia SUW nie są przeznaczone na pobyt ludzi, gdyż łączny czas przebywania tych samych osób jest krótszy niż 2 godziny w ciągu doby, a wykonywane czynności mają charakter dorywczy. Praca tych osób polega na krótkotrwałym przebywaniu związanym z dozorem oraz konserwacją urządzeń i maszyn oraz utrzymaniem ich w czystości i porządku.

Stacja uzdatniania będzie pracować automatycznie, a sterowanie realizowane będą za pomocą tablicy AKPiA.

Zakres budowy stacji uzdatniania obejmuje:

w części technologicznej:

- instalacje 4 filtrów ciśnieniowych o średnicy  $\phi 2500$  mm w układzie filtracji dwustopniowej,
- instalację sprężonego powietrza,
- instalację powietrza i wody do płukania filtrów,
- zastosowanie osuszacza powietrza,
- instalację przepompowni II<sup>o</sup>,

- instalację dezynfekcji NaOCl.
- Instalacje wodociągowe i kanalizacyjne na potrzeby socjalne w budynku stacji,
- Instalacje c.o. w budynku stacji,
- projekt nowej studni głębinowej oraz projekt nowej obudowy studni istniejącej,

w części architektoniczno-konstrukcyjnej:

- projekt architektoniczno – konstrukcyjny nowego budynku,
- projekt zagospodarowania terenu nowej stacji z uwzględnieniem ciągów komunikacyjnych, oświetlenia, ogrodzenia, małej architektury itp.)
- projekt zbiorników wód popłucznych,
- projekt zbiorników retencyjnych,

w części sieciowej:

- projekt sieci wodociągowej wody surowej i uzdatnionej,
- projekt sieci kanalizacyjnej odprowadzającej wody popłuczne ze stacji uzdatniania do odstoju wód popłucznych,
- projekt sieci kanalizacyjnych z budynku SUW do neutralizatora,
- projekt sieci kanalizacyjnej odprowadzającej wody spustowe ze zbiorników wody uzdatnionej,
- projekt sieci kanalizacyjnej z osadnika wód popłucznych do istniejącej kanalizacji,

w części elektrycznej i AKPiA:

- wykonanie instalacji elektrycznej stacji uzdatniania,
- automatyka pracy stacji uzdatniania oparta o sterownik PLC,
- Szczegółowy zakres prac zawarty jest w umowie zawartej między Gminą Kaźmierz z siedzibą w Kaźmierzu przy ul. Szamotulskiej 20, a firmą DH-SYSTEMS Sp. z o.o. ul. Gdańska 125 z Bydgoszczy

### 3. Stan istniejący

Na terenie ujęcia znajdują się następujące obiekty:

- budynek stacji o powierzchni 240m<sup>2</sup>; w budynku wydzielone są następujące pomieszczenia: hala filtrów i zbiorników hydroforowych, pompownia II stopnia, magazyn, WC oraz przedsionek; budynek przeznaczony do rozbiórki
- 1 studnia głębinowa, z pompą G80 VB, studnia wykonana została w 1975 r. przeciętna wielkość poboru 20 m<sup>3</sup>/h przy depresji S=5,5 m; studnia przeznaczona jest do dalszej eksploatacji po zaprojektowaniu nowej obudowy studni oraz wymianie pompy głębinowej;
- zbiornik wód popłucznych; przeznaczony do rozbiórki
- stalowe zbiorniki retencyjne wody uzdatnionej o pojemności 100 m<sup>3</sup> każdy; zbiorniki przeznaczone są do rozbiórki;

W skład technologii przeznaczonej do ujmowania, uzdatniania i przesyłania wody wchodzi następujące urządzenia:

- 4 filtry ciśnieniowe o średnicy 1800 mm, firmy Prowodrol;
- Pompownia II stopnia, 2 pompy 215 PJM,
- 3 zbiorniki hydroforowe o pojemności 6,3 m<sup>3</sup> każdy, firmy Prowodrol;

### 4. Dane i założenia projektowe

#### 4.1. Analiza wody surowej

Analizę wody surowej pochodzącej z ujęcia w miejscowości Gaj Wielki wykonanej w dniu 11.02.2005 r. przez Laboratorium Badania Wody Powiatowej Stacji Sanitarno – Epidemiologicznej w Nowym Tomyślu Pl. Niepodległości 4.

*Tablica 1: Analiza wody surowej z ujęcia Gaj Wielki z dnia 11.02.2005r. oraz wymagania stawiane wodzie przeznaczonej do spożycia przez ludzi*

L.p.	Parametr	Wynik	Norma	Jednostka
1	Mętność	5	1	mg/l / NTU
2	Barwa	15	15	mg/l
3	Zapach	Z <sub>1</sub> R	akceptowalny	-
4	Odczyn	7,3	6,5÷9,5	pH
5	Twardość ogólna (CaCO <sub>3</sub> )	333	500	mg/l
6	Chlorki	7,5	250	mg/l
7	Amoniak	0,28	0,5	mg/l
8	Azotyny	0,010	0,5	mg/l
9	Azotany	0,35	50	mg/l
10	ChZT(KMnO <sub>4</sub> )	1,7	-	mgO <sub>2</sub> /l
11	Żelazo	3,13	0,2	mg/l
12	Mangan	0,20	0,05	mg/l
13	Przewodność w 20°C	573	2500	µS/cm

## 4.2. Wydajność ujęcia

Zgodnie z ustaleniami z Inwestorem przyjęto maksymalną godzinową wydajność stacji uzdatniania na poziomie  $Q_{hmax}=100 \text{ m}^3/\text{h}$ .

## 5. Opis rozwiązań projektowych

W oparciu o analizę wody surowej oraz założoną wydajność ujęcia zaprojektowano technologię uzdatniania wody. Zaprojektowano technologię uzdatniania polegającą na dwustopniowej filtracji. Wypełnienie filtrów stanowić będą złoża wielowarstwowe. Dezynfekcja wody prowadzona będzie przy pomocy podchlorynu sodu.

Woda z dwóch studni głębinowych (studnia istniejąca oraz studnia projektowana) zlokalizowanych na ujęciu kierowana będzie niezależnymi rurociągami o średnicy DN 150 do budynku SUW, w którym następować będzie jej mieszanie. Mieszanina wody surowej kierowana będzie na 2 niezależne ciągi o maksymalnej wydajności  $50 \text{ m}^3/\text{h}$  każdy. Pomiar ilości wody surowej mierzony będzie lokalnie w studniach przy pomocy wodomierzy studziennych (kolanowych) z nadajnikiem impulsów. Odgazowanie wstępne będzie miało miejsce w filtrach ciśnieniowych. Jest to zgodne z istotą działania filtrów pracujących z poduszką powietrzną.

Zasadniczy proces odżelazienia i odmanganiania przebiegać będzie dwustopniowo w 4 filtrach typu TFB 75 produkcji Eurowater o średnicy  $\phi 2500$  mm. Filtry I° (F1, F3) wypełnione są złożem wielowarstwowym: masą Nevraco I do odżelaziania wody i dwuwarstwowym złożem piaskowym. Filtry II° (F2, F4) wypełnione są złożem wielowarstwowym: aktywną warstwą (Magno - M - I) do usuwania manganu oraz wielowarstwowym złożem piaskowo-zwirowym. Do napowietrzania wody zastosowano sprężarkę śrubową (SP) typu SX 4-150 produkcji Kaeser Kompressoren. Na przewodach powietrza do napowietrzania wody z rozdzielaczy zainstalowano rotometry (R1÷R4) w celu wyregulowania obciążenia napowietrzania. Na przewodzie wody uzdatnionej wychodzącym z każdego z filtrów II° (F2, F4) zainstalowano wodomierz kontaktowy (W3, W4) i przepustnice (P12 i P18) w celu ustalenia równomiernego obciążenia hydraulicznego filtrów.

Filtry będą płukane powietrzem i wodą czystą. Do płukania filtrów powietrzem zastosowano dmuchawę (DM) typu BB 88C produkcji Kaeser Kompressoren. Płukanie przeciwpłukowe wodą odbywać się będzie przy użyciu pompy typu TP150-90/60 firmy Grundfos.

Płukanie odbywa się według nastawy czasowej. Do płukania jednego filtra zużywane jest ok.  $19,7 \text{ m}^3$  wody. Płukanie prowadzone będzie w nocy, w

godzinach o najmniejszym rozbiórze. Automatyka umożliwi ustawienie dowolnego odstępu czasowego między płukanymi filtrami w celu jak najlepszego dopasowania produkcji wody do rozbioru.

Woda uzdatniona będzie magazynowana w dwóch zbiornikach żelbetowych o pojemności 250m<sup>3</sup> każdy. Woda ze zbiorników będzie kierowana do sieci miejskiej przez układ pompowy złożony z trzech pomp typ CRE45-3 firmy Grundfos. Za układem pompowym do wody uzdatnionej zostanie wprowadzony podchloryn sodu przy użyciu pompy dozującej typu DME 2-11 sterowanej przez przepływomierz wody uzdatnionej (MG1).

Próbki wody uzdatnionej pobierane będą z zaworów zainstalowanych bezpośrednio na filtrach (standardowe wyposażenie filtra) oraz z kurka (KR4). Do poboru próbek wody surowej projektuje się osobny zawór (KR3) na przewodzie zasilającym filtry. Projektuje się obejście filtrów w celu awaryjnego tłoczenia wody z ich ominięciem.

Popłuczyny z filtrów odprowadzane będą rurociągiem ciśnieniowym do odstoju.

## 6. Dobór urządzeń

### 6.1. Pompy głębinowe

W skład ujęcia wody w miejscowości Gaj Wielki wchodzić będą dwie studnie głębinowe. W istniejącej studni zostanie wymieniona pompa głębinowa oraz zostanie wykonana nowa obudowa studni.

Dla istniejącej studni dobrano pompę SP60 – 6 firmy Grundfos.

Dane techniczne:

- Wydajność nominalna  $Q_n=60 \text{ m}^3/\text{h}$ ,
- Nominalna wysokość podnoszenia  $H_{nom}=47 \text{ mH}_2\text{O}$ ,
- Moc  $P_2 - 11 \text{ kW}$ ,
- Zasilanie 3x400V, 50Hz
- Masa 81kg

Dla nowoprojektowanej studni dobór pomp będzie możliwy dopiero po wykonaniu odwiertu studni i ustaleniu poziomów zwierciadła statycznego i dynamicznego.

### 6.2. Filtry ciśnieniowe

Analiza wody surowej wskazuje na podwyższoną zawartość związków żelaza (3,13 mg/l) i manganu (0,20 mg/l) w związku z tym zaprojektowano filtrację w układzie filtracji dwustopniowej. Dobrano 4 filtry o średnicy 2500 mm.

### 6.2.1. Prędkość filtracji

Wstępny dobór filtrów ciśnieniowych o średnicy 2500 mm sprawdzono w oparciu o kryterium zalecanej prędkości filtracji.

Powierzchnia filtracyjna w filtrze o średnicy 2500mm wynosi:

$$A = \frac{\Pi \cdot D^2}{4} [m^2]$$

$$A = \frac{\Pi \cdot (2,5)^2}{4} = 4,91m^2$$

Znając powierzchnię filtracji oraz strumień objętości uzdatnianej wody wyznaczono prędkość filtracji:

$$V = \frac{Q}{A} \left[ \frac{m}{h} \right]$$

$$V = \frac{50}{4,91} = 10,18 \frac{m}{h}$$

Prędkość filtracji mieści się w przedziale zalecanym dla filtracji mającej na celu usunięcie z wody związków żelaza i manganu. Przyjęta średnica filtrów ciśnieniowych jest właściwa.

### 6.2.2. Dobór złoża filtracyjnego

a) filtry I stopnia (F1, F3)

Wypełnienie filtra stanowi złożo wielowarstwowe o następujących warstwach (od warstwy spodniej):

Nazwa złoża	Uziarnienie [mm]	Objętość [dm <sup>3</sup> ]
Żwir typu A	3,0÷5,0	491
Żwir typu C	1,6÷2,5	491
NEVTRACO - I	1,0÷2,5	3775

b) filtry II stopnia (F2, F4)

Wypełnienie filtra stanowi złożo wielowarstwowe o następujących warstwach (od warstwy spodniej):

Nazwa złoża	Uziarnienie [mm]	Objętość [dm <sup>3</sup> ]
Żwir typu A	3,0÷5,0	491
Żwir typu C	1,6÷2,5	491
Piasek typ 3	0,8÷1,4	2210
Magno - M - I	0,5÷2,0	2000

### 6.2.3. Charakterystyka zastosowanych złożów filtracyjnych

b) Żwir typu A

- symbol: Gravel A,
- uziarnienie: 3,0÷5,0 mm,



- charakterystyka: naturalny piasek kwarcowy o frakcji j.w.,
  - zastosowanie: usuwanie żelaza i manganu, warstwa podtrzymująca,
- c) Żwir typu C
- symbol: Gravel C,
  - uziarnienie: 1,6÷2,5 mm,
  - charakterystyka: naturalny piasek kwarcowy o frakcji j.w.,
  - zastosowanie: usuwanie żelaza i manganu, warstwa podtrzymująca,
- d) Piasek typ 3
- symbol: Gravel 3,
  - uziarnienie: 0,8÷1,4 mm,
  - charakterystyka: naturalny piasek kwarcowy o frakcji j.w.,
  - zastosowanie: usuwanie żelaza i manganu, warstwa podtrzymująca,
- e) Nevtraco - I
- symbol: NEV - I,
  - uziarnienie: 1,0÷2,5 mm,
  - skład: 98% CaCO<sub>3</sub>; 0,6% MgO; 0,5% SiO<sub>2</sub>; 0,1% Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; 0,15% Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; 0,02% MnO; 0,2% H<sub>2</sub>O; 0,2% pozostałe cząstki nierozp.,
  - charakterystyka: ziarna o ostrych krawędziach, chropowatej powierzchni i porowatej strukturze, co powoduje skuteczne usuwanie koloidalnych cząstek wodorotlenków żelaza,
  - zastosowanie: usuwanie żelaza,
- f) Magno - M - I
- symbol: MMI
  - uziarnienie: 0,5÷2,0 mm,
  - charakterystyka: porowate ziarna alkaliczne pokryte katalityczną warstwą uwodnionego dwutlenku manganu (MnO<sub>2</sub> – H<sub>2</sub>O),
  - zastosowanie: usuwanie manganu,

#### 6.2.4. Płukanie filtrów ciśnieniowych

Zaprojektowano dwuetapowe płukanie filtrów. W pierwszym etapie następuje płukanie złoża powietrzem. Po wzruszeniu złoża powietrzem następuje płukanie wodą.

- a) parametry płukania powietrzem
- intensywność płukania: 60m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>h
  - wydajność: 4,91 m<sup>3</sup>/min
  - min ciśnienie: 250 mbar
  - czas: ~3,0 min
- b) płukanie wodą

- Intensywność płukania wodą wynosi  $30 \text{ m}^3/\text{m}^2\text{h}$
- wydajność:  $2,46 \text{ m}^3/\text{min}$
- max ciśnienie: 1,0 bar
- czas:  $\sim 8,0 \text{ min}$

Cały proces płukania sterowany jest z panelu ze szafy sterowniczej. Panel sterowniczy daje sygnał do rozpoczęcia procesu płukania oraz przestawia odpowiednio zawory determinujące prace filtra.

Częstotliwość płukania filtrów należy ustalić w czasie eksploatacji stacji. Sygnałem do rozpoczęcia płukania jest spadek ciśnienia na filtrze, który nie powinien być wyższy niż **0,5 bara**.

### 6.3. Sprężarka

Dobrano sprężarkę śrubową na zbiorniku typ SX 4-150 produkcji Kaeser Kompressoren

Dane techniczne:

- wydajność –  $0,481 \text{ dm}^3/\text{min}$ ,
- ciśnienie robocze – 6,0 bar
- objętość zbiornika –  $150 \text{ dm}^3$ ,
- moc 3,0 kW
- zasilanie - 380 V / 50 Hz
- chłodzenie - powietrze
- przyłącze – 1/2"
- głośność - 66 dB
- wymiary (dł. x szer. x wys.) – 1100x604x1373mm
- masa – 230 kg

Za sprężarką należy zastosować filtr powietrza. Dobrano filtr z automatycznym spustem kondensatu typ FE18D 1/2".  $q_n=1,75 \text{ m}^3/\text{h}$ , usuwane cząstki stałe  $>0,01 \mu\text{m}$ , zawartość szczytkowa oleju:  $\leq 0,01 \text{ mg}/\text{m}^3$ , na wyposażeniu zawór elektromagnetyczny do spustu kondensatu. Zasilanie  $U=230\text{V}$ ,  $P=10\text{W}$ .

### 6.4. Dmuchawa

Dane do doboru:

- ilość powietrza do płukania filtra TFB 75 -ok.  $4,91 \text{ m}^3/\text{min}$ ,
- nadciśnienie -ok. 280 mbar.

Do płukania filtrów powietrzem dobrano bezolejową dmuchawę typu BB 88C produkcji Kaeser Kompressoren z obudową dźwiękochłonną.

Dane techniczne:

- wydajność – 5,1 m<sup>3</sup>/min,
- ciśnienie na ssaniu - 1013 mbar
- temp. na ssaniu - 20°C
- przyrost ciśnienia - 300 mbar
- ciśnienie robocze - 1313 mbar
- moc na wale 5,5 kW
- zasilanie - 400 V / 50 Hz
- chłodzenie - powietrze
- przyłącze - DN65
- głośność - 67 dB
- na wyposażeniu - zawór bezpieczeństwa, zawór zwrotny, szafa zas.-ster. z softstartem,

### 6.5. Pompa płucząca

Wymagana wydajność pompy płuczącej wynosi 147,6 m<sup>3</sup>/h.

Dobrano pompę TP150-90/60

Dane techniczne dobranej pompy:

- Wydajność nominalna – 162,9 m<sup>3</sup>/h,
- Nominalna wysokość podnoszenia – 6,6 m,
- Moc  $P_2 = 4,0\text{kW}$ ,
- Króciec ssawny i tłoczny – DN 150,
- Nominalna prędkość obrotowa 1450 1/min,

### 6.6. Dozownik podchlorynu sodu

Dezynfekcja wody będzie przeprowadzana przy pomocy automatycznej stacji dozowania. Podchloryn sodu będzie dozowany bezpośrednio do rurociągu wody uzdatnionej, która po wprowadzeniu środka dezynfekującego trafia do zbiorników wody uzdatnionej.

Pompa dozująca została dobrana w oparciu o następujące parametry:

- max dawka wprowadzanego chloru: 0,5 mg/dm<sup>3</sup>,
- średnie stężenie chloru w technicznym NaOCl: 15%,

Dawka technicznego NaOCl o stężeniu Cl równym 15% wynosi:

$$D_{\text{NaOCl}} = \frac{0,5}{0,15} = 3,33 \text{ mg/dm}^3 = 3,33 \text{ mdm}^3/\text{dm}^3$$

Wydajność pompy dozującej dla przepływu 100 m<sup>3</sup>/h:

$$Q_{\text{PNaOCl}} = 100 \times \frac{3,33}{1000} = 0,33 \text{ dm}^3/\text{h}$$

Dobrano pompę typu DME 2-11 firmy Grundfos o max wydajności 2,5 dm<sup>3</sup>/h. Pompę należy zamontować w oddzielnym pomieszczeniu chlorowni i podłączyć do przewodu wody uzdatnionej poprzez przystosowane kurki pobiercze. Pompę sterować z wodomierzy kontaktowych. W celu dezynfekcji urządzeń i instalacji przed uruchomieniem podchloryn sodu wprowadzić przez kurek pobierczy na rurociągu wody surowej.

### 6.7. Zbiorniki retencyjne wody uzdatnionej

Projektuje się 2 okrągłe zbiorniki terenowe, żelbetowe o pojemności użytecznej 250 m<sup>3</sup> każdy.

Objętość ta zapewnia konieczny zapas na cele p-poż. oraz pozwala na zoptymalizowanie harmonogramu pracy pomp głębinowych i stacji uzdatniania wody.

Zalecane parametry zbiornika (wewnętrzne):

- średnica: 8,0 m,
- wysokość: 5,5 m,

Przy zbiornikach należy wydzielić komorę zasuw, w której jest zgrupowane uzbrojenie rurociągów stanowiących wyposażenie zbiorników.

Średnice rurociągów 1 zbiornika:

- wlot wody uzdatnionej - DN 200,
- wylot wody uzdatnionej - DN 200,
- przelew - DN 200,
- spust wody - DN 200,

Każdy zbiornik należy wyposażyć w 2 rzędy wywietrzników – jeden wyżej, drugi niżej. Odstęp między najwyższym położeniem zwierciadła wody w zbiorniku a dolną krawędzią stropu nie może być mniejszy niż 0,5 m. Układ przewodów dopływowych i odpływowych powinien zapewnić poziomą i pionową wymianę wody. Zbiorniki należy wyposażyć we włązy umożliwiające rewizję zbiornika i prowadzenie prac konserwacyjnych.

Jako izolację cieplną zastosować wełnę mineralną. Dno zbiornika wykonać ze spadkiem 0,5 % w kierunku studzienki zbiorczej.

Każdą komorę zbiornika wyposażyć w hydrostatyczny przetwornik poziomu, którego sygnał przenieść do szafy sterowniczej w pomieszczeniu SUW.

Awaryjny spust wody uzdatnionej ze zbiorników retencyjnych, będzie kierowany do zaprojektowanej studzienki kanalizacyjnej.

Zbiornik wykonać według PT konstrukcyjnego zbiornika.

## 6.8. Odstojnik popłuczyn

Ścieki powstające w wyniku płukania filtrów odprowadzone będą do odstojnika popłuczyn zlokalizowanego poza budynkiem SUW. Po sedymentacji woda nadosadowa będzie kierowana do studzienki kanalizacji deszczowej.

Obliczenie odstojnika

$V_O$  – pojemność czynna odstojnika,  $m^3$

$V_{Pł}$  – objętość popłuczyn z 1 cyklu płukania 1 zbiornika filtra,  $m^3$

$V_{OSK}$  – objętość osadu,  $m^3$

$n$  – ilość płukań

$$V_O = n \times V_{Pł} + V_{OSK}, m^3$$

Przyjęte dane do obliczeń:

wydajność stacji uzdatniania - 100,0  $m^3/h$

wydajność 1 filtra  $Q_F$  - 50  $m^3/h$

czas pracy na dobę,  $T$  - 22 h

częstotliwość płukania filtra - 48 h (2 dni)

zużycie wody do płukania filtra - 19,7  $m^3$

sprawność odstojnika  $\eta$  - 95%

gęstość osadu  $\rho$  - 150  $kg/m^3$

częstotliwość usuwania osadu - 365 dni (1 rok)

Ilość osadu powstająca w ciągu doby

$$M_{Fe} = 5,79 \text{ g/m}^3 \times 100,0 \text{ m}^3/h \times 22 \text{ h} = 12\,738 \text{ g/d}$$

$$M_{Mn} = 0,24 \text{ g/m}^3 \times 100,0 \text{ m}^3/h \times 22 \text{ h} = 528 \text{ g/d}$$

Stężenie zawiesin w ściekach dopływających do odstojnika

$$C_{OEe} = 2 \times 12\,738 \text{ g} / (2 \times 19,7) \text{ m}^3 = 646,6 \text{ g/m}^3$$

$$C_{OMn} = 2 \times 528 \text{ g} / (2 \times 19,7) \text{ m}^3 = 26,8 \text{ g/m}^3$$

Stężenie końcowe zawiesin w wodzie nadosadowej - 5% zawiesin dopływających

$$C_{KEe} = C_{OEe} \times (100 - \eta) = 646,6 \times 0,05 = 32,33 \text{ g/m}^3$$

$$C_{KMn} = C_{OMn} \times (100 - \eta) = 26,8 \times 0,05 = 1,34 \text{ g/m}^3$$

Dobowa objętość osadu

$$V_{OS} = M \times \eta / \rho$$

$$V_{OSFe} = 1,2738 \times 0,95 / 150 = 0,0081 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$V_{OSMn} = 0,528 \times 0,95 / 150 = 0,0033 \text{ m}^3/\text{d}$$

Całkowita dobową objętość osadów:

$$V_{OSFe} + V_{OSMn} = 0,011 \text{ m}^3$$

Ilość powstałych osadów między czyszczeniem osadnika:

$$V_{OSK} = 0,011 \text{ m}^3 \times 365 = 4,18 \text{ m}^3$$

Minimalna objętość czynna odстойnika:

$$V_O = 2 \times 19,7 + 4,18 = 43,6 \text{ m}^3$$

Projektuje się odстойnik popłuczyn o objętości całkowitej 48,00 m<sup>3</sup> i wymiarach wewnętrznych 4,0×5,0 m. Całkowita głębokość odстойnika wynosi 2,40 m.

Osad opróżniany będzie przy użyciu wozu asenizacyjnego (przystosowana złączka przy zbiorniku) oraz ręcznie i wywożony na wysypisko śmieci.

Z uwagi na głębokość posadowienia zbiornika popłuczyn oraz rzędne istniejącej w tym rejonie kanalizacji, w celu opróżnienia osadnika z wody nadosadowej zastosować należy pompę 80PJM 140.

Komory odстойnika należy wyposażyć w barierkę ze stali nierdzewnej.

Odстойnik wykonać według PT konstrukcyjnego odстойnika.

## 6.9. Zawory bezpieczeństwa

### Woda

W celu ochrony instalacji uzdatniania wody przed wzrostem ciśnienia zaprojektowano zawór bezpieczeństwa firmy ARI typu 901 o nominalnej średnicy DN 65 dla ciśnienia otwarcia równego 4,5 barów. Średnica kanału dolotowego do wynosi 58,5 mm.

Obliczenia zaworu bezpieczeństwa dokonano na podstawie Warunków technicznych Dozoru Technicznego - Urządzenia ciśnieniowe wymagania ogólne DT-UC-90/WO.

Obliczenie przepustowości zaworu:

$$m = 5,03 \times \alpha_c \times A \times \sqrt{(p_1 - p_2) \times \rho_1}$$

oznaczenia:

m - przepustowość zaworu, kg/h,

$\alpha_c$  - dopuszczalny współczynnik wypływu, dla zaworu 901 równy 0,58,

A - pole przekroju kanału dopływowego równe 2688 mm<sup>2</sup>,

$p_1$  - ciśnienie zrzutowe, tj. najwyższe nadciśnienie w króćcu dopływowym urządzenia zabezpieczającego w czasie działania urządzenia, równe ciśnieniu

początku otwarcia ( $p_{\max}=0,45$  MPa) powiększonemu o przyrost ciśnienia (10%), tj. równe 0,5 MPa,

$p_2$  - ciśnienie odpływowe równe 0,0 MPa,

$\rho_1$  - gęstość cieczy przed zaworem równa 999 kg/m<sup>3</sup>,

$$m = 5,03 \times 0,58 \times 2688 \times \sqrt{(0,5 - 0,0) \times 999}$$

$$m = 175264 \text{ kg/h}$$

Obliczona przepustowość zaworu musi być wyższa od strumienia masy wody dopływającego do stacji uzdatniania wody przed zaworami bezpieczeństwa.

Maksymalny dopływający strumień wody do zaworu bezpieczeństwa limitowany jest wydajnością pomp głębinowych. Maksymalna wydajność pomp na ujęciach wody surowej nie przekracza 100m<sup>3</sup>/h.

Dla powyższego przepustowość zaworu wynosząca około 175 m<sup>3</sup>/h jest większa od maksymalnego strumienia wody dopływającego do zaworów bezpieczeństwa.

### Powietrze

W celu ochrony instalacji sprężonego powietrza przed wzrostem ciśnienia zaprojektowano zawór bezpieczeństwa firmy SYR typ 1915 o średnicy wylotowej równej 12mm dla ciśnienia otwarcia równego 4,5 bar. Średnica kanału dolotowego  $d_o$  wynosi 1/2".

Obliczenia zaworu bezpieczeństwa dokonano na podstawie Warunków technicznych Dozoru Technicznego - Urządzenia ciśnieniowe.

Obliczenie przepustowości zaworu:

$$m = 10 \times K_1 \times K_2 \times \alpha_c \times A \times (p_1 + 0,1) \times \frac{1}{\sqrt{Z}}$$

oznaczenia:

$m$  - przepustowość zaworu, kg/h,

$K_1$  – współczynnik poprawkowy uwzględniający właściwości czynnika roboczego i

jego parametry przed zaworem,  $K_1 = 14,465 \times \frac{1}{\sqrt{T_1}}$

$T_1$  – temperatura gazu przed zaworem,  $T_1=293$  K,

$K_2 = 1,0$

$\alpha_c$  - dopuszczalny współczynnik wypływu, dla zaworu obliczanego zaworu równy 0,55,

$A$  - pole przekroju kanału dopływowego równe 113,0 mm<sup>2</sup>,

$p_1$  - ciśnienie zrzutowe, ( $p_{\max}=0,45$  MPa) powiększone o przyrost ciśnienia (10%), tj. równe 0,50 MPa,

Z – współczynnik ściśliwości, przyjęto  $Z = 0,99$

$$m = 8,4931 \times \alpha_c \times A \times (p_1 + 0,1) = 8,4931 \times 0,55 \times 113,0 \times (0,50 + 0,1)$$

$$m = 316,8 \text{ kg/h}$$

Obliczona przepustowość zaworu musi być wyższa od wydajności sprężarki.

Maksymalna wydajność sprężarki wynosi 12,3 kg/h.

Dla powyższego przepustowość zaworu jest większa od maksymalnego strumienia powietrza dopływającego do zaworu bezpieczeństwa.

### 6.10. Osuszacze powietrza

W celu zapobiegania wykraplaniu się wody na zbiornikach i przewodach w hali filtrów projektuje się dwa osuszacze powietrza. Dobrano przewoźny osuszacz przemysłowy typu AD530 produkcji AERIAL.

Dane techniczne

▪ zasilanie	230 V
▪ moc	680 W
▪ zakres temperatury	3÷32°C
▪ wydajność max 80% wilg.wz.	30 l/d przy 30°C i
▪ masa	39 kg

### 6.11. Agregat prądotwórczy

W celu zapewnienia ciągłości dostaw wody na wypadek zaniku zasilania z sieci energetycznej projektuje się agregat prądotwórczy. W przypadku zaniku napięcia przewiduje się prace następujących urządzeń:

- pompa głębinowa –  $P_2=11,0 \text{ kW}$ ,
- pompy II° (przewiduje się prace dwóch pomp) –  $P=2 \times 11,0 \text{ kW}$ ,
- sprężarka –  $3,0 \text{ kW}$
- pozostałe urządzenia niezbędne do procesów uzdatniania (napędy zaworów, system sterowania, system dozowania podchlorynu sodu) posiadają stosunkowo niski pobór mocy i nie wpłyną znacząco na obciążenie agregatu prądotwórczego.

W oparciu o zapotrzebowanie na moc elektryczną dobrano agregat HE-P50P1 firmy Horus Energia.

Dane techniczne:

- moc –  $50 \text{ kVA}/40 \text{ kW}$ ,
- prąd nominalny –  $72 \text{ A}$ ,



- napięcie - 400/230V, 50Hz
- zbiornik paliwa/czas pracy – 175l / 20h,
- długość x szerokość x wysokość – 2149 x 752 x 1366 mm,
- masa – 1055kg,

## 7. Rurociągi wodne

Jako przyłącze wody surowej stanowią 2 rurociągi z PE Ø150. W hali następuje przejście z PE na stal kwasoodporna i ich połączenie poprzez trójnik. Główny przewód wody surowej wykonać ze stali kwasoodpornej o średnicy DN200. Analogicznie należy wykonać przejście rurociągu wody przefiltrowanej kierowanej do zbiorników retencyjnych (przejście z rurociągu stalowego kwasoodpornego DN200 na rurociąg z PE). Instalacje wodne wykonać z rurociągów stalowych kwasoodpornych PN10.

## 8. Instalacja wody na potrzeby socjalne SUW

Instalację wodociągową przeliczono wg normy PN-92/B-01706 oraz korzystając z nomogramów dla rur z PVC klejonego. Przepływy określono na podstawie normatywnych wpływów z punktów czerpalnych

### Woda zimna:

Projektuje się jednostrefowy układ instalacji wodociągowej z rozdziałem dolnym. Zamontować należy rurociągi z PVC klejonego PN10 stosując średnice podane na rzucie. Przyłącze zlokalizowane w hali technologicznej SUW o średnicy d25 z zaworem kulowym i wodomierzem jednostrumieniowym Powogaz JS-2,5. Rury doprowadzić do przyborów czerpalnych i przepływowego podgrzewacza ciepłej wody użytkowej.

### Woda ciepła:

Instalacja zaczyna się od przepływowego podgrzewacza ciepłej wody. Przewody prowadzi obok rurociągów wody zimnej. Zastosować należy rury z PVC klejonego PN10. Rury z ciepłą wodą użytkową doprowadzić do przyborów czerpalnych.

### 8.1. Próba szczelności

Po ułożeniu rurociągów należy wykonać próbę szczelności przewodu wodociągowego. zgodnie z PN-81/B-10725. Wszystkie zasuwki na badanym odcinku pozostawić otwarte. Przed próbą odpowietrzyć rurociąg w najwyższym punkcie. Napełniać rurociąg powoli z najniższego punktu, aby umożliwić

usunięcie powietrza. Po napełnieniu utrzymywać ciśnienie robocze przez 12 godzin. Podwyższać ciśnienie do ciśnienia próbnego  $p_p = 1,5 \times p_r$  Utrzymywać ciśnienie próbne przez 30 minut obserwując na manometrze czy nie spada jego wartość oraz przewód i złącza. Przewód uważa się za szczelny, gdy po 30 minutach próby manometr nie wykaże spadku ciśnienia. Jeżeli na manometrze zaobserwowano spadek ciśnienia, należy zlokalizować i usunąć nieszczelność oraz powtórzyć próbę szczelności.

## 9. Instalacja sprężonego powietrza

Przed rozdzielaczem ciśnienie jest zredukowane do 5,5÷6,0 bara (RP1) i doprowadzone do wyspy zaworowej każdego filtra.

oraz zawór elektromagnetyczny (ZE1), którego praca jest uzależniona od przepływu wody.

Przewody do zaworów pilotowych wykonać z tworzywa typu PUN (poliuretanowe) o zewnętrznej średnicy 6 mm. Do łączenia stosować kształtki szybkozłączne systemu Festo.

Pozostałe przewody wykonać ze stali ocynkowanej. Przed i po rotametrach zastosować śrubunki rozłączne. Rozdzielacz powietrza wykonać warsztatowo z rury stalowej PN10 o średnicy DN 100.

Rurociąg powietrza do płukania wykonać z rur z PVC klejonego PN6. Za dmuchawą wykonać syfon o wysokości nie mniej niż 3,0 m.

Instalację sprężonego powietrza stanowi sprężarka z poziomym zbiornikiem 150 dm<sup>3</sup>, dwa rozdzielacze powietrza DN90 i przewody rozprowadzające. Sprężarka (SP) wyposażona jest w zbiornik powietrza, wyłącznik ciśnienia, zawór zwrotny oraz zawór bezpieczeństwa. Za sprężarką zainstalowano 2 reduktory ciśnienia (RP1, RP2). Przed rozdzielaczem ciśnienie jest zredukowane do 5,5÷6,0 bara (RP1) i doprowadzone do zaworów pilotowych każdego filtra. Na 2 reduktory (RP2) ciśnienie należy zredukować do wartości ciśnienia wody surowej przed filtrami + 0,5÷1,0 bar. Zamontować zawory odcinające (KP) i zwrotne (ZZ) zgodnie ze schematem. Przed każdym z dwóch rozdzielaczy zainstalowany jest zawór elektromagnetyczny (ZE7, ZE8), którego praca jest uzależniona od przepływu wody. Z rozdzielacza powietrze jest doprowadzane do górnych dennic filtrów poprzez rotometry (R1,R3,R3,R4) i zawory membranowe CMDV (ZP1,ZP2,ZP3,ZP4) .

Przewody do zaworów pilotowych wykonać z tworzywa typu PUN (poliuretanowe) o zewnętrznej średnicy 6 mm. Do łączenia stosować kształtki szybkozłączne systemu Festo.

Pozostałe przewody wykonać z PVC klejonego PN16. Przed i po rotametrach zastosować śrubunki rozłączne.

Rozdzielacze powietrza wykonać warsztatowo z PVC klejonego PN16 o średnicy DN 90.

Rurociąg powietrza do płukania wykonać z PVC klejonego PN16. Za dmuchawą wykonać syfon o wysokości nie mniej niż 3,0 m.

## 10. Instalacja kanalizacyjna

Kanalizację technologiczną, w tym spust pierwszego filtratu, w hali filtrów stanowią rurociągi ze stali kwasoodpornej DN 150 i DN200, odprowadzające popłuczyny z filtrów do odstojnika popłuczyn ( po wyjściu z hali filtrów przejście stal/PE)

Awaryjny spust wody z filtrów F1, F2, F3, F4 należy wykonać przez podłączenie rury spustowej do rurociągu odprowadzającego wody popłuczne.

Ścieki z chlorowni odprowadzane są do neutralizatora.

Ścieki powstałe w wyniku mycia podłogi lub wycieku substancji chemicznej z pomieszczenia chlorowni będą odprowadzane siecią kanalizacyjną Ø160 z PVC-U klasy S do zewnętrznego zbiornika bezodpływowego - neutralizatora. Neutralizator o pojemności użytkowej  $V=1000\text{dm}^3$  będzie opróżniany przez wóz asenizacyjny. Lokalizacja neutralizatora zamieszczona jest na planie sytuacyjnym.

Kanalizację wykonać w technologii Wavin z PCV. W hali filtrów doprowadzić przewody :

- Ø110 do wpustu podłogowego,

Kanalizację ułożyć pod podłogą i podłączyć do zbiornika bezodpływowego o pojemności  $V=2200\text{dm}^3$ . Zbiornik bezodpływowy będzie opróżniany przez wóz aseizacyjny. Lokalizację zbiornika bezodpływowego zamieszczono na planie sytuacyjnym.

Projektuje się wykonanie instalacji kanalizacyjnej odprowadzającej ścieki z takich przyborów jak: umywalka, zlew, miska ustępowa – średnice zgodnie z rzutem.

Przy misce ustępowej na rurociągu zamontować zawór napowietrzający.

## 11. Instalacja c.o.

W pomieszczeniach technologicznych budynku stacji uzdatniania zainstalować osuszacze powietrza. W pomieszczeniach zainstalować grzejniki elektryczne dla dyżurnych temperatur:

- pomieszczenie dyżurki-sterowni: +20°C
- wc: +20°C
- pomieszczenia technologiczne: +8°C

Temperatury wewnętrzne w pomieszczeniach przyjęto zgodnie z normą PN-82/B-02402. Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła dla budynku określono na podstawie następujących założeń:

- strefa klimatyczna II,  $t_z = -18^{\circ}\text{C}$ .
- działanie ogrzewania – bez przerwy, bez obniżień nocnych

W pomieszczeniach zainstalowane będą grzejniki elektryczne wyposażone w termostaty.

Zestawienie grzejników elektrycznych zainstalowanych w budynku technologicznym:

<b>INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA</b>	
Grzejnik elektryczny z termostatem wykonany w klasie IP44 o mocy –	
2000W	5 szt.
1250W	1 szt.
1000W	2 szt.
500W	2 szt.

### **UWAGA!**

**W pomieszczeniu chlorowni należy zachować minimalną odległość 1,0m - między grzejnikiem, a zbiornikiem na podchloryn sodu.**

## 12. Automatyka

### 12.1. Wytyczne do automatyki

Urządzenia technologiczne stacji uzdatniania wody zasilić z szafy zasilająco - sterowniczej umożliwiającej sterowanie w trybie AUTO i RĘKA. Sterowanie

procesami SUW zrealizować o sterownik swobodnie programowalny (ster. PLC) firmy SAIA, Siemens lub równoważny.

Cykle pracy urządzeń do uzdatniania wody sterowane są z szafy sterowniczej z sterownikiem swobodnie programowalnym służącym do zadawania nastaw i odczytywania podstawowych parametrów i stanów pracy. Sterownik PLC sterować będzie wyspą zaworową przełączającą blok przepustnic każdego filtra, dmuchawą do płukania powietrzem (DM), pompą płuczącą (PP), przepustnicą z napędem pneumatycznym (PP1) oraz zaworami elektromagnetycznymi. Ponadto funkcją tablicy sterującej jest odczyt i wyświetlanie danych dotyczących ciśnienia i przepływu wody surowej czerpanej z każdej studni głębinowej (WK1, WK2), przepływu wody uzdatnionej wypływającej z każdego stopnia filtracji (WK3, WK4) oraz wody uzdatnionej podawanej do sieci wodociągowej (opcja, z wykorzystaniem przepływomierza elektromagnetycznego – MG1). Sterownik PLC ma umożliwić rozpoczęcie procesu płukania filtrów:

1. o zadanej godzinie dla każdego filtra,
2. po przepłynięciu określonej ilości wody uzdatnionej (zarejestrowanej przez wodomierz kontaktowy ( WK3, WK4) i danej godzinie, np.:
  - zarejestrowanie zadanej ilości wody,
  - rozpoczęcie płukania filtra *F1* o godz. 3<sup>00</sup> w dobie, w której odnotowano zadaną ilość wody,
  - rozpoczęcie płukania filtra *F2* po zakończeniu płukania filtra *F1*,
  - rozpoczęcie płukania filtra *F3* o godz. 3<sup>00</sup> w następnej dobie,
  - rozpoczęcie płukania filtra *F4* po zakończeniu płukania filtra *F3*

Włączenie trybu ręcznego płukania każdego filtra jest równoznaczne z uruchomieniem lub wyłączeniem wszystkich urządzeń zgodnie z harmonogramem płukania danego filtra.

Pełna automatyka stacji uzdatniania wody wraz z przełączeniem na pracę ręczną ma być realizowana ze sterowni zlokalizowanej na terenie ujęcia wody, w budynku SUW.

Instalacja docelowo będzie doposażona w modem, który umożliwi pełną komunikację ze sterownikiem nadzorującym pracę SUW.

Instalacja alarmowa w przypadku pojawienia się wody w budynku stacji uzdatniania odcina zasilanie wszystkich urządzeń technologicznych oraz przekazuje sygnał o awarii do szafy sterowniczej.

Drzwi chlorowni zabezpieczone są przed otwarciem od zewnątrz zamkiem czasowym. Otwarcie drzwi chlorowni od zewnątrz będzie możliwe po uprzednim załączeniu na min. 3 minuty wentylatora wyciągowego w chlorowni.



## 12.2. Stany urządzeń podczas filtracji i płukania – harmonogram pracy

Symbol	Urządzenie	Steruje	Zależność	Filtracja	Płukanie filtra <sup>1)</sup>							Uwagi
					Przestawianie zaworów	Przerwa	Płukanie powietrzem	Przerwa	Płukanie wodą	Przerwa	Przestawianie zaworów	
					Czas trwania procesu							
					0+336 h	-	1+2 min	1+10 min	1+2 min	2+20 min	1+2 min	
PG	pompy głębinowe	sterownik PLC	1. poziom wody w zbiornikach retencyjnych	ZAŁ/WYŁ	ZAŁ/WYŁ							
PS1÷PS3	pompy wody uzdatnionej	ster. PLC		ZAŁ/WYŁ	ZAŁ/WYŁ							
SP	sprężarka	sterownik własny	ciśnienie powietrza w zbiorniku	ZAŁ/WYŁ	ZAŁ/WYŁ							sprężarka wyposażona we własny wyłącznik ciśnienia i sterownik PLC
DM	dmuchawa	ster. PLC	program płukania	WYŁ	WYŁ	ZAŁ	WYŁ	WYŁ				
PP5	przepustnica wody płuczącej	ster. PLC	przepływ wody, czas	ZAM	ZAM			OTW	ZAM	ZAM		
PP	pompa do płukania	ster. PLC	program płukania	ZAM	WYŁ			ZAŁ	WYŁ			
ZE1(F1) ÷ ZE1(F4) <sup>3)</sup>	górný zawór pilotowy filtrów F1÷F4 – <b>NC</b>	ster. PLC	czas, przepływ wody	ZAM	OTW	OTW			ZAM			
ZE2(F1) ÷ ZE2(F4) <sup>3)</sup>	dolny zawór pilotowy filtrów F1÷F4 – <b>NO</b>	ster. PLC	czas, przepływ wody	OTW	ZAM	ZAM			OTW			
ZE3	Zaw. El-mag. - <b>NO</b>	ster. PLC	Płukanie filtra F1 i F2	OTW	ZAM	ZAM			OTW			
ZE4	Zaw. El-mag. - <b>NO</b>	ster. PLC	Płukanie filtra F3 i F4	OTW	ZAM	ZAM			OTW			
DZ	dozownik NaOCl	ster. PLC	przepływ wody odczytany z MG1	ZAŁ/WYŁ	ZAŁ/WYŁ							
PWN	Pompa 80PJM140	ster. PLC	czas płukania filtrów i poziom wody w odstojnku	ZAŁ/WYŁ	WYŁ							

<sup>1)</sup> – filtry płukane są oddzielnie

- <sup>2)</sup> – OTW daną przepustnicę z napędem pneumatycznym podczas płukania ostatniej fazy płukania danego filtra (np. płukanie F1 – OTW PP1, płukanie F3 – OTW PP3, itp.), harmonogram pracy pozostałych analogiczny do stanu filtracji,
- <sup>3)</sup> – praca parami dla danego filtra (np. ZE1(F1) i ZE2(F1), ZE1(F2) i ZE2(F2), itp)



### 12.3. Funkcje tablicy sterującej

Tablica sterująca powinna umożliwiać zmianę nastaw czasowych dla poszczególnych urządzeń zgodnie z tabelą „Stany urządzeń podczas filtracji i płukania – harmonogram pracy” oraz:

- przełączanie urządzeń w trybach: ZAŁ – WYŁ – AUTO lub ZAM – OTW – AUTO,
- sygnalizację stanu pracy urządzeń: ZAŁ – WYŁ – AWARIA, lub ZAM – OTW – AWARIA
- sygnalizację stanu pracy danego filtra (F1÷F4) z uwzględnieniem:
  - praca,
  - płukanie:
    - płukanie powietrzem,
    - przerwa,
    - płukanie wodą,
    - przerwa
- dla danego filtra (F1÷F4) wskazanie:
  - częstotliwość płukania,
  - ilość płukań,
  - czas od ostatniego płukania,
  - czas do rozpoczęcia płukania,
- wskazanie ciśnienia wody surowej i uzdatnionej,
- wskazanie przepływu wody uzdatnionej (opcja),

### 12.4. Dodatkowe urządzenia AKPiA

Zamontować następujące elementy AKPiA:

Element	Funkcja	Ilość	Miejsce montażu
PI - przetwornik ciśnienia (np. MBS 3000 0÷6 barów, R1/4")	pomiar ciśnienia wody surowej i uzdatnionej po filtrach	3 szt.	rurociągi wody surowej – po pompach głębinowych rurociąg wody uzdatnionej – po filtrach
PI - przetwornik ciśnienia (np. MBS 3000 0÷6 barów, R1/4")	pomiar ciśnienia powietrza	1 szt.	rurociąg powietrza – po sprężarce
LI - sonda hydrostatyczna (np.	pomiar poziomu wody w zbiornikach wody uzdatnionej	2 szt.	zbiorniki wody uzdatnionej ZW1 i ZW2

Sitrans P MPS zakres: 0÷4 mH <sub>2</sub> O, U=10÷36 V DC, wyjście: 4÷20 mA)			
Czujnik pływakowy (np. Liquifloat T FTS20 Pływakowy sygnalizator poziomu cieczy firmy Endress+Hauser)	Pomiar poziomu wody w odstojniku popłuczyn sterowanie pompą wody nadosadowej ochrona przed przepełnieniem odstojnika wód popłuczyn oraz ochrona przed suchobiegiem pompy	2 szt.	Odstojnik wód popłuczynych
Wodny przyrząd kontrolno-pomiarowy (np.	Czujnik pojawienia się wody na posadzce w pomieszczeniu hali filtrów.	2 szt.	Hala filtrów w budynku technologicznym

### 13. Wytyczne branżowe

#### 13.1. Elektryczne

Zgodnie z projektem elektrycznym wykonać – montaż rozdzielni elektrycznej oraz oświetlenie wewnętrzne. Zestawienie mocy urządzeń technologicznych stacji uzdatniania wody:

L.p.	Symbol	Nazwa urządzenia	Ilość	U	Moc
1.	PG1	pompa głębinowa SP 60-6	1 szt.	400 V	11,0 kW
2.	PS1÷PS3	pompy II° CRE45-3	3 szt.	400 V	11,0 kW
3.	SP	sprężarka śrubowa SX 4-150	1 szt.	400 V	3,0 kW
4.	DM	dmuchawa BB 88C	1 szt.	400 V	5,5 kW
5.	PP	pompa TP150-90/60	1 szt.	400 V	4,0 kW
6.	PWN	Pompa cieczy nadosadowej	1 szt.	400 V	0,75 kW
7.	OS	osuszacz typ AD 530	2 szt.	230 V	0,68 kW
8.	P25	przepustnica z siłownikiem elektrycznym	1 szt.	400 V	0,1 kW
9.	PNE1	cewka zaworu pilotowego przepustnicy z napędem pneumatycznym	1 szt.	230 V	0,01 kW
10.	ZE3-4	zawory elektromagnetyczne	2 szt.	230 V	0,01 kW
11.	ZE1 (F1) ÷(F2), ZE2 (F1) ÷(F2),	cewki zaworów pilotowych filtrów	4 szt.	12V~	0,1 kW
12.	WENT	wentylator Basic 200	1 szt.	230 V	0,05 kW
13.	-	ogrzewanie elektryczne	2 szt.	230 V	13,8 kW

<b>SUMA</b>	<b>72,9 kW</b>
-------------	----------------

### 13.1. Budowlane

- ściany do wysokości 2 m wykończyć płytka ceramiczna (kolor jasny),
- ściany powyżej 2 m otynkować (tynk kat III ), pomalować farba emulsyjna kolor biały (stosowana do wnętrz),
- sufit w W.C. wykonać na wysokości 2,5 systemie gipsowo-kartonowym (płyty wodoodporne)
- oraz pomalować farba emulsyjna do wnętrz,
- elementy stalowe malować farbami posiadającymi atest higieniczny,
- posadzki wykończone płytkami gresowymi antypoślizgowymi, min. II klasa ścieralności,

### 13.2. Wentylacja

Hala filtrów:

- wentylacja grawitacyjna –  $N_{wym} = 3$  w/h,

Chlorownia:

- wentylacja grawitacyjna –  $N_{wym} = 5$  w/h,

Dodatkowo w pomieszczeniu chlorowni projektuje się wentylację mechaniczną umożliwiającą wymianę powietrza w ciągu 3 min. Jako wywiew dobrano wentylator osiowy typu Basic 250 produkcji Danfoss.

Wentylator należy zamontować w ścianie szczytowej na wysokości min.. 0,4 m od posadzki. Załączenie wentylacji w pomieszczeniu chlorowni z zewnątrz jak i wewnątrz pomieszczenia.

### 13.3. Demontaż

W trakcie prowadzenia modernizacji stacji uzdatniania wody należy sukcesywnie demontować istniejącą obiekty i instalację technologiczne, a w szczególności:

L.p.	Pozycja	Parametry	Ilość [szt./m]
1.	Pompa głębinowa	Pompa G80 VB	1
2.	Zbiorniki retencyjne	Zbiornik stalowy, $V=100m^3$	3
3.	Odstojnik wód popłucznych	Zbiornik żelbetowy, podziemny, wymiary w rzucie 6,5x6,5m	1

4.	Instalacje technologiczne	4 filtry ciśnieniowe o średnicy 1800 mm, firmy Prowodrol; Pompownia II stopnia, 2 pompy 215 PJM, 3 zbiorniki hydroforowe o pojemności 6,3 m <sup>3</sup> każdy, firmy Prowodrol;	
5.	Budynek technologiczny	Budynek jednokondygnacyjny w kształcie litery T, powierzchnia ok. 230m <sup>3</sup>	1
6.	Inne obiekty zagospodarowania terenu	Inne obiekty m.in. ogrodzenie i oświetlenie terenu, kontener na odpady stałe itp.	1

Zbiorniki i rurociągi pociąć i zezłomować.

### 13.4. Sposób prowadzenia modernizacji SUW

W trakcie prowadzenia modernizacji stacji uzdatniania wody należy zapewnić ciągłość dostawy wody. Modernizacje stacji wykonywać w następującej kolejności:

- budowa zbiorników wody czystej wraz z sieciami międzyobiektowymi (SUW- zb. wody czystej, zb. wody czystej- SUW), budowa odstoju popłuczyn wraz z sieciami międzyobiektowymi (SUW- zb. popł., zb. popł.- istniejąca kanalizacja),
- przepięcie sieci międzyobiektyw w godzinach nocnych o najmniejszym rozbiórze
- demontaż istniejących zbiorników retencyjnych oraz odstoju popłuczyn,
- budowa nowego budynku technologicznego,
- montaż nowych urządzeń technologicznych – filtrów, zestaw hydroforowy, pompa płuczająca, dmucha, sprężarki i instalacji,
- przygotowanie nowej i istniejącej instalacji uzdatniania wody do połączenia,
- montaż nowej rozdzielni elektrycznej,
- przepięcie instalacji elektrycznej do nowej rozdzielni elektrycznej w godzinach nocnych o najmniejszym rozbiórze,
- wykonanie prac budowlanych wewnątrz budynku SUW,
- przygotowanie nowej i istniejącej instalacji uzdatniania wody do połączenia,
- przepięcie instalacji w godzinach nocnych o najmniejszym rozbiórze,
- rozbiórka istniejącego budynku technologicznego,
- zagospodarowanie terenu ujęcia,

## 14. Zestawienie urządzeń i armatury

L.p.	Symbol	Nazwa urządzenia	Liczba	Producent
1.	PG1	Pompa głębinowa SP 60-6 q=50,0 m <sup>3</sup> /h, H=53,6 mH <sub>2</sub> O, P <sub>2</sub> =11,0 kW, U=400V, rozruch bezpośredni, przyłącze przez kołnierz przejściowy 4",	1 szt.	Grundfos
2.	PG2	Pompę głębinową do studni awaryjnej dobrać po wykonaniu odwiertu	1 szt.	
3.	F1,F3	filtr ciśnieniowy typu TFB 75 φ2500 mm, filtr I° wersja prawa, H=3130 mm, p=5,5 bar, m <sub>pustego</sub> =2990 kg, m <sub>pracującego</sub> =22720 kg, złoże filtracyjne – wg. opisu technicznego, blok zaworowy: przepustnice DN150 - K1(F1, F3), zawory pilotowe: ZE1(F1, F3) – 12V~, NC; ZE2(F1, F3) – 12V~, NO	2 kpl.	Eurowater
4.	F2,F4	filtr ciśnieniowy typu TFB 75 φ2500 mm, filtr II° wersja lewa, H=3130 mm, p=5,5 bar, m <sub>pustego</sub> =2990 kg, m <sub>pracującego</sub> =22720 kg, złoże filtracyjne – wg. opisu technicznego, blok zaworowy: przepustnice DN150 - K1(F2, F4), zawory pilotowe: ZE1(F2, F4) – 12V~, NC; ZE2(F2, F4) – 12V~, NO	2 kpl.	Eurowater
5.	SP	sprężarka śrubowa SX 4-150, wydajność 0,481 dm <sup>3</sup> /min, ciśnienie robocze 6,0 bar, m=230kg, dł.xszer.xwys.=1100x604x1373 mm, przyłącze R1/2" U=230V, P=3,0kW, zbiornik poziomy 150 dm <sup>3</sup> ,	1 szt.	Kaeser Compresso rs
6.	FP1	Filtr z automatycznym spustem kondensatu typ FE18D 1/2". q <sub>n</sub> =1,75m <sup>3</sup> /h, usuwane cząstki stałe >0,01μm, zawartość szczytkowa oleju	1 szt.	Kaeser Compresso rs
7.	PP	Pompa TP150-90/60 Q <sub>n</sub> =162,9 m <sup>3</sup> /h, H=6,6 m, Moc P <sub>2</sub> = 4,0 kW, DN 150, Uszczelnienie wału BBQE – wersja do	1 szt.	Grundfos

		wody pitnej		
8.	DM	dmuchawa BB 88C z obudową dźwiękochłonną, $q=5,13 \text{ m}^3/\text{min}$ , $\Delta p=300 \text{ mbar}$ , $U=400\text{V}$ , $P=5,5 \text{ kW}$ , dł.xszer.xwys.= $912 \times 780 \times 1160$ , przyłącze DN65, na wyposażeniu zawór zwrotny i bezpieczeństwa, szafa zas.-ster. z softstartem, masa 263 kg	1 szt.	Kaeser Compressors
9.	DZ1	Zestaw dozowania podchlorynu sodu. Pompa dozująca DME 2-11, wydajność przy ciśnieniu maksymalnym 2,5 l/h, ciśnienie maksymalne 11 bar, zbiornik zamknięty z PE, podstawowy zestaw montażowy (zawór stopowy z koszem i obciążnikiem, dozującego sprężynowego, zawór zwrotny i odpowiednie przewody).	1 kpl.	Grundfos
10.	W1, W2,	Wodomierz śrubowy kontaktowy MK-01 100 NK $q_N=60 \text{ m}^3/\text{h}$ , przyłącze DN100, PN16, odstęp impulsów $k=0,1 \text{ m}^3$	2 szt.	Powogaz
11.	W3, W4,	Wodomierz śrubowy kontaktowy MWN 100 NK $q_N=60 \text{ m}^3/\text{h}$ , przyłącze DN100, PN16, odstęp impulsów $k=0,1 \text{ m}^3$	2 szt.	Powogaz
12.	W5	Wodomierz śrubowy kontaktowy MWN 100 NK $q_N=60 \text{ m}^3/\text{h}$ , przyłącze DN100, PN16, odstęp impulsów $k=0,1 \text{ m}^3$	1 szt.	Powogaz
13.	W6	Wodomierz JS-2,5 $q_p=3,5 \text{ m}^3/\text{h}$ , 11/4	1 szt.	Powogaz
14.	MG1	Przepływomierz elektromagnetyczny DN 150, Stitrans F M MAGFLO 5100W z przetwornikiem MAG 5000 i z zestawem do montażu na ścianę	1 szt.	Siemens
15.	P1÷P18	przepustnica odcinająca SYLAX, DN 150, z dźwignią ręczną, PN16, zabudowa międzykołnierzowa	19 szt.	Danfoss
16.	P19, P20, P28	przepustnica odcinająca SYLAX, DN 200, z dźwignią ręczną, PN16, zabudowa	3 szt.	Danfoss

		międzykołnierzowa		
17.	<b>P21÷P26, P30</b>	przepustnica odcinająca SYLAX, DN 80, z dźwignią ręczną, PN16, zabudowa międzykołnierzowa	<b>7 szt.</b>	<b>Danfoss</b>
18.	<b>P27</b>	przepustnica odcinająca SYLAX DN 65, z dźwignią ręczną, PN16, zabudowa międzykołnierzowa	<b>1 szt.</b>	<b>Danfoss</b>
19.	<b>P29</b>	przepustnica odcinająca SYLAX DN 100, z dźwignią ręczną, PN16, zabudowa międzykołnierzowa	<b>1 szt.</b>	<b>Danfoss</b>
20.	<b>ZZ1</b>	zawór zwrotny międzykołnierzowy DN 150, typ 802, PN10	<b>2 szt.</b>	<b>Danfoss</b>
21.	<b>ZZ2</b>	zawór zwrotny międzykołnierzowy DN 65, typ 802, PN10	<b>1 szt.</b>	<b>Danfoss</b>
22.	<b>ZZ3÷ZZ5</b>	zawór zwrotny międzykołnierzowy DN 80, typ 802, PN10	<b>3 szt.</b>	<b>Danfoss</b>
23.	<b>ZZ6</b>	Zawór zwrotny gwintowany 1/2"	<b>2 szt.</b>	
24.	<b>ZZ7, ZZ8</b>	Zawór zwrotny gwintowany 3/4" typ 207	<b>1 szt.</b>	<b>Danfoss</b>
25.	<b>ZE3, ZE4,</b>	zawór elektromagnetyczny EV220B 20 NO, OL stan – NO, przyłącze Rp 3/4", media – powietrze, cewka 10W, U=230V	<b>2 szt.</b>	<b>Danfoss</b>
26.	<b>KR1÷KR4</b>	kurek kulowy czerpalny z wydłużoną wylewką 1/2",	<b>4 szt.</b>	<b>KFA</b>
27.	<b>PS1÷PS3</b>	Zestaw pompowy Hydro 2000 Pompy CRE45-3 Q=45m <sup>3</sup> /h, H=59,6m, N=11,0kW	<b>3 szt.</b>	<b>Grundfos</b>
28.	<b>ZA1÷ZA6</b>	Zasuwa kołnierzowa typu E DN200	<b>6 szt.</b>	<b>Hawle</b>
29.	<b>ZA7÷ZA8</b>	Zasuwa kołnierzowa typu E DN150	<b>2 szt.</b>	<b>Hawle</b>
30.	<b>K1</b>	Kurek kulowy VKDV PVC d20, DN15, media – podchloryn sodu	<b>2 szt.</b>	<b>FIP</b>
31.	<b>K2, K3</b>	Zawór kulowy DN25	<b>2 szt.</b>	<b>EFAR</b>
32.	<b>KP1,KP2,</b>	Kurek kulowy VKDV PVC d20, DN15, media – powietrze,	<b>2 szt.</b>	<b>FIP</b>
33.	<b>KP3, KP4</b>	Kurek kulowy VKDV PVC d25, DN20, media – powietrze,	<b>2 szt.</b>	<b>FIP</b>

34.	KP5	Kurek kulowy VKDV PVC d16, DN10, media – powietrze,	1 szt.	FIP
35.	RP1, RP2	Reduktor ciśnienia powietrza typ 312 1/2" PN16, z przyłączem do manometru 1/4"	2 szt.	SYR
36.	R1, R2, R3, R4	Rotametr FL typ 1 1/2" zakres q=0,14÷1,4 m <sup>3</sup> /h, przyłącza d20 PVC , media – powietrze	4 szt.	FIP
37.	ZB1, ZB2	Membranowy zawór bezpieczeństwa typ 1915 wlot/wylot R1/2"/12mm, ciśnienie otwarcia 0,45 MPa, powietrze	2 szt.	SYR
38.	ZB3	zawór bezpieczeństwa ARI-SAFE fig. 12.901 DN 65/10, ciśnienie otwarcia 0,45MPa, woda	1 szt.	Ari Armaturen
39.	ZP1÷ZP4	zawór membranowy CMDV przyłącza d20 PVC , media – powietrze	4 szt.	FIP
40.	PP1	przepustnica odcinająca z napędem pneumatycznym – SYLAX, DN 150, PN16, zabudowa międzykołnierzowa, – zawór pilotowy 5/2 U=230V, spowalnicznik OTW/ZAM	1 szt.	Danfoss
41.	ZZ9	Kłapa zwrotna typ RSK, DN80	1 szt.	KSB
42.	PWN	Pompa wody nadosadowej, 80 PJM140, P=0,75kW, m=36,0 kg, Q=15 m <sup>3</sup> /h, H=5,5 m	1 szt.	LFP
43.	WENT	wentylator osiowy Basic 250 wydajność maks. 600 m <sup>3</sup> /h, dł×wys×szer: 150×310×310 mm, U = 230 V, P=48 W, IN = 0,33 A, masa 2,6 kg	1 szt.	Danfoss
44.	OS	Osuszacz powietrza AD530, moc – 680W, zakres temperatur 3÷32°C, wydajność maksymalna 30 l/d przy 30°C i 80% wilg. wz.	2 szt	Aerial
45.	AG	Agregat prądowłórczy HE-P50- P1, moc – 50kVA, prąd nominalny 72A, U=400/230V, masa 1055kg	1 szt.	Horus Energia



## 15. Zestawienie rur i kształtek

Lp.	Nazwa	szt./m	Norma	Masa kg/szt., kg/m	Producent
1.	Rura stalowa spawana kwasoodporna DN200, PN10, DZ=219,1mm, g=2,0mm	47,9	DIN 17457	16,23	Nowa Trading
2.	Rura stalowa spawana kwasoodporna DN150, PN10, DZ=168,3mm, g=2,0mm	79,2	DIN 17457	8,33	Nowa Trading
3.	Rura stalowa spawana kwasoodporna DN100, PN10, DZ=114,3mm, g=2,0mm	2,6	DIN 17457	5,62	Nowa Trading
4.	Rura stalowa spawana kwasoodporna DN80, PN10, DZ=88,9mm, g=2,0mm	2,7	DIN 17457	4,16	Nowa Trading
5.	Rura stalowa spawana kwasoodporna DN40, PN10, DZ=48,3mm, g=2,0mm	5,6	DIN 17457	2,32	Nowa Trading
6.	Trójnik spawany DN200, PN10, DZ=219mm, g=3,0mm, L=508mm	4	ISO 5251	2,3	Nowa Trading
7.	Trójnik spawany DN150, PN10, DZ=168mm, g=3,0mm, L=508mm	5	ISO 5251	5,81	Nowa Trading
8.	Trójnik PE DN25, PN10, DZ=168mm, g=3,0mm, L=508mm	1	ISO 5251	5,81	Nowa Trading
9.	Kolano spawane 900, DN200, PN10, DZ=219mm, g=3,0mm, R=305mm	17	DIN 2605	5,22	Nowa Trading
10.	Kolano spawane 900, DN150, PN10, DZ=168mm, g=2,0mm, R=229mm	23	DIN 2605	2,89	Nowa Trading
11.	Kolano spawane 900, DN80, PN10, DZ=88,9mm, g=2,0mm, R=114mm	6	DIN 2605	0,81	Nowa Trading
12.	Kolano spawane 900, DN65, PN10, DZ=76,1mm, g=2,0mm, R=95mm	9	DIN 2605	0,62	Nowa Trading
13.	Kolano spawane 900, DN40, PN10, DZ=48,3mm, g=2,0mm, R=57mm	9	DIN 2605	0,22	Nowa Trading
14.	Redukcja stożkowa symetryczna PN10, DZxg=219,1x2,0/168,3x2,0 L=150mm	7		1,5	Nowa Trading
15.	Redukcja stożkowa symetryczna PN10, DZxg=168,3x2,0/114,3x2,0, L=150mm	8		1,16	Nowa Trading
16.	Kołnierz płaski luźny do przyspawania DN200, PN10, DZ=340mm, g=20mm; Śruby M20 - szt.8; Uszczelka EPDM, s=3mm;	18	DIN 2576	7,46	Nowa Trading
17.	Kołnierz płaski do przyspawania DN150, PN10, DZ=285mm, g=18mm; Śruby M20 - szt.8; Uszczelka EPDM, s=2mm;	52	DIN 2576	5,6	Nowa Trading

18.	Kołnierz płaski luźny do przyspawania DN100, PN10, DZ=220mm, g=18mm; Śruby M16 - szt.8; Uszczelka EPDM, s=2mm;	11	DIN 2576	3,67	Nowa Trading
19.	Kołnierz płaski luźny do przyspawania DN80, PN10, DZ=200mm, g=18mm; Śruby M16 - szt.8; Uszczelka EPDM, s=2mm;	29	DIN 2576	3,32	Nowa Trading
20.	Kołnierz płaski luźny do przyspawania DN65, PN10, DZ=185mm, g=16mm; Śruby M16 - szt.4; Uszczelka EPDM, s=2mm;	7	DIN 2576	2,62	Nowa Trading
21.	Kołnierz płaski luźny do przyspawania DN25, PN10, DZ=115mm, g=16mm; Śruby M12 - szt.4; Uszczelka EPDM, s=2mm;	8	DIN 2576	1,1	Nowa Trading
22.	Kołnierz płaski luźny do przyspawania DN20, PN10, DZ=105mm, g=14mm; Śruby M12 - szt.4; Uszczelka EPDM, s=2mm;	8	DIN 2576	0,8	Nowa Trading
23.	Wywijka (kołnierz wywijany) PN10 DN200, s=2mm	18	DIN2642	0,53	Nowa Trading
24.	Wywijka (kołnierz wywijany) PN10 DN150, s=2mm	52	DIN2643	0,34	Nowa Trading
25.	Wywijka (kołnierz wywijany) PN10 DN100, s=2mm	11	DIN2644	0,21	Nowa Trading
26.	Wywijka (kołnierz wywijany) PN10 DN80, s=2mm	29	DIN2645	0,19	Nowa Trading
27.	Tuleja kołnierzowa DN65	7			IBG
28.	Tuleja kołnierzowa DN25	8			IBG
29.	Tuleja kołnierzowa DN20	8			IBG
30.	rura d15, PVC, PN16, klejona	7,2			IBG
31.	rura d20, PVC, PN16, klejona	10			IBG
32.	rura d25, PVC, PN10, klejona	20			IBG
33.	rura d65, PVC, PN10, klejona	23,3			IBG
34.	kolano PVC d20/DN15, PN16 kt=90°	8			IBG
35.	kolano d25/DN20, PN16, kt=90°	12			IBG
36.	kolano d32/DN25, PN16, kt=90°	8			IBG
37.	trójnik DN25/DN25/Dn25, PVC, PN16, klejona	1			IBG
38.	redukcja krótka DN25/DN20, PVC, PN16, klejona	4			IBG
39.	Połączenie PVC/stal DN 65	1			IBG
40.	Połączenie PVC/stal DN 25	6			IBG
41.	Połączenie PVC/stal DN 20	4			IBG
42.	Połączenie PE/sta; DN 20	1			IBG

43.	Połączenie PVC/stal DN15	4			IBG
44.	W d20 PE	14			IBG
45.	Wąż d16 PE	24			IBG
46.	Rura DN100 (rozdzielacze)	2			Nowa Trading
47.	Rura PE 100 PN10 DN 200	276,8	PN-EN 12201-2:2004	7.073	Wavin
48.	Rura PE 100 PN10 DN 160	62,4	PN-EN 12201-2:2004	4.532	Wavin
49.	Rura PVC DN 200	113,4	PN-EN 1401:1999	1.819	Wavin
50.	Rura PVC DN 100	15,6	PN-EN 1401:1999	6.092	Wavin
51.	Kolano PE 100 PN10; 900 DN160	2	PN-EN 1555-3:2004	3,04	Wavin
52.	Kolano PE 100 PN10; 900 DN200	2	PN-EN 1555-3:2004	4,98	Wavin
53.	Kolano PVC-U; 300 DN160	2	PN-EN 1401:1999	0,672	Wavin
54.	Kolano PVC-U; 450 DN200	4	PN-EN 1401:1999	1,368	Wavin
55.	Trójnik PE 100 PN 6 DN160	2	PN-EN 12201-2:2004	3,971	Wavin
56.	Trójnik PE 100 PN 6 DN200	2	PN-EN 12201-2:2004	7,741	Wavin
57.	Redukcja PE100 DN200/DN160 PN10	2	PN-EN 12201-2:2004	0,8	Wavin
58.	Zawór zwrotny kołnierzowy DN20	4			-
59.	Kurek kulowy DN20	4			-
60.	Zawór kulowy kołnierzowy DN40	4			-
<b>INSTALACJA WENTYLACJI</b>					
61.	Czerpnia	1 szt.			
62.	Wyrzutnia ze stali ocynkowanej typ DOR 600x600 mm	1 szt.	CIAT		
63.	Kratka wentylacyjna ścienna 200x300 mm	1 szt.			
64.	Kratka wentylacyjna ścienna 140x200 mm	1 szt.			
<b>INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA</b>					
	Grzejnik elektryczny z termostatem o mocy -				
65.	- 2000W	5 szt.			
66.	- 1250W	1 szt.			
67.	- 1000W	2 szt.			
68.	- 500W	2 szt.	CNS		INTEREX KATOWICE
<b>INSTALACJA WODOCIĄGOWA, KANALIZACJI SANITARNEJ I PRZYGOTOWANIA C.W.U.</b>					
69.	Umywalka 460x350 z/o, z półpostumentem, zestawem mocującym do półpostumentu i syfonem umywalkowym	2 kpl.	-		
70.	Miska ustępowa wisząca, lejowa, kompaktowa ze zbiornikiem i zestawem mocującym	1 kpl.	-		
71.	Kurek kątowy ½"	1 szt.	-		
72.	Wężyk przyłączeniowy półsztywny ½" L=30cm	1 kpl.	-		
73.	Bateria umywalkowa stojąca z kompletem wężyków przyłączeniowych ½"	2 kpl.	-		
74.	Kurek kątowy ½"	4 szt.	-		
75.	Kurek kulowy czerpalny ½"	2 szt.	-		
76.	Podgrzewacz przepływowy MDX3, 3.5 kW, 230V	1 szt.	CLAGE		
77.	Wpust podłogowy z tworzywa sztucznego DN110	2 szt.	-		
78.	Wpust podłogowy DN110	3 szt.			

79.	Rura kanalizacyjna PVC $\phi$ 50	1,80 m.b.	-		Wavin
80.	Rura kanalizacyjna PVC $\phi$ 110	2,50 m.b.	-		Wavin
81.	Rura kanalizacyjna PVC $\phi$ 160	20,6 m.b.	-		Wavin
82.	Rura kanalizacyjna PVC $\phi$ 160	11 m.b.	-		Wavin
83.	Zawór napowietrzający Maxi Vent $\phi$ 75	1 szt.			
84.	Rura stalowa ocynkowana PN10 Dz=26,9 g=2,6mm	16			
85.	Rura stalowa ocynkowana PN10 Dz=21,3 g=2,3mm	2,7			
86.	Kolano DN20 stal ocynkowana	6			
87.	Neutralizator, zbiornik, średnica 1,2m, wys. 1,2m V=1000dm <sup>3</sup>	1			
88.	Zbiornik bezodpływowy DN1600mm, L=1600mm, V=2200dm <sup>3</sup>	1			

## II. Załączniki

## 1. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (BIOZ)

### 1.1. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów.

Podczas budowy wystąpią następujące prace budowlane:

Roboty rozbiórkowe związane z wyburzeniem istniejącej stacji uzdatniania wody.

Roboty rozbiórkowe związane z demontażem istniejących zbiorników retencyjnych.

Roboty rozbiórkowe związane z wyburzeniem istniejącego żelbetowego odstożnika popłuczyn.

Prace ziemne, polegające na wykonaniu wykopów pod ławy fundamentowe, wywózka nadmiaru ziemi, zasypanie wykopów wraz z zagęszczeniem.

Prace ciesielskie oraz zbrojarsko – betoniarskie ( wykonanie ław fundamentowych oraz wykonanie żelbetowego zbiornika popłuczyn i żelbetowych zbiorników wody czystej).

Prace murarsko - tynkarskie - praca na rusztowaniu ( około 4 m).

Montażowe konstrukcji stalowej i blachodachówki ( praca z dźwigiem).

Montażowe - montaż okien, krat, drzwi, opierzeń,

Prace elewacyjne - ociepleniowe, tynkarskie, malarskie

Roboty ociepleniowe - dekarские – wykonanie izolacji cieplnej dachu.

Roboty posadzkarskie – położenie płytek gresowych we wszystkich pomieszczeniach.

Wykończeniowe zew. – montaż rynien, montaż wywietrzaków

Wykończeniowe wewnętrzne - położenie płytek na ścianach do 2 m, malowanie ścian i sufitów

Montaż urządzeń technologicznych ( zbiorniki, pompy, rurociągi, filtry).

Roboty remontowe związane z remontem studni.

Montaż urządzeń technologicznych ( zbiorniki, pompy, rurociągi, filtry).

Roboty związane z układaniem kostki brukowej na drogach i placach.

## **1.2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych na działce:**

Działka na której prowadzona będzie budowa stacji uzdatniania wody, posiada powierzchnię 3872 m<sup>2</sup>. Teren jest zabudowany, istniejącym budynkiem stacji uzdatniania wody w kształcie litery „T” jednokondygnacyjnym powierzchnia w rzucie ok. 250m<sup>3</sup>, żelbetowym odstożnikiem popłuczyn o wymiarach w rzucie 6,5x6,5m, 3 zbiorniki retencyjne o pojemności 100m<sup>3</sup> każdy , teren porośnięty niewielkimi drzewami.

Na terenie działki znajduje się:

- przyłącze elektryczne

## **1.3. Wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.**

Nie występują.

## **1.4. Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich wystąpienia.**

Podczas prac murarsko – tynkarskich, montażowych i demontażowych, dekarских, elewacyjnych występuje praca na rusztowaniu (maksymalna wysokość obiektu 5,0 m) .

Podczas prac malarskich wewnątrz pomieszczeń – praca na rusztowaniu lub drabinie.

Podczas prac ziemnych praca przy koparce.

Podczas prac montażowych (konstrukcji stalowej, blach, zbiorników) występuje praca przy dźwigu.

Podczas budowy żelbetowego zbiornika popłuczyn (praca w wykopie, prace zbrojarskie).

Podczas budowy żelbetowych zbiorników wody czystej (prace zbrojarskie, praca na rusztowaniu, praca przy dźwigu).

Wszystkie prace budowlano-montażowe będą wykonywane zgodnie z aktualną dokumentacją techniczną, przepisami prawa oraz zasadami wiedzy technicznej.

### **1.5. Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych.**

Instruktaż BHP przy pracach montażowych na wysokości, oraz montażu rusztowań a także

przy pracy ze sprzętem zmechanizowanym budowlanym.

Roboty budowlane mogą wykonywać tylko pracownicy wykwalifikowani, posiadający aktualne badania lekarskie dopuszczające do pracy oraz przeszkoleni pod kątem BHP. Przed przystąpieniem do robót należy przeprowadzić:

- instruktaż ogólny
- instruktaż stanowiskowy dla brygad roboczych

Każdy instruktaż należy potwierdzić podpisem osób szkolonych.

### **1.6. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń.**

Posiadanie przez pracowników osobistych środków bezpieczeństwa (kaski, pasy, maski, okulary spawalnicze itp.) Używanie atestowanych rusztowań przy pracach na wysokości. Sporządzenie harmonogramu prac budowlanych oraz dostaw materiałowych. Wygradzenie placu budowy oraz zabezpieczenie przed wejściem osób trzecich.

Należy zachować następujące warunki:

- poszczególne roboty budowlane mogą wykonywać tylko specjalistyczne brygady robocze, posiadające odpowiednie przygotowanie zawodowe
- posiadanie odpowiednich i sprawnych narzędzi i sprzętu
- odpowiednio oznakować i zabezpieczyć miejsce budowy
- wyposażenia zaplecza budowy w sprzęt p-poż., środki ochrony osobistej i apteczki pierwszej pomocy



### **1.7. Uwagi ogólne**

Należy stosować przepisy rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003r. w sprawie bezpieczeństwa higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych,( Dz.U. z 2003r., Nr47, poz.401)

Opracowali:

mgr inż. Marcin Jachimowski

mgr inż. Jarosław Piętka