

**REIN s.j. A.Cebulak J.Cebulak**  
**Pracownia Projektowa**  
**ul. Staromiejska 75, 36-240 Rzeszów**

**TEMAT :** REMONT STACJI UZDATNIANIA WODY DLA  
MIEJSCOWOŚCI NIZINY, GMINA ORŁY,  
WOJ. PODKARPACKIE

**FAZA:** PROJEKT WYKONAWCZY

**TOM :** TECHNOLOGIA

**INWESTOR:** GMINA ORŁY

**PROJEKTANT:**

mgr inż. Witold Chmura nr upr. 5/96

**WERYFIKATOR:**

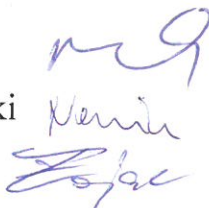
mgr inż. Paweł Serafin nr upr. S-96/02

**OPRACOWALI:**

mgr inż. Marek Bigolas

mgr inż. Dariusz Nowicki

mgr inż. Andrzej Zając



Rzeszów, czerwiec 2008 r.

<b>1. TECHNOLOGIA UZDATNIANIA WODY .....</b>	<b>5</b>
1.1 PRZEDMIOT OPRACOWANIA. ....	5
1.2 ZAPOTRZEBOWANIE NA WODĘ.....	5
1.3 UJĘCIE WODY.....	5
1.4 JAKOŚĆ WODY SUROWEJ.....	5
1.5 OPIS PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ .....	6
1.5.1 Ścieki. ....	9
1.5.2 Rurociągi i armatura.....	9
1.5.3 Warunki techniczne wykonania i odbioru. ....	9
1.5.4 Wytyczne zabezpieczeń antykorozyjnych. ....	10
1.5.5 Izolacje cieplochronne.....	10
1.5.6 Opis procesów technologicznych. ....	10
1.5.7 Filtr ciśnieniowy do filtracji pośpiesznej. ....	12
1.5.8 Dobór złoża wielowarstwowego. ....	12
1.6 OBLICZENIA TECHNOLOGICZNE I DOBÓR URZĄDZEŃ .....	13
1.6.1 Obliczenia wymaganej powierzchni filtracyjnej filtrów I stopnia.....	13
1.6.2 Obliczenie powierzchni filtracyjnej jednego filtra. ....	14
1.6.3 Sprawdzenie prędkości filtracyjnej. ....	14
1.6.4 Wymiarowanie przewodu głównego doprowadzającego wodę.....	14
1.6.5 Płukanie filtrów. ....	15
1.6.6 Natężenie przepływu wody do płukania. ....	15
1.6.7 Zużycie wody do płukania. ....	15
1.6.8 Dobór pompy płucznej.....	15
1.6.9 Dobór dmuchawy. ....	16
1.6.10 Napowietrzanie wody.....	16
1.6.11 Sprawdzenie pojemności zbiorników wody uzdatnionej. ....	16
1.6.12 Dobór pomp sieciowych.....	17
1.6.13 Obliczenie zaworu bezpieczeństwa. ....	18
1.6.14 Pomiar wody.....	19
1.6.15 Dezynfekcja wody.....	19
1.7 RUROCIĄGI I KSZTAŁTKI.....	20
1.7.1 Wykonywanie połączeń klejonych. ....	20
1.7.2 Próba ciśnieniowa. ....	21
1.7.3 Kolorystyka rurociągów technologicznych.....	21
1.7.4 Zestawienie elementów instalacji .....	21
<b>2 SIECI SANITARNE.....</b>	<b>23</b>
2.1 KANALIZACJA SANITARNA .....	23
2.1.1 Parametry projektowanej kanalizacyjnej sanitarnej.....	23
<b>3 WEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE.....</b>	<b>23</b>
3.1 INSTALACJA WODY ZIMNEJ I C.W.U.....	23
3.1.1 Obliczenie zapotrzebowania wody i dobór wodomierza.....	23
3.1.2 Instalacja wody zimnej .....	24
3.1.3 Instalacja c.w.u.....	24
3.1.4 Zestawienie materiałów instalacji .....	25
3.2. WEWNĘTRZNA KANALIZACJA SANITARNA.....	25
3.2.1 Opis instalacji .....	25
3.2.2 Zestawienie materiałów instalacji .....	25
3.2.3 Ogólne warunki wykonania robót. ....	26
3.3 ODPROWADZENIE POPŁUCZYN.....	26
3.3.1 Opis rozwiązania.....	26

3.3.2 Zestawienie materiałów .....	26
3.4 OGRZEWANIE, WENTYLACJA I OSUSZANIE POMIESZCZEŃ .....	27
3.4.1 Ogrzewanie pomieszczeń .....	27
3.4.2 Osuszanie powietrza .....	27
3.4.3 Zestawienie urządzeń .....	27
<b>4 WYTYCZNE BUDOWLANE. ....</b>	<b>28</b>
4.1 PODSTAWA OPRACOWANIA.....	28
4.2 OPIS ROBÓT BUDOWLANYCH.....	28
4.2.1 Remont pomieszczenia filtrów.....	28
4.2.2 Roboty w pozostałych pomieszczeniach.....	28

## 5. SPIS RYSUNKÓW

INWENTARYZACJA .....	RYS.1
SCHEMAT TECHNOLOGICZNY.....	RYS.2
RZUT POZIOMY SUW 1:50.....	RYS.3
PRZEKRÓJ A-A 1:25 .....	RYS.3A
PRZEKRÓJ B-B 1:25.....	RYS.4
PRZEKRÓJ C-C 1:25.....	RYS.5
PRZEKRÓJ D-D 1:25.....	RYS.6
KANAŁY TECHNOLOGICZNE I FUNDAMENTY POD URZĄDZENIA – RZUT 1:50 .....	RYS.7
KANAŁY TECHNOLOGICZNE I FUNDAMENTY POD URZĄDZENIA – PRZEKROJE .....	RYS.8
KANALIZACJA TECHNOLOGICZNA – RZUT .....	RYS.9
KANALIZACJA TECHNOLOGICZNA – PROFIL .....	RYS.10
AKSONOMETRIA INSTALACJI WODOCIĄGOWEJ .....	RYS.11

## **1. TECHNOLOGIA UZDATNIANIA WODY**

### **1.1 Przedmiot opracowania.**

Przedmiotem opracowania jest projekt technologiczny modernizacji ujęcia wody w Nizinach, gmina Orły.

W skład niniejszego opracowania wchodzi:

- projekt technologiczny,
- kosztorys inwestorski.

### **1.2 Zapotrzebowanie na wodę**

Zapotrzebowanie na wodę dla odbiorców korzystających z wodociągu komunalnego przyjęto według ustaleń z inwestorem w wysokości maksymalnej  $Q_{\max d} = 600 \text{ m}^3/\text{dobę}$ .

Godzinowy przepływ obliczeniowy, przy założeniu 20 godzinnej pracy stacji uzdatniania, przyjęto w wysokości  $Q = 30,0 \text{ m}^3/\text{h}$ .

### **1.3 Ujęcie wody**

Ujęcie wody stanowi studnia głębinowa, oznaczona symbolem S-1, o wydajności  $Q = 50 \text{ m}^3/\text{h}$ , wg oświadczenia inwestora.

### **1.4 Jakość wody surowej**

Jakość wody surowej, wg danych otrzymanych od inwestora wykonanych przez firmę Polcarg o w kwietniu 2005 r oraz PSSE Przemysł w kwietniu 2006 r, zestawiono w tabeli:

wskaźnik	jednostka	wynik	
		22.IV.05	10.IV.06
odczyn	pH	6,9	7,2
mętność	NTU	48	8
barwa	$\text{mg}/\text{dm}^3$	35	0
żelazo	$\text{mg}/\text{dm}^3$	3,2	3,7
mangan	$\text{mg}/\text{dm}^3$	0,84	0,26
amoniak	$\text{mg}/\text{dm}^3$	1,24	1,44
azotyny	$\text{mg}/\text{dm}^3$	nw	po
azotany	$\text{mg}/\text{dm}^3$	po	0,3
przewodność	$\mu\text{S}/\text{cm}$	725	639
twardość	$\text{mg}/\text{dm}^3$	346	326

Przedstawione wyniki pokazują, że w studni S-1 występuje przekroczenie dopuszczalnych wartości dla żelaza, manganu oraz mętności i barwy (w I analizie). Ponadto w studni występuje podwyższona zawartość amoniaku.

Ponadto odczyn wody jest stosunkowo niski, co będzie utrudniać usuwanie manganu.

### 1.5 Opis przyjętych rozwiązań

Projektuje się układ technologiczny składający się z następujących elementów:

- ujmowanie wody za pomocą istniejącej studni głębinowej,
- napowietrzanie i odpowietrzanie wody,
- dwustopniowa filtracja pośpieszna na filtrach z korektą odczynu przed drugim stopniem,
- gromadzenie wody uzdatnionej w dwóch istniejących zbiornikach o pojemności 50 m<sup>3</sup> każdy,
- pompowanie wody do sieci za pomocą zestawu pomp drugiego stopnia,
- płukanie filtrów wodą uzdatnioną za pomocą wydzielonej pompy płucznej.

Powyższa technologia realizowana będzie przy zastosowaniu poniższych urządzeń:

- aerator statyczny Ø 125
- 2 filtry odżelaziające ciśnieniowe
- 2 filtry odmanganiące ciśnieniowe
- 1 sprężarka powietrza dla aeracji i dla potrzeb AKPiA
- 1 dmuchawa do spulchniania złoża filtracyjnego
- 1 pompa wody płucznej
- 1 zestaw dezynfekcji wody
- 2 zbiorniki wody uzdatnionej V = 50 m<sup>3</sup> każdy
- 1 zestaw pompowy dla wysyłki wody do sieci

Ponadto stacja posiada następujące rodzaje rurociągów w obrębie budynku

- rurociągi wody surowej

- rurociągi wody przefiltrowanej
- rurociągi wody płucznej
- rurociągi ścieków
- rurociągi powietrza z dmuchawy
- rurociągi sprężonego powietrza

Woda surowa ujmowana ze studni głębinowej musi być uzdatniona ponieważ występują przekroczenia w zakresie: mętności, barwy, amonowego jonu, żelaza i manganu.

Modernizowana stacja uzdatniania wody jest projektowana na wydajność  $Q_h = 30 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Woda surowa do budynku SUW doprowadzana jest jednym rurociągiem  $\varnothing 100$ . Szybkość przepływu wody w rurociągu wynosi  $v = 1,09 \text{ m/s}$ .

Woda surowa będzie napowietrzana w mieszaczu statycznym  $\varnothing 125$  o długości  $L = 700 \text{ mm}$ . Do mieszacza w dolnej części doprowadzone będzie sprężone powietrze o ciśnieniu ok. 0,5 bar powyżej ciśnienia wody w danym miejscu.

Woda po napowietrzaniu w mieszaczu będzie kolektorem rozprowadzana do dwóch filtrów odżelaziających typu **TFB40** o średnicy  $D = 1800 \text{ mm}$  i wysokości części całkowitej  $H_c = 2840 \text{ mm}$  wypełnionych złożem filtracyjnym do wysokości  $H_w = 1,10 \text{ m}$ .

Filtry będą pracowały z przepływem z góry na dół, a płukanie będzie w kierunku odwrotnym z dołu do góry. Szybkość filtracji będzie wynosiła  $v_f = 5,91 \text{ m/h}$ .

Całkowity czas płukania filtra ok 20 min, a ilość popłuczyn  $V = 15 \text{ m}^3/\text{cykl}$ .

Woda po filtrach odżelaziających kierowana jest na filtry odmanganiające i redukcji jonu amonowego również typu **TFB 40**.

Do każdego filtra tak odżelaziającego jak i odmanganiającego dodatkowo doprowadzane jest sprężone powietrze dla wytworzenia w każdym z nich poduszki powietrznej wspomagającej proces uzdatniania.

Uzdatniona woda tłoczona do sieci będzie dezynfekowana przy użyciu sterylizatora ultrafioletowego **AM 2**, zainstalowanego na rurociągu tłoczącym wodę do sieci.

Okresowo przewiduje się ręcznie uruchamianą dezynfekcję studni, zbiorników i sieci podchlorynem sodu dozowanym za pomocą przenośnego zestawu dozującego **MAGDOS LT3**.

Woda uzdatniona będzie ekspediowana do sieci wodociągowej za pomocą zestawu pompowego zbudowanego czterech pomp **EVM10-5N5/2,2** z silnikami o mocy 2,2 kW każda i dodatkowo pompy pożarowej **EVM 32-3-0F5/5,5** z silnikiem o mocy 5,5 kW.

Sprężone powietrze dla potrzeb napowietrzania będzie wytwarzane przez sprężarkę śrubową **SF1-4** z silnikiem 2,2 kW ze **zbiornikiem** o pojemności 500 dm<sup>3</sup> oraz z układem filtracji i odolejania powietrza.

Na instalacji napowietrzającej należy zainstalować reduktor z odwadniaczem umożliwiającym dokładne ustawienie ciśnienia powietrza. Przed każdym punktem dozowania powietrza należy zamontować rotametr w celu dokładnego ustawienia ilości dozowanego powietrza.

Ta sama sprężarka będzie dostarczała powietrze dla potrzeb AKPiA o ciśnieniu ok. 6 barów.

Do płukania filtrów będzie używane powietrze z dmuchawy bocznokanałowej typu **SC40A** z silnikiem 7,5 kW, oraz woda podawana przez pompę płuczną typu **3M 65-125/7,5** z silnikiem o mocy 7,5 kW.

Pomieszczenia stacji uzdatniania wody będą ogrzewane elektrycznie o zakresie temp. min. 5°C-8°C. Załączenie i wyłączenie grzejników z pracy będzie automatycznie wykonywał termostat.

Powietrze nawiewane do pomieszczenia SUW w okresie lata (przy wysokich temperaturach i wilgotności) będzie wymagało osuszania –obniżenia punktu rosy, tak aby na urządzeniach i rurociągach z zimną wodą o temperaturze



~ 10-11°C nie następowało wykraplanie się wilgoci. Do tego celu dobrano dwa osuszacze **DHK-14** prod. DST.

### **1.5.1 Ścieki.**

Do odprowadzenia ścieków sanitarnych wykorzystane będą istniejące kanały kanalizacji sanitarne zbierające ścieki sanitarne ze stacji uzdatniania wody.

Popłuczyny odprowadzane będą również poprzez istniejącą studzienkę do sieci kanalizacyjnej..

### **1.5.2 Rurociągi i armatura.**

Wszystkie rurociągi i kształtki wody surowej, uzdatnionej, płucznej oraz dawkowania podchlorynu sodu wykonać z PCV-U (kształtki wg katalogu firmy NPI), połączenia przez klejenie.

Rurociągi mocowane są za pomocą półobejm lub uchwytów do wsporników .

Wsporniki należy mocować do ścian, posadzki lub innych miejsc w zależności od możliwości. Na rysunkach w niniejszej dokumentacji pokazano orientacyjne miejsca mocowania rurociągów. Dokładną ich lokalizację oraz ilość podparć należy ustalić przy montażu.

Jako armaturę w przeważającej większości przewiduje się przepustnice i zawory kulowe żeliwne.

Dokładny wykaz zastosowanej armatury znajduje się w dalszej części opracowania.

### **1.5.3 Warunki techniczne wykonania i odbioru.**

Montaż, próby i odbiory należy przeprowadzić zgodnie z:

- Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych Tom II Instalacje Sanitarne i Przemysłowe
- Polskimi Normami
- zaleceniami producentów urządzeń, armatury i rurociągów

Znakowanie rurociągów wykonać po uzgodnieniu z Użytkownikiem.

#### **1.5.4 Wytyczne zabezpieczeń antykorozyjnych.**

Rurociągi nie wymagają zabezpieczeń antykorozyjnych.

Podparcia rurociągów należy malować antykorozyjne zgodnie z PN-EN ISO 12944 w kolorach uzgodnionych z Użytkownikiem.

#### **1.5.5 Izolacje cieplochronne**

Nie przewiduje się izolacji termicznej rurociągów.

#### **1.5.6 Opis procesów technologicznych.**

Zawartość żelaza w wodach podziemnych waha się od zawartości śladowych do kilkudziesięciu mg Fe/dm<sup>3</sup>. Może ono występować jako: rozpuszczone i bezbarwne żelazo dwuwartościowe lub jako utlenione, wytrącające się w postaci barwnego (od czerwonego do czarnego) osadu, żelazo trójwartościowe.

Mangan występuje w ilościach znacznie mniejszych i zwykle jego zawartość w wodzie nie przekracza kilku mg Mn/dm<sup>3</sup>. Pierwiastki te są rozpuszczone w wodzie w postaci różnych związków chemicznych. Obecność soli żelaza i manganu w wodach podziemnych powoduje dużą uciążliwość przy wykorzystywaniu tych wód do celów komunalnych i przemysłowych i dlatego w większości przypadków eksploatowane ujęcia wody wymagają odżelaziania oraz odmanganiania.

Proces technologiczny usuwania związków żelaza i manganu składa się z:

- napowietrzania wody surowej za pomocą sprężarki lub iniektora,
- korekty pH wody, gdy zachodzi taka potrzeba,
- filtracji z wykorzystaniem odpowiednich złóż.

Pomimo, że sole żelaza i manganu występują w wodzie w takich samych połączeniach (najczęściej jako węglany i siarczany), to usuwanie ich przebiega w sposób nieco odmienny.

#### **Odżelazianie.**

Odżelazianie polega na zamianie występujących w wodzie związków żelaza w postaci rozpuszczonej w związki nierozpuszczalne, które są

zatrzymywane na złożu filtracyjnym. Warunkiem koniecznym, aby to osiągnąć jest napowietrzanie wody. W wyniku napowietrzenia usuwamy z wody dwutlenek węgla, dzięki czemu podwyższa się odczyn pH tej wody.

### **Odmanganianie.**

Rozpuszczone w wodzie sole manganu są trwalsze i nie hydrolizują tak łatwo jak sole żelaza, do ich usunięcia niezbędne są odpowiednie katalizatory. Skuteczność odmanganiania zależy ponadto od odczynu pH wody. Najkorzystniej przebiega ono przy  $\text{pH} > 10$ , przy którym związki manganu hydrolizują na  $\text{Mn}(\text{OH})_2$ . Po napowietrzeniu wodorotlenki te wytrącają się w postaci nierozpuszczalnych  $\text{Mn}(\text{OH})_3$ .

Przy niższych wartościach pH odmanganianie jest możliwe tylko w obecności katalizująco działających tlenków manganu, które osadzając się na złożu w filtrze ciśnieniowym sorbuje mangan w postaci wodorotlenków.

Osiągnięcie pełnej sprawności procesu jest więc możliwe po "wpracowaniu się filtra", tzn. po wytworzeniu się warstwy tlenków.

W celu usprawnienia procesu usuwania manganu przewidziano możliwość alkalizowania wody wodorotlenkiem wapnia.

Punkty dozowania wodorotlenku umieszczone są na każdym ciągu między pierwszym i drugim stopniem filtracji.

Złożoność reakcji zachodzących przy odmanganianiu sprawia, że poprawne i optymalne ustawienie procesu wymaga dużego doświadczenia obsługi oraz starannej kontroli. Należy również zwrócić uwagę na zakłócenia w procesie odmanganiania, jakie mogą spowodować związki azotu znajdujące się w wodzie, a w szczególności amoniak. W tej sytuacji tlen, dostarczany w czasie napowietrzania, zużywany jest do ich utleniania, a nie do utleniania wodorotlenków manganu. Zachodzi wówczas potrzeba odpowiedniego zwiększenia ilości dostarczanego powietrza.

### **Usuwanie amoniaku..**

Podstawą usuwania amoniaku jest biologiczna nitryfikacja oraz w mniejszym stopniu odgazowanie jako uboczny efekt utleniania żelaza. Czas potrzebny na wytworzenie się błony biologicznej zawierającej kultury *Nitrosomonas* wynosi 2 – 4 tygodnie. W ciągu następnych 5 – 7 tygodni

następuje rozwój kultur Nitrobacter. Efektem pracy tych bakterii jest pełna nitryfikacja amoniaku. W procesie nitryfikacji uwalniana jest energia, którą bakterie autotroficzne wykorzystują do budowy nowych komórek. Źródłem węgla jest rozpuszczony w wodzie dwutlenek węgla.

Dla zapewnienia prawidłowego przebiegu procesu utleniania, do filtrów pracujących z poduszką powietrzną w sposób ciągły dostarczane będzie powietrze.

Podane powyżej okresy wpracowania się stacji są teoretyczne. W praktyce okres rozruchu stacji i osiągnięcia pełnego efektu może trwać do 6 miesięcy.

#### **1.5.7 Filtr ciśnieniowy do filtracji pośpiesznej.**

Dane techniczne:

- wysokość – 2840 mm,
- średnica zbiornika – 1800 mm,
- powierzchnia filtracyjna –  $2,54 \text{ m}^2$ ,
- średnica przyłączy – 100 mm,
- max prędkość filtracji – 15 m/h,
- przepływ max –  $40 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Woda napowietrzana jest w mieszaczu statycznym. Aeracja w połączeniu z odpowiednio dobranym złożem katalitycznym umożliwia usunięcie założonych pierwiastków i związków chemicznych. Filtry płukane są cyklicznie i każde płukanie składa się z następujących faz:

dekompresja  
płukanie powietrzne,  
płukanie wodne,  
stabilizacja złoża.

Praca filtrów sterowana jest automatycznie..

#### **1.5.8 Dobór złoża wielowarstwowego.**

Przy doborze ilości złoża kierowano się wymogiem uzyskania parametrów wody pitnej zgodnej z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007 r, w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U. 61 poz

417), danymi producentów mas katalitycznych oraz praktyką wynikającą z doświadczenia w ich stosowaniu.

Podstawowe kryteria doboru:

- prędkość filtracji wody nie powinna przekraczać 6 m/h,
- wysokość warstwy podtrzymującej – łącznie 20 cm,
- wysokość warstwy czynnej powinna wynosić min. 100 cm
- wymagana minimalna ilość masy katalitycznej do redukcji żelaza – 235 dm<sup>3</sup>,
- wymagana minimalna ilość masy katalitycznej do redukcji manganu – 90 dm<sup>3</sup>.

Na podstawie powyższych kryteriów oraz posiadanej wiedzy i doświadczenia dobrano następujące złoża dla poszczególnych stopni filtracji.

Podsypka w obydwu stopniach filtracji będzie taka sama i zbudowana będzie z warstw (zawsze w kolejności od dołu filtra):

- żwir kwarcowy granulacja 4-8 mm – 10 cm
- żwir kwarcowy granulacja 2-4 mm – 10 cm

warstwy filtracyjne w filtrze odżelaziającym

- newtraco granulacja 0,8-2 mm – 80 cm
- hydroantracyt granulacja 0,8-1,6 mm – 20 cm

warstwy filtracyjne w filtrze odmanganiającym

- piasek kwarcowy granulacja 0,8-1,6 mm – 70 cm
- defeman granulacja 0,8-2,0 mm – 30 cm

## 1.6 Obliczenia technologiczne i dobór urządzeń

### 1.6.1 Obliczenia wymaganej powierzchni filtracyjnej filtrów I stopnia.

Ze względu na skład fizykochemiczny wody prędkość filtracji nie powinna przekroczyć 6 m/h. Obliczenia wykonuję dla przepływu docelowego.

$$F = \frac{Q}{v_f} [\text{m}^2]$$

gdzie:  $F$  – całkowita powierzchnia filtracyjna [ $\text{m}^2$ ],

$Q$  – przepływ obliczeniowy [ $\text{m}^3/\text{h}$ ],

$v_f$  – prędkość filtracji, przyjęto:  $v_f = 6,0$  [ $\text{m}/\text{h}$ ].

$$F = \frac{30,0}{6,0} = 5,0 \text{ m}^2.$$

#### 1.6.2 Obliczenie powierzchni filtracyjnej jednego filtra.

$$f = \frac{F}{n} [\text{m}^2],$$

gdzie:  $f$  – powierzchnia jednego filtra [ $\text{m}^2$ ],

$n$  – zakładana ilość filtrów, przyjmuję  $n = 2$ .

$$f = \frac{5,0}{2} = 2,5 \text{ m}^2.$$

Przyjmuję dwa filtry o parametrach opisanych w punkcie 1.5.2 jako rozwiązanie docelowe.

#### 1.6.3 Sprawdzenie prędkości filtracyjnej.

$$v_f = \frac{Q}{f \times n} [\text{m}/\text{h}],$$

gdzie:  $Q = 30 \text{ m}^3/\text{h}$  - przepływ obliczeniowy,

$f = 2,54 \text{ m}^2$  – pole przekroju przyjętego filtra,

$n = 2$  - ilość filtrów.

Zatem prędkość filtracji wyniesie:

$$v_f = \frac{30,0}{2,54 \times 2} = 5,91 \text{ m}/\text{h}.$$

Uzyskana prędkość spełnia przyjęte wcześniej założenia.

#### 1.6.4 Wymiarowanie przewodu głównego doprowadzającego wodę

$$d_p = \sqrt{\frac{4 \times Q}{\pi \times v}} [\text{m}],$$

gdzie:  $d_p$  – średnica przewodu [ $\text{m}$ ],

$$Q = 30,0 \text{ m}^3/\text{h} = 0,008333 \text{ m}^3/\text{s},$$

$v$  - prędkość przepływu wody w przewodach doprowadzających powinna wynosić:  $v = 1,5\text{-}2,5 \text{ m/s}$ , przyjęto:  $v = 1,5 \text{ m/s}$ .

$$d_p = \sqrt{\frac{4 \times 0,008333}{\pi \times 1,5}} = 0,08412 \text{ m}$$

Przyjmuję przewód PWC-U dn 110 mm.

#### 1.6.5 Płukanie filtrów.

Filtry płukane są automatycznie. Szczegółową instrukcję dot. częstotliwości i długości cykli płukania należy opracować w trakcie rozruchu technologicznego stacji.

#### 1.6.6 Natężenie przepływu wody do płukania.

$$Q_{pl} = f \times v_{pl} [\text{m}^3/\text{h}],$$

gdzie:  $Q_{pl}$  – natężenie przepływu wody płuczającej,

$v_{pl}$  – prędkość przepływu wody płuczającej, przyjęto  $v_{pl} = 35 \text{ m/h}$ .

$$Q_{pl} = 2,54 \times 35 = 88,9 \text{ m}^3/\text{h}.$$

#### 1.6.7 Zużycie wody do płukania.

$$V = \frac{Q_{pl} \times t_{pl}}{60} [\text{m}^3]$$

gdzie:  $t_{pl}$  – czas płukania [min], przyjęto 10 min.

$$V = \frac{88,9 \times 10}{60} = 14,82 \text{ m}^3$$

#### 1.6.8 Dobór pompy płucznej.

Przyjmuje się następujące parametry do doboru pompy

- wydajność pompy  $90 \text{ m}^3/\text{h}$
- wysokość podnoszenia  $20 \text{ mH}_2\text{O}$ .

Dobrano pompę **3M 65-125/7,5** z silnikiem o mocy  $7,5 \text{ kW}$

### 1.6.9 Dobór dmuchawy.

Prędkość przepływu powietrza przyjęto w wysokości  $v = 60 \text{ m/h}$ . Stąd wydajność dmuchawy powinna wynosić  $152,4 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Wymagane ciśnienie powietrza  $350 \text{ mbar}$ .

Dobrano dmuchawę bocznokanałową **SC40A** z silnikiem  $7,5 \text{ kW}$ .

### 1.6.10 Napowietrzanie wody.

Proces napowietrzania będzie realizowany w mieszaczach statycznych.

Ze względu na konieczność napowietrzania wody w celu utlenienia związków żelaza przyjęto napowietrzanie w stosunku  $10\%$  powietrza do ilości uzdatnionej wody.

$$Q_p = Q \times 10 \% \text{ dm}^3/\text{min}.$$

Zatem:

$$Q_p = 30 \times 10 \% = 3,0 \text{ m}^3/\text{h} = 50 \text{ dm}^3/\text{min}.$$

Przeciwiśnienie sprężarki powinno być wyższe o  $0,5 \text{ bar}$  od ciśnienia wody.

Do napowietrzania dobrano sprężarkę **SF1-4** z silnikiem  $2,2 \text{ kW}$  oraz z układem filtracji i odolejania powietrza.

Na instalacji napowietrzającej należy zainstalować reduktor z odwadniaczem umożliwiającym dokładne ustawienie ciśnienia powietrza. Przed każdym filtrem należy zamontować rotametr w celu dokładnego ustawienia ilości dozowanego powietrza.

Filtry są odpowietrzane przez układ napowietrzająco – odpowietrzający stanowiący standardowe wyposażenie filtra..

### 1.6.11 Sprawdzenie pojemności zbiorników wody uzdatnionej.

Wymaganą objętość zbiornika obliczam na podstawie wzoru:

$$V = V_u + V_{\text{ppoz}} + V_w,$$

gdzie:

$V_u$  – objętość użyteczna zbiornika

$V_{\text{ppoz}}$  – objętość wody przeznaczona na cele przeciwpożarowe,

$V_w$  – objętość wody przeznaczona na cele technologiczne.

Przyjęto  $15$  godzinną pracę stacji uzdatniania wody.



godzina	dopływa		odpływa		pozostaje
	%	m <sup>3</sup>	%	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
0 – 1	-		0,50	3,0	24,0
1 – 2	-		0,50	3,0	21,0
2 – 3	-		0,50	3,0	18,0
3 – 4	5,0	30,0	1,00	6,0	42,0
4 – 5	5,0	30,0	2,00	12,0	60,0
5 – 6	5,0	30,0	3,00	18,0	<b>72,0</b>
6 – 7	5,0	30,0	7,00	42,0	60,0
7 – 8	5,0	30,0	6,00	36,0	54,0
8 – 9	5,0	30,0	6,00	36,0	48,0
9 – 10	5,0	30,0	4,00	24,0	54,0
10 – 11	5,0	30,0	3,00	18,0	66,0
11 – 12	5,0	30,0	4,00	24,0	<b>72,0</b>
12 – 13	5,0	30,0	7,00	42,0	60,0
13 – 14	5,0	30,0	8,00	48,0	42,0
14 – 15	5,0	30,0	7,00	42,0	30,0
15 – 16	5,0	30,0	6,00	36,0	24,0
16 – 17	5,0	30,0	6,00	36,0	18,0
17 – 18	5,0	30,0	3,00	18,0	30,0
18 – 19	5,0	30,0	5,00	30,0	30,0
19 – 20	5,0	30,0	8,00	48,0	12,0
20 – 21	5,0	30,0	7,00	42,0	0,0
21 – 22	5,0	30,0	2,50	15,0	15,0
22 – 23	5,0	30,0	2,00	12,0	33,0
23 – 0	-		1,00	6,0	27,0
	100,00	600,00	100,00	600,00	-

Zużycie wody do płukania filtrów wyniesie, przy założeniu, że płukany bwdziw jeden filtr na dobę,  $V_w = 14,82 \text{ m}^3$ , natomiast zapas wody pożarowej powinien wynosić  $V_{ppoz} = 36 \text{ m}^3$ . Stąd całkowita pojemność zbiornika  $V = 72,0 + 36,0 + 14,82 = 122,82 \text{ m}^3$ .

Istniejące dwa zbiorniki po  $50 \text{ m}^3$  każdy są za małe dla docelowego zużycia wody. W przyszłości należy przewidzieć montaż dodatkowego zbiornika o objętości  $50 \text{ m}^3$ .

### 1.6.12 Dobór pomp sieciowych.

#### 1.6.12.1 Wyznaczenie wysokości podnoszenia zestawu.

$$H = R_{gz} - R_{ts} + H_w + H_l$$

gdzie:  $R_{no}$  – rzędna najwyższego odbiorcy – 211,80 m

$R_{ts}$  – rzędna terenu przy SUW – 203,10 m

$H$  – minimalne ciśnienie wypływu w najwyższym punkcie, przyjęto

15 m

$H_l$  - straty miejscowe i liniowe na rurociągu, przyjęto 15 m  
 $H = 211,80 - 203,10 + 15,00 + 15,00 = 38,7 \text{ mH}_2\text{O}$   
 przyjęto  $h = 40 \text{ mH}_2\text{O}$

#### 1.6.12.2 Wyznaczenie wydajności zestawu.

Przejęto całodobową pracę pomp tłoczących wodę do sieci .

$$Q_{\text{pomp}} = Q_{\text{maxk}} + Q_{\text{poż}}$$

gdzie:  $Q_{\text{maxk}}$  – maksymalne godzinowe zapotrzebowanie wody wynoszące  $48,0 \text{ m}^3/\text{h}$ .

$Q_{\text{poż}}$  – zapotrzebowanie wody do celów przeciwpożarowych (przyjęto  $36 \text{ m}^3/\text{h}$ ).

$$Q_{\text{pomp}} = 48,0 + 36,0 = 84,0 \text{ m}^3/\text{h}.$$

#### 1.6.12.3 Wyznaczenie wydajności pojedynczej pompy.

Przyjęto zestaw składający się z czterech pomp sieciowych + pompa pożarowa

$$Q_p = \frac{Q}{n} [\text{m}^3/\text{h}]$$

zatem

$$Q_p = \frac{48,0}{4} = 12,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano zestaw składający się z czterech pomp **EVM10-5N5/2,2** z silnikami o mocy 2,2 kW każda, o parametrach pracy:

- wydajność pompy:  $6,0 - 15,0 \text{ m}^3/\text{h}$ ,
- wysokość podnoszenia:  $28 - 51 \text{ mH}_2\text{O}$ ,

Dodatkowo należy zamontować pompę **EVM 32-3-0F5/5,5** z silnikiem o mocy 5,5 kW o wydajności  $Q_{\text{poż}} = 36 \text{ m}^3/\text{h}$  i wysokości podnoszenia  $H = 38 \text{ m}$  jako pompę pożarową.

#### 1.6.13 Obliczenie zaworu bezpieczeństwa.

Obliczenia przeprowadzono wg PN-82/M-74101.

Teoretyczna przepustowość zaworu bezpieczeństwa  $q_m$ :

$$q_m = 1414,5 \sqrt{(p_1 - p_2) \times g} \text{ , gdzie:}$$

$p_1$  – max ciśnienie dopływu –  $51 \text{ m sł. wody} = 0,5 \text{ MPa}$ ,

$p_2$  – max ciśnienie odpływu –  $0 \text{ MPa}$ ,

$g$  – gęstość wody –  $1000 \text{ kg/m}^3$ .

$$q_m = 1414,5 \cdot \sqrt{(0,5 - 0) \times 1000} = 31.629 \frac{\text{dm}^3}{\text{m}^2 \text{ s}}$$

Średnica wypływu zaworu bezpieczeństwa d:

$$d = \sqrt{\frac{4 \times F}{\pi}},$$

$$\text{gdzie } F = \frac{Q}{a \times q_m},$$

a – współczynnik wypływu, a = 0,45,

Q – wydajność pomp sieciowych, Q = 48,0 m<sup>3</sup>/h = 13,33 dm<sup>3</sup>/s,

$$F = \frac{13,33}{0,45 \times 31.629} = 0,0009365 \text{ m}^2$$

$$d = \sqrt{\frac{4 \times 0,0009365}{\pi}} = 0,03453 \text{ m} = 34,5 \text{ mm}$$

Dobrano membranowy zawór typu **SYR 2115, dn 2"**, d<sub>o</sub> = 42 mm F= 1385 mm<sup>2</sup>, nastawa 6,0 bar.

Obliczenia sprawdzające w oparciu o przepisy UDT.

Przepustowość zaworu m

$$m = 5,03 \cdot a_c \cdot A \cdot \sqrt{(p_1 - p_2) \times g}, \text{ gdzie}$$

a<sub>c</sub> - współczynnik wypływu, a<sub>c</sub> = 0,30,

A – powierzchnia wypływu, A = 761 mm<sup>2</sup>

$$m = 5,03 \cdot 0,30 \cdot 761 \cdot \sqrt{(6 - 0) \times 1000} = 88.950,7 \text{ dm}^3/\text{h}$$

$$m = 24,71 \text{ dm}^3/\text{s}$$

$$\underline{m > Q}$$

#### 1.6.14 Pomiar wody

W celu pomiaru ilości wody surowej i uzdatnionej należy zainstalować dwa wodomierze MW50 w miejscach jak na rysunku.

#### 1.6.15 Dezynfekcja wody.

Dezynfekcja wody będzie prowadzona za pomocą sterylizatora ultrafioletowego **AM 2**, zainstalowanego na rurociągu tłoczącym wodę do sieci.

Okresowo przewiduje się dezynfekcję studni, zbiorników i sieci podchlorynem sodu za pomocą zestawu dozującego **MAGDOS LT 6** na zbiorniku o pojemności 60 dm<sup>3</sup>..

### **1.7 Rurociągi i kształtki.**

Wszystkie rurociągi i kształtki wody surowej, uzdatnionej, płucznej oraz dawkowania podchlorynu sodu wykonać z PCV-U (kształtki wg katalogu firmy NPI), połączenia przez klejenie.

Do wykonania połączeń klejonych należy użyć kleju na bazie THF (tetrahydrofuran). Zaleca się stosowanie kleju TANGIT. Trasy prowadzenia rurociągów zostały szczegółowo pokazane w części rysunkowej opracowania.

#### **1.7.1 Wykonywanie połączeń klejonych.**

Przy wykonywaniu połączeń klejonych należy przestrzegać następujących zasad:

- usunąć zanieczyszczenia z końca rury i złączki przy pomocy szmatki,
- starannie natrzeć powierzchnię zewnętrzną końca rury i wewnętrzną złączki papierem chłonnym nawilżonym płynem oczyszczającym TANGIT. Przed nałożeniem kleju oczyszczone powierzchnie powinny być suche (ewentualne zawilgocenia należy usunąć). Rury PCV-U mogą wykazywać woskową powierzchnię, dlatego czyszczenie należy powtarzać aż do zmatowienia powierzchni. Przy temperaturach zbliżonych do punktu zamarzania, koniec rury oraz kształtkę należy podgrzać do temperatury pokojowej. Sklejone połączenie należy przetrzymać przez co najmniej 10 minut w temperaturze 20 – 30 0C. W okresie letnim chronić klejone elementy przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych. Jeżeli okaże się to konieczne schłodzić łączone elementy wodą. Klej i płyn czyszczący należy przechowywać w temperaturze pokojowej.
- W pierwszej kolejności należy nanieść normalną warstwę kleju na powierzchnię złączki i nieco grubszą warstwę na powierzchnię rury,

wcierając klej, przy pomocy pędzla, wzdłuż osi rury lub złączki. Połączenia klejone do  $\Phi$  90 mm może wykonywać jedna osoba, powyżej tej średnicy dwie osoby. Połączenie należy wykonywać w czasie plastyczności kleju. W temperaturze 250C klej jest plastyczny przez 4 min, natomiast w temperaturze 400C przez 2 min.

- Rurę należy wprowadzić do złączki (bez jej przekręcania) natychmiast po nałożeniu kleju i przytrzymać do chwili wiązania. Rurę wprowadzić do mufy na pełną głębokość. Nadmiar kleju usunąć natychmiast po wsunięciu rury do złączki, przy pomocy papieru chłonnego.

#### **1.7.2 Próba ciśnieniowa.**

Czas schnięcia umożliwiający wykonanie próby ciśnieniowej zależy od temperatury otoczenia i tolerancji na jaką zostało dobrane połączenie. Zasadniczo należy przyjąć 15 godzin od wykonania ostatniego połączenia, jeżeli ciśnienie próbne wynosi do 15 bar i 24 godziny dla ciśnienia próbnego 21 bar. Przed przystąpieniem do próby ciśnieniowej rurociągi należy odpowietrzyć.

#### **1.7.3 Kolorystyka rurociągów technologicznych.**

Przewody w SUW powinny być oznakowane następującymi kolorami:

- woda surowa - zielona,
- woda uzdatniona – niebieski,
- woda do płukania – ciemno zielony,
- powietrze – błękitny,
- popłuczyny – jasnobrązowy.

#### **1.7.4 Zestawienie elementów instalacji**

Wszystkie kształtki i rury PCV-U według katalogu firmy NPI. Oznaczenia według rysunków wykonawczych.

nr na rysunku	opis elementu	ilość
1	Kołnierz luźny Ø 110	38
2	Tuleja kołnierzowa Ø 110	38
3	Kolano Ø 110	44
4	Trójnik Ø 110	11
5	Kołnierz luźny Ø 160	4
6	Tuleja kołnierzowa Ø 160	4
7	Redukcja Ø 160 x 110	2
8	Redukcja Ø 110 x 63	4
9	Kołnierz luźny Ø 63	4
10	Tuleja kołnierzowa Ø 63	4
11	Redukcja Ø 110 x 75	3
12	Kolano Ø 75	11
13	Kołnierz luźny Ø 75	4
14	Tuleja kołnierzowa Ø 75	4
	Kolano Ø 32	28
	Kolano Ø 25	30
	Trójnik Ø 32	6
	Trójnik Ø 25	4
	Przejście klej/gz Ø 25x3/4"	19
	Przejście klej/gz Ø 32x1"	13
	Rura Ø 110	66 m
	Rura Ø 75	11 m
	Rura Ø 63	2 m
	Rura Ø 32	36 m
	Rura Ø 25	78 m
	Wężyk Ø 6x1	42 m

#### Zestawienie urządzeń

nr na rysunku	opis urządzenia	ilość
U1	Przepustnica Ø 100	26
U2	Mieszacz statyczny	1
U3	Rotametr 30 m	2
U4	Zawór membranowy Ø 100	2
U5	Rotametr Ø 20	5
U6	Zawór membranowy Ø 20	5
U7	Zawór zwrotny Ø20	4
U8	Elektrozawór normalnie zamknięty Ø25	4
U9	Filtr TFB 40	4
U10	Wodomierz MW 50	2
U11	Punkt wtrysku podchlorynu	2
U12	Zestaw pompowy	1
U13	Pompa płuczna	1
U14	Przepustnica Ø 65 z siłownikiem	1
U15	Przepustnica Ø 65	4
U16	Dmuchawa	1
U17	Sprężarka	1
U18	Zbiornik na spr. powietrze 500 dm <sup>3</sup>	1

U19	Odwadniacz automatyczny	1
U20	Zawór kulowy Ø 20	3
U21	Reduktor ciśnienia	1
U22	Lampa dezynfekcyjna	1
U23	Sterownik lampy	1
U24	Zawór antyskażeniowy Ø 20	1
U25	Wodomierz JS 1.5	1
U26	Podgrzewacz wody	1
U27	Osuszacz	2
U28	Zawór zwrotny bezsprężynowy Ø 65	1

## **2 SIECI SANITARNE**

### **2.1 Kanalizacja sanitarna**

#### **2.1.1 Parametry projektowanej kanalizacyjnej sanitarnej.**

Do odprowadzenia ścieków sanitarnych wykorzystane będą istniejące kanały kanalizacji sanitarne zbierające ścieki sanitarne ze stacji uzdatniania wody.

Kanalizacja sanitarna odprowadzać będzie ścieki z sanitariatów do istniejącej sieci kanalizacyjnej.

## **3 WEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE**

### **3.1 Instalacja wody zimnej i c.w.u.**

#### **3.1.1 Obliczenie zapotrzebowania wody i dobór wodomierza**

Obliczenie zapotrzebowania wody i dobór wodomierza przeprowadzono w oparciu o normę PN-92/B-01706 „Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu.”

Przewiduje się zamontowanie następujących urządzeń:

Umywalki	1 szt	$q_n = 0,14 \text{ l/s}$
Płuczki ustępowe	1 szt	$q_n = 0,13 \text{ l/s}$
Zawór ze złączką	1 szt.	$q_n = 0,30 \text{ l/s}$

$q_n$  – normatywny wypływ z punktów czerpalnych (wartości przyjęto zgodnie z PN-92/B-01706)

$$q = 0,4 (\sum q_n)^{0,54} + 0,48$$

$$\sum q_n = 0,14 + 0,13 + 0,30 = 0,57 \text{ l/s}$$

$$q = 0,4 \times (0,57)^{0,54} + 0,48$$

$$q = 0,77 \text{ l/s} = 2,8 \text{ m}^3/\text{h}$$

Umowny przepływ obliczeniowy dla wodomierza

$$q_w = 2 q$$

$$q_w = 2 \times 2,8 = 5,6 \text{ m}^3/\text{h}$$

Do pomiaru zużycia wody dobrano wodomierz skrzydełkowy typ **Js-1,5**.

### 3.1.2 Instalacja wody zimnej

Instalacja wody zimnej zaopatrywać będzie budynek do celów higieniczno – sanitarnych.

Woda pobierana będzie z głównego rurociągu tłocznego PCV-U Dz 110 tłoczącego uzdatnioną wodę na sieć wodociagową. Pomiar zużycia wody odbywać się będzie za pomocą węzła wodomierzowego zlokalizowanego na ścianie budynku tuż za punktem włączenia się do w/w rurociągu. Przewiduje się zastosowanie wodomierza skrzydełkowego typ **Js-1,5**. Przed wodomierzem należy zamontować zawór antyskażeniowy typ **SOCLA EA211 3/4"**.

Prowadzenie przewodów pokazano na rzucie budynku i na rozwinięciu aksonometrycznym instalacji wodociagowej.

Główne poziomy wody zimnej rozprowadzone są na wysokości 2,20 m, pod stropem budynku. Od tych poziomów projektuje się podejścia do zaworu czerpalnego na wysokości 0,50 m nad posadzką oraz do przyborów

Instalację należy prowadzić na po ścianach oraz w bruzdach ściennych. Przewody wody zimnej należy zaizolować izolacją z pianki polietylenowej zabezpieczającą przewody wody zimnej przed poceniem. Instalację wody zimnej należy wykonać z rur stalowych ocynkowanych do połączeń gwintowanych typ. S-OC-10 Bx wg. PN-74/H-74200.

### 3.1.3 Instalacja c.w.u.

Budynek zasilany będzie w ciepłą wodę użytkową przygotowaną miejscowo w elektrycznym podgrzewaczu ciepłej wody typ **TI 15 UR ARISTON**.



– miska ustępowa

szt. 1

### 3.2.3 Ogólne warunki wykonania robót.

W zakresie wykonania i odbioru obowiązują „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych cz. II – Roboty instalacji sanitarnych i przemysłowych”. Rurociągi wodociągowe należy poddać próbie na ciśnienie 0,9 MPa zgodnie z PN-81/B-10700.

Przed przystąpieniem do próby na ciśnienie instalację należy kilkakrotnie przepłukać mieszanką wody i powietrza oraz zdezynfekować.

Po pomyślnym przeprowadzeniu prób należy poziome oraz pionowe odcinki instalacji ciepłej wody, oraz cyrkulacji zaizolować otulinami ze spienionego polietylenu o grubości 13 mm. Po wykonaniu kanalizacji wewnętrznej należy wykonać próbę szczelności, a następnie zasypać wykopy na kanalizacji wewnętrznej.

## 3.3 Odprowadzenie popłuczyn

### 3.3.1 Opis rozwiązania

Ze względu na konieczność okresowego płukania filtrów pośpiesznych projektuje się instalację odprowadzającą popłuczyny. W miejscu pokazanym na rysunkach wykonać należy wpusty w podłodze  $\varnothing 300$ . Wpusty połączyć ze zbiorczą rurą odprowadzającą za pomocą rur kanalizacyjnych  $\varnothing 250$  łączonych na kielichy. Instalację odprowadzenia popłuczyn prowadzić zgodnie z rozwinięciem. W kanale technologicznym należy zainstalować dodatkowo kratkę ściekową  $\Phi 50$ .

Trasy prowadzenia kanalizacji oraz spadki wykonać zgodnie z rysunkami.

Popłuczyny odprowadzane będą poprzez istniejącą studzienkę do sieci kanalizacyjnej..

### 3.3.2 Zestawienie materiałów

– rura PVC-U kl. N (SDR 41) $\varnothing 250$	7,00 mb
– rura PVC-U kl. N (SDR 41) $\varnothing 100$	3,60 mb
– kratka ściekowa $\varnothing 50$	szt. 1
– wpusty $\varnothing 300$ (wyk. indywidualne)	szt. 4

Armaturę ujęto w instalacji dalszej części opracowania. Przewody cyrkulacyjne zaprojektowano do najdalej wysuniętych punktów instalacji ciepłej wody.

Po wykonaniu instalację należy wypłukać oraz wykonać próbę szczelności dwukrotnie: raz na 0,9 MPa przy napełnieniu wodą zimną, drugi raz wodą o temperaturze + 55 ° C na ciśnienie wodociągowe bez spadków ciśnienia – zgodnie z Warunkami Technicznymi

### **3.1.4 Zestawienie materiałów instalacji**

#### **3.1.4.1 Armatura**

- bateria umywalkowa stojąca	szt. 1
- zawór kątowy do dolnopłuka Ø15 mm	szt. 1
- zawór ze złączką do węża Ø15 mm	szt. 1
- zawór kątowy ćwierćobrotowy Ø15	szt. 3
- zawór kulowy Ø20	szt. 1
- wężyki podłączeniowe zbrojone Ø15	szt. 2
- zawór antyskażeniowy Socla EA251 3/4"	szt. 1

#### **3.1.4.2 Urządzenia**

- wodomierz skrzydełkowy typ Js-1,5	szt. 1
- elektryczny podgrzewacz wody TI 15 UR ARISTON	szt. 1

#### **3.1.4.3 Rurociągi**

- rura pcv 3/4"	L = 14,60mb
-----------------	-------------

## **3.2. Wewnętrzna kanalizacja sanitarna**

### **3.2.1 Opis instalacji**

Istniejąca instalacja odprowadzać będzie ścieki z sanitariatu i umywalki.

### **3.2.2 Zestawienie materiałów instalacji**

#### **3.2.2.1 Armatura**

- umywalka	szt. 1
------------	--------

### 3.4 Ogrzewanie, wentylacja i osuszanie pomieszczeń

#### 3.4.1 Ogrzewanie pomieszczeń

Zgodnie z przeprowadzonymi obliczeniami sumaryczna strata ciepła budynku SUW wynosi 4,5 kW. Zdecydowano się na zastąpienie istniejącego ogrzewania piecowego na ogrzewanie budynku przy zastosowaniu grzejników elektrycznych.

Dobrane zostały następujące elementy grzewcze:

1/1 WC	grzejnik elektryczny F117/500
1/2 Magazyn	grzejnik elektryczny F117/500
1/3 Hala filtrów	grzejnik elektryczny F117/1000 x 2
1/4 Rozdzielnia el.	grzejnik elektryczny F117/500
1/5 Pokój socjalny	grzejnik elektryczny F117/1000

#### 3.4.2 Osuszanie powietrza

W celu obniżenia wilgotności, a co za tym idzie zmniejszenia korozji urządzeń i konstrukcji oraz poprawy warunków pracy elementów elektrycznych stacji, w pomieszczeniach (hali filtrów) stacji uzdatniania wody należy zainstalować osuszacz powietrza. Dobrano dwa osuszacze **DHK-14** prod. DST.

#### 3.4.3 Zestawienie urządzeń

– grzejnik elektryczny typ F117/500 ATLANTIC	szt. 3
– grzejnik elektryczny typ F117/1000 ATLANTIC	szt. 3
– osuszacz powietrza DHK-14 DST	szt. 2

## **4 WYTYCZNE BUDOWLANE.**

### **4.1 Podstawa opracowania.**

Podstawą opracowania jest:

- Inwentaryzacja obiektu
- Uzgodnienia z projektantem technologii
- Obowiązujące Normy

### **4.2 Opis robót budowlanych.**

#### **4.2.1 Remont pomieszczenia filtrów.**

W pomieszczeniu filtrów należy wykonać następujące roboty:

- Przebudować istniejące kanały technologiczne oraz fundamenty pod zbiorniki filtracyjne.
- Wymienić wszystkie okna i drzwi zewnętrzne oraz wewnętrzne.
- Dokonać naprawy odparzonych lub uszkodzonych w inny sposób tynków, tak aby nadawały się one do oblicowania płytkami .
- Ułożyć posadzkę z płytek „gres”, kolor wg życzenia Inwestora, pod płytki wykonać 5cm wylewkę z zaprawy samopoziomującej.
- Oblicować ściany pomieszczenia płytkami do wysokości 2,0 m ponad poziomem posadzki, wzór płytek uzgodnić z Inwestorem.
- Pomalować dwukrotnie farbą emulsyjną białą ściany ponad płytkami i sufit.

#### **4.2.2 Roboty w pozostałych pomieszczeniach.**

- w korytarzu, pomieszczeniu socjalnym, magazynku i rozdzielni elektrycznej ułożyć posadzkę z płytek „gres”, ściany i sufit malować dwukrotnie farbą emulsyjną.
- Na posadzce WC ułożyć posadzkę z płytek „gres”, ściany do wysokości 2,0 m oblicować glazurą.
- Docieplenie stropu warstwą styropianu o grubości 5 cm.
- Docieplenie ścian styropianem o grubości 5 cm z wykonaniem elewacji.