

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

mgr inż. Adam Pałkiewicz  
05-420 Józefów k/Otwocka ul. Moniuszki 12/6  
tel/fax (0-22) 789-17-81  
e-mail: [pplusp@life.pl](mailto:pplusp@life.pl)

Nazwa oprac:

**BUDOWA STACJI WODOCIĄGOWEJ  
W KLEMBOWIE**

**TECHNOLOGIA UZDATNIANIA,  
POMPOWANIA, GOSPODARKA ŚCIEKAMI  
I INSTALACJE SANITARNE**

Adres obiektu:

02-205 Klembów, Gmina Klembów, powiat Wołomin,  
woj. mazowieckie

Inwestor:

Urząd Gminy Klembów.  
02-205 Klembów ul. Gen. F. Żymierskiego 38

Stadium:

projekt budowlany wykonawczy

Branża:

technologia wody, instalacje sanitarne

Opracował:

mgr inż. Adam PAŁKIEWICZ

Warszawa, listopad 2010 r.

### Zawartość opracowania.

#### I. Część opisowa.

1. Opis techniczny.

#### II. Część rysunkowa.

- |                     |   |
|---------------------|---|
| 1. Rysunek Nr 1/T   | - Orientacja.   |
| 2. Rysunek Nr 2/T   | - Plan zagospodarowania terenu SW.  |
| 3. Rysunek Nr 3/T   | - Schemat technologiczny Stacji Wodociągowej.   |
| 4. Rysunek Nr 4/T   | - Instalacje technologiczne w budynku SW. Rzut A-A.   |
| 5. Rysunek Nr 5/T   | - Instalacje technologiczne w budynku SW. Rzut B-B.   |
| 6. Rysunek Nr 6/T   | - Instalacje technologiczne w budynku SW. Rzut C-C.   |
| 7. Rysunek Nr 7/T   | - Instalacje technologiczne w budynku SW. Przekrój D-D.   |
| 8. Rysunek Nr 8/T   | - Instalacje technologiczne w budynku SW. Przekrój E-E.   |
| 9. Rysunek Nr 9/T   | - Instalacje technologiczne w budynku SW. Przekrój F-F.   |
| 10. Rysunek Nr 10/T | - Instalacje technologiczne w budynku SW. Przekroje G-G i H-H oraz szczegóły skrzyżowań.            |
| 11. Rysunek Nr 11/T | - Studnie wiercone S1 i S2. Przekroje przez odwierty i uzbrojenie studzien.                         |
| 12. Rysunek Nr 12/T | - Obudowa prefabrykowana studni wierconej. Rzut A-A, przekroje B-B i C-C oraz szczegóły uzbrojenia. |
| 13. Rysunek Nr 13/T | - Osadnik na ścieki technologiczne. Rzuty A-A i B-B.  |
| 14. Rysunek Nr 14/T | - Osadnik na ścieki technologiczne. Przekroje C-C, D-D i E-E.                                       |
| 15. Rysunek Nr 15/T | - Osadnik na ścieki technologiczne. Szczegół osłony pompy.  |
| 16. Rysunek Nr 16/T | - Zbiornik wyrównawczy wody uzdatnionej. Rzut A-A i przekroje B-B, C-C i D-D.                       |
| 17. Rysunek Nr 17/T | - Zbiornik wyrównawczy wody uzdatnionej. Wytyczne poziomów montowania elektrod.                     |
| 18. Rysunek Nr 18/T | - Zbiornik wyrównawczy wody uzdatnionej. Prefabrykaty przejść szczelnych.                           |
| 19. Rysunek Nr 19/T | - Studnie kanalizacyjne. Rzuty i przekroje.   |

- |                     |  |
|---------------------|--|
| 20. Rysunek Nr 20/T | - Instalacje wod-kan w budynku SW. Rzut.   |
| 21. Rysunek Nr 21/T | - Instalacje wentylacji mechanicznej, co i osuszania powietrza w budynku SW. Rzut. |
| 22. Rysunek Nr 22/T | - Wytyczne nawiązania przewodów Dz225 do sieci rozbiorczej w ulicy.                |

### III. Załączniki.

- |                   |  |
|-------------------|--|
| 1. Załącznik Nr 1 | - Obliczenia technologiczne skrócone.                                  |
| 2. Załącznik Nr 2 | - Zestawienie materiałów.  |
| 3. Załącznik Nr 3 | - Notatka uzgadniająca.  |
| 4. Załącznik Nr 4 | - Badania technologiczne wody surowej.                                 |
| 5. Załącznik Nr 5 | - DTR obudowy Lange.   |
| 6. Załącznik Nr 6 | - Oświadczenie autora opracowania.                                     |
| 7. Załącznik Nr 7 | - Uprawnienia zawodowe autora opracowania.                             |
| 8. Załącznik Nr 8 | - Zaświadczenie autora opracowania o przynależności do izby zawodowej. |

## Opis techniczny

I. Część ogólna.1. Nazwa opracowania.

Budowa Stacji Wodociągowej w Klembowie. Technologia uzdatniania, pompowania, gospodarka ściekami i instalacje sanitarne.

2. Adres obiektu.

02-205 Klembów, Gmina Klembów, powiat Wołomin, woj. mazowieckie.

3. Inwestor.

Urząd Gminy Klembów. 02-205 Klembów ul. Gen. F. Żymierskiego 38.

4. Użytkownik.

Urząd Gminy Klembów. 02-205 Klembów ul. Gen. F. Żymierskiego 38.

5. Stadium i branża opracowania.

Projekt budowlany w branży technologii wody i sanitarnej.

6. Podstawa opracowania.

a/. opracowanie koncepcyjne: „Koncepcja zwodociągowania Gminy Klembów” aut. „Kompania Wschodnia Sp. Z o.o.” – Łomża, styczeń 2005 r.

b/. aneks do dokumentacji hydrogeologicznej studni Nr 2 aut. Biuro Projektów Melioracji Wodnych – Warszawa 1988 r.

c/. dokumentacja geotechniczna dla SW Klembów aut. „Georem” – Warszawa, maj 2006 r.

d/. mapa syt-wys. do celów projektowych w skali 1:500,

e/. obowiązująca baza normatywna,

f/. karty rejestracyjne studzien w ujęciu,

g/. badania technologiczne wody oprac. przez Biuro Projektów Wodnych Melioracji w Olsztynie – Olsztyn, kwiecień 1983 r.

7. Cel opracowania.

Opracowanie ma na celu rozwiązanie w fazie projektu budowlanego Stacji Wodociągowej (zwanej dalej SW) przewidzianej do obsługi systemu wodociągowego w Gminie Klembów.

8. Zakres rzeczowy opracowania.

Opracowanie obejmuje kompletną infrastrukturę technologiczną pompowania, uzdatniania i gospodarki ściekami w granicach zastanego ogrodzenia studzien Nr 1 i 2. Ww. infrastruktura zlokalizowana będzie na działkach ewidencyjnych Nr 304/3, 305/3 i 306/3 w miejscowości Klembów.

II. Część szczegółowa.1. Elementy stanu zastanego istotne z punktu widzenia projektowanej SW.1.1. Opis infrastruktury zastanej.

Na terenie przewidzianym pod lokalizację projektowanej inwestycji znajdują się dwie studnie wiercone (S1 i S2) przewidywane jako ujęcie dla projektowanej SW.

W drodze dojazdowej do terenu SW zlokalizowana jest sieć kanalizacyjna o śr. 200mm.

W drodze jw. projektowana jest również sieć wodociągowa rozbiorcza Dn200. ww. elementy infrastruktury zastanej Inwestor wskazuje jako media nawiązania infrastruktury projektowanej.

### 1.2. Ujęcie.

Zastane ujęcie składa się z dwóch zastanych studzien wierconych (oznaczonych symboliką „2” na Rys. Nr 1/T). Studnie ujmują wodę z lokalnych zasobów IV-rzędowych.

Studnie zostały wybudowane w latach 1983 (S1) i 1988 (S2).

Wydajności eksploatacyjne studzien:

a/. studnia S1:  $Q_e = 75,0 \text{ m}^3/\text{h}$  przy depresji 6,5m,

b/. studnia S2:  $Q_e = 84,0 \text{ m}^3/\text{h}$  przy depresji 4,0m.

Zasoby eksploatacyjne ujęci:  $Q_e = 75,0 \text{ m}^3/\text{h}$  przy depresji 6,5 m. Nie ogranicza się poboru dobowego.

Zasoby eksploatacyjne wymagają unormowania prawnego.

### 1.3. Charakterystyka fizykochemiczna i bakteriologiczna wody surowej.

Charakterystyka technologiczna wody surowej przedstawia się w świetle opracowania wg. poz. 6 g/. część ogólna (Zał. Nr 4) w syntetycznym ujęciu następująco (studnia Nr 1) następująco:

a/. żelazo ogólne	0,70 mg/l,
b/. mangan	0,14 mg/l,
c/. barwa	20,00 mg/l,
d/. mętność	3,00 mg/l,
e/. amoniak	0,12 mg/l,
f/. pH	7,3
g/. azotyny	0,001 mg/l,
h/. azotany	0,05 mg/l,
i/. chlorki	8,70 mg/l,
j/. utlenialność	2,00 mg/l,
k/. twardość ogólna	9,3 stp N,
l/. twardość węglanowa	9,3 stp N,
m/. siarczany	19,00 mg/l,
n/. dwutlenek węgla wolny	4,40 mg/l,
o/. wapń	51,00 mg/l,
p/. magnez	8,80 mg/l.

Ponadto ww. wodę charakteryzują takie cechy fizykochemiczne jak:

a/. brak twardości niewęglanowej,

b/. równość twardości ogólnej i węglanowej,

c/. twardość ogólna wywołana generalnie związkami wapnia,

d/. brak zasadowości „p” i zasadowość „m” równa twardości ogólnej,

e/. brak dwutlenku węgla agresywnego.

W świetle opracowania wg. poz. 6 c/ część ogólna wodę ze studni Nr 2 charakteryzują zbliżone bądź identyczne wielkości takich wskaźników fizykochemicznych jak: żelazo, mangan, twardość ogólna i chlorki – co oznacza, że obie studnie zbudowane zostały na tym samym pokładzie wodonośnym.

Pod względem bakteriologicznym jakość wody nie budzi zastrzeżeń.

Z uwagi na fakt, że ujęcie zbudowane jest na tym samym pokładzie wodonośnym – powyższą charakterystykę można przyjąć jako miarodajną dla obu studzien ujęcia.

### 1.4. Ocena technologiczna wody surowej.

Ocenę technologiczną wody surowej formułuje się dla potrzeb niniejszego opracowania na podstawie przedłożonych przez Inwestora badań technologicznych i własnej interpretacji

wyników badań fizykochemicznych wody surowej. Z uwagi na skład fizykochemiczny dysponowanej wody surowej oraz rozeznanie tego składu uznaje się, że jej ocena technologiczna może być dokonana bez uciekania się do potwierdzających badań technologicznych.

Stwierdza się, że:

- a/. dysponowaną wodę charakteryzują ponadnormatywne stężenia Fe, Mn i zachowanie bazy normatywnej w odniesieniu do pozostałych wskaźników,
- b/. podwyższona barwa występuje równolegle ze zmętnieniem wody i niską utlenialnością,
- c/. wykluczony jest związek wody surowej ze skażonymi wodami podskórnymi a tym samym z ich potencjalnymi zanieczyszczeniami organicznymi (ww. potwierdzają z drugiej strony badania bakteriologiczne),
- d/. poziom pH wskazuje na korzystne warunki kwasowości wody z punktu widzenia usuwania Fe i względnie korzystne z punktu widzenia usuwania Mn,
- e/. dysponowana woda jest wodą o średnim stopniu twardości,
- f/. twardość ma charakter węglanowy i wytwarzana jest przez kwaśne węglany wapnia (przede wszystkim) oraz magnezu (w małym stopniu),
- g/. woda jest niestabilna w odniesieniu do wydzielania  $\text{CaCO}_3$  i niekorozyjna.

Z punktu widzenia projektowanej technologii uzdatniania należy sformułować następujące i miarodajne dla określenia schematu technologicznego wnioski:

- a/. Fe występujące w wodzie surowej jest żelazem występującym w formie nieorganicznej,
- b/. Mn występujący w wodzie surowej występuje w formie jw.
- c/. skuteczne usuwanie Mn jest uwarunkowane usunięciem na I stopniu filtracji Fe do stężenia nie większego niż 0,10 mg/l,
- d/. barwa wody jest barwą pozorną i związaną z Fe.

Dysponowane badania technologiczne wody surowej wskazują, że pozytywny efekt usuwania Fe i Mn osiągany jest w wyniku filtracji wody na złożu kwarcowym uaktywnionym o uziarnieniu 0,8 – 1,4mm z uprzednim napowietrzeniem wody surowej sprężonym powietrzem w ilości 10% w stosunku do obciążenia złoża i w czasie 30 sek. Pozytywny efekt usuwania Fe uzyskiwany jest przy prędkości filtracji 15,0 m/h.

#### 1.5. Odbiornik ścieków technologicznych i sanitarnych oraz osadów.

Funkcję odbiornika ścieków technologicznych z płukania filtrów pełnić będzie sieć kanalizacyjna uliczna Dn200 a dalej lokalna oczyszczalnia ścieków. Lokalizacja kanalizacji Dn200 wg. Rys. Nr 1/T i 2/T. Ścieki sanitarne i osady technologiczne gromadzone będą w szczelnych i niezależnych zbiornikach bezodpływowych skąd będą sukcesywnie wywożone do ww. oczyszczalni ścieków.

## 2. Bilans potrzeb wodnych.

Bilans potrzeb wodnych w świetle Zał. Nr 1 określany jako docelowy przedstawia się następująco:

- a/.  $Q_{d\text{sr}} = 0,79 \times 1768,0 = 1396,7 \sim 1397,0 \text{ m}^3/\text{d}$ ,
- b/.  $Q_{d\text{max}} = 0,79 \times 2322,0 = 1834,4 \sim 1834,0 \text{ m}^3/\text{d}$ ,
- c/.  $Q_{h\text{max}} = 0,79 \times 168,0 = 132,7 \sim 133,0 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Potrzeby ppoż określa się docelowo w świetle PN-B-02864 (Przeciwpożarowe zaopatrzenie wodne. Zasady obliczania zaopatrzenia w wodę do celów przeciwpożarowych do zewnętrznego gaszenia pożaru). Potrzeby te wynoszą ( 5000 mieszk < M < 10000 mieszk):

- a/. wydajność źródła wody  $Q_{huj} = Q_{ppoż} = 15,0 \text{ l/s} = 54,0 \text{ m}^3/\text{h}$
- b/. lub zapas wody w zbiorniku wyrównawczym 150 m<sup>3</sup>.

### 3. Schemat technologiczny projektowanej SW.

W podsumowaniu wniosków z poz. 1.3. i 1.4. stwierdza się, że woda surowa daje się skutecznie uzdatniać w zakresie usuwania Fe i Mn w wyniku zastosowania następującej technologii uzdatniania:

- a/. napowietrzanie ciśnieniowe wody surowej,
- b/. filtracja I stopnia na złożu sedymentacyjnym,
- c/. napowietrzanie ciśnieniowe wody po I stopniu uzdatniania,
- d/. filtracja II stopnia na złożach aktywnych,
- e/. odgazowanie wody po I i II stopniu uzdatniania.

Przyjęte parametry technologiczne:

- a/. prędkość filtracji robocza do 10,0 m/h i maksymalna dopuszczalna do 12,0 m/h,
- b/. napowietrzanie ciśnieniowe zapewniające nasycenie tlenem pow. 70%,
- c/. filtracja I stopnia na złożu sedymentacyjnym o wysokości w-wy czynnej 100 cm,
- d/. filtracja II stopnia na złożach uaktywnionych o wysokości w-wy czynnej 100 cm,
- e/. płukanie filtrów wodą uzdatnioną z prędkością 30,0 m/h i sprężonym powietrzem z prędkością 60,0 m/h.

#### 3.1. Wydajności dyspozycyjne SW.

W zakresie technologii pompowania zaprojektowano:

- a/. pompowanie I stopnia wody surowej z wydajnością 75,0 m<sup>3</sup>/h,
- b/. pompowanie II stopnia wody uzdatnionej z wydajnością 150,0 m<sup>3</sup>/h,
- c/. pompownię płuczną o wydajności 118,0 m<sup>3</sup> (płukanie wodą) i 257,0 m<sup>3</sup>/h (płukanie powietrzem).

W zakresie pojemności czynnej zaprojektowano zbiornik wyrównawczy wody uzdatnionej o pojemności czynnej 417,0 m<sup>3</sup>.

W zakresie technologii uzdatniania i gospodarki ściekami technologicznymi z płukania filtrów:

- a/. uzdatnianie dwustopniowe metodą filtracji ciśnieniowej o wydajności roboczej 75,0 m<sup>3</sup>/h,
- b/. uzdatnianie I stopnia na złożach sedymentacyjnych z napowietrzaniem i odgazowaniem wody surowej,
- c/. uzdatnianie II stopnia na złożach katalitycznych,
- d/. osadnik na ścieki technologiczne z płukania filtrów o łącznej pojemności czynnej wynoszącej 20,0 m<sup>3</sup>.

### 4. Technologia pompowania.

#### 4.1. Pompownia I stopnia.

Zaprojektowano pompownię I stopnia w dwóch zastanych studniach. Przewiduje się naprzemienną pracę jednej z dwóch studzien lub dwóch równocześnie z wydajnością łączną 75,0 m<sup>3</sup>/h.

Obliczenie pompowni I stopnia wg. Zał. Nr 1. Lokalizacja pompowni w schemacie technologicznym wg. Rys. Nr 3/T. Szczegóły rozwiązań wg. Rys. Nr 11/T i 12/T. Zestawienie materiałów wg. Zał. Nr 2.

Z uwagi na stan techniczny obudowy jednej ze studzien wierconych (druga aktualnie obudowy nie posiada) i okresowo wysoki poziom wód gruntowych przewidziano odstępianie od zastanej konstrukcji obudowy studni S1 i zaprojektowano:

- a/. obudowy prefabrykowane Lange dla średnicy Dn150 zawierające kompletne uzbrojenie w zakresie: głowicy studziennej, armatury odcinającej, zwrotnej, pomiaru przepływu, probiecznej i sygnalizacyjnej,
- b/. kolumny rurociągów Dn150 w studniach,
- c/. pompę Hydro-Vacuum typ GC. 6.02 w każdej ze studzien.

Charakterystyka nominalna i hydrauliczna pompy wg. Zał. Nr 1.

Obudowa Lange w wersji tzw. kompletnej z ogrzewaniem. Szczegóły obudowy i zakres kompletności wg. Rys. Nr 11/T. Rurociągi w studniach z rur ze stali nierdzewnej Dn150 typ OH18N9 z kołnierzami ze stali typ 1H8W9T  $P_n = 1,0$  MPa. Rury o grubości ścianki nie mniejszej niż 4,0 mm. Połączenia na kołnierze spawane. Wyklucza się kołnierze tzw. wywijane. Szczegóły wg. Rys. Nr 11/T.

Sterowanie pracą pomp w funkcji poziomów wody w zbiorniku wyrównawczym. Zabezpieczenie przed suchobiegiem za pomocą elektrod w studniach lub metodą termiczną.

Zabezpieczenie technologii uzdatniania przed niepożądanym wzrostem ciśnienia:

- a/. od strony wodnej – za pomocą zaworu bezpieczeństwa Dn80/50 sprężynowego pełnoskokowego,
- b/. od strony powietrznej – za pomocą zaworu bezpieczeństwa Dn20 membranowego.

#### 4.2. Pompownia II stopnia.

Zaprojektowano pompownię II stopnia Instalcompact typ ZH-CRM 5.32.3. na bazie pompy Grundfos typ CR 32.3. o wydajności nominalnej 30,0 m<sup>3</sup>/h przy ciśnieniu 45,0 msw (0,45 MPa). Pompownia współpracować będzie ze zbiornikiem hydroforowym o poj. 1000 dm<sup>3</sup>.

Wydajność pompowni sterowana w funkcji zmian ciśnienia w kolektorze tłocznym w stosunku do nastawionego. Ciśnienia nastawiane w zakresie 0,40 – 0,50 MPa. Wydajność określona potrzebami maksymalnymi godzinowymi  $Q_{hmax} = 133,0$  m<sup>3</sup>/h) oraz ciśnieniem dyspozycyjnym minimalnym 0,48 MPa będzie mogła być osiągnięta w warunkach pracy 5 pomp. Stabilizacja ciśnienia na wyjściu w granicach jw.

Nie przewiduje się pompy rezerwowej zainstalowanej na stanowisku roboczym. Proponuje się, ażeby rezerwę stanowiła jedna pompa złożona na zapleczu SW.

Zabezpieczenie pompowni przed suchobiegiem za pomocą sondy lustra wody w zbiorniku wyrównawczym. Przewiduje się zainstalowanie w każdej komorze zbiornika wyrównawczego po jednej sondzie włączonej do sterowania pompownią II stopnia na zasadzie równoległej. Powyższe rozwiązanie przyjęto dla potrzeb prac konserwacyjnych zbiornika lub też konieczności wyłączenia jednej z komór w przypadku jej dezynfekcji. Bieżące sterowanie pompownią II stopnia w powiązaniu ze zbiornikiem wyrównawczym z wysokości jednego (dowolnego) stanowiska sondy.

Sterowanie wydajnością pompowni i ciśnieniami na wyjściu za pomocą czujnika ciśnieniowego na kolektorze tłocznym.

Zabezpieczenie pompowni przed uderzeniem hydraulicznym i sieci wodociągowej przed niepożądanym wzrostem ciśnienia za pomocą zbiornika hydroforowego jw. oraz zaworu bezpieczeństwa sprężynowego pełnoskokowego Dn125/80.

Obliczenie pompowni II stopnia wg. Zał. Nr 1. Lokalizacja pompowni w schemacie technologicznym wg. Rys. Nr 3/T. Szczegóły rozwiązań wg. Rys. Nr 4/T, 6/T i 10/T. Zestawienie materiałów wg. Zał. Nr 2.

#### 4.3. Pompownia płuczna.

Zaprojektowano pompownię płuczną składającą się z pompy płucznej i dmuchawy powietrza. Pompa płuczna Grundfos typ TP 100-200/4. Dmuchawa powietrza Aerzen typ GM 4S/80 z silnikiem 160M.

Pompa płuczna i dmuchawa sterowane będą za pomocą sterownika filtrów. Zabezpieczenie pompy przed suchobiegiem za pomocą sondy lustra wody. Liczba i ilość sond wg. zasady jak w przypadku pompowni II stopnia.

Na wysokości kolektora tłocznego pompy płucznej zaprojektowano zawór motylkowy z napędem e/e. Zawór jw. z uwagi na zapobieżenie przepływu wody ze zbiornika wyrównawczego w czasie postoju technologii uzdatniania. Zawór winien posiadać napęd wolnozamykający (ok. 6-8 sek). Zawór ten będzie się otwierał na czas pracy pompy płucznej.



Obliczenie pompowni płucznej wg. Zał. Nr 1. Lokalizacja pompowni w schemacie technologicznym wg. Rys. Nr 3/T. Szczegóły rozwiązań wg. Rys. Nr 5/T, 6/T, 7/T i 10/T. Zestawienie materiałów wg. Zał. Nr 2.

#### 4.4. Zbiornik wyrównawczy wody uzdatnionej.

##### 4.4.1. Pojemności.

Zaprojektowano pojemność wyrównawczą wody uzdatnionej współpracującą z pompowniami I i II stopnia. Zbiornik dwukomorowy o przekroju kołowym, średnicy wewnętrznej 12,0 m i wysokości w świetle 5,80 m. Pojemności charakterystyczne zbiornika:

- a/. pojemność całkowita - 655,0 m<sup>3</sup>,
- b/. pojemność czynna - 417,0 m<sup>3</sup>.

Pojemność czynna wykorzystana będzie w sposób następujący:

- a/. zapas do płukania filtrów i ppoż - 98,0 m<sup>3</sup>,
- b/. pojemność czynna wyrównawcza - 322,0 m<sup>3</sup>.

##### 4.4.2. Uzbrojenie zbiornika.

Zaprojektowano uzbrojenie zbiornika, na które składają się:

- a/. dwa przewody ssawne Dn 400 z armaturą odcinającą,
- b/. dwa przewody zasilające Dn 200,
- c/. dwa przewody spustowe Dn 200 z armaturą odcinającą,
- d/. dwa przewody przelewowe Dn 200 z armaturą zwrotną i przerwą powietrzną,
- e/. sekcja wyrównawcza Dn 400 w ścianie wewnętrznej zbiornika,

Uzbrojenie zbiornika pozwala na jego eksploatację w warunkach wyłączenia jednej (dowolnej) komory.

Sekcja wyrównawcza służy wyrównywaniu poziomów wody w obu komorach. Z uwagi na możliwość zachowania sterowania technologią uzdatniania i pompowania w sytuacji jw. przewiduje się równoległe układy sond lustra wody w każdej z komór zbiornika.

Konstrukcja każdego z dwóch stanowisk sond:

- a/. przewód osłonowy Dz 160 PVC na sondy sterujące pompownią I stopnia,
- b/. przewód osłonowy Dz 160 PVC na sondy zabezpieczające przed suchobiegiem pompownię II stopnia i płuczną.

Przewody należy przeprowadzić wewnątrz i przez całą wysokość zbiornika oraz mocować do ścian wewnętrznych zbiornika – jak to pokazano na Rys. Nr 16/T. Wymagane jest szczelne zamknięcie przewodów od góry (np. korek gumowy). Ponadto wymagane jest wykonanie dwóch otworów cyrkulacyjnych na długości każdego przewodu. Mogą to być nacięcia prostopadle-skośne do głębokości ½ średnicy przewodu i na wysokość 25cm.

Poziomy technologiczne wody w każdej z komór zbiornika wg. Rys. Nr 17/T. Na rysunku jw. pokazano poziomy:

- a/. blokady pompowni II stopnia i płucznej „B”,
- b/. odblokowania pompowni II stopnia i płucznej „O”,
- c/. załączenia pompowni I stopnia „Z”,
- d/. wyłączenia pompowni I stopnia „W”.

Poziom „R” jest tzw. poziomem odniesienia. Ww. poziomy są aktualne, bez względu na fakt, czy zastosowana zostanie sonda hydrostatyczna czy też elektrody.

Z uwagi na dysponowanie możliwością niezależnego eksploataowania każdej z komór zbiornika nie zaprojektowano obejścia zbiornika jako takiego.

Obliczenie zbiornika wg. Zał. Nr 1. Lokalizacja w schemacie technologicznym wg. Rys. Nr 3/T. Szczegóły rozwiązań wg. Rys. Nr 16/T i 17/T. Zestawienie materiałów wg. Zał. Nr 2.

Konstrukcja nawiązań przewodów technologicznych Dn 200 i 400 do komór zbiornika wg. Rys. Nr 18/T.

### 5. Technologia uzdatniania.

Obliczenia technologii uzdatniania przeprowadzono dla potrzeb maksymalnych ( $Q_{dmax} = 1834,0 \text{ m}^3/\text{d}$ ).

System uzdatniania dwustopniowego przyjęto z uwagi na konieczność dysponowania stabilnym systemem skutecznego usuwania żelaza, manganu i amoniaku.

Dyspozycyjne wydajności technologii uzdatniania:

- a/. dla prędkości filtracji  $10,0 \text{ m/h}$  i czasu pompowania 24 godz –  $76,0 \text{ m}^3/\text{h}$  i  $1824,0 \text{ m}^3/\text{d}$ ,
- b/. dla prędkości filtracji  $15,0 \text{ m/h}$  i czasu pompowania 24 godz –  $114,0 \text{ m}^3/\text{h}$  i  $2736,0 \text{ m}^3/\text{d}$ .

#### 5.1. Filtry.

Zaprojektowano filtrację ciśnieniową I i II stopnia na filtrze Instacompact o śr. 220cm.

Filtry skonfigurowane w układ dwóch zespołów równoległych. W każdym zespole filtry skonfigurowane szeregowo.

Obliczenie filtrów wg. Zał. Nr 1. Lokalizacja w schemacie technologicznym wg. Rys. Nr 3/T. Szczegóły wg. Rys. Nr 4/T, 5/T, 6/T, 7/T, 8/T i 9/T. Zestawienie materiałów wg. Zał. Nr 2.

#### 5.2. Napowietrzanie i odgazowanie wody.

Zaprojektowano napowietrzanie wody surowej sprężonym powietrzem w mieszaczu pojemnościowym. Mieszacz Instalcompact o poj.  $2,1 \text{ m}^3$ . Czas kontaktu wody surowej z powietrzem dla wydajności  $75,0 \text{ m}^3/\text{h}$  – 1,7 minuty.

Odgazowanie wody ręczne na wysokości mieszacza jw. i każdego z filtrów – automatyczne i ręczne.

Dla potrzeb wytworzenia sprężonego powietrza zaprojektowano pompownię hydroforową sprężonego powietrza w oparciu o sprężarkę Atlas Copco typ SF 4 Pack – 1 szt. Zbiornik hydroforowy o poj.  $500 \text{ dm}^3$ .

Sterowanie dopływem powietrza za pomocą zaworu e/m Dn 20 o funkcji NC (normalnie zamknięty). Stany otwarcia/zamknięcia zaworu są zablokowane pod względem e/e z pracą pompowni I stopnia i płukaniem konkretnego filtru. Zawór e/m Norgren typ „click-on”.

Oczyszczanie powietrza przyjęto z uwagi na konieczność zapewnienia pożądanej jakości powietrza zasilającego. Przewiduje się oczyszczanie powietrza do klasy jakości 1 wg. ISO 8573.1 co oznacza:

- a/. usuwanie cząstek stałych większych od  $0,1 \text{ mikrona}$ ,
- b/. usuwanie oleju płynnego do ilości pozostałej nie większej niż  $0,01 \text{ mg/m}^3$ ,
- c/. osuszanie do punktu rosy  $-70 \text{ stp C}$ .

Oczyszczanie wg. a/. i b/. na filtrach powietrza Norgren Olimpia Plus typ:

- a/. F68G-8BD-AU1 Dn 15 (filtr standardowy),
- b/. F68H-8BD-AU0 Dn 15 (filtr dokładny).

Redukcja ciśnienia centralna - na wysokości węzła zasilania mieszacza.

Lokalizacja w schemacie technologicznym wg. Rys. Nr 3/T. Zestawienie materiałów wg. Zał. Nr 2.

#### 5.3. Płukanie filtrów.

Zaprojektowano płukanie filtrów wodą uzdatnioną i sprężonym powietrzem. Parametry technologiczne procesu płukania:

- a/. prędkość płukania wodą:  $v_{pł1} = 30,0 \text{ m/h}$ ,
- b/. prędkość płukania powietrzem:  $v_{pł2} = 60,0 \text{ m/h}$ ,
- c/. czas płukania powietrzem:  $T_{p1} = 2 \text{ min}$ ,
- d/. czas płukania wodą:  $T_{p2} = 8 \text{ min}$ ,
- e/. medium wodne płuczące: woda uzdatniona,
- f/. ilość wody niezbędna do płukania:  $V_{pł} = 15,0 \text{ m}^3/\text{płukanie}$ ,

Częstotliwość płukań obliczona w Zał. Nr 1 wynosi:

- a/. dla I stopnia filtracji (filtr Fe) – co 6 dób w dobie potrzeb średnich i co 5 dób w dobie potrzeb maksymalnych,
  - b/. dla II stopnia filtracji (filtr Mn) – co 11 dób w dobie potrzeb średnich i co 9 dób w dobie potrzeb maksymalnych.
- Płukanie dowolnego filtra powodować będzie wyłączenie pompowni I stopnia.

#### 5.4. Złoża filtracyjne.

Rodzaje, zasadę zasypywania złóż, granulacje i warstwy nasypowe złóż przedstawiono na Rys. Nr 7/T.

- a/. I stopień filtracji: złożo Akdolit o wysokości nasypowej 100cm,
- b/. II stopień filtracji: złożo Defemann o wysokości nasypowej 50cm oraz piasek kwarcowy o wysokości nasypowej 50cm.

Kolejność montażu (licząc od dołu) złóż w filtrach I stopnia jest następująca:

- a/. warstwa podtrzymująca (żwir I i II),
- b/. złożo Akdolit.

Kolejność montażu (licząc od dołu) złóż w filtrach II stopnia jest następująca:

- a/. warstwa podtrzymująca (żwir I i II),
- b/. złożo Defemann,
- c/. piasek kwarcowy.

#### 5.5. Sterowanie pracą filtrów.

Sterowanie pracą filtrów automatyczne za pomocą sterownika centralnego Instalcompact. W szczególności z wysokości sterownika sterowane są:

- a/. dmuchawa powietrza,
- b/. pompa płuczna,
- c/. zawór e/m napowietrzania wody,
- d/. zawór e/e na wysokości pompy płucznej.

Rzeczywiste parametry pracy filtrów tj:

- a/. czas płukania wodą,
- b/. czas płukania powietrzem,
- c/. częstotliwość płukań,
- d/. kolejność płukań

- zostaną ustalone w ramach nadzoru autorskiego na etapie uruchamiania instalacji.

### 6. Przewody technologiczne i uzbrojenie.

#### 6.1. Przewody wewnętrzne.

##### 6.1.1. Przewody technologiczne ciśnieniowe wodne i powietrzne w budynku SW.

Przewody z rur i kształtek ze stali nierdzewnej typ OH18N9 z kołnierzami ze stali typ 1H8W9T  $P_n = 1,0$  MPa. Zaprojektowanym średnicom nominalnym odpowiadają n/w średnice zewnętrzne i grubości ścianek:

- a/. Dn20 (Dz 23,0mm) – 1,5mm,
- b/. Dn32 (Dz 35,0mm) – 1,5mm,
- c/. Dn50 (Dz 54,0mm) – 2,0mm.
- d/. Dn80 (Dz 84,0mm) – 2,0mm,
- e/. Dn100 (Dz 104,0mm) – 2,0mm,
- f/. Dn125 (Dz 133,0mm) – 2,5mm,
- g/. Dn150 (Dz 159,0mm) – 4,0mm,
- h/. Dn200 (Dz 219,0mm) – 4,0mm.

Połączenia spawane i na kołnierze spawane. Wyklucza się kołnierze tzw. wywijane.

Zaprojektowany układ przewodów wody surowej i uzdatnionej pozwala na niezależną eksploatację każdego z zespołów filtrów Fe/Mn.

Na wysokości wejścia do każdego zespołu oraz wyjścia przewidziano możliwość odcięcia zespołu od kolektorów zbiorczych Dn160. Ponadto przewidziano możliwość hydraulicznego sterowania wydajnością zespołów za pomocą zaworów membranowych Dn 100 i rotametrów Dn 100 zainstalowanych na wyjściu z każdego zespołu (po filtrze II stopnia); po dwa zestawy zawór/rotametr na zespół filtrów.

Przewody na odcinkach pod posadzką oraz na wysokości pompowni II stopnia z rur żeliwnych Dn200 - 400 Pn = 1,0 MPa wg. PN-84/H-74101. Zalecana jest wykładzina cementowa wewnętrznych powierzchni rur żeliwnych i żeliwo w wykonaniu sferoidalnym.

Zaprojektowany układ przewodów zasilających technologię uzdatniania i zbierających wodę uzdatnioną do zbiornika wyrównawczego pozwala na wyrównywanie ciśnień na wysokości technologii uzdatniania, wyeliminowanie nierównomiernych obciążeń zespołów Fe/Mn oraz umożliwia odcinanie konserwacyjne każdego z zespołów.

Zestawienie materiałów wg. Zał. Nr 2.

Z uwagi na straty ciśnienia zabrania się wznoszenia przewodów Dn80 sprężonego powietrza do płukania ponad poziom przewodu Dn150 doprowadzającego wodę do płukania filtrów. Przewody Dn80 należy prowadzić bez zasyfonowań. Zalecana rzędna wg. Rys. Nr 7/T. Na wysokości filtrów I stopnia obu zespołów zaprojektowano odwodnienie ww. przewodów.

#### 6.1.2. Przewody technologiczne dozowania NaOCl.

Przewody z rur i kształtek PVC Dz20 Pn = 1,6 MPa o połączeniach klejonych. Nie należy stosować połączeń gwintowanych z wyjątkiem włączenia do przewodu Dn160 PVC wody po filtrze II stopnia Zespołu II.

Powiązanie przewodów z kolektorem Dn160 wg. Rys. Nr 20/T.

Zestawienie materiałów wg. Zał. Nr 2.

#### 6.1.3. Przewody technologiczne ścieków z płukania filtrów.

Przewody z kształtek żeliwnych Dn 300 kołnierzowych i rur PVC Dz 315 Pn = 1,0 MPa o połączeniach klejonych.

Połączenia klejone zaprojektowano z uwagi na ciśnieniowy charakter przewodów odprowadzających ścieki z płukania filtrów. Powyższe rozwiązanie zostało wymuszone wysokim poziomem wód gruntowych i wynikającą stąd lokalizacją wysokościową osadnika. Przewody ścieków po osadniku z rur i kształtek PVC Dz90 Pn = 0,6 MPa o połączeniach klejonych.

Zestawienie materiałów wg. Zał. Nr 2.

#### 6.1.4. Przewody technologiczne w zbiorniku wyrównawczym i osadniku.

Przewody z rur i kształtek PVC Dz 225 i 315 Pn = 1,0 MPa o połączeniach klejonych na wysokości PVC/PVC i kołnierzowych na wysokości PVC/metal.

Zestawienie materiałów wg. Zał. Nr 2.

### 6.2. Przewody zewnętrzne.

#### 6.2.1. Przewody technologiczne ciśnieniowe.

Przewody z rur i kształtek żeliwnych Dn 200 i 400 Pn = 1,0 MPa (na wysokości nawiązań do zbiornika wyrównawczego i do budynku) oraz PE100 SDR 17 Dz160, 225 i 400 Pn = 1,0 MPa. Połączenia kołnierzowe (przewody żeliwne i na wys. przejść metal/PE) oraz zgrzewane (przewody PE).

Zestawienie materiałów wg. Zał. Nr 2.

### 6.2.2. Przewody technologiczne grawitacyjne.

Przewody z rur i kształtek PVC Dz200 i 315 PVC kl. N o połączeniach kielichowych.  
Zestawienie materiałów wg. Zał. Nr 2.

### 6.3. Armatura.

#### 6.3.1. Armatura odcinająca:

- a/. zawory kulowe klejone PVC Pn = 1,0 MPa na przewodach dozowania NaOCl (dowolny typ) – medium wodne,
- b/. zawory kulowe mosiężne gwintowane na przewodach o śr. do 50mm włącznie Pn = 1,0 MPa (dowolny typ),
- b/. przepustnice żeliwne międzykołnierzowe Ebro Dn125, 150 i 200 typ Z 011-K1 Pn = 1,6 MPa,
- c/. zasuwy żeliwne kołnierzowe Hawle Dn80, 100, 200 i 400 typ E/4000 Pn = 1,0 MPa oraz Dn400 typ 3600 Pn = 0,6 MPa (zasuwa nożowa),
- d/. zawory membranowe żeliwne kołnierzowe Dn 100 typ ZMA,
- e/. zawory membranowe PVC Dz 25 i 32 Pn = 1,0 MPa na przewodach sprężonego pow.
- f/. zawory kulowe stal. nierdz. gwintowane Spirax Sarco Dn20 typ 10 Pn = 1,5 MPa.

#### 6.3.2. Armatura zwrotna:

- a/. zawory kulowe klejone PVC Pn = 1,0 MPa na przewodach dozowania NaOCl,
- b/. zawory klapkowe międzykołnierzowe Instalcompact Dn 80, 150 i 200 typ 85 Pn = 1,6 MPa (Dn80 z przeznaczeniem dla powietrza),
- c/. zawory kulowe gwintowane mosiężne Dn20 Pn = 1,0 MPa – medium gazowe.

#### 6.3.3. Armatura odpowietrzająca:

- a/. zawory gwintowane Hawle Dn50 typ 9876 w wykonaniu ograniczonym do funkcji odpowietrzającej.

#### 6.3.4. Armatura pomiaru przepływu:

- a/. rotametry dla powietrza PVC FIP Dz20 ze skalą dla Qmin = 1,0 m<sup>3</sup>/h i Qmax = 10,0 m<sup>3</sup>/h, Pn = 1,0 MPa,
- b/. rotametry dla wody stalowe kołnierzowe Dn100 typ KM Pn = 1,0 MPa (skala dla Qmax = 100,0 m<sup>3</sup>/h),
- c/. wodomierze śrubowe kołnierzowe Dn100 i 200 typ MW Pn = 1,0 MPa.

#### 6.3.5. Armatura amortyzacyjna:

- a/. amortyzatory drgań Instalcompact Dn200 typ ZKB Pn = 1,0 MPa.

#### 6.3.6. Armatura zabezpieczająca:

- a/. zawory bezpieczeństwa sprężynowe pełnoskokowe kątowe żeliwne Dn50/80 i 125/80 typ Si6301 Pn = 1,6 MPa (medium wodne),
  - b/. zawory membranowe sprężynowe pełnoskokowe kątowe mosiężne Dn20 Pn = 1,6 MPa.
- Zestawienie materiałów wg. Zał. Nr 2.

### 6.4. Lokalizacja przewodów w pionie, zbliżenia i kolizje.

Zaprojektowane przewody należy układać ze spadkami podanymi na Rys. Nr 2/T. Rzędne przewodów w węzłach charakterystycznych wg. rysunku jw. Minimalne przykrycie przewodów ciśnieniowych – 1,70m. Minimalne przykrycie przewodów grawitacyjnych – 1,20m.

Spadki przewodów wg. Rys. Nr 2/T. Z uwagi na ograniczony zakres rzeczowy przewodów oraz brak istotnej kolizyjności w terenie – nie pokazano przewodów w profilach.

Na rysunku jw. podano również miejsca zbliżeń przewodów projektowanych na wysokości skrzyżowań, kolizje oraz sposób rozwiązywania kolizji. Na Rys. Nr 10/T pokazano szczegóły skrzyżowań Nr I, II i III a na Rys. Nr 16/T – skrzyżowania Nr IV.

#### 6.5. Ocieplenie przewodów.

Przewiduje się lokalne ocieplenie przewodów. Ocieplenie dotyczy:

- a/. przewodu PVC Dz315 odprowadzającego ścieki z płukania filtrów do osadnika,
- b/. przewodów PE Dz225 na wysokości przebiegu pod rowem odwadniającym drogę.

Ocieplenie wg. b/. wykonać warunkowo: o ile przykrycie przewodów będzie mniejsze niż 1,4m. Konstrukcja i grubość ocieplenia przewodu wg. a/. - wg. Rys. Nr 8/T. Przewodów wg. b/. – wg. Rys. Nr 10/T.

#### 6.6. Bloki oporowe.

Na przewodach ciśnieniowych o połączeniach klejonych, zgrzewanych i kołnierzowych bloki oporowe nie są wymagane w płaszczyźnie poziomej, gdyż takie połączenia należy traktować jako spawane. Nie mniej, na Rys. Nr 2/T – z uwagi na ewentualne odstępstwa od wykonawstwa na rzecz połączeń kielichowych – wskazano miejsca lokalizacji bloków. Bloki instalowane w płaszczyźnie załamania przewodów w poziomie – o wym. 70x70x25 z betonu B20.

Niezależnie od połączeń – należy wykonać bloki oporowe pod kolanami stopowymi i trójkami na odcinku wewn. przewodu Dz315 ścieków z płukania filtrów.

Podkreśla się, że niedopuszczalne jest instalowanie połączeń kielichowych na załamaniach pionowych na przewodach ciśnieniowych:

- a/. w miejscu obejść,
- b/. w odległości mniejszej niż 6,0 m od ostatniego załamania na obejściu.

#### 7. Gospodarka ściekami technologicznymi.

W SW powstawać będą n/w rodzaje ścieków:

- a/. ścieki technologiczne z płukania filtrów,
- b/. wycieki z instalacji,
- c/. wody przelewowe i spustowe ze zbiornika wody uzdatnionej,
- d/. ścieki sanitarne z węzła w.c.
- e/. ścieki technologiczne z węzła chlorowania zapobiegawczego.

##### 7.1. Ilości ścieków z płukania filtrów.

Ilości ścieków, ładunki i stężenia zanieczyszczeń w ściekach obliczono w Zał. Nr 1. W syntetycznym ujęciu oraz w odniesieniu do średnich rozborów dobowych przedstawiają się one następująco:

- a/. ilość ścieków z płukania filtru Fe lub Mn: 15,0 m3,
- b/. częstotliwość uśredniona płukań - filtr Fe: co 5 dób,
- c/. częstotliwość płukań - filtr Mn: co 9 dób.

Łącznie w skali doby powstawać będą następujące ilości ścieków technologicznych:

- a/. średnio w skali doby:  $Q = 1 \times 15,0 =$  - 15,0 m3/d,
- b/. maksymalnie w skali doby  $1 \times 15,0 =$  - 15,0 m3/d.

##### 7.2. Osadnik na ścieki.

Dla potrzeb zagospodarowania ścieków technologicznych z płukania filtrów, wycieków z instalacji oraz wód spustowych i wyciekowych ze zbiorników wyrównawczych zaprojektowano czterokomorowy osadnik ścieków o średnicy 2,50m i głębokości 2,50m, którego charakterystyczne pojemności przedstawiają się w zaokrągleniu jak niżej:

- a/. pojemność całkowita - 20,0 m3,
- b/. pojemność czynna przepływowa - 15,0 m3,

- c/. pojemność magazynowa na osady - 5,0 m<sup>3</sup>.  
 Dobowa ilość osadów wyniesie 0,05 m<sup>3</sup>/d,  
 Pojemność magazynowa 5,0 m<sup>3</sup> wystarczy na zmagazynowanie osadów przez ok. 18 miesięcy.  
 Obliczenie osadnika wg. Zał. Nr 1. Szczegóły rozwiązań wg. Rys. Nr 13/T i 14/T.

### 7.3. Zagospodarowanie ścieków po osadniku.

Ścieki po oczyszczeniu w osadniku będą zagospodarowane jak dotychczas. Odprowadzanie ścieków z osadnika projektowanego z racji zapobieżenia mieszania się ścieków oczyszczonych i świeżych oraz konieczności odciążenia odbiornika – pompowe przewodem Dz 90. Pompa Hydro-Vacuum typ FZA.1.02/1,10-1f.

### 7.4. Zagospodarowanie osadów.

Przewiduje się sukcesywne wywożenie osadów taborem asenizacyjnym do lokalnej zlewni ścieków lub oczyszczalni ścieków. Częstotliwość wywożenia – 1 raz na 2 lata.

## 8. Pomiar przepływu.

Zaprojektowano pomiar przepływu na wysokości:

- a/. głowic studziennych,
- b/. wyjścia z pompowni II stopnia,
- c/. kolektorów Dn150 po filtrach II stopnia,
- d/. wyjścia z pompowni płucznej,
- e/. przewodów sprężonego powietrza na wysokości wlotu do mieszacza.

W przypadku a/. wodomierz śrubowy Powogaz typ MW 150 przewidywany jest w komplecie wyposażenia obudowy Lange. Charakterystyka hydrauliczna wodomierza:  $Q_n = 150,0$  m<sup>3</sup>/h,  $Q_{max} = 350,0$  m<sup>3</sup>/h,  $Q_{minr} = 3,5$  m<sup>3</sup>/h. Próg rozruchu – 1,5 m<sup>3</sup>/h.

W przypadku b/. i d/. zaprojektowano wodomierz jw.

W przypadku c/. zaprojektowano wodomierz jw. lecz MW 100. Charakterystyka hydrauliczna wodomierza:  $Q_n = 60,0$  m<sup>3</sup>/h,  $Q_{max} = 180,0$  m<sup>3</sup>/h,  $Q_{minr} = 2,4$  m<sup>3</sup>/h. Próg rozruchu – 0,9 m<sup>3</sup>/h. Pomiar jw. przewidziano po każdym z zespołów Fe/Mn.

Ponadto – dla potrzeb ręcznego nastawiania wydajności zespołu Fe/Mn – zaprojektowano rotametr f-my „Rotametr” typ KM100 dla przepływu maksymalnego 100,0 m<sup>3</sup>/h.

W przypadku e/. rotametr FIP Dz 20 przewidziany do medium gazowego.

Na etapie aktualizacji dokumentacji technicznej dokonano zmiany. Wodomierze śrubowe wg. b/. c/. i d/. zastąpiono wodomierzami elektromagnetycznymi Promag typ 50L1F-LEGA 1AA0AEAA z obudową aluminiową compact.

## 9. Węzeł chlorowania zapobiegawczego.

Nie przewiduje się chlorowania ciągłego. Przewiduje się chlorowanie okresowe dawką 0,2 g wolnego chloru na 1 m<sup>3</sup> wody uzdatnionej. Chlorowanie okresowe będzie uruchamiane w sytuacjach:

- a/. po pracach konserwacyjnych w zbiorniku wyrównawczym wody uzdatnionej,
- b/. po pracach związanych z awariami sieci wodociągowej.

Dozowanie za pomocą pompy do dozowania Grundfos typ DMS 2-5A przystosowanej do pracy w warunkach przeciwności ciśnienia w przewodzie w przedziale 0,5 MPa. Pompa zablokowana ze zbiornikiem 100 dm<sup>3</sup>.

Pomieszczenie dozowania podchlorynu (chlorownia) zaprojektowano pod względem funkcjonalnym z uwzględnieniem faktu, że:

- a/. roztwór roboczy podchlorynu sodu nie będzie przygotowywany w SW lecz dostarczany w pojemnikach 5 dm<sup>3</sup> i przelewany do zbiornika 100 dm<sup>3</sup> (z ewentualnym rozcieńczeniem),
- b/. dozowany będzie roztwór o stężeniu 0,7%,

c/. nie przewiduje się magazynowania roztworu podchlorynu lecz jego bieżącą dostawę w miarę potrzeb.

Wentylacja pomieszczenia: nawiew grawitacyjny, wywiew mechaniczny.

Szczegóły na Rys. Nr 20/T.

#### 9.1. Zagadnienia BHP związane z obsługą węzła chlorowania.

Dla potrzeb obsługi węzła chlorowania zapobiegawczego – na etapie eksploatacji SW winny być opracowane:

a/. instrukcja obsługi urządzenia,

b/. instrukcja przygotowywania roztworu roboczego,

c/. instrukcja postępowania w przypadku kontaktu ciała z roztworem podstawowym.

Stanowisko jw. winno być wyposażone w odzież roboczą jak fartuch, rękawice ochronne, okulary.

### 10. Instalacje sanitarne.

#### 10.1. Ogrzewanie.

Przewiduje się ogrzewanie e/e. Grzejniki typu konwekcyjnego o mocy 1000 i 2000 W. Na Rys. Nr 21/T przedstawiono proponowane lokalizacje grzejników.

Zestawienie materiałów wg. Zał. Nr 2.

#### 10.2. Osuszanie powietrza.

Przewiduje się osuszanie powietrza w okresie temperatur dodatnich pow. 10 stopni C. Zaprojektowano osuszacze przenośne typ DHK 18 o wyd. 18,0 kg wody/h.

Szczegóły wg. Rys. Nr 21/T. Zestawienie materiałów wg. Zał. Nr 2.

#### 10.3. Wentylacja.

Wentylacja grawitacyjna budynku technologicznego wg. opracowania w branży budowlanej. W pomieszczeniu laboratorium i gospodarczym przewiduje się wentylację wspomagającą mechaniczną 5w/h instalowaną na kanale wentylacyjnym grawitacyjnym.

W pomieszczeniu dozowania NaOCl – wentylacja mechaniczna min. 10w/h.

Szczegóły wg. Rys. Nr 21/T.

Zestawienie materiałów wg. Zał. Nr 2.

#### 10.4. Instalacje wod-kan i ccw.

##### 10.4.1. Instalacja wody zimnej i ciepłej.

Zaprojektowano instalację wody technicznej, jak to pokazano na Rys. Nr 20/T. Instalacja przebiegać będzie po powierzchni ścian.

Instalacja z rur i kształtek z polibutyleny Dz 20 i 25 Pn = 1,0 MPa wg. technologii Wavin Tigris Green o połączeniach zgrzewanych na wysokości PB/PB i gwintowanych na wysokości PB/metal.

Zaprojektowano n/w przybory sanitarne:

a/. 2 sekcje Dz 20 podlewania zieleni w ścianach zewnętrznych budynku SW,

b/. zlew kamionkowy w laboratorium i dozowania NaOCl,

c/. umywalkę w schowku porządkowym,

d/. umywalkę, natrysk i wc w węźle sanitarnym.

Ciepła woda przygotowywana w termie e/e o poj. 80 dm<sup>3</sup>.

Sekcje Dz 20 do podlewania zieleni składają się z dwóch zaworów: odcinającego Dz 20 i czepalnego Dn 20. Zawór odcinający zlokalizowany jest w szafce 14x14 cm otwieranej od strony wewnętrznej ściany budynku. Zawór ten winien być zamykany poza sezonem



podlewania a zawór czerpalny otwierany. Należy przestrzegać zachowania spadku przewodu od zaworu odcinającego do czerpalnego.

Zestawienie materiałów wg. Zał. Nr 2.

#### 10.4.2. Kanalizacja sanitarna.

Zaprojektowano kanalizację sanitarną budynku technologicznego i zaplecza obsługi-  
jącej:

- a/. przybory sanitarne,
- b/. wpusty podłogowe Dn 100,
- c/. odwodnienia liniowe Dn 150.

Przewody z rur i kształtek PVC Dz 160 klasy HT i N (Dz 160) o połączeniach kielichowych. Odwodnienia podłogowe Inox Drain ze stali nierdzewnej.

### 11. Wytyczne dla branży technologicznej.

#### 11.1. Podparcia i kotwienia przewodów technologicznych wewnętrznych.

Przewody podporać co 1,5 m (średnice do Dn100) i co 2,50m (średnice większe od Dn100). Przewody kotwić do podpór za pomocą obejm z wykładziną gumową po obwodzie wewnętrznym. Na wysokości załamań w planie podparcia wykonać po obu stronach kształtki. Nie wykonywać kotwień na kształtkach.

#### 11.2. Płukanie przewodów technologicznych i próba ciśnienia.

Przed obciążeniem przewodów wodą należy je wypłukać. Próba ciśnienia przez obciążenie instalacji wykonanej wodą pod ciśnieniem roboczym tj. 0,6 MPa. Filtry i urządzenia pompowe nie wymagają prób ciśnieniowych. Dla instalacji pomiędzy węzłem napowietrzania a zbiornikiem wyrównawczym nie przewiduje się wyodrębnionej próby ciśnienia z racji zachowania czystości bakteryjnej przewodów.

#### 11.3. Dezynfekcja.

Dezynfekcji poddawać wyłącznie i zbiornik wyrównawczy i te przewody technologiczne, które są możliwe do zalania medium dezynfekującym w ten sposób, że medium to nie będzie miało możliwości kontaktu ze złożami II stopnia filtracji. Filtry poddać dezynfekcji przed zasypaniem złoż. Dezynfekować roztworem 14% podchlorynu sodu. Stężenie wolnego chloru – min. 1,0 g/m<sup>3</sup>. Czas kontaktu – min. 24 godziny.

### 12. Zagadnienie równoważności.

Wszelkie powołania się w niniejszej dokumentacji na producentów i charakterystykę techniczną urządzenia, armatury, przewodu wynikają z konieczności - adekwatnego do stadium opracowania – określenia zaprojektowanego elementu instalacji. Powołania jw. należy uzupełniać klauzulą „bądź równoważne” co oznacza możliwość zastosowania rozwiązania innego pod warunkiem spełnienia kryterium równoważności podanego w Specyfikacji Wykonania i Odbioru Robot.

### 13. Wytyczne automatyki.

#### 13.1. Urządzenia objęte zasilaniem e/e.

##### 13.1.1. Podstawowe urządzenia technologiczne (moce nominalne wg. Załącznika Nr 1 – branża technologii wody i sanitarna).

- a/. pompa I stopnia wody surowej w studniach: S1 i S2,
- b/. pompa płuczna (2 szt) w budynku SW,
- c/. dmuchawa powietrza (1szt) w budynku SW,

- d/. zestaw pompowy II stopnia wody uzdatnionej (1 zestaw) w budynku SW,
- e/. sprężarka powietrza (1 szt) w budynku SW,
- f/. pompa do ścieków (1 szt) w osadniku na ścieki technologiczne,
- g/. pompa dozująca NaOCl (2 szt) w budynku SW.

#### 13.1.2. Urządzenia sanitarne.

- a/. osuszacz powietrza (3 szt) w budynku SW,
- b/. wentylator (1 szt) w budynku SW (pomieszczenie dozowania NaOCl),
- c/. grzejniki elektryczne w budynku SW - 10 szt,
- d/. terma e/e pojemnościowa 80 dm<sup>3</sup> (1 szt) w budynku SW,
- e/. grzejniki elektryczne w obudowach studzien S1 (1 szt) i S2 (1 szt).

#### 13.1.3. Armatura.

- a/. zawór elektryczny (1 szt) na przewodzie tłocznym pompowni płucznej,
- b/. zawór elektromagnetyczny napowietrzania (1 szt) na wys. mieszacza wodno-powietrznego,
- c/. zawory elektryczne przy filtrach (16 szt).

#### 13.1.4. Pomiar poziomu.

- a/. suchobieg zestawu pompowego II stopnia i pomp płucznych,
- b/. włączanie i wyłączanie pomp I stopnia,
- d/. suchobieg w studniach wierconych,
- e/. rejestrację poziomu wody w zbiorniku wyrównawczy.

#### 13.1.5. Pomiar ciśnienia.

- a/. przetwornik ciśnienia rejestracji ciśnienia na kolektorze tłocznym pompowni II stopnia,

#### 13.1.6. Pomiar temperatury.

- a/. miernik temperatury w obudowie studni S1,
- b/. miernik temperatury w obudowie studni S2.

### 13.2. Procesy technologiczne i towarzyszące objęte sterowaniem.

#### 13.2.1. Pompownia I stopnia i technologia uzdatniania.

Praca technologii pompowania I stopnia i uzdatniania będzie sterowana z rozdzielnicy (RS1). Sterowanie w funkcji poziomów wody w zbiorniku wyrównawczym oraz w studniach (suchobieg pompowni I stopnia). W warunkach produkcji wody uzdatnionej, sterowanie pompownią I stopnia i technologią uzdatniania winno być rozpatrywane łącznie.

W szczególności będzie to w przypadku pompowni I stopnia:

- a/. włączanie i wyłączanie pomp I stopnia,
- b/. suchobieg pompowni I stopnia.

W szczególności będzie to w przypadku technologii uzdatniania:

- a/. włączanie i wyłączanie pompy płucznej,
- b/. włączanie i wyłączanie dmuchawy powietrza,
- c/. otwieranie i zamykanie zaworu e/e na kolektorze tłocznym pomp płucznych,
- d/. otwieranie i zamykanie zaworu e/m przy mieszaczu,
- e/. suchobieg pompy płucznej.

Zasilanie RS1 z RG. RS1 w wykonaniu indywidualnym.

### 13.2.2. Pompowanie II stopnia.

Praca pompowni II stopnia będzie sterowana z rozdzielnicy sterującej RS2. Sterowanie w funkcji zmian ciśnienia w kolektorze tłocznym pompowni II stopnia oraz w funkcji poziomów wody w zbiornikach wyrównawczych (suchobieg).

W szczególności będzie to:

- a/. włączanie i wyłączanie pomp II stopnia,
- b/. zmienna wydajność pompy II stopnia objętej funkcją falownika,
- c/. suchobieg.

Zasilanie RS2 z RG. RS2 w wykonaniu fabrycznym.

### 13.2.3. Pompowanie ścieków po osadniku na ścieki technologiczne.

Praca pompowni ścieków po osadniku na ścieki technologiczne będzie sterowana w funkcji poziomów ścieków w osadniku i wg. pozycji pływaków pompy. W szczególności będzie to:

- a/. włączanie i wyłączanie pompy.

Automatyka własna. Zasilanie z RG.

### 13.2.4. Osuszanie powietrza w budynku SW.

Praca osuszacza powietrza sterowana będzie w funkcji wilgotności powietrza wewnętrznego. W szczególności będzie to:

- a/. włączanie i wyłączanie urządzeń.

Automatyka własna. Zasilanie z RG.

### 13.2.5. Ogrzewanie pomieszczeń w budynku SW.

Praca grzejników sterowana będzie w funkcji temperatury powietrza wewnętrznego. W szczególności będzie to;

- a/. włączanie i wyłączenie grzejnika.

Automatyka własna. Zasilanie z RG.

### 13.2.6. Pompowanie sprężonego powietrza do napowietrzania.

Praca sprężarki powietrza będzie sterowana w funkcji ciśnienia w zbiorniku sprężonego powietrza z rozdzielnicy RS1. W szczególności będzie to:

- a/. włączanie i wyłączenie sprężarki.

Automatyka własna. Zasilanie z RG.

### 13.2.7. Wentylacja mechaniczna.

Praca wentylatora wyciągowego w pomieszczeniu dozowania NaOCl będzie sterowana z rozdzielnicy RS3. Zasilanie z RG.

### 13.2.8. Ogrzewanie obudów studzien Nr 2 i 3.

Praca grzejników e/e sterowana będzie w funkcji temperatury powietrza wewnętrznego. Automatyka własna. Zasilanie z RG.

### 13.2.9. Dozowanie NaOCl.

Praca pompy dozującej sterowana będzie w funkcji pracy pompowni I stopnia z rozdzielnicy RS1. W szczególności będzie to:

- a/. włączanie pompy,
- b/. wyłączanie pompy.

Zasilanie z RG.

### 13.2.10. Terma e/e.

Praca termy e/e sterowana będzie w funkcji temperatury powietrza wewnętrznego. W szczególności będzie to;

a/. włączanie i wyłączenie grzejnika.

Automatyka własna. Zasilanie z RG.

### 13.3. Wytyczne szczegółowe sterowania.

#### 13.3.1. Sterowanie pracą pompowni I stopnia (RS1).

Pompownia I stopnia będzie sterowana w funkcji poziomów wody w zbiorniku wyrównawczym oraz zabezpieczona przed suchobiegiem w funkcji poziomu wody w studniach.

Zabezpieczenie każdej pompy I stopnia przed suchobiegiem za pomocą sond zainstalowanych w studniach wierconych.

Sterowanie włączaniem i wyłączaniem pomp I stopnia za pomocą sond zainstalowanych w komorach zbiornika wyrównawczego.

Sondy zasilane napięciem 24V prąd stały. Sondy o zakresie pomiarowym 0-10m, w studniach – 0-20m.

Należy przewidzieć możliwość kierowania każdej pompy do pracy na zasadzie:

a/. praca w automatyce,

b/. praca ręczna,

c/. odstawienie.

#### 13.3.2. Sterowanie pracą pompowni II stopnia (RS2).

Pompownia II stopnia sterowana będzie w funkcji zmian ciśnienia w kolektorze tłocznym spowodowanych zmianami chwilowych rozbiorów. Ww. proces winien być prowadzony przez przetwornicę obrotów związaną z pompą na zasadzie przenoszenia funkcji z pompy aktualnie sterowanej przetwornicą obrotów na następną.

Należy przewidzieć możliwość kierowania każdej pompy do pracy na zasadzie:

a/. praca w automatyce,

b/. praca ręczna,

c/. odstawienie.

Pompownia II stopnia będzie zabezpieczona przed suchobiegiem równolegle w każdej z komór zbiornika wyrównawczego.

Zabezpieczenie za pomocą pojedynczej sondy; po jednej sondzie na komorę.

Należy przewidzieć możliwość ręcznego przełączania zabezpieczenia z sondy zainstalowanej w komorze L na sondę zainstalowaną w komorze P. Powyższe wymagane jest z uwagi na:

a/. dysponowanie rezerwowym zabezpieczeniem przed suchobiegiem,

b/. możliwość wyłączania do prac konserwacyjnych jednej (dowolnej) z komór.

Sondy zasilane napięciem 24V prąd stały. Sondy o zakresie pomiarowym 0-10m.

#### 13.3.3. Sterowanie pracą technologii uzdatniania (RS1).

Sterowanie pracą technologii uzdatniania dotyczy okresowego kierowania filtrów do płukania. Płukanie obejmować będzie każdy filtr niezależnie. Płukanie z punktu widzenia automatyki procesu polegać będzie w kolejności na:

a/. zamknięciu zaworu e/m napowietrzania wody surowej,

b/. przesterowaniu sekcji zaworów przy filtrze z pozycji „praca” na pozycję „płukanie”,

c/. włączeniu dmuchawy powietrza,

d/. wyłączeniu dmuchawy powietrza,

e/. otwarciu zaworu e/e przy pompowni płucznej,

f/. włączeniu pompy płucznej,

g/. wyłączeniu pompy płucznej,

- h/. zamknięciu zaworu e/e przy pompowni płucznej,
- j/. przesterowaniu sekcji zaworów przy filtrze z pozycji „płukanie” na pozycję „praca”,
- k/. otwarciu zaworu e/m napowietrzania wody surowej.

Dla ww. faz płukania filtra należy przewidzieć możliwość ich kształtowania w czasie. Dotyczyć to powinno:

- a/. przerw czasowych pomiędzy wszystkimi fazami jw.,
- b/. czasu pracy dmuchawy powietrza,
- c/. czasu pracy pompy płucznej.

Uwaga: na czas płukania dowolnego filtra wyłączana jest pompownia I stopnia (o ile pracuje w tym czasie). Po zakończeniu płukania pompownia I stopnia winna być wyłączona.

#### 13.3.4. Sterowanie pracą dmuchawy powietrza (RS1).

Dmuchawa powietrza sterowana będzie w funkcji sygnału do pracy, spowodowanego skierowaniem konkretnego (dowolnego) filtra do płukania. Praca dmuchawy będzie trwać określony czas po czym dmuchawa zostanie wyłączona.

Należy przewidzieć możliwość kierowania dmuchawy do pracy na zasadzie:

- a/. praca w automatyce,
- b/. praca ręczna,
- c/. odstawienie.

#### 13.3.5. Sterowanie pracą pompowni płucznej (RS1).

Pompownia płuczna sterowana będzie w funkcji sygnału do pracy, spowodowanego skierowaniem konkretnego (dowolnego) filtra do płukania. Pracować będzie jedna (dowolna) pompa. Praca pompy będzie trwać określony czas po czym pompa zostanie wyłączona.

Należy przewidzieć możliwość kierowania każdej pompy do pracy na zasadzie:

- a/. praca w automatyce,
- b/. praca ręczna,
- c/. odstawienie,

Pompownia płuczna będzie zabezpieczona przed suchobiegiem równolegle w każdej z komór w zbiorniku wyrównawczym.

Zabezpieczenie za pomocą pojedynczej sondy; po jednej sondzie na zbiornik wyrównawczy.

Należy przewidzieć możliwość ręcznego przełączania zabezpieczenia z sondy zainstalowanej w komorze L (lewej) na sondę zainstalowaną w komorze P (prawej). Powyższe wymagane jest z uwagi na:

- a/. dysponowanie rezerwowym zabezpieczeniem przed suchobiegiem,
- b/. możliwość wyłączania do prac konserwacyjnych jednej (dowolnej) komory.

Sondy zasilane napięciem 24V prąd stały. Sondy o zakresie pomiarowym 0-10m.

#### 13.3.6. Sterowanie pracą sprężarki powietrza (RS1).

Sprężarka powietrza będzie sterowana na zasadzie urządzenia hydroforowego - w wyniku zmian ciśnienia w zbiorniku sprężonego powietrza.

Należy przewidzieć możliwość kierowania sprężarki do pracy na zasadzie:

- a/. praca w automatyce,
- b/. praca ręczna,
- c/. odstawienie.

#### 13.3.7. Pomiar poziomu wody w zbiorniku wyrównawczym (RS1).

Pomiar zmian poziomu wody za pomocą sondy.

Sondy będą zainstalowane równolegle w każdej z komór zbiornika wyrównawczego; po jednej sondzie na komorę.

Należy przewidzieć możliwość ręcznego przełączania pomiaru z sondy zainstalowanej w komorze L na sondę zainstalowaną w komorze P. Powyższe wymagane jest z uwagi na:

- a/. dysponowanie rezerwowym zabezpieczeniem przed suchobiegiem,
- b/. możliwość wyłączania do prac konserwacyjnych jednej (dowolnej) komory.

Sondy zasilane napięciem 24V prąd stały. Sondy o zakresie pomiarowym 0-10m

#### 13.3.8. Dozowanie NaOCl (RS1).

Dozowanie może mieć miejsce tylko wówczas, gdy pracować będzie pompownia I stopnia (niezależnie od ilości pomp i wybranej studni). W związku z powyższym należy przewidzieć zablokowanie pracy pompowni I stopnia i pompy dozującej: najlepiej na zasadzie pojawiania się napięcia w gniazdku podwójnym zasilającym pompę dozującą.

W RS1 należy przewidzieć możliwość manualnego sterowania pracą pompy dozującej na zasadzie:

- a/. praca w automatyce,
- b/. praca ręczna,
- c/. odstawienie.

#### 13.3.9. Wentylator w pomieszczeniu dozowania NaOCl (RS3).

Wentylator w pomieszczeniu dozowania NaOCl nie wymaga zablokowania z pracą pompy dozującej. Będzie on uruchamiany wyłącznie ręcznie.

W RS1 należy przewidzieć możliwość manualnego sterowania pracą wentylatora na zasadzie:

- a/. włączenie/wyłączenie wentylatora.

#### 13.4. Wytyczne stanów alarmowych.

##### 13.4.1. Pompownia I stopnia.

Należy odwzorować wizualnie:

- a/. stan awarii każdej pompy,
- b/. stan pracy każdej pompy,
- c/. stan suchobiegu w studniach (alarm Nr 1).

##### 13.4.2. Pompownia II stopnia.

Należy odwzorować wizualnie:

- a/. stan awarii,
- b/. stan pracy,
- c/. stan suchobiegu w zbiorniku wyrównawczym (alarm Nr 2),

##### 13.4.3. Pompownia płuczna.

Należy odwzorować wizualnie:

- a/. stan awarii każdej z pomp,
- b/. stan pracy każdej z pomp,
- c/. stan suchobiegu w zbiorniku wyrównawczym (alarm Nr 3).

##### 13.4.4. Sprężarka powietrza.

Należy odwzorować wizualnie:

- a/. spadek ciśnienia sprężonego powietrza poniżej minimalnego (alarm Nr 4).

##### 13.4.5. Pompownia ścieków po osadniku.

Należy odwzorować wizualnie:

- a/. stan awarii pompy,
- b/. stan pracy pompy,

c/. poziom maksymalny odpowiadający przelewowi (alarm Nr 5).

#### 13.4.6. Poziomy wody w zbiorniku wyrównawczym.

Należy odwzorować wizualnie:

- a/. poziom wody z krokiem maksimum co 1m,
- b/. poziom maksymalny odpowiadający przelewowi (alarm Nr 6).

#### 13.4.7. Temperatura powietrza wewnętrznego w obudowach studzien wierconych S2 i S3.

Należy odwzorować wizualnie spadek temperatury poniżej 4 stopn. C (alarm Nr 7).

#### 13.4.8. Zawór elektromagnetyczny napowietrzania wody surowej.

Należy odwzorować wizualnie:

- a/. stan otwarcia zaworu,
- b/. stan zamknięcia zaworu (alarm Nr 8).

### 13.5. Urządzenia.

#### 13.5.1. Urządzenia do przetwarzania informacji o poziomie wody.

Przewiduje się zastosowanie sond hydrostatycznych głębokości Aplisens:

- a/. typ SG25 o zakresie 0-20 m w studniach głębinowych do rejestracji stanów suchobiegu (jedna sonda na studnię),
- b/. typ SG25S o zakresie 0-10 m w zbiorniku wyrównawczym wody uzdatnionej do rejestracji stanów suchobiegu i zmian poziomów wody (jedna sonda na komorę zbiornika),
- c/. typ SG25S o zakresie 0-10 m w zbiorniku wyrównawczym wody uzdatnionej do rejestracji włączeń i wyłączeń pomp I stopnia (jedna sonda na komorę zbiornika).

Uwaga: na Rys. Nr 17/T pokazano poziomy technologiczne jako poziom zainstalowania elektrody. Ww. – w odniesieniu do sondy – jest wytyczną do aprogramowania poziomu.

#### 13.5.2. Urządzenia do przetwarzania informacji o ciśnieniu.

Przewiduje się informację o aktualnym ciśnieniu na wysokości wyjścia sprężonego powietrza do napowietrzania wody ze zbiornika sprężonego powietrza.

Przewiduje się zastosowanie przetwornika ciśnienia Aplisens tzw. ekonomicznego typ AS. Zakres pomiarowy: 0 – 1,0 MPa dla przetwornika obsługującego sprężarkę powietrza.

#### 13.5.3. Urządzenia do przetwarzania informacji o temperaturze.

Przewiduje się informację o aktualnej temperaturze wody surowej na wysokości wejścia do SW.

Przewiduje się zastosowanie przetwornika temperatury Aplisens typ APT-50.

Zakres pomiarowy: -40 / +140 stopni C.

Dla informacji o aktualnej temperaturze powietrza wewnętrznego i zewnętrznego - urządzenie dowolne.

### 13.6. Wykaz informacji archiwalnej.

Należy archiwizować w skali 10 lat w formie zestawień do wydrukowania:

- a/. wykaz wszystkich stanów awaryjnych e/e,
- b/. wykaz wszystkich stanów alarmowych,
- c/. wykaz poboru prądu; w rozbiu miesięcznym i rocznym,
- d/. wykaz produkcji wody uzdatnionej; w rozbiu dobowym, miesięcznym i rocznym,
- e/. wykaz poboru wody surowej; w rozbiu miesięcznym i rocznym,
- i/. wykaz zużycia wody do płukania filtrów; w rozbiu miesięcznym i rocznym,

14. Ogólne wytyczne wykonawstwa i odbioru.

Zakres rzeczowy prac objętych niniejszym opracowaniem wykonywać i odbierać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych Tom I, część 1-4 (budownictwo ogólne) i Tom II (instalacje sanitarne i przemysłowe).

15. Zagadnienie praw autorskich.

Wszelkie odstępstwa od niniejszej dokumentacji należy uzgodnić z autorem opracowania.

Dokumentacja tak w całości jak i w części (rysunki, opisy) jest chroniona prawnie. Do niniejszej dokumentacji załączona jest prawna klauzula poufności.