

**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  
W PŁONCE STRUMIANCE**

Nazwa oprac: **PROJEKT BUDOWLANY SW „PŁONKA”  
DZIAŁKI EWID. NR 70/2, 286, 71/5, 71/8**

Adres obiektu: Płonka Strumianka 18-100 Łapy

Inwestor: Zakład Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o.  
18-100 Łapy ul. Płonkowska 44

Stadium: projekt budowlany

Branża: technologiczna i sanitarna

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

Sprawdził: mgr inż. Eligiusz KUTYNA  
uprawnienia budowlane do projektowania  
w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej  
w zakresie instalacji sanitarnych  
Nr Wa-402/93

Józefów, czerwiec 2015 r.

**1**

Zawartość opracowaniaI. Część opisowa.

1. Opis techniczny - str. 1 - 25

II. Załączniki.

1. Załącznik Nr 1 - Obliczenia technologiczne skrócone - str. 26 - 91
2. Załącznik Nr 2 - Zestawienie materiałów - str. 92 - 98
3. Załącznik Nr 3 - Wytyczne do planu BIOZ - str. 99 - 101
4. Załącznik Nr 4 - Uprawnienia oraz przynależność do izby zawodowej - str. 102 - 105
5. Załącznik Nr 5 - Oświadczenia - str. 106 - 107

II. Rysunki.

1. Rys. Nr 1S - Orientacja.
2. Rys. Nr 2S - Zagospodarowanie terenu w branży sanitarne.
3. Rys. Nr 3S - Schemat technologiczny SW.
4. Rys. Nr 4S - Instalacje technologiczne. Rzut A-A.
5. Rys. Nr 5S - Instalacje technologiczne. Rzut B-B.
6. Rys. Nr 6S - Instalacja sprężonego powietrza. Rzut B-B.
7. Rys. Nr 7S - Instalacje technologiczne. Przekrój C-C.
8. Rys. Nr 8S - Instalacje technologiczne. Przekrój D-D.
9. Rys. Nr 9S - Instalacje technologiczne. Przekroje E-E i F-F.
10. Rys. Nr 10S - Zasada montażu złożeń w filtrach
11. Rys. Nr 11S - Zasada transportu filtrów na stanowiska robocze.
12. Rys. Nr 12S - Instalacje ogrzewania, osuszania powietrza i wentylacji. Rzut B-B.
13. Rys. Nr 13S - Instalacje wod-kan. Rzut B-B.
14. Rys. Nr 14S - Zbiornik wyrównawczy wody uzdatnionej Z1. Rzut A-A.
15. Rys. Nr 15S - Zbiornik wyrównawczy wody uzdatnionej Z1. Przekroje B-B, C-C, D-D E-E.

16. Rys. Nr 16S - Pojemności charakterystyczne.
17. Rys. Nr 17S - Osadnik na ścieki z płukania filtrów. Rzuty A-A i B-B.
18. Rys. Nr 18S - Osadnik na ścieki z płukania filtrów. Przekroje C-C i D-D.
19. Rys. Nr 19S - Obudowy studzien. Rzut A-A oraz przekroje B-B i C-C.
20. Rys. Nr 20S - Uzbrojenie studzien.
21. Rys. Nr 21S - Kołnierz Dn150 w kolumnie rur tłocznych.

## OPIS TECHNICZNY

I. Część ogólna.1. Inwestycja.

Rozbudowa Stacji Wodociągowej w Płonce Strumiance.

2. Nazwa opracowania.

Projekt budowlany SW „Płonka”. Działki ewid. Nr 70/2, 286, 71/5 i 71/8. Obręb Płonka Strumianka.

3. Inwestor.

Zakład Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. 18-100 Łapy ul. Płonkowska 44.

4. Adres obiektu.

Płonka Strumianka 18-100 Łapy. Gmina Łapy. Powiat białostocki. Woj. podlaskie.

5. Stadium i branża opracowania.

Projekt budowlany w branży technologii wody i sanitarnej.

6. Podstawa opracowania.

a/. umowa z dnia 24.09.2014 r.

b/. dokumentacja wielobranżowa archiwalna,

c/. aktualna baza normatywna,

d/. pozwolenie wodno-prawne Nr RŚ.IV.62.230/7/05 z dn. 13.04.2005 r.

e/. badania fizykochemiczne wody surowej i uzdatnionej,

f/. produkcja wody uzdatnionej w 2013 r. (Płonka Strumianka) i 2014 r. (Łapy),

g/. sprawozdanie z rekonstrukcji studni S1 aut. Hydro-Eko-Geo. Białystok, 03. 2013 r.

h/. projekt rekonstrukcji studni S2 aut. jw. Białystok, 02. 2013 r.

i/. dokumentacja hydrogeologiczna ujęcia w kat. „B” aut. KBK. Białystok, 25.06.1980 r.

j/. projekt robót geologicznych (studnia Nr 3) aut. Hydro-Eko-Geo. Białystok, 03. 2015 r.

k/. „Koncepcja rozbudowy Stacji Wodociągowej w Płonce Strumiance” aut. „P plus P”.  
Józefów, listopad 2014 r.

7. Terminologia.

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

a/. ujęcie wód podziemnych (studnie wiercone),

b/. technologię pompowania I i II stopnia oraz pojemność wyrównawczą wody uzdatnionej (instalacja i urządzenia),

c/. technologię uzdatniania wody (instalacja i urządzenia),

d/. gospodarkę ściekami technologicznymi z SW (instalacja i urządzenia),

e/. rurociągi technologiczne zewnętrzne wody surowej i uzdatnionej oraz ścieków technologicznych łączące ujęcie, technologię pompowania I i II stopnia, pojemność wyrównawczą wody uzdatnionej, technologię uzdatniania i gospodarkę ściekami technologicznymi,

f/. niezbędną infrastrukturę towarzyszącą jak obiekty nad i podziemne (budynek, zbiorniki, osadnik, studnie).

System wodociągowy zasilany ze stacji wodociągowych przy ul. Spółdzielczej, Długiej i Płonkowskiej w Łapach określono mianem Wodociąg „Łapy” (w skrócie WŁ).

System wodociągowy zasilany ze stacji wodociągowej w Płonce Strumiance – określono mianem Wodociąg „Płonka” (w skrócie WP).

Stację wodociągową w Płonce Strumiance określono mianem Stacja Wodociągowa „Płonka” (w skrócie SW „Płonka”).

Projektowaną pompownię strefową przy ul. Płonkowskiej w Łapach określono mianem Pompownia Strefowa „Łapy” (w skrócie PS „Łapy”).

#### 8. Cel opracowania i inwestycji.

Niniejsze opracowanie ma na celu przedstawienie w fazie wykonawczej rozbudowy technologii pompowania, uzdatniania oraz gospodarki ściekami technologicznymi i sanitarnymi w SW „Płonka”.

Celem ogólnym inwestycji pn. „Rozbudowa Stacji Wodociągowej w Płonce Strumiance” jest poprawa zaopatrzenia w wodę odbiorców w zachodniej części Gminy Łapy oraz w Łapach.

#### 9. Zakres rzeczowy inwestycji i opracowania.

Zakres rzeczowy inwestycji został objęty wydzielonymi opracowaniami i podzielony na:

- a/. rozbudowę z przebudową infrastruktury w SW „Płonka”,
- b/. budowę infrastruktury w PS „Łapy”,
- c/. budowę rurociągów, łączących SW „Płonka” z PS „Łapy”.

Tytuły opracowań korespondujących:

- a/. „Projekt budowlany PS Łapy”,
- b/. „Projekt budowlany rurociągów Dz160 i Dz250.

W zakresie technologii niniejsze opracowanie obejmuje:

- a/. instalacje technologii uzdatniania (wodne i sprężonego powietrza),
- b/. instalacje pompowania płucznego,
- c/. instalacje pompowania II stopnia,
- d/. instalacje wod-kan, osuszania powietrza, wentylacji i ogrzewania.

Ww. instalacje mieścić się będą w budynku SW.

W zakresie obiektów i rurociągów zewnętrznych opracowanie obejmuje:

- a/. zbiornik wyrównawczy wody uzdatnionej,
- b/. osadnik na ścieki z płukania filtrów,
- c/. obudowy i uzbrojenie studzien wierconych,
- d/. rurociągi wody surowej,
- e/. rurociągi wody uzdatnionej,
- f/. rurociągi ścieków technologicznych i sanitarnych.

#### 10. Równoważność.

Ze względu na stadium opracowania (projekt budowlano-wykonawczy) 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.

Kryteria równoważności, które winny być traktowane przez strony uczestniczące w procesie inwestycyjnym (również na etapie formułowania SIWZ) jako nieredukowalne, obligatoryjne i nie wybiórczo, podano w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót (STWiOR).

Zaprojektowane urządzenia technologiczne podstawowe do których należy zaliczyć:

- a/. pompy I stopnia,
- b/. pompownię II stopnia,
- c/. pompę płuczną,
- d/. dmuchawę powietrza,
- e/. sprężarkę powietrza,
- f/. filtr z uzbrojeniem i ze złożem,
- g/. osuszacz powietrza,
- h/. urządzenie do produkcji NaOCl –

- są urządzeniami fabrycznymi, przyjętymi w niniejszym opracowaniu na podstawie katalogów producentów, wiedzy dot. konstrukcji materiałowej i technologii wykonania. Posiadają certyfikaty nie wykluczające ich stosowania na terenie UE. Są sprawdzone pod względem funkcjonowania w warunkach wieloletniej eksploatacji na analogicznych obiektach oraz nie są jako takie prototypami.

Niniejszym wyklucza się możliwość zastosowania, jako zamiennych, urządzeń podlegających innej niż podana charakterystyce, będących prototypami i/lub plagiatami, przez co rozumieć należy również:

- a/. powtórzenia nacechowane identycznością jak np. liczba i gabaryty urządzeń,
- b/. połączenia urządzeń fabrycznych z uzbrojeniem i oprzyrządowaniem na zasadzie zastąpienia uzbrojenia i oprzyrządowania występującego w ofercie producentów,

## II. Część szczegółowa.

### 1. Opis stanu zastanego w aspekcie zakresu rzeczowego opracowania.

Na zastaną infrastrukturę wodociągową SW „Płonka” składają się:

- a/. ujęcie wód podziemnych,
- b/. pompownia I stopnia wody surowej,
- c/. pojemność wyrównawcza wody uzdatnionej,
- d/. technologia uzdatniania,
- e/. pompownia płuczna,
- f/. pompownia II stopnia wody uzdatnionej,
- g/. instalacje sanitarne,
- h/. rurociągi technologiczne zewnętrzne wodne i ściekowe.

Opis stanu zastanego cytuje się za opracowaniem wg. poz. 6 k/. część ogólna.

#### 1.1. Ujęcie.

Z uwagi na korespondowanie niniejszego opracowania z powoływanymi opracowaniami w branży hydrogeologicznej, gdzie widnieją różne (w zależności od czasu powstania opracowania) nazewnictwa studzien jak np. „studnia S1”, „studnia Nr S1”, „studnia Nr 1” – wprowadza się ujednolicające określenia:

- a/. Sw1 – oznaczające studnię zastaną zlokalizowaną na działce ewid. Nr 71/8,
- b/. Sw2 – oznaczającą studnię zastaną zlokalizowaną na działce ewid. Nr 70/2,
- c/. Sw3 – oznaczającą studnię projektowaną zlokalizowaną na działce ewid. Nr 71/5.

Aktualnie ujęcie składa się z 2 studzien wierconych (Sw1 i Sw2). Studnie ujmują zasoby IV-rzędowe.

Unormowane prawnie zasoby dyspozycyjne wynoszą 92,0 m<sup>3</sup>/h.

Wydajności eksploatacyjne studzien:

- a/. Sw1:  $Q_e = 61,0 \text{ m}^3/\text{h}$ ,
- b/. Sw2:  $Q_e = 39,0 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Rzędne zwierciadła statycznego (poniżej poziomu terenu) w zaokrągleniu:

- a/. Sw1:  $Z_s = 16,00 \text{ m ppt}$ ,
- b/. Sw2:  $Z_s = 17,00 \text{ m ppt}$ .

Depresje w warunkach  $Q_e$ :

- a/. Sw1:  $s = 17,10 \text{ m}$ ,
- b/. Sw2:  $s = 8,60 \text{ m}$ .

#### 1.2. Pompownia hydroforowa wody surowej i uzdatnionej.

W studniach zainstalowane są pompy typ GC3.05.  $Q_n = 35,0 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $H_{pn} = 87,00 \text{ msw}$ ,  $N_{sn} = 13,0 \text{ kW}$ .

Ciśnienie na wyjściu z SW uśrednione:  $H_w = 30,00 \text{ msw}$ .

W przypadku studni Sw1 wysokość podnoszenia uśredniona obliczona dla depresji  $s = 17,00$  m, zwierciadła statycznego:  $H_{st} = 16,00$  m oraz strat liniowych i miejscowych w SW:  $H_{str} = 10,00$  msw wyniesie:  $H_p = 73,00$  msw.

Ww. wysokość podnoszenia odpowiada wydajności pompy:  $Q_p = 44,0$  m<sup>3</sup>/h.

W przypadku studni Sw2 wysokość podnoszenia uśredniona obliczona dla depresji:  $s = 9,00$  m, zwierciadła statycznego:  $H_{st} = 17,00$  m oraz strat liniowych i miejscowych w SW:  $H_{str} = 10,00$  msw wyniesie:  $H_p = 66,00$  msw.

Ww. wysokość podnoszenia odpowiada wydajności pompy:  $Q_p = 46,0$  m<sup>3</sup>/h.

Razem w szczytach potrzeb wydajność pomp dochodzi do:  $Q = 90,0$  m<sup>3</sup>/h.

Zbiorniki hydroforowe o śr. 180 cm (3 szt) o pojemności 6,30 m<sup>3</sup> każdy.

### 1.3. Technologia uzdatniania.

Zastana technologia uzdatniania oparta jest na filtracji ciśnieniowej dwustopniowej z napowietrzaniem wody surowej. Filtracja na złożach kwarcowych i kwarcowych aktywnych.

Filtry o śr. 140cm – 8 szt: powiązane pod względem hydraulicznym szeregowo-równolegle. Dyspozycyjne powierzchnie filtracji:

a/. I stopień filtracji:  $F_{dysp} = 6,20$  m<sup>2</sup>,

b/. II stopień filtracji:  $F_{dysp} = 6,20$  m<sup>2</sup>.

Płukanie ręczne wodą surową z pompowni ze zrzutem I-go filtratu. Płukanie odbywa się wodą z hydroforów. Orientacyjna ilość ścieków:  $Q_{pł} = 30,0$  m<sup>3</sup>/płukanie.

Kontakt wody surowej ze sprężonym powietrzem w 1 aeratorze pojemnościowym o śr. 50 cm i pojemności 0,25 m<sup>3</sup>. Sprężone powietrze ze sprężarki VAN-E.

Technologia uzdatniania obciążana jest wg. informacji Eksploatatora przepływami na poziomie:  $Q_{obc} = 45,0 - 90,0$  m<sup>3</sup>/h.

Prędkość filtracji wynosi:

a/. dla  $Q_{obc} = 45,0$  m<sup>3</sup>/h:  $v_f = Q_{obc} / F_{dysp} = 45,0 / 6,20 = 7,3$  m/h,

b/. dla  $Q_{obc} = 90,0$  m<sup>3</sup>/h:  $v_f = 90,0 / 6,20 = 14,5$  m/h.

Czas kontaktu wody surowej z powietrzem wynosi:

a/. dla  $Q_{obc} = 45,0$  m<sup>3</sup>/h:  $t_k = V \times 60 / Q_{obc} = 0,27 \times 60 / 45,0 = 0,36$  min,

b/. dla  $Q_{obc} = 90,0$  m<sup>3</sup>/h:  $t_k = V \times 60 / Q_{obc} = 0,27 \times 60 / 90,0 = 0,18$  min.

Urządzenia charakteryzuje duże zużycie techniczne.

### 1.4. Odbiornik ścieków technologicznych.

Odbiornikiem ścieków technologicznych jest rzeka Awissa. Ścieki są wstępnie podczyszczane w sześciokomorowym osadniku o pojemności całkowitej ok. 38,0 m<sup>3</sup> i czynnej ok. 20,0 m<sup>3</sup>.

### 1.5. Charakterystyka technologiczna wody uzdatnianej.

Odniesienie się do charakterystyki fizykochemicznej wody surowej ze studzien Sw1 i Sw2 przeprowadzono w opracowaniu wg. poz. 6 k/. cz. ogólna. Niniejsze opracowanie należy traktować względem ww. jako wykonawcze, w którym rozwiązania techniczno-technologiczne wynikające z:

a/. oceny technologicznej wody surowej,

b/. oceny pracy zastanej technologii uzdatniania,

c/. oceny przyczyn obserwowanego stopnia uzdatniania –

zostały podjęte na podstawie koncepcji i traktowane są jako wiążące w fazie wykonawczej.

Charakterystyka technologiczna cytowana na podstawie opracowania wg. poz. 6 k/. cz. ogólna przedstawia się jak niżej.

Jak wskazują wyniki badań technologicznych – woda surowa (niezależnie z której studni będzie czerpana) może być skutecznie uzdatniona do stanu pożądanego w wyniku:

- a/. napowietrzenia z odgazowaniem przed I i II stopniem uzdatniania,
- b/. filtracji dwustopniowej na złożach kwarcowych (I stopień uzdatniania) i katalitycznych (II stopień uzdatniania).

Uzyskane wyniki wskazują, że możliwa jest eksploatacja technologii uzdatniania z prędkościami filtracji w granicach górnych:  $v_f = 10,0$  do  $15,0$  m/h.

Na podstawie pracy zastanej technologii uzdatniania można sformułować następujące wnioski:

- a/. żelazo występujące w wodzie surowej jest żelazem w formie nieorganicznej i usuwane jest w wyniku napowietrzania wody,
- b/. mangan występujący w wodzie surowej występuje również w formie nieorganicznej i usuwany jest w warunkach katalitycznych oraz w wyniku napowietrzania wody,
- c/. na skuteczność usuwania żelaza prędkość filtracji nie ma istotnego wpływu w granicach obserwowanych wielkości,
- d/. na skuteczność usuwania manganu prędkość filtracji najprawdopodobniej ma wpływ,
- e/. na skuteczność usuwania amoniaku prędkość filtracji ma wpływ,
- f/. skuteczne usuwanie manganu jest uwarunkowane usunięciem na I stopniu filtracji żelaza do stężenia nie większego niż  $0,10$  mg/l,
- g/. mętność wody jest związana z żelazem.
- h/. w wyniku odgazowania wody surowej musi mieć miejsce obniżenie stężenia dwutlenku węgla, skoro obserwowany jest wzrost pH,
- i/. amoniak usuwany jest na I i/lub II stopniu uzdatniania w procesach biochemicznych. Ponadto stwierdza się, że:

- a/. w wyniku eksploatacji ujęcia żelazo ustabilizowało się na poziomie  $2,00$  mg/l, mangan na poziomie  $0,13$  mg/l, amoniak na poziomie  $1,709$  mg/l, utlenialność na poziomie  $2,50$  mg/l a twardość ogólna na poziomie  $15$  stopni N,
- b/. twardość ogólna równa zasadowości ogólnej ma cechę generalnie węglanową (nadawaną przez kwaśne węglany wapnia i magnezu),
- c/. śladowa obecność twardości nie węglanowej, związanej najprawdopodobniej z jonami sodu nie ma wpływu ograniczającego na naruszenie równowagi węglanowej w wyniku napowietrzania wody i podniesienie pH,
- d/. amoniak wiązany jest na zasadzie biologicznej a nie utleniania i odgazowywania o czym świadczą niskie stężenia azotynów i azotanów w wodzie uzdatnionej,
- e/. niskie i ustabilizowane stężenia chlorków i siarczanów oraz niska utlenialność wskazują na brak kontaktu wody ujmowanej z wodami podskórnymi.

W podsumowaniu oceny jw. stwierdza się, że woda surowa daje się skutecznie uzdatniać w zakresie usuwania Fe, Mn, amoniaku oraz obniżania barwy i utlenialności w wyniku zastosowania następującej technologii uzdatniania:

- a/. napowietrzanie ciśnieniowe wody surowej z odgazowaniem,
- b/. filtracja I stopnia na złożach sedymentacyjnych (usuwanie żelaza i amoniaku),
- c/. napowietrzanie ciśnieniowe wody po I stopniu uzdatniania z odgazowaniem,
- d/. filtracja II stopnia na złożach aktywnych (usuwanie manganu).

Proponowane parametry technologiczne:

- a/. prędkość filtracji na wysokości I i II stopnia:  $v_{fmax} = 12,5$  m/h,
- b/. napowietrzanie ciśnieniowe w ilości 10% obciążenia technologii uzdatniania,
- c/. filtracja I stopnia na złożach sedymentacyjnych o wysokości w-wy czynnej  $100$  cm,
- d/. filtracja II stopnia na złożach katalitycznych i zwirowych o wysokości w-wy czynnej  $2 \times 50$  cm,
- e/. płukanie filtrów wodą uzdatnioną z prędkością  $40,0$  m/h oraz sprężonym powietrzem z prędkością  $60,0$  m/h.



## 2. Schemat technologiczny projektowanej SW.

W rozwiązaniach projektowanych podtrzymano zastany schemat technologiczny uzdatniania (filtracja ciśnieniowa dwustopniowa z napowietrzaniem ciśnieniowym) uznając go jako sprawdzony w czasie wieloletniej eksploatacji tzn. skuteczny dla wód o dysponowanym składzie fizykochemicznym.

Odstąpiono od zastanego schematu technologicznego pompowania na rzecz pompowania dwustopniowego z pojemnością wyrównawczą wody uzdatnionej.

Podtrzymano zastaną gospodarkę ściekami technologicznymi i sanitarnymi oraz osadami odstępując od zastanego osadnika.

### W zakresie technologii pompowania zaprojektowano:

- a/. pompownię I stopnia wody surowej o wydajności 120,0 m<sup>3</sup>/h,
- b/. pompownię II stopnia wody uzdatnionej o wydajności 140,0 m<sup>3</sup>/h,
- c/. pompownię płuczną o wydajności 220,0 m<sup>3</sup> (płukanie wodą) i 300,0 m<sup>3</sup>/h (płukanie powietrzem sprężonym),
- d/. zbiornik wyrównawczy wody uzdatnionej o pojemności całkowitej 654,5 m<sup>3</sup>.

Ponieważ pompownia II stopnia współpracować będzie z dwoma zbiornikami wyrównawczymi: SW „Płonka” oraz w PS „Łapy” – zbiornik w SW „Płonka” określono mianem Z1 a w PS „Łapy” mianem Z2.

### W zakresie technologii uzdatniania zaprojektowano:

- a/. uzdatnianie dwustopniowe metodą filtracji ciśnieniowej o wydajności 120,0 m<sup>3</sup>/h,
- b/. napowietrzanie wody surowej sprężonym powietrzem o wydajności 25,0 m<sup>3</sup>/h,
- c/. napowietrzanie i odgazowanie przed aeratorami oraz przed II stopniem uzdatniania,
- d/. dezynfekcję wody uzdatnionej za pomocą NaOCl dawką 0,8 mg/l.

### W zakresie gospodarki ściekami zaprojektowano:

- a/. osadnik na ścieki z płukania filtrów o pojemności całkowitej 86,0 m<sup>3</sup>,
  - b/. pompownię ścieków po osadniku o wydajności 10,0 m<sup>3</sup>/h,
  - c/. sukcesywny wywóz osadów z osadnika do lokalnej oczyszczalni ścieków.
- Powiązanie osadnika z odbiornikiem – zastana kanalizacja Dn250.

### W zakresie rurociągów technologicznych zewnętrznych zaprojektowano:

- a/. wymianę zastanego rurociągu Dz110 wody surowej ze studni Sw2,
- b/. rurociągi Dz160 i Dz225 wody surowej ze studzien Sw1, Sw2 i Sw3 do technologii uzdatniania,
- c/. rurociągi Dz160 i Dz225 wody uzdatnionej z technologii uzdatniania do zbiornika wyrównawczego,
- d/. rurociąg 2 x Dz250 wody uzdatnionej z pompowni II stopnia do sieci miejskiej,
- c/. rurociąg Dz250 wody uzdatnionej ze zbiornika wyrównawczego do pompowni II stopnia,
- e/. rurociąg Dz225 wody uzdatnionej z technologii uzdatniania do zbiornika wyrównawczego,
- f/. kanalizację Dz250 ścieków z płukania filtrów przed osadnikiem,
- g/. kanalizację Dz90 i Dz250 ścieków po osadniku,
- h/. kanalizację Dz160 odwodnienia posadzek,
- i/. kanalizację Dz160 ścieków sanitarnych,
- j/. kanalizację Dz200 wód spustowych i przelewowych ze zbiornika wyrównawczego.

### W zakresie instalacji sanitarnych zaprojektowano:

- a/. osuszanie powietrza,
- b/. ogrzewanie wodne niskotemperaturowe pompą ciepła oraz (lokalnie) elektryczne konwekcyjne,

- c/. wentylację grawitacyjną ze wspomaganiem mechanicznym wywiewną,
- d/. wentylację grawitacyjną ze wspomaganiem mechanicznym wywiewną z węzła sanitarnego,
- e/. wentylację mechaniczną wywiewną z węzła NaOCl,
- f/. instalację wod-kan i ccw,
- h/. instalację do podlewania zieleni,
- i/. instalację odwodnienia posadzek.

### 3. Bilans potrzeb wodnych.

#### 3.1. Potrzeby bytowo-gospodarcze.

Wg. Zał. Nr 1 zapotrzebowania dobowe i godzinowe w rozbiu na WP i WŁ przedstawiają się następująco:

Odbiorcy wody w WŁ.

a/. $Q_{d\acute{s}rw\acute{l}}$ =	1694,0 m <sup>3</sup> /d,
b/. $Q_{dmaxw\acute{l}}$ =	2079,0 m <sup>3</sup> /d,
c/. $Q_{hmaxw\acute{l}}$ =	140,0 m <sup>3</sup> /h.

Odbiorcy wody w WP.

a/. $Q_{d\acute{s}rwp}$ =	478,0 m <sup>3</sup> /d,
b/. $Q_{dmaxwp}$ =	497,0 m <sup>3</sup> /d,
c/. $Q_{hmaxwp}$ =	50,0 m <sup>3</sup> /h.

Razem zapotrzebowania dobowe.

a/. $Q_{d\acute{s}r}$ =	2172,0 m <sup>3</sup> /d,
b/. $Q_{dmax}$ =	2576,0 m <sup>3</sup> /d.

Procentowo (w odniesieniu do  $Q_{dmax}$ ):

a/. WŁ: k =	80%,
b/. WP: k =	20%.

#### 3.2. Potrzeby ppoż.

WŁ.

- a/.  $Q_{po\acute{z}w\acute{l}} = 20,0 \text{ l/s} = 72,0 \text{ m}^3/\text{h}$ ,
- b/. lub zapas wody w zbiorniku wyrównawczym  $V_{po\acute{z}} = 200 \text{ m}^3$ .

WP.

- a/.  $Q_{po\acute{z}wp} = 10,0 \text{ l/s} = 36,0 \text{ m}^3/\text{h}$ ,
- b/. lub zapas wody w zbiorniku wyrównawczym  $V_{po\acute{z}} = 100 \text{ m}^3$ .

#### 3.3. Zapotrzebowania obliczeniowe.

Zapotrzebowania obliczeniowe dobowe łącznie dla WŁ i WP wyniosą:

a/. $Q_{d\acute{s}r} \sim$	2200,0 m <sup>3</sup> /d,
b/. $Q_{dmax} \sim$	2600,0 m <sup>3</sup> /d.

Powyższe zapotrzebowania będą mogły być zrealizowane dla 100% WŁ w oparciu o ujęcie w SW „Płonka” o ile obserwowane w WŁ rozbiory dobowe nie przekroczą 2100,0 m<sup>3</sup>/d.

#### 3.4. Wskaźniki potrzeb jednostkowych.

Dyspozycyjne wskaźniki potrzeb jednostkowych przedstawiają się następująco:

### 3.4.1. Odbiorcy wody w Wł.

- a/. zapotrzebowanie wody na 1 gospodarstwo w dobie potrzeb średnich:  
 $W1_{\text{śr}} =$  0,44 m<sup>3</sup>/Gxd,
- b/. zapotrzebowanie wody na 1 mieszkańca w dobie potrzeb średnich:  
 $W2_{\text{śr}} =$  0,11 m<sup>3</sup>/Mxd.
- c/. zapotrzebowanie wody na 1 gospodarstwo w dobie potrzeb maks:  
 $W1_{\text{max}} =$  0,54 m<sup>3</sup>/Gxd,
- d/. zapotrzebowanie wody na 1 mieszkańca w dobie potrzeb maks:  
 $W2_{\text{max}} =$  0,13 m<sup>3</sup>/Mxd.

### 3.4.2. Odbiorcy wody w WP.

- a/. zapotrzebowanie wody na 1 gospodarstwo w dobie potrzeb średnich:  
 $W1_{\text{śr}} =$  0,40 m<sup>3</sup>/Gxd,
- b/. zapotrzebowanie wody na 1 mieszkańca w dobie potrzeb średnich:  
 $W2_{\text{śr}} =$  0,10 m<sup>3</sup>/Mxd.
- c/. zapotrzebowanie wody na 1 gospodarstwo w dobie potrzeb maks:  
 $W1_{\text{max}} =$  0,42 m<sup>3</sup>/Gxd,
- d/. zapotrzebowanie wody na 1 mieszkańca w dobie potrzeb maks:  
 $W2_{\text{max}} =$  0,10 m<sup>3</sup>/Mxd.

## 4. Technologia pompowania.

### 4.1. Pompownia I stopnia.

#### 4.1.1. Pompy.

Z uwagi na odstępianie od pompowania jednostopniowego na rzecz dwustopniowego zrezygnowano z wykorzystania zastanych pomp.

Wydajności pompowni I stopnia:

- a/.  $Q_{pl} = 120,0$  m<sup>3</sup>/h, gdy pracować będą studnie Sw1 i Sw3,  
 b/.  $Q_{pl} = 100,0$  m<sup>3</sup>/h, gdy pracować będą studnie Sw1 i Sw2 lub Sw3 i Sw2.

Wydajności jw. będą zweryfikowane po wybudowaniu studni Sw3 i przeprowadzeniu pompowania, ustalającego zasoby eksploatacyjne rozbudowanego o studnię Sw3 ujęcia.

Zabezpieczenie przed suchobiegiem za pomocą sond lustra wody.

Dobór pomp I stopnia i charakterystyki nominalne wg. Zał. Nr 1. Lokalizacja w schemacie technologicznym wg. Rys. Nr 3S.

Kryteria równoważności wg. STWiOR.

#### 4.1.2. Obudowa i uzbrojenie studzien.

Przewiduje się rozbiórkę zastanych obudów studzien Sw1 i Sw2 (kręgi betonowe o śr. 150cm w obudowie nasypowej) i obudowy prefabrykowane nadziemne dla średnicy rury tłocznej Dn150. Obudowy ocieplone z ogrzewaniem elektrycznym.

Kompletność uzbrojenia obudowy:

- a/. głowica dla rur o śr. 150mm,  
 b/. wodomierz śrubowy Dn150,  
 c/. zawór zwrotny Dn150,  
 d/. przepustnica odcinająca Dn150.

Rurociągi tłoczne w studniach ze stali nierdzewnej Dn150.

Obudowy i uzbrojenie obudów wg. Rys. Nr 18S i 19S. Lokalizacja w planie wg. Rys. Nr 2S.

Kryteria równoważności wg. STWiOR.

#### 4.2. Pompownia II stopnia.

Zaprojektowano pompownię II stopnia typu zestaw pompowy, składający się z 5 pomp - kpl 1 na bazie pompy składowej o charakterystyce nominalnej:  $Q_n = 30,0 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $H_n = 45,0 \text{ msw}$ ,  $N_s$  (silnik) = 5,5 kW. Funkcja stabilizacji ciśnienia za wyjściu na zasadzie powiązania obrotów z wielkością poboru wody (przetwornica obrotów). Po jednej przetwornicy na pompę.

Jedna (dowolna) z pomp jest pompą rezerwową na zasadzie tzw. rezerwy roboczej.

Pompownia zasilać będzie bezpośrednio sieć wodociągową w WP oraz pośrednio (za pośrednictwem PS „Łapy”) sieć wodociągową w WŁ.

Wydajność pompowni sterowana w funkcji zmian ciśnienia w kolektorze tłocznym w stosunku do nastawionego. Wysokości podnoszenia nastawiane w zakresie 0,40 - 0,25 MPa.

Wymagana wysokość podnoszenia wg. obliczeń hydraulicznych (nie łączy się w obliczeniach skróconych) uwzględniająca pracę pompowni w ciągu dnia, nocy, sytuacji rozbioru ppoż i awarii sieci wodociągowej w wybranych miejscach):  $H_p = 32,00 \text{ msw}$ .

Po uwzględnieniu słupa wody w zbiorniku wyrównawczym ciśnienie dyspozycyjne na wyjściu z pompowni wyniesie 0,35 MPa.

Pompownia będzie pracować na charakterystyce stanowiącej 96% nominalnej z wydajnościami w warunkach pracy:

a/. 4 pomp -  $Q_{pII} = 142,0 \text{ m}^3/\text{h}$ ,

b/. 5 pomp -  $Q_{pII} = 177,0 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Z uwagi na stosunkowo duże ciśnienia statyczne w części węzłów w sieci wodociągowej w Płonce Strumiance i Płonce Kościelnej w godzinach nocnych – przewidziano program obniżonych o minimum 5,00 msw ciśnień nocnych. Obniżenie jw. będzie przeprowadzone w trybie zmiany w automatyce pompowni II stopnia charakterystyki pomp – z 96 na 90% - np. w godzinach od 11 w nocy do 6 rano.

Ze względu na uniknięcie ciśnień statycznych w sieci wodociągowej większych niż 0,50 MPa (np. w wyniku awarii przetwornic obrotów) zaprojektowano zawór bezpieczeństwa Dn100/150.

Pompownia współpracować będzie ze zbiornikiem hydroforowym o poj. całkowitej 1,5 m<sup>3</sup>  $P_n = 1,0 \text{ MPa}$ .

Uzbrojenie projektowane pompowni:

a/. zasawa Dn200 po stronie ssawnej i tłocznej,

b/. amortyzatory Dn200 po stronie ssawnej i tłocznej,

c/. zawór bezpieczeństwa sprężynowy Dn100/150.

Pompownia w wykonaniu indywidualnym w zakresie średnic kolektorów ssawnego i tłoczego (Dn200).

Sterowanie pompownią 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 jw.

Dobór pompowni II stopnia i charakterystyka nominalna wg. Zał. Nr 1. Lokalizacja pompowni w schemacie technologicznym wg. Rys. Nr 3S. Szczegóły rozwiązań wg. Rys. Nr 4S, 5S i 8S.

Kryteria równoważności wg. STWiOR.

#### 4.3. Pompownia płuczna.

Zaprojektowano pompownię płuczną składającą się z pompy i dmuchawy powietrza.

Pompa z podwójnym silnikiem o charakterystyce nominalnej wg. Zał. Nr 1 - szt 1. Na czas płukania pracować będzie jeden silnik. Drugi pełnić będzie funkcje rezerwy na stanowisku.

Dmuchała o charakterystyce nominalnej wg. Zał. Nr 1 - szt. 2.

Uzbrojenie pompy:

- a/. zasawa Dn200 i amortyzator Dn200 po stronie ssawnej,
- b/. amortyzator Dn150, zawór membranowy Dn150, przepustnica Dn150 z napędem pneumatycznym i zawór zwrotny Dn150 po stronie tłocznej.

Uzbrojenie dmuchawy:

- a/. zawór zwrotny Dn80 i przepustnica Dn80 z napędem pneumatycznym po stronie tłocznej,
- b/. filtr powietrza po stronie ssawnej (w komplecie wyposażenia dmuchawy),
- c/. zawór nadmiarowy po stronie tłocznej (w komplecie wyposażenia dmuchawy).

Na wysokości kolektorów tłocznych pompy i dmuchaw powietrza zaprojektowano przepustnice z napędami pneumatycznymi. Rozwiązanie jw. z uwagi na zapobieżenie przepływowi wody ze zbiornika wyrównawczego do filtrów w czasie postoju technologii uzdatniania. Napęd z regulatorami czasu otwarcia i zamknięcia. Przepustnice będą w czasie filtracji zamknięte i otwarte na czas płukania filtru.

Lokalizacja w schemacie technologicznym wg. Rys. Nr 3S. Szczegóły rozwiązań wg. Rys. Nr 4S, 5S i 8S.

Kryteria równoważności wg. STWiOR.

#### 4.4. Zbiornik wyrównawczy wody uzdatnionej.

Pojemność wyrównawczą wody uzdatnionej zbilansowano wspólnie dla WP i WŁ – z uwagi na powiązanie funkcji pompowni II stopnia w SW „Płonka” (zasilanej ze zbiornika Z1) z napełnianiem zbiornika Z2 w PS „Łapy”.

Zaprojektowany system pompowania wody uzdatnionej do odbiorców przewiduje budowę dwóch zbiorników wyrównawczych: jednego w SW „Płonka” (Z1) i drugiego w PS „Łapy” (Z2).

Zaprojektowano zbiornik wolnostojący dwukomorowy kołowy o średnicy wewn. 12,00 m i wysokości wewn. 5,60 m. Pojemność całkowita – 654,5 m<sup>3</sup>.

Zagospodarowanie pojemności jw:

- |   |                        |
|---|------------------------|
| a/. pojemność martwa górna i dolna: $V_m =$     | 135,6 m <sup>3</sup> , |
| b/. zapas ppoż: $V_{poż} =$                     | 300,0 m <sup>3</sup> , |
| c/. zapas do płukania filtrów: $V_{pł} =$       | 52,0 m <sup>3</sup> ,  |
| d/. pojemność dyspozycyjna wyrównawcza: $V_w =$ | 166,9 m <sup>3</sup> . |

Pojemność wyrównawcza 166,9 m<sup>3</sup> jest większa od wymaganej (122,0 m<sup>3</sup>).

Zapasy ppoż ustanowiono dla potrzeb:

- |            |                      |
|------------|----------------------|
| a/. WP     | 100m <sup>3</sup> ,  |
| b/. WŁ     | 200m <sup>3</sup> ,  |
| c/. razem: | 300 m <sup>3</sup> . |

W związku z powyższym w zbiorniku Z2 zapas ppoż nie będzie ustanawiany.

Ponieważ wymagania ppoż spełnione są (niezależnie od ustanowionego zapasu ppoż) ze względu na wydajność źródła wody większą od obowiązujących ( $Q_{poż} = 36,0$  m<sup>3</sup>/h dla WP oraz  $Q_{poż} = 72,0$  m<sup>3</sup>/h dla WŁ), dopuszcza się w trakcie eksploatacji SW „Płonka” wykorzystanie 100% zapasu ppoż do celów wyrównawczych.

Lokalizacja w schemacie technologicznym wg. Rys. Nr 3S. Analiza pojemności czynnej zbiorników Z1 i Z2 wg. Zał. Nr 1. Szczegóły rozwiązań wg. Rys. Nr 14S, 15S i 16S.

#### 4.5. Pompownia sprężonego powietrza.

Zaprojektowano pompownię hydroforową sprężonego powietrza w oparciu o sprężarkę o charakterystyce wg. Zał. Nr 1 - szt 2.

Kryteria równoważności wg. STWiOR.

Pompownia współpracować będzie z zewnętrznym zbiornikiem hydroforowym o poj. 900 m<sup>3</sup> (lub równoważnym) – szt 1.

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 mikrona,
- b/. usuwanie oleju płynnego do ilości pozostałej nie większej niż 0,01 mg/m<sup>3</sup>,
- c/. osuszanie do punktu rosy –70 stp C.

Oczyszczanie wg. a/. i b/. na filtrach powietrza

- a/. Dn 25 (filtr standardowy),
- b/. Dn 25 (filtr dokładny).

Lokalizacja w schemacie technologicznym wg. Rys. Nr 3S. Szczegóły rozwiązań wg. Rys. Nr 6S.

## 5. Technologia uzdatniania.

### 5.1. Filtry.

Zaprojektowano filtrację ciśnieniową dwustopniową na filtrze o śr. 250cm - szt 4. Filtry powiązane na zasadzie szeregowo-równoległej w dwa równoległe w stosunku do siebie zespoły, oznaczone jako Nr I i II.

Wydajności dyspozycyjne technologii uzdatniania dla czasu pracy technologii uzdatniania T = 22 h/dobę:

- a/. dla Q<sub>th</sub> = 100,0 m<sup>3</sup>/h, Q<sub>td</sub> = 2200,0 m<sup>3</sup>/d,
- b/. dla Q<sub>th</sub> = 120,0 m<sup>3</sup>/h, Q<sub>td</sub> = 2640,0 m<sup>3</sup>/d,
- c/. dla v<sub>f</sub> = 15,0 m/h: Q<sub>th</sub> = 147,0 m<sup>3</sup>/h, Q<sub>td</sub> = 3238,0 m<sup>3</sup>/d.

W przypadku odcięcia awaryjnego jednego zespołu (wymiana lub uzupełnienie złoża, likwidacja skażenia bakteryjnego złoża itp.) obciążenie drugiego liczone dla v<sub>f</sub> = 15,0 m/h wyniesie: Q<sub>th</sub> = 74,0 m<sup>3</sup>/h. Prędkość jw. należy traktować jako możliwą z punktu widzenia hydrauliki lecz warunkową z punktu widzenia pożądanych efektów uzdatniania. Uznanie ww. prędkości jako eksploatacyjnej wymagać będzie potwierdzenia w dłuższym czasie eksploatacji.

Filtry w wykonaniu ciśnieniowym P<sub>n</sub> = 0,67 MPa oraz indywidualnym w zakresie:

- a/. układu kolektorów (2 filtry - lewy i 2 filtry - prawy),
- b/. wzajemnego zorientowania wejść/wyjść.
- c/. lokalizacji włączów rewizyjnych bocznych.

Uzbrojenie zespołu filtrów Fe/Mn:

- a/. przepustnica Dn150 na wejściu wody surowej do zespołu,
- b/. zawór zwrotny Dn150, wodomierz Dn150 i zawór membranowy Dn150 na wyjściu wody uzdatnionej z zespołu,
- c/. zawór Dn40 na spuszczeniu przy każdym filtrze,
- d/. kolektor Dn150 wód popłucznych z przejściem na zasadzie przerwy powietrznej do zwężki Dn400/250 – wspólny dla każdego zespołu,
- e/. kolektor Dn40 dekompresji z zaworem elektromagnetycznym Dn40 przy każdym filtrze,
- f/. kolektor Dn20 odgazowania automatycznego z zaworem Dn20 przy każdym filtrze,
- g/. węzeł sprężonego powietrza Dn20 przy filtrze Mn.

Zaprojektowany filtr jest urządzeniem skonstruowanym dla pracy pod obciążeniem dwoma mediami roboczymi: wodą i sprężonym powietrzem. W świetle ww. cechy technologicznej jest urządzeniem łączącym w sobie filtr jako taki i hydrofor. Filtr Mn posiada uzbrojenie wewnętrzne pozwalające na wytworzenie tzw. poduszki powietrza w filtrze, która to cecha zapewnia lokalne napowietrzanie i odgazowanie wody. Powyższa zasada została wykorzystana w filtrze Mn w celu dodatkowego napowietrzenia i odgazowania wody przed II stopniem uzdatniania.

Filtr z dnem płytowo-dyszowym płaskim. Dysze ze stali nierdzewnej o prześwicie 3mm.

Wprowadzanie powietrza sprężonego do płukania pod dno płytowo-dyszowe.  
Kryteria równoważności wg. STWiOR.  
Dobór filtrów wg. Zał. Nr 1. Lokalizacja w schemacie technologicznym wg. Rys. Nr 3S. Szczegóły wg. Rys. Nr 4S, 5S, 6S, 7S, 8S i 9S.

#### 5.1.1. Płukanie filtrów.

Zaprojektowano płukanie filtrów wodą uzdatnioną i sprężonym powietrzem.

Częstotliwość płukań filtru obliczona w Zał. Nr 1 wynosi:

- a/. co 3 dni filtr I stopnia,
- b/. co 14 dni filtr II stopnia.

Liczba filtrów płukanych w ciągu doby – 2 filtry.

#### 5.1.2. Złoża filtracyjne.

Zasadę montażu złożów filtracyjnych podano na Rys. Nr 10S.

Układ zasypowy złożów w filtrze I stopnia (licząc od góry):

- a/. warstwa filtracyjna: złożo  $\text{CaCO}_3$  o wysokości nasypowej 100 cm,
- b/. warstwa podtrzymująca - żwir B: 1,6 – 2,5 mm o wysokości nasypowej 10 cm,
- e/. warstwa podtrzymująca - żwir A: 3,0 – 5,0 mm o wysokości nasypowej 10 cm.

Kryteria równoważności wg. STWiOR.

Układ zasypowy złożów w filtrze II stopnia (licząc od góry):

- a/. warstwa alkalizująca (tracona): złożo dolomitowe o wysokości nasypowej 10 cm,
- b/. warstwa filtracyjna: złożo braunsztynowe o wysokości nasypowej 40 cm,
- c/. warstwa filtracyjna: piasek kwarcowy 0,8 – 2,0 mm o wysokości nasypowej 60 cm,
- d/. warstwa podtrzymująca - żwir B: 1,6 – 2,5 mm o wysokości nasypowej 10 cm,
- e/. warstwa podtrzymująca - żwir A: 3,0 – 5,0 mm o wysokości nasypowej 10 cm.

Kryteria równoważności wg. STWiOR.

Zasada wpracowania złoża zostanie podana na etapie uruchamiania instalacji.

Złożo dolomitowe instalowane jest jednorazowo; na etapie pierwszego uruchomienia technologii uzdatniania.

Wyklucza się stosowanie związków chloru na etapie aktywowania i eksploatacji złożów.

#### 5.1.3. Sterowanie pracą filtrów.

Sterowanie pracą filtrów automatyczne. Na etapie procesu płukania w szczególności sterowane będą:

- a/. dmuchawa powietrza,
- b/. pompa płuczna,
- c/. zawory e/m Dn20 napowietrzania wody,
- d/. zawór Dn40 dekompresji filtru,
- e/. przepustnica e/e Dn150 na wysokości pompy płucznej.

Rzeczywiste parametry pracy filtrów tj:

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

#### 5.2. Napowietrzanie wody.

Zaprojektowano napowietrzanie wody na wysokości:

- a/. aeratora zewnętrznego przed zespołami Fe/Mn – jako podstawowe,
- b/. filtrów II stopnia – jako lokalne w aeratorze wewnętrznym filtru II stopnia.

Napowietrzanie wg. a/. w aeratorze pojemnościowym - szt 2.

Aerator w wykonaniu indywidualnym w zakresie:

- a/. średnicy wejścia górnego: Dn150,
- b/. średnicy wyjścia dolnego: Dn150,
- c/. wysokości zbiornika.

Wypełnienie aeratora kształtkami przestrzennymi z polietylenu.

Odgazowanie wody automatyczne i ręczne do kolektora ścieków z płukania filtrów.

Uzbrojenie wężła sprężonego powietrza (podano dla jednego wężła):

- a/. zawór odcinający Dn20 (6 szt),
- b/. reduktor ciśnienia Dn20,
- c/. zawór zwrotny Dn20,
- d/. zawór elektromagnetyczny Dn20 o funkcji „normalnie zamknięty (NZ)”,
- e/. rotametr powietrza Dn20.

Uzbrojenie zespołu aeratorów:

- a/. przepustnica Dn150 na kolektorze zasilającym i powrotnym każdego aeratora,
- b/. obejście Dn150 aeratorów,
- c/. zawór spustowy Dn40 z każdego z aeratorów,
- d/. zawór odpowietrzający Dn20 na każdym z aeratorów,
- e/. odpowietrzenie ręczne Dn20.

Dobór aeratora wg. Zał. Nr 1. Lokalizacja w schemacie technologicznym wg. Rys. Nr 3S. Szczegóły wg. Rys. Nr 5S, 6S i 7S.

Kryteria równoważności wg. STWiOR.

### 5.3. Dezynfekcja.

Zaprojektowano dezynfekcję wody uzdatnionej na wysokości kolektora wyjściowego Dn200 wody uzdatnionej z zespołu Fe/Mn Nr II.

Przewiduje się dezynfekcję za pomocą 0,7% roztworu NaOCl, wyprodukowanego „na miejscu” z wodnego roztworu NaCl metodą elektrolizy.

Kompletne urządzenie składa się z:

- a/. elektrolizera,
- b/. zmiękczacza ze złożem regenerowanym NaCl,
- c/. zbiornika z nasyconym roztworem NaCl o poj. 50 dm<sup>3</sup> dla potrzeb zmiękczenia,
- d/. zbiornika z nasyconym roztworem NaCl o poj. 100 dm<sup>3</sup> dla potrzeb elektrolizera,
- e/. zbiornik z roztworem 0,5% NaOCl o poj. 100 dm<sup>3</sup> jako roboczy (do bezpośredniego dozowania),
- f/. podgrzewacza pojemnościowego wody.

Kryteria równoważności wg. STWiOR.

Zapotrzebowanie wolnego chloru i roztworu dezynfekującego:

- a/. godzinowe wolnego chloru ( $Q_{ht} = 120,0 \text{ m}^3/\text{h}$ ):  $G_h = 0,036 \text{ kg/h}$ ,
- b/. dobowe wolnego chloru w dobie średniej ( $Q_{dśr} = 2200,0 \text{ m}^3/\text{d}$ ):  $G_{dśr} = 0,7 \text{ kg/d}$ ,
- c/. dobowe wolnego chloru w dobie maksymalnej ( $Q_{dmax} = 2600,0 \text{ m}^3/\text{d}$ ):  $G_{dmax} = 0,8 \text{ kg/d}$ ,
- d/. godzinowe roztworu 0,7%:  $G_{rg} = 5,0 \text{ l/h}$ ,
- e/. dobowe roztworu 0,7% w dobie średniej:  $G_{rdśr} = 92,0 \text{ l/d}$ ,
- f/. dobowe roztworu 0,7% w dobie maksymalnej:  $G_{rdmax} = 108,0 \text{ m}^3/\text{d}$ .

Zużycie soli:

- a/. dobowe (dozowanie przez 24 godz/d):  $S_d = 2,5 \text{ kg/d}$ ,
- b/. roczne (dozowanie przez 365 dni/rok):  $S_r = 0,9 \text{ t/rok}$ .

Dozowanie NaOCl pompą membranową - szt 1 o charakterystyce wg. Zał. Nr 1.

Kryteria równoważności wg. STWiOR.

W pomieszczeniu wężła NaOCl przewidziano stanowisko o pow. 80x120cm, odpowiadające możliwości jednorazowego składowania 1,3 t NaOCl (wysokość składowania 1,30m). Ww. strefa składowania wymagać będzie uzupełniania zapasu soli co 1 rok.



## 6. Pomiar przepływu.

Zaprojektowano pomiar przepływu na wysokości:

- a/. obudów każdej ze studzien,
- b/. wejścia wody surowej do technologii uzdatniania,
- c/. wyjścia z pompowni płucznej,
- d/. wyjścia z pompowni II stopnia,
- e/. kolektorów Dn150 na wyjściu z filtrów II stopnia,
- f/. kolektora wody do celów technicznych SW (bytowo-gospodarcze, produkcja NaOCl i zasilanie pompy ciepła),
- g/. węzłów sprężonego powietrza przy aeratorach i filtrach II stopnia –

W przypadku a/. wodomierz śrubowy Dn150 stanowiący fabryczne uzbrojenie obudowy.

W przypadku b/. c/. d/. i e/. zaprojektowano wodomierz elektromagnetyczny.

W przypadku f/. wodomierz - pompa ciepła i Dn20 - pozostałe,

W przypadku g/. rotametr powietrza Dn20.

Kryteria równoważności wg. STWiOR.

Kompletację wodomierzy konsultować przed zamówieniem z nadzorem autorskim i dostawcą.

Na okoliczność awaryjnej wymiany wodomierza elektromagnetycznego przewiduje się zastosowanie tzw. atrapy kołnierzej o średnicy wodomierza i o długości zabudowy odpowiadającej długości wodomierza. Atrapa jw. (przewidziana dla wszystkich wodomierzy), winna stanowić wyposażenie SW. Z uwagi na warunki demontażowo-montażowe przewody na wysokości wodomierza poprowadzono z załamaniem w płaszczyźnie pionowej.

Lokalizacja w schemacie technologicznym wg. Rys. Nr 3S. Szczegóły wg. Rys. Nr 5S, 6S, 8S, 9S i 13S.

## 7. Przewody wewnętrzne i rurociągi zewnętrzne.

### 7.1. Przewody wewnętrzne.

#### 7.1.1. Budynek SW.

Na wysokości aeratorów zaprojektowano centralny węzeł rozdzielczy Dn200.

Zespoły filtrów powiązано dwoma równoległymi i bliźniaczymi układami przewodów technologicznych:

- a/. Dn150 i 200 wody surowej,
- b/. Dn150 i 200 wody uzdatnionej,
- c/. Dn150 wody do płukania filtru,
- d/. Dn150 i 250 ścieków z płukania filtru.

Na wejściu i wyjściu przewodów do i z aeratorów zaprojektowano odcięcia umożliwiające wyłączenie techniczne każdego z aeratorów a w przypadku filtrów – każdego zespołu Fe/Mn. Funkcję odcięcia na wejściu pełni przepustnica Dn150 a na wyjściu z zespołu - zawór membranowy Dn150, pełniący również funkcję sterowania przepływem przez zespół.

Na wejściu wody surowej do budynku SW i na wyjściu wody uzdatnionej zaprojektowano zasuwę odcinającą Dn200.

Odprowadzenie ścieków z płukania filtrów nad posadzką na zasadzie przerwy powietrznej (rozszerzenie przewodu Dn300 do średnicy 400mm).

Przewody sprężonego powietrza:

- a/. Dn20 i 40 dla potrzeb napowietrzania i odgazowania wody oraz pneumatyki,
- b/. Dn80 dla potrzeb płukania filtrów.

### 7.1.2. Zbiornik wyrównawczy.

Zaprojektowano niezależne i równoległe uzbrojenie obu komór zbiornika. W każdej z komór przewidziano:

- a/. przewód zasilający Dn200 z zasuwą Dn200,
- b/. przewód ssawny Dn250 z zasuwą Dn250,
- c/. przelew Dn200,
- d/. spust Dn200 z zasuwą Dn200.

Powiązanie spustu i przelewu w studniach o śr. 120cm.

### 7.2. Rurociągi zewnętrzne.

Programem wymiany objęto (z uwagi na ich stan techniczny) 100% zastanych rurociągów technologicznych zewnętrznych. Rurociągi zaprojektowano po trasach nowych w stosunku do uzbrojenia zastanego z uwagi na brak dostępnej informacji geodezyjnej o lokalizacji tego uzbrojenia.

Zaprojektowano:

- a/. wymianę zastanego rurociągu Dz110 wody surowej ze studni Sw2,
- b/. rurociągi Dz160 i Dz225 wody surowej ze studzien Sw1, Sw2 i Sw3 do technologii uzdatniania,
- c/. rurociągi Dz160 i Dz225 wody uzdatnionej z technologii uzdatniania do zbiornika wyrównawczego,
- d/. rurociąg 2 x Dz250 wody uzdatnionej z pompowni II stopnia do sieci miejskiej,
- e/. rurociąg Dz250 wody uzdatnionej ze zbiornika wyrównawczego do pompowni II stopnia,
- f/. rurociąg Dz225 wody uzdatnionej z technologii uzdatniania do zbiornika wyrównawczego,
- g/. kanalizację Dz250 ścieków z płukania filtrów przed osadnikiem,
- h/. kanalizację Dz90 i Dz250 ścieków po osadniku,
- i/. kanalizację Dz160 odwodnienia posadzek,
- j/. kanalizację Dz160 ścieków sanitarnych,
- k/. kanalizację Dz200 wód spustowych i przelewowych ze zbiornika wyrównawczego.

Lokalizacja w profilu została zaprojektowana (ze względu na niewielkie długości oraz brak istotnej kolizyjności) wyłącznie w zakresie rzędnych węzłowych osi podanych na Rys. Nr 2S.

Na rysunku jw. podano również wzajemne zbliżenia osiowe uzbrojenia krzyżującego się. W przypadkach nie opisanych należy przyjmować jako zasadę lokalizacji wysokościowej przykrycie minimalne nie mniej niż 140 cm (kanalizacja) w sytuacjach incydentalnych oraz nie mniej niż 1,60 cm (woda).

### 7.3. Węzły hydrantowe.

Lokalizację węzłów hydrantowych przedstawiono na Rys. Nr 2S. Obiekty SW obsługiwane będą:

- a/. hydrant nadziemny Dn80, zaprojektowany przy ogrodzeniu SW na rurociągu zastanym Dz110,
- b/. hydrant nadziemny Dn80, zaprojektowany poza ogrodzeniem SW na rurociągu projektowanym Dz250. Hydrant ten objęty jest niezależnym opracowaniem.

## 8. Rozwiązania materiałowe.

### 8.1. Przewody wewnętrzne.

Przewody wodne i kanalizacyjne pod posadzką w budynku SW z rur PE Pn = 1,0 MPa o połączeniach zgrzewanych (PE/PE) i kołnierzowych (PE/metal).

Kryteria równoważności wg. STWiOR.

W węzłach załamań, nawiązań oraz przejść do części instalacji nad posadzką kształtki żeliwne sferoidalne z wykładziną cementową wg. PN 84/H-74101 Pn = 1,0 MPa.

Kryteria równoważności wg. STWiOR.

Przewody technologiczne wodne z rur i kształtek ze stali nierdzewnej (sn) klasy OH18N9 Pn = 1,0 MPa o połączeniach spawanych i kołnierzowych.

Kryteria równoważności wg. STWiOR.

Przewody technologiczne sprężonego powietrza z rur i kształtek sn klasy OH18N9 Pn = 1,0 MPa o połączeniach zaprasowywanych.

Kryteria równoważności wg. STWiOR.

Przewody dozowania NaOCl z rur i kształtek PVC Pn = 1,6 MPa o połączeniach klejonych.

Kryteria równoważności wg. STWiOR.

#### 8.2. Rurociągi zewnętrzne.

Przewody z rur PE Pn = 1,0 MPa o połączeniach zgrzewanych (PE/PE) i kołnierzowych (PE/metal).

Kryteria równoważności wg. STWiOR.

#### 8.3. Prefabrykaty betonowe.

Prefabrykaty żelbetowe klasy wytrzymałościowej IA łączone na uszczelkę gumową. Przejścia szczelne wycinane w betonie. Stopnie włączowe montowane przez dostawcę.

Kryterium równoważności wg. STWiOR.

#### 8.4. Włazy.

Włazy żeliwne klasy D400 (osadnik oraz studnie Sa, Sb i Sc) oraz A15 (studnie spustu i przelewu).

Kryteria równoważności wg. STWiOR.

#### 8.5. Armatura.

Armatura odcinająca:

a/. zasuwka żel. kołn. z miękkim uszczelnieniem Pn=1,0 MPa

b/. przepustnica żel. międzykołn. Pn=1,0 MPa,

c/. zawór membranowy żel. kołn. Pn = 1,0 MPa,

d/. zawór przelotowy sn kulowy do powietrza Pn = 1,6 MPa,

e/. hydrant nadziemny Dn80.

Armatura zwrotna:

a/. zawór zwrotny żel. motylkowy Pn = 1,0 MPa,

Armatura pozostała:

a/. łącznik amortyzacyjny kołnierzowy stal. ocynk. Pn=1,0 MPa,

b/. kłapa zwrotna Dn200,

c/. łącznik rurowo-kołnierzowy żel. z zabezpieczeniem przed wysunięciem przewodu.

Kryteria równoważności wg. STWiOR.

#### 9. Gospodarka rodzajami ścieków.

Zaprojektowano rozdzielone zagospodarowanie ścieków deszczowych, technologicznych i sanitarnych. Przewidziano:

a/. odprowadzanie ścieków deszczowych w teren,

b/. oczyszczanie ścieków z płukania filtrów w osadniku,

c/. odprowadzanie ścieków z płukania filtrów, wód spustowych i przelewowych, wycieków z odgazowań oraz ścieków z posadzek do odbiornika,

e/. odprowadzanie ścieków z węzła wc do zbiornika szczelnego.

Dla ścieków wg. c/. zachowano dotychczasowy odbiornik – zastaną kanalizację (najprawdopodobniej PVC) Dz250p, nawiązaną do rzeki Awissy.

Przewiduje się wykorzystanie tej kanalizacji (w tym studzien, oznaczonych jako Sa, Sb i Sc).

Lokalizacja w rzucie wg. Rys. Nr 2S.

#### 9.1. Ścieki z płukania filtrów.

W aspekcie jakościowym, zanieczyszczenia w ściekach z płukania filtrów charakteryzuje obecność zawiesiny wodorotlenków żelaza trójwartościowego i manganu czterowartościowego. Zawiesina ta winna podlegać separacji grawitacyjnej w celu ochrony kanalizacji przed zamuleniem. Z punktu widzenia pracy technologii oczyszczania ścieków zawiesina wspomaga procesy sedymentacji wstępnej. Przewiduje się sukcesywny wywóz osadów z osadnika obsługującego SW do oczyszczalni ścieków.

Przewidywane ilości ścieków – 52,0 m<sup>3</sup>/d oraz 624,0 m<sup>3</sup>/m-c. Przewidywane ilości osadów – 0,08 m<sup>3</sup>/dobę oraz 3,2 m<sup>3</sup>/miesiąc.

Zaprojektowano osadnik trzykomorowy z kręgów żelbetowych o śr. 350cm i wysokości 300cm. Krąg z dnem monolitycznie związanym.

Pojemności charakterystyczne:

a/. całkowita: $V_c =$	86,0 m <sup>3</sup> ,
b/. czynna: $V_{cz} =$	68,0 m <sup>3</sup> ,
c/. osadowa: $V_o =$	12,0 m <sup>3</sup> .

Pojemność osadowa będzie opróżniana co kwartał.

Opróżnianie osadnika porcjami po 26 m<sup>3</sup> ciśnieniowe.

Pompa będzie opróżniała osadnik porcjami  $V_d = 26,0$  m<sup>3</sup> w ciągu 3 godzin.

W osadniku przewidziano przelew Dz250, współosiowy z przewodem tłocznym Dz63.

Włączenie ścieków po osadniku i przelewu z osadnika przewodem Dz250 do zastanej studni Sc na kanalizacji Dz250p.

Szczegóły wg. Rys. Nr 17S i 18S.

#### 9.2. Wody spustowe i przelewowe ze zbiornika wyrównawczego.

Zaprojektowano odprowadzenie ww. ścieków na zasadzie włączenia do zastanej kanalizacji Dz250p (za projektowanym osadnikiem) w każdej z komór studni Sb.

Na wysokości zbiornika wyrównawczego Z1 zaprojektowano studnię przelewową z kręgów o śr. 120cm.

Przewód przelewu zakończony klapą kanalizacyjną zwrotną Dn200.

Szczegóły wg. Rys. Nr 2S, 14S i 15S.

#### 9.3. Wycieki z odgazowań i awaryjne oraz ścieki z posadzek budynku SW.

Zaprojektowano odprowadzenie ww. ścieków na zasadzie włączenia do zastanej kanalizacji Dz250p w studni Sb (ścieki z hali pomp) oraz do projektowanej kanalizacji ścieków z płukania filtrów w budynku SW (dotyczy hali filtrów i węzła NaOCI).

Szczegóły wg. Rys. Nr 2S.

#### 9.4. Ścieki sanitarne.

Ścieki sanitarne powstawać będą w węźle sanitarnym budynku SW. Z uwagi na niewielką ilość tych ścieków, wynikającą z braku stałej obsługi SW, przewiduje się ich zagospodarowanie w zastanej studni Sa o śr. 120cm na zasadzie jej adaptacji na zbiornik szczelny i odcięcia od kanalizacji Dz250. Studnia będzie rozebrana a następnie ponownie zmontowana z pogłębieniem o 150cm i wyposażeniem w dno pełne szczelne.

Szczegóły wg. Rys. Nr 2S.

### 9.5. Ścieki deszczowe.

Zachowano zastaną zasadę odprowadzania ścieków deszczowych na teren.

### 9.6. Lokalizacja w planie i w profilu.

Lokalizacja rurociągów w planie wg. Rys. Nr 2S.

Na rysunku jw. podano również wzajemne zbliżenia osiowe do uzbrojenia krzyżującego się. W przypadkach nie opisanych należy przyjmować jako zasadę lokalizacji wysokościowej przykrycie minimalne nie mniej niż 140 cm (kanalizacja) w sytuacjach incydentalnych oraz nie mniej niż 1,60 cm (woda).

## 10. Instalacje wod-kan.

### 10.1. Woda zimna/ciepła.

Instalacja z rur i kształtek sn klasy OH18N9 Pn = 1,0 MPa o połączeniach zaprasowywanych.

Lokalizacja instalacji na ścianach i pod posadzką. Instalacja kotwiona na zasadzie przesuwnej (podpory) i nieprzesuwnej (punkty stałe).

Podgrzewacze pojemnościowe emaliowane o poj. 50 dm<sup>3</sup>.

Z uwagi na rozmiary obiegów ciepłej wody – nie przewiduje się cyrkulacji.

Szczegóły wg. Rys. Nr 13S.

Kryteria równoważności wg. STWiOR.

### 10.2. Woda do podlewania zieleni.

Zaprojektowano dwa stanowiska zaworów Dn20 do podlewania zieleni wokół budynku SW. Konstrukcja hydrauliczna instalacji pozwala na odwadnianie na okres temperatur ujemnych odcinków zlokalizowanych w ścianie.

Szczegóły wg. Rys. Nr 13S.

### 10.3. Kanalizacja sanitarna.

Odwodnienia punktowe sn klasy OH18N9.

Przybory sanitarne:

- a/. miska wc typu compact,
- b/. umywalki porcelanowe,
- c/. zlew jednokomorowy kamionkowy.

Wentylacja kanalizacji za pośrednictwem:

- a/. zastanego pionu Dz110 PVC, przewidzianego do wymiany,
- b/. pionu Dz50 PVC.

Szczegóły wg. Rys. Nr 13S.

### 10.4. Ogrzewanie.

Wskaźniki jednostkowych strat ciepła wynoszą:

- a/. część socjalna:  $w_j = 75,0 \text{ W/m}^3$ ,
- b/. część technologiczna:  $w_j = 15,0 \text{ W/m}^3$ .

W hali filtrów i pomp, pomieszczeniu dozoru, węźle NaOCl, magazynie oraz na korytarzu zaprojektowano ogrzewanie niskoparametrowe wodne z kotłowni, opartej na pompie wodnej ciepła. Temperatury wody ogrzewanej: zasilania +45 stopni C, powrotu +30 stopni C. Źródłem ciepła (woda grzejna) jest woda uzdatniona o temperaturze +8 stopni C, cyrkulowana ze zbiornika wyrównawczego i schładzana do 4 stopni C.

Zaprojektowano pompę ciepła - szt 1 o charakterystyce wg. Zał. Nr 1.

Kryteria równoważności wg. STWiOR.

Hala pomp i filtrów będzie ogrzewana nagrzewnicami wodnymi pracującymi na obiegu wewnętrznym.

Zaprojektowano nagrzewnicę wodną o charakterystyce wg. Zał. Nr 1 - szt 2.

Kryteria równoważności wg. STWiOR.

Pozostałe pomieszczenia (z wyjątkiem węzła wc, ogrzewanego grzejnikami elektrycznymi) ogrzewane grzejnikami płytowymi typ C. Moce i wymiary grzejników wg. Rys. Nr 12S.

Instalacja obiegu przez grzejniki i nagrzewnice z rur z polietylenu sieciowanego PEXc oraz kształtek i armatury mosiężnej  $P_n = 1,0$  MPa o połączeniach zaprasowywanych.

Zaprojektowano pompę o charakterystyce wg. Zał. Nr 1 z automatyczną redukcją nocną - szt 2.

Kryteria równoważności wg. STWiOR.

Lokalizacja instalacji na ścianach. Instalacja kotwiona na zasadzie przesuwnej (podpory) i nieprzesuwnej (punkty stałe). Punkty stałe systemowe wg. Rys. Nr 12S.

Instalacja obiegu przez wymiennik pompy ciepła z rur i kształtek sn klasy OH18N9  $P_n = 1,0$  MPa o połączeniach zaprasowywanych.

Zaprojektowano pompę obiegową o charakterystyce wg. Zał. Nr 1- szt 2.

Kryteria równoważności wg. STWiOR.

Lokalizacja instalacji na ścianach. Instalacja kotwiona na zasadzie przesuwnej (podpory). Szczegóły wg. Rys. Nr 13S.

#### 10.5. Instalacja osuszania powietrza.

Zakresem rzeczowym objęto halę filtrów i pomp. Zaprojektowano instalację opartą na centralnym osuszaniu powietrza na zasadzie sorpcji oraz na ukierunkowanym wprowadzaniu powietrza na wysokości wybranych elementów technologii uzdatniania i pompowania.

Zaprojektowano osuszacz powietrza sorpcyjny z pompą ciepła o charakterystyce wg. Zał. Nr 1 - szt 1.

Osuszacz będzie pracował w okresach temperatur dodatnich w funkcji wilgotności powietrza wewnętrznego. Na czas osuszania powietrza przewiduje się automatyczne zamykanie wywiewów i nawiewów.

Kryteria równoważności wg. STWiOR.

Odwadnianie osuszacza do studni Sb. Dobór osuszacza wg. Zał. Nr 1. Szczegóły wg. Rys. Nr 12S.

Przewody i kształtki z blachy stalowej galwanizowanej grub. 0,6mm. Przekroje kołowe. Połączenia na uszczelkę wargową i wcisk. Kotwienie na konsóle i obejmę systemowe.

#### 10.6. Wentylacja.

##### 10.6.1. Wentylacja dachowa.

Z uwagi na fakt, że:

a/. nie przewiduje się stałego i częstego pobytu obsługi w pomieszczeniu technologicznym (z wyjątkiem pobytów w celu kontroli pracy urządzeń, prowadzenia prac konserwacyjnych lub porządkowych),

b/. proces osuszania powietrza wymaga radykalnego ograniczenia wymiany powietrza - zaprojektowano instalację grawitacyjną nawiewną i wywiewną ze wspomaganiami mechanicznymi z możliwością niezależnej regulacji dopływu i pełnego odcinania powietrza nawiewanego oraz wywiewanego.

Nawiew:

odcinek przewodu D250 - szt. 3.

Wywiew:

wentylator hybrydowy o charakterystyce wg. Zał. Nr 1 - szt 2.

Kryteria równoważności wg. STWiOR.

Przewody i kształtki z blachy stalowej galwanizowanej grub. 0,6mm. Przekroje kołowe. Połączenia na uszczelkę wargową i wcisk. Kotwienie na konsole i obejmy systemowe.

Szczegóły wg. Rys. Nr 12S.

#### 10.6.2. Węzeł NaOCl i wc.

Zaprojektowano instalację wentylacji mechanicznej wywiewnej w węźle NaOCl i wc. Przewody i kształtki z blachy stalowej galwanizowanej grub. 0,6mm. Przekroje kołowe. Połączenia na uszczelkę wargową i wcisk.

W węźle NaOCl zaprojektowano wentylator osiowy o charakterystyce wg. Zał. Nr 1 - szt 1.

Kryteria równoważności wg. STWiOR.

W węźle wc zaprojektowano wentylator osiowy o charakterystyce wg. Zał. Nr 1- szt 1.

Nawiew do węzła sanitarnego i NaOCl na zasadzie zaciągania powietrza z pomieszczeń sąsiednich.

### 11. Wytyczne szczegółowe dla branży technologicznej.

#### 11.1. Podparcia i kotwienia przewodów.

Przewody podparć co 1,5 m. Podpory typu stelaże z wysięgnikami. Przewody kotwić do stelaży za pomocą obejm z wykładziną gumową po obwodzie wewnętrznym. Nie wykonywać kotwień na kształtkach. Stosować wyłącznie podpory atestowane.

W przypadku kolan stopowych nad posadzką wykonać fundamenty betonowe. Fundamenty licować materiałem licowania ścian w budynku.

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

Przed obciążeniem przewodów wodą należy je wypłukać. Próba ciśnienia przez obciążenie instalacji wykonanej wodą pod ciśnieniem próbnym 0,9 MPa. Filtry i urządzenia pompowe nie wymagają prób ciśnieniowych.

#### 11.3. Dezynfekcja.

Dezynfekcji poddawać instalację oraz zbiornik wyrównawczy. 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. Uwaga: dezynfekcji można poddawać wyłącznie złoża I stopnia. Dezynfekcja złoża II stopnia traktowana winna być jako ostateczność i przeprowadzana w porozumieniu z nadzorem autorskim.

#### 11.4. Przejścia przewodów na wysokości fundamentów.

Przejścia w rurach osłonowych stalowych na tych przewodach, które przebiegają bezpośrednio (na styku) pod ławami fundamentowymi lub przechodzą przez ściany fundamentowe.

#### 11.5. Powiązanie stali nierdzewnej i innych metali.

Na granicy połączeń kołnierzowych przewodów ze stali nierdzewnej i żeliwnych lub stalowych stosować uszczelki z klingerytu oraz śruby kadmowane. Eliminować warunki dla zachodzenia korozji elektrochemicznej na zasadzie standardowej.

#### 11.6. Bloki oporowe.

Na przewodach ciśnieniowych o połączeniach zgrzewanych, kołnierzowych i klejonych bloki oporowe nie są wymagane, gdyż takie połączenia należy traktować jako spawane. Nie mniej bloki takie przewidziano wszędzie tam, gdzie występuje kolano

stopowe pod posadzką. Bloki oporowe z płytek chodnikowych 5050x7 cm - 3 sztuki na blok.

#### 11.7. Przejścia przewodów wentylacyjnych na wysokości przegród budowlanych.

Przejścia w przestrzeni pomiędzy zewnętrzną ścianą przewodu a otworem w przegrodzie izolowane pod względem akustycznym wełną mineralną o grub. 2cm. Wyprawienie obustronne od lica przegrody za pomocą masy ppoż. typu Promat Coating (lub równoważnej).

#### 11.8. Przejścia szczelne.

Przejścia szczelne przez ściany zbiornika wyrównawczego uszczelniane na łańcuchy.

Przejścia szczelne przez ściany osadnika uszczelniane na uszczelkę gumową trójwargową.

#### 11.9. Wymagania BHP związane z obsługą węzła NaOCl.

Dla potrzeb obsługi węzła NaOCl – 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.

### 12. Wytyczne wykonawstwa w warunkach ciągłości produkcji wody.

#### 12.1. Etapy realizacji inwestycji.

Przewiduje się przebudowę technologii uzdatniania i pompowania w budynku SW w warunkach ciągłej produkcji wody. Prace powinny być prowadzone w okresach niskich rozbiórów dobowych tj. na przełomie jesieni i zimy oraz zimy i wiosny.

Z uwagi na konieczność usuwania w okresie przejściowym żelaza i manganu przewiduje się w I etapie pozostawienie zastanych filtrów manganu i usunięcie zastanych filtrów żelaza a w ich miejsce montaż 50% projektowanej technologii uzdatniania tzn. Zespołu Nr I (filtr Fe/I, Mn/I i aerator).

Ocenia się, że zastana technologia uzdatniania II stopnia (po jej ograniczeniu) będzie mogła być obciążana prędkością filtracji nie większą niż 7,0 m/h. Stąd:  $Q_{hdysp} = n \times F_j \times v_f = 4 \times 3,14 \times 0,25 \times 1,40 \times 1,40 \times 7,0 = 43,0 \text{ m}^3/\text{h}$  oraz  $Q_{ddysp} = 24 \times 43,0 = 1032,0 \text{ m}^3/\text{d}$ .

Obliczone w poz. 3.1. zapotrzebowania wody w WP wynoszą:

- a/.  $Q_{d\acute{s}r} = 478,0 \text{ m}^3/\text{d}$ ,
- b/.  $Q_{dmax} = 497,0 \text{ m}^3/\text{d}$ ,
- c/.  $Q_{hmax} = 50,0 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Wydajności dyspozycyjne w okresie przejściowym powinny spełnić potrzeby – zwłaszcza, że  $Q_{hmax} = 50,0 \text{ m}^3/\text{h}$  określone zostało dla doby potrzeb maksymalnych (lato).

Z kolei obciążenie 50% projektowanej technologii uzdatniania zainstalowanej w I etapie wyniesie:  $Q_{hdysp} = 3,14 \times 0,25 \times 2,50 \times 2,50 \times 12,50 = 61,0 \text{ m}^3/\text{h}$  oraz  $Q_{ddysp} = 24 \times 61,0 = 1464,0 \text{ m}^3/\text{d}$ .

Ww. produkcja dobową nie może być osiągnięta w warunkach zastanego systemu pompowania (pompownia hydroforowa). Może być osiągnięta wyłącznie wówczas, gdy do dyspozycji będzie projektowany zbiornik wyrównawczy oraz projektowana pompownia II stopnia.



W związku z powyższym zalecane jest poprzedzenie prac związanych z przebudową technologii uzdatniania wykonaniem praktycznie 100% prac związanych z infrastrukturą zewnętrzną w stosunku do budynku SW tzn. budową zbiornika wyrównawczego i rurociągów zewnętrznych. A w budynku SW – z budową pompowni II stopnia i płucznej. Prace jw. nie kolidują z bieżącą produkcją wody.

Niezależnie - powinny one poprzedzić również II etap przebudowy technologii uzdatniania, który wymagać będzie likwidacji zbiorników hydroforowych, niezbędnych do funkcjonowania zastanej pompowni oraz stanowiących zapas wody do płukania filtrów.

#### 12.2. Skrzyżowania i kolizje.

Stwierdza się, że aktualna mapa do celów projektowych nie posiada (z powodów obiektywnych – brak inwentaryzacji geodezyjnej na etapie wykonawstwa oraz brak możliwości weryfikacji tras z poziomu terenu ze względu na materiał przewodów) naniesień praktycznie 100% uzbrojenia podziemnego. W związku z powyższym, w celu zachowania ciągłości produkcji wody, należy:

- a/. rozeznaczyć trasy zastane metodą dostatecznej liczby odkrywek,
- b/. dokonać tymczasowej ich przebudowy w przypadku kolizji z trasami przewodów projektowanych.

#### 13. Wytyczne technologiczne dla branży e/e i automatyki.

Wg. oddzielnego opracowania.

#### 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) oraz branżową Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót.

#### 15. Prawa autorskie.

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.