

**Nr projektu : 416/2/T**

Inwestor :       Gmina Solina  
                  38-610 Polańczyk  
                  ul. Wiejska 2

Stadium :               **PROJEKT WYKONAWCZY**

Temat :               **Przebudowa i remont Stacji Uzdatniania Wody, budowa zbiorników  
na wodę, budowa kolektora wód popłucznych z przepompownią  
ścieków w miejscowości Polańczyk na działkach o nr ewid. 99 i 94.**

Część :               1. Część technologiczna  
                          2. Instalacje i sieci sanitarne

Projektant :           mgr inż. Janusz Piechowicz  
                          Upr. bud. nr 444/02  
                          Specj. inst. i sieci sanit.

Gliwice maj 2017 r

## SPIS DOKUMENTACJI

1. Strona tytułowa	416/1/B-ST
2. Spis dokumentacji	416/1/B-SD
3. Spis załączników	416/1/B-SZ
4. Opis techniczny	416/1/B-OT
5. Przedmiary:	
Na zakup i montaż:	
- urządzeń dla części technologicznej	416/2/T-K
- przebudowy instalacji sanitarnych w budynku SUW	416/2/S-K
- rurociągu tłocznego wód popłucznych z przepompownią ścieków	416/2/S1-K

### Rysunki :

#### Rysunki branży technologiczno-instalacyjnej

1 Schemat ideowy	416/2/T-01
2 Dyspozycja urządzeń-Rzut – stan istniejący	416/2/T-02
3 Dyspozycja urządzeń - rzut	416/2/T-03
4 Dyspozycja urządzeń – przekrój A-A	416/2/T-04
5 Dyspozycja urządzeń – przekrój B-B	416/2/T-05
6 Dyspozycja urządzeń – przekrój C-C	416/2/T-06
7 Moduł UF	416/2/T-07
8 Schemat podłączeń filtrów F1/F2	416/2/T-08
9 Pomieszczenie stacji dozujących	416/2/T-09
10 Schemat podłączenia stacji dozowania STD1/STD2	416/2/T-010
11 Schemat podłączenia stacji dozowania STD3/STD4	416/2/T-011
12 Schemat przyłączy zbiorników ZR1/ZR2	416/2/T-012
13 Schemat rozdzielacza wody surowej	416/2/T-013

#### Rysunki instalacyjne

1 Rzut – stan projektowany	416/1/S-01
2 Przekroje A-A i B-B	416/1/S-02
3 Profil kolektora	416/2/S1-01
4 Schemat przepompowni ścieków	416/2/S1-02
5 Studzienka kanalizacyjna	416/2/S1-03
6 Studzienka rozprężna	416/2/S1-04

## **OPIS TECHNICZNY**

### **0.0. INFORMACJE OGÓLNE**

#### **0.1. Przedmiot i zakres opracowania.**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy część technologiczna oraz instalacje i sieci sanitarne dla zamierzenia inwestycyjnego p.t. „Przebudowa i remont Stacji Uzdatniania Wody, budowa zbiorników na wodę, budowa kolektora wód popłucznych z przepompownią ścieków w miejscowości Polańczyk na działkach o nr ewid. 99 i 94.

Projekt swoim zakresem obejmuje:

- część technologiczną
- przebudowę instalacji sanitarnych w budynku SUW
- dobór przepompowni wód popłucznych
- rurociąg tłoczny wód popłucznych

#### **0.2. Podstawa opracowania.**

Niniejszy projekt opracowano w oparciu o :

- Umowę nr WG.7010.SUWP.11.2017 zawarta pomiędzy Gminą Solina, a Przedsiębiorstwem Projektowania BIPROMAG-1 Sp. z o.o. Gliwice
- Projekt budowlany opracowany przez projektantów firmy BIPROMAG-1 Sp. z o.o. Gliwice
- Mapę zasadniczą terenu inwestycji uaktualnioną przez uprawnionego geodetę
- Dokumentację badań podłoża gruntowego z opinią geotechniczną opracowaną w 2017 r przez uprawnionego geologa
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 75 z 2002 r poz. 690 z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 27.01.1994 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy stosowaniu środków chemicznych do uzdatniania wody i oczyszczania ścieków (Dz. U. nr 21 z 1994 r poz. 73).
- Obowiązujące normy i normatywy

## 1.0. CZĘŚĆ TECHNOLOGICZNA

### 1.1. Stan istniejący

**Użytkownik** eksploatuje Stację Uzdatniania Wody bytowo – gospodarczej, przeznaczonej dla miejscowości Polańczyk.

Stacja została zaprojektowana na następujące parametry robocze ( wg decyzji z 2004r )

wydajność średnia dobowa  $Q_{sr\ d} \leq 1\ 500\ m^3/d$

wydajność maksymalna godzinowa  $Q_{max\ h} \leq 63\ m^3/h$

Wszystkie urządzenia S.U.W ( poza pompami wody surowej) znajdują się w budynku o podstawowych wymiarach 13,2 x 7,0 x 4,5m.

Oprócz hali technologicznej ( 10,4 x 6,8 x 4,5m) w budynku znajduje się sanitariat, pomieszczenie dozoru oraz część magazynowa.

Woda surowa pobierana jest z zalewu Solina przy pomocy pompy głębinowej **Pzs** ; typ SPO 6"4686 o mocy 11kW.

Dodatkowo w sytuacjach zwiększonego poboru uruchamiane są dwie dodatkowe pompy **Pws** , każda o mocy 7,5 kW, posadowiona na tzw" pontonie" tj pływającym na powierzchni wody pomoście.

Pobierana woda kierowana jest do budynku S.U.W na dwa pracujące równolegle filtry objętościowe **F1/ F2** .

Są to filtry stalowe Prowodrol /Sulechów (  $\varnothing\ 1600$  ; V 5500 dm<sup>3</sup>) z wypełnieniem mechanicznym - złożę typu Ag + podsypka żwirowa. Eksploatacja przebiega w sposób automatyczny, przy wykorzystaniu przepustnic z napędem elektrycznym ; płukanie odbywa się z wykorzystaniem powietrza ( podawanego przez wydzieloną sprężarkę **SP** typu Sk 9 112M 2PE o mocy 7,5 kW ) i wody przefiltrowanej , pobieraną z wewnętrznego zbiornika retencyjnego **WZR** poprzez pompę płuczną **PP** – o mocy 4 KW.

Po filtrach **F1 /F2** woda jest poddana filtracji końcowej (**FK** - 2 równolegle filtry **NW 800**) a następnie gromadzona w wewnętrznym zbiorniku retencyjnym **WZR** o pojemności 20 m<sup>3</sup>.

Do dezynfekcji wykorzystywane są dwie stacje dozujące :

--- **STd 1** ; BWT AT.MT.2 → punkt dozowania; rurociąg wody surowej przed **F1 /F2**

--- **STd 2** ; Grundfoss DMI 9.0-6 → punkt dozowania ; zbiornik retencyjny **WZR**

Ze zbiornika woda rozprowadzana jest do sieci przy pomocy dwóch zestawów hydroforowych **ZH**:

--- **ZH 1** ; pięć pomp Grundfoss CR 10 – 10 , każda o mocy 4 kW

--- **ZH 2** ; pojedyncza pompa CR 64 o mocy 18,5 kW

Sieć ,w celu uśredniania wahań chwilowych posiada dwa zbiorniki retencyjne szczytowe, każdy o pojemności 150 m<sup>3</sup>.

W zasadniczym trybie eksploatacji praca SUW przebiega samoczynnie ; pompy wody surowej ( **PG** oraz **Pws**) uruchamiają się samoczynnie w funkcji poziomu wody w zbiorniku **ZR** ; regulacja dawki chloru odbywa się również na podstawie pomiaru stężenia chloru w wodzie uzdatnionej ( wg istniejącego zestawu pomiarowego, i pomiarów ręcznych.

Płukanie filtrów **F1 /F2** również przebiega samoczynnie wg nastaw czasowych ; jedynie okresowa wymiana wkładów filtracyjnych filtrów **NW** musi być ręcznie wykonywana przez obsługę.

Zgłoszonym problemem jest nadmierna , okresowo pojawiająca się mętność wody uzdatnionej oraz problemy mikrobiologiczne.

#### 1.1.2 Założenia projektowe

Po przeprowadzonej modernizacji S.U.W powinna zagwarantować

wydajność średnia dobowa  $Q_{sr\ d} \leq 1\ 500\ m^3/d$

wydajność średnia godzinowa  $Q_{sr\ g} \leq 63\ m^3/h$

zewnętrzna retencja przy SUW 100 m<sup>3</sup>/h

jakość wody odpowiadającą aktualnym normom wody pitnej

Zasilanie sieci zewnętrznej w wodę uzdatnioną → przy pomocy istniejących zestawów hydroforowych **ZH1 /ZH2**.

### 1.1.3. Lokalizacja

Wszystkie modernizowane oraz nowe elementy Stacji Uzdatniania Wody będą zlokalizowane w istniejącym budynku S.U.W w miejscowości Polańczyk , przy ulicy Zdrojowej, na terenie należącym do Gminy Solina działka nr 99.

Elementem dodatkowym będzie zewnętrzny węzeł retencyjny, złożony z dwóch zbiorników po 50 m<sup>3</sup> każdy.

### 1.1.4 Opis technologii

Modernizacja technologii uzdatniania wody opierać się będzie o uzupełnienie istniejącego ciągu technologicznego o węzeł ultrafiltracji UF.

Ultrafiltracja ( UF) to membranowy proces separacji zanieczyszczeń mechanicznych, który pozwala usunąć z wody elementy o rozmiarach rzędu do 0,01 mikrona. Jest to zakres w którym – oprócz typowych cząstek stałych mieszczą się drobnoustroje ( bakterie i ich przetrwalniki, wirusy itp.), większość koloidów , duże cząstki organiczne ( w tym również rozpuszczone), wytrącone osad żelaza, manganu itp

Oddzieleniu nie podlegają typowe sole mineralne obecne w wodzie i występujące w postaci jonowej ( np. Ca<sup>2+</sup> / Mg<sup>2+</sup> / Fe<sup>2+</sup> / CO<sub>3</sub><sup>2-</sup> / Cl<sup>-</sup> itp ) – można więc oczekiwać np obniżenia twardości, ogólnego zasolenia czy wyraźnego spadku ChZT ( chociaż to ostatnie zależy od rodzaju związków organicznych obecnych w wodzie).

Dla niniejszej instalacji przyjęto proces UF ciśnieniowej w układzie Out /In ( O/I).

Przebieg procesu jest następujący:

woda przefiltrowana, po filtrach **F1/F2** i filtrach **FK**, pod ciśnieniem wytworzonym przez pompę **PG<sub>UF</sub>**, zostaje skierowana na zespół membran ; przez membrany przenika woda ( + sole mineralne, drobne związki organiczne , rozpuszczone gazy itp.) i jako tzw” filtrat” jest odprowadzana na zewnątrz.

Zatrzymane zanieczyszczenia gromadzą na powierzchni membrany i są z niej systematycznie usuwane w czasie płukania, które odbywa się średnio co kilkadziesiąt minut Jest to kilkietapowy proces złożony głównie z:

- przedmuchu powietrzem
- płukania wstecznego
- doplukiwania

a szacunkowy czas trwania nie przekracza 4 -5 min.

Niezależnie od powyższego średnio, co kilka dni odbywa się tzw” CEB” – płukanie ze wspomaganiami chemicznymi” a co kilka / kilkanaście tygodni” CIP” → czyszczenie chemiczne.

W trakcie tych procesów wykorzystywane są takie chemikalia jak kwas solny HCL ( a także alternatywnie kwas cytrynowy , octowy) oraz ług sodowy NaOH ( tylko do procesu CIP !).

Po rozbudowie ciąg technologii uzdatniania wody kształtował się będzie następująco;

spadek poziomu wody uzdatnionej w zbiorniku **WZR** spowoduje uruchomienie pomp wody surowej **Pzs** ( + ew **Pws**).

Pobierana woda surowa tłoczona będzie na istniejący węzeł filtracji głębokiej ( **F1 /F2**) a następnie, poprzez węzeł filtrów bezpieczeństwa **FK** ( 2 istniejące + 1 dodatkowy) skierowana zostanie do istniejącego wewnętrznego zbiornika retencyjnego **WZR**.

Ze zbiornika , przy pomocy pompy **PG<sub>UF</sub>**, będzie tłoczona na węzeł ultrafiltracji ( **UF**)

Węzeł UF składał się będzie z dwóch równoległych modułów ( po 8 membran każdy).

Praca modułów UF będzie przebiegać równolegle, natomiast wszystkie procesy czyszczenia będą przebiegać naprzemiennie – w czasie , w którym jeden z nich będzie w fazie czyszczenia, drugi będzie nadal podawał wodę uzdatnioną.

Każdy z modułów będzie posiadał własny sterownik regulujący na bieżąco jego pracę oraz zapewniający koordynację z modułem równoległym oraz – poprzez system nadrzędny – z całością instalacji ( por „ Część Elektryczna)

Produkt (filtrat ) uzyskiwany z modułów UF gromadzony będzie w zewnętrznych zbiornikach retencyjnych **ZR 1 /2** ; każdy o pojemności 50 m<sup>3</sup> i połączonych w jeden układ hydrauliczny.

Osiągnięcie poziomu „ max” w zbiornikach **ZR** spowoduje przejście do fazy „ oczekiwanie”.

Uzdatniona woda, dwoma niezależnymi kolektorami zawrócona zostanie do hali SUW i dwoma zestawami hydroforowymi ( istniejące **ZH1 / ZH2** ) skierowana do sieci wodociągowej ( poza zakresem niniejszego opracowania).

Dezynfekcja bieżąca oparta będzie o stacje dozujące **Std1 / Std2**, – zastąpią one aktualnie pracujące ( ze względu na znaczny stopień ich zużycia technicznego ), zmienione zostaną także punkty dozowania dawki końcowej a ponadto zabudowany zostanie zespół lamp UV :

--- powierzchniowych **UVP1 / UVP2**, przeznaczonych do dezynfekcji powietrza zasysanego do zbiorników

--- przepływowych, **UV1 / UV2**, zainstalowanych na każdym z rurociągów wody uzdatnionej, **po ZH1 /ZH2**.

Układ hydrauliczny i AKPiA zbiorników **ZR 1/2** zostanie skonfigurowany w taki sposób, aby w niezbędnych sytuacjach ( np. w czasie czyszczenia jednego z nich), drugi mógł być normalnie eksploatowany.

Aktualnie eksploatowany węzeł filtracji głębokiej ( filtry **F1/2** oraz filtry **FK** ) pozostanie i będzie wykorzystany jako pierwszy stopień uzdatniania wody. Nie są w nim planowane żadne zasadnicze zmiany, zostanie natomiast doinstalowany jeden z filtrów bezpieczeństwa ( analogiczny do istniejących model NW 800).

Płukanie **F1 /F2** odbywać się będzie z wykorzystaniem istniejącej pompy płucznej **PP**, natomiast woda pobierana do płukania będzie pochodziła już z z węzła UF, ze zbiorników **ZR1/2**.

Cała instalacja zostanie tak skonfigurowana, aby w niezbędnych sytuacjach można było korzystać z każdego ze zbiorników **ZR** osobno, a w skrajnych sytuacjach – pracować według aktualnie działającego schematu.

Dodatkowo instalacja będzie wyposażona w szereg obejść awaryjnych, umożliwiających pracę S.U.W nawet w przypadku awarii bądź prac serwisowych poszczególnych elementów. W sytuacji skrajnej, projektowany system połączeń pozwala na pracę w konfiguracji sprzed modernizacji.

Do procesu bieżącego płukania modułów oraz CEB, zainstalowana zostanie osobna pompa płuczająca **PP<sub>UF</sub>**, osobna dmuchawa **SP<sub>UF</sub>** oraz wydzielone pompy tłoczne i dozujące ( **Std3 /4** ), przeznaczone do podawania niezbędnych chemikaliów.

Proces CIP będzie realizowany przez obsługę – do tego celu zostanie przygotowany wydzielony zbiornik CIP ( o pojemności 2 m<sup>3</sup> ) oraz samodzielna pompa CIP, natomiast same moduły UF zostaną wyposażone przyłącza do węży elastycznych DN 25.

W trakcie bieżącej eksploatacji zarówno zbiornik CIP ; pompa CIP i niezbędny osprzęt będą składowane w magazynie Użytkownika i wykorzystywane jedynie w czasie prowadzenia procesu.

### **1.1.5 Opis urządzeń**

#### **• Pompa Pzs**

Pompa zanurzeniowa, zawieszona w toni wodnej zalewu.

Jest to główna pompa zasilająca SUW w wodę surową.

*Istniejąca, poza zakresem niniejszego opracowania.*

W ramach prowadzonej modernizacji zmianie nie ulegnie rozwiązanie zasilania elektrycznego i sterowanie ( por „Część Elektryczna”)

#### **• Pompy Pws**

Pompy powierzchniowe, zainstalowane na tzw ” pontonie”, unoszącym się na powierzchni zalewu.

Pełnią rolę pomocniczą ; w sytuacji dużego zapotrzebowania są załączane jako wspomagające, kierujące dodatkową ilość wody surowej do stacji uzdatniania wody.

*Istniejące, poza zakresem niniejszego opracowania.*

W ramach prowadzonej modernizacji zmianie nie ulegnie rozwiązanie zasilania elektrycznego i sterowanie ( por „Część Elektryczna”)

### • Filtry mechaniczne F1 /F2

Są to dwa pracujące równolegle filtry Ø 1600 z wypełnieniem mechanicznym ( złoże AG „+” ( Turbidex) .

Pracują w trybie automatycznym ; płukanie odbywa się wodą uzdatnioną ( przy wykorzystaniu pompy **PP** ) i powietrzem podawanym przez dmuchawę **SP**.

*Cały powyższy zespół znajduje się w bieżącej eksploatacji ; jego praca nie będzie ulegała istotnym zmianom i nie jest objęty niniejszym opracowaniem*

### • Filtry końcowe FK

Przeznaczone są do usuwania z wody drobnych zanieczyszczeń mechanicznych, które mogą przenikać za filtry **F1 /F2** oraz będące jednocześnie zabezpieczeniem przed awaryjnym ( np. w wyniku uszkodzenia którejś z dysz) wyrzuceniem złoża z w/w filtrów.

Docelowo przewidziano zainstalowanie trzech ( dwa istniejące + 1 dodatkowy) pracujących równolegle filtrów NW 800 o wymiennych wkładach filtracyjnych, ze zróżnicowanym stopniem filtracji ( 100 , 25 , 10 , 5 mikronów).

To nowoczesne, wykonane z tworzyw sztucznych urządzenia o następujących danych technicznych:

--- przyłącza	3” koł
--- wysokość całkowita	640 mm
--- długość montażowa	240 mm
--- wydajność dla $\Delta P = 0,04\text{MPa}$	23 m <sup>3</sup> /h
--- ciśnienie robocze P	≤ 1 MPa

Filtr ma korpus wykonany z przezroczystego tworzywa, umożliwiającego wizualną ocenę jakości przepływającej wody i stopnia zanieczyszczenia wkładu filtrującego.

W skład kompletu wchodzi dwa manometry pozwalające ocenić stratę ciśnienia na płaszczu filtracyjnym oraz zawór spustowy, pozwalający przeprowadzać okresowe płukanie.

Zespół filtrów FK należy wyposażać w obejście awaryjne, pozwalające na podawanie wody z jego pominięciem ( np. w czasie wymiany wkładów filtracyjnych) .

### • Wewnętrzny zbiornik retencyjny WZR

Jest to istniejący, wykonany z tworzywa zbiornik retencyjny o pojemności ok 20 m<sup>3</sup>.

Aktualnie pełni on rolę zasobnika wody przefiltrowanej ( po filtrach **F1 /F2**), zapewniając prawidłowy napływ wody na zestawy hydroforowe **ZH1 /ZH2** oraz stanowiąc rezerwę wody do płukania filtrów **F1 /F2**.

Ponadto jest w nim zainstalowany sterownik poziomy, regulujący prace pomp **Pzs / Pws**.

Po przeprowadzonej modernizacji zbiornik będzie miał za zadanie zapewnić prawidłowy napływ wody na pompę **PG<sub>UF</sub>**, zasilającą moduły UF , pozostanie w nim również zmodernizowany sterownik poziomy **Stp1**, którego funkcja pozostanie bez zmian .

W ramach prowadzonej modernizacji zmieni się charakter orurowania ;

oba przyłącza zbiornika ( 2× DN 100) zostaną spięte w jeden kolektor **KWF2** DN 150 prowadzący wodę do pompy **PG<sub>UF</sub>**.

Ponadto należy przygotować awaryjne obejście zbiornika **WZR** umożliwiające skierowanie wody przefiltrowanej ( DN 125) bezpośrednio na węzeł UF, jak również przyłącza umożliwiające podanie wody bezpośrednio na zestawy hydroforowe **ZH1 /ZH2**.

### • Węzeł UF ; pompa **PG<sub>UF</sub>** ; pompa **PP<sub>UF</sub>** ; dmuchawa **SP<sub>UF</sub>** ; sprężarka **SPZ**

Jest zasadniczym elementem rozbudowywanej części S.U.W.

Składa się z dwóch modułów UF pracujących równolegle; woda z nich kierowana jest do zbiorników **ZR1 / ZR2**.

Woda do węzła UF doprowadzona jest ze zbiornika **WZR** ; odpowiedni przepływ zapewnia pompa **PG<sub>UF</sub>**.

#### **Pompa **PG<sub>UF</sub>****

Przewidziano zastosowanie pompy pionowej ( wykonanie nierdzewne) , o następujących cechach technicznych :

--- Q	80 m <sup>3</sup> /h
--- H f( Q)	2 bar
--- H max ≤	2,5 bar
--- P	5,5 kW /400V
--- Przyłącza kołnierzowe DN 100 / ciężar roboczy	≈ 100 kg

Start / stop realizowany jest na podstawie pomiaru poziomu wody w zbiornikach **ZR1 /ZR2** lub w trybie ręcznym ; jej uruchomienie powinno odbywać się poprzez tzw „miękki start ( soft start)”.

Przetłaczana przez pompę woda kierowana jest na dwa równoległe moduły UF ( moduł „A” oraz moduł „B”).

### **Moduły UF**

Przewidziano dwa, pracujące równoległe.

Każdy z nich składa się z ośmiu membran ( 2 ×4) , zmontowanych na wydzielonej ramie i połączonych systemem kolektorów .

Pojedynczy moduł UF charakteryzuje:

- ilość membran 8
- przepływ Q 40 m<sup>3</sup>/h
- długość L × szerokość B × wysokość H ≈ 1610 mm ×≈ 770 mm ×≈ 2875 mm
- ciężar transp ≈ 650 kg

Moduł jest wyposażony w przyłącza główne ;

woda zasilająca ( przefiltrowana) 2×DN 100

woda uzdatniona ( filtrat) 1×DN 150

popłuczyny 4 ×DN 100

doprowadzenie powietrza 1×DN 50

Na głównych przewodach modułu należy zamontować przepustnice odcinające z napędem pneumatycznym .

Pojedynczą membranę modułu charakteryzuje :

- konfiguracja przepływu outside →inside
- powierzchnia membrany 77m<sup>2</sup>
- ciężar suchy / roboczy 66/119 kg
- przepływ jednostkowy 40 – 110 /m<sup>2</sup>h
- maksymalne ciśnienie na dopływie ≤ 6 bar
- ciśnienie robocze zasilania ≤ 2,1 bar
- maksymalne ciśnienie robocze płukania wstecznego ≤ 2,5 bar
- gabaryty L<sub>C</sub> × D ≈ 2490 ×225 mm

Praca modułu UF w przewidywanej wersji wymaga prowadzenia szeregu procesów czyszczących .

Kolejno są to:

„płukanie wsteczne” , w czasie którego następuje przepłukiwanie membran powietrzem oraz strumieniem wody ( współprądowo i przeciwprądowo), bez użycia chemikaliów.

proces „CEB” , w czasie którego oprócz w/w stosowane są chemikalia czyszczące ( kwas solny, podchloryn sodowy)

Zarówno płukanie wsteczne jak i proces „CEB” odbywają się samoczynnie wg zadanego programu ( por Część instalacyjna AKPiA” )

proces „CIP”

Polega na niezależnym od w/w prowadzenia czyszczenia chemicznego membran.

W jego trakcie przygotowuje się roztwór czyszczący który następnie cyrkuluje przez membrany przez pewien okres czasu , przy czym następuję zmiana składu r–ru , kolejne płukania itd.

Do jego realizacji wykorzystuje się osobną instalację złożoną ze zbiornika retencyjnego o pojemności rzędu 2 m<sup>3</sup> ( zbiornik CIP ; wykonanie chemoodporne), pompy obiegowej ( pompa CIP – Q ≈ 20 m<sup>3</sup>/h P ≈ 2 bar, wykonanie chemoodporne) oraz kompletu węży elastycznych ( DN 25 chemoodporne ), przyłączy .

Częstotliwość procesu jest zależna od aktualnego składu wody surowej; na obecnym etapie można oczekiwać ,że będzie to co 6- 8 tygodni .

Skład kąpieli czyszczących powinien podać producent membran UF.

### **Pompa PP<sub>UF</sub>**

Wykorzystywana jest procesie CEB – dostarcza wodę płuczącą pobieraną ze zbiorników **ZR1/ZR2**



Przewidziano zastosowanie pompy pionowej ( wykonanie nierdzewne), o następujących cechach technicznych :

---  $Q \approx 50 \text{ m}^3/\text{h}$

---  $H f(Q) \approx 1,5 \text{ bar}$

---  $H_{\max} \leq 2 \text{ bar}$

---  $P \approx 3 \text{ kW} / 400\text{V}$

--- Przyłącza kołnierzowe DN 80 / ciężar roboczy  $\approx 90 \text{ kg}$

Start / stop realizowany jest na podstawie sygnału ze sterownika kierującego procesem CEB lub w trybie ręcznym; jej uruchomienie powinno odbywać się poprzez tzw „miękki start ( soft start)”.

#### **Dmuchawa SP<sub>UF</sub>**

Wykorzystywana jest w trakcie płukania modułów UF.

Przewidziano zastosowanie modelu o poniższych parametrach :

--- wydajność  $Q \approx 80 \text{ m}^3/\text{h}$

--- ciśnienie  $P f(Q) \approx 0,6 \text{ bar}$

--- ciśnienie  $P_{\max} \leq 1,5 \text{ bar}$

---  $P \approx 8 \text{ kW} / 400\text{V}$

--- model bezolejowy

Start / stop realizowany jest na podstawie sygnału ze sterownika kierującego procesem CEB lub w trybie ręcznym; jej uruchomienie powinno odbywać się poprzez tzw „miękki start ( soft start)”.

Za dmuchawą należy zabudować zawór do regulacji natężenia przepływu oraz rotametr do pomiaru natężenia przepływu.

#### **Sprężarka SPZ**

Przeznaczona do zasilania sprężonym powietrzem przepustnic ( **ZA.... / ZB...** ) przynależnych do modułów UF i wykorzystywanych w czasie eksploatacji .

Założono zastosowanie modelu o parametrach:

--- wydajność  $Q \geq 0,1 \text{ m}^3/\text{min}$

--- ciśnienie  $P \approx 6 \text{ bar}$

--- pojemność zbiornika powietrza  $\geq 24 \text{ dm}^3$

--- zasilanie  $3 \text{ kW} / 230\text{V}$

--- model bezolejowy

Urządzenie powinno być przystosowane do samoczynnego utrzymywania ciśnienia w instalacji .

#### **• Zewnętrzne zbiorniki retencyjne ZR1 /ZR2**

Służą do retencjonowania wody uzdatnionej , dopływającej z modułów UF.

Pozwala to na pokrycie wahań poborów chwilowych oraz zapewnienia prawidłowego dopływu na zestawy hydroforowe **ZH1/ ZH2** oraz pompy płuczne **PP** i **PP<sub>UF</sub>**.

Przewidziano zastosowanie dwóch zbiorników zewnętrznych , każdy o pojemności rzędu  $50 \text{ m}^3$ , połączonych w jeden zespół hydrauliczny.

Pojedynczy zbiornik charakteryzuje :

--- materiał → tworzywo sztuczne alternatywnie wykładzina wewnętrzna separująca wodę i ścianki zbiornika - z atestem PZH.

--- gabaryty  $Dw \times H \rightarrow 420 \times 390$

--- wyposażenie :

→ pokrywa górna ( zbiornik powinien być kryty, bez bezpośredniego dostępu z atmosfery

→ właz rewizyjny DN 600

→ króćce denne (  $1 \times \text{DN } 250$  ;  $1 \times \text{DN } 150$   $1 \times \text{DN } 50$ ) z przyłączeniami kołnierzowymi

→ króćce górne (  $1 \times \text{DN } 150$  ;  $1 \times \text{DN } 100$   $1 \times \text{DN } 50$ ) z przyłączeniami kołnierzowymi

→ filtr oddechowy , umożliwiający kontakt z atmosferą

→ lampę UV , przeznaczoną do dezynfekcji wody / powietrza / ścianek zbiornika ,

zawieszoną w zbiorniku nad lustrem wody , powyżej przelewu awaryjnego

→ sterownik poziomu Stp( odp 1/2)

Poprzez kolektor wyrównawczy **KW** DN150 zbiorniki zostaną połączone w jeden zespół hydrauliczny, jednak przyjęty system przepustnic odcinających pozwala na wyłączenie każdego z nich z ruchu i eksploatację SUW z wykorzystaniem jednego z nich.

Odbiór wody z pojedynczego zbiornika odbywał się będzie poprzez kolektor wody uzdatnionej **KWU** DN 250 (doprowadzenie wody uzdatnionej do zestawów hydroforowych **ZH1 ZH2**) oraz wspólnym kolektorem wody płucznej **KWP** DN 100, prowadzącym wodę do pomp **PP** oraz **PP<sub>UF</sub>**.

Do zbiornika filtrat odprowadzany z modułów UF poprzez kolektor wody uzdatnionej **KWU** DN150, przy czym każdy ze zbiorników będzie miał własny dopływ z zasuwy, umożliwiającą jego wyłączenie z ruchu.

Dodatkowo każdy ze zbiorników należy wyposażyć we własny przelew awaryjny **PA** DN 100 z syfonem wodnym lub barierą sitową uniemożliwiającą dostawanie się owagów, zanieczyszczeń mechanicznych itp.; kontakt z atmosferą powinien odbywać się poprzez filtr oddechowy o możliwości przepływu powietrza rzędu 1 m<sup>3</sup>/min.

Zbiorniki powinny być ocieplone odpowiednio do strefy klimatycznej; podobnie wszystkie rurociągi znajdujące się na zewnątrz z uwzględnieniem możliwości podgrzewu elektrycznego.

#### • Stacja dozująca Std1/Std2

Są przeznaczone do bieżącej dezynfekcji wody surowej oraz wody uzdatnionej

Stacja dozująca **Std1** podaje roztwór podchlorynu sodu (NaOCl) do kolektora wody surowej **KWS**, bezpośrednio za rozdzielaczem wody surowej.

Dawka dozowanego roztworu jest regulowana poprzez wodomierz impulsowy **WiS** zainstalowany na rurociągu wody surowej **KWS**

Stacja dozująca **Std2** podaje roztwór podchlorynu sodu do kolektora wody uzdatnionej **KWU** przed zbiornikami **ZR1/ZR2** lub do kolektora wody przefiltrowanej **KWF**, przed zespołem filtrów **FK**

Dawka dozowanego roztworu jest regulowana poprzez wodomierz impulsowy **WiU** zainstalowany na rurociągu wody uzdatnionej **KWU**.

W skład **Std1 / Std2** wchodzi:

membranowa pompka dozująca (wykonanie chloro odporne) o wydajności do 6 dm<sup>3</sup>/h i przeciwności do 10 bar, przystosowana do sterowania zewnętrznego poprzez wodomierz impulsowy, posiadająca możliwość zabezpieczenia przed sucho biegiem, ręczny / automatyczny tryb pracy, możliwość regulacji dawki

armatura ssawna i tłoczna, łącznie z zaworem nadmiarowym

zbiornik zarobowy 60 dm<sup>3</sup>

czujnik poziomu dezynfekanta w zbiorniku zarobowym

#### • Stacja dozująca Std3

Przeznaczona do podawania r-ru podchlorynu sodu w czasie procesu CEB (alkaliczny).

Uruchamiana / zatrzymywana jest poprzez sterownik realizujący proces CEB, ma również możliwość uruchamiania w trybie ręcznym.

Charakteryzują ją następujące dane techniczne:

wykonanie chemoodporne

wydajność ≤ 55 dm<sup>3</sup>/h z możliwością ustawienia wydajności w dm<sup>3</sup>

ciśnienie ≤ 10bar

możliwość sterowania sygnałem zewnętrznym: analogowy 0/4 -20 mA / impulsowy + sterowanie ręczne

możliwość czasowego / impulsowego sterowania dawką

możliwość zabezpieczenia przed sucho biegiem

Ponadto w skład zestawu wchodzi

armatura ssawna i tłoczna, łącznie z zaworem nadmiarowym

zbiornik zarobowy 60 dm<sup>3</sup>

czujnik poziomu dezynfekanta w zbiorniku zarobowym

#### • Stacja dozująca Std4

Przeznaczona do podawania kwasu w czasie procesu CEB (kwasowy).



Przewody powietrzne do zasilania zaworów membranowych należy wykonać z przewodów elastycznych PN  $\geq 10$ .

## 1.2. CZĘŚĆ INSTALACYJNA / WYTYCZNE BRANŻOWE

### AKPiA

W celu usprawnienia działania instalacji oraz ograniczenia do minimum niezbędnej obsługi, wszystkie zasadnicze nowe procesy zostaną zautomatyzowane.

Samoczynnie odbywać się będą takie procesy jak :

- automatyczne uzupełnianie poziomu wody uzdatnionej w zewnętrznych zbiornikach retencyjnych **ZR1 /2**
- zabezpieczenie pompy **PG<sub>UF</sub>** przed sucho biegiem
- samoczynna praca pompy głównej **PG<sub>UF</sub>** wg poziomów w zbiornikach **ZR1 /2**
- samoczynna praca pompy zanurzeniowej **PZ** i /lub pomp wody surowej **Pws** wg poziomu w zbiorniku **WZR**- wg modyfikacji stanu istniejącego
- automatyczne płukanie filtrów **F1/F2** wg istniejącej procedury
- automatyczna realizacja procesów płukania bieżącego i procedury CEB
- samoczynna praca **Std1** wg wodomierza impulsowego **WiS**
- samoczynna praca **Std2** wg wodomierza impulsowego **WiU**
- samoczynna praca **Std3 /4** wg programu płukania chemicznego CEB
- automatyczna regulacja ciśnienia wody w sieci wodociągowej poprzez zestawy hydroforowe **ZH1 /ZH2** – wg stanu istniejącego
- zabezpieczenie zestawów hydroforowych **ZH1 /ZH2** przed sucho biegiem

*Powyższe funkcje realizowane są w następujący sposób:*

--- automatyczne płukanie filtrów **F1/F2** z wykorzystaniem istniejącej pompy wody płucznej **PP** oraz dmuchawy **SP** wg stanu istniejącego

--- regulacja poziomu wody w zbiorniku retencyjnym wody surowej **WZR**

W zbiorniku retencyjnym zainstalowany zostanie układ sterowania poziomem **Stp1**, realizujący następujące funkcje:

- poziom „max” pompa **Pzs** oraz pompy **Pws** „stop”
- poziom „1” < poziom „max” start pompy **Pzs**
- poziom „2” < poziom „1” start pomp **Pws**; zdjęcie blokady pracy pompy **PG<sub>UF</sub>**
- poziom „min” < poziom „2” awaryjna blokada pracy pompy **PG<sub>UF</sub>**  
zgłoszenie alarmu

• możliwość przejścia na sterowanie ręczne niezależne od nastaw automatycznych

• możliwość szybkiej i łatwej zmiany poszczególnych poziomów roboczych

**wysokości poszczególnych poziomów należy ustalić bezpośrednio na instalacji**

--- automatyczne płukanie wsteczne „backwash” modułów ultrafiltracji „A” oraz „B”

Eksploatacja bieżąca / płukanie wsteczne

Przebiega w trakcie bieżącej eksploatacji ; cykle filtracji wynoszą średnio 60 – 90 min ( w zależności od jakości wody ), po czym jest inicjowany proces płukania wstecznego .

• regeneracja każdego modułu uruchamiana jest poprzez centralny sterownik modułu wg programowalnych nastaw czasowych oraz dodatkowo:

→ na podstawie straty ciśnienia przed /po module określonej przez manometr różnicowy **MR<sub>A</sub> / MR<sub>B</sub>**

→ inicjowane ręcznie przez obsługę

- w danym okresie może płukać się tylko jeden moduł ; nie jest możliwe nakładanie się regeneracji poszczególnych modułów
  - sterownik powinien umożliwić zaprogramowanie odstępu czasowego uruchomienia płukania niezależnie dla każdego z modułów
  - sterownik powinien umożliwić zaprogramowanie czasu trwania procesu płukania oraz poszczególnych faz niezależnie dla każdego z modułów
- Przykładowe fazy cyklu są następujące :

### Przepłukiwanie wstępne

Pompa <b>PG<sub>UF</sub></b>	praca
Pompa <b>PP<sub>UF</sub></b>	stop
Dmuchawa <b>SP<sub>UF</sub></b>	stop
Stacje dozujące <b>Std3/4</b>	stop
Pozycje zaworów	Z1 /Z4 otwarte ; pozostałe zamknięte
Czas trwania T	120÷180 s

### Faza robocza ( filtracja)

Pompa <b>PG<sub>UF</sub></b>	praca /gotowość do pracy
Pompa <b>PP<sub>UF</sub></b>	stop
Dmuchawa <b>SP<sub>UF</sub></b>	stop
Stacje dozujące <b>Std3/4</b>	stop
Pozycje zaworów	Z1 /Z2 otwarte ; pozostałe zamknięte
Czas trwania T	60÷90 min

### Płukanie powietrzem

Pompa <b>PG<sub>UF</sub></b>	stop
Pompa <b>PP<sub>UF</sub></b>	stop
Dmuchawa <b>SP<sub>UF</sub></b>	praca
Stacje dozujące <b>Std3/4</b>	stop
Pozycje zaworów	Z3 /Z4 otwarte ; pozostałe zamknięte
Czas trwania T	40÷50 s

### Płukanie powietrzem – odwadnianie

Pompa <b>PG<sub>UF</sub></b>	stop
Pompa <b>PP<sub>UF</sub></b>	stop
Dmuchawa <b>SP<sub>UF</sub></b>	praca
Stacje dozujące <b>Std3/4</b>	stop
Pozycje zaworów	Z3 /Z4 otwarte ; pozostałe zamknięte
Czas trwania T	40÷50 s

### Płukanie wsteczne – górne

Pompa <b>PG<sub>UF</sub></b>	stop
Pompa <b>PP<sub>UF</sub></b>	praca
Dmuchawa <b>SP<sub>UF</sub></b>	stop
Stacje dozujące <b>Std3/4</b>	stop
Pozycje zaworów	Z4 /Z5 otwarte ; pozostałe zamknięte
Czas trwania T	30÷40 s

### Płukanie wsteczne – dolne

Pompa <b>PG<sub>UF</sub></b>	stop
Pompa <b>PP<sub>UF</sub></b>	praca
Dmuchawa <b>SP<sub>UF</sub></b>	stop
Stacje dozujące <b>Std3/4</b>	stop
Pozycje zaworów	Z5 /Z6 otwarte ; pozostałe zamknięte
Czas trwania T	30÷40 s

### Płukanie końcowe

Pompa <b>PG<sub>UF</sub></b>	praca
Pompa <b>PP<sub>UF</sub></b>	stop
Dmuchawa <b>SP<sub>UF</sub></b>	stop
Stacje dozujące <b>Std3/4</b>	stop
Pozycje zaworów	Z1 /Z4 otwarte ; pozostałe zamknięte
Czas trwania T	60÷80 s

Powrót do fazy roboczej – Filtracja

**Dokładne fazy procesów i poszczególne czasy należy uzgodnić z dostawcą modułów UF**

W momencie przejścia modułu do fazy oczekiwania wszelkie zawory powinny zostać zamknięte.

Przejście z fazy oczekiwania do fazy roboczej powinno odbywać się następująco:

otwarcie zaworów Z1/Z2

uruchomienie pompy **PG<sub>UF</sub>**

UWAGA

♦ Uruchomienie pompy **PG<sub>UF</sub>** powinno odbywać się z wykorzystaniem tzw” soft startu” z czasem rozruchu/ wyhamowania do 10 s

♦ Uruchomienie pompy **PP<sub>UF</sub>** powinno odbywać się z wykorzystaniem tzw” soft startu” z czasem rozruchu/ wyhamowania do 10 s

♦ Wszystkie czasy T.... powinny być nastawialne

Okres trwania poszczególnych faz, czasy ich rozpoczęcia oraz parametry techniczne ustala się w czasie rozruchu.

---proces „CEB ” modułów ultrafiltracji „A” oraz „B”

Jest to forma okresowego płukania wstecznego membran z dodatkowym wykorzystaniem środków chemicznych.

Dla niniejszej instalacji założono dwa rodzaje czyszczenia:

alkaliczne, w orientacyjnych odstępach 7 dni ( 168 h ) , z wykorzystaniem r-ru podchlorynu sodu NaOCl

kwasowe, w orientacyjnych odstępach 14 dni ( 336 h ) , z wykorzystaniem r-ru kwasu solnego HCL

• regeneracja każdego modułu uruchamiana jest poprzez centralny sterownik wg programowalnych nastaw czasowych oraz dodatkowo:

→ inicjowane ręcznie przez obsługę

• w danym okresie może płukać się tylko jeden moduł; nie jest możliwe nakładanie się regeneracji poszczególnych modułów

• sterownik powinien umożliwić zaprogramowanie odstępu czasowego uruchomienia płukania niezależnie dla każdego z modułów

• sterownik powinien umożliwić zaprogramowanie czasu trwania procesu płukania oraz poszczególnych faz niezależnie dla każdego z modułów

Szczegóły procesu CEB są następujące  
płukanie alkaliczne

Faza robocza ( filtracja)

Pompa **PG<sub>UF</sub>**

praca /gotowość do pracy

Pompa **PP<sub>UF</sub>**

stop

Dmuchawa **SP<sub>UF</sub>**

stop

Stacje dozujące **Std3/4**

stop

Pozycje zaworów

Z1 /Z2 otwarte ; pozostałe zamknięte

Czas trwania T

60÷90 min

Płukanie powietrzem

Pompa **PG<sub>UF</sub>**

stop

Pompa **PP<sub>UF</sub>**

stop

Dmuchawa **SP<sub>UF</sub>**

praca

Stacje dozujące **Std3/4**

stop

Pozycje zaworów

Z3 /Z4 otwarte ; pozostałe zamknięte

Czas trwania T

20÷30 s

### Płukanie powietrzem – odwadnianie

Pompa **PG<sub>UF</sub>** stop  
Pompa **PP<sub>UF</sub>** stop  
Dmuchawa **SP<sub>UF</sub>** stop  
Stacje dozujące **Std3/4** stop  
Pozycje zaworów Z4 /Z6 otwarte ; pozostałe zamknięte  
Czas trwania T 40÷50 s

### Płukanie wsteczne – górne

Pompa **PG<sub>UF</sub>** stop  
Pompa **PP<sub>UF</sub>** praca  
Dmuchawa **SP<sub>UF</sub>** stop  
Stacje dozujące **Std3** praca  
Stacje dozujące **Std4** stop  
Pozycje zaworów Z4 /Z5 otwarte ; pozostałe zamknięte  
Czas trwania T 30÷40 s

### Płukanie wsteczne – dolne

Pompa **PG<sub>UF</sub>** stop  
Pompa **PP<sub>UF</sub>** praca  
Dmuchawa **SP<sub>UF</sub>** stop  
Stacje dozujące **Std3** praca  
Stacje dozujące **Std3/4** stop  
Pozycje zaworów Z5 /Z6 otwarte ; pozostałe zamknięte  
Czas trwania T 30÷40 s

### Trawienie

Pompa **PG<sub>UF</sub>** stop  
Pompa **PP<sub>UF</sub>** stop  
Dmuchawa **SP<sub>UF</sub>** stop  
Stacje dozujące **Std3/4** stop  
Pozycje zaworów wszystkie zamknięte  
Czas trwania T ≈ 600 s

### Płukanie powietrzem 2

Pompa **PG<sub>UF</sub>** stop  
Pompa **PP<sub>UF</sub>** stop  
Dmuchawa **SP<sub>UF</sub>** praca  
Stacje dozujące **Std3/4** stop  
Pozycje zaworów Z3 /Z4 otwarte ; pozostałe zamknięte  
Czas trwania T 20÷30 s

### Płukanie powietrzem – odwadnianie 2

Pompa **PG<sub>UF</sub>** stop  
Pompa **PP<sub>UF</sub>** stop  
Dmuchawa **SP<sub>UF</sub>** stop  
Stacje dozujące **Std3/4** stop  
Pozycje zaworów Z4 /Z6 otwarte ; pozostałe zamknięte  
Czas trwania T 40÷50 s

### Płukanie wsteczne – górne 2

Pompa **PG<sub>UF</sub>** stop  
Pompa **PP<sub>UF</sub>** praca  
Dmuchawa **SP<sub>UF</sub>** stop  
Stacje dozujące **Std3** stop  
Stacje dozujące **Std4** stop  
Pozycje zaworów Z4 /Z5 otwarte ; pozostałe zamknięte  
Czas trwania T 30÷40 s

#### Płukanie wsteczne – dolne

Pompa <b>PG<sub>UF</sub></b>	stop
Pompa <b>PP<sub>UF</sub></b>	praca
Dmuchawa <b>SP<sub>UF</sub></b>	stop
Stacje dozujące <b>Std3</b>	stop
Stacje dozujące <b>Std3/4</b>	stop
Pozycje zaworów	Z5 /Z6 otwarte ; pozostałe zamknięte
Czas trwania T	30÷40 s

#### Płukanie końcowe

Pompa <b>PG<sub>UF</sub></b>	praca
Pompa <b>PP<sub>UF</sub></b>	stop
Dmuchawa <b>SP<sub>UF</sub></b>	stop
Stacje dozujące <b>Std3/4</b>	stop
Pozycje zaworów	Z1 /Z4 otwarte ; pozostałe zamknięte
Czas trwania T	60÷80 s

Powrót do fazy roboczej –Filtracja  
płukanie kwaśne

#### Faza robocza ( filtracja)

Pompa <b>PG<sub>UF</sub></b>	praca /gotowość do pracy
Pompa <b>PP<sub>UF</sub></b>	stop
Dmuchawa <b>SP<sub>UF</sub></b>	stop
Stacje dozujące <b>Std3/4</b>	stop
Pozycje zaworów	Z1 /Z2 otwarte ; pozostałe zamknięte
Czas trwania T	60÷90 min

#### Płukanie powietrzem

Pompa <b>PG<sub>UF</sub></b>	stop
Pompa <b>PP<sub>UF</sub></b>	stop
Dmuchawa <b>SP<sub>UF</sub></b>	praca
Stacje dozujące <b>Std3/4</b>	stop
Pozycje zaworów	Z3 /Z4 otwarte ; pozostałe zamknięte
Czas trwania T	20÷30 s

#### Płukanie powietrzem – odwadnianie

Pompa <b>PG<sub>UF</sub></b>	stop
Pompa <b>PP<sub>UF</sub></b>	stop
Dmuchawa <b>SP<sub>UF</sub></b>	stop
Stacje dozujące <b>Std3/4</b>	stop
Pozycje zaworów	Z4 /Z6 otwarte ; pozostałe zamknięte
Czas trwania T	40÷50 s

#### Płukanie wsteczne – górne

Pompa <b>PG<sub>UF</sub></b>	stop
Pompa <b>PP<sub>UF</sub></b>	praca
Dmuchawa <b>SP<sub>UF</sub></b>	stop
Stacje dozujące <b>Std3</b>	stop
Stacje dozujące <b>Std4</b>	praca
Pozycje zaworów	Z4 /Z5 otwarte ; pozostałe zamknięte
Czas trwania T	30÷40 s

#### Płukanie wsteczne – dolne

Pompa <b>PG<sub>UF</sub></b>	stop
Pompa <b>PP<sub>UF</sub></b>	praca
Dmuchawa <b>SP<sub>UF</sub></b>	stop



Stacje dozujące <b>Std3</b>	stop
Stacje dozujące <b>Std3/4</b>	praca
Pozycje zaworów	Z5 /Z6 otwarte ; pozostałe zamknięte
Czas trwania T	30÷40 s

#### Trawienie

Pompa <b>PG<sub>UF</sub></b>	stop
Pompa <b>PP<sub>UF</sub></b>	stop
Dmuchawa <b>SP<sub>UF</sub></b>	stop
Stacje dozujące <b>Std3/4</b>	stop
Pozycje zaworów	wszystkie zamknięte
Czas trwania T	≈ 600 s

#### Płukanie powietrzem 2

Pompa <b>PG<sub>UF</sub></b>	stop
Pompa <b>PP<sub>UF</sub></b>	stop
Dmuchawa <b>SP<sub>UF</sub></b>	praca
Stacje dozujące <b>Std3/4</b>	stop
Pozycje zaworów	Z3 /Z4 otwarte ; pozostałe zamknięte
Czas trwania T	20÷30 s

#### Płukanie powietrzem – odwadnianie 2

Pompa <b>PG<sub>UF</sub></b>	stop
Pompa <b>PP<sub>UF</sub></b>	stop
Dmuchawa <b>SP<sub>UF</sub></b>	stop
Stacje dozujące <b>Std3/4</b>	stop
Pozycje zaworów	Z4 /Z6 otwarte ; pozostałe zamknięte
Czas trwania T	40÷50 s

#### Płukanie wsteczne – górne 2

Pompa <b>PG<sub>UF</sub></b>	stop
Pompa <b>PP<sub>UF</sub></b>	praca
Dmuchawa <b>SP<sub>UF</sub></b>	stop
Stacje dozujące <b>Std3</b>	stop
Stacje dozujące <b>Std4</b>	stop
Pozycje zaworów	Z4 /Z5 otwarte ; pozostałe zamknięte
Czas trwania T	30÷40 s

#### Płukanie wsteczne – dolne

Pompa <b>PG<sub>UF</sub></b>	stop
Pompa <b>PP<sub>UF</sub></b>	praca
Dmuchawa <b>SP<sub>UF</sub></b>	stop
Stacje dozujące <b>Std3</b>	stop
Stacje dozujące <b>Std3/4</b>	stop
Pozycje zaworów	Z5 /Z6 otwarte ; pozostałe zamknięte
Czas trwania T	30÷40 s

#### Płukanie końcowe

Pompa <b>PG<sub>UF</sub></b>	praca
Pompa <b>PP<sub>UF</sub></b>	stop
Dmuchawa <b>SP<sub>UF</sub></b>	stop
Stacje dozujące <b>Std3/4</b>	stop
Pozycje zaworów	Z1 /Z4 otwarte ; pozostałe zamknięte
Czas trwania T	60÷80 s

Powrót do fazy roboczej –Filtracja

**Dokładne fazy procesów i poszczególne czasy należy uzgodnić z dostawcą modułów UF**

## automatyczna regulacja poziomu wody w zbiornikach retencyjnych wody uzdatnionej ZR1 / ZR2

Każdy zbiornik należy wyposażyć w samodzielny sterownik poziomu – odpowiednio **Stp2.1 / Stp2.2**, przy czym jeden z nich powinien być wiodący, drugi pomocniczy.

Użytkownikowi należy zapewnić możliwość wyboru wiodącego sterownika poziomu **Stp2..**

Wiodący sterownik Stp2... powinien zapewnić realizację następujących funkcji

- poziom „max”  $H_{\max}$  pompa **PG<sub>UF</sub>** „stop”;
- poziom „1” < poziom „max”  $H_1$  pompa **PG<sub>UF</sub>** „start”;
- poziom „2” < poziom „1”  $H_2$  zdjęcie blokady pracy zestawu hydroforowego **ZH I / ZH2** / pompy płucznej **PP** ; pompy płucznej **PP<sub>UF</sub>** (**ZH II**)

- poziom „min” < poziom „2”  $H_{\min}$  awaryjna blokada pracy zestawu hydroforowego **ZH I / ZH2** / pompy płucznej **PP** ; pompy płucznej **PP<sub>UF</sub>**

zgłoszenie alarmu

- możliwość przejścia na sterowanie ręczne niezależne od nastaw automatycznych
- możliwość szybkiej i łatwej zmiany poszczególnych poziomów roboczych **wysokości poszczególnych poziomów należy ustalić bezpośrednio na instalacji**

## --- automatyczna regulacja ciśnienia wody w sieci wewnętrznej

Wg stanu istniejącego przy pomocy zestawów hydroforowych **ZH1 / ZH 2**

## --- dozowanie roztworu dezynfekcyjnego – dezynfekcja bieżąca

Stacja do dezynfekcji wody **Std1**

W trybie pracy samoczynnej powinna pracować w sterowaniu objętościowym na podstawie wodomierza impulsowego **WiS**.

Stacja do dezynfekcji wody **Std2**

W trybie pracy samoczynnej powinna pracować w sterowaniu objętościowym na podstawie wodomierza impulsowego **WiU**.

Obie stacje dozujące powinny mieć możliwość przejścia na sterowanie ręczne i dozowania dezynfekanta niezależnie od sterowania zewnętrznego

## **Centralna Skrzynka Sterująco – Zasilająca CSS-Z**

Ma za zadanie dostarczać zasilanie do wszystkich nowych elementów S.U.W. oraz realizować wszystkie funkcje robocze, jak również zapewniać pełne bezpieczeństwo eksploatacji.

Zasilanie elementów istniejących – wg dotychczasowych zasad.

Nowa **CSS-Z** powinna zapewnić realizację następujących funkcji

**a)** zasilanie wszystkich urządzeń a szczególności:

- sterowników poziomu **Stp1** (1× 50W/ 230V)
- pompy **PG<sub>UF</sub>** (3 kW/ 400V)
- sterowników poziomu **Stp2.1 / 2.2** (2× 50W/ 230V)
- pompy płucznej **PP<sub>UF</sub>** (5,5 kW/ 400V)
- dmuchawy **SP<sub>UF</sub>** (8 kW/ 400V)
- sprężarka do zasilania zaworów membranowych modułów UF **SPZ** (3 kW /230V)
- stacji dozującej dezynfekant **Std1/ Std2** (2× 50W/ 230V)
- stacji dozującej **Std3/ Std4** (2× 50W/ 230V)
- lampy ultrafioletowej **UVP1/UVP2** (2× 150W/ 230 V)
- lampy ultrafioletowej **UV1/UV2** (2×260 W/230 V)
- zasilanie pompy CIP 3 kW/230V

**b)** sygnalizację stanu pracy każdego z urządzeń

**c)** możliwość odcięcia zasilania sterowanych urządzeń bez konieczności wyłączania pozostałych

**d)** "start" i "stop" każdego z urządzeń w trybie pracy ręcznej z sygnalizacją stanu pracy.

**e)** wyłączenie awaryjne umożliwiające natychmiastowe odcięcie zasilania wszystkich sterowanych urządzeń

### 1.2.1. Część elektryczna

Zawarte w odrębnym opracowaniu „Część elektryczna”

### 1.2.2. Instalacje wewnętrzne wody i kanalizacji

Zawarte w odrębnym opracowaniu „Instalacje”

## **1.3. Ogrzewanie**

Zawarte w odrębnym opracowaniu „Instalacje ”

## **1.4. Wentylacja**

Zawarte w odrębnym opracowaniu „Instalacje ”

## **1.5. Zabezpieczenia antykorozyjne i izolacja**

Zabezpieczeniu antykorozyjnemu podlegają elementy stalowe do mocowania korytek, wsporniki pod wybrane urządzenia, część wsporników rurociągów.

Elementy te powinny zostać zabezpieczone antykorozyjnie przez Producentów.

**Pozostałe urządzenia i materiały wykonane są z materiałów odpornych na korozję i nie wymagają dodatkowego zabezpieczenia antykorozyjnego.**

## **1.6. Zabezpieczenia procesowe**

W zasadniczym trybie eksploatacji instalacja nie wymaga stałej obsługi.

Konieczny jest jedynie okresowy dozór ( przynajmniej raz na dobę) i uzupełnianie odczynników / materiałów eksploatacyjnych

Przewidziano następujące zabezpieczenia procesowe:

- zbyt niski poziom wody w zbiorniku **WZR** uruchamia pracę pomp **Pzs i /lub Pws** , która trwa do osiągnięcia zadanego poziomu „max”
- zbyt niski poziom wody w zbiorniku **ZR1 /ZR2** uruchamia pracę pompy **PG<sub>UF</sub>** , która trwa do osiągnięcia zadanego poziomu „max”
- zbyt wysokie ciśnienie w sieci wodociągowej spowoduje zmniejszenie obrotów pomp zestawu hydroforowego **ZH1/ZH2**
- zbyt niski poziom wody w zbiorniku **WZR** spowoduje wyłączenie z pracy / blokadę pracy pompy **PG<sub>UF</sub>**
- zbyt niski poziom wody w zbiorniku **ZR1 /ZR2** spowoduje wyłączenie z pracy / blokadę pracy pomp **PP / PP<sub>UF</sub>** oraz zestawów hydroforowych **ZH1 / ZH2**
- zbyt niski poziom chemikaliów eksploatacyjnych w zbiornikach zarobowych spowoduje zatrzymanie się stacji dozującej
- w przypadku awarii modułów UF istnieje możliwość ich pominięcia ( obu lub jednego z nich) i skierowania wody przefiltrowanej bezpośrednio do zbiorników **ZR1 /ZR2**, należy jednak zwrócić szczególną uwagę na fakt ,że w takiej sytuacji nie działa sterowanie poziomu w stosunku do pompy **PG<sub>UF</sub>**
- w koniecznych przypadkach ( np. czyszczenie , prace remontowe itp.) istnieje możliwość pominięcia zbiornika **WZR** i skierowania wody uzdatnionej bezpośrednio na moduły UF
- maksymalne ciśnienie pompy **PG<sub>UF</sub>** nie przekracza wartości dopuszczalnych dla elementów modułu UF
- przerwa powietrzna w zbiornikach **WZR /ZR** zapobiega niekontrolowanemu cofaniu się wody oraz powstawaniu podciśnienia w instalacji
- przerwa powietrzna pomiędzy kolektorem popłuczyn a wyprowadzeniem popłuczyn z poszczególnych urządzeń zabezpiecza przed cofnięciem się ścieków

## **1.7. Zabezpieczenia operacyjne**

- zatrudnienie przy obsłudze tylko pracowników przeszkolonych. Szkolenie prowadzić zgodnie z ustaleniami rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dn20.05.96. w sprawie szczegółowych zasad szkolenia BHP( Dz.U. nr 62 z 1996 r poz 285)
- stosowaniu przy obsłudze instalacji wymaganej odzieży ochronnej, roboczej i sprzętu ochrony osobistej zgodnie z obowiązującymi normatywami dla tego typu prac

- wykorzystywania tylko materiałów eksploatacyjnych o odpowiedniej jakości, posiadających niezbędne dopuszczenia i atesty, dostarczanych ze szczegółowymi instrukcjami stosowania i postępowania w sytuacjach nadzwyczajnych
  - odpowiedniego oznakowania urządzeń i instalacji
  - opracowania szczegółowej instrukcji obsługi instalacji
  - prowadzenie bieżącej dokumentacji ruchowej ( Dziennik Ruchu ,Rejestr Przeglądów Technicznych itp.), archiwizacja dokumentów eksploatacyjnych
  - systematyczny nadzór analityczny, obejmujący wybrane parametry chemiczne i mikrobiologiczne, uzgodnione z pracownikami nadzoru właściwej Stacji Sanitarно-Epidemiologicznej.
  - możliwość wykorzystania systemu obejść awaryjnych
    - awaryjne ominięcie filtrów **F1 / F2** ( istniejące , dostępne tylko w sytuacjach nadzwyczajnych)
    - obejście awaryjne przy filtrach **FK**
    - obejście awaryjne węzła ultrafiltracji
    - obejście awaryjne zbiornika **WZR**
- W sytuacji skrajnej , projektowany system połączeń pozwala na pracę w konfiguracji sprzed modernizacji

#### UWAGA

♦ Przy korzystaniu z obejść awaryjnych należy zwracać szczególną uwagę na zależności AKPiA , które są przygotowane dla wersji podstawowej.

- W ramach eksploatacji należy prowadzić systematyczne pomiary jakościowe wybranych parametrów wody surowej i uzdatnionej a szczególności
  - mętność
  - barwa
  - odczyn pH
  - zawiesina ogólna
  - chemiczne zapotrzebowanie tlenu ChZT
  - biologiczne zapotrzebowanie tlenu BZT
  - stężenie chloru wolnego
  - parametry mikrobiologiczne

Do bieżących pomiarów podstawowych można wykorzystywać dostępne testery / przyrządy pomiarowe – zaleca się wykorzystywanie modeli pracujących w oparciu o metody kolorymetryczne i porównywanie ze skalą wzorców.

Pełne analizy fizykochemiczne i mikrobiologiczne należy zlecić do wykonania w wyspecjalizowanym laboratorium posiadającym wymagane akredytacje.

Przy opracowywaniu harmonogramu oznaczeń należy uwzględnić

„Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 13 listopada 2015 w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi”

### 1.8. Zagadnienia eksploatacyjne

Utrzymanie prawidłowych parametrów jakościowych wody wymaga prowadzenia prawidłowej eksploatacji Urządzeń wchodzących w skład Stacji Uzdatniania Wody.

Do podstawowych czynności należą :

- utrzymywanie w odpowiedniej ilości środków podlegających bieżącemu zużyciu :
  - podchloryn sodu, znajdującego się w zbiorniku zarobowym stacji dozowania **Std1 / Std2/Std3**
  - kwas solny znajdujący się w zbiorniku zarobowym stacji dozowania **Std4**
- usuwanie wszelkich rozlewisk, zanieczyszczeń stałych, przecieków itp.
- utrzymywanie w czystości wszystkich elementów instalacji , szczególną uwagę zwracając na zbiorniki pracujące bezciśnieniowo (zbiorniki retencyjne , zbiorniki zarobowe); należy utrzymywać je stale zamknięte , a ewentualne zanieczyszczenia systematycznie usuwać .

- d)** systematyczna kontrola zastosowanych nastaw urządzeń ( czasy i tryby płukania modułów UF, stężenie chloru wolnego ) i ich ewentualna korekta
- e)** systematyczna kontrola pracy sterowników poziomu
- f)** prowadzenie systematycznej kontroli i wymiany filtrów końcowych **FK** : zalecany mikronaż – 25
- g)** utrzymanie odpowiedniego stężenia chloru wolnego w wodzie uzdatnionej  
Wartość ta powinna wahać się w granicach  $0,1 \div 0,3 \text{ mg Cl/dm}^3$  w punktach odbioru. Jest ona ustawiana w czasie rozruchu, ale zalecane jest, aby przynajmniej raz / dobę przeprowadzić pomiar metodą kolorymetryczną i uaktualnić nastawy stacji dozującej.
- Jako dozowane medium należy wykorzystywać podchloryn sodu w pojemnikach do  $30 \text{ dm}^3$ , z atestem pozwalającym na stosowanie w stacjach uzdatniania wody. Należy zwracać uwagę, aby w zbiornikach zarobowych stacji dozowania ilość podchlorynu sodu nie spadała poniżej dopuszczalnej wartości.
- h)** prowadzenie systematycznej, stosownie do potrzeb lecz nie rzadziej niż raz na 6 miesięcy czyszczenia i dezynfekcji całej instalacji, szczególną uwagę zwracając na złoża filtrów **F1/ F2**
- i)** prowadzenie przeglądów i kontroli wyznaczonych w DTR poszczególnych urządzeń i Instrukcji Obsługi Stacji Uzdatniania Wody; należy założyć i prowadzić Dziennik Ruchu Stacji Uzdatniania Wody, w którym odnotowywane będą bieżące prace eksploatacyjne, serwisowe itp.
- j)** prowadzenie stałej kontroli składu chemicznego i bakteriologicznego wody surowej i uzdatnionej.
- k)** utrzymywanie w czystości zbiorników retencyjnych
- l)** wykorzystywania na terenie Stacji Uzdatniania Wody tylko materiałów i środków które mają odpowiednie atesty i dopuszczenia.
- m)** pracownicy dopuszczeni do obsługi Stacji Uzdatniania Wody muszą przejść odpowiednie przeszkolenie oraz spełniać wszystkie kryteria zdrowotne obowiązujące na tego typu obiektach
- n)** natychmiastowe usuwanie wszelkich zauważonych usterek, awarii, potencjalnych zagrożeń
- o)** okresowo kontrolować popłuczyny powstające w czasie regeneracji,

## **1.9. Zalecenia montażowe i wytyczne branżowe**

### ***branża instalacyjna***

- Montażu instalacji należy dokonać zgodnie ze schematem technologicznym i rysunkami dyspozycyjnymi.
- Dokładną trasę przewodów dozujących, przewodów powietrznych do zaworów przy modułach UF i rurociągów należy sprecyzować w trakcie montażu, należy jednak zachować poziomy prowadzenia przewodów **KWF /KWU** – szczególnie po stronie napływu ze zbiorników na pompy
- Przed i za pompami oraz zestawami hydroforowymi należy zainstalować kompensatory rurowe
- Nowe pompy **PG<sub>UF</sub>** , **PP<sub>UF</sub>** oraz dmuchawę **SP<sub>UF</sub>** należy montować zgodnie z wytycznymi producenta
- Przewody elastyczne łączyć z armaturą za pomocą wydanych lub stanowiących integralną część armatury szybkozłązek. Połączenia gwintowane uszczelnić taśmą teflonową. Elementy PVC łączyć za pomocą klejenia.
- Zawory kulowe, przepustnice, klapy zwrotne inne elementy montowane bezpośrednio na sieci należy montować zgodnie z wytycznymi dostawcy rurociągów i urządzeń  
W trakcie montażu filtrów końcowych **FK** wodomierzy, przepustnic itp. przed i za urządzeniem w możliwie bliskiej odległości należy zamontować dodatkowe wsporniki podtrzymujące wg wytycznych dostawców rurociągów i urządzeń.
- Wszelkie przepustnice , klapy zwrotne itp. należy montować wg wytycznych producenta , szczególną uwagę zwracając na odcinki proste przed i za przepustnicą ( klapą) ,tak, aby zapewnione było miejsce na swobodny obrót dysku

- Wszelkie urządzenia techniczne wchodzące w skład Stacji Uzdatniania Wody należy instalować i podłączać zgodnie z wytycznymi Producenta.
- Przewody technologiczne powinny być ułożone w sposób umożliwiający łatwy dostęp do newralgicznych odcinków (kolanka, redukcje, rozgałęzienia itp.).
- Przewody technologiczne powinny być ułożone, tak, aby mogły się grawitacyjnie opróżniać. W najniższych punktach każdego przewodu powinien być zamontowany zawór spustowy (o ile nie istnieje możliwość odwodnienia np. przez otwory spustowe pomp), podobnie w najwyższych punktach (np. kolenka itp.) powinny być zainstalowane zawory do odpowietrzenia
- Wyloty przewodów popłuczyn należy tak usytuować, aby zapewnić przerwę powietrzną i możliwość pobrania próbki do szklanego naczynia o wymiarach zlewki Ellenmayera 300ml.
- Sposób odprowadzenia popłuczyn należy wykonać w sposób zapobiegający rozchłapywaniu się popłuczyn po posadzce, na przewodach należy założyć wzierniki umożliwiające optyczną kontrolę popłuczyn
- Wszystkie przewody sterujące, impulsowe, oraz stacji dozujących należy poprowadzić w demontowalnych korytkach osłonowych, umożliwiających ich rewizję. Korytka muszą być przymocowane do sztywnych punktów podparcia w sposób uniemożliwiający ich odkształcanie się.
- Próby szczelności należy przeprowadzić w oparciu o normę PN-92/M-43031. Próby ciśnieniowe instalacji obiegowej należy wykonać przy ciśnieniu 0.6 MPa. Dla połączeń klejonych badania prowadzić zgodnie z wytycznymi Producentów elementów. Badaniem należy objąć wszystkie złącza klejone. Po zakończeniu prób wszystkie rurociągi należy dokładnie przepłukać.
- Wszystkie przewody obiegowe należy prowadzić w pochwytach lub wspornikach mocowanych do ścian, stropu, posadzki, sztywnych elementów konstrukcyjnych itp., w sposób podany przez Producenta rurociągów.
- Na rurociągu wody surowej oraz na rurociągach wody uzdatnionej należy założyć metalowe zawory próbiobiorcze, umożliwiające pobór prób do oznaczeń mikrobiologicznych.
- Za modułami UF należy zamontować zawory próbiobiorcze, umożliwiające pobór próbek wody do oznaczeń fizykochemicznych i bakteriologicznych (końcówka metalowa, przystosowana do dezynfekcji na gorąco)
- Na rurociągach należy zaznaczyć kierunki przepływu i rodzaje medium.
- Instalacja ogrzewania powinna zapewnić utrzymanie temperatury nie mniejszej niż 4°C w hali SUW oraz nie mniej niż 10 °C w pomieszczeniu stacji dozujących
- Rurociąg prowadzący powietrze od dmuchawy  $SP_{UF}$  do modułów UF należy poprowadzić w taki sposób, aby nie doszło do cofania się wody do dmuchawy (założyć wyniesienie ponad moduły UF)
- Główny kolektor odbierający popłuczyny z modułów UF powinien być przystosowany do odbioru wód o natężeniu chwilowym rzędu 50m<sup>3</sup>/h.
- W pomieszczeniu stacji dozujących należy zainstalować umywalkę oraz oczomyjkę z bieżącą wodą.
- Wszystkie stacje dozujące należy ustawić w wannach ochronnych, zdolnych przyjąć całą objętość zbiornika zarobowego
- Rurociągi biegnące po posadzce, w poprzek szlaków komunikacyjnych należy zabezpieczyć podestami przystosowanymi do obciążenia nie mniejszego niż 100 kg
- Na rurociągach po stronie ssawnej oraz rurociągach popłuczyn zmiany kierunku należy – w miarę możliwości - wykonywać korzystając z kształtek 45°
- Wszystkie zastosowane materiały które mają bezpośredni kontakt z wodą poddaną uzdatnianiu muszą posiadać odpowiednie dopuszczenia (atest PZH)
- W trakcie prac instalacyjno-montażowych należy bezwzględnie przestrzegać obowiązujących norm, przepisów, zasad i przepisów BHP. Wszystkie instalacje elektryczne muszą być wykonane zgodnie z PN – IEC – 60364-7-702/1999.

### **branża wentylacyjna / grzewcza**

- a) w pomieszczeniu stacji dozujących należy zapewnić wentylację mechaniczną o częstotliwości wymiany powietrza nie mniejszą niż 5 objętości /h , uruchamianą z zewnątrz. Odbiór powietrza powinien odbywać się na wysokości rzędu 30 cm nad posadzką . Pomieszczenie należy wyposażyć w drzwi z blokadą czasową i samoczynnym uruchomieniem wentylacji. Wszystkie elementy instalacji powinny być w wykonaniu chemoodpornym .
  - b) w pomieszczeniu SUW należy zapewnić wentylację o częstotliwości wymiany powietrza nie mniejszą niż 3 objętości /h .
  - c) kratki wentylacyjne należy zaopatrzyć w siatki ochronne zapobiegające przedostawaniu się owadów i zanieczyszczeń z zewnątrz.
  - d) ścieki z umywalk obiektowych należy odprowadzić do istniejącego szamba.
- Szczegóły – wg opracowania „ Część Instalacyjna”

### **branża budowlano – konstrukcyjna**

- a) Zbiorniki zewnętrzne należy osadzić na odpowiednio zaprojektowanym i wykonanym fundamencie wg wytycznych opracowanych i zalecanych przez ich Dostawcę /Producenta
- b) Zbiorniki zewnętrzne oraz wszystkie rurociągi zewnętrzne należy ocieplić odpowiednio do strefy klimatycznej.
- c) Należy przewidzieć możliwość ogrzewania rurociągów zewnętrznych przy pomocy np. taśm grzejnych
- d) Zbiorniki zewnętrzne powinny być kryte od góry w sposób uniemożliwiający przedostawanie się wody deszczowej lub pochodzącej z roztopów jak również dostosowane do obciążenia śniegiem w zakresie odpowiednim dla danej strefy klimatycznej
- e) Zbiorniki zewnętrzne powinny być zaopatrzone we właz rewizyjny umożliwiający ich rewizję wewnętrzną oraz drabinkę wejściową
- f) W przestrzeni pomiędzy zbiornikami **ZR1 /ZR2** należy zamontować lekką konstrukcję ocieplającą , umożliwiającą swobodny dostęp do zasuw kolektora **KW** oraz króćców spustowych ze zbiornika oraz zabezpieczające je przed przemarznięciem
- g) Posadzkę oraz ściany w pomieszczeniach stacji dozujących należy wyłożyć płytkami ceramicznymi na wysokość nie mniejszą niż 1,5 m

### **branża elektryczna / AKPiA ( por pkt 2.2.1)**

Wszystkie instalacje elektryczne muszą być wykonane zgodnie z PN – IEC – 60364-7-702/1999.

### **1.10. Wytyczne rozruchowe**

1. Prace związane z przebudową S.U.W. należy prowadzić w ścisłej koordynacji z jej obsługą , do minimum ograniczając przerwy w dopływie wody
2. W czasie prac instalacyjno – montażowych nowej części S.U.W , należy utrzymać eksploatację „ starej” linii technologicznej ; prace wymagające wyłączenia S.U.W należy poprzedzić napełnieniem zbiornika wody WZR oraz – w koordynacji z personelem SUW – napełnieniem zbiorników sieciowych
3. Przed przystąpieniem do prac wewnątrz hali S.U.W należy wykonać wszelkie prace na zewnątrz budynku tj – fundamenty pod zbiorniki **ZR1 / ZR2** , dostarczyć i osadzić zbiorniki **ZR1/ZR2**, ułożyć orurowanie zewnętrzne zbiorników **ZR1/ZR2** wraz z ich niezbędnym uzbrojeniem ( filtry oddechowe , lampy UVP ) , wykonać ocieplenie zbiorników i rurociągów, wprowadzić / wyprowadzić kolektory do / z budynku SUW – przeprowadzić próby szczelności
4. Wykonać niezbędne elementy zewnętrznej instalacji kanalizacyjnej
5. Wykonać niezbędne prace budowlane wewnątrz budynku S.U.W
6. Stopniowo przenosić elementy zasilania elektrycznego do nowego pomieszczenia
7. przygotować pomieszczenie stacji dozujących ; dostarczyć i zamontować stacje dozujące
8. Przed przystąpieniem do prac wewnątrz hali S.U.W powinny być zakończone wszelkie prace związane z przygotowaniem nowych pomieszczeń, posadzek ,ścian , montażem białej armatury, instalacji wentylacyjnej , elektrycznej , AKPiA

9. Dostarczyć i zamontować nowy rozdzielacz wody surowej **RWS** z osprzętem, przełożyć kolektor wody surowej **KWS** z osprzętem, podłączając go do filtrów **F1 /F2**, podłączyć przewody tłoczne z **Std1**, **kolejno przełożyć i** podłączyć rurociągi wody surowej z pomp **Pzs / Pws** , uruchomić tłoczenie wody surowej do filtrów **F1/F2**, uruchomić dozowanie podchlorynu sodu do wody surowej - przeprowadzić próby szczelności
10. Dostarczyć i zamontować pompy **PG<sub>UF</sub> / PP<sub>UF</sub>** , dmuchawę **SP<sub>UF</sub>**, sprężarkę **SPZ** wraz z niezbędnym osprzętem
11. Wykonać orurowanie modułów **UF** , podłączyć kolektory wody przefiltrowanej **KWF**, wody uzdatnionej **KWU**, wody płucznej **KWP**, rurociąg powietrza od dmuchawy **SP<sub>UF</sub>**, przewody powietrza od sprężarki **SPZ** do zaworów membranowych modułów **UF** – przeprowadzić próby szczelności
12. Doprowadzić i podłączyć przewody tłoczne ze stacji **Std3/4** do modułów **UF** – przeprowadzić próby szczelności
13. Dostarczyć i zamontować moduły **UF** z osprzętem
14. Przenieść filtry **FK** na nową lokalizację, wykonać ich orurowanie łącząc je ze zbiornikiem **WZR** i filtrami **F1 /F2** – przeprowadzić próby szczelności
15. Wykonać kolektory **KWF** łączące pompę **PG<sub>UF</sub>** z modułami **UF**( w tym „by pass” modułów **UF**) oraz kolektory wody uzdatnionej **KWU** prowadzące do zbiorników **ZR1 /ZR2** - przeprowadzić próby szczelności
16. Wykonać kolektory wody uzdatnionej **KWU** prowadzące od zbiorników **ZR1 /ZR2** do zestawów hydroforowych **ZH1 /ZH2** - przeprowadzić próby szczelności
17. Wypłukać, zdezynfekować i przygotować do ruchu ( łącznie z próbą szczelności) zbiorniki zewnętrzne **ZR1 /ZR2**
18. Kolejno zainstalować lampy **UV**:
- LUV1**, przełożyć wodomierz wody uzdatnionej( istniejący) , podpiąć istniejący miernik stężenia chloru, podłączyć kolektor wody uzdatnionej prowadzący od **ZH1** do sieci miejskiej
- LUV2**, przełożyć **LU** wodomierz wody uzdatnionej( istniejący) , , podłączyć kolektor wody uzdatnionej prowadzący od **ZH2** do rozdzielacza wody uzdatnionej
19. Rozpocząć pracę **SUW** w konfiguracji
- pompy wody surowej **Pzs / Pws**→ filtry **F1/F2** → zbiornik **ZRW** → pompa **PG<sub>UF</sub>** →
- zbiorniki **ZR1 /ZR2** ( z wykorzystaniem „by – pass’u” węzła **UF** ) → zestawy hydroforowe **ZH1 /ZH2** z lampami **UV LUV1/LUV2**, załączając równocześnie do pracy **Std2**.
- 20 . Przeprowadzić uruchomienie modułów **UF** ( wg wytycznych Producenta/ Dostawcy) połączone z kalibracją systemów **AKPiA**
21. Włączyć do ruchu moduły **UF**
22. Przeprowadzić ruch próbny, szkolenie obsługi , opracować instrukcję obsługi
23. Po zakończeniu prac rozruchowych należy wykonać niezbędne analizy, pozwalające określić czy woda odpowiada parametrom właściwym dla wody pitnej w zakresie mętności, zawiesiny i parametrów mikrobiologicznych
- 24 . W trakcie prowadzenia rozruchu należy założyć Dziennik Rozruchu, w którym odnotowywane będą wszystkie czynności i procesy, ilości zużytych mediów, zaobserwowane zjawiska itp.
25. Wszystkie prace związane z rozruchem mogą być wykonywane jedynie przez osoby o odpowiednim przeszkoleniu i posiadające wymagane dopuszczenia.
26. W trakcie prac rozruchowych obiekt powinien znajdować się pod stałym nadzorem osoby o odpowiednim przeszkoleniu..
27. Zakończenie rozruchu należy potwierdzić odpowiednim protokołem zaakceptowanym przez kompetentne służby nadzoru, Użytkownika i Inwestora.  
Załącznikiem do protokołu powinien być protokół szkolenia obsługi Użytkownika.  
Do protokołu należy dołączyć wszelkie atesty i świadectwa jakości materiałów i urządzeń wykorzystanych w czasie budowy.
- 28 . Ruch próbny należy rozpocząć w momencie osiągnięcia przez urządzenie parametrów odpowiadających wodzie pitnej, wg. Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 19 listopada 2002 r. ( Dz. U. nr 203 poz 1718)



**Przedstawiony wykaz prace związanych z montażem i rozruchem należy na bieżąco dostosowywać do bieżących warunkach na placu budowy**

### **1.11. WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU**

**a)** Całość prac wykonać zgodnie z projektem oraz "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II - Instalacje sanitarne i przemysłowe".

Ciśnienie próbne dla instalacji technologicznej winno wynosić  $P_{pr} = 0,6 \text{ MPa}$ .

Wszelkie instalacje elektryczne mogą być dopuszczone do użytkowania tylko pod warunkiem wykonania wszelkich niezbędnych wymaganych przepisami pomiarów, gwarantujących bezpieczeństwo obsługi i użytkowników.

**b)** Parametry jakościowe do osiągnięcia w czasie rozruchu dla wody uzdatnionej

zawiesina  $0 \text{ mg/dm}^3$

mętność  $\leq 1 \text{ NTU}$

chlor wolny Cl  $0,1 - 0,3 \text{ mg/dm}^3$

spełnienie wymagań sanitarnych wymaganych dla wody przewidzianej do spożycia

**c)** uzyskanie produkcji wody uzdatnionej

wydajność średnia dobową  $Q_{sr d} \leq 1500 \text{ m}^3/\text{d}$

wydajność średnia godzinowa  $Q_{sr g} \leq 63 \text{ m}^3/\text{h}$

zewnętrzna retencja przy SUW  $100 \text{ m}^3/\text{h}$

**d)** bezawaryjny ruch próbny 72 h

**e)** przeprowadzenie szkolenia obsługi

**f)** dostarczenie Instrukcji Obsługi oraz niezbędnych dokumentów, protokołów pomiarów elektrycznych

### **1.12 ZAGADNIENIA BHP**

Projekt niniejszy został wykonany zgodnie z przepisami oraz wymogami dotyczącymi budowy stacji uzdatniania wody.

Wszystkie przewidziane do zastosowania urządzenia posiadają właściwe atesty i dopuszczenia do stosowania. Rurociągi technologiczne prowadzone są w taki sposób, aby zachować bezpieczne wysokości dla doraźnej obsługi stacji.

**a)** W pomieszczeniach technologicznych należy zapewnić :

--- wentylację grawitacyjną i mechaniczną zapewniającą właściwe krotności wymian powietrza ( ponad 3 wymiany/h - pomieszczenie filtrów ) oraz

( ponad 5 wymiany/h - pomieszczenie stacji dozujących )

--- sposób zabudowy urządzeń zapewniający odpowiednie warunki komunikacyjne

--- poziom hałasu powodowany przez urządzenia wentylacyjne odpowiadający przewidzianym normom dla pomieszczeń okresowego przebywania ludzi.

--- odwodnienie pomieszczeń i odprowadzenie ścieków technologicznych do istniejącej kanalizacji

--- stosowane środki chemiczne (kwas solny , podchloryn sodu ) nie będą składowane na terenie S.U.W. a jedynie dowożone w miarę potrzeb -  $30 \text{ dm}^3$  dla kwasu solnego 33% ;  $30 \text{ dm}^3$  dla podchlorynu sodu. Produkty te są zakwalifikowane do kategorii materiałów niebezpiecznych i odpowiednio oznakowane w/g wytycznych Unii Europejskiej.

--- przewidziane do zastosowania środki chemiczne muszą posiadać wymagane atesty i dopuszczenia

--- w czasie transportu należy dostosować się do wszelkich obowiązujących przepisów dotyczących przewozu substancji żrących.

**b)** Podczas pracy z chemikaliami należy używać ubrania ochronnego, rękawic oraz okularów ochronnych i maski ochraniającej twarz .

**c)** Transport podchlorynu sodu / kwasu solnego dopuszcza się jedynie w fabrycznych/atestowanych pojemnikach o pojemności do  $30 \text{ dm}^3$ .

**d)** Ubranie ochronne pracowników należy umiejscowić w wydzielonym miejscu, na terenie pomieszczeniu S.U.W.

- e) Wszelkie prace remontowe powinny być prowadzone tylko przy całkowicie wyłączonej instalacji i odcięciu zasilania elektrycznego. Prace mogą być wykonywane jedynie przez osoby posiadające niezbędne uprawnienia.
- f) Wszelkie prace remontowe i serwisowe związane z inspekcją zbiorników mogą być wykonywane jedynie przy zapewnieniu odpowiedniego sprzętu i asekuracji z zewnątrz, po uprzednim uzgodnieniu z przełożonymi
- g) W pomieszczeniu S.U.W. powinna znajdować się apteczka ze środkami pierwszej pomocy.
- h) Należy przestrzegać wszelkich przepisów BHP i reguł postępowania właściwych dla obiektów tego typu.

### **1.13. Wymagania dotyczące operacji przetłaczania chemikaliów**

- a) Uzupełnianie kwasu solnego może odbywać się jedynie przez przestawianie zbiorników o pojemności nie większej niż 30 dm<sup>3</sup>. Pracownik powinien mieć ubranie ochronne w tym okulary ochronne.

W czasie uzupełniania należy dokładnie przestrzegać wytycznych producenta urządzenia i przepisów BHP związanych z tym zagadnieniem.

- b) Uzupełnianie podchlorynu sodu może odbywać się jedynie przez przestawianie zbiorników o pojemności nie większej niż 30 dm<sup>3</sup>. Pracownik powinien mieć ubranie ochronne w tym okulary ochronne.

W czasie uzupełniania należy dokładnie przestrzegać wytycznych producenta urządzenia i przepisów BHP związanych z tym zagadnieniem.

### **1.14. Pozostałe uwagi i wymagania dotyczące stosowania chemikaliów**

- a) Na terenie SUW nie dopuszcza się do prowadzenia prac związanych z przygotowywaniem roztworów roboczych chemikaliów.

Dopuszcza się jedynie stosowanie gotowych roztworów roboczych transportowanych w atestowanych pojemnikach.

Wykorzystane pojemniki należy zwrócić dostawcy lub przekazać do utylizacji zgodnie z obowiązującymi przepisami

- b) Należy szczegółowo przestrzegać wszelkich wytycznych i zasad postępowania podanych przez producentów stosowanych środków. Dane takie powinny być w sposób ciągły dostępne dla obsługi S.U.W.

- c) Wymianę (uzupełnianie) stosowanych odczynników należy przeprowadzać ściśle stosując się do instrukcji dostawcy urządzenia i zasad BHP.

Środki te mogą być transportowane jedynie w pojemnikach nie większych niż 30 dm<sup>3</sup>.

Drobne wycieki powstałe podczas przekładnia należy spłukać obfitym strumieniem wody.

- d) W trakcie wszystkich operacji uzupełniania chemikaliów musi być włączona wentylacja mechaniczna. Sugeruje się, aby uruchomić ją na pewien okres przed przetłaczaniem i po zakończeniu prac ( 5-10 min).

- e) Po zakończeniu prac wszelkie pojemniki zawierające chemikalia należy zamknąć.

- f) Nie dopuszcza się magazynowania chemikaliów na terenie SUW

- g) Wszystkie stacje dozujące należy ustawić w chemoodpornych wannach ochronnych, zdolnych przejąć całą zawartość zbiornika zarobowego

- h) Większe wycieki należy zneutralizować a następnie spłukać dużą ilością wody.

- i) Małe wycieki chemikaliów do wanny chemoodpornej należy spłukać dużą ilością wody a zawartość wanny opróżnić poprzez otwarcie zaworu spustowego.

Po tej operacji zawór spustowy należy zamknąć.

Duże wycieki do wanny chemoodpornej można spuścić do pojemnika lub przetłoczyć przenośną pompą do kanistra. Następnie wannę dokładnie spłukać, pompę przepłukać czystą wodą

- j) Temperatura przetłaczanych mediów nie może być niższa niż 10°C.

- k) W pomieszczeniu stacji dozujących temperatura nie może być niższa niż 10°C

- l) Wszystkie stosowane środki chemiczne powinny być dostarczane razem z niezbędną dokumentacją ( karty charakterystyki itp..)

### 1.15. Znakowanie rurociągów i armatury

- a) Punkty dozowania należy opisać tabliczką „PUNKT DOZOWANIA” ,podającym rodzaj tłoczonego medium
- b) Na rurociągach należy nakleić strzałki wskazujące kierunek przepływu i określające rodzaj przepływającego medium
- c.) Należy szczegółowo oznaczyć rodzaj stosowanych na terenie SUW odczynników chemicznych . Informacja powinna znajdować się przy stacjach dozujących oraz na zbiornikach zarobowych

### 1.16. Zestawienie mediów ( dot urządzeń technologicznych)

przy założeniu cykli modułu UF 1,5 h i pracy pompy  $PG_{UF}$  20 h/d, wydajności SUW  $60 \text{ m}^3/\text{h}$

- Energia elektryczna ( nie obejmuje urządzeń istniejących)

Moc zainstalowana urządzeń technologicznych projektowanych  $\approx 24 \text{ kW}$

przewidywane dodatkowe zużycie  $\approx 110 \text{ kWh}$

- Woda technologiczna

średnie zużycie dobowe ( po uśrednieniu)  $\approx 20 \text{ m}^3/\text{d}$

( nie obejmuje popłuczyn z **F1 /F2**)

- Orientacyjne zapotrzebowanie środków chemicznych ( po uśrednieniu)

--- bieżące

Dla wydajności  $60 \text{ m}^3/\text{h}$  i dawki dla wody surowej  $\approx 1 \text{ g Cl} / \text{m}^3$

Podchloryn sodu  $\approx 10 \text{ dm}^3/\text{d}$

--- do procesu CEB kwasowy ;

Dozowane medium ; kwas solny HCl 30 %

cykl ; 336 h  $\rightarrow$  14 dni

czas dozowania  $T_d$  ; 30 sek

wydajność  $Q_{Std4} \rightarrow 35 \text{ dm}^3/\text{h} \rightarrow \approx 0,6 \text{ dm}^3/\text{min}$

ilość HCl/cykl  $\rightarrow 0,6 \times 0,5 \rightarrow 0,03 \text{ dm}^3/\text{cykl} / \text{moduł}$

Dla dwóch cykli /m-c i dwóch ciągów  $\rightarrow 0,3 \times 2 \times 2 = 1,2 \approx 1,5 \text{ dm}^3 / \text{m-c}$

--- do procesu CEB alkaliczny

Dozowane medium ; podchloryn sodu NaOCl 12%

cykl ; 148 h  $\rightarrow$  7 dni

czas dozowania  $T_d$  ; 30 sek

wydajność  $Q_{Std3} \rightarrow 55 \text{ dm}^3/\text{h} \rightarrow \approx 1 \text{ dm}^3/\text{min}$

ilość NaOCl/cykl  $\rightarrow 1 \times 0,5 \rightarrow 0,5 \text{ dm}^3/\text{cykl} / \text{moduł}$

Dla czterech cykli /m-c i dwóch ciągów  $\rightarrow 0,5 \times 4 \times 2 = 5 \text{ dm}^3 / \text{m-c}$

--- do procesu CIP

Wg zaleceń dostawcy membran UF.

## ZESTAWIENIE OZNACZEŃ

<b>Woda surowa</b>	woda pobierana z zalewu przed procesem uzdatniania, oznaczona kolorem zielonym
<b>Woda przefiltrowana</b>	woda po procesie filtracji na filtrach F1/2, oznaczona kolorem ciemno niebieskim
<b>Woda uzdatniona</b>	woda po procesie ultrafiltracji, kierowana do sieci wodociągowej, oznaczona kolorem jasno niebieskim
<b>Woda płuczna</b>	woda używana do płukania urządzeń
<b>WZR</b> ( istniejący)	wewnętrzny zbiornik retencyjny o pojemności 20 m <sup>3</sup>
<b>ZR 1/2</b>	zewnętrzny zbiornik retencyjny 1/2 o pojemności 50 m <sup>3</sup>
<b>KWS</b>	kolektor wody surowej DN 100
<b>KWP</b> DN 100	kolektor wody płucznej filtrów mechanicznych F1/2
<b>KWP<sub>UF</sub></b>	kolektor wody płucznej węzła ultrafiltracji DN 100
<b>KWF 1/2</b>	kolektor wody przefiltrowanej 1 /2 DN 125
<b>KWU 1/2</b>	kolektory wody uzdatnionej 1/2 prowadzący wodę do zestawów hydroforowych <b>ZH1/2</b> DN 150
<b>KWU<sub>Z</sub></b>	kolektor wody uzdatnionej – zbiorczy DN 150
<b>KWU</b>	kolektor wody uzdatnionej prowadzący do zbiorników ZR1/2 DN 150
<b>KW</b>	kolektor wyrównawczy zbiorników ZR1/2 DN 150
<b>KP</b>	kolektor popłuczyn DN 100
<b>Rpo<sub>UF</sub></b>	rurociąg powietrza do modułów UF DN 50
<b>Pzs</b>	pompa zanurzeniowa wody surowej
<b>Pws</b>	pompy wspomagające wody surowej
<b>PP</b>	pompa płuczna filtrów F1/F2 ( istniejąca)
<b>SP</b>	dmuchawa powietrza do filtrów F1/F2 ( istniejąca)
<b>PG<sub>UF</sub></b>	pompa zasilająca węzła ultrafiltracji ( UF)
<b>PP<sub>UF</sub></b>	pompa płuczna węzła ultrafiltracji ( UF)
<b>SP<sub>UF</sub></b>	dmuchawa płuczna modułów ultrafiltracji
<b>SPZ</b>	sprężarka do zasilania powietrzem zaworów ZA... /ZB...
<b>WiS</b>	wodomierz impulsowy wody surowej
<b>WiU</b>	wodomierz impulsowy wody uzdatnionej
<b>RWS</b>	rozdzielacz wody surowej
<b>M....</b>	manometr nr .....
<b>W.....</b>	wakuometr nr .....
<b>Std1/2</b>	stacja dozująca r-r NaOCl nr 1/ 2( istniejące)
<b>Std3/4</b>	stacja dozująca chemikaliów czyszczących
<b>F 1 /2</b>	filtry mechaniczne nr 1/ 2 ( istniejące)
<b>FK 1/2/3</b>	filtry końcowe NW 800 ( 2 istniejące / jeden dodatkowy)
<b>ZH1/2</b>	zestaw hydroforowy wody uzdatnionej ( istniejący)
<b>P1/...</b>	przepustnica filtra F1 nr ...
<b>P2/...</b>	przepustnica filtra F2 nr ....
<b>ZA...</b>	przepustnica z napędem pneumatycznym z napędem nr ..... modułu A
<b>ZB...</b>	przepustnica z napędem pneumatycznym z napędem nr ..... modułu B
<b>MR<sub>A</sub></b>	manometr różnicowy modułu A
<b>MR<sub>B</sub></b>	manometr różnicowy modułu B
<b>Stp1 /2</b>	sterownik poziomu wody 1 /2
<b>SPZ</b>	sprężarka zasilania przepustnic Z.....
<b>LUV1/2</b>	lampa UV nr 1/2 przepływowa
<b>LUPV 1/2</b>	lampa UV n2 1/2 powierzchniowa
<b>WA</b>	wodomierz modułu „A”
<b>WB</b>	wodomierz modułu „B”

## Część obliczeniowa

Obliczenia wydajności instalacji

### Węzeł UF

- Założenia

- a. zapotrzebowanie dobowe  $Q_d \leq 1500 \text{ m}^3/\text{d}$
- b. zapotrzebowanie godzinowe  $Q_h \leq 63 \text{ m}^3/\text{h}$

- średnia godzinowa wydajność instalacji  $Q_{h\text{sr}}$

ilość ciągów równoległych  $n = 2$

długość cyklu  $T_c = 1,5 \text{ h}$

czas regeneracji  $T_r = 0,1 \text{ h}$

wydajność nominalna pojedynczego modułu przyjęto  $40 \text{ m}^3/\text{h} / \text{cykl}$

$$Q_{h\text{sr}} = (Q_n \times T_c \times n) : (T_r + T_c) =$$

$$= (2 \times 1,5 \times 40) : (1,5 + 0,1) = 75 > 63 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_d = 75 \times 24 = 1800 > 1500 \text{ m}^3/\text{d}$$

Sprawdzenie dla cyklu  $T_c = 1 \text{ h}$

$$Q_{h\text{sr}} = (Q_n \times T_c \times n) : (T_r + T_c) =$$

$$= (2 \times 1,0 \times 40) : (1 + 0,1) = 72 > 63 \text{ m}^3/\text{h}$$

Obliczenia dawki środka dezynfekującego

A. do dezynfekcji wody uzdatnionej

- Założenia

- a. zapotrzebowanie dobowe  $Q_d \leq 1500 \text{ m}^3/\text{d}$
- b. zapotrzebowanie godzinowe  $Q_h \leq 63 \text{ m}^3/\text{h}$
- c. dozowane medium ; podchloryn sodu o zawartości  $120 \text{ gCl}/\text{dm}^3$
- d. wymagane stężenie chloru wolnego w uzdatnianej wodzie  $C_{Cl} = 0,1 - 0,3 \text{ g}/\text{m}^3$

- Zapotrzebowanie chloru  $Z_{Clh}$  ; średnie godzinowe

$$63 \times 0,3 = 18,9 \text{ g}/\text{h} \approx 20 \text{ g}/\text{h}$$

- przewidywana rezerwa na chlor związany – 100%

- razem wymagana dawka  $L_{Cl} = 40 \text{ g Cl}/\text{h}$

- ilość podchlorynu wprowadzana do wody  $V_p$

$$(1000 \times 40) : 120 \approx 340 \text{ ml r-ru} / \text{h}$$

przewidywane zapotrzebowanie miesięczne  $V_m$

$$V_m = V_p \times 24 \times 30 \approx 90\,000 \text{ ml} / \text{mc} \approx 245 \text{ dm}^3 / \text{m-c} \rightarrow 8 \text{ dm}^3/\text{d}$$

Szczegółowe wartości należy określić w czasie prac rozruchowych

Sumarycznie przewidywane zużycie  $\text{NaOCl}$  ;  $\approx 8 - 10 \text{ dm}^3/\text{d}$

# ZESTAWIENIE POMIARÓW/OZNACZEŃ S.U.W.

Punkty kontrolne

1. woda surowa z kolektora KWS

2. Woda przefiltrowana z kolektora KWF

2a. po filtrze F1

LP	OZNACZENIE	PUNKT KONTROLNY	CZĘSTOTLIWOŚĆ	WYKONAWCA	UWAGI
1	2	3	4	5	6
2	Chlor Cl	2a/2b 3A/B 4 a / 4b	1/d 1/d	Pomiar własny obsługi	
3	Mętność	1 2a/2b 3A/B 4 a / 4b	1/3d 1/d 1/d	Pomiar własny obsługi	
4	Barwa	1 2a/2b 3A/B 4 a / 4b	1/3d 1/d 1/d	Pomiar własny obsługi	
5	Analiza fizyko – chemiczna	1 4a/4b	1/6 m-cy 1/m-c	Wyspecjalizowane laboratorium	
7	Analiza mikrobiologiczna	1 4a/4b	1/6 m-cy 1/m-c	Wyspecjalizowane laboratorium	

2b po filtrze F2

3. woda uzdatniona po modułach UF

3A. po module UF A

3B. po module UF B

4 . woda uzdatniona kierowana do sieci wodociągowej z kolektorów KWU za lampami UV :

4a. z kolektora KWU 1

4b. z kolektora KWU 2

## ZESTAWIENIE URZĄDZEN GŁÓWNYCH

### URZĄDZENIA I ELEMENTY TECHNOLOGICZNE

LP	ELEMENT / URZĄDZENIE	ILOŚĆ	CECHY	UWAGI
1	2	3	4	5
1	Filtr ze złożem mechanicznym $\varnothing$ 1600 z układem przepustnic i sterowaniem	2 kpl		Istniejące , w dyspozycji Użytkownika
2	Moduł UF	2	Wydajność 40 m <sup>3</sup> /h	8 membran out – In /moduł w układzie 2×4 Konstrukcja ze stali nierdzewnej
3	Wodomierz wody surowej <b>WiS</b>	1 szt	DN 80	Impulsowy i 10 dm <sup>3</sup> / imp
4	Wodomierz wody uzdatnionej <b>WiU</b>	1 szt	DN 125	Impulsowy i 10 dm <sup>3</sup> / imp
5	Wodomierz modułowy <b>W<sub>A</sub>/W<sub>B</sub></b>	2 szt	DN 80	
6	Pompa zasilająca UF <b>PG<sub>UF</sub></b>	1 szt	P 5,5 kW Q 80 m <sup>3</sup> /h H f( Q) 2 bar H max ≤ 2,5 bar DN 100	Pionowa Wykonanie nierdzewne
7	Pompa płuczna UF <b>PP<sub>UF</sub></b>	1 szt	P 3 kW Q 50 m <sup>3</sup> /h H f( Q) 1,5 bar H max ≤ 2 bar	Pionowa Wykonanie nierdzewne
8	Dmuchawa do modułów UF <b>SP<sub>UF</sub></b>	1 szt	P 8 kW / 400V Wydajność 80 N m <sup>3</sup> /h Ciśnienie ≈ 0,6 bar komplet z zaworem regulacji przepływu i rotametrem pomiarowym	bezolejowa
9	Sprężarka do napędu przepustnic <b>SPZ</b>	1 szt	Q ≥ 0,1 m <sup>3</sup> /min P max 6 bar Pojemność zbiornika ≥ 24 dm <sup>3</sup> Zasilanie 230V Komplet z samoczynnym utrzymywaniem ciśnienia	bezolejowa
10	Filtr NW 800 <b>FK</b>	3 kpl	Stopień filtracji – 100 mikronów Komplet ze spustem dennym i kompletem manometrów	2 istniejące 1 do uzupełnienia
11	Lampa UV <b>UV1/2</b>	2 kpl	Przepływ Q 34 m <sup>3</sup> /h Dla transmisji T10 = 95 Komplet z zestawem zasilającym , licznikiem czasu pracy , sygnalizacją uszkodzenia	Wykonanie stal 316
12	Lampa UV <b>UVP/1/2</b>	2 kpl	Powierzchniowa , do zbiorników ZR1 /2	

13	Stacja dozująca <b>Std1 /2</b>	2 kpl	Wydajność 6 dm <sup>3</sup> /h Przeciwnieśnienie ≥ 6 bar Sterowanie wg wodomierza impulsowego	Wykonanie chloro odporne Komplet z osprzętem ssawnym i tłocznym, zaworem nadmiarowym, zabezpieczeniem przed suchobiegiem, zbiornikiem zarobowym 30 dm <sup>3</sup> i wanną ochronną V≥ 60 dm <sup>3</sup>
14	Stacja dozująca <b>Std3</b>	1 kpl	Wydajność Q ≥ 55 dm <sup>3</sup> /h Przeciwnieśnienie ≥ 4 bar Sterowanie ręczne lub sygnałem ze sterownika zewnętrznego	Wykonanie chemoodporne Komplet z osprzętem ssawnym i tłocznym, zaworem nadmiarowym, zabezpieczeniem przed suchobiegiem, zbiornikiem zarobowym 30 dm <sup>3</sup> i wanną ochronną V≥ 60 dm <sup>3</sup>
15	Stacja dozująca <b>Std4</b>	1 kpl	Wydajność Q ≥ 35 dm <sup>3</sup> /h Przeciwnieśnienie ≥ 4 bar Sterowanie ręczne lub sygnałem ze sterownika zewnętrznego	Wykonanie chemoodporne Komplet z osprzętem ssawnym i tłocznym, zaworem nadmiarowym, zabezpieczeniem przed suchobiegiem, zbiornikiem zarobowym 30 dm <sup>3</sup> i wanną ochronną V≥ 60 dm <sup>3</sup>
16	Pompa płuczna <b>PP</b>	1 szt		Istniejąca , w dyspozycji Użytkownika
17	Zestaw hydroforowy wody uzdatnionej <b>ZH 1</b>	1kpl		Istniejący , w dyspozycji Użytkownika
18	Zestaw hydroforowy wody uzdatnionej <b>ZH 2</b>	1kpl		Istniejący , w dyspozycji Użytkownika
19	Przepustnica DN 150	2 kpl	Z napędem pneumatycznym ; Komplet z zaworem elektromagnetycznym 230V i skrzynką wyłączników krańcowych	Do wyposażenia modułów UF
20	Przepustnica DN 100	8 kpl	Z napędem pneumatycznym ; Komplet z zaworem elektromagnetycznym 230V i skrzynką wyłączników krańcowych	Do wyposażenia modułów UF
21	Przepustnica DN 50	2 kpl	Z napędem pneumatycznym ; Komplet z zaworem elektromagnetycznym 230V i skrzynką wyłączników krańcowych	Do wyposażenia modułów UF



23	Wakuometr <b>W</b>	Szt 3	Ø 100	Komplet z kurkiem manometrycznym
24	Manometr <b>M</b>	Szt 7	Ø 100 ; 0 -10 bar	Komplet z kurkiem manometrycznym
25	Manometr różnicowy <b>MR</b>	Szt 2	Nastawialna różnica ciśnień do 3 bar Kontaktowy	
25	Zbiornik CIP	1 szt	Pojemność 2 m <sup>3</sup> Wykonanie PE /chemoodporne Przyłącza denne DN 25/ szt 3 ; górne DN 25 szt 2	Przenośny ,
26	Pompa CIP	1 szt	Wydajność 18 m <sup>3</sup> /h Ciśnienie ≈ 1 bar Zasilanie 3 kW /230V	Przenośna Wykonanie chemoodporne
27	Zbiornik retencyjny zewnętrzny <b>ZR1/2</b>	2 szt	Pojemność 50 m <sup>3</sup> Średnica d 420 cm . Kryty , ocieplony Wykonanie PE lub z membrana separacyjną Uzbrojenie ; - właz rewizyjny Ø 600 - króćce denne: 1 × DN 250 1 × DN 150 1× DN 50 Króćce górne 1 × DN 150 1× DN 100 1× DN 50 Z zabezpieczeniem lekką konstrukcją elementów zewnętrznych z możliwością dostępu dla obsługi, z podestem obsługowym, z barierką ochronną, z drabinką wejściową, wyposażone w elementy grzejne 1kW/zbiornik	Materiały z atestem PZH Komplet z filtrem oddechowym o przepływie rzędu 1 m <sup>3</sup> /min
28	Kompensator gumowy DN 100	4 szt		Komplet ze śrubami Wymagany atest PZH
29	Kompensator gumowy DN 80	2 szt		Komplet ze śrubami Wymagany atest PZH
30	Sterowniki poziomu <b>Stp1/ Stp2.1 / 2.2</b>	3 kpl		Wg opracowania „Część elektryczna”
31	CENTRALNA SZAFA STERUJĄCO - ZASILAJĄCA <b>CSS- Z</b>	1Kpl	Łącznie ze sterownikami modułów UF	Wg opracowania „Część elektryczna”

# ORUROWANIE

Instalację obiegową należy wykonać z ciśnieniowych przewodów PVC ( system +GF+ lub odpowiednik) łączonych na klej .

Poza zaznaczonymi wyjątkami używać należy przewodów i materiałów obliczanych dla niskiej temperatury (  $T \leq 30^{\circ}\text{C}$  ) oraz ciśnienia  $PN \geq 1.0 \text{ MPa}$  .

Średnica podana jako wartość nominalna DN ( w nawiasie średnica zewnętrzna d....)

LP	ŚREDNICA/MATERIAŁ	ILOŚĆ	UWAGI
1	2	3	4
1	DN 250 ( d 280)	10 mb	+GF+ lub odpowiednik
2	DN 200 ( d 225)	1 mb	+GF+ lub odpowiednik
3	DN 150 ( d 160) / PVC	54 mb	+GF+ lub odpowiednik
4	DN 150 ( d 160) / PVC	1 mb	+GF+ lub odpowiednik /przezroczysta
5	DN 125 ( d140) / PVC	57 mb	+GF+ lub odpowiednik
6	DN 125 ( d 140) / PVC	1 mb	+GF+ lub odpowiednik /przezroczysta
7	DN 100 (d110) / PVC	87 mb	+GF+ lub odpowiednik
8	DN 100 (d110) / PVC	2 mb	przezroczysta
9	DN 80 (d90) / PVC	12 mb	+GF+ lub odpowiednik
10	DN 50 (d63) / PVC	9 mb	+GF+ lub odpowiednik
11	DN 25 (d32) / PVC	3 mb	+GF+ lub odpowiednik
12	DN 15 (d20) / PVC	3 mb	+GF+ lub odpowiednik
13	Wąż PE przezroczysty 8/5.5	25 mb	Do powietrza PN 10
14	Rozgałęźnik sprężonego powietrza	1 szt	Do powietrza 1 wejście 3/8" 2 wyjścia 3/8"
14	Rozgałęźnik sprężonego powietrza	2 szt	Do powietrza 1 wejście 3/8" 6 wyjść 1/4"
15	Złącza wtykowe 3/4"	4 szt	Do powietrza Do węża 8/5.5
16	Złącza wtykowe 3/4"	24 szt	Do powietrza Do węża 8/5.5
17	Wąż PE przezroczysty 25/34	34 mb	PN 10 ;chemoodporny
18	Wąż PE przezroczysty 6*8	40 mb	PN 10 ;chemoodporny

Długość rurociągu dla  $DN \leq 150$  podano w zaokrągleniu do 3 m<sub>b</sub> ze względu na formę dostawy

Nie obejmuje istniejącego rurociągu popłuczyn

## ZAWORY/ARMATURA

LP	ŚREDNICA/ MATERIAŁ	TYP	ILOŚĆ	UWAGI
1	2	3	4	5
1	Przepustnica ręczna DN 250	Kołnierzowa PN ≥ 6	2	Z dźwignią ręczną
2	Przepustnica ręczna DN 150	Kołnierzowa PN ≥ 6	9	Z dźwignią ręczną
3	Przepustnica ręczna DN 125	Kołnierzowa PN 10	5	Z dźwignią ręczną
4	Przepustnica ręczna DN 100	Kołnierzowa PN 10	15	Z dźwignią ręczną
5	Kłapa zwrotna DN 150	Kołnierzowa PN 10	1	
6	Kłapa zwrotna DN 125	Kołnierzowa PN 10	2	
7	Kłapa zwrotna DN 100	Kołnierzowa PN 10	7	
8	Zawór kulowy DN 80 (d 90) PVC	met 3"	7	gwint wew
9	Zawór kulowy DN 50 (d 62) PVC	kw×kw	4	z dwustronnym śrubunkiem
10	Zawór membranowy reg DN 50	PN 6	1	z dwustronnym śrubunkiem
11	Zawór zwrotny DN 50(d 62) PVC	kw×kw	1	z dwustronnym śrubunkiem
12	Zawór z przyłączem do węża Końcówka na wąż strażacki DN 50		1	
13	Zawór z przyłączem do węża DN 25 (d 32) PVC	kw×kw	2	z dwustronnym śrubunkiem
14	Zawór zwrotny DN 25(d 32) PVC	kw×kw	1	z dwustronnym śrubunkiem
15	Zawór z wylewką DN 15 <b>Zp</b>		7 szt	Metalowa wylewka Mosiądz / stal nierdzewna Próbiorniczy do poborów mikrobiologicznych
16	Manometr <b>M</b>	gz	7 szt	Kpl z zaworkiem i rurka impulsową Zakres 0 -1 Mpa Ø 100
17	Wakuometr <b>W</b>	gz	4 kpl	Kpl z zaworkiem i rurka impulsową Ø 100
18	Injektory wtryskowy Wykonanie chloro odporne		5 kpl	Z zaworem zwrotnym Z możliwością czyszczenia
19	Bateria umywalkowa		2 szt	
20	Umywalka L 60 cm		2 kpl	Kpl z zestawem montażowym
21	Natrysk bezpieczeństwa		1 komplet	

## ZASADNICZE KSZTAŁTKI INSTALACYJNE

LP	ŚREDNICA/ MATERIAŁ	TYP	ILOŚĆ szt	UWAGI
1	2	3	4	5
1	DN250 ( d280) /PVC	Trójnik równoprzelotowy 90° <u>Trójnik redukcyjny 90°</u> <u>d 280/160</u> redukcja krótka d280/160 <u>Kołnierz PN 10</u> Tuleja kołnierzowa  <u>Kolano 45°</u> Łuk krótki 90° <u>Mufa</u>	1  <u>1</u> 2 <u>6</u> 6  <u>6</u> 1 <u>2</u>	kw×kw×kw  <u>kw×kw×kw</u> kz×kw <u>ruchomy</u> kw ; komplet z uszczelką i śrubami <u>kw×kw</u> kw×kw <u>kw×kw</u>
2	DN 200 ( d225.) PVC	Trójnik redukcyjny 90° d 225/110 <u>Kołnierz PN 10</u> Tuleja kołnierzowa  <u>Kołnierz ślepy PN 10</u> Doklejany rozgałęźnik ( siodło) 225× 40/50	3 <u>2</u> 2  <u>2</u>  1	kw×kw×kw <u>ruchomy</u> kw ; komplet z uszczelką i śrubami   d <sub>z</sub> ×kw×kz
3	DN150 ( d 160) / PVC	Trójnik równoprzelotowy 90° <u>Trójnik redukcyjny 90°</u> <u>d 160/110</u> Kołnierz PN 10 <u>Tuleja kołnierzowa</u>  Redukcja krótka 160/140 <u>Redukcja krótka 160/110</u> Doklejany rozgałęźnik ( siodło) 160×3/4" <u>Kolano 90°</u> Kolano 45° <u>Mufa</u>	5  <u>8</u> 22 <u>22</u>  2 <u>5</u>  8 <u>18</u> 4 <u>4</u>	kw×kw×kw  <u>kw×kw×kw</u>  <u>ruchomy</u> <u>kw ; komplet</u> <u>z uszczelką i</u> <u>śrubami</u> kz×kw <u>kz×kw</u>  d <sub>z</sub> × gz <u>kw×kw</u> kw×kw <u>kw×kw</u>
4	DN 125 ( d 140) / PVC	Trójnik równoprzelotowy 90° <u>Trójnik redukcyjny 90°</u> <u>d 140/110</u> Kołnierz PN 10 <u>Tuleja kołnierzowa</u>  Doklejany rozgałęźnik ( siodło) 160×3/4" <u>Kolano 90°</u> Kolano 45° <u>Redukcja krótka 140 /110</u> Redukcja krótka 140 /90 <u>Mufa</u>	15 <u>4</u> 12 <u>10</u>  1  <u>22</u> 5 <u>10</u> 11 <u>6</u>	kw×kw×kw  <u>kw×kw×kw</u> ruchomy <u>kw ; komplet</u> <u>z uszczelką i</u> <u>śrubami</u>  d <sub>z</sub> × gz  <u>kw×kw</u> kw×kw <u>kz×kw</u> kz×kw <u>kw×kw</u>
5	DN100 ( d 110) / PVC	Trójnik równoprzelotowy 90° <u>Trójnik red 90° 110/90</u> Trójnik red 90° 110/63 <u>Trójnik red 90° 110/32</u> Kolano 90° <u>Kolano 45°</u> Kołnierz PN 10 <u>Tuleja kołnierzowa</u>	12 <u>14</u> 3 <u>6</u> 60 <u>12</u> 62 <u>62</u>	kw×kw×kw <u>kw×kw×kw</u> kw×kw×kw <u>kw×kw×kw</u> kw×kw <u>kw×kw</u> ruchomy <u>kw ; komplet z</u>

		Redukcja krótka 110/90 <u>Redukcja krótka 110/50</u> Redukcja krótka 110/40 <u>mufa</u> Doklejany rozgałęźnik 110×3/4 <u>Czwórnik</u>  Dwuzłączka metryczna	20 <u>2</u> <u>2</u> <u>4</u>  12  <u>1</u> <u>2</u>	<u>uszczelką i</u> <u>śrubami</u> kz×kw <u>kz×kw</u> kz×kw <u>kw×kw</u>  d <sub>z</sub> × gz <u>kw</u>  kw/kw
6	DN 80 ( d 90) / PVC	Kolano 90° <u>Kolano 45°</u> Kołnierz PN 10 <u>Tuleja kołnierzowa</u>  Mufa <u>Mufa przejściowa</u> <u>równoprzelotowa 90 ×3"</u> Dwuzłączka metryczna	8 <u>4</u> <u>6</u> <u>6</u> <u>6</u>  4  <u>16</u> <u>1</u>	kw×kw <u>kw×kw</u> ruchomy <u>kw ; komplet z</u> <u>uszczelką i</u> <u>śrubami</u> kw×kw   kw×kw
7	DN 50 ( d 63) / PVC	Kołnierz PN 10 <u>Tuleja kołnierzowa</u>   Mufa przejściowa równoprzelotowa 63 ×2" <u>Trójnik równoprzelotowy 90</u> Dwuzłączka metryczna <u>Kolano 90°</u> <u>Kolano 45°</u>	6 <u>6</u>      <u>1</u> <u>1</u> <u>8</u> <u>2</u>	ruchomy <u>kw ; komplet z</u> <u>uszczelką i</u> <u>śrubami</u> kw×kw   kw×gz <u>kw×kw×kw</u> kw/kw <u>kw/kw</u> kw/kw
8	DN 40 (d50)/PVC	Mufa przejściowa równoprzelotowa 40 ×1/2 <u>Redukcja krótka 50/32</u>	  <u>1</u> <u>4</u>	  kz×gw <u>kz×kw</u>
9	DN25 ( d 32) / PVC	Kolano 90° <u>Końcówka do węża D30</u> Mufa przejściowa 32/25×3/4" Redukcj 3/4" / 1/2"	8 <u>4</u>  45 45	kw×kw kz  kw ×kz×gw gz × gw

#### UWAGI:

Zestawienie nie obejmuje elementów DN 20 i mniejszych, drobnych materiałów pomocniczych, wsporników montażowych, pochwyty do mocowania rur, elementów konstrukcji stalowych, pojedynczych elementów, łączników, kleju, rozpuszczalnika, itp.

Rury ciśnieniowe należy zamawiać z mufami montażowymi.

W zestawieniu nie ujęto materiałów na potrzeby własne S.U.W, elementów sieci kanalizacyjnej, przyłączy, korytek ochronnych itp

## 2.0. INSTALACJE I SIECI SANITARNE

### 2.1. Instalacje sanitarne

#### 2.1.1. Opis stanu istniejącego

Obecnie w budynku stacji zlokalizowane są pomieszczenia: hala filtrów, magazyn chemikaliów, pomieszczenie socjalne i WC pracowników. Pomieszczenia są ogrzewane grzejnikami elektrycznymi i wentylowane przez wywiewniki dachowe.

W ramach projektowanego remontu przewiduje się likwidację magazynu chemikaliów oraz pomieszczenia socjalnego i WC pracowników obsługi.

W miejscu zlikwidowanych pomieszczeń przewiduje się powiększenie hali filtrów dla potrzeb zabudowy II-stopnia filtracji i wydzielenie dwóch pomieszczeń: dozowania środków chemicznych i szaf elektrycznych.

Stacja będzie pracować bezobsługowo, z dochodzącą obsługą dla celów kontrolnych.

Ze względu na demontaż pomieszczenia WC w budynku stacji dla dochodzącej obsługi przewiduje się ustawienie na działce stacji toalety przenośnej posadowionej na płycie o nawierzchni z kostki betonowej. Lokalizację toalety przenośnej pokazano na rysunku planu zagospodarowania terenu nr 416/1/B-0.0.

#### 2.1.2. Instalacja wodno-kanalizacyjna

W ramach remontu stacji przewiduje się demontaż przyborów sanitarnych i armatury w pomieszczeniu WC.

W projektowanym pomieszczeniu dozowania środków chemicznych przewiduje się zabudowę umywalki i natrysku ratunkowego (oczomyjki). W hali filtrów przewiduje się wymianę istniejącego zlewu jednokomorowego. Woda do projektowanych przyborów sanitarnych będzie doprowadzona z istniejącej instalacji. Ścieki zostaną odprowadzone do istniejącej instalacji kanalizacji sanitarnej.

Instalacja wody zimnej będzie wykonana z rur polipropylenowych PN10, instalacja kanalizacji sanitarnej – z rur PVC.

#### 2.1.3. Ogrzewanie

Istniejący budynek stacji jest ogrzewany grzejnikami elektrycznymi.

Zdemontowane grzejniki zlokalizowane obecnie w pomieszczeniu socjalnym i WC zostaną zabudowane w nowych pomieszczeniach szaf elektrycznych i dozowania chemikaliów.

#### 2.1.4. Wentylacja

#### Zestawienie wentylowanych pomieszczeń

Lp	Pomieszczenie	Kubatura m <sup>3</sup>	Krotn. wymiana 1/h	Ilość pow. m <sup>3</sup> /h		Proponowane urządzenia
				nawiew	wywiew	
1	2	3	4	5	6	7
1	Pomieszczenie dozowania środków chemicznych	15	Nx6 Wx6,5	90	100	<u>Nawiew</u> Zespół nawiewny N1 składający się z żaluzji ściennej, przewodu „zetowego” i kratki wentylacyjnej <u>Wywiew</u> Zespół wywiewny W1 składający się z wentylatora kanałowego z tworzywa sztucznego i z przewodu wentylacyjnego z kratkami wentylacyjnymi <u>Uwaga:</u> praca zespołu wywiewnego sprzężona jest z elektromagnetycznym zamkiem drzwi

### Opis rozwiązań projektowych.

Projektowaną wentylacją mechaniczną objęte jest pomieszczenie dozowania środków chemicznych.

Wentylacja pomieszczenia realizowana będzie przez wentylator kanałowy wykonany z tworzywa sztucznego, odcinający powietrze przez kratkę wywiewną, zainstalowaną w przewodzie wywiewnym nad posadzkę. Odciągane powietrze będzie usuwane przez kratkę wentylacyjną z ruchomymi kierownicami (wyrzutnią ścienną) w ścianie bocznej pod dachem budynku.

Nawiew świeżego powietrza odbywać się będzie przez żaluzję ścienną, przewód wentylacyjny „zetowy” i kratkę nawiewną. Otwarcie drzwi wejściowych uwarunkowane jest wyprzedzającym włączeniem (3 min) wentylatora wywiewnego.

W pomieszczeniu filtrów są zabudowane wywietrzaki dachowe i pozostawia się je bez zmian.

### Opis montażu i eksploatacji

Dla zapewnienia prawidłowej pracy wentylacji konieczne jest jej właściwe wykonanie i wyregulowanie. Prace te należy powierzyć firmie, mającej doświadczenie w wykonawstwie instalacji wentylacyjnych. Przed uruchomieniem wentylatora należy sprawdzić szczelność i drożność przewodów. Przewody należy starannie zaizolować.

Rozruch urządzeń należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych, cz. II Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

W czasie rozruchu należy wyregulować pracę wentylatora i sprawdzić działanie przełącznika opóźniającego otwarcie drzwi a po jego zakończeniu wykonać sprawozdanie z pomiarów i regulacji.

Urządzenia należy eksploatować zgodnie z wytycznymi podanymi w dokumentacji techniczno-ruchowej, której należy żądać od producenta lub dostawcy.

### Wytyczne branżowe

#### Część budowlana.

- wykonanie w ścianie otworu do osadzenia krutek wentylacyjnych z żaluzjami (czerpni i wyrzutni).

#### Część elektryczna

- doprowadzenie energii elektrycznej do napędu wentylatora,
- wykonanie sprzężenia między wentylatorem wywiewnym i zamkiem elektromagnetycznym w pomieszczeniu dozowania chemikaliów.

### Wykaz materiałów i urządzeń

Poz.	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość	Uwagi
1	2	3	4	5
<b>Instalacja wodno-kanalizacyjna</b>				
1	Rury cienkościenne PP do wody zimnej φ 20 x 1,9mm	mb	15	
2	Otulina z pianki poliuretanowej gr. 15mm na przewodach wody zimnej z rur PP φ 20	mb	15	
3	Zawór kulowy do wody zimnej DN15	szt.	2	
4	Elektryczny przepływowy podgrzewacz wody z wylewką	szt.	1	
5	Natrysk bezpieczeństwa stojący z wbudowaną myjką oczu	szt.	1	
6	Rura kanalizacyjna PVC kielichowa φ 50	mb	10	
7	Umywalka o wymiarach 55 x 30cm + syfon	szt.	1	
8	Zlew jednokomorowy ze stali nierdzewnej + syfon	szt.	1	

9	Zawór czerpakny ½" plastikowy ze złączką do węża	szt.	1	
<b>Ogrzewanie</b>				
1	Demontaż i ponowny montaż grzejnika elektrycznego h ~0,45m, l ~0,4m	szt.	2	
2	Demontaż i ponowny montaż grzejnika elektrycznego h ~0,6m , l ~0,5m	szt.	1	
<b>Wentylacja</b>				
N-1	Czerpnia ścienna $\phi$ 160	szt.	1	
N-2	Przewód „SPIRO”, $\phi$ 160 Króciec $\phi$ 160 Kolano $\phi$ 160 , $\alpha$ 90° Mata izolacyjna z wełny mineralnej grub. 50mm, pokryta folią aluminiową, z akcesoriami do montażu	mb szt. szt.  m <sup>2</sup>	2,5 1 2  2,5	
N-3	Kratka wentylacyjna do przewodu „SPIRO” $\phi$ 160	szt.	1	
W-1	Wentylator kanałowy z tworzywa sztucznego do przewodów $\phi$ 100mm $V_{\max}=160\text{m}^3/\text{h}$ $N_{\max}=40\text{W}$	szt.	1	
W-2	Kratka wentylacyjna do przewodu „SPIRO” $\phi$ 100	szt.	1	
W-3	Przewód „SPIRO”, $\phi$ 100 Króciec $\phi$ 100 Kolano $\phi$ 100 , $\alpha$ 90° Mata izolacyjna z wełny mineralnej grub. 50mm, pokryta folią aluminiową, z akcesoriami do montażu	mb szt. szt.  m <sup>2</sup>	8 1 2  8	
W-4	Wyrzutnia ścienna z ruchomymi kierownicami $\phi$ 100	szt.	1	

## 2.2. Sieci sanitarne

Z zakresu sieci sanitarnych niniejszy projekt obejmuje :

- budowę przepompowni ścieków na działce SUW
- budowę kolektora wód popłucznych od przepompowni do istniejącej kanalizacji sanitarnej przy kortach tenisowych usytuowany na działce nr 94.

### 2.2.1. Przepompownia ścieków

#### Zbiornik przepompowni

Zaprojektowano przepompownię ścieków podziemną z kręgów żelbetowych o średnicy wewnętrznej  $\phi$ 1,5 m. Płaszcz zewnętrzny zbiornika musi być szczelny bez jakichkolwiek śladów wiercenia.

W płaszczu zbiornika znajdują się fabrycznie osadzone króćce wlotowe, króciec tłoczny , wentylacyjny i króciec na wyprowadzenie kabli. Przepompownia wyposażona będzie w dwie pompy zatapialne pracujące naprzemiennie. W momencie dużego zrzutu wód popłucznych pracować będą dwie pompy jednocześnie. Pompy montowane automatycznie na kolanach sprzęgających . Przepompownie posadowić na ustabilizowanym chudym betonem podłożu. W przypadku wysokiego poziomu wód gruntowych zastosować opaskę dociążającą z betonu wokół dolnej części zbiornika przepompowni.



### Podstawowe parametry przepompowni

$Q_{\max} = 60 \text{ m}^3/\text{h} \approx 0,02 \text{ m}^3/\text{s}$

$\Delta p_{\max} = 10 \text{ m s\l. w}$

średnica zbiornika przepompowni -  $\phi 1500\text{mm}$

rurociąg dopływowy PVC  $\phi 200$

rurociąg tłoczny PE  $\phi 160$

### **Układ sprzęgający**

Pompy zatapialne będą połączone z układem tłocznym za pomocą szybkozłącza, którego podstawowym elementem jest żeliwna stopa sprzęgająca. Prowadnice rurowe wykonane ze stali nierdzewnej pozwalają na samoczynne sprzęgnięcie pompy ze stopą po jej opuszczeniu do zbiornika z poziomu terenu pod wpływem jej ciężaru. Stopa sprzęgająca i jej prowadnice zamontowane są na stałe w zbiorniku, natomiast pompa jest ruchoma. Podniesienie pompy przy pomocy łańcucha powoduje jej samoczynne odłączenie od kolana, co umożliwia wyjęcie pompy ze zbiornika celem dokonania przeglądu.

### **Przewody tłoczne i armatura**

Piony tłoczne w pompowni zaprojektowano z rur spawanych ze stali nierdzewnej OH18N9 PN10 łączonych za pomocą kołnierzy na ciśnienie PN10.

Na pionach tłocznych wewnątrz przepompowni zamontowane są zawory zwrotne oraz zasuwki odcinające.

Przejście rurociągu tłoczego przez płaszcz zbiornika wykonane jako szczelne. Przepompownia wyposażona będzie w skrzynkę sterowniczą z układem sterowniczym zapewniającym naprzemienną lub jednoczesną pracę pomp oraz z układem alarmowym.

### Osprzęt dodatkowy

Przepompownia wyposażona będzie w uchwyty złazowe, drabinę zejściową oraz właz.

Wszystkie wymienione powyżej elementy jak również elementy montażowe takie jak: kotwy, uchwyty, haki, śruby, nakrętki i podkładki, łańcuchy wykonane są ze stali nierdzewnej OH18N9T. Właz prostokątny, zamykany na kłódkę, zabezpieczony przed przypadkowym opadnięciem. Pod włazem – krata bezpieczeństwa z tworzywa.

### Wentylacja przepompowni

Przepompownie wyposażone są w grawitacyjną wentylację zbiornika za pomocą dwóch rur wywiewnych PVC  $\phi 110$  zakończonych tzw. „labiryntem”.

Pierwsza z wywiewek ma wlot zainstalowany na wysokości pokrywy zbiornika, natomiast druga wlot umieszczony ok. 0,5m nad max zwierciadłem ścieków.

### 2.2.2. Kolektor wód popłucznych

Wody popłuczne z remontowanej Stacji Uzdatniania Wody zostaną odprowadzone do istniejącej sieci kanalizacji sanitarnej zlokalizowanej w pasie drogowym ulicy Zdrojowej (droga gminna). Wody popłuczne z budynku stacji zostaną odprowadzone grawitacyjnie do przepompowni ścieków zlokalizowanej na działce Stacji Uzdatniania Wody, stąd rurociągiem PE  $\phi 160$  zostaną odprowadzone do studzienki kanalizacyjnej zabudowanej na istniejącej sieci kanalizacji sanitarnej.

Odcinek kolektora grawitacyjnego od budynku Stacji do przepompowni i od studzienki rozprężnej do studzienki kanalizacyjnej zabudowanej na sieci kanalizacyjnej należy wykonać z rur PVC  $\phi 200$ .

Odcinek rurociągu tłoczego wód popłucznych od przepompowni ścieków do studzienki rozprężnej wykonać z rur PEHD PN10 SDR11  $\phi 160 \times 9,5\text{mm}$ . Przekroczenie rurociągiem tłocznym istniejących wjazdów i chodnika wykonać bezwykopowo – przewiertem sterowanym rurą TS SDR17  $\phi 25 \times 14,8$  (rura przewiertowa) i rurą PEHD PN10 SDR  $\phi 160 \times 9,5\text{mm}$  (rura przewodowa).

### 2.2.3. Opis rozwiązania

Projektowany układ sieci obejmuje wykonanie :

- rurociągu tłocznego wód popłucznych z rur PEHD PN10 SDR17  $\phi 160 \times 9,5$  mm prowadzonych w pasie zieleni (trawnik) między chodnikiem a drogą gminną
- wykonanie przewiertem sterowanym rurą TS SDR 17  $\phi 250 \times 14,8$ mm (rura przewiertowa) i rurą PEHD PN10 SDR 17  $\phi 160 \times 9,5$ mm (rura przewodowa) odcinka rurociągu tłocznego biegnącego pod chodnikiem i pod istniejącymi wjazdami na teren kortów tenisowych. Zastosować płozy wys. 25mm.
- zabudowę studzienki rozprężającej tworzywowej  $\phi 1000$  z włazem żeliwym B125
- zbudowę studzienki kanalizacyjnej betonowej  $\phi 1000$  z włazem żeliwym B125 na istniejącej sieci kanalizacyjnej
- wykonanie odcinka rurociągu grawitacyjnego PVC  $\phi 200$  od studzienki rozprężnej do nowej studzienki kanalizacyjnej

Rurociągi będą układane w wykopach wąskoprzestrzennych z odwodnieniem.

### 2.2.4. Skrzyżowania kanalizacji z istniejącym uzbrojeniem.

Projektowany rurociąg tłoczny krzyżuje się z istniejącym uzbrojeniem terenu takim jak : wodociągi, kabel energetyczny, nieczynna sieć ciepła.

Przebieg istniejącego uzbrojenia naniesiony jest na podkładach mapowych oraz na profilu, może on być orientacyjny , a ponadto nie znane jest jego wysokościowe usytuowanie. Należy wykonać przekopy kontrolne. Przy wykonywaniu robót ziemnych należy zachować szczególną ostrożność a napotkane uzbrojenie zabezpieczyć poprzez obudowę i podwieszenie.

Wszelkie prace w rejonie istniejącego uzbrojenia należy wykonać pod nadzorem odpowiednich służb właściciela uzbrojenia.

Na skrzyżowaniach rurociągu tłocznego z kablami elektrycznymi i teletechnicznymi na kable ułożyć należy rury ochronne PE dwudzielne  $\phi 110$  typu AROT.

### 2.2.5. Wytyczne realizacji kanalizacji sanitarnej.

Rury układać należy w wykopach o pionowych ścianach zabezpieczonych obudową zapuszczaną lub wypraskami metalowymi. Dna wykopów winny być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w projekcie. Rury grawitacyjne PVC należy łączyć ze sobą na uszczelki gumowe, a rury kanalizacji ciśnieniowej za pomocą zgrzewania doczołowego i układać na podsypce piaskowej grubości 0,20m.

W przypadku wystąpienia wody w wykopach przewody tłoczne zabezpieczyć przed wypłynięciem betonikami.

Roboty prowadzić w wykopach odwodnionych – w razie konieczności odwodnienie w zależności od poziomu wody gruntowej, wykonać poprzez igłofiltry, lub pompowanie wody.

Po zamontowaniu i ułożeniu rurociągów rury należy podbijać piaskiem do wysokości 0,2 m ponad wierzch rury z wykonaniem zagęszczenia warstwami o grubości 0,20 m równocześnie z obu stron ,tak aby uzyskać wskaźnik zagęszczenia  $I_s=0,98$   $iE_2=70$  MPa (moduł sztywności zasypki).

Górną część zasypki wykopu prowadzić warstwami zasypując wykop gruntem rodzimym bez kamieni z zagęszczeniem do uzyskania wskaźnika zagęszczenia  $I_s=0,98$  z równoczesną rozbiórką desekowań wykopów. Przed wykonaniem wykopów w terenach zielonych należy go ponownie rozścielić.

Kolektory układać w temperaturze  $5 \div 30^\circ\text{C}$  a montaż prowadzić od najniższego punktu. W rejonach występowania gruntów spoistych konieczna jest ochrona ich naturalnych własności. Nie należy więc pozostawiać otwartych wykopów podczas długotrwałych opadów lub niskich temperatur, chroniąc grunty przed przemarzaniem lub nawodnieniem. W przypadku wystąpienia gruntów skalistych, gruzu i gruntów nasypowych należy dokonać wymiany gruntu w podłożu posadowienia, pod nadzorem dozoru geotechnicznego budowy. Grunty skaliste i nasypowe nie nadają się do zasypywania wykopów.

Wszystkie prace wykonywać pod nadzorem właścicieli uzbrojenia podziemnego, teren po robotach doprowadzić do stanu pierwotnego.

Wykonaną kanalizację należy nanieść na Państwowy Zasób Mapowy.

#### 2.2.6. Próby szczelności kanalizacji sanitarnej.

W celu sprawdzenia szczelności i wytrzymałości rurociągu tłoczego, należy przeprowadzić próby szczelności.

W czasie próby przewód nie może być nasłoneczniony, a powierzchnia nie może mieć temperatury poniżej 1°C.

Należy zastosować metodę próby hydraulicznej. Dla próby hydraulicznej niezależnie od średnicy przewodu ciśnienie na manometrze  $p_p = 1,5p_{pracy}$ , ale nie mniejsze niż 1,0 MPa, nie może spaść w ciągu 30 minut poniżej wartości  $p_p$ .

Po uzyskaniu pozytywnych wyników należy spisać protokół.

#### 2.2.7. Zabezpieczenie ziemi urodzajnej

Przed realizacją kolektora przebiegającego po istniejących trawnikach oraz po istniejących gruntach ornych dokonać należy zabezpieczenia wierzchniej warstwy ziemi urodzajnej grubości 20 cm z pasa terenu szerokości do 1,5 m.

Powierzchnia trawników z których zabezpieczyć należy ziemię urodzajną z darni wynosi - 120 m<sup>2</sup>.

Zwałowana na składowisku przejściowym ziemia urodzajna wykorzystana zostanie do rozścielenia po terenie przebiegu kolektora tłoczego po jego zasypaniu.