

**PRACOWNIA PROJEKTOWA  
TECHNOLOGII WODY I ŚCIEKÓW „P plus P”**

mgr inż. Adam Pałkiewicz

05-420 Józefów k/Otwocka ul. Moniuszki 12/6

tel/fax (22) 789-17-81 e-mail: [pplusp@life.pl](mailto:pplusp@life.pl)

Inwestycja: **ROZBUDOWA STACJI WODOCIĄGOWEJ  
„PALMOWA”**

Nazwa oprac: **WYTYCZNE ELEKTRYCZNE I AUTOMATYKI**

Adres obiektu: 42-300 Myszków ul. Palmowa. Działka ewid. Nr 212.  
Obręb Mrzygłódka

Inwestor: Zakład Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o.  
42-300 Myszków ul. Okrzei 140

Stadium: projekt budowlany

Branża: sanitarna

Opracował: mgr inż. Adam PAŁKIEWICZ  
uprawnienia budowlane do projektowania  
w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej  
w zakresie sieci i instalacji sanitarnych  
Nr Bł 125/91

Józefów, kwiecień 2016 r.

**1**

Spis treści.**I. Część ogólna.**

1. Inwestycja.
2. Nazwa opracowania.
3. Inwestor.
4. Adres obiektu.
5. Stadium i branża opracowania.
6. Terminologia.
7. Cel opracowania i inwestycji.
8. Zakres rzeczowy inwestycji i opracowania.
9. Równoważność.

**II. Część szczegółowa.**

1. Bilans mocy.
  - 1.1. Zestawienie mocy zainstalowanej.
    - 1.1.1. Urządzenia technologiczne.
    - 1.1.2. Urządzenia sanitarne.
    - 1.1.3. Razem.
  - 1.2. Zestawienie mocy szczytowej.
    - 1.2.1. Urządzenia technologiczne.
    - 1.2.2. Urządzenia sanitarne.
    - 1.2.3. Razem.
2. Urządzenia technologiczne wymagające zasilenia.
  - 2.1. Urządzenia.
  - 2.2. Armatura.
  - 2.3. Pomiar przepływu.
  - 2.4. Pomiar lustra wody.

- 2.4.1. W zbiorniku wyrównawczym.
- 2.4.2. W studniach ujęcia.
- 2.5. Sygnalizacja zalania posadzek.
- 2.6. Pomiar ciśnienia (jako opcja do uzgodnienia z Inwestorem).
- 2.7. Pomiar temperatury (jako opcja do uzgodnienia z Inwestorem).
- 3. Urządzenia sanitarne wymagające zasilenia.
- 4. Terminologia.
- 5. Wytyczne szczegółowe dot. pracy urządzeń technologicznych.
  - 5.1. Pompy wody surowej.
  - 5.2. Dmuchawa powietrza.
  - 5.3. Pompa ścieków.
  - 5.4. Sterylizator UV.
  - 5.5. Sprężarka powietrza.
  - 5.6. Praca filtrów oraz przepustnic niezależnych (wg. p. 2.2).
    - 5.6.1. Stany technologiczne armatury.
      - 5.6.1.1. Praca filtrów (napełnianie zbiornika wyrównawczego).
      - 5.6.1.2. Praca filtrów (zbiornik wyrównawczy napełniony).
      - 5.6.1.3. Płukanie filtru (bez względu na napełnienie zbiornika).
    - 5.6.2. Algorytm sterowania w procesie płukania filtru oraz nastawy czasowe.
    - 5.6.3. Czas płukania.
  - 5.7. Pompa dozująca NaOCl.
- 6. Wytyczne szczegółowe dot. pracy urządzeń sanitarnych.
  - 6.1. Osuszacze powietrza.
  - 6.2. Wentylacja mechaniczna.
    - 6.2.1. Wentylator w pomieszczeniu technologicznym.
    - 6.2.2. Wentylator w pomieszczeniu dozowania NaOCl.

6.2.3. Wentylator w pomieszczeniu wc.

6.3. Grzejniki.

7. Wytyczne szczegółowe dot. pracy urządzeń pomiarowych.

7.1. Sondy poziomu wody.

7.1.1. Sonda poziomu wody w zbiorniku wyrównawczym.

7.1.2. Sondy poziomu wody w studniach ujęcia.

7.1.3. Sterowanie pracą pomp wody surowej przez sondy poziomu wody.

8. Elementy pomiaru i przetwarzania wielkości technologicznych.

8.1. Poziom lustra wody (w przypadku wymiany urządzeń zastanych).

8.2. Stan zalania posadzki.

8.3. Temperatura (jako opcja do uzgodnienia z Inwestorem).

8.4. Ciśnienie (jako opcja do uzgodnienia z Inwestorem).

9. Wytyczne technologiczne pracy SW (stany sygnalizowane lokalnie – L, zdalnie – Z)

9.1. Proponowana sygnalizacja stanów alarmowych.

9.2. Proponowana sygnalizacja stanów awarii.

9.3. Proponowana sygnalizacja stanów technologicznych.

## I. Część ogólna.

### 1. Inwestycja.

Rozbudowa Stacji Wodociągowej „Palmowa”.

### 2. Nazwa opracowania.

Wytyczne elektryczne i automatyki.

### 3. Inwestor.

Zakład Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. 42-300 Myszków ul. Okrzei 140.

### 4. Adres obiektu.

42-300 Myszków ul. Palmowa. Działka ewid. Nr 212. Obręb Mrzygłódka.

### 5. Stadium i branża opracowania.

Projekt budowlany w branży sanitarnej.

### 6. Terminologia.

W niniejszym opracowaniu mianem Stacji Wodociągowej (SW) określa się:

- a/. ujęcie wód podziemnych (studnie wiercone),
- b/. technologię pompowania oraz pojemność wyrównawczą wody uzdatniono,
- c/. technologię uzdatniania,
- d/. gospodarkę ściekami technologicznymi,
- e/. rurociągi technologiczne zewnętrzne wody surowej i uzdatnionej oraz ścieków technologicznych,
- f/. niezbędną infrastrukturę budowlaną nad i podziemną.

### 7. Cel opracowania i inwestycji.

Niniejsze opracowanie ma na celu przedstawienie wytycznych elektrycznych i automatyki dla potrzeb rozbudowy SW „Palmowa” w zakresie technologii uzdatniania oraz gospodarki ściekami technologicznymi.

### 8. Zakres rzeczowy inwestycji i opracowania.

Niniejsze opracowanie obejmuje:

- a/. instalację technologii uzdatniania,
- b/. wymianę uzbrojenia studzien wierconych,
- c/. instalacje sanitarne.

W zakresie obiektów i rurociągów zewnętrznych opracowanie obejmuje:

- a/. remont obudów studzien wierconych,
- b/. osadnik na ścieki technologiczne z pompownią,
- c/. rów chłonno-odparowywalny na oczyszczone ścieki technologiczne,
- d/. rurociągi zewnętrzne wody surowej,
- e/. rurociągi zewnętrzne ścieków technologicznych,
- f/. instalację do podlewania zieleni,
- g/. powierzchnie utwardzone na terenie SW.

Rozbudowa SW dotyczy:

- a/. instalacji uzdatniania,
- b/. osadnika na ścieki technologiczne i rowu chłonno-odparowywalnego,
- c/. rurociągów zewnętrznych ścieków technologicznych,
- d/. instalacji do podlewania zieleni.

Rozbudowa jw. połączona jest z niezbędną przebudową SW. Przebudowa dotyczy:

- a/. wymiany uzbrojenia studzien wierconych i remontu obudów,

- b/. instalacji sanitarnych,
- c/. rurociągów zewnętrznych wody surowej,
- d/. rurociągów zewnętrznych ścieków technologicznych,
- e/. wnętrza budynku SW.

## 9. Równoważność.

Ze względu na stadium opracowania zaprojektowano konkretne rozwiązania materiałowe (urządzenia, armatura, przewody), determinujące rzędne, średnice, konstrukcję powiązań, parametry technologiczne itp. Kierowano się przy tym kryterium spełnienia potrzeb techniczno-technologicznych, zgodnego z najlepszą wiedzą techniczną.

Przy każdym urządzeniu podano klauzulę „lub równoważny(a)”.

## II. Część szczegółowa.

### 1. Bilans mocy.

- a/. przez moc zainstalowaną należy rozumieć sumę mocy nominalnych urządzeń zainstalowanych w SW,
- b/. przez moc szczytową należy rozumieć sumę mocy urządzeń jednocześnie czynnych,
- c/. moc szczytową należy rozumieć jako moc przyłączeniową,
- d/. bilans mocy nie obejmuje oświetlenia w budynku SW i oświetlenia terenu.

#### 1.1. Zestawienie mocy zainstalowanej.

##### 1.1.1. Urządzenia technologiczne.

Lp.	Urządzenie	Moc nom. (kW)	Jedn.	Ilość	Razem (kW)
1.	Pompa wody surowej	12,0	szt	2	24,0
2.	Dmuchała płuczna	4,0	szt	1	4,0
3.	Sprężarka powietrza	2,2	szt	1	2,2
4.	Sterylicator UV	0,4	kpl	1	0,4
5.	Pompa ścieków	0,5	szt	1	0,5
6.	Inne o mocy < 0,1 kW				0,1
7.	Razem				31,2

Urządzenia wg. p. 6 obejmują:

- a/. pompę dozowania NaOCl - 1 szt,
- b/. wodomierze elektromagnetyczne - 3 szt,
- c/. napędy pneumatyczne przepustnic niezależnych - 3 szt,
- d/. napędy pneumatyczne przepustnic przy filtrach - 4 kpl.

##### 1.1.2. Urządzenia sanitarne.

Lp.	Urządzenie	Moc nom. (kW)	Jedn.	Ilość	Razem (kW)
1.	Grzejnik elektryczny 0,6 kW	0,6	szt	1	0,6
2.	Jw. lecz 0,8 kW	0,8	szt	2	1,6
3.	Jw. lecz 1,0 kW	1,0	szt	2	2,0
4.	Wentylator w pomieszczeniu wc	0,06	szt	1	0,1
5.	Wentylator w pom. NaOCl	0,05	szt	1	0,1

6.	Wentylator w pom. technolog.	0,13	szt	1	0,1
7.	Osuszacz powietrza	0,4	szt	2	0,8
8.	Podgrzewacz ciepłej wody	1,5	szt	1	1,5
9.	Razem				6,8

### 1.1.3. Razem.

Lp.	Urządzenie	Jedn.	Ilość	Razem (kW)
1.	Urządzenia technologiczne	kpl	1	31,2
2.	Urządzenia sanitarne	kpl	1	6,8
3.	Razem			38,0

## 1.2. Zestawienie mocy szczytowej.

### 1.2.1. Urządzenia technologiczne.

a/. szczyt A – produkcja wody:

Lp.	Urządzenie	Moc nom. (kW)	Jedn.	Ilość	Razem (kW)
1.	Pompa wody surowej	12,0	szt	1	12,0
2.	Sprężarka powietrza	2,2	szt	1	2,2
3.	Pompa dozowania NaOCl	0,02	szt	1	0,02
4.	Pompa ścieków	0,5	szt	1	0,5
5.	Sterylicator UV	0,4	szt	1	0,4
6.	Razem				15,1

b/. szczyt B – Płukanie filtrów:

Lp.	Urządzenie	Moc nom. (kW)	Jedn.	Ilość	Razem (kW)
1.	Pompa wody surowej	12,0	szt	2	24,0
2.	Pompa ścieków	0,5	szt	1	0,5
3.	Sterylicator UV	0,4	szt	1	0,4
4.	Razem				24,9

Szczyt B trwa przez 10 minut w ciągu doby z płukaniem filtru.

### 1.2.2. Urządzenia sanitarne.

a/. szczyt C – zima:

Lp.	Urządzenie	Moc nom. (kW)	Jedn.	Ilość	Razem (kW)
1.	Grzejniki elektryczne	4,2	kpl	1	4,2
2.	Podgrzewacz ciepłej wody	1,5	szt	1	1,5
3.	Wentylacja	0,24	kpl	1	0,2
3.	Razem				5,9

b/. szczyt D – lato:

Lp.	Urządzenie	Moc nom. (kW)	Jedn.	Ilość	Razem (kW)
1.	Osuszacz powietrza	0,4	kpl	2	0,8
2.	Podgrzewacz ciepłej wody	1,5	szt	1	1,5
3.	Wentylacja	0,24	kpl	1	0,2
4.	Razem				2,5

### 1.2.3. Razem.

a/. szczyt B i C:

Lp.	Urządzenie	Jedn.	Ilość	Razem (kW)
1.	Technologiczne	kpl	1	24,9
2.	Sanitarne	kpl	1	5,9
3.	Razem			30,8

b/. szczyt A i C:

Lp.	Urządzenie	Jedn.	Ilość	Razem (kW)
1.	Technologiczne	kpl	1	15,1
2.	Sanitarne	kpl	1	5,9
3.	Razem			21,0

## 2. Urządzenia technologiczne wymagające zasilenia.

### 2.1. Urządzenia.

Podane moce są mocami nominalnymi.

Zasilenia elektrycznego wymagają:

- a/. pompa wody surowej o mocy 12,0 kW (2 szt),
- b/. dmuchawa powietrza o mocy 4,0 kW (1 szt),
- c/. sprężarka powietrza o mocy 2,2 kW (1 szt),
- d/. sterylizator UV o mocy 0,4 kW (1 szt),
- e/. pompa do ścieków o mocy 0,5 kW (1 szt),
- f/. pompa dozująca NaOCl o mocy 0,02 kW (1 szt).

Prąd zmienny jednofazowy dot. urządzeń wg. d/. i f/. Pozostałe urządzenia zasilane prądem trójfazowym. Pompa do ścieków – zasilanie do wyboru.

### 2.2. Armatura.

Zasilenia elektrycznego wymagają zawory tzw. pilotujące, zainstalowane przy napędach pneumatycznych przepustnic niezależnych . Będą to:

- a/. przepustnica Dn100 na kolektorze wody surowej (1 szt) nazwana jako P1,
- b/. przepustnica D100 na kolektorze wody do płukania filtrów (1 szt) nazwana jako P2,
- c/. przepustnica Dn50 na kolektorze sprężonego powietrza do płukania filtrów (1 szt) nazwana jako P3.

Prąd zmienny jednofazowy. Moce jednostkowe poniżej 0,01 kW.



Zasilenia elektrycznego wymagają zawory tzw. pilotujące, zainstalowane przy napędach pneumatycznych przepustnic przy filtrach. Jeden zawór pilotujący obsługuje dwie przepustnice Dn80 nazwane jako PF1 i PF2. Razem cztery zasilenia.

Prąd zmienny jednofazowy. Moce jednostkowe poniżej 0,01 kW.

Zasilenia elektrycznego wymagają zawory elektromagnetyczne na przewodach sprężonego powietrza:

a/. zawór elektromagnetyczny Dn 20 przy aeratorze (1 szt) nazwany jako ZEM1,

b/. zawór elektromagnetyczny Dn25 przy filtrze (po 1 szt na filtr – razem 2 szt) nazwany jako ZEM 2.

Prąd zmienny jednofazowy. Moce jednostkowe poniżej 0,01 kW.

### 2.3. Pomiar przepływu.

Zasilenia elektrycznego wymagają sensory wodomierzy elektromagnetycznych.

Będą to:

a/. wodomierz Dn100 na kolektorze wody surowej (1 szt),

b/. wodomierz Dn100 na kolektorze wody do płukania filtrów (1 szt),

c/. wodomierz Dn100 na kolektorze wody uzdatnionej (1 szt).

Prąd zmienny jednofazowy. Moce jednostkowe poniżej 0,01 kW.

### 2.4. Pomiar lustra wody.

#### 2.4.1. W zbiorniku wyrównawczym.

Sondy lustra wody znajdujące się w zbiorniku wyrównawczym są aktualnie zasilone. Zasilanie jw. należy uwzględnić w projektowanej lub przebudowywanej rozdzielnicy.

Prąd zmienny jednofazowy. Moce jednostkowe poniżej 0,01 kW.

#### 2.4.2. W studniach ujęcia.

Sondy lustra wody znajdujące się w studniach ujęcia są aktualnie zasilone.

Zasilanie jw. należy uwzględnić w projektowanej lub przebudowywanej rozdzielnicy.

Prąd zmienny jednofazowy. Moce jednostkowe poniżej 0,01 kW.

### 2.5. Sygnalizacja zalania posadzek.

a/. sygnalizator w pom. technologicznym (1 szt).

Prąd zmienny jednofazowy. Moce jednostkowe poniżej 0,01 kW.

### 2.6. Pomiar ciśnienia (jako opcja do uzgodnienia z Inwestorem).

O ile Inwestor będzie wymagał zdalaczynnej informacji o ciśnieniu w SW - zasilenia elektrycznego będą wymagały przetworniki ciśnienia. Będą to:

a/. przetwornik na kolektorze tłocznym wody surowej (1 szt),

b/. przetwornik na kolektorze tłocznym sprężarki powietrza (1 szt).

Prąd zmienny jednofazowy. Moce jednostkowe poniżej 0,01 kW.

### 2.7. Pomiar temperatury (jako opcja do uzgodnienia z Inwestorem).

O ile Inwestor będzie wymagał zdalaczynnej informacji o temperaturze wody i powietrza w budynku SW - zasilenia elektrycznego wymagać będą czujniki temperatury. Będą to:

a/. czujnik na kolektorze tłocznym wody surowej (1 szt),

b/. czujnik w pom. technologicznym (1 szt),

c/. czujnik w pom. NaOCl (1 szt).

Prąd zmienny jednofazowy. Moce jednostkowe poniżej 0,01 kW.

### 3. Urządzenia sanitarne wymagające zasilenia.

Zasilenia elektrycznego wymagają:

- a/. osuszacz powietrza o mocy 0,4 kW (2 szt),
- b/. wentylator w pom. technologicznym o mocy 0,13 kW (1 szt),
- c/. wentylator w pom. wc o mocy 0,06 kW (1 szt),
- d/. wentylator w pom. NaOCl o mocy 0,05 kW (1 szt),
- e/. grzejniki o mocy 0,6, 0,8 i 1,0 kW (5 szt),
- f/. podgrzewacz ciepłej wody o mocy 1,5 kW (1 szt).

Prąd zmienny jednofazowy.

### 4. Terminologia.

Pod pojęciem RT należy rozumieć rozdzielnicę zasilającą urządzenia technologiczne i sanitarne.

Pod pojęciem RF należy rozumieć rozdzielnicę fabryczną objętą kompletnością dostawy konkretnego urządzenia i sterującą pracą tego urządzenia.

Pod pojęciem RG należy rozumieć rozdzielnicę główną z pomiarem głównym.

Pod pojęciem ST należy rozumieć sterownik zainstalowany w RT, sterujący na zasadzie automatyki pracą tych urządzeń, których współpraca jest wymagana. Spoza RT sterowane będą urządzenia, których współpraca nie jest wymagana.

Podział jw. należy rozumieć w kategoriach mentalnych - jako ideogram, sformułowany przez technologa w aspekcie rozdzielenia pod względem elektrycznym i automatyki poszczególnych funkcji technologicznych.

### 5. Wytyczne szczegółowe dot. pracy urządzeń technologicznych.

#### 5.1. Pompy wody surowej.

Pompy wody surowej powinny być zasilone z RT. Sterowanie z ST.

Sterowanie w funkcji poziomów wody w zbiorniku wyrównawczym (napełnianie zbiornika) oraz w studniach wierconych (suchobiegu).

Pożądanym jest, ażeby pompy współpracowały z przetwornicami obrotów - ze względu na możliwe uderzenia hydrauliczne.

#### Automatyka:

- a/. włączanie i wyłączanie obu pomp na czas płukania filtrów,
- b/. włączanie i wyłączanie jednej (dowolnej) spośród dwóch pomp przy napełnianiu zbiornika wyrównawczego,
- c/. wyłączenie i włączenie każdej pompy w sytuacji suchobiegu w studni.

#### Sterowanie ręczne:

- a/. włączanie i wyłączanie każdej pompy oraz wybór pompy do pracy w automatyce.

#### 5.2. Dmuchawa powietrza.

Dmuchawa powietrza powinna być zasilona z RT. Sterowanie z ST.

#### Automatyka:

- a/. wyłączenie i włączanie dmuchawy na czas płukania filtrów.

#### Sterowanie ręczne:

- a/. włączanie i wyłączanie dmuchawy oraz skierowanie do pracy w automatyce.

### 5.3. Pompa ścieków.

Pompa ścieków powinna być zasilona z RT. Sterowanie w funkcji poziomów ścieków w osadniku wg. pozycji pływaków związanych monolitycznie z obudową pompy.

### 5.4. Sterylicator UV.

Sterylicator UV powinien być zasilony z RT. Sterowanie z własnej rozdzielnicy RF. Urządzenie (zgodnie z wymaganiami Producenta) pracuje stale – ze względu na specyfikę funkcjonowania zastosowanych lamp UV.

### 5.5. Sprężarka powietrza.

Sprężarka powietrza powinna być zasilona z RT. Sterowanie z własnej rozdzielnicy RF w funkcji ciśnienia w zbiorniku sprężonego powietrza.

### 5.6. Praca filtrów oraz przepustnic niezależnych (wg. p. 2.2).

Praca filtrów polega na filtracji wody w celu jej uzdatnienia. Okresowo filtry będą płukane w celu usunięcia zatrzymanych na złożach zawiesin. Sterowanie z ST.

Płukany będzie każdy filtr niezależnie. Na czas płukania przewiduje się zatrzymanie procesu filtracji na drugim (nie płukanym) filtrze oraz napowietrzania wody surowej.

#### 5.6.1. Stany technologiczne armatury.

##### 5.6.1.1. Praca filtrów (produkcja wody - napełnianie zbiornika wyrównawczego).

- a/. otwarte przepustnice PF1 (dopływu wody surowej i odpływu wody uzdatnionej),
- b/. zamknięte przepustnice PF2 (dopływu wody do pukania i odpływu ścieków z płukania),
- c/. zamknięte zawory ZEM2 (dekompresji filtrów),
- d/. otwarty zawór ZEM1 (napowietrzania wody),
- e/. otwarta przepustnica P1 (dopływu wody do filtracji),
- f/. zamknięta przepustnica P2 (dopływu wody do płukania),
- g/. zamknięta przepustnica P3 (dopływu sprężonego powietrza do płukania).

##### 5.6.1.2. Praca filtrów (stan oczekiwania – zbiornik wyrównawczy napełniony).

- a/. otwarte przepustnice PF1 (dopływu wody surowej i odpływu wody uzdatnionej),
- b/. zamknięte przepustnice PF2 (dopływu wody do pukania i odpływu ścieków z płukania),
- c/. zamknięte zawory ZEM2 (dekompresji filtrów),
- d/. zamknięty zawór ZEM1 (napowietrzania wody),
- e/. otwarta przepustnica P1 (dopływu wody do filtacji),
- f/. zamknięta przepustnica P2 (dopływu wody do płukania),
- g/. zamknięta przepustnica P3 (dopływu sprężonego powietrza do płukania).

##### 5.6.1.3. Płukanie filtru (bez względu na napełnienie zbiornika).

- a/. zamknięte przepustnice PF1 (dopływu wody surowej i odpływu wody uzdatnionej),
- b/. otwarte przepustnice PF2 (dopływu wody do pukania i odpływu ścieków z płukania),
- c/. otwarty zawór ZEM2 (dekompresji filtru płukanego i zamknięty zawór ZEM2 filtru nie-płukanego),
- d/. zamknięty zawór ZEM1 (napowietrzania wody),
- e/. zamknięta przepustnica P1 (dopływu wody do filtracji),
- f/. otwarta przepustnica P2 (dopływu wody do płukania),
- g/. otwarta przepustnica P3 (dopływu sprężonego powietrza do płukania).

### 5.6.2. Algorytm sterowania w procesie płukania filtru oraz nastawy czasowe.

- wyłączana jest aktualnie pracująca pompa wody surowej oraz pompa dozująca NaOCl,
- przerwa 0,5 minuty - techniczna,
- zamykany jest zawór ZEM1 (napowietrzania wody),
- zamykana jest przepustnica P1 (dopływu wody do filtracji),
- przerwa 0,5 minuty - techniczna,
- otwierany jest zawór ZEM2 (dekompresji) przy filtrze aktualnie płukanym (zawór ZEM2 przy drugim filtrze pozostaje zamknięty),
- przerwa 2 minuty - na dekompresję,
- zamykane są przepustnice PF1 i otwierane przepustnice PF2,
- przerwa 0,5 minuty – techniczna,
- otwierana jest przepustnica P3 (dopływu sprężonego powietrza do płukania),
- przerwa 0,5 minuty – techniczna,
- włączenie i wyłączenie dmuchawy powietrza – praca przez 2 minuty,
- przerwa 0,5 minuty – techniczna,
- zamykana jest przepustnica P3 (dopływu sprężonego powietrza do płukania),
- przerwa 0,5 minuty - techniczna,
- otwierana jest przepustnica P2 (dopływu wody do płukania),
- przerwa 0,5 minuty – techniczna,
- włączenie i wyłączenie pompy wody surowej – praca przez 10 minut,
- przerwa 0,5 minuty – techniczna,
- zamykana jest przepustnica P2 (dopływu wody do płukania),
- przerwa 0,5 minuty – techniczna,
- otwierane są przepustnice PF1 i zamykane przepustnice PF2,
- przerwa 0,5 minuty – techniczna,
- zamykany jest zawór ZEM2 (dekompresji) przy filtrze aktualnie płukanym (zawór ZEM2 przy drugim filtrze pozostaje zamknięty),
- otwierana jest przepustnica P1 (dopływu wody do filtracji),
- otwierany jest zawór ZEM1 (napowietrzania wody),
- przerwa 0,5 minuty – techniczna,
- włączana jest pompa wody surowej (o ile wyłączona została w stanie deficytu wody w zbiorniku wyrównawczym) oraz pompa dozująca NaOCl.

### 5.6.3. Czas płukania.

- |                           |                |
|---------------------------|----------------|
| a/. przerwy techniczne    | - 7,5 minuty,  |
| b/. praca pomp i dmuchawy | - 10 minut,    |
| c/. razem proces płukania | - 17,5 minuty. |

### 5.7. Pompa dozująca NaOCl.

Praca pompy dozującej NaOCl powinna być powiązana z pracą dowolnej pompy wody surowej na zasadzie: pracuje pompa wody surowej – pracuje pompa dozująca NaOCl. Z zastrzeżeniem wg. p. 5.6.2.

## 6. Wytyczne szczegółowe dot. pracy urządzeń sanitarnych.

### 6.1. Osuszacze powietrza.

Osuszacze będą zasilane z RT. Sterowanie własne w funkcji wilgotności powietrza

### 6.2. Wentylacja mechaniczna.

#### 6.2.1. Wentylator w pomieszczeniu technologicznym.

Wentylator zasilany będzie z RT. Sterowanie pracą ręczne za pomocą przycisków.

### 6.2.2. Wentylator w pomieszczeniu dozowania NaOCl.

Wentylator zasilany będzie z RT. Sterowanie pracą w funkcji włączenia oświetlenia w pomieszczeniu.

### 6.2.3. Wentylator w pomieszczeniu wc.

Wentylator zasilany będzie z RT. Sterowanie pracą w funkcji włączenia oświetlenia w pomieszczeniu.

### 6.3. Grzejniki.

Grzejniki zasilone będą z RT. Sterowanie pracą w funkcji temperatury w pomieszczeniu. Grzejniki z termostatami oraz opcją nastawiania programu ogrzewania w skali tygodnia i doby.

## 7. Wytyczne szczegółowe dot. pracy urządzeń pomiarowych.

### 7.1. Sondy poziomu wody.

#### 7.1.1. Sonda poziomu wody w zbiorniku wyrównawczym.

Sonda w zbiorniku wyrównawczym będzie zasilona z RT. Sterowanie z ST.

#### Automatyka:

- a/. włączanie i wyłączanie pompy wody surowej w celu napełniania zbiornika,
- b/. informacja o charakterystycznych poziomach wody w zbiorniku.

#### 7.1.2. Sondy poziomu wody w studniach ujęcia.

Sondy poziomu wody w studniach ujęcia będą zasilone z RT. Sterowanie z ST.

#### Automatyka:

- a/. blokada pompy wody surowej (wejście w suchobieg),
- d/. odblokowanie pompy wody surowej (wyjście z suchobiegu)
- c/. informacja o charakterystycznych poziomach wody w studni,
- d/. blokada możliwości ręcznego włączenia pompy w sytuacji suchobiegu.

#### 7.1.3. Sterowanie pracą pomp wody surowej przez sondy poziomu wody.

Należy zachować poziomy aktualnie eksploatowane.

## 8. Elementy pomiaru i przetwarzania wielkości technologicznych.

### 8.1. Poziom lustra wody (w przypadku wymiany urządzeń zastanych).

Zaleca się rzeczowe wydzielenie:

- a/. niezależnych sond dla potrzeb zabezpieczeń przed suchobiegami,
- b/. niezależnych sond dla potrzeb sygnalizacji poziomów.

Sondy hydrostatyczne głębokości Aplisens (lub równoważne) typ:

- a/. SG-25S o zakresie pomiaru od 0,00 – 10,00m w zbiorniku wyrównawczym,
- b/. SG-25 o zakresie pomiaru od 0,00 do 25,00m w studniach ujęcia.

Sondy na napięcie 24V, prąd stały. Sygnał 4-20mA. Rejestracja wskazań i powiązanie z automatyką – programowalny miernik 4-progowy Aplisens typ PMS970T (lub równoważny) w wykonaniu specjalnym z tzw. pasywnym wyjściem prądowym 4-przebiegowym.

## 8.2. Stan zalania posadzki.

Sygnalizator zalania posadzki dowolny typ np. Honeywell typ AD470/12 (lub równoważny) z sondą AD 470PB. Jeden sygnalizator obsługuje do 2 sond. Sonda może być umieszczona w odl. do 100m od sygnalizatora.

## 8.3. Temperatura (jako opcja do uzgodnienia z Inwestorem).

Czujnik temperatury Aplisens typ CT-9 l=100mm, s=0, g=1/2 cala, PT100/A3 (lub równoważny). Zakres: 0 – 25C. Sygnał 4-20mA. Rejestracja wskazań – przetwornik temperatury Aplisens typ AT2/PT100/0-50/23mA i miernik PMS 620N/E/230V (lub równoważny).

## 8.4. Ciśnienie (jako opcja do uzgodnienia z Inwestorem).

Ekonomiczny przetwornik ciśnienia Aplisens typ AS (lub równo-ważny). Zakres 0 – 1,6 MPa. Sygnał 4-20mA. Rejestracja wskazań – programowalny miernik 4-progowy Aplisens typ PMS970T w wykonaniu specjalnym z tzw. pasywnym wyjściem prądowym 4-przełącznikowym (lub równoważny).

## 9. Wytyczne technologiczne pracy SW (stany sygnalizowane lokalnie – L, zdalnie – Z).

### 9.1. Proponowana sygnalizacja stanów alarmowych.

- a/. stan suchobiegu w każdej ze studzien (L/Z) - alarm Nr 1.
- b/. stan braku wody w zbiorniku wyrównawczym (L/Z) - alarm Nr 2,
- c/. stan przelewu w zbiorniku wyrównawczym (L/Z) - alarm Nr 3,
- d/. stan zalania posadzki (L/Z) - alarm Nr 4.

Alarm Nr 4 powinien być połączony z blokadą pracy wszystkich pompowni (I i II stopnia oraz płużnej)

### 9.2. Proponowana sygnalizacja stanów awarii.

- a/. awaria każdej pompy wody surowej (L),
- b/. awaria dmuchawy powietrza (L),
- c/. awaria sprężarki powietrza i zaworu ZEM1 (L),
- e/. awaria pompy ściekowej (L/Z).

### 9.3. Proponowana sygnalizacja stanów technologicznych.

- a/. poziom wody w zbiorniku wyrównawczym co 1,0m (L).

## 10. Energochłonność produkcji wody uzdatnionej.

Energochłonność produkcji wody uzdatnionej obliczono dla:

- a/. produkcji dobowej:  $Q_{d\dot{s}r} = 437,0 \text{ m}^3/\text{d}$ ,
- b/. kosztu jednostkowego energii elektrycznej:  $k_{je} = 0,50 \text{ zł/kWh}$ .

### 10.1. Pompownia wody surowej (nie uwzględniono płukania filtrów z uwagi na częstotliwość płukań).

$$W1 = Q_{d\dot{s}r} \times N_s / Q_p = 437,0 \times 12,0 / 34,0 = 154,2 \text{ kWh/d,}$$

### 10.2. Sprężarka powietrza.

$$W2 = k \times Q_{d\dot{s}r} \times N_s / Q_p = 0,1 \times 437,0 \times 2,2 / 14,4 = 6,7 \text{ kWh/d,}$$

### 10.3. Sterylizator UV (praca 24 godz/dobę).

$$W3 = t \times N_n = 24 \times 0,4 = 9,6 \text{ kWh/d,}$$

10.4. Grzejniki e/e (praca przez 1/4 roku 12 godz/dobę).

$$W_6 = n \times N_n \times t / 4 = 4,2 \times 12 / 4 =$$

12,6 kWh/d.

10.5. Razem:

$$W = 154,2 + 6,7 + 9,6 + 12,6 =$$

183,1 kWh/d.

10.6. Wskaźniki (na 1 m<sup>3</sup> x doba).

$$a/. W_{j1} = W / Q_{d\acute{s}r} = 183,1 / 437,0 =$$

0,42 kWh/m<sup>3</sup> x d,

$$b/. W_{j2} = k_{je} \times W_{j1} = 0,50 \times 0,42 =$$

0,21 zł/m<sup>3</sup> x d