

# **INSTRUKCJA OBSŁUGI**

**STACJI UZDATNIANIA WODY  
W OPOLSKIM CENTRUM REHABILITACJI  
W KORFANTOWIE**

**CZĘŚĆ TECHNOLOGICZNA**

**Opracował  
Andrzej Hanusiewicz**

## Spis treści

<b>1</b>	<b>WSTĘP.....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>ZAKRES.....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>OZNACZENIA I SYMBOLE.....</b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>OPIS INSTALACJI.....</b>	<b>5</b>
4.1	DANE OGÓLNE.....	5
4.2	OPIS TECHNOLOGII UZDATNIANIA WODY .....	5
4.3	OPIS URZĄDZEŃ .....	7
4.3.1	<i>Pompa głębinowa PG.....</i>	<i>7</i>
4.3.2	<i>Kolumna odżelaziania/odmanganiania (SO1 / SO2).....</i>	<i>7</i>
4.3.3	<i>Filtr mechaniczny KF1/KF2; łapacz złoża Łz .....</i>	<i>12</i>
4.3.4	<i>Zbiornik retencyjny wody uzdatnionej.....</i>	<i>14</i>
4.3.5	<i>Węzeł dezynfekcji .....</i>	<i>14</i>
4.3.6	<i>AKPiA .....</i>	<i>15</i>
<b>5</b>	<b>WYTYCZNE EKSPLOATACYJNE .....</b>	<b>18</b>
5.1	DANE PODSTAWOWE .....	18
5.2	EKSPLOATACJA URZĄDZEŃ S.U.W. ....	19
5.2.1	<i>Węzeł odżelaziający SO1/SO2.....</i>	<i>19</i>
5.2.2	<i>Węzeł filtrów mechanicznych KF1/KF2.....</i>	<i>20</i>
5.2.3	<i>Łapacz złoża Łz .....</i>	<i>22</i>
5.2.4	<i>Stacja dozowania dezynfekanta PD1/PD2 .....</i>	<i>23</i>
5.3	UWAGI OGÓLNE .....	24
5.4	BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY .....	26

## 1 WSTĘP

Niniejsza instrukcja obejmuje sposób i zasady eksploatacji Stacji Uzdatniania Wody znanej dalej S.U.W, przeznaczonej dla potrzeb bytowo – gospodarczych w Opolskim Centrum Rehabilitacji w Korfantowie przy ulicy Wolności 11.

## 2 ZAKRES

Niniejsza instrukcja obejmuje zakres:

- od króćców wlotowych doprowadzających wodę ze studni głębinowej
- do zasuwy odcinającej na rurociągu wyprowadzającym wodę uzdatnioną w kierunku zbiornika retencyjnego i zestawu hydroforowego (ZH)

Niniejsza instrukcja nie obejmuje zagadnień sieci zewnętrznych, kolektorów studziennych ani studni, zbiornika retencyjnego jak również zagadnień gospodarki ściekowej.

## 3 OZNACZENIA I SYMBOLE

- **S.U.W** - stacja uzdatniania wody,
- **Hala S.U.W** - budynek, w którym znajdują się urządzenia uzdatniania wody oraz zbiorniki retencyjne,
- **PG** - pompa głębinowa (STO 17 – 03)
- **PP**- pompa płuczająca (Lovara FHE 50-160/75/P)
- **SFO** - sterownik kolumny odżelaziającej,
- **DP** - dmuchawa powietrza używana do rozluźnienia złoża w czasie regeneracji
- **ZH** - zestaw hydroforowy wody uzdatnionej pobierający wodę uzdatnioną ze zbiornika retencyjnego wody uzdatnionej i tłoczący ją do sieci,
- **SO 1/2** - kolumny odżelaziające nr 1/2, urządzenie złożone z kolumny z wypełnieniem ze złoża odżelaziającego, zespołu przepustnic pneumatycznych, sterownika, zbiornika regeneranta z osprzętem, osprzętu pomocniczego,
- **KF 1/2** - kolumny filtracyjne nr 1/2, urządzenie złożone z kolumny z wypełnieniem ze złoża filtracyjnego, zaworu sterującego i osprzętu pomocniczego,
- **Zt** - zawór odcinający typu NHWBP przy kolumnie filtracyjnej,
- **ZR**- zewnętrzny zbiornik retencyjny wody uzdatnionej,

- **ZE 1/2** – zawór elektromagnetyczny linii regeneranta
- **Woda surowa** - woda studzienna przed procesem uzdatniania oznaczona strzałkami w kolorze czarnym,
- **Woda odżelaziona** - woda po kolumnach odżelaziających, oznaczona strzałkami w kolorze niebieskim,
- **Woda czysta** - woda po złożach filtracyjnych i dezynfekcji, oznaczona strzałkami w kolorze jasnozielonym,
- **Woda płuczna** - woda wykorzystywana do płukania urządzeń, oznaczona strzałkami w kolorze żółtym,
- **Popłuczyny** - strumień wody wynoszący do kanalizacji zatrzymane zanieczyszczenia, oznaczony strzałkami w kolorze czerwonym,
- **Łz** - łapacz złoża, filtr NW 50 zainstalowany za kolumną filtracyjną KF,
- **Stacja dozująca PD1/2** - kompletny zespół urządzeń współpracujący z pompką dozującą nr 1 / nr 2,
- **Cykl** - okres pracy pojedynczego urządzenia: od płukania do płukania (regeneracji),
- **Regeneracja** - szereg procesów mających na celu odtworzenie zdolności roboczych złoża odżelaziającego,
- **Płukanie** - szereg procesów mających na celu odtworzenie zdolności roboczych złoża filtracyjnego,
- **Dezynfekant** - podchloryn sodu NaOCl, używany do dezynfekcji wody i wspomagania pracy urządzeń węzła odżelaziającego,
- **Przepływ współprądowy**- przepływ wody przez złożę z góry na dół, zgodnie z kierunkiem przepływu w czasie eksploatacji,
- **Przepływ przeciwpłuczny** - przepływ wody przez złożę z dołu do góry, przeciwnie do kierunku przepływu w czasie eksploatacji,
- **Regenerant** - roztwór nadmanganianu potasu ( $\text{KMnO}_4$ ) używany do regeneracji złoża odżelaziającego.

## 4 OPIS INSTALACJI

### 4.1 Dane ogólne

Stacja Uzdatniania Wody jest przeznaczona do przygotowania i uzupełniania wody bytowo – gospodarczej w Opolskim Centrum Rehabilitacji w Korfantowie, przy ulicy Wolności 11. Zlokalizowana jest w budynku kotłowni, w hali S.U.W. Woda przeznaczona do uzdatniania pobierana jest ze studni głębinowej na terenie Centrum, nie odpowiada ona kryteriom wody pitnej ze względu na przekroczoną zawartość żelaza ( $2,95$  wobec  $0,2 \text{ mg Fe/dm}^3$ ) i manganu, ( $0,23$  wobec  $0,05 \text{ mg Mn/dm}^3$ ), pojawiający się zapach siarkowodoru oraz okresowe przekraczanie mętności za eksploatowanymi kolumnami odżelaziającymi. Pod względem bakteriologicznym woda odpowiada kryteriom ujętym w w/w przepisach.

Stacja została przystosowana do pracy przy następujących założeniach:

- a) dobową wydajność instalacji ( $Q_d$ )  $\leq 380 \text{ m}^3/\text{d}$
- b) średnią godzinową wydajność instalacji ( $Q_{h\text{śr}}$ )  $\leq 16 \text{ m}^3/\text{h}$
- c) praca automatyczna w cyklu 24h/d z minimalizacją obsługi
- d) lokalizacja urządzeń głównych w istniejącym budynku Stacji Uzdatniania Wody

Podstawowe elementy Stacji Uzdatniania Wody zlokalizowane są w Hali S.U.W, stacje dozujące SD1/2 – w pomieszczeniu chlorowni.

### 4.2 Opis technologii uzdatniania wody

Cały ciąg technologiczny został przewidziany do pracy ciągłej z równomierną produkcją wody uzdatnionej rzędu  $16 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Opis ciągu technologicznego uzdatniania wody

Woda surowa doprowadzana ze studni głębinowej **PG** kierowana jest na węzeł odżelaziania (dwie pracujące równolegle kolumny odżelaziające **SO1/2**  $\varnothing 1200$  ze złożem katalitycznym regenerowanym roztworem  $\text{KMnO}_4$ ), a następnie na węzeł filtracji mechanicznej (dwie pracujące równolegle kolumny **KF 1/ 2**  $\varnothing 900$  ze złożem mechanicznym Turbidex).

W procesie uzdatnienia wykorzystywany jest roztwór podchlorynu sodu, który ma za zadania:

- wspomaganie pracy złoża MTM

- dezynfekcję wody

Po uzdatnieniu woda gromadzona jest w istniejącym zbiorniku retencyjnym (**ZR**). Woda ze zbiornika retencyjnego za pomocą kolektora ponownie wraca do hali S.U.W i przy pomocy zestawu hydroforowego (**ZH**) jest przetłaczana do sieci wewnętrznej zakładu (poza zakresem niniejszego opracowania).

Za dezynfekcję wody odpowiada podchloryn sodu, który wprowadzany jest do wody przed węzłem odżelaziającym. Istnieje możliwość jego awaryjnego tłoczenia przed zbiornik retencyjny lub bezpośrednio do sieci. Do zbiornika retencyjnego jest podłączona również pompa wody płucznej (**PP**), wykorzystywana w procesie regeneracji węzła odżelaziającego.

Występujące chwilowe rozbiory są pokrywane z pojemności zbiornika retencyjnego. Dostarcza on również wody płucznej do węzła odżelaziania oraz stanowi rezerwę p – poż.

Ciąg technologiczny zaopatrzony jest w obejścia awaryjne, umożliwiające podawanie wody z pominięciem poszczególnego urządzenia (węzła). Powstające ścieki technologiczne są odprowadzone na zewnątrz (poza zakresem niniejszego opracowania).

Praca instalacji odbywa się samoczynnie w funkcji poziomu wody w zbiorniku retencyjnym, który decyduje o pracy pompy **PG**. Niezależnie od tego w zbiorniku retencyjnym znajduje się zabezpieczenie **ZH** przed sucho biegiem.

Tłoczenie wody uzdatnionej do sieci wodociągowej odbywa się w funkcji ciśnienia mierzonego w sieci, wg. zaprogramowanych nastaw zestawu hydroforowego **ZH** (poza zakresem niniejszego opracowania).

Schemat ideowy S.U.W – w załączeniu

## 4.3 Opis urządzeń

### 4.3.1 Pompa głębinowa PG

Poza zakresem niniejszego opracowania.

W studni zamontowana jest **pompa typ STO 17 – 03**. Sterowanie pracą pompy odbywa się w funkcji poziomu wody w zbiorniku retencyjnym oraz dodatkowo uruchamiana jest w momencie płukania którekolwiek z filtrów KF. Niezależnie od powyższego pompa **PG** może być uruchamiana w trybie ręcznym, jej praca jest wtedy niezależna od poziomu wody w zbiorniku retencyjnym (por Część Elektryczną i AKPiA).

W czasie normalnej pracy woda surowa jest tłoczona bezpośrednio na węzeł odżelaziania. Jednak w niezbędnych sytuacjach można skierować wodę studzienną dodatkowo:

- a) bezpośrednio na węzeł filtracyjny (obejście węzła odżelaziania),
- b) bezpośrednio do zbiornika retencyjnego (obejście urządzeń głównych).

## UWAGA

Każdorazowe korzystanie z „obejścia” powinno być wykonywane jedynie na polecenie przełożonych i prowadzone pod bezpośrednim nadzorem uprawnionych pracowników (nie działają zabezpieczenia systemowe !!!) .

### 4.3.2 Kolumna odżelaziania/odmanganiania (SO1 / SO2)

Celem jej pracy jest usunięcie z wody nadmiaru żelaza i manganu oraz pojawiającego się okresowo siarkowodoru.

Ogólna zasada pracy złoża MTM polega na utlenieniu obecnego w wodzie żelaza / manganu i doprowadzenia ich do postaci nierozpuszczalnych osadów, a następnie odfiltrowania i wypłukania ze złoża. Sam proces jest wspomagany przez dodawanie do wody surowej roztworu podchlorynu sodu przez stację dozującą **PD1**.

### Zasada pracy kolumny odżelaziającej

Uzdatniana woda przepływa przez katalityczne złożo, które zatrzymuje rozpuszczony mangan i żelazo. Ze względu na to, że aktywność złoża stopniowo wyczerpuje się musi być ona

okresowo odtwarzana. Realizacja tego procesu odbywa się w czasie tzw „regeneracji”. Jest to wielofazowy proces podczas którego zatrzymane zanieczyszczenia są najpierw usuwane do kanalizacji, następnie przez złożę jest przetłaczany r-r  $\text{KMnO}_4$  (w celu jego ponownego uaktywnienia). Na zakończenie zregenerowane złożę jest dopłukiwane do parametrów roboczych.

Przebieg w/w procesów wykonywany i kontrolowany jest przez programowalny sterownik **SFO**, realizujący zadane funkcje poprzez zespół zasilający (pneumatyczny). Prowadzi on nadzór nad przebiegiem cykli roboczych regulując czas filtracji, sterując przebiegiem cykli płukania oraz koordynując współpracę z pozostałymi kolumnami, dmuchawą **DP**, pompą wody głębinowej **PG** oraz pompą wody płucznej **PP**. Dokładny przebieg wszystkich czynności eksploatacyjnych przebiega według programu wpisanego do sterownika i odpowiednio modyfikowanego w czasie prac rozruchowych. Praca napędów zaworów klapowych realizowana jest poprzez wydzielony Zespół Zasilający, zasilany sprężonym powietrzem dostarczany przez obiektową sprężarkę. Proces płukania inicjowany jest w funkcji czasu tj uruchamiany będzie w zadanych odstępach (np. co trzy dni ) i w zadanym przedziale czasowym (z reguły przyjmuje się godziny nocne, będące porą najmniejszych rozbiorów sieciowych)

W skład poszczególniej kolumny **SO** wchodzi:

- a) zbiornik ciśnieniowy  $\varnothing 1200$  /  $H_{\text{całk.}}$  2720,
- b) oprzyrządowanie zewnętrzne złożone z 7 przepustnic z napędami pneumatycznymi  
orurowanie zewnętrzne PVC klejone,
- c) dolnego i górnego systemu dystrybucji wody (denne dno dyszowe typu „rozgwiazda” /  
górny przelew)
- d) złożę podtrzymujące, złożone ze żwiru kwarcowego o granulacji  $0.6 \div 1$  mm,  
w ilości  $0,35 \text{ m}^3/\text{kolumnę}$ ,
- e) złożę katalityczne „MTM” o granulacji 0.6 mm , w ilości  $1,5 \text{ m}^3 / \text{kolumnę}$ ,
- f) sterownik SFO razem z zespołem zasilającym, zawierającym niezbędne urządzenia wykonawcze.

**Tabela 1 Dane techniczne pojedynczej kolumny**

gabaryty kolumny	Ø×H 1200 ×2720 mm
wysokość części cylindrycznej	1500 mm
ciężar roboczy pojedynczej kolumny	≈ 5000 kg
odbiór denno	system „rozgwiazda”
ciśnienie robocze P	PN 6
kołnierz wlotowy wody surowej (górny)	DN 100
kołnierz wylotowy wody czystej (denno)	DN 100

## SCHEMAT PROCESU REGENAREACJI

Przebieg procesu regeneracji odbywa się w następujących po sobie fazach. Po zainicjowaniu procesu sterownik koordynuje ten proces z pozostałymi urządzeniami, a następnie rozpoczyna realizację kolejnych faz:

- Faza nr 1** - „obniżenie lustra wody ”, część wody znad złoża filtrującego jest zrzucana do kanalizacji),
- Faza nr 2** - „wzruszanie złoża powietrzem” (uruchamiana jest dmuchawa **DP**; powietrze tłoczone jest w przeciwnym kierunku powodując rozpuszczenie złoża i rozluźnienie zgromadzonych osadów),
- Faza nr 3** - „płukanie wsteczne” wodą uzdatnioną, uruchamiana jest pompa płuczna **PP**, woda w przepływie przeciwnym kierunku wynosi nagromadzone osady do kanalizacji),
- Faza nr 4** - „dozowanie regeneranta” wodą z sieci wewnętrznej (otwiera się zawór **ZE**; woda – poprzez zwężkę iniektorową powoduje zasysanie roztworu nadmanganianu i w przepływie współprądowym wprowadza go złoża),
- Faza nr 5** - „wypieranie regeneranta”; (woda z sieci wewnętrznej) (otwarty jest zawór **ZE**; woda w przepływie współprądowym stopniowo wypiera r-r nadmanganianu ze złoża (w tym czasie jest już zamknięty zawór pływakowy w zbiorniku regeneranta),
- Faza nr 6** - „płukanie końcowe” wodą uzdatnioną (uruchamiana jest pompa płuczna **PP**; woda w przepływie współprądowym wynosi pozostałości regeneranta i zanieczyszczeń do kanalizacji, przygotowując złoża do eksploatacji).

Po zakończeniu fazy szóstej urządzenie samoczynnie przechodzi w stan eksploatacji. Szczegóły pozycji zaworów i stanu urządzeń w poszczególnych fazach – w załączeniu). Szczegóły programowania sterownika – wg „Część Elektryczna i AKPiA”

## UWAGA

- Kolumna odżelaziająca regeneruje się wg nastaw czasowych wpisanych do sterownika. Należy pamiętać, że za czas pracy uważany jest jedynie czas efektywnej filtracji ( tj. czas w którym woda jest kierowana do zbiornika retencyjnego). Czas pozostawiania urządzenia w gotowości, ale bez przepływu wody nie jest wliczany do zadanego odstępu między regeneracjami.
- W trybie pracy samoczynnej sterowniki poszczególnych kolumn koordynują swoje czynności, uniemożliwiając równoczesną regenerację obu kolumn odżelaziających – w czasie regeneracji jednej z nich, druga pozostaje w cyklu roboczym.
- Proces płukania praktycznie całkowicie odnawia zdolności filtracyjne, natomiast powoduje, że część bardzo drobnych elementów złoża (tzw. „podziarno”) jest wypłukiwane razem z zanieczyszczeniami. Standardowe straty powodowane tym procesem sięgają  $4 \div 7$  % objętości złoża rocznie.
- Regeneracje poszczególnych kolumn płukania nie powinny się na siebie nakładać.
- Zaleca się ,aby termin regeneracji ustalać w czasie najmniejszych rozbiórów sieciowych.
- W czasie płukania jednej z kolumn **SO**, pozostała w dalszym ciągu może podawać wodę do dalszej części instalacji.
- Na rurociągach popłuczyn fazy 4 / 5 / 6 zainstalowane są przezierniki pozwalające na optyczną kontrolę ścieków. Dodatkowo na rurociągu popłuczyn fazy 4/5/6 zainstalowany jest zawór kontrolny pozwalający na pobieranie próbek ścieków.

## Instalacja roztworu regeneracyjnego

Każda kolumna SO ma swoją niezależną instalację przygotowania r-ro  $\text{KMnO}_4$ . Ma ona za zadanie przygotowanie i podanie roztworu  $\text{KMnO}_4$  potrzebnego do zregenerowania złoża katalitycznego.

W jej skład wchodzi :

- ♦ **zbiornik zarobowy ZRN** o pojemności rzędu  $100 \text{ dm}^3$  ( zbiornik w kształcie cylindra, z PE o średnicy  $d = 30$  i wysokości  $L \approx 130 \text{ cm}$ , z dnem sitowym i podsypką żwirową) zamykany od góry pokrywą

- ♦ zawór pływakowy z przewodem nadmanganianu ( wężyk PE Ø 10),
- ♦ zwężka inżektorowa 1 ½” ,
- ♦ zawór elektromagnetyczny zamontowany na rurociągu wody regeneranta **ZE**; średnica nominalna DN 40 typ- bezprądowo zamknięty.

## Proces pobierania / przygotowania roztworu $\text{KMnO}_4$

W fazie nr 4 zawór **ZE** zostaje otwarty i woda z sieci wewnętrznej poprzez zwężkę inżektorową zaczyna płynąć do kolumny w kierunku współprądowym. W wyniku przepływu przez zwężkę w przewodzie nadmanganianu pojawia się podciśnienie, które otwiera zawór pływakowy. Rozpoczyna się proces ssania r-ru nadmanganianu, który trwa do opróżnienia zbiornika i zamknięcia się zaworu pływakowego. Poprzez pozostały okres fazy ssania oraz w czasie fazy wypierania ( faza 5) zawór pływakowy pozostaje zamknięty .

W fazie 6 zawór **ZE** zamyka się, a woda z sieci poprzez zwężkę i przewód nadmanganianu zaczyna dopływać do zbiornika zarobowego. Uzupełnianie wody trwa do momentu, którym osiąga ona poziom ustawiony na zaworze pływakowym, wtedy następuje odcięcie dopływu.

## UWAGA

- Obliczenia dawki roztworu regeneranta bazują na roztworze nasyconym  $\text{KMnO}_4$ .  
Dla temperatury  $T = ^\circ\text{C}$  jest to około  $44 \text{ g /dm}^3$  (r-r 4,4 %) przy czym rozpuszczalność wzrasta w miarę wzrostu temperatury. Czas potrzebny na powstanie r-ru nasyconego wynosi przynajmniej 10 – 12 h, czyli odstęp między regeneracjami tej samej kolumny nie powinien być krótszy niż 12 h.
- Regulacja dawki odbywa się poprzez zmianę ilość r-ru w zbiorniku zarobowym. Natomiast ilość roztworu  $\text{KMnO}_4$  jest regulowana przez ustawienie poziomu pływaka zaworu pływakowego. Dla niniejszej instalacji poziom ten powinien być ustawiony tak, aby poziom r-ru znajdował się  $\pm 3 \text{ cm}$  poniżej przelewu awaryjnego.
- W czasie normalnej eksploatacji przewód nadmanganianu pozostaje stale pod ciśnieniem sieci. Do odcięcia dopływu służy zawór odcinający na rurociągu wody zasilającej zwężkę inżektorową.
- Jednorazowa dawka  $\text{KMnO}_4$  pobierana do zbiornika regeneracji wynosi 3 – 4 kg w przeliczeniu na suchą masę.

- Jednorazowo do zbiornika można zasypywać do 15 kg  $\text{KMnO}_4$
- Po całkowitym odesaniu r-ru ze zbiornika regeneranta na dnie powinno pozostawać nadmiar nierozpuszczonego  $\text{KMnO}_4$ .

Każda kolumna jest wyposażona w obejście, pozwalające podać wodę do sieci poza danym urządzeniem (szczegóły obsługi i programowania – wg Instrukcji Stanowiskowej).

### 4.3.3 Filtr mechaniczny KF1/KF2; łapacz złożeń

Zastosowane filtry mechaniczne mają za zadanie usuwanie z wody drobnych zanieczyszczeń mechanicznych, które mogą przedostawać się z kolumn odżelaziających.

W skład pojedynczego urządzenia wchodzi:

1. zbiornik ciśnieniowy 36 72 ( $\varnothing \times H$  900 × 1800) wykonany z tworzywa sztucznego, z wypełnieniem ze złoża Turbidex ( $\approx 700 \text{ dm}^3$ ),
2. zawór sterujący Clack 1,5" CL TM pracujący w sterowaniu czasowym,
3. dysze górne i dolne,
4. osprzęt pomocniczy.

Oprócz zasadniczego urządzenia w skład każdego zestawu wchodzi również zawór odcinający **Zt** (NHWPB), odcinający przepływ wody za urządzenie w czasie procesu płukania.

### Charakter pracy filtrów mechanicznych

Woda odżelaziona dopływa od góry na złożo, przepływa przez całą jego wysokość, po czym centralnym kolektorem przez głowicę kierowana jest do zbiorczego kolektora wody czystej. Usunięcie zatrzymanych części mechanicznych oraz rozpulchnienie złoża wymaga okresowego płukania. Proces odbywa się automatycznie w sterowaniu czasowym, tj w zadanych odstępach czasu i zadanej godzinie.

Uruchomienie procesu płukania powoduje zamknięcie się zaworu odcinającego **Zt** oraz uruchomienie pracy pompy **PG** (niezależnie od poziomu wody w zbiorniku retencyjnym) – płukanie odbywa się przy wykorzystaniu wody odżelazionej.

## Proces płukania przebiega w dwóch fazach

- **płukanie wsteczne („backwash”)** odbywające się przeciwwąadowo, w tej fazie woda płuczająca podawana jest od dołu złoża do góry i kierowana do kanalizacji. Powoduje to rozluźnienie i uniesienie się materiału filtracyjnego; ziarna złoża znajdują się w intensywnym ruchu, a znajdujące się między nimi i na ich powierzchni zanieczyszczenia wynoszone są do kanalizacji.
- **płukanie współprądowe („rinse”)** podczas którego woda płuczająca podawana jest z góry wzdłuż złoża (zgodnie z kierunkiem przepływów roboczych) i kierowana do kanalizacji. W tej fazie usuwane są pozostałości zatrzymanych zanieczyszczeń, zachodzi również ponowne upakowanie i stabilizacja złoża. Po procesie regeneracji urządzenie samoczynnie przechodzi w fazę eksploatacji.

Każdą kolumna wyposażona jest w obejście, pozwalające podać wodę do sieci poza danym urządzeniem.

Końcowym elementem jest **łapacz złoża Łz**. W tym celu przewidziano zastosowanie filtra **Cintropur NW 50**, który ma za zadanie:

- wychwytywanie drobnych elementów mechanicznych ( tzw” podziarna”) które może być wypłukiwanie ze złożeń
- awaryjne zatrzymanie złoża, gdyby w przypadku awarii ( np. dysz dennych), zaczęło być wynoszone z któregoś z kolumn.

**Tabela 2 Podstawowe dane techniczne filtra Cintropur NW 50**

przyłącza	2”
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

Jednocześnie filtr pozwala na wizualną obserwację na wody kierowanej do zbiornika retencyjnego, zamontowane na nim manometry pozwalają również na oszacowanie rozkładu ciśnień po stronie wody uzdatnionej .

## UWAGA

- Proces płukania praktycznie całkowicie odnawia zdolności filtracyjne, natomiast powoduje, że część bardzo drobnych elementów złoza (tzw „podziarno”) jest wypłukiwane razem z zanieczyszczeniami. Standardowe straty powodowane tym procesem sięgają  $4 \div 7$  % objętości złoza rocznie.
- Płukanie poszczególnych kolumn płukania nie powinny się na siebie nakładać.
- Zaleca się, aby termin płukania ustalać w czasie najmniejszych rozbiorów sieciowych.

Szczegóły obsługi i programowania – wg Instrukcji Stanowiskowej Clack 1,5 Cl

### 4.3.4 Zbiornik retencyjny wody uzdatnionej

Ma za zadanie zmagazynować wodę w celu pokrycia nierównomierności chwilowych rozbiorów, oraz zapewnić rezerwę dla celów przeciwpożarowych. W tym celu wykonany został betonowy, podziemny zbiornik, zapewniający pojemność rezerwową rzędu  $200 \text{ m}^3$ .

Zbiornik ze stacją S.U.W jest połączony przy pomocy trzech rurociągów:

- 1 rurociąg wody uzdatnionej DN 100; prowadzi wodę ze stacji uzdatniania do zbiornika
- 2 rurociąg wody płucznej DN 100; prowadzi wodę uzdatnioną, wykorzystywaną w czasie płukania (ze zbiornika do urządzeń SUW )
- 3 rurociąg wody uzdatnionej DN 100 prowadzi wodę uzdatnioną do zestawu ZH zasilającego sieć wewnętrzną. Ponadto są w nim zainstalowane sondy poziomu, regulujące pracę pompy **PG**

### 4.3.5 Węzeł dezynfekcji

W jego skład wchodzi dwie stacje dozujące **PD1 /PD2** typu Grundfoss, zainstalowane w pomieszczeniu chlorowni.

Do bieżącej dezynfekcji przewidziana jest stacja dozująca **PD1**, zainstalowana w pomieszczeniu chlorowni.

Tryby pracy stacji dozujących :

- automatyczny - praca odbywa się w sprzęgu z pompą **PG**, tj dozowanie przebiega tylko wtedy gdy pracuje pompa głębinowa ; w czasie dozowania dawka jest stała

- ręcznym (manual) praca odbywa się w sposób ciągły, bez powiązania z pracą /postojem S.U.W.

Dezynfektant może być wprowadzany do obiegu w dwóch punktach

- podstawowym - przed kolumnami odżelaziającymi
- pomocniczym - do kolektora wyprowadzającego wodę uzdatnioną do zbiornika retencyjnego.

Stacja **PD2** przewidziana jest do pracy w sytuacjach awaryjnych, wymagających nagłej, intensywnej dezynfekcji sieci wewnętrznej. Przystosowana jest do pracy w trybie ręcznym lub automatycznym w sprzęgu z **ZH**. Punkt dozowania – kolektor wody uzdatnionej za zestawem **ZH**. (szczegóły programowania i obsługi pomp dozujących – wg Instrukcji stanowiskowej)

## Orurowanie

Całe orurowanie ciśnieniowe instalacji wykonane jest z PVC klejone.

### 4.3.6 AKPiA

Samoczynnie odbywają się będą takie procesy jak:

- zabezpieczenie pompy w studni przed suchobiegiem.
- automatyczna regulacja poziomu wody w zbiorniku retencyjnym
- automatyczne płukanie urządzeń wężła odżelazienia **SO1/SO2**
- automatyczne płukanie i urządzeń wężła **KF1/KF2**
- automatyczna regulacja ciśnienia wody uzdatnionej w sieci wodociągowej
- automatyczne dozowanie podchlorynu sodu do uzdatnianej wody

## Zabezpieczenie pomp głębinowych przed sucho biegiem

W studni zamontowany jest czujnik poziomu, który w przypadku obniżenia poziomu wody poniżej zadanego poziomu spowoduje awaryjne wyłączenie pompy i zgłoszenie stanu awaryjnego (poza zakresem niniejszego popracowania).

## Regulacja poziomu wody w zbiorniku retencyjnym

W zbiorniku retencyjnym zainstalowany jest układ sterowania poziomem.

Zbiornik jest wyposażony w poziomy pomiarowe:

- poziom  $h_{max}$  jego osiągnięcie ( + nastawialna zwłoka czasowa jako zabezpieczenie przed falowaniem) wyłącza pompy **PG** i cały układ z fazy filtracji przechodzi do stanu gotowości
- poziom  $h < h_{max}$  spadek poziomu wody poniżej tego poziomu uruchamia odliczanie zadanego czasu (czas opróżniania zbiornika), po upływie którego uruchamiana jest pompa PG, a układ przechodzi do stanu pracy i uzupełniania wody, która trwa do osiągnięcia poziomu  $h_{max}$
- poziom „ $h_{min}$ ” najniższy dopuszczalny poziom wody w zbiorniku retencyjnym
- poziom  $h < h_{min}$  spadek poziomu wody poniżej tego poziomu zatrzymuje pracę **ZH** (sucho bieg) oraz pompy płuczonej PP

## UWAGA

- zdjęcie blokady „sucho bieg” następuje po ponownym przekroczeniu poziomu „minimum” i zadanej zwłoki czasowej
- każda sonda poziomu ma ustawiony czas zwłoki czasowej; jest ona liczona od ustabilizowania poziomu (zabezpieczenie przed falowaniem)
- wszystkie czasy robocze są ustawialne i mogą być programowo zmieniane odpowiednio do bieżących potrzeb.
- poszczególne poziomy są ustawialne i mogą być zmieniane odpowiednio do bieżących potrzeb.

Szczegóły– wg „Część Elektryczna i AKPiA”

## Automatyczne płukanie urządzeń SO1/SO2

Według żądanych nastaw czasowych (dodatkowe ręczne , inicjowane przez obsługę).

## Automatyczne płukanie urządzeń KF1/KF2

Według żądanych nastaw czasowych (dodatkowe ręczne, inicjowane przez obsługę).

## Automatyczna regulacja ciśnienia wody w sieci wewnętrznej

Zestaw hydroforowy **ZH** jest wyposażony w automatyczny układ pomiaru i utrzymania ciśnienia w rurociągu.

## Automatyczne zabezpieczenie ZH przed sucho biegiem

## Dozowanie roztworu dezynfekcyjnego

Stacja do dezynfekcji wody **PD1**. W trybie pracy samoczynnej pracuje w sprzężeniu z pracą pompy głębinowej **PG** dozowanie odbywa się w czasie pracy pompy głębinowej

Dodatkowo w trybie ręcznym można uruchomić:

- pompę głębinową **PG**
- pompę płuczną **PP**
- zestaw **ZH**
- dmuchawę powietrza **DP**
- stacje dozujące **PD 1 / 2**
- dodatkową regenerację każdej z kolumn **SO / KF**

## Oznaczenia

„**A**” tryb pracy automatycznej

„**M**” tryb pracy ręcznej (manual)

## UWAGA

Sterowniki **SFO** – poza pracą automatyczną - pozwalają na dwie dodatkowe formy pracy :

- „semi auto” - w tej wersji można wybrać i uruchomić dowolną fazę procesu regeneracji
- „manual” - tej wersji każde z urządzeń (przepustnic) może być dowolnie sterowane z klawiatury sterownika **SFO**

**W tej wersji nie są czynne żadne zabezpieczenia systemowe !!!!!**

- por „Część Elektryczna i AKPiA”

## 5 WYTYCZNE EKSPLOATACYJNE

### 5.1 Dane Podstawowe

- Stacja Uzdatniania Wody została obliczona na wydajność nominalną 16 m<sup>3</sup>/h (380 m<sup>3</sup>/d)
- Maksymalne ciśnienie robocze instalacji nie powinno przekraczać 0,6 MPa
- Stacja jest przystosowana do pracy automatycznej, istnieje jednak możliwość przejścia na tryb sterowania ręcznego. **W takiej sytuacji nie jest czynne jest zabezpieczenie przed suchobiegiem, nie funkcjonują również zabezpieczenia systemowe pompy głębinowej (można przepelnić zbiornik retencyjny),**
- Praca w trybie ręcznym (M – manual) lub „semi auto” może być prowadzona jedynie pod bezpośrednim nadzorem upoważnionego pracownika
- Praca z wykorzystaniem zainstalowanych obejść („by – pass” ów) może być prowadzona jedynie w sytuacjach awaryjnych, pod bieżącym nadzorem upoważnionych pracowników. Należy zwrócić uwagę na fakt, że w takiej sytuacji do sieci wodociągowej może zostać skierowana woda jedynie częściowo uzdatniona (w skrajnej sytuacji – woda surowa)
- W sytuacjach awaryjnych poszczególne urządzenia można dodatkowo obciążyć hydraulicznie, nie powinno to jednak trwać dłużej niż 7 - 8 godzin, a następnie powinny być one poddane dodatkowemu płukaniu (regeneracji)
- Należy założyć i systematycznie prowadzić Dziennik Ruchu Stacji Uzdatniania Wody w którym notowane będą bieżące obserwacje, wyniki pomiarów, bieżące nastawy urządzeń oraz wszelkie przeprowadzane czynności eksploatacyjne i prace serwisowe. Wzór karty i instrukcja prowadzenia w załączeniu.
- Instalacja jest przeznaczona do pracy ciągłej w momencie zerowego poboru wody uzdatnionej samoczynnie, po napełnieniu zbiornika retencyjnego do zadanego poziomu maksimum przechodzi w stan oczekiwania
- Urządzenia węzła odżelaziającego do prawidłowego przebiegu płukania / regeneracji potrzebują odpowiedniego ciśnienia i natężenia przepływu wody. Jeżeli w momencie płukania /regeneracji ciśnienie i natężenie przepływu będzie zbyt niskie proces ulegnie zakłóceniu lub nie odbędzie się.

- Po dłuższym postoju instalacji zaleca się, aby urządzenia przechlorować i pierwsze kilkanaście metrów sześciennych wody skierować do kanalizacji. Do tego celu służy króciec upustowy zamontowany na rurociągu wody czystej.
- Instalacja jest wyposażona w króćce próbobiorcze, pozwalające na pobór próbek wody z poszczególnych punktów:
  - ✓ na rurociągu wody surowej
  - ✓ na rurociągu wody odżelazionej, za poszczególnymi kolumnami **SO**
  - ✓ na rurociągu wody przefiltrowanej, za poszczególnymi kolumnami **KF**
  - ✓ na rurociągu wody uzdatnionej, kierowanej do sieci

## 5.2 Eksploatacja Urządzeń S.U.W.

### 5.2.1 Węzeł odżelaziający SO1/SO2

Zasady prawidłowej eksploatacji urządzeń

- nie należy dopuszczać do pracy złoża odżelaziającego bez regeneracji, gdyż grozi to jego uszkodzeniem
- nominalny cykl roboczy kolumny odżelaziającej nie powinien być dłuższy niż 24 h (ok. 200 m<sup>3</sup>/kol)
- Stacja dozująca **PD 1** powinna mieć nastawy nie mniejsze niż 750 – 800 ml/h, tak, aby w wodzie uzdatnionej stężenie chloru nie spadało poniżej 0,2 mg Cl<sub>wolny</sub>/dm<sup>3</sup>
- Dla stacji dozującej nie należy stosować r-rów rozcieńczonych NaOCl
- Zaleca się, aby kolumny **SO** płukały się tej samej doby
- Godziny płukania należy dobrać tak, aby odbywało się one w okresie najmniejszego poboru wody. Ustalając godziny procesu płukania należy zwrócić uwagę, aby nie dopuścić do wzajemnego nakładania się procesu regeneracji urządzeń
- Należy zwracać uwagę, aby w zbiorniku zarobowym regeneranta zawsze był nadmiar KMnO<sub>4</sub> w postaci stałej
- W celu prawidłowego dopłukania się urządzeń ciśnienie wody zasilającej powinno być nie mniejsze niż 0.35 MPa przy wydajności rzędu 25 m<sup>3</sup>/h.
- Zmiany nastaw poszczególnych faz płukania powinny być przeprowadzone przez wykwalifikowany personel Użytkownika po konsultacji z serwisem Wykonawcy .
- Korzystanie z trybu „semi – auto” i „manual” dopuszczalne jest tylko w niezbędnych sytuacjach i pod nadzorem przełożonego

- Zaleca się, aby przynajmniej okresowo kontrolować jakość wyrzucanych popłuczyn (wykorzystując do tego celu rewizje na kolektorze ściekowym) zwracając szczególną uwagę, czy nie jest wynoszone złożo filtracyjne. W przypadku zaobserwowania większej ilości (drobne, pojedyncze ziarna są rzeczą dopuszczalną) należy bezzwłocznie wyłączyć urządzenie z ruchu i wezwać serwis.
- Jeżeli po zakończeniu płukania wstecznego (faz 3) lub końcowego (faza 6), popłuczyny nie są klarowne, należy przedłużyć czas płukania
- Należy, aby przynajmniej raz na pół roku przeprowadzić kompleksowy przegląd urządzenia obejmujący kontrole poziomu złoża, czyszczenie dysz, czyszczenie przezierników, przegląd zbiornika zarobowego z osprzętem, zaworów, sterownik itp.

## UWAGA

- W trakcie pracy urządzenia poszczególne ziarna złoża trąc o siebie ulegają częściowemu skruszeniu i jako tzw „podziarno” są wynoszone do kanalizacji. Rezultatem jest **naturalny** ubytek warstwy filtracyjnej średnio w ilości do 5 – 7% rocznie.
- Systematycznie, nie rzadziej niż co 6 miesięcy, należy kontrolować stan złoża odzładzającego (poziom w zbiornikach, popłuczyny, wyniki pracy) i w razie konieczności uzupełnić do poziomu  $\pm 2/3$  wysokości kolumny

### 5.2.2 Węzeł filtrów mechanicznych KF1/KF2

- Godziny płukania należy dobrać tak, aby odbywało się one w okresie najmniejszego poboru wody. Ustalając godziny procesu płukania należy zwrócić uwagę, aby nie dopuścić do wzajemnego nakładania się procesu regeneracji urządzeń.
- Zaleca się, aby kolumny **KF** płukały się tej samej doby
- W celu prawidłowego dopłukania się urządzeń ciśnienie wody zasilającej powinno być nie mniejsze niż 0.35 MPa przy wydajności rzędu 15 m<sup>3</sup>/h.
- Systematycznie, nie rzadziej niż co 6 miesięcy, należy kontrolować stan złoża węglowego (poziom w zbiornikach, popłuczyny, wyniki pracy) i w razie konieczności uzupełnić do poziomu  $\pm 2/3$  wysokości kolumny (1 cm wysokości kolumny  $\rightarrow \approx 7\text{dm}^3$ ), stan zaworu, sterownik itp. Po ewentualnym uzupełnieniu należy złożo ponownie odpowietrzyć, zalać wodą i po okresie nie krótszym niż 24 h przeprowadzić dodatkowe

płukanie. W czasie tej operacji wodę do zbiornika należy kierować z pominięciem kolumn **KF**, poprzez „by – pass”.

- Zmiany nastaw poszczególnych faz płukania powinny być przeprowadzone przez wykwalifikowany serwis
- Zaleca się, aby przynajmniej okresowo kontrolować jakość wyrzucanych popłuczyn (wykorzystując do tego celu zamontowaną rewizję na kolektorze ściekowym ) zwracając szczególną uwagę, czy nie jest wynoszone złożo filtracyjne. W przypadku zaobserwowania większej ilości (drobne, pojedyncze ziarna są rzeczą dopuszczalną) należy bezzwłocznie wyłączyć urządzenie z ruchu i wezwać serwis.
- Jeżeli po zakończeniu fazy płukania filtra, popłuczyny nie są klarowne, należy przedłużyć czas trwania danej fazy
- Charakter zanieczyszczeń powoduje, że część usuwanych z nich może osiadać na dyszach górnych. W efekcie następuje zmniejszenie intensywności płukania, w złożu gromadzi się coraz więcej zanieczyszczeń powodujących dalsze dławienie przepływu itd. (proces ten zaczyna przebiegać z coraz większym przyspieszeniem), aż do całkowitego zablokowania przepływu.

**Aby do tego nie dopuścić przynajmniej raz na kwartał należy przeprowadzić czyszczenie dysz. Kontrolę taką powinien prowadzić specjalistyczny serwis.** Niezależnie od powyższego w przypadku zaobserwowania dławienia przepływu popłuczyn (wizualnie spada ich natężenie przepływu), również należy przeprowadzić kontrolę stanu sita górnego.

## UWAGA

- W trakcie pracy urządzenia poszczególne ziarna złoża trąc o siebie ulegają częściowemu skruszeniu i jako tzw „podziarno” są wynoszone do kanalizacji. Rezultatem jest **naturalny** ubytek warstwy filtracyjnej średnio w ilości do 5 – 7% rocznie
- Praca pompy **PG** jest niezbędna do prawidłowego przebiegu płukania **KF**. Jeżeli w tym czasie pompa **PG** będzie wyłączona, mimo że zawór sterujący wykona pełny cykl, płukanie nie odbędzie się (nie będzie wody). Nie należy uruchamiać pompy **PG** (jeżeli jest wyłączona) w trakcie przebiegu procesu płukania. W takiej sytuacji należy proces płukania zakończyć, uruchomić pompę i płukanie powtórzyć.

- Wszelkie czynności serwisowe przy urządzeniu należy prowadzić jedynie przy odcięciu zasilania hydraulicznego (zawór przed i za urządzeniem) oraz przy wyłączonym zasilaniu elektrycznym
- Wszelkie prace związane z siecią elektryczną może prowadzić jedynie osoba posiadające odpowiednie uprawnienia.

### 5.2.3 Łapacz złoża Łz

Bezpośrednia obsługa polega na systematycznym przepłukiwaniu filtra oraz okresowej wymianie koszulki filtracyjnej. Wymiana powinna być przeprowadzona w następujących przypadkach:

- wzrostu straty ciśnienia na wkładzie filtrującym powyżej 0,2 MPa
- fizycznego uszkodzenia koszulki
- wyraźnej zmiany barwy koszulki, dużej ilości osadów, zanieczyszczeń ziarnistych itp. Niezależnie od w/w zaleca się wymianę z częstotliwością nie mniejszą niż 2 tygodnie
- Na czas wymiany wkładu filtracyjnego należy zamknąć zawory przed i za filtrem oraz wyłączyć instalację z pracy lub puścić wodę obejściem
- Przed zdjęciem klosza filtra należy otworzyć odpowietrzenie, a następnie zawór spustowy. Po opróżnieniu klosza można przystąpić do wymiany wkładu.
- Ponowne napełnienie i włączenie do ruchu należy wykonywać powoli przy otwartym zaworze spustowym (tak, aby pozostałe zanieczyszczenia mechaniczne skierować do kanalizacji) oraz otwartym odpowietrzeniu; po zrzuceniu zanieczyszczeń mechanicznych należy zamknąć zawór spustowy a po napełnieniu się korpusu i wyparciu powietrza - odpowietrzenie
- Zabrania się napełniać filtr przy pełnym otwarciu zaworu na dopływie wody, gdyż grozi to zniszczeniem urządzenia lub jego elementów.
- Po założeniu wkładu, brzegi koszulki należy zagiąć do wewnątrz konstrukcji wsporczej; dno zamykane jest nakładką dociskową
- Należy zwrócić uwagę, aby wkład filtracyjny opierał się równomiernie na konstrukcji, bez załamania, podgięcia itp.
- W przypadku uszkodzenia wkładu filtracyjnego należy go wymienić na nowy.
- Należy systematycznie czyścić klosz filtra z gromadzących się osadów i zanieczyszczeń
- Po wymianie wkładu należy przeprowadzić dezynfekcję układu.

- Przynajmniej raz na zmianę prowadzić płukanie filtra korzystając z zaworu spustowego
- Zaleca się, aby okresowo (np. raz na miesiąc) przesmarować wszystkie uszczelki używając smaru teflonowego/silikonowego
- Podłączenie spustu do kanalizacji powinno być wykonane z uwzględnieniem przerwy powietrznej pomiędzy przewodem spustowym a instalacją kanalizacyjną
- Nie należy prowadzić żadnych prac związanych z demontażem filtra lub jego elementów, wymianą wkładów itp. jeżeli pozostaje on pod ciśnieniem.
- Nie należy prowadzić żadnych prac związanych z demontażem filtra lub jego elementów, wymianą wkładów itp. z wykorzystaniem otwartego ognia lub urządzeń wytwarzających wysoką temperaturę.
- Nie należy dopuszczać, aby filtr był poddawany oddziaływaniu uderzeń mechanicznych, hydraulicznych itp.
- Zalecany mikronaż: 100 mikronów

## 5.2.4 Stacja dozowania dezynfekanta PD1/PD2

Prawidłowa eksploatacja stacji dozowania wymaga przestrzegania następujących zasad:

- Prawidłowy tryb eksploatacji PD1 to praca w trybie automatycznym z punktem dozowania przed kolumnami odżelaziającymi. Przełączenie punktu dozowania należy skonsultować z przełożonym i powinno trwać ono możliwie krótko.
- Wykorzystanie stacji SD2 jest dopuszczalne jedynie w trybie awaryjnym i powinno się ono odbywać pod bezpośrednim nadzorem przełożonego.
- Należy unikać sytuacji pracy pompy dozującej w trybie ręcznym przy jednoczesnym braku przepływu wody w rurociągu.
- Wszystkie prace związane z dozowaniem środków dezynfekcyjnych należy wykonywać stosując się do obowiązujących przepisów BHP i wykorzystując środki ochrony osobistej
- W trakcie pracy stacji należy zwracać uwagę na drożność przewodów ssawnych i tłocznych, szczelność połączeń, itp. Wszelkie nieszczelności, załamania przewodów, zapętlenia, zanieczyszczenia utrudniające przepływ itp. należy natychmiast usuwać.
- Zabrania się eksploatować stację dozującą przy zablokowanych przewodach tłocznych i/lub ssawnych jak również przy całkowicie zamkniętych zaworach na przewodach tłocznych

- zbiornik zarobowy dezynfekanta powinien znajdować się w wannie ochronnej, zdolnej pomieścić całą jego pojemność
- nie należy dopuszczać do pracy pompki dozującej „na sucho”
- przynajmniej raz na kwartał należy przeprowadzić czyszczenie i konserwację komory tłocznej
- charakter dozowanych środków dezynfekcyjnych może powodować odkładanie się osadów, utrudniających (a w skrajnych przypadkach blokujących) przepływ dozowanego medium. Takie zjawisko może powodować rozszczelnienie się instalacji tłocznej i uszkodzenie pompki dozującej. W celu przeciwdziałania przynajmniej raz na m-c zaleca się wykonać przegląd i ewentualne czyszczenie inżektorów
- zabrania się uruchamiania dozowania „jeżeli zamknięte są zawory na przewodach tłocznych.
- zabrania się uruchamiania dozowania „jeżeli zamknięte są zawory na rurociągach i nie ma możliwości wsobnego rozprężania układu
- zmiana punktu dozowania powinna się odbywać wg następującej metody  
**PD stop**  
otworzyć zawór przed wybranym punktem dozowania  
zamknąć zawór przed nieczynnym punktem dozowania  
**PD start**
- pojedyncza **PD** powinna pracować jedynie na jeden punkt dozowania
- przynajmniej raz na miesiąc należy sprawdzić i ewentualnie oczyścić inżektory wtryskowe z osadów.

## 5.3 Uwagi Ogólne

W celu zapewnienia bezpiecznej i efektywnej eksploatacji SUW powinny być przestrzegane następujące zasady:

- Temperatura w hali S.U.W nie powinna być utrzymywana w granicach 4÷35 °C
- Instalację należy utrzymywać w czystości. Należy systematycznie usuwać zanieczyszczenia gromadzące się w budynku, na zbiornikach, przewodach itp.
- Należy na bieżąco kontrolować szczelność wszelkich połączeń hydraulicznych; zauważone przecieki, nieszczelności itp. należy na bieżąco likwidować.

- Ze względu na to, że orurowanie S.U.W wykonane jest z PVC (klejone), należy zwracać uwagę na podparcia rur i zaworów (instalacja nie jest samonośna), a na rurociągach nie powinno się montować/wieszać żadnych elementów
- Wszelkie prace wykonywane na lub w pobliżu instalacji/urządzeń należy prowadzić ze szczególną ostrożnością; zastosowane materiały nie są odporne na silne uderzenia mechaniczne, zarysowania, przebicia, **wysoką temperaturę** !, itp.
- **zastosowane zbiorniki ciśnieniowe kolumn KF nie są odporne na wystąpienie podciśnienia.** Należy więc zwracać uwagę, aby nie dochodziło do cofania się wody w instalacji
- Wszelkie prace na instalacji wolno wykonywać jedynie za zgodą przełożonych, którzy są zobowiązani do odpowiedniego, zgodnego z aktualnymi przepisami przygotowania stanowiska pracy
- Należy założyć i prowadzić Dziennik Eksploatacji, w którym odnotowywane będą odczyty stanowiskowe, wszelkie prace prowadzone na ciągach technologicznych, remonty, uwagi itp.
- Należy starannie przestrzegać wszelkich przepisów i wymogów BHP obowiązujących na tego typu obiektach
- Należy przestrzegać wszelkich wytycznych eksploatacyjnych ujętych w DTR poszczególnych urządzeń.
- Pracownicy obsługujący SUW powinni mieć odpowiednie przeszkolenie a w niezbędnych przypadkach - odpowiednie uprawnienia (np. elektryczne przy wszelkich pracach związanych z instalacją elektryczną). Zabrania się dopuszczania do pracy przy SUW osób nieuprawnionych.
- Ewentualne uruchamianie urządzeń w sterowaniu ręcznym musi odbywać się pod kontrolą przełożonego
- Należy systematycznie kontrolować drożność przewodów popłuczyn i natychmiast usuwać wszelkie przeszkody utrudniające swobodny wypływ w czasie płukania.
- Należy systematycznie kontrolować stan przewodów pomp dozujących. Należy niezwłocznie usuwać wszelkie załamania, zapętlenia, nieszczelności itp.
- Należy zwracać uwagę, aby do urządzeń wymagających zasilania elektrycznego nie dostała się woda ani inne zanieczyszczenia.
- Okresowo, w zależności od bieżących potrzeb czyścić powierzchnię przezierników na przewodach popłuczyn, klosze filtrów, wodomierze, itp

## 5.4 Bezpieczeństwo i Higiena Pracy

**W czasie eksploatacji należy przestrzegać następujących zasad BHP :**

- Należy przestrzegać wszelkich zasad i wytycznych B.H.P. obowiązujących na tego typu obiektach; wykonujący je pracownicy powinni przejść odpowiednie szkolenie a do prac specjalistycznych powinni posiadać odpowiednie uprawnienia i dopuszczenia zdrowotne
- Wszelkie prace przy urządzeniach należy wykonywać jedynie wg zasad wykazanych w DTR urządzeń. W przypadkach wątpliwych należy wezwać specjalistyczny serwis
- Zabrania się eksploatacji urządzeń niesprawnych technicznie
- Wszelkie prace w pomieszczeniu chlorowni należy poprzedzić dokładnym wietrzeniem pomieszczenia; wszelkie prace powinny się odbywać przy zapewnionym dostępie świeżego powietrza
- Prace związane z instalacją elektryczną mogą wykonać jedynie osoby o odpowiednich kwalifikacjach i uprawnieniach. Należy uniemożliwić dostęp do urządzeń S.U.W. osobom nieupoważnionym.
- Wszelkie prace związane z użytkowaniem środków dezynfekcyjnych należy wykonywać zgodnie z wytycznymi zawartymi w karcie bezpieczeństwa i stosując się do obowiązujących przepisów.
- Wewnątrz budynku obowiązuje kategoriyczny zapas palenia lub używania otwartego ognia; na ścianach należy wywiesić odpowiednie informacje
- Wszelkie prace związane z instalacją wodną można wykonywać dopiero po odcięciu dopływu wody do instalacji i jej rozprężeniu , oraz uniemożliwieniu niekontrolowanego dopływu wody
- Wszelkie prace związane z poszczególnymi urządzeniami można wykonywać dopiero po odcięciu wody ( zamknięcie zaworów przed i za urządzeniem), rozprężeniu i odłączeniu zasilania elektrycznego
- Wszelkie prace remontowe mogą być prowadzone dopiero po wyłączeniu zasilania elektrycznego instalacji dokonanego przez uprawnionych pracowników. Miejsce prowadzenia prac trzeba oznakować zgodnie z obowiązującymi przepisami, a instalację zabezpieczyć przed przypadkowym załączeniem;
- Pracownicy prowadzące prace eksploatacyjne i serwisowe powinni korzystać z niezbędnego sprzętu ochrony osobistej;

- Przy napełnianiu/podmianie zbiorników dezynfekanta należy stosować osobistą odzież ochronną .
- Przy uzupełnianiu zbiornika regeneranta nadmanganianem potasu należy stosować środki ochrony osobistej – okulary ochronne , rękawice , maseczkę przeciwpylową i inne niezbędne elementy odzieży ochronnej.
- Uzupełnianie regeneranta należy wykonywać porcjami nie przekraczającymi 0,5 kg
- Zabrania się wszelkich manipulacji w zbiorniku dezynfelanta/regeneranta, jeżeli znajduje się tam roztwór roboczy .
- W przypadku rozlania się dezynfekanta należy go starannie spłukać silnym strumieniem wody, pomieszczenie przewietrzyć .
- W przypadku rozsypania się (ew rozlania się) regeneranta należy go starannie spłukać silnym strumieniem wody kierując popłuczyny do kanalizacji
- Wszelkie środki wykorzystywane przy pracy i eksploatacji S.U.W. muszą posiadać odpowiednie atesty Państwowego Zakładu Higieny .
- Pracownicy obsługujący SUW powinni przejść odpowiednie szkolenie BHP; a niezbędnych wypadkach - odpowiednie uprawnienia np. do prac przy instalacji elektrycznej;
- W pobliżu SUW, w widocznym i łatwo dostępnym miejscu powinna się znajdować apteczka ze środkami opatrunkowymi i dezynfekcyjnymi umożliwiającymi udzielenie pierwszej pomocy;
- Wystąpienie wszelkich usterek należy odnotować w Dzienniku Eksploatacji i niezwłocznie powiadomić o nich Przełożonych.
- Zabrania się prowadzenia samodzielnych napraw bez powiadomienia i uzgodnienia z Przełożonymi
- Prace wymagające ewentualnego wejścia do zbiornika retencyjnego może wykonywać jedynie osoba dopuszczona do pracy przez przełożonego, odpowiednio zabezpieczona i mającą asekurację z zewnątrz. Dopuszcza się jedynie wykorzystywanie sprzętu posiadającego niezbędne atesty.
- Ewentualne prace wymagające wejścia do zbiornika **ZR** mogą być wykonywane jedynie na polecenie przełożonego. Przed wejściem należy odciąć dopływ wody do zbiornika wyłączając w sposób uniemożliwiający przypadkowe uruchomienie pompy **PG**, otworzyć odwodnienie zbiornika, zamknąć wszystkie zawory na przewodach łączących zbiornik z halą S.U.W zbiornik odpowiednio przewietrzyć, opróżnić i zapewnić dostęp świeżego

powietrza. Pracownik wchodzący do zbiornika powinien mieć zapewnioną możliwość szybkiego wydostania się i asekurację z zewnątrz. Kategorycznie zabrania się wchodzenia do zbiornika bez asysty z zewnątrz.

W czasie pracy w zbiorniku właz rewizyjny powinien być bezwzględnie otwarty, podobnie rurociąg odwodnienia zbiornika.

Nie dopuszcza się, aby osoba prowadząca prace w zbiorniku miała skaleczenia, rany itp.

Po przeprowadzonych pracach zbiornik należy zdezynfekować, podobnie pierwsze kilkaset m<sup>3</sup> wody kierowanej do sieci powinno mieć podwyższone stężenie chloru (do 0,3 mg Cl<sub>wolny</sub> /dm<sup>3</sup>).

- Należy bezwzględnie zgłaszać Przełożonym wszelkie urazy, skaleczenia itp które zdarzyły się w czasie eksploatacji SUW
- Należy przestrzegać wszelkich wytycznych i uwag ujętych w poszczególnych Instrukcjach Stanowiskowych