



ul. Ściegiennego 26

25-114 KIELCE

tel/fax (041) 348 33 03

## PROJEKT WYKONAWCZY

Część:	TECHNOLOGIA + INSTALACJE SANITARNE
--------	------------------------------------

Nazwa zadania: BUDOWA KANALIZACJI SANITARNEJ w m. PAWŁÓW  
II ETAP, MONTAŻ URZĄDZEŃ NA UJĘCIACH WODY  
w LISZNIE I WÓŁKA KAŃSKA KOŁONIA oraz INSTALACJI  
LINII TECHNOLOGICZNEJ NA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW  
w PAWŁOWIE

Nazwa obiektu: **MONTAŻ URZĄDZEŃ NA UJĘCIU WODY w LISZNIE**

Adres obiektu: Liszno 144, działka nr ewid. 267  
gm. Rejowiec Fabryczny, pow. chełmski, woj. lubelskie

Zamierzenie  
budowlane: Montaż urządzeń na ujęciu wody w Lisznie

Inwestor, adres: Gmina Rejowiec Fabryczny  
ul. Lubelska 16  
22-169 Rejowiec Fabryczny

	Imię i nazwisko	Upr. budowlane nr	Podpis
<b>Projektował:</b>	<i>mgr inż. Aneta Sznajder</i>	<i>KL-132/2002</i> <i>Instalacyjna w zakresie sieci</i> <i>i urządzeń wodociągowych</i>	
<b>Projektował:</b>	<i>mgr inż. Tomasz Religa</i>	<i>PDK/0009/POOS/07</i> <i>Instalacyjna w zakresie sieci</i> <i>i urządzeń wodociągowych</i>	
<b>Opracował:</b>	<i>mgr inż. Mirosława Borycka</i>		
<b>Opracował:</b>	<i>mgr inż. Krzysztof Piątek</i>		
<b>Sprawdził:</b>	<i>mgr inż. Beata Olewińska</i>	<i>KL-21/2001</i> <i>Instalacyjna w zakresie sieci</i> <i>i urządzeń wodociągowych</i>	

Kielce kwiecień 2011

# I. OPIS TECHNICZNY

## SPIS TREŚCI

<b>1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA .....</b>	<b>3</b>
<b>2. PODSTAWY OPRACOWANIA .....</b>	<b>3</b>
<b>3. OPIS ISTNIEJĄCEJ INSTALACJI TECHNOLOGICZNEJ UJĘCIA WODY .....</b>	<b>4</b>
3.1. INFORMACJE OGÓLNE .....	4
3.2. CHARAKTERYSTYKA ISTNIEJĄCEGO UJĘCIA WODY PITNEJ .....	4
3.3. STREFY OCHRONNE UJĘCIA WODY .....	8
<b>4. ZAPOTRZEBOWANIE WODY, WYMAGANIA ODNOŚNIE JAKOŚCI WODY .....</b>	<b>8</b>
4.1. ZAPOTRZEBOWANIE WODY DLA WODOCIĄGU GRUPOWEGO .....	8
4.2. WYMAGANIA ODNOŚNIE JAKOŚCI WODY .....	10
<b>5. OPIS PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH, CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNO - TECHNOLOGICZNA UJĘCIA WODY .....</b>	<b>11</b>
5.1. ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE .....	11
5.2. TECHNOLOGIA UJĘCIA WODY .....	13
<b>6. WYNIKI OBLICZEŃ TECHNOLOGICZNYCH OBIEKTÓW I URZĄDZEŃ .....</b>	<b>14</b>
6.1. UJĘCIE WODY - STUDNIE GŁĘBINOWE NR 1 I NR 2 /OBIEKTY ISTNIEJĄCE - WYMIANA ISTNIEJĄCEGO WYPOSAŻENIA/ .....	14
6.2. ZBIORNIK WYRÓWNAWCZY WODY /OBIEKT ISTNIEJĄCY - WYMIANA ISTNIEJĄCEGO WYPOSAŻENIA/ .....	16
6.3. BUDYNEK TECHNOLOGICZNY STACJI UZDATNIANIA WODY /SUW/ - INSTALACJA TECHNOLOGICZNA UZDATNIANIA WODY /URZĄDZENIA PROJEKTOWANE NOWE/, ZESTAW HYDROFOROWY II-EGO STOPNIA /URZĄDZENIE ISTNIEJĄCE/ .....	18
6.4. KOMORA ARMATURY /OBIEKT ISTNIEJĄCY DO PRZEBUDOWY/ .....	27
6.5. ZBIORNIK WÓD POPŁUCZNYCH /OBIEKT PROJEKTOWANY NOWY/ .....	27
6.6. WYPOSAŻENIE UJĘCIA WODY W SPRZĘT POMOCNICZY .....	28
<b>7. WYTYCZNE DLA BRANŻ DLA POTRZEB MONTAŻU URZĄDZEŃ .....</b>	<b>28</b>
<b>8. SYSTEM STEROWANIA .....</b>	<b>29</b>
<b>9. MONITORING I WIZUALIZACJA PRACY STACJI SUW .....</b>	<b>32</b>
<b>10. ZAPEWNIENIE CIĄGŁOŚCI DOSTAWY WODY DO SIECI WODOCIĄGOWEJ NA CZAS MONTAŻU URZĄDZEŃ NA UJĘCIU WODY .....</b>	<b>35</b>

## II. RYSUNKI

Rys. nr 1 – Projekt zagospodarowania terenu	1: 500
Rys. nr 2 – Schemat technologiczny stacji uzdatniania wody	
Rys. nr 3 – Studnia głębinowa Nr 1 i Nr 2, Komora armatury	1:50
Rys. nr 4 – Stacja uzdatniania wody, Budynek SUW – rzut poziomy, przekroje	1:50
Rys. nr 5 – Profile podłużne rurociągi technologiczne zewnętrzne	1:100/500

# I. OPIS TECHNICZNY

## 1. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest część technologiczna i instalacje sanitarne projektu wykonawczego w zakresie montażu urządzeń na ujęciu wody w Lisznie, gmina Rejowiec Fabryczny, pow. chełmski, woj. lubelskie.

Montaż urządzeń na ujęciu wody w Lisznie będzie realizowany w ramach zadania inwestycyjnego „Budowa kanalizacji sanitarnej w m. Pawłów II etap, montaż urządzeń na ujęciach wody w Lisznie i Wólka Kańska Kolonia oraz instalacji linii technologicznej na oczyszczalni ścieków w Pawłowie”.

Istniejące ujęcie wody w miejscowości Liszno k/ Gołębia zostało zrealizowane w latach 1994-1995 o zatwierdzonych zasobach eksploatacyjnych studni podstawowej  $Q=32\text{m}^3/\text{h}$ .

Zapotrzebowanie wody zgodnie z obowiązującym pozwoleniem wodnoprawnym na pobór wody  $Q_{\text{dśr}}=400\text{m}^3/\text{d}$ ,  $Q_{\text{dmax}}=500\text{m}^3/\text{d}$ .

Rzeczywiste średnie zapotrzebowanie wody (liczone jako średnioroczne) kształtuje się na poziomie  $140\div 190\text{m}^3/\text{d}$ . Rzeczywiste średnie zapotrzebowanie wody (liczone jako średnie w miesiącu maksymalnego rozbioru wody) kształtuje się na poziomie  $200\div 280\text{m}^3/\text{d}$ .

Montaż urządzeń na istniejącym ujęciu wody pitnej w miejscowości Liszno k/Gołębia obejmuje wymianę istniejących pomp głębinowych na nowe oraz montaż urządzeń do uzdatniania wody pitnej w systemie automatycznym, z uwagi na ponadnormatywną wartość żelaza i mętności.

Zakres opracowania obejmuje:

- informacje i dane ogólne uzasadniające rodzaje i wielkości przyjętych obiektów i procesów technologicznych,
- obliczenia technologiczne i hydrauliczne, decydujące o powiązaniu poszczególnych obiektów w układ technologiczny,
- informacje wymagane przy uzgodnieniach dokumentacji,
- wytyczne dla projektów branżowych,
- rysunki technologiczne, budowlane.

## 2. Podstawy opracowania

2.1. Wypis i wyrys z Miejscowego Planu Zagospodarowania Przestrzennego Gminy Rejowiec Fabryczny, pismo znak: Rpi. 7323/33/2011 z dnia 21.03.2011, wydane przez Urząd Gminy Rejowiec Fabryczny.

2.2. Decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację planowanego przedsięwzięcia, pismo znak: Rmr 7010F.12.2011MCH z dnia 04.05.2011, wydane przez Wójta Gminy Rejowiec Fabryczny

2.3. Projekt techniczny, technologia i instalacje sanitarne stacji wodociągowej Liszno k/Gołębia, opracowany przez Zakład Techniki Sanitarnej inż. Zygmunt Dragan, Pracownia Projektowa Lublin, w maju 1995r.

2.4. Dokumentacja hydrogeologiczna ustalająca zasoby eksploatacyjne ujęcia wód podziemnych z utworów kredowych dla wodociągu wiejskiego w miejscowości Gołąb, gm. Rejowiec Fabryczny, opracowana w listopadzie 1994r

2.5. Aneks do dokumentacji hydrogeologicznej ujęcia wód podziemnych z utworów kredowych dla wodociągu wiejskiego w m. Gołąb opracowany przez mgr inż. Zbigniewa Chwesiuka, w październiku 1995r.

2.6. Karta rejestracyjna studni nr 1, Karta rejestracyjna studni nr 2.

2.7. Operat wodnoprawny na szczególne korzystanie z wód w zakresie: pobór wód podziemnych z ujęcia wody w miejscowości Liszno k/Gołębia dla potrzeb wodociągu

grupowego gm. Rejowiec Fabryczny, pow. Chełm, woj. Lubelskie, opracowany przez inż. Cezarego Kistera, w 2007 r.

- 2.8. Decyzja, pozwolenie wodnoprawne na szczególne korzystanie z wód w zakresie poboru wód podziemnych z ujęcia wody w miejscowości Liszno k/Gołębia, pismo znak: ROL.6223/2/07 z dnia 19.03.2007 wydane przez Starostwo Powiatowe w Chełmie.
- 2.9. Raporty z badań wody lata 2008-2010, dostarczone przez Gminę Rejowiec Fabryczny.
- 2.10. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U. Nr 61, poz. 417 z dnia 6 kwietnia 2007r.)
- 2.11. Mapa do celów projektowych działki nr ewid. 267 w skali 1:500, dostarczona przez Gminę Rejowiec Fabryczny.

### **3. Opis istniejącej instalacji technologicznej ujęcia wody**

#### **3.1. Informacje ogólne**

Gmina Rejowiec Fabryczny obszarowo zajmuje powierzchnię 88 km<sup>2</sup> i liczy około 4560 mieszkańców. Gospodarka gminy to głównie rolnictwo i leśnictwo. Użytki rolne zajmują 65,7% ogólnej powierzchni. Wśród upraw przeważają zboża, ziemniaki i rośliny pastewne. W produkcji zwierzęcej dominuje hodowla trzody chlewnej.

Dla potrzeb zaopatrzenia mieszkańców w wodę gmina Rejowiec Fabryczny eksploatuje 3 ujęcia wody w miejscowości Pawłów, Liszno k/ Gołębia oraz Wólka Kańska Kolonia. Istniejące ujęcie wody w miejscowości Liszno k/ Gołębia stanowi źródło zasilania i pokrywa zapotrzebowanie w wodę pitną konsumpcyjną i pożarową wodociągu grupowego obejmującego następujące jednostki osadnicze: Liszno (449Mk), Liszno-Kolonia (292Mk), Leszczanka (100Mk), Kanie Stacja (243Mk), Toruń (176Mk), Gołąb (287Mk), Zalesie Kraszeńskie (54Mk), Zalesie Kańskie (120Mk) z terenu gminy Rejowiec Fabryczny oraz Elżbiecin z terenu gminy Rejowiec.

Aktualnie z przedmiotowego ujęcia wody korzysta ok. 1720 mieszkańców gminy Rejowiec Fabryczny, zgodnie z opomiarowaniem wody (wg odczytu z wodomierza za rok 2010) średniodobowe zapotrzebowanie wody kształtuje się na poziomie ok. 190 m<sup>3</sup>/d. Maksymalne pobory wody są wystarczające dla zabezpieczenia potrzeb wodnych i nie przekraczają zatwierdzonych zasobów eksploatacyjnych.

Teren ujęcia wody leży w obrębie podregionu wydzielonego jako Obniżenie Dorohuczcy. W kierunku południowym teren wyraźnie się podnosi i stanowi północną krawędź Wyżyny Lubelskiej. W kierunku północnym rozciąga się szeroka, podmokła dolina odwadniana przez rzekę Wieprz i Kanał Wieprz-Krzna. Ujęcie wody zlokalizowano u podnóża rozległego pagóru o rzędnej 233,8m n.p.m., wyraźnie dominującego w krajobrazie.

Rejon ujęcia wody do głębokości 60m ppt. budują morskie osady wieku górnej kredy wykształcone w postaci margli kredowych, przykryte osadami czwartorzędowymi (warstwą gleby). W rejonie ujęcia występuje jeden kredowy poziom wodonośny o zwierciadle swobodnym, zalegający w okresie budowy na głębokości 16,40m ppt. (wg dokumentacji studni nr 1) oraz na głębokości 15,60m ppt. (wg dokumentacji studni nr 2). Woda występuje w spękanych marglach kredowych, twardych i średniotwardych. Warunki hydrogeologiczne przedmiotowego terenu zostały określone jako dobre.

#### **3.2. Charakterystyka istniejącego ujęcia wody pitnej**

Istniejące ujęcie wody pitnej w miejscowości Liszno k/ Gołębia wykonano w układzie 2-stopniowego pompowania wody, ze studni głębinowych (pompy I-go stopnia) do zbiornika

wyrównawczego wody, a następnie zestawem hydroforowym (pompami II-go stopnia) zainstalowanymi w budynku technologicznym stacji wodociągowej do gminnej sieci wodociągowej rozbiorczej. Woda przesyłana jest w stanie surowym, nie uzdatniona. Ujęcie wody pracuje w sposób automatyczny i nie wymaga stałej obsługi, lecz okresowego dozoru.

Ilość wody czerpanej z ujęcia (studni głębinowych) mierzona jest wodomierzami zainstalowanymi w obudowach studni.

Ilość wody tłoczona do sieci wodociągowej rozbiorczej mierzona jest wodomierzem zainstalowanym w budynku technologicznym.

Pobór wody z ujęcia poza pompownią II-go stopnia możliwy jest z hydrantu zlokalizowanego na terenie ujęcia wody. Ponadto istnieje możliwość poboru wody z ujęcia poprzez ominięcie zbiornika wyrównawczego oraz pompowni II-go stopnia i tłoczenie wody bezpośrednio do sieci wodociągowej.

Ujęcie wody zapewnia w warunkach specjalnych z dużą nadwyżką niezbędne potrzeby wody.

Podstawowe obiekty technologiczne istniejącego ujęcia wody stanowią:

#### **1/ STUDNIA GŁĘBINOWYCH PODSTAWOWA NR 1, STUDNIA GŁĘBINOWYCH AWARYJNA NR 2**

Studnie głębinowe ujmują kredowy poziom wodnośny o swobodnym zwierciadle. Studnie zlokalizowano na działce własnej ujęcia, odległość między studniami wynosi 22m. Studnie głębinowe połączone są równolegle do wspólnego rurociągu tłoczego wody zasilającego zbiornik wyrównawczy.

##### **CHARAKTERYSTYKA STUDNI PODSTAWOWEJ NR 1:**

- rok wykonania studni – 1994r.
- rzędna wysokościowa terenu studni – 200,00 m npm.
- głębokość studni – 60,0m
- konstrukcja studni nr 1:
  - studnię wykonano z rury o średnicy  $\phi 406,4\text{mm}$  do głębokości 25,50m, posadowionej w 3,5-metrowym korku iłowym w przelocie 22,0-25,50m ppt.,
  - dalsze wiercenie wykonano na „boso“ rurą o średnicy  $\phi 310\text{mm}$  do głębokości 60,0m, otwór zafiltrowano filtrem blaszanym typu „łódzkiego“ o średnicy  $\phi 273\text{mm}$  o łącznej długości 37,0m; w tym rura nadfiltrowa o dł. 5,0m, część perforowana o dł. 27,0m, rura podfiltrowa o dł. 5,0m,
- wyposażenie studni nr 1:
  - agregat pompowy (pompa głębinowa) produkcji HYDRO-VACUM Grudziądz typ GC.2.02+SGMf 18a o wydajności  $Q=12\div 35\text{ m}^3/\text{h}$  i wysokości podnoszenia  $H=42\div 26\text{ m s.l.w.}$ ,  $N_s=5,5\text{ kW}$ , zainstalowany na głębokości 24,50m w rurze nadfiltrowej, praca pompy sterowana automatycznie sondami poziomu zainstalowanymi w zbiorniku wyrównawczym,
  - sonda poziomu zwierciadła wody w studni zainstalowana na głębokości 22,80m,
  - obudowa studni betonowa o średnicy wewnętrznej  $D=1,60\text{m}$  z następującym wyposażeniem: głowica zamykająca odwiert oraz rurociąg tłoczny wody DN80mm z uzbrojeniem - manometr ciśnieniowy, wodomierz studzienny, zawór zwrotny, zasuwka odcinająca, zawór odpowietrzający,
- zatwierdzone zasoby eksploatacyjne studni nr 1: wydajność  $Q=32\text{ m}^3/\text{h}$ , depresja  $S=4,70\text{m}$ , promień depresji  $R=96,10\text{m}$ .

##### **CHARAKTERYSTYKA STUDNI AWARYJNEJ NR 2:**

- rok wykonania studni – 1995r.

- rzędna wysokościowa terenu studni – 199,70 m npm.
- głębokość studni – 60,0m
- konstrukcja studni nr 2:
  - studnia wykonana z rury o średnicy  $\phi 355,6\text{mm}$  do głębokości 25,50m, posadowionej w 5,5-metrowym korku cementowym w przelocie 20,0-25,50mppt.,
  - dalsze wiercenie wykonano na „boso“ rurą o średnicy  $\phi 310\text{mm}$  do głębokości 60,0m, otwór zafiltrowano filtrem blaszanym typu „łódzkiego“ o średnicy  $\phi 273\text{mm}$  o łącznej długości 38,0m; w tym rura nadfiltrowa o dł. 7,20m, część perforowana o dł. 26,50m, rura podfiltrowa o dł. 4,30m,
- wyposażenie studni nr 2:
  - agregat pompowy (pompa głębinowa) produkcji HYDRO-VACUM Grudziądz typ GC.2.02+SGMf 18a o wydajności  $Q=12\div 35\text{ m}^3/\text{h}$  i wysokości podnoszenia  $H=42\div 26\text{ m}$  sł.w.,  $N_s=5,5\text{kW}$ , zainstalowany na głębokości 24,50m w rurze nadfiltrowej, praca pompy sterowana automatycznie sondami poziomu zainstalowanymi w zbiorniku wyrównawczym,
  - sonda poziomu zwierciadła wody w studni zainstalowana na głębokości 22,80m,
  - obudowa studni betonowa o średnicy wewnętrznej  $D=1,60\text{m}$  z następującym wyposażeniem: głowica zamykająca odwiert oraz rurociąg tłoczny wody DN80mm z uzbrojeniem – manometr ciśnieniowy, wodomierz studzienny, zawór zwrotny, zasuwa odcinająca, zawór odpowietrzający,
- zatwierdzone zasoby eksploatacyjne studni nr 2: wydajność  $Q=30\text{m}^3/\text{h}$ , depresja  $S=6,40\text{m}$ , promień depresji  $R=143,80\text{m}$ .

**2/ ZBIORNIK WYRÓWNAWCZY WODY** - wyniesiony w nasypie ziemnym, w konstrukcji żelbetowej o średnicy wewnętrznej  $D_w=7,0\text{m}$ , wysokości użytkowej  $H_{u\dot{z}}=3,20\text{m}$  i wysokości całkowitej  $H_c=3,70\text{m}$ , o pojemności użytkowej  $V_{u\dot{z}}=120\text{m}^3$  i pojemności całkowitej  $V_c=142\text{m}^3$ . Wyposażenie zbiornika stanowią:

- sonda hydrostatyczna głębokości SG-25 oraz sondy konduktometryczne do sterowania pracą pomp głębinowych I-go stopnia oraz zabezpieczenie przed suchobiegiem pomp II-ego stopnia ,
- rurociągi technologiczne wody: dopływowy o średnicy DN100mm z zasuwą odcinającą, czerpakny o średnicy DN150mm z filtrem na wlocie, przelewowy o średnicy DN150mm, spustowy o średnicy DN150mm z zasuwą odcinającą.

**3/ BUDYNEK TECHNOLOGICZNY STACJI WODOCIĄGOWEJ** - parterowy o konstrukcji tradycyjnej, z wydzielonymi następującymi pomieszczeniami:

- |   |                           |
|---|---------------------------|
| - pomieszczenie pompowni z pompami II-ego stopnia | - pow. $17,0\text{ m}^2$  |
| - pomieszczenie chlorowni                         | - pow. $5,0\text{ m}^2$   |
| - pomieszczenie rozdzielni elektrycznej           | - pow. $5,0\text{ m}^2$   |
| - pomieszczenie techniczne (agregatorni)          | - pow. $14,4\text{ m}^2$  |
| - pomieszczenie obsługi                           | - pow. $5,9\text{ m}^2$   |
| - wc  | - pow. $2,4\text{ m}^2$   |
| - wiatrołap                                       | - pow. $2,3\text{ m}^2$ . |

Woda ze zbiornika wyrównawczego tłoczona jest zainstalowanym w pomieszczeniu pompowni - zestawem hydroforowym typu HYDRO-MD3+2-CR8.40/65T P200.45 produkcji HYDROINSTAL-Wrocław o następujących parametrach:

- wydajność  $Q_{\text{max}}=100\text{m}^3/\text{h}$ , wysokość tłoczenia  $h=47,5\text{m}$  sł.w., moc  $N_s=19,5\text{kW}$ .

W zestawie zamontowano pompy o następującej charakterystyce:

- pompy 65TP/50-WMG –  $Q=32\text{m}^3/\text{h}$ ,  $H=47,5\text{m}$  sł.w.,  $N_s=7,5\text{kW}$  – szt.2,
- pompy CR8.40 –  $Q=12\text{m}^3/\text{h}$ ,  $H=44\text{m}$  sł.w.,  $N_s=1,5\text{kW}$  – szt.3.

Praca pomp z napływem grawitacyjnym ze zbiornika wyrównawczego.

Do pomiaru ilości wody podawanej do sieci rozbiorczej w pomieszczeniu zainstalowano wodomierz o średnicy DN150mm.

Ujęcie wody wyposażone jest w instalację do dezynfekcji wody roztworem podchlorynu sodu, zainstalowaną w wydzielonym pomieszczeniu chlorowni, z odrębnym wejściem z zewnątrz. Jakość wody pitnej nie wymaga dezynfekcji, chlorowanie wody prowadzone jest w razie potrzeby doraźnej, na polecenie Stacji Sanitarnej-Epidemiologicznej. Dla potrzeb chlorowania wody przyjęto chlorator typu C-53 o wydajności 16 l/h roztworu podchlorynu sodu, moc  $N_s=0,37\text{kW}$ . Podchloryn sodu podawany jest rurociągiem tłocznym o średnicy DN15mmPE do rurociągu tłoczego wody w komorze armatury przed zbiornikiem wyrównawczym.

Obiekty pomocnicze i towarzyszące ujęcia wody:

**4/ KOMORA ARMATURY** – komora podziemna z kręgów betonowych o średnicy D-1,20m i głębokości 1,90m na rurociągu tłocznym wody ze studni głębinowych o średnicy DN100mm; wyposażenie rurociągu tłocznym wody w komorze stanowi zasuwą odcinającą żeliwną o średnicy DN100mm oraz instalacja włączenia rurociągu tłoczego podchlorynu sodu o średnicy DN15mm z zaworem odcinającym.

**5/ STUDNIE CHŁONNE** – stanowią instalacje 3-ech podziemnych studni połączonych szeregowo dla potrzeb odprowadzenia do ziemi wody spustowej i przelewu ze zbiornika wyrównawczego, studnie wykonane z kręgów betonowych o średnicy D-1,20m i głębokości całkowitej  $H_c=3,30\text{m}$ , z dnem chłonnym z grysu kamiennego. Głębokość użytkowa  $H_{u\dot{z}}=1,80\text{m}$ , pojemność użytkowa studni  $6\div 10\text{m}^3$ .

**6/ STUDZIENKA ODCIEKÓW Z CHLOROWNI** – studzienka podziemna bezodpływowa do gromadzenia ewentualnych odcieków podchlorynu sodu z pomieszczenia chlorowni, wykonana z kręgów betonowych o średnicy D-1,20m z dnem szczelnym.

**7/ ZBIORNIK NA ŚCIEKI SANITARNE** – zbiornik podziemny bezodpływowy do gromadzenia ścieków sanitarnych z węzła sanitarnego w budynku stacji wodociągowej, zbiornik wykonany z kręgów betonowych o średnicy D-1,20m i głębokości całkowitej  $H_c=2,85\text{m}$ , z dnem szczelnym.

Podstawowe rurociągi i kanały technologiczne zewnętrzne istniejące:

- rurociąg tłoczny ujęcie wody – zbiornik wyrównawczy o średnicy:  $\phi 110\text{PVC}$ ,  $L=45,50\text{m}$  oraz DN100żel,  $L=10,0\text{m}$ , na rurociągu zainstalowana zasuwą odcinającą przed skarpą zbiornika wyrównawczego,
- rurociąg ssawny zbiornik wyrównawczy – budynek stacji wodociągowej o średnicy:  $\phi 150\text{PVC}$ ,  $L=19,0\text{m}$  oraz  $\phi 200\text{PVC}$ ,  $L=36,0\text{m}$ , na rurociągu zainstalowana zasuwą odcinającą DN150mm przed połączeniem z rurociągiem tłocznym z komory armatury,
- rurociąg tłoczny komora armatury ujęcia wody – do połączenia z rurociągiem ssawnym ze zbiornika wyrównawczego o średnicy:  $\phi 110\text{PVC}$ ,  $L=17,50\text{m}$ ,
- rurociąg tłoczny budynek stacji wodociągowej – sieć wodociągowa o średnicy  $\phi 200\text{PVC}$ ,  $L=23,0\text{m}$ ,
- rurociąg obejścia awaryjnego - od rurociągu ssawnego ze zbiornika wyrównawczego do połączenia z rurociągiem tłocznym sieciowym - o średnicy:  $\phi 200\text{PVC}$ ,  $L=13,50\text{m}$ ,

- rurociąg tłoczny podchlorynu sodu, odcinek chlorownia- komora armatury o średnicy: DN15mmPE, L=12,50m,
- kanał grawitacyjny opróżniania i przelewu zbiornika retencyjnego z włączeniem do studni chłonnych, o średnicy nominalnej DN150mm z rur żeliwnych, PVC i kamionkowych.

Stan techniczny podstawowych obiektów technologicznych i wyposażenia technologicznego jest ogólnie dobry. Jedynie pompy głębinowe zainstalowane w studniach, z uwagi na długi okres użytkowania wykazują znaczny stopień zużycia.

Istniejące ujęcie wody jest poprawnie eksploatowane. Ponadto zachowana jest właściwa estetyka obiektu, z uwagi na przestrzeganie dbałości o czystość i porządek w obiektach i na terenie.

Ujęcie wody ze stacją wodociągową w miejscowości Liszno k/ Gołębia zlokalizowano na działce o nr ewid. 267, w obrębie miejscowości Liszno, przy granicy z miejscowością Gołąb, powierzchnia terenu ujęcia wody w granicach ogrodu wynosi 0,31ha.

Lokalizacja ujęcia wody w miejscowości Liszno k/ Gołębia jest zgodna z aktualnie obowiązującym Miejscowym Planem Zagospodarowania Przestrzennego Gminy Rejowiec Fabryczny zatwierdzonego Uchwałą Nr XIV/68/03 Rady Gminy Rejowiec z dnia 29 lutego 2003 r., działka o nr ewid. 267 położona jest na terenie oznaczonym w planie symbolem C.24WZ istniejące ujęcie wody i stacja wodociągowa – do zachowania.

### **3.3. Strefy ochronne ujęcia wody**

Wokół eksploatowanych otworów studziennych nr 1 i 2 wyznaczone zostały strefy ochrony bezpośredniej o szerokości 8m oraz strefa ochrony pośredniej wewnętrzna o szerokości od 8m do 20m (licząc od granicy strefy bezpośredniej) i strefa ochrony pośredniej zewnętrzna o szerokości od 40m do 850m (licząc łącznie z terenem wewnętrznym).

Strefy ochrony bezpośredniej studni mieszczą się w całości w granicach istniejącego ogrodu ujęcia wody. Powierzchnia terenu strefy ochrony bezpośredniej jest zagospodarowana zielenią, porośnięta trawą i wyłączona z użytkowania nie związanego z funkcjonowaniem ujęcia wody podziemnej.

Granice strefy ochrony pośredniej wewnętrznej znajdują się poza terenem wygrodzonym ujęcia wody i jest trwale oznakowana słupkami i tablicami informacyjnymi.

## **4. Zapotrzebowanie wody, wymagania odnośnie jakości wody**

### **4.1. Zapotrzebowanie wody dla wodociągu grupowego**

1) *Obliczeniowe zapotrzebowanie wody* dla okresu docelowego, dla wodociągu grupowego zostało określone na etapie projektowania ujęcia wody [2.5.]:

- na potrzeby gospodarcze:  
 $Q_{d\acute{s}r} = 603 \text{ m}^3/\text{d}$   
 $Q_{d\text{max}} = 739 \text{ m}^3/\text{d}$   
 $q_{\text{max}} = 52 \text{ m}^3/\text{h} = 14,5 \text{ dm}^3/\text{s}$
- na potrzeby pożarowe  
 $q_{\text{max}} = 72 \text{ m}^3/\text{h} = 20 \text{ dm}^3/\text{s}$ .

Powyższe zapotrzebowania wody obliczono w oparciu o jednostkowe zapotrzebowanie wody na jednego mieszkańca w ilości  $q_j = 150 \text{ l/Mk.d}$ ,  $N_d = 1,3$ ,  $N_h = 1,6$ .

Jednostkowe zapotrzebowanie wody przyjęto w oparciu o obowiązujące normy zużycia zawarte w Zarządzeniu nr 1 Ministra Rolnictwa z dn. 05.01.1966r. w sprawie wytycznych do obliczenia zapotrzebowania wody w wiejskich jednostkach osadniczych (Dz. Bud. Nr 3 poz. 13 z dnia 11.05.1967r.).



Ponadto w bilansie zapotrzebowania wody uwzględniono zużycie wody dla potrzeb hodowli zwierząt gospodarskich, mycia sprzętu rolniczego oraz podlewania ogródków, rezerwę zapotrzebowania w wysokości 10% oraz straty w sieci wodociągowej w wysokości 10%.

Zapotrzebowanie wody na cele przeciwpożarowe na etapie projektowania ujęcia wody [2.5.] przyjęto zgodnie z PN-71/B-02864 w ilości min. 5 dm<sup>3</sup>/s, łączne zapotrzebowanie wody w czasie pożaru na cele pożarowe i gospodarcze zgodnie z powyższą normą przyjęto w wysokości 125% zapotrzebowania pożarowego, tj.  $q_{max}=6,25 \text{ dm}^3/\text{s}$ .

Łączne zapotrzebowanie wody w czasie pożaru przyjęto w wysokości  $q_{max} = 20 \text{ dm}^3/\text{s}$  przy założeniu - dla jednostki, w której trwa pożar -  $q_{max}=6,25 \text{ dm}^3/\text{s}$  oraz dla pozostałych jednostek osadniczych 100% zapotrzebowania gospodarczego.

## 2) Zapotrzebowanie wody – stan faktyczny

Zapotrzebowanie wody zgodnie z pomiarem wg wskazań wodomierza za lata 2008-2010 zestawiono w poniższej tabeli.

Lp.	miesiąc	Zużycie wody wg wskazań wodomierza w budynku stacji [m <sup>3</sup> ]		
		2008r	2009r	2010r
1	2	3	4	5
1	styczeń	3860	4840	<b>6130</b>
2	luty	4680	6150	5080
3	marzec	3510	6680	3810
4	kwiecień	3550	6370	4040
5	maj	4420	4060	4220
6	czerwiec	6140	4860	4290
7	lipiec	8330	5090	5390
8	sierpień	<b>8360</b>	5180	4290
9	wrzesień	6610	4720	3650
10	październik	6270	<b>8530</b>	3800
11	listopad	6480	5900	3060
12	grudzień	6830	6050	3800
<b>Razem</b>		<b>69 040 m<sup>3</sup>/rok</b>	<b>68 430 m<sup>3</sup>/rok</b>	<b>51 560 m<sup>3</sup>/rok</b>
<i>średnio w roku</i>		<b>189 m<sup>3</sup>/d</b>	<b>187 m<sup>3</sup>/d</b>	<b>141 m<sup>3</sup>/d</b>
<i>max w roku</i>		<b>279 m<sup>3</sup>/d</b>	<b>284 m<sup>3</sup>/d</b>	<b>204 m<sup>3</sup>/d</b>
<i>min. w roku</i>		<b>117 m<sup>3</sup>/d</b>	<b>135 m<sup>3</sup>/d</b>	<b>102 m<sup>3</sup>/d</b>

Aktualnie z przedmiotowego ujęcia wody w Lisznie korzysta ok. 1760 mieszkańców. Rzeczywiste średnie zapotrzebowanie wody (liczone jako średnioroczne) kształtuje się na poziomie 140÷190 m<sup>3</sup>/d, jednostkowe zużycie wody na mieszkańca kształtuje się na poziomie 80÷110 dm<sup>3</sup>/Mk.d. Rzeczywiste średnie zapotrzebowanie wody (liczone jako średnie w miesiącu maksymalnego rozbioru wody) kształtuje się na poziomie 200÷280 m<sup>3</sup>/d, jednostkowe zużycie wody na mieszkańca kształtuje się na poziomie 115÷160 dm<sup>3</sup>/Mk.d.

## 3) Zapotrzebowanie wody – wielkości obliczeniowe

Zgodnie z informacją Gminy Rejowiec Fabryczny dla przedmiotowego obszaru obsługiwanego przez ujęcie wody w Lisznie woda pitna zużywana jest głównie na cele bytowo-gospodarcze mieszkańców oraz w niewielkim stopniu na cele inne (podlewanie ogródków, porządkowe), ponadto obszar charakteryzuje się brakiem przemysłu. Dla celów porównawczych, poniżej przedstawiono wyliczenie zapotrzebowania wody dla stacji wodociągowej Liszno.

<b>ZESTAWIENIE ZAPOTRZEBOWANIA WODY stan aktualny</b>							
<i>Jednostka osadnicza</i>	<i>Ilość Mk</i>	<i>Zużycie [l/Mk*d]</i>	<i>Qdśr [m3/d]</i>	<i>Nd</i>	<i>Qdmax [m3/d]</i>	<i>Nh</i>	<i>Qhmax [m3/h]</i>
<b>1</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
Liszno (449Mk)	449	100	44,9	1,3	58,4	1,6	3,89
Liszno-Kolonia (292Mk)	292	100	29,2	1,3	38,0	1,6	2,53
Leszczanka (100Mk)	100	100	10	1,3	13,0	1,6	0,87
Kanie Stacja (243Mk)	243	100	24,3	1,3	31,6	1,6	2,11
Toruń (176Mk)	176	100	17,6	1,3	22,9	1,6	1,53
Gołęb (287Mk)	287	100	28,7	1,3	37,3	1,6	2,49
Zalesie Kraszeńskie (54Mk)	54	100	5,4	1,3	7,0	1,6	0,47
Zalesie Kańskie (120Mk)	120	100	12	1,3	15,6	1,6	1,04
Elżbiecin (39Mk)	39	100	4	1,3	5,2	1,6	0,35
<b>Razem</b>	<b>1760</b>		<b>176</b>		<b>229</b>		<b>15,26</b>
rezerwa w wysokości 10%			18	1,3	23,4	1,6	1,56
strata w wysokości 10%			18	1,3	23,4	1,6	1,56
<b>Ogółem</b>			<b>212</b>		<b>276</b>		<b>18,4</b>

Wymagana ilość wody do celów przeciwpożarowych dla jednostek osadniczych o liczbie mieszkańców do 2000, zgodnie z Rozporządzeniem MSWiA z dnia 24 lipca 2009r w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz. U. Nr 124, poz.1030) wynosi 5 dm<sup>3</sup>/s, dla założenia ograniczenia zapotrzebowania bytowo-gospodarczego do 15% lub równoważny zapas wody w zbiorniku 50 m<sup>3</sup>.

Istniejące ujęcie wody w Lisznie o wydajności Q=32 m<sup>3</sup>/h z dwoma studniami głębinowymi do pracy przemienną, pracujące w układzie 2-stopniowego pompowania ze zbiornikiem wyrównawczym o pojemności użytkowej Vuż.=120m<sup>3</sup> pokrywa z nadmiarem rzeczywiste zapotrzebowanie na wodę istniejącej gminnej sieci wodociągowej.

Ponadto dodatkowym zabezpieczeniem dostawy wody jest połączenie z grupowym wodociągiem sąsiednich miejscowości, tj. połączenie szeregowe 3-ech gminnych ujęć wody Pawłów-Liszno-Wólka Kańska Kolonia we wspólną sieć wodociągową, wszystkie ujęcia stanowią wobec siebie awaryjne źródło wody.

Dla potrzeb dalszych obliczeń, maksymalne docelowe zapotrzebowanie wody określono zgodnie z opracowaniem [2.7.] oraz pozwoleniem wodnoprawnym w wysokości - Q<sub>dmax</sub> = 500 m<sup>3</sup>/d.

#### 4.2. Wymagania odnośnie jakości wody

Wymagania odnośnie jakości wody określa Rozporządzenie Ministra Zdrowia w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi [2.10.].

Badania jakości wody zgodnie z raportami badań wody dostarczonymi przez Gminę Rejewiec Fabryczny (Zał. nr 1÷4) zestawiono w poniżej tabeli.

Rodzaj oznaczenia	Jedn. miary	Wynik badania Data badania				Dopuszczalne zakresy wartości
		19.09.2008	06.03.2009	18.05.2010	14.12.2010	
1	2	3	4	5	6	7
Mętność	NTU	<b>3,4</b>	0,93	<b>2,6</b>	<b>2,3</b>	<b>1</b>
Barwa	Mg/l Pt	5	5	5	5	<b>15</b>
Zapach		akceptowalny	akceptowalny	akceptowalny	Z1R	akceptowalny

Smak		akceptowalny	akceptowalny	akceptowalny	Z1	akceptowalny
pH		7,4	7,4	7,4	7,6	6,5-9,5
Przewodność	μS/cm	580	567	566	563	2500
Żelazo og.	mg/l	<b>0,36</b>	0,19	<b>0,32</b>	<b>0,354</b>	<b>0,2</b>
Amonowy jon	mg/l NH <sub>4</sub>	0,04	0,04	0,03	0,03	<b>0,5</b>
Azotyny	mg/l NO <sub>2</sub>	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	<b>50</b>
Azotany	mg/l NO <sub>3</sub>	0,84	6,2	1,15	0,84	<b>0,5</b>
Fluorki	mg/l	-	0,19	-	0,19	<b>1,5</b>
Chlorki	mg/l	-	10,7	-	11,9	<b>250</b>
Twardość og.	mg/lCaCO <sub>3</sub>	-	294	-	297	60-500 <sup>1)</sup>
Siarczany	mg/l	-	36,5	-	39,5	<b>250</b>
Utlenialność z KMnO <sub>4</sub>	mg/l O <sub>2</sub>	-	0,71	-	0,80	<b>5</b>
Magnez	mg/l	-	-	-	6,56	30-125 <sup>1)</sup>
Mangan	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	<b>0,05</b>
Ołów	mg/l	-	< 0,005	-	< 0,005	<b>0,025</b>
Kadm	mg/l	-	< 0,0006	-	< 0,0006	<b>0,005</b>
Chrom	mg/l	-	< 0,01	-	< 0,01	<b>0,05</b>
Arsen	mg/l	-	< 0,002	-	< 0,002	<b>0,01</b>
Miedź	mg/l	-	< 0,2	-	< 0,2	<b>2,0</b>
Nikiel	mg/l	-	< 0,004	-	< 0,004	<b>0,02</b>
Rtęć	mg/l	-	< 0,0002	-	< 0,0002	<b>0,001</b>
Selen	mg/l	-	< 0,002	-	< 0,002	<b>0,01</b>
Antymon	mg/l	-	-	-	< 0,001	<b>0,005</b>

<sup>1)</sup> wartość zalecana ze względów zdrowotnych.

Zgodnie z aktualnie obowiązującymi wymogami odnośnie jakości wody do picia uwzględniając badania jakości wody należy stwierdzić, że jakość wody z ujęcia w Lisznie odpowiada wymaganiom mikrobiologicznym (sanitarnym), natomiast nie odpowiada wymaganiom fizykochemicznym, z uwagi na ponadnormatywną zawartość żelaza i mętność.

## **5. Opis przyjętych rozwiązań projektowych, charakterystyka techniczno - technologiczna ujęcia wody**

### **5.1. Założenia projektowe**

Celem przedmiotowego przedsięwzięcia inwestycyjnego jest montaż urządzeń uzdatniania wody na ujęciu wody w Lisznie oraz zwiększenie niezawodności technicznej ujęcia wody poprzez wymianę istniejących wyeksploatowanych urządzeń na nowe.

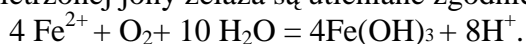
Woda ze studni głębinowych Nr 1 i Nr 2 pracujących przemiennie będzie tłoczona pompami głębinowymi do budynku stacji uzdatniania wody /SUW/, a po procesie uzdatniania będzie gromadzona w zbiorniku wyrównawczym żelbetowym wyniesionym jednokomorowym o objętości użytkowej  $V=120\text{m}^3$ . Uzdatniona woda ze zbiornika wyrównawczego, będzie tłoczona zestawem hydroforowym pomp II-ego stopnia do sieci wodociągowej.

Dla potrzeb opracowania niniejszej dokumentacji projektowej przyjęto następujące założenia projektowe:

- istniejąca wydajność ujęcia wody –  $Q_{\text{max}} = 32 \text{ m}^3/\text{h}$ ,
- projektowana wydajność technologiczna stacji uzdatniania wody –  $Q_{\text{max}} = 32 \text{ m}^3/\text{h}$ ,
- istniejąca wydajność zestawu hydroforowego pomp II-ego stopnia  $Q=12\div 100\text{m}^3/\text{h}$ , dla zakresu ciśnień  $p = 44\div 47,5\text{m sł.w.}$ ,

- jakość wody uzdatnionej – zgodna z obowiązującym Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U. Nr 61, poz. 417 z dnia 6 kwietnia 2007r.
- odprowadzenie wód popłucznych do zbiornika bezodpływowego wód popłucznych, z uwagi na brak odbiornika wód w postaci cieku naturalnego lub rowu melioracyjnego,
- wymiana na nowe istniejących wyeksploatowanych urządzeń i armatury ujęcia wody,
- pełna automatyzacja pracy SUW, system wizualizacji oraz powiadamiania o stanach alarmowych.

Woda surowa, pobierana ze studni głębinowych, wymaga uzdatnienia w procesie redukcji żelaza i mętności. Proces usuwania związków żelaza będzie realizowany na filtrach ciśnieniowych kwarcowych. W celu zapewnienia odpowiednich warunków procesu, woda przed skierowaniem na filtry będzie poddawana procesowi napowietrzania. W wodzie napowietrzanej jony żelaza są utleniane zgodnie z reakcją:



Powstający wodorotlenek żelaza III będzie zatrzymywany na złożu kwarcowym. Woda uzdatniona, po procesie odżelaziania będzie kierowana do zbiornika wyrównawczego, a następnie tłoczona do sieci wodociągowej.

Wody popłuczne powstałe w wyniku płukania filtrów ciśnieniowych odprowadzane będą do projektowanego podziemnego bezodpływowego zbiornika wód popłucznych, skąd będą okresowo wywożone przez Gminę Rejowiec Fabryczny własnym taborem asenizacyjnym do ostatecznego unieszkodliwiania, np. do oczyszczalni ścieków.

Zakres dokumentacji projektowej obejmuje:

- OBIEKTY ISTNIEJĄCE /wymiana istniejącego wyposażenia/:

*1. UJĘCIE WODY - STUDNIE GŁĘBINOWE NR 1 i NR 2* – zakres robót obejmuje wymianę istniejącego wyposażenia na nowe, tj.:

- demontaż istniejących pomp głębinowych, rurociągów tłocznych armatury i uzbrojenia, głowic studziennych,
- montaż nowych pomp głębinowych wraz rurociągami tłocznymi DN80mm oraz wyposażeniem dodatkowym,
- montaż nowych głowic studziennych w wykonaniu fabrycznym,
- montaż nowego wyposażenia, armatury i rurociągów w istniejących obudowach studziennych,
- montaż nowego sterowania pracą pomp.

*2. ZBIORNIK WYRÓWNAWCZY WODY* – zakres robót obejmuje wymianę istniejącego wyposażenia na nowe, tj.:

- demontaż istniejących sond poziomu wody,
- montaż nowego wyposażenia (sonda hydrostatyczna głębokości, sondy konduktometryczne) w zakresie sterowania pracą zbiornika wyrównawczego, pomp głębinowych, zestawu hydroforowego, włączenie w zakres sterowania pracą SUW.

- OBIEKTY ISTNIEJĄCE /do przebudowy/:

*3. BUDYNEK TECHNOLOGICZNY SUW* – zakres robót obejmuje rozbudowę istniejącego budynku stacji oraz adaptację i przebudowę istniejących pomieszczeń technologicznych budynku dla potrzeb montażu projektowanej instalacji technologicznej do uzdatniania.

Zakres robót obejmuje:

- w branży budowlanej – w ramach przebudowy istniejącego pomieszczenia technologicznego, pomieszczenia obsługi i pomieszczenia technicznego w budynku stacji zostaną wydzielone dwa nowe pomieszczenia, tj. pomieszczenie technologiczne dla potrzeb montażu projektowanych nowych i istniejących instalacji technologicznych oraz pomieszczenie obsługi. Ponadto, w dostosowaniu do wysokości projektowanych urządzeń technologicznych, zakres przebudowy obejmuje zwiększenie wysokości pomieszczenia poprzez obniżenie poziomu posadzki w pomieszczeniu technologicznym o ca 0,50m. Rozbudowa budynku stacji obejmuje dobudowę części garażowej dla potrzeb projektowanego taboru asenizacyjnego (ciągnik rolniczy + wóz asenizacyjny-beczka) do wywozu wód popłucznych.
- w branży technologicznej – montaż projektowanej kompletnej instalacji technologicznej do uzdatniania wody (aerator ciśnieniowy, odżelaziacze) wraz z kompletnym osprzętem, armaturą i rurociągami w wykonaniu fabrycznym. Istniejący zestaw hydroforowy do zdemontowania i ponownego zainstalowania w innym miejscu, w nawiązaniu do projektowanego układu instalacji uzdatniania wody. Wyposażenie istniejącego pomieszczenia chlorowni bez zmian w stosunku do stanu istniejącego.
- w branżach instalacyjnych – przebudowa istniejącej instalacji wodociągowej w pomieszczeniu technologicznym suw, wykonanie instalacji kanalizacyjnej wód popłucznych, montaż ogrzewania i wentylacji oraz przebudowa i wykonanie nowych połączeń elektrycznych, nowy system sterowania.

#### 4. KOMORA ARMATURY – zakres robót obejmuje:

- wyburzenie istniejącej komory oraz demontaż istniejącego wyposażenia i rurociągów tłocznych,
- wykonanie nowej szczelnej komory z kręgów betonowych o średnicy D-1,20m łączonych na uszczelki, montaż nowego rurociągu tłoczego wody z zasuwą odcinającą DN100mm oraz rurociągu tłoczego podchlorynu sodu o średnicy DN15mm z zaworem odcinającym.

#### – OBIEKTY PROJEKTOWANE /nowe/:

5. *ZBIORNIK WÓD POPLUCZNYCH* – zbiornik podziemny w konstrukcji żelbetowej, o wymiarach w świetle ścian 2,50x2,50m i pojemności użytkowej  $V_{u\dot{z}} = 10m^3$ , posadowiony pod powierzchnią placu manewrowego.

#### – OBIEKTY ISTNIEJĄCE /bez zmian/:

##### 6. *STUDNIE CHŁONNE*

##### 7. *STUDZIENKA ODCIEKÓW Z CHLOROWNI*

##### 8. *ZBIORNIK NA ŚCIEKI SANITARNE.*

## 5.2. *Technologia ujęcia wody*

Schemat technologiczny ujęcia wody z uzdatnianiem i zasilaniem sieci w wodę pokazano na rys. nr 2 w części graficznej projektu.

Woda będzie pobierana ze studni wierconych głębinowych, uzdatniana w zakresie obniżenia zawartości żelaza i mętności oraz awaryjnie dezynfekowana. Woda uzdatniona

kierowana będzie do zbiornika wyrównawczego, stąd będzie pobierana przez pompy II-ego stopnia (zestaw hydroforowy) i tłoczona do sieci wodociągowej.

Układ rurociągów technologicznych umożliwia zasilanie sieci wodociągowej bezpośrednio z ujęcia tzn. z pominięciem zbiornika wyrównawczego oraz z pominięciem zbiornika wyrównawczego i pomp II-ego stopnia.

Przyjęto zastosowanie następującego układu technologicznego:

- pompownia I-go stopnia – pompowanie wody z istniejących studni głębinowych nr 1 i nr 2 za pomocą pomp głębinowych (praca studni przemienna) – istniejące pompy głębinowe do wymiany na nowe wraz z rurociągami tłocznymi i uzbrojeniem,
- aeracja – projektowane napowietrzanie oraz częściowe odgazowanie wody w aeratorze ciśnieniowym w celu dostarczenia tlenu do utleniania związków żelaza oraz dostarczenia powietrza do usuwania powstającego w procesie odżelaziania dwutlenku węgla, a także gazów rozpuszczonych w wodzie, napowietrzanie w projektowanym aeratorze ciśnieniowym o średnicy DN1000mm, o czasie kontaktu  $t_{za} > 120s$ , ilość powietrza 10% natężenia przepływu wody,
- filtracja – projektowana ciśnieniowa filtracja wody w równolegle połączonych dwóch zestawach filtracyjnych, odżelaziaczach o średnicy DN2x1400 mm na złożu kwarcowym z prędkością filtracji  $v_f < 12 \text{ m/h}$  w celu usunięcia związków żelaza,
- system regeneracji złoża filtracyjnego powietrzno – wodny, płukanie powietrzem z intensywnością  $q = 20 \text{ l/s m}^2$  przez okres 5min (projektowana dmuchawa), płukanie wodą uzdatnioną ze zbiornika wyrównawczego z intensywnością  $q = 14 \text{ l/s m}^2$  przez okres 7min (projektowana pompa płuczająca),
- retencja wody uzdatnionej w istniejącym zbiorniku wyrównawczym wody o pojemności  $V = 120 \text{ m}^3$  – wymiana istniejących sond na nowe,
- pompownia II-ego stopnia – pompowanie wody uzdatnionej istniejącym zestawem hydroforowym II-ego stopnia ze zbiornika wyrównawczego do sieci wodociągowej,
- okresowa dezynfekcja wody roztworem podchlorynu sodowego – instalacja istniejąca bez zmian,
- instalacji wód popłucznych – instalacja projektowana nowa obejmująca wykonanie podziemnego zbiornika do gromadzenia wód popłucznych o pojemności czynnej  $V_{cz} = 10,0 \text{ m}^3$  oraz wykonanie części garażowej i zakup taboru asenizacyjnego dla potrzeb wywozu wód popłucznych.

## **6. Wyniki obliczeń technologicznych obiektów i urządzeń**

### **6.1. Ujęcie wody - studnie głębinowe nr 1 i nr 2 /obiekty istniejące - wymiana istniejącego wyposażenia/**

#### **6.1.1. Założenia ogólne**

Aktualnie docelowe maksymalne zapotrzebowanie wody określono na poziomie  $Q_{dmax} = 500 \text{ m}^3/\text{d}$ . Wydajność maksymalną ujęcia przyjęto bez zmian do stanu istniejącego, tj.  $Q_{max} = 32 \text{ m}^3/\text{h}$  dla studni głębinowej nr 1 i  $Q_{max} = 30 \text{ m}^3/\text{h}$  dla studni głębinowej nr 2. Czas pracy pompy głębinowej w ciągu doby dla przyjętej wydajności ujęcia wynosi:

- $t = 500 : 32 = 15,6 \text{ godz.}$  dla studni głębinowej nr 1
- $t = 500 : 30 = 16,7 \text{ godz.}$  dla studni głębinowej nr 2.

Istniejące studnie głębinowe nr 1 i nr 2 wyposażone są w pompy głębinowe o wydajności  $Q=12\div 35 \text{ m}^3/\text{h}$  i wysokości podnoszenia  $H=42\div 26 \text{ m s.l.w.}$ , z silnikiem o mocy  $N_s=5,5\text{kW}$ . Istniejące pompy głębinowe, z uwagi na zużycie techniczne kwalifikują się do wymiany na nowe.

Zakres modernizacji ujęcia wody obejmuje:

- dobór nowych pomp głębinowych z zastosowaniem urządzenia miękkiego startu, praca studni głębinowych przemienna, z częstotliwością zmiany pracy nie przekraczającą 1-ego tygodnia,
- nowe wyposażenie studni głębinowych: głowice studzienne, rurociągi tłoczne, armatura i urządzenia pomiarowe: wodomierze studzienne oraz sondy do pomiaru poziomu lustra wody.

#### 6.1.2. Dobór pomp I-go stopnia

Parametry techniczne studni głębinowych:		Studnia nr 1	Studnia nr 2
głębokość całkowita studni	m	60	60
średnica rur cembrowych	mm	406,4	355,6
średnica filtra	mm	273	273
zatwierdzona wydajność eksploatacyjna $Q_{\text{ekspl.}}$	$\text{m}^3/\text{h}$	32	30
depresja $S$	m	4,7	6,4
wymagana wydajność pompy głębinowej	$\text{m}^3/\text{h}$	32	30
rzędna terenu studni	m.npm	200,00	199,70
rzędna zw. ustabilizowanego wody	m.npm	183,60	184,10
rzędna zw. dynamicznego wody	m.npm	178,90	177,70
rzędna wlotu do pompy (poziom sita wlotu pompy)	m.npm	175,50	175,20
rzędna wylotu w zbiorniku wyrównawczym	m.npm	202,50	202,50
wymagana wysokość podnoszenia pomp:			
wysokość geometryczna $H_g=202,50-175,50(175,20) \text{ mH}_2\text{O}$		27,0	27,3
strata na wodomierzu studziennym	$\text{mH}_2\text{O}$	0,5	0,5
strata na wodomierzu na wejściu i wyjściu ze stacji	$\text{mH}_2\text{O}$	2,0	2,0
strata na aeratorze, odżelaziaczu	$\text{mH}_2\text{O}$	6,0	6,0
straty na rur. tłocznym: studnia - stacja - zbiornik	$\text{mH}_2\text{O}$	4,0	4,0
wymagana wysokość podnoszenia $H_m$	$\text{mH}_2\text{O}$	39,50	39,80

Wymagane parametry pomp głębinowych:

- wydajność  $Q=30-32 \text{ m}^3/\text{h}$ , wysokość podnoszenia  $H_p=40 \text{ m. s.l.w.}$
- pompy głębinowe z urządzeniem miękkiego startu do pompowania wody ze studni o średnicy  $\phi 273\text{mm}$ .

Dla studni głębinowych nr 1 i nr 2 projektuje się wymianę istniejących pomp na nowe pompy głębinowe firmy HYDRO-VACUUM S.A. Grudziądz typu GBC.3.05. z silnikiem typu SMV.6 (lub firmy równorzędnej) o następujących parametrach:

- wydajność pompy  $Q=5\div 35 \text{ m}^3/\text{h}$ , wysokości podnoszenia  $H_p=65\div 35 \text{ m s.l.w.}$ , moc silnika  $P_1=7,5\text{kW}$ ,  $P_2=5,5\text{kW}$ , przyłącze pompy kołnierzowe G3“(DN80mm).

Pompy głębinowe opuścić do obu studni z rurociągiem tłocznym DN80mm do głębokości ok. 3,5 m poniżej zwierciadła dynamicznego wody, tj. ok. 24,50m od terenu.

Zabezpieczenie pomp przed suchobiegiem sonda hydrostatyczna poziomu.

Praca pomp głębinowych sterowana automatycznie sondą hydrostatyczną głębokości zainstalowaną w zbiorniku wyrównawczym, w przypadku awarii sondy hydrostatycznej praca pomp sterowana sondami konduktometrycznymi zainstalowanymi w zbiorniku wyrównawczym.

Pomiar lustra wody w studniach głębinowych sondami poziomu zwierciadła wody zainstalowanymi w studniach, w rurach osłonowych na głębokości ok. 22,80m od terenu.

Szczegółowy zakres robót dla każdej studni głębinowej obejmuje:

- 1) demontaż istniejącej pompy głębinowej, instalacji wodociągowej z armaturą i wyposażeniem oraz głowic studziennych,
- 2) istniejąca obudowa studni głębinowej w zakresie budowlanym bez zmian do stanu istniejącego,
- 3) montaż pompy głębinowej o wydajności  $Q=30-32\text{m}^3/\text{h}$  i wysokości podnoszenia  $H_p=40\text{m.sł.w}$  z silnikiem o mocy 7,5kW, z przyłączem kołnierзовym DN80mm, montaż rur wznoszących tłocznych o średnicy DN80 mm ze stali nierdzewnej o połączeniach kołnierзовych PN10 wraz z zamocowaną równolegle rurą osłonową sondy o średnicy DN40mm, długość rurociągu tłoczego 22m (długość rurociągu skorygować w oparciu o pomiar z natury na etapie wykonania),
- 4) montaż sondy hydrostatycznej głębokości dla zakresu pomiarowego od 0÷10m H<sub>2</sub>O typu SG-25 Aplisens W-wa (lub równorzędnej), o długości kabla 25m, sonda do zamontowania w rurze osłonowej DN40mm,
- 5) montaż nowej głowicy studziennej w wykonaniu fabrycznym ze stali nierdzewnej, o wysokości całkowitej  $H_c=700\text{mm}$  (wysokość skorygować w oparciu o pomiar z natury na etapie wykonania):
  - dla studni nr 1 na rurę cembrową  $\phi 406,4\text{mm}$  z wyjściem kołnierзовym DN80mm i rurą osłonową sondy DN40mm,
  - dla studni nr 2 na rurę cembrową  $\phi 355,6\text{mm}$  z wyjściem kołnierзовym DN-80mm i rurą osłonową sondy DN40mm,
- 6) montaż nowego wyposażenia rurociągu tłoczego w obudowie studni:
  - 6.1) montaż wodomierza studziennego kolanowego kołnierзовego z nadajnikiem impulsów (1 impuls/1m<sup>3</sup>) typu MK NKOP-01 PN16 PoWoGaz (lub równorzędny) o parametrach:
    - nominalny strumień objętości  $q_p = 40 \text{ m}^3/\text{h}$
    - średnica nominalna DN80mm
    - maksymalny strumień objętości  $q_s = 110 \text{ m}^3/\text{h}$
    - maksymalny roboczy strumień objętości -  $50 \text{ m}^3/\text{h}$
    - pośredni strumień objętości  $q_t = 3 \text{ m}^3/\text{h}$
    - minimalny strumień objętości  $q_{\min} = 0,4 \text{ m}^3/\text{h}$
    - masa  $M=18\text{kg}$ .
  - 6.2) montaż armatury odcinającej:
    - zawór zwrotny kołnierзовy DN80mm PN16
    - zasuwa kołnierзова z miękkim uszczelnieniem klina DN80mmPN16,
    - manometr tarczowy  $p=0-1,0\text{MPa}$  z kurkiem manometrycznym
    - zawór czerpalny do pobierania prób wody DN15mm
    - zawór odpowietrzający do wody czystej, pływakowy DN25mm
    - połączenie projektowanego rurociągu tłoczego z rurociągiem istniejącym.

## **6.2. Zbiornik wyrównawczy wody /obiekt istniejący - wymiana istniejącego wyposażenia/**

Funkcja technologiczna – bez zmian w stosunku do stanu istniejącego, tj. retencja wody na wyrównanie zwiększonych chwilowych rozbiorów wody, zapewnienie zapasu wody do celów przeciwpożarowych.

Istniejący pomiar poziomu wody w zbiorniku wyrównawczym, z uwagi na stan



techniczny kwalifikuje się do wymiany na nowy.

Projektowany pomiar poziomu wody w zbiorniku wyrównawczym wody uzdatnionej bez zmian w stosunku do stanu istniejącego, tj. realizowany w sposób ciągły za pomocą sondy hydrostatycznej oraz za pomocą pięciu sond konduktometrycznych zawieszonych na zaleconych wysokościach w zbiorniku. Sonda hydrostatyczna głębokości stanowi główną, podstawową instalację pomiarową, w przypadku uszkodzenia której, układ automatycznie przechodzi na pomiar z sond konduktometrycznych.

Montaż nowego pomiaru poziomu wody w zbiorniku wyrównawczym przeznaczony jest do kontroli, sygnalizacji i regulacji poziomu wody w zbiorniku wyrównawczym oraz sterowania pracą projektowanych pomp głębinowych i istniejącego zestawu hydroforowego obejmujących sygnalizację i kontrolowanie poziomów odniesienia (napętnienia) zbiornika.

Zakres robót obejmuje:

- 1) opróżnienie zbiornika z wody z usunięciem ewentualnie nagromadzonych osadów,
- 2) demontaż istniejącej sondy hydrostatycznej oraz istniejących sond konduktometrycznych,
- 3) montaż nowego wyposażenia dla potrzeb pomiaru poziomu wody w zbiorniku wyrównawczym obejmującego:
  - montaż sondy hydrostatycznej głębokości dla zakresu pomiarowego od 0÷4mH<sub>2</sub>O typu SG-25 Aplisens W-wa (lub równorzędnej), o długości kabla 10m, sonda w wykonaniu specjalnym z teflonową osłoną kabla, sonda do zamontowania w rurze osłonowej  $\phi$ 50PVC na głębokości +0,10m od dna zbiornika, sonda hydrostatyczna pomiar poziomu wody z 5-ma poziomami odniesienia:
    - p1 = +0,20m od dna zbiornika – poziom blokady pomp II-ego stopnia (zestawu hydroforowego)
    - P2 = +1,80m od dna zbiornika – poziom odblokowania pomp II-ego stopnia (zestawu hydroforowego)
    - P3 = +2,00m od dna zbiornika – poziom włączenia pomp I-ego stopnia (pompy głębinowe)
    - P4 = +3,20m od dna zbiornika – poziom wyłączenia pomp I-ego stopnia (pompy głębinowe)
    - P5 = +3,30m od dna zbiornika – poziom blokady pomp I-ego stopnia (pompy głębinowe).
  - montaż sond konduktometrycznych (szt.6) + przetwornika poziomu do zabudowania w istniejącej rozdzielni zestawu hydroforowego, sondy do zamontowania w rurze osłonowej  $\phi$ 50PVC na głębokości, dla następujących poziomów odniesienia:
    - p0 = +0,02m od dna zbiornika – poziom zerowy (odniesienia), długość sondy L=4,00m
    - p1 = +0,20m od dna zbiornika – poziom blokady pomp II-ego stopnia (zestawu hydroforowego), długość sondy L=3,80m
    - P2 = +1,80m od dna zbiornika – poziom odblokowania pomp II-ego stopnia (zestawu hydroforowego), długość sondy L=2,30m
    - P3 = +2,00m od dna zbiornika – poziom włączenia pomp I-ego stopnia (pompy głębinowe), długość sondy L=2,10m
    - P4 = +3,20m od dna zbiornika – poziom wyłączenia pomp I-ego stopnia (pompy głębinowe), długość sondy L=0,90m
    - P5 = +3,30m od dna zbiornika – poziom blokady pomp I-ego stopnia (pompy głębinowe), długość sondy L=0,80m.

### **6.3. Budynek technologiczny stacji uzdatniania wody /SUW/ - Instalacja technologiczna uzdatniania wody /urządzenia projektowane nowe/, Zestaw hydroforowy II-ego stopnia /urządzenie istniejące/**

#### **INSTALACJA TECHNOLOGICZNA UZDATNIANIA WODY /urządzenia projektowane nowe/**

##### **6.3.1. Zestaw aeracji**

W celu obniżenia zawartości związków żelaza zawartych w wodzie surowej podawanej ze studni głębinowej należy wodę napowietrzać w aeratorze. Utlenienie i zhydrolizowanie związków żelaza wymaga odpowiedniego czasu kontaktu wody zawierającej te zanieczyszczenia z powietrzem atmosferycznym, którego ciśnienie powinno być wyższe o co najmniej 0,05MPa od ciśnienia wody podawanej do SUW przez pompy głębinowe. Ponadto wysokość ciśnienia wody pompowanej ze studni powinna być niższa w każdym punkcie charakterystyki pompy od najniższego ciśnienia powietrza podawanego przez układ tłoczenia powietrza (sprężarki). Zasadniczo aby wtłoczyć powietrze do wody i dokonała się wymiana gazowa (usunięcie siarkowodoru i części CO<sub>2</sub>), ciśnienie powietrza wtłaczanego musi być wyższe o 0,5 - 1 atm. od maksymalnego ciśnienia wody podawanej na aerator.

Z uwagi na skład wody surowej przyjęto ciśnieniowy zestaw napowietrzania wody w aeratorze ze złożem z pierścieniami Raschiga oraz wymuszonym przepływem powietrza. Dla natężenia przepływu  $Q = 32 \text{ m}^3/\text{h}$  oraz zalecanego czasu kontaktu  $t_{\text{zał}} > 120 \text{ s}$ . wymagana objętość mieszania wyniesie:

$$V = Q \times t_{\text{zał}} = 32 \times 120 : 3600 = 1,07 \text{ m}^3$$

Przyjęto zestaw aeracji o średnicy DN=1000mm i objętości mieszania  $V=1,70 \text{ m}^3$ .

Rzeczywisty czas kontaktu wyniesie:

$$t = \frac{V}{Q} = \frac{1,70}{32} \times 3600 = 191 \text{ s} \geq 120 \text{ s}.$$

Zalecana ilość powietrza doprowadzanego do aeratora wynosi 10% natężenia przepływu wody tj.  $10\% \times 32 : 100 = 3,2 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Przyjęto kompletny zestaw aeracji typu AIC 1000 produkcji Instalcompact (lub równorzędnym) z następującym wyposażeniem:

- aerator o średnicy DN1000mm i objętości mieszania  $V=1,70 \text{ m}^3$  z konstrukcją wsporczą i odpowietrznikiem ze stali nierdzewnej, złożę z pierścieniami Raschiga o powierzchni czynnej  $185 \text{ m}^2/\text{m}^3$ , wolna przestrzeń po wypełnieniu  $1 \text{ m}^3$  objętości pierścieniami Raschiga może wynosić maksymalnie 7%,
- sprężarka bezolejowa z funkcją automatycznego restartu, ze zbiornikiem o pojemności 250l, o parametrach:  $Q_1=11,16 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $\Delta p = 1,0 \text{ MPa}$ ,  $P_s = 1,5 \text{ kW}$ .
- kompletne orurowanie z kształtkami oraz armaturą (zawór odcinający, zawór zwrotny, manometr, przepustnice odcinające z dyskami ze stali nierdzewnej z dźwigniami ręcznymi). Orurowanie zestawu wykonane ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1, dopuszcza się również wykonanie orurowania zestawu z rur PVC.

Zestaw aeracji posiada atest PZH nr HK/W/0197/01/2006 na kompletne urządzenie.

Zestaw aeracji w wykonaniu fabrycznym do zamontowania na poziomie projektowanej posadzki, w przebudowanym pomieszczeniu technologicznym istniejącego budynku SUW. Wymagana wysokość minimalna pomieszczenia 3,30m.

### 6.3.2. Zestaw filtracji (odżelazianie)

Projektowana ciśnieniowa filtracja wody w równoległe połączonych dwóch zestawach filtracyjnych, odżelaziaczach o średnicy DN2x1400 mm na złożu kwarcowym z prędkością filtracji  $v_f < 12$  m/h w celu usunięcia związków żelaza.

Wymagana powierzchnia filtracji dla natężenia przepływu wody  $Q=32$  m<sup>3</sup>/h oraz zalecanej prędkości filtracji  $v_f < 12$  m/h wyniesie:

$$F = \frac{Q}{v_f} = \frac{32}{12} = 2,7 \text{ m}^2.$$

Przyjęto 2 kompaktowe zestawy filtracyjne typu FIC/104/5125/ produkcji Instalcompact (lub równorzędne). Powierzchnia 1 filtra wynosi 1,54 m<sup>2</sup>, całkowita powierzchnia filtracji:

$$F_c = 2 \times 1,54 = 3,08 \text{ m}^2 > F_{\text{wym.}} = 2,7 \text{ m}^2.$$

Rzeczywista prędkość filtracji wyniesie:

$$v = \frac{Q}{F} = \frac{32}{3,08} = 10,4 \text{ m/h.}$$

Granulacja złoża filtracyjnego (licząc od dołu):

- złożo kwarcowe o granulacji 8-16 mm - objętość dennicy filtra
- złożo kwarcowe o granulacji 4-8 mm – 10 cm
- złożo kwarcowe o granulacji 2-4 mm – 10 cm
- złożo katalityczne G1 o gran. 1-3 mm – 10 cm
- złożo kwarcowe o granulacji 0,8-1,4 mm – 120 cm.

Przyjęto kompletny zestaw filtracyjny typu FIC/104/5125/ produkcji Instalcompact (lub równorzędny) z następującym wyposażeniem:

- filtr ciśnieniowy ze złożem filtracyjnym w wykonaniu specjalnym w formie walczaka z dennicą dolną i górną, o średnicy nominalnej  $D_n=1400$  mm, wysokości części walczaka  $H=1600$  mm i wysokości całkowitej  $H_c \sim 2900$  mm z konstrukcją wsporczą ze stali nierdzewnej wraz z obejmami oraz z odpowietrznikiem ze stali nierdzewnej, drenaż rurowy ze stali nierdzewnej ze szczelinami o wielkości nie większej niż 0,65 mm,
- komplet rurociągów technologicznych: orurowanie z rur i kształtek ze stali nierdzewnej oraz przewodów elastycznych, armatura - 6 przepustnic z napędami pneumatycznymi. Przepustnice odcinające z dyskiem ze stali nierdzewnej w obudowie nieżelaznej z siłownikami pneumatycznymi, zaworkami sterującymi i zaworkami tłumiącymi.

Zestawy filtracyjne (2 kpl.) w wykonaniu fabrycznym do zamontowania na poziomie projektowanej posadzki, w przebudowanym pomieszczeniu technologicznym istniejącego budynku SUW. Wymagana wysokość minimalna pomieszczenia 3,30 m.

### 6.3.3. Regeneracja filtra

Przyjęto system regeneracji filtra powietrzno – wodny. Proces regeneracji filtra odbywać się będzie w następujących etapach:

- I -etap – płukanie powietrzem z intensywnością  $q = 20$  l/s.m<sup>2</sup> tj. z wydajnością  $Q = 111$  m<sup>3</sup>/h przez 5 minut,
- II -etap – płukanie wodą intensywnością  $q = 14$  l/s.m<sup>2</sup> tj. z wydajnością  $Q = 78$  m<sup>3</sup>/h przez  $t_{p1.w} = 7$  minut.

Dla potrzeb płukania filtra powietrzem przyjęto kompletny zestaw dmuchawy typ DIC-75H firmy Instalcompact (lub równorzędnej) z następującym wyposażeniem:

- dmuchawa o parametrach;  $Q = 111$  m<sup>3</sup>/h,  $\Delta p_{dm} = 3,8$  m,  $P_s = 4,0$  kW,

- zawór bezpieczeństwa 2BH1 510-75H
- łącznik amortyzacyjny ZKB, DN 50
- zawór zwrotny typ 402, DN 50
- przepustnica odcinająca DN 50.

Zestaw dmuchawy posiada atest PZH nr HK/W/0854/02/2010 na kompletne urządzenie.

Dla potrzeb płukania filtra wodą przyjęto kompletny zestaw pompy płucznej firmy Instalcompact (lub równorzędnej) z następującym wyposażeniem:

- pompa o parametrach:  $Q_{pl}=78 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $H_{pl}=16 \text{ mH}_2\text{O}$ ,  $P_s=5,5 \text{ kW}$ ,
- kolektor ssawny ze stali nierdzewnej,
- kolektor tłoczny ze stali nierdzewnej,
- armatura zwrotna i odcinająca na ssaniu i tłoczeniu.

Zestaw pompy płucznej posiada atest PZH nr HK/W/0854/01/2010 na kompletne urządzenie.

#### Ilość wody odprowadzana z płukania 1 filtra

Ilość wody potrzebna do płukania filtrów wodą:

$$V_{pl}=Q_{pl} \times t_{pl,w} = (78/60) \times 7 = 9,1 \text{ m}^3, \text{ gdzie:}$$

$Q_{pl}$  – wydajność pompy płucznej

$t_{pl,w}$  - czas płukania filtra wodą.

Ilość wody ze spustu pierwszego filtratu:

$$V_{lf}=Q_1 \times t_{lf} = (16/60) \times 5 = 1,3 \text{ m}^3, \text{ gdzie:}$$

$Q_1$  – natężenie przepływu przez 1 filtr =  $32/2=16 \text{ m}^3/\text{h}$

$t_1$  - czas spustu 1 filtratu = 5 minut.

Ilość wody ogółem odprowadzana z płukania 1 filtra:

$$V_{og} = V_{pl} + V_{lf} = 9,1 + 1,3 = 10,4 \text{ m}^3.$$

Ilość wytrąconych zawiesin z wody:

$$M=1,91 \times \text{Fe} \quad F=0,32 \text{ mg/l}$$

$$M=1,91 \times 0,32 \text{ mg/l} = 0,61 \text{ mg/m}^3$$

Czas trwania cyklu pracy filtrów:

$$T = 2300 : (0,61 \times 10,4) = 363 \text{ h} = 15 \text{ dni}.$$

#### **6.3.4. Technologia montażu zestawów technologicznych**

Prefabrykacja orurowania aeratora i zestawów filtracyjnych realizowana będzie w warunkach stabilnej produkcji w hali produkcyjnej w procesie zorganizowanej produkcji i kontroli. Całkowity montaż zestawów układu technologicznego i rurociągów spinających wraz z próbą szczelności odbywa się w hali produkcyjnej przed wysyłką urządzeń na obiekt. Na obiekt dostarczane jest kompletne urządzenie po pomyślnym przejściu kontroli jakości.

Orurowanie stacji wykonać z rur i kształtek ze stali odpornej na korozję gatunku X5CrNi 18-10(1.4301) zgodnie z PN-EN 100881.

Dla zapewnienia odpowiednich warunków higienicznych (eliminacja osadzania się zanieczyszczeń w miejscu rozgałęzienia) i stabilnego przepływu medium (obliczenia hydrauliczne stacji wykonano dla niniejszego rozwiązania) rozgałęzienia rur są wykonywane w technologii wyciągania szyjek metodą obróbki plastycznej a połączenia za pomocą zamkniętych głowic do spawania orbitalnego. Takie rozwiązania są powszechnie stosowane w budowie instalacji ze stali odpornych na korozję dla przemysłu spożywczego, farmaceutycznego, chemicznego itp., zapewniających: dobrą ochronę lica i grani spoiny ze względu na zamkniętą budowę głowicy spawalniczej, powtarzalność parametrów spawania, minimalną ilość niezgodności spawalniczych, potwierdzenie odpowiedniej jakości spoin przez wydruk parametrów spawania.

Połączenia kołnierzowe zostaną wykonane poprzez łączenie kołnierza wywijanego z rurą przy pomocy spoiny doczołowej. Na kołnierzu wywijanym zostanie zamontowany kołnierz luźny.

### 6.3.5. Wodomierze

Do pomiaru natężenia przepływu wody w stacji uzdatniania wody oraz do sterowania procesem uzdatniania przyjęto wodomierze z nadajnikiem impulsów: Dostawa w ramach orurowania poza zestawami technologicznymi:

- woda surowa: MWN 100 NKO, DN100mm (1 impuls/1m<sup>3</sup>)
- woda uzdatniona na sieć: MWN 150 NKO, DN150mm (1 impuls/1m<sup>3</sup>)
- woda płuczna: MWN 125 NKO, DN125mm (1 impuls/1m<sup>3</sup>)
- woda za filtrami MWN 100 NKO, DN100mm (1 impuls/1m<sup>3</sup>).

### 6.3.6. Rozdzielnia pneumatyczna wg dokumentacji Instalcompact (lub równorzędnej)

Rozdzielnia pneumatyczna realizuje proces przygotowania powietrza do aeracji i zasilania siłowników. W jej skład wchodzi:

- filtr powietrza
- filtro-reduktor
- filtr mgły olejowej
- zawór dławiająco-zwrotny
- zawór elektromagnetyczny
- zawór odcinający
- reduktor
- manometry
- rotametr
- czujnik ciśnienia powietrza zasilającego siłowniki.

Wszystkie elementy rozdzielni pneumatycznej umieszczone w przeszklonej szafie o wymiarach 800x600x200mm.

### 6.3.7. Osuszacz powietrza

W celu zminimalizowania skutków procesu wykraplania się pary wodnej na zbiornikach i rurociągach stalowych zastosowano 2 osuszacze powietrza AMB 50, o wydajności  $Q=750 \text{ m}^3/\text{h}$  i max mocy  $N_s=0,85\text{kW}$  – dostawca Instalcompact (lub równorzędny).

### 6.3.8. Rurociągi technologiczne wewnętrzne wg dokumentacji Instalcompact (lub równorzędnej)

Rurociągi technologiczne wewnętrzne montowane w ramach zestawów układu technologicznego aeratora i filtrów w pomieszczeniu technologicznym do połączenia z rurociągami istniejącymi i projektowanymi.

Rurociągi technologiczne	Natężenie przepływu	Średnica nominalna	Średnica rzeczywista wewnętrzna	Prędkość przepływu
	[m <sup>3</sup> /h]	[mm]	[mm]	[m/s]
Rurociąg wody surowej od wejścia do stacji do zestawu aeratora	32	100	114,3	1,0

Rurociąg wody napowietrzonej od zestawu aeracji do zestawów filtracyjnych	32	100	114,3	1,0
Rurociąg wody uzdatnionej od zestawów filtracyjnych do wyjścia ze stacji, <i>połączenie z rurociągiem istniejącym do zbiornika wyrównawczego</i>	32	100	114,3	1,0
Rurociąg wody uzdatnionej od wejścia rurociągu ze zbiornika wyrównawczego do zestawu pomp II-ego stopnia	32	100	114,3	1,0
Rurociąg wody uzdatnionej od zestawu pomp II-ego stopnia do sieci wodociągowej, <i>połączenie z rurociągiem istniejącym</i>	32	100	114,3	1,0
Rurociąg wody płucznej	78	125	139,7	1,4

Wszystkie rurociągi technologiczne wykonane ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1.

Konstrukcje wsporcze, podparcia i zawieszenia rurociągów technologicznych wykonać wg rozwiązań indywidualnych na budowie.

#### *Oznakowanie instalacji technologicznych*

Oznakowanie kierunków przepływu w rurociągach technologicznych wykonać taśmami naklejonymi na rurociągi w następujących kolorach:

- zielony woda surowa
- ciemno niebieski woda uzdatniona
- brązowy woda płuczna i stabilizacyjna
- żółty powietrze.

Niezależnie od powyższych oznaczeń, na przewodach umieścić strzałki wskazujące kierunek przepływu.

#### *Rurociągi technologiczne wewnętrzne, projektowane włączenia do instalacji wewnętrznych istniejących i projektowanych:*

1/ *Projektowane odcinki montażowe rurociągów* do wykonania ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1:

- *rurociąg wody surowej* w budynku SUW – od poziomu posadzki do połączenia z projektowanym rurociągiem do zestawu aeratora o średnicy nominalnej DN100mm,

- *rurociąg wody uzdatnionej* w budynku SUW – od zestawu filtracyjnego do połączenia na poziomie posadzki z projektowanym rurociągiem do zbiornika wyrównawczego o średnicy nominalnej DN100mm,
- *rurociąg wody uzdatnionej* w budynku SUW – od króćca ssawnego zestawu hydroforowego pomp II-ego stopnia do połączenia na poziomie posadzki z istniejącym rurociągiem ze zbiornika wyrównawczego o średnicy nominalnej DN150mm,
- *rurociąg wody uzdatnionej* w budynku SUW – od króćca tłocznego zestawu hydroforowego pomp II-ego stopnia do połączenia na poziomie posadzki z istniejącym rurociągiem sieciowym o średnicy DN200żel.

2/ *Projektowany rurociąg wód popłucznych* w budynku SUW – odcinek K1-K1” (zbiornik kontrolno-pomiarowego zestawów filtracyjnych – wyjście z budynku SUW) o długości  $L=11,50\text{m}$ , rurociąg podposadzkowy do wykonania z rur i kształtek kanalizacyjnych PVC (SDR41) o średnicy  $\phi 160 \times 4,0\text{mm}$ , jednorodnych, kielichowych z rowkiem, łączonych na uszczelki gumowe zamontowane fabrycznie.

#### 6.3.9. Zestaw hydroforowy II-ego stopnia /urządzenie istniejące bez zmian/

Istniejący zestaw hydroforowy II-ego stopnia typu HYDRO-MD3+2-CR8.40/65T P200.45 produkcji HYDROINSTAL-Wrocław o parametrach - wydajność  $Q_{\max}=100\text{m}^3/\text{h}$ , wysokość tłoczenia  $h=47,5\text{m}$  sł.w. dla potrzeb obsługi sieci wodociągowej bez zmian w stosunku do stanu istniejącego.

W zestawie zamontowane są pompy o następującej charakterystyce:

- pompy 65TP/50-WMG –  $Q=32\text{m}^3/\text{h}$ ,  $H=47,5\text{m}$  sł.w.,  $N_s=7,5\text{kW}$  – szt.2,
- pompy CR8.40 –  $Q=12\text{m}^3/\text{h}$ ,  $H=44\text{m}$  sł.w.,  $N_s=1,5\text{kW}$  – szt.3.

Niniejsze opracowanie projektowe zakłada zmianę miejsca lokalizacji istniejącego zestawu hydroforowego, z uwagi na przebudowę pomieszczenia technologicznego i montaż instalacji do uzdatniania wody.

Istniejący zestaw hydroforowy do zdemontowania i ponownego zainstalowania w innym miejscu, w nawiązaniu do projektowanego układu instalacji uzdatniania wody.

#### 6.3.10. Instalacje sanitarne w budynku SUW

##### 1/ Instalacja wodociągowa

Woda do potrzeb własnych SUW, doprowadzona będzie istniejącą instalacją wewnętrzną wody z projektowanego przewodu tłocznego wody uzdatnionej za zestawem pompowym II-go stopnia, do istniejących przyborów sanitarnych w pomieszczeniu WC (umywalka, zawór czerpalny ze złączką do węża, płuczka wc) oraz w pomieszczeniu chlorowni (umywalka, zawór czerpalny ze złączką do węża) – bez zmian w stosunku do stanu istniejącego.

Z uwagi na przebudowę istniejących pomieszczeń budynku stacji, projekt zakłada demontaż istniejącego włączenia wodociągu o średnicy  $\phi 20\text{mm}$  do przewodu tłocznego wody wraz z odejściem wodociągu o średnicy  $\phi 15\text{mm}$  do pomieszczenia chlorowni.

Projekt instalacji wodociągowej dla potrzeb własnych stacji zakłada wykonanie nowego poboru wody z projektowanego przewodu tłocznego wody uzdatnionej za zestawem pompowym II-go stopnia, włączenie wykonać poprzez wspawanie króćca  $\phi 20\text{mm}$ . Na projektowanym włączeniu zamontować armaturę o średnicy  $D_n 20\text{mm}$  – zawór odcinający i zawór antyskażeniowy. Powyżej armatury od projektowanego włączenia wykonać dwa odejścia wody z zaworami odcinającymi, tj.:

- odgałęzienie wodociągu o średnicy  $\phi 20\text{mm}$  do połączenia z istniejącą instalacją wodociągową do pomieszczenia WC,
- odgałęzienie wodociągu o średnicy  $\phi 15\text{mm}$  do połączenia z istniejącą instalacją wodociągową do pomieszczenia chlorowni.

Projektowaną wewnętrzną instalację wodociągową w budynku technologicznym o średnicy  $\phi 20\text{mm}$ ,  $L=2,0\text{m}$  i  $\phi 15\text{mm}$ ,  $L=10,0\text{m}$  wykonać z rur stalowych ocynkowanych o połączeniach gwintowanych prowadzonych po ścianach.

Istniejąca instalacja wodociągowa wewnętrzna pomieszczenia WC oraz pomieszczenia chlorowni – bez zmian w stosunku do stanu istniejącego.

Projekt zakłada wymianę istniejącego podgrzewacza wody do umywalki w pomieszczeniu WC na nadumywalkowy, elektryczny, przepływowy ogrzewacz wody o mocy 3,7kW.

## ***2/ Instalacja kanalizacyjna***

Istniejąca instalacja kanalizacji wewnętrznej pomieszczenia WC oraz pomieszczenia chlorowni – bez zmian do stanu istniejącego.

Ścieki z posadzki projektowanego pomieszczenia technologicznego odprowadzane będą kratką ściekową KR1 z odpływem bocznym  $\phi 110\text{mm}$  do kanału podposadzkowego z odprowadzeniem na zewnątrz, do projektowanego zbiornika wód popłucznych. Projektowany kanał odwodnienia posadzki z pionem odpowietrzającym 1Ks  $\phi 110\text{PVC}$  wyprowadzonym ponad dach z wywiewką wentylacyjną.

Projektowany kanał odwodnienia posadzki, od kratki ściekowej - odcinek KR1-K3 (kratka ścieków KR1 – zbiornik wód popłucznych) oraz pion odpowietrzający, o łącznej długości  $L=25,0\text{m}$  do wykonania z rur i kształtek kanalizacyjnych PVC (SDR34) o średnicy  $\phi 110 \times 3,2\text{mm}$ , jednorodnych, kielichowych z rowkiem, łączonych na uszczelki gumowe zamontowane fabrycznie.

## ***3/ Instalacje wentylacyjne***

Istniejąca instalacja wentylacji pomieszczeń budynku SUW – bez zmian w stosunku do stanu istniejącego - nawiew przez infiltracje, wywiew grawitacyjny.

Istniejąca wentylacja pomieszczeń grawitacyjna wywiewna wywiewnikami dachowymi typu A o średnicy  $\phi 160\text{mm}$  i  $\phi 250\text{mm}$  – w pomieszczeniu technologicznym i w pomieszczeniu obsługi.

Ponadto istniejąca wentylacja mechaniczna pomieszczenia chlorowni - nawiew kratka z wentylatorem osiowym oraz wywiew wentylatorem dachowym typ WVPB-160.

Projektowana wentylacja garaży naziemnych, nieogrzewanych - nawiew przez infiltracje (drzwi garażowe ze szczelinami wentylacyjnymi), wywiew grawitacyjny. Układ wentylacji grawitacyjnej wywiewnej (1W) stanowi jeden wywiewnik o średnicy  $\phi 160\text{mm}$  zamontowany na dachu dla każdego garażu.

**Zespół wywiewny 1W (kpl.2) - wywiew z pomieszczenia garażu nr 5 i 6:**

**1W1** Wywiewnik cylindryczny typu A  $\phi 160$  - **2 szt.**

**1W2** Podstawa dachowa typu B/II  $\phi 160$ ,  $L = 1100 \text{ mm}$  - **2 szt.** (dł. dopasować na budowie)

**1W3** Kanał wentylacyjny st. oc. okrągły  $\phi 160 \text{ mm}$ ,  $L = 1500 \text{ mm}$  - **2 szt.** (dł. dopasować na budowie)

**1W4** Wykrapacz z blachy st. oc. stożkowy  $\phi 160$  - **2 szt.**

## ***4/ Ogrzewanie pomieszczeń budynku SUW***

Ogrzewanie pomieszczeń budynku SUW - elektryczne. Do ogrzewania projektowanych pomieszczeń przewidziano konwektorowe grzejniki elektryczne naściennne, bryzgoszczelne,



sterowane termostatem, o napięciu zasilania ~230V. Przyjęto następujące rozmieszczenie grzejników elektrycznych:

- projektowane pomieszczenie technologiczne:  
projektowane grzejniki elektryczne – 1szt. x 2,0kW + 1szt. x 1,0kW,
- projektowane pomieszczenie obsługi:  
projektowane grzejniki elektryczne – 1szt. x 2,0kW + 1szt. x 1,0kW,
- istniejące pomieszczenie chlorowni – bez zmian do stanu istniejącego,  
istniejący grzejnik elektryczny – 1szt. x 1,0kW,
- istniejące pomieszczenie WC – bez zmian do stanu istniejącego,  
istniejący grzejnik elektryczny – 1szt. x 1,0kW.

Dla ogrzewania projektowanych pomieszczeń przyjęto konwektorowe grzejniki elektryczne serii GE typu naściennego, typu CONVECTOR, prod. EXTREME Sp. z o.o., Kraków (lub równorzędne).

Dane techniczne grzejników:

- napięcie zasilania: ~230 V;
- zakres regulacji temperatury: 8°C÷26°C;
- klasa bezpieczeństwa: klasa I;
- znak bezpieczeństwa: B;
- stopień ochrony obudowy: IP 45;

Lokalizacja urządzeń grzewczych projektowanych zgodnie z częścią graficzną projektu.

#### **6.3.11. Rurociągi technologiczne międzyobiektowe, projektowane włączenia do sieci zewnętrznych istniejących i projektowanych**

Rurociągi technologiczne międzyobiektowe, projektowane włączenia do sieci zewnętrznych istniejących i projektowanych:

- 1) *projektowany rurociąg wody surowej* z ujęcia o średnicy nominalnej DN=100mm, odcinek W1-W2 - od włączenia do istniejącego rurociągu  $\phi$ 110PVC w węźle W1 do węzła W2 w budynku SUW o długości L=14,0m. Na rurociągu istniejącym w węźle W1 zamontować zasuwę klinową Z1 o średnicy DN100mm z obudową i skrzynką uliczną. Węzeł W2 wykonać do poziomu posadzki w pomieszczeniu technologicznym z rur i kształtek kołnierzowych żeliwnych do połączenia z projektowanym rurociągiem wody surowej ze stali nierdzewnej w budynku SUW,
- 2) *projektowany rurociąg wody uzdatnionej* z budynku SUW do zbiornika wyrównawczego o średnicy nominalnej DN=100mm, odcinek W3-W4 - od węzła W3 w budynku SUW do włączenia do istniejącego rurociągu do zbiornika wyrównawczego  $\phi$ 110PVC w węźle W4, o długości L=38,0m. Na rurociągu istniejącym i projektowanym w węźle W4 zamontować zasuwy klinowe Z2 i Z3 o średnicy DN100mm z obudowami i skrzynkami ulicznymi. Węzeł W3 wykonać do poziomu posadzki w pomieszczeniu technologicznym z rur i kształtek kołnierzowych żeliwnych do połączenia z projektowanym rurociągiem wody uzdatnionej ze stali nierdzewnej w budynku SUW,
- 3) *projektowany rurociąg wody surowej do hydrantu p.poż* (przebudowa istniejącego rurociągu z przełożeniem istniejącego hydrantu p.poż, z uwagi na kolizję z projektowanym pomieszczeniem garażowym), rurociąg o średnicy nominalnej DN80mm, odcinek W5-Hp o długości L=15,50m – od węzła W5 włączenia do istniejącego rurociągu  $\phi$ 90PVC do projektowanej nowej lokalizacji hydrantu nadziemnego Hp.

- 4) *istniejący rurociąg ssawny wody uzdatnionej ze zbiornika wyrównawczego do budynku SUW o średnicy nominalnej DN150mm z istniejącą zasuwą odcinającą Z4' – bez zmian do stanu istniejącego. Projektowana zasuwa Z4 o średnicy DN150mm z obudową i skrzynką uliczną do zabudowy na rurociągu istniejącym, projektowane połączenie istniejącego rurociągu z rur żeliwnych o średnicy DN150mm z projektowanym rurociągiem wody uzdatnionej ze stali nierdzewnej w budynku SUW.*
- 5) *istniejący rurociąg tłoczny do sieci wodociągowej z budynku SUW o średnicy nominalnej DN200mm – bez zmian do stanu istniejącego. Projektowana zasuwa Z5 o średnicy DN200mm z obudową i skrzynką uliczną do zabudowy na rurociągu istniejącym żeliwnym, projektowane połączenie istniejącego rurociągu z rur żeliwnych o średnicy DN200mm z projektowanym rurociągiem wody uzdatnionej ze stali nierdzewnej w budynku SUW*

Trasy projektowanych rurociągów wody surowej i wody uzdatnionej oraz projektowanego uzbrojenia sieci zewnętrznej (zasuwy Z1÷Z5) pokazano w części graficznej projektu na rys. nr 1.

Odcinki zewnętrzne rurociągów wody surowej i wody uzdatnionej do wykonania z rur i kształtek ciśnieniowych do wody PVC PN10, o średnicy  $\phi 90\text{mm}$  i  $\phi 110\text{mm}$ , jednorodnych, kielichowych z rowkiem, łączonych na uszczelki gumowe zamontowane fabrycznie. Na rurociągach istniejących i projektowanych zamontować bezpośrednio w ziemi zasuwy odcinające kołnierzowe równoprzelotowe długie o średnicy nominalnej DN100mm (szt.3), DN150mm (szt.1), DN200mm (szt.1), z miękkim zamknięciem, z żeliwa sferoidalnego na ciśnienie PN10 (1MPa), z obudową i skrzynką uliczną. Węzły projektuje się wykonać z kształtek żeliwnych kołnierzowych zewnętrznych izolowanych farbami bitumicznymi oraz z kształtkami przejściowymi do rur PVC. Na łukach rurociągów ciśnieniowych PVC stosować bloki oporowe wg typowych rozwiązań.

Dla projektowanych rurociągów wymagane przykrycie rury wynosi 1,40m do wierzchu rury. W przypadku niedostatecznego przykrycia projektowane rurociągi należy ocieplić łupkami z pianki poliuretanowej o gr. 8cm.

Technologia wykonania robót ziemnych zakłada wykopy o ścianach pionowych umocnione wypraskami zakładanymi poziomo. W nawiązaniu do warunków gruntowo-wodnych rurociągi fundowane będą w gruntach suchych, w piaskach gliniastych i zwietrzelinie gliniastej margla. Rury układać na podsypce piaskowej o grubości 20cm, z piasku grubo-, średnio-, lub drobnoziarnistego zmieszanego, bez frakcji pylastych, o wielkości ziaren do 20mm, z wyprofilowaniem pod rurę na kąt podparcia 90°. Obsypka rurociągów - piaskiem ręczna do wys. 30cm ponad wierzch rury, wykonywana warstwami o grubości 10cm z podbiciem piasku pod boki rur i zagęszczeniem. Zасыпка rurociągów - po zabezpieczeniu rur i obsypaniu piaskiem na wymaganą wysokość - zasypkę wykopów wykonać również piaskiem warstwami z zagęszczeniem przy użyciu sprzętu mechanicznego. Wykonane rurociągi przed zasypaniem podlegają inwentaryzacji geodezyjnej powykonawczej przez uprawnioną jednostkę wykonawstwa geodezyjnego. Odbiór techniczny winien być dokonany przy udziale przyszłego użytkownika.

#### **6.3.12. Próby szczelności, płukanie i dezynfekcja**

Całość instalacji wraz z urządzeniami należy poddać próbie szczelności. Próby ciśnieniowe wykonać zgodnie z normą PN-81/B-10725 – „Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze”. Odcinek poddawany próbie ciśnieniowej należy napełniać wodą i dokładnie odpowietrzyć.

Napełnienie rurociągu wodą należy prowadzić od miejsc położonych najniżej przy jednoczesnym odpowietrzaniu najwyższych punktów. Rurociąg próbować przy niezasypanych wykopach w miejscach połączeń. Ciśnienie próbne dla rur PVC winno wynosić 1,0MPa. Wynik jest pozytywny, jeżeli w ciągu 30 min nie zauważy się spadku ciśnienia.

Po pozytywnej próbie hydraulicznej rurociągi i urządzenia należy przepłukać czystą wodą. Płukanie przeprowadzać aż do całkowitego usunięcia zanieczyszczeń mechanicznych. Po przepłukaniu instalacje poddać dezynfekcji napełniając je wodą zawierającą 20 mg czystego chloru na 1 l wody. Woda chlorowana powinna znajdować się w rurach nie mniej niż 24 h. Dezynfekcji należy poddać całą instalację do uzdatniania i gromadzenia wody oraz studnie głębinowe. Po zakończeniu dezynfekcji rurociągi napełnić wodą i wykonać badania bakteriologiczne.

*Dezynfekcję wody przeprowadza się w przypadku gdy wyniki badań wskazują na taką potrzebę.*

#### **6.4. Komora armatury /obiekt istniejący do przebudowy/**

Zakres przebudowy obejmuje wyburzenie istniejącej komory /studzienki/ wraz z armaturą i rurociągami oraz wykonanie nowej szczelnej komory-studzienki o średnicy D-1,20m w konstrukcji:

- część dolna studzienki z elementów prefabrykowanych betonowych z betonu wodoszczelnego, część górna z kręgów betonowych o średnicy D=1,20m z betonu wodoszczelnego, połączenia kręgów na uszczelki gumowe, pokrywa żelbetowa z włazem żeliwnym klasy D400, o średnicy DN600mm,
- stopnie żłazowe żeliwne lub z prętów stalowych  $\phi 20$ mm zabezpieczone antykorozyjnie farbą chlorokauczkową,
- przejścia szczelne przez ściany rurociągów o średnicy DN100mm (szt.3) i DN15mm (szt.1),
- komorę dodatkowo zabezpieczyć przed infiltracją wód przy zastosowaniu powłok izolacyjnych lub izolacją ciężką (ścianka dociskowa z cegły + warstwa gliny).

Montaż nowego wyposażenia komory:

- rurociąg tłoczny wody do wykonania z rur i kształtek ciśnieniowych PN10 do wody o średnicy DN100mm ze stali nierdzewnej kwasoodpornej (104,0x2,0mm) lub z PE, o połączeniach kołnierzowych i spawanych (stal k.o.) (lub zgrzewanych PE),
- zasuw żeliwna kołnierzowa z miękkim uszczelnieniem klina DN100PN16,
- rurociąg tłoczny podchlorynu sodu z rur i kształtek ciśnieniowych PE lub PVC o średnicy DN15mm z zaworem odcinającym.

#### **6.5. Zbiornik wód popłucznych /obiekt projektowany nowy/**

Dla potrzeb odbioru i gromadzenia wód popłucznych z filtrów przyjęto zbiornik podziemny, w konstrukcji żelbetowej o wymiarach w świetle ścian 2,50x2,50m i pojemności użytkowej  $V_{u\dot{z}}=10\text{m}^3$ , posadowiony pod placem manewrowym wg rozwiązania indywidualnego.

Wyposażenie zbiornika wód popłucznych:

- właz eksploatacyjny o średnicy  $D_w=0,80\text{m}$  – szt. 1,
- stopnie żłazowe lub drabina żłazowa,
- przejście przez ścianę rur  $\phi 160\text{mmPVC}$  – szt. 1 (dopływ wód popłucznych),

- przejście przez ścianę rur  $\phi 110\text{mmPVC}$  – szt. 3 (dopływ odwodnienia posadzki oraz odpowietrzenia zbiornika).

Wyposażenie technologiczne zbiornika wód popłucznych:

- sonda hydrostatyczna głębokości dla zakresu pomiarowego od  $0\div 4\text{mH}_2\text{O}$  typu SG-25 Aplisens W-wa (lub równorzędna), o długości kabla 10m, sonda do zamontowania w rurze osłonowej  $\phi 50\text{PVC}$  na głębokości  $+0,20\text{m}$  od dna zbiornika, sonda hydrostatyczna pomiaru poziomu wody z 3-ma poziomami odniesienia:
  - $p1 = +0,30\text{m}$  od dna zbiornika – poziom min.
  - $p2 = +2,10\text{m}$  od dna zbiornika – poziom max (wody popłuczne do wywozu),
  - $p3 = +2,20\text{m}$  od dna zbiornika – poziom max alarm,
- rurociąg wód popłucznych o średnicy  $\phi 160\text{PVC}$  – kpl.1,
- kanał odwodnienia posadzki o średnicy  $\phi 110\text{PVC}$  – kpl.1,
- rurociągi odpowietrzenia zbiornika o średnicy  $\phi 110\text{PVC}$  z wywiewkami kanalizacyjnymi – kpl.2.

Zgodnie z ustaleniami z Gminą Rejowiec Fabryczny wody popłuczne z płukania filtrów będą na bieżąco wywożone przez Gminę we własnym zakresie. Dla potrzeb bieżącego wywozu wód popłucznych przyjęto wyposażenie stacji wodociągowej w zestaw (tabor) asenizacyjny z częścią garażową. Zestaw asenizacyjny obejmuje zakup ciągnika rolniczego z wozem (beczką) asenizacyjną o pojemności  $\text{ca } 4,8\text{m}^3$  z wyposażeniem standardowym (m.in. kompresor, wąż ssawny o średnicy wewnętrznej 4”), z uwagi na wielkość pomieszczenia garażowego długość całkowita wozu max  $5,20\text{m}$ .

Wywóz wód popłucznych w ilości ok.  $10\text{m}^3$  będzie obejmował 2 kursy wozem asenizacyjnym o pojemności  $\text{ca } 4,8\text{m}^3$  z częstotliwością średnio co 2 tygodnie.

## **6.6. Wyposażenie ujęcia wody w sprzęt pomocniczy**

Zgodnie z ustaleniami z Gminą Rejowiec Fabryczny, projekt zakłada wyposażenie ujęcia wody w następujący sprzęt pomocniczy:

- wąż strażacki  $\phi 52$  (20m) – szt.2
- lampa halogenowa ze stelażem – szt.1
- kosiarka spalinowa.

## **7. Wytyczne dla branż dla potrzeb montażu urządzeń**

Dla potrzeb montażu instalacji uzdatniania wody, z uwagi na ściśle powiązanie technologii uzdatniania wody z konstrukcją obiektów uzgodnienia międzybranżowe dotyczące:

- wymagań budowlanych,
- wymagań w zakresie konstrukcji, instalacji sanitarnych, instalacji elektrycznych

dokonywane były na roboczo.

Sterowanie, pomiary i automatyka dla potrzeb instalacji uzdatniania wody będą przedmiotem dostaw firmy specjalistycznej.

### **7.1. Wytyczne budowlane**

Montaż projektowanych urządzeń uzdatniania wody wymaga:

- przebudowy istniejącego budynku stacji z wydzieleniem nowego pomieszczenia technologicznego oraz obniżenia poziomu posadzki w projektowanym pomieszczeniu technologicznym o  $\text{ca } 0,50\text{m}$  w stosunku do poziomu posadzki istniejącej,

- pokrycia ścian projektowanego pomieszczenia technologicznego lamperią zmywalną lub płytkami ceramicznymi do wysokości 2,50m powyżej posadzki projektowanej oraz wyłożenia posadzki płytkami podłogowymi w wykonaniu antypoślizgowym,
  - wykonania otworu montażowego o wymiarach 1,80x2,50m o poziomie 0,00 do +2,50m do pomieszczenia technologicznego,
  - budowy dwóch pomieszczeń garażowych przy ścianach szczytowych istniejącego budynku,
  - wykonanie nowego wejścia do pomieszczenia technologicznego
- Or az do pomieszczenia chlorowni,
- w zakresie ukształtowania terenu wykonanie utwardzenia placu manewrowego o powierzchni ca 260m<sup>2</sup>.

## 7.2. Wytyczne dla branży instalacyjnej

Zapotrzebowanie i zużycie energii elektrycznej - w załączonej tabeli zestawiono odbiorniki prądu: technologiczne i pozostałe, moc instalowaną odbiorników pracujących.

- moc odbiorników instalowanych –60 kW
- moc odbiorników pracujących – 53 kW.

L.p.	Nazwa odbiornika	Ilość odbiorników		Moc [kW]	
		instal.	prac.	inst.	czynn.
1	Pompy głębinowe studni Nr1	1	1	7,5	7,5
2	Pompy głębinowe studni Nr2	1	1	7,5	0
3	Sprężarka zestawu aeracji	1	1	1,5	1,5
4	Dmuchawa do regeneracji filtra	1	1	4	4
5	Pompa płuczna filtra	1	1	5,5	5,5
6	Osuszacz powietrza	2	2	1,7	1,7
7	Zestaw hydroforowy 2x7,5kW+3x1,5kW	1	1	19,5	19,5
8	Chlorator wody	1	1	0,37	0,37
<b>RAZEM – cele technologiczne</b>				<b>47,6</b>	<b>40,1</b>
9	Wentylacja pomieszczeń 0,12+0,02	kpl.	1	0,14	0,14
10	Oświetlenie pomieszczeń	kpl.	1	1	1
11	Przygotowanie ciepłej wody	kpl.	1	3,7	3,7
12	Ogrzewanie pomieszczeń	kpl.	1	8	8
<b>RAZEM – cele pozostałe</b>				<b>12,8</b>	<b>12,8</b>
<b>OGÓŁEM</b>				<b>60</b>	<b>53</b>

## Instalacje elektryczne:

- projekt sieci kabli elektrycznych i sterowniczych,
- automatyka, sterowanie i pomiary
- zasilanie i sterowanie urządzeniami wyspecyfikowanymi w opisie technicznym
- instalacje oświetlenia w projektowanych pomieszczeniach
- instalacje elektryczne wewnętrzne w projektowanym pomieszczeniu technologicznym i pomieszczeniach garażowych
- instalacja ogrzewania elektrycznego w projektowanym pomieszczeniu technologicznym.

## 8. System sterowania

### Rozdzielnia technologiczna ze sterownikiem

Rozdzielnia Technologiczna (RT) jest rozdzielnią zawierającą urządzenia pośrednie dla elementów elektrycznych stacji uzdatniania wody. Zasilana jest z Rozdzielni Energetycznej napięciem 3x400V kablem pięciożyłowym. Zawiera ona w sobie zasilanie i sterowanie:

- pompami głębinowymi
- pompą płuczną
- dmuchawą
- elektrozaworami napędów przepustnic filtrów.

Znajdują się w niej również zabezpieczenia zwarciove, różnicowo-prądowe i zabezpieczenia termiczne dla zasilanych urządzeń. Jest ona także miejscem przyłączenia wszelkich elementów pomiarowo - kontrolnych takich jak:

- analogowe przekładniki prądowe (kontrola suchobiegu poprzez pomiar prądu biegu jałowego silników pomp głębinowych),
- sonda hydrostatyczna w zbiorniku wyrównawczym wody uzdatnionej (pomiar analogowy poziomu wody),
- wodomierzy
- przetwornik ciśnienia (analogowy pomiar ciśnienia w układzie napowietrzania i obwodach napędów pneumatycznych)

Na drzwiach rozdzielni zamontowany jest kolorowy panel dotykowy (przekątna min. 7”), dzięki któremu można obserwować parametry pracy urządzeń SUW oraz sterować pracą całej stacji z wyłączeniem zestawu hydroforowego i agregatu sprężarkowego, które posiadają własne sterowniki.

Zasilane urządzenia (silniki) zabezpieczane są kompaktowymi wyłącznikami silnikowymi. Włączanie/wyłączanie odpowiednich urządzeń w trybie ręcznym następuje poprzez aparaturę kontrolno-sterującą (przełączniki trybu pracy „AUTO-0-REKA” dla silników) lub poprzez panel HMI (napędy przepustnic filtrów).

### Sterownik mikroprocesorowy

Programowalny sterownik typu ICSW służy do sterowania pracą urządzeń stosowanych na stacjach uzdatniania wody. Mikroprocesorowy sterownik typu ICSW ma budowę modułową pozwalającą na dowolne konfigurowanie oraz rozbudowę o dodatkowe moduły wejść/wyjść analogowych i binarnych. Podstawowe dane techniczne sterownika:

- zasilanie: 15..30VDC (standardowo poprzez zasilacz buforowy z podtrzymaniem akumulatorowym)
- interfejsy komunikacyjne: RS232, RS485
- parametry transmisji: protokół MODBUS RTU (slave, 8 bitów danych, brak bitu parzystości, 1 bit stopu, maksymalna prędkość transmisji 115200bps)
- temperatura pracy: -5...+75 °C
- wilgotność: 5...95 %.

Sterownik wersji rozszerzonej powinien umożliwiać:

- dostęp poprzez przeglądarkę internetową i wbudowany serwer WWW oraz system stron internetowych pozwalający na przegląd bieżących danych procesowych, nastaw, komunikatów, alarmowych bieżących i historycznych
- zdalną zmianę nastaw poprzez system stron internetowych
- gromadzenie danych procesowych w plikach historycznych oraz logach
- wymianę oprogramowania poprzez łącze Ethernetowi
- zdalną wymianę oprogramowania (w przypadku podłączenia do Internetu lub sieci GPRS/EDGE/UMTS)
- obsługę różnych interfejsów komunikacyjnych (kablów, radiów, GSM/ GPRS/EDGE/UMTS) z wykorzystaniem protokołów internetowych.

### Zasada działania sterownika

Sterownik ICSW wystawia odpowiednie sygnały sterujące włączające i wyłączające określone urządzenia na podstawie sygnałów otrzymywanych z sond hydrostatycznych (w

studniach głębinowych, w zbiorniku wyrównawczym, w zbiorniku wód popłucznych), wodomierzy, prądowych przetworników ciśnienia i prądu oraz programu wewnętrznego jak i wewnętrznego programowalnego zegara wyznaczającego rozpoczęcie procesu płukania.

### Podstawowe funkcje

Sterownik ICSW na podstawie sygnałów analogowych dostarczanych z przetworników zewnętrznych (pomiar: ciśnienia, poziomu wody, przepływu) realizuje rozmaite zadania:

- włącza i wyłącza pompy I stopnia w zależności od poziomu wody w zbiorniku wyrównawczym,
- podczas procesu płukania załącza zawory elektromagnetyczne doprowadzające powietrze do filtrów,
- zabezpiecza pompę płuczną przed suchobiegiem w przypadku, gdy poziom wody w zbiorniku wyrównawczym obniży się poniżej określonego poziomu lub przy braku przepływu mierzonego wodomierzem przy pompie płucznej,
- blokuje włączenie pompy płucznej jeżeli układ elektryczny wykazuje awarię,
- steruje pracą przepustnic z napędem pneumatycznym przy filtrach,
- umożliwia odczyt aktualnych parametrów podczas pracy oraz przy zablokowanej możliwości włączenia urządzeń,
- umożliwia ręczne sterowanie poszczególnymi urządzeniami (poprzez panel HMI)
- umożliwia nadzór on-line w postaci wizualizacji nadzorowanego obiektu przy zapewnieniu stałego łącza kablowego (lokalne stanowisko operatorskie) lub łącza internetowego (zdalne stanowisko operatorskie),
- opcjonalnie umożliwia całodobowy monitoring stacji uzdatniania wody (powiadamanie SMS).

### Sterowanie pracą stacji.

Projektowana stacja uzdatniania wody pracować ma całkowicie automatycznie. Pracą zarządzać będzie mikroprocesorowy sterownik ICSW zapewniający automatyczne działanie procesów filtracji oraz płukania filtrów. Po przepompowaniu zadanej ilości wody ze studni głębinowych lub upłygnięciu określonej liczby dni, sterownik realizuje automatycznie cały proces płukania ze wskazaniem na okres nocny.

Pracą pomp I-ego stopnia steruje sonda hydrostatyczna zawieszona w zbiorniku wyrównawczym, a przypadku awarii sondy hydrostatycznej sondy konduktometryczne.

Pracą pomp II-ego stopnia steruje inny odrębny specjalizowany sterownik mikroprocesorowy znajdujący się w wyposażeniu zestawu hydroforowego pomp II-ego stopnia i utrzymujący ciśnienie wody na wyjściu ze stacji na stałym poziomie.

#### *Praca stacji w trybie uzdatniania wody*

Na podstawie ciągłego pomiaru poziomu wody dokonywane jest napełnianie zbiornika wyrównawczego pompą głębinową. Pompy głębinowe tłoczą wodę ze studni głębinowych (w układzie pracy przemiennej z częstotliwością co 14 dni) do budynku stacji i poprzez aerator oraz zespół filtrów do zbiornika retencyjnego. Podczas pracy pomp głębinowych dokonywany jest pomiar ilości przepompowanej wody surowej.

Uzdatniona woda znajdująca się w zbiorniku wyrównawczym pobierana jest przez sekcję I (sekcję gospodarczą) zestawu hydroforowego pomp II stopnia i tłoczona jest bezpośrednio w sieć wodociagową. Zestaw hydroforowy jest zabezpieczony przed suchobiegiem sondą poziomu.

#### *Praca w trybie płukania.*

Proces płukania rozpoczyna się o ustawionej programowo godzinie płukania i upłygnięciu określonej liczby dni bądź określonej zadanej ilości wody mierzonej wodomierzem za

pompami głębinowymi na wejściu do stacji. W początkowej fazie napełniany jest zbiornik wyrównawczy do poziomu maksymalnego. W następnej kolejności układ przechodzi do spustu wody z pierwszego filtra. Po spuszczeniu wody następuje otwarcie odpowiednich przepustnic i rozpoczyna się płukanie (wzruszenie złoża) filtra powietrzem z dmuchawy, po czym filtr płukany jest wodą przy innym odpowiednim ustawieniu przepustnic. W następnej kolejności woda tłoczona jest poprzez filtr do odstoju stabilizując złożę. Po zakończeniu powyższych procedur układ kończy płukanie filtra nr 1 i przechodzi do płukania filtra nr 2 w identyczny sposób wg ustalonej procedury. Po zakończeniu płukania filtrów następuje przejście do pracy w trybie uzdatniania.

Dla przyjętej w projekcie kompletnej technologii uzdatniania wody produkcji Instalcompact dopuszcza się zastosowanie równoważnej technologii uzdatniania wody pod warunkiem zapewnienia co najmniej takich samych parametrów wydajnościowych i jakościowych oraz standardu wykonania a jej producent będzie w stanie zapewnić co najmniej taki sam serwis. Nie dopuszcza się zamiany pojedynczych urządzeń ze względu na możliwość braku kompatybilności z całą technologią, co może skutkować nie uzyskaniem żądanych parametrów wody uzdatnionej.

## **9. Monitoring i wizualizacja pracy stacji SUW**

### **Opis projektowy systemu wizualizacji i monitorowania urządzeń SUW**

Aby umożliwić nadzór nad pracą urządzeń technologicznych stacji uzdatniania wody, projektuje się wykonanie dedykowanego systemu SyDiaView umożliwiającego wizualizację i monitorowanie urządzeń zainstalowanych na ujęciu wody, pozwalającego zarówno na lokalny jak i zdalny dostęp do parametrów pracy urządzeń oraz graficznej interpretacji ich pracy (wizualizacji). W celu prowadzenia zdalnego nadzoru pracy urządzeń inwestor/użytkownik winien zapewnić łącze internetowe w budynku SUW (do wykorzystania istniejące przyłącze telefoniczne, o przepustowości co najmniej 512 Kb/s z modemem i publicznym statycznym adresem IP) do przesyłu danych na odległość (np. do siedziby użytkownika).

System wizualizacji pozwala na bieżącą obserwację parametrów pracy urządzeń, zmianę udostępnionych nastaw, rejestrację wybranych parametrów w plikach historycznych oraz ich wyświetlanie w formie wykresów.

System zainstalowany będzie na lokalnym serwerze SyDiaView (serwer stron WWW), a całość udostępniana na lokalnym lub zdalnym (w przypadku zapewnienia przez inwestora łącza internetowego o odpowiedniej przepustowości) stanowisku operatorskim wyposażonym jedynie w przeglądarkę internetową. System będzie przygotowany do zdalnego dostępu poprzez komputer z przeglądarką internetową oraz monitorem (poprzez sieć ethernetową lub internetową), bez konieczności jego powtórnej konfiguracji, co pozwoli na łatwą jego rozbudowę w przyszłości. System będzie również przygotowany do współpracy z różnymi technologiami przesyłu danych w protokole TCP/IP (EDGE/UMTS/HSDPA, sieci WLAN - bezprzewodowe, sieci LAN-kablowe, CDMA, WiMax itp.), co w przyszłości umożliwi użytkownikowi swobodny wybór odpowiedniego kanału transmisji danych dla połączeń zdalnych. Udostępnione dane z poszczególnych urządzeń będą przeglądane w interfejsie przygotowane w przejrzysty sposób, ułatwiający szybki dostęp do nich (np. poprzez zblokowanie ich w zakładkach).

Zakłada się, że w systemie wizualizowane będą następujące zmienne procesowe:

- poziom i objętość wody w zbiorniku retencyjnych (sonda poziomu w zbiorniku)
- poziom wód popłucznych w zbiorniku wód popłucznych (sonda poziomu w zbiorniku)
- ciśnienie powietrza za rozdzielnią pneumatyczną (czujnik ciśnienia)
- stanysterowania przepustnic sterowanych automatycznie (stany wyjść sterownika)
- przepływ wody przez wodomierz główny (za zestawem hydroforowym), z rejestracją



- miesięcznych wartości minimalnych, maksymalnych i średnich)
- przepływ wody na wodomierzu wody surowej (wydajność chwilowa) oraz objętość wody, która przepłynęła przez wodomierz od początku
  - stan pracy filtra (praca/ płukanie)
  - praca zestawu hydroforowego
  - awaria pompy głębinowej (sygnał z szafy technologicznej)
  - awaria dmuchawy
  - awaria pompy płucznej
  - awaria niskie ciśnienie powietrza
  - stop stacji uzdatniania wody
  - awaria stacji uzdatniania wody
  - awaria zasilania
  - awaria przetworników
  - dla zestawu hydroforowego również:
    - stan pracy pomp (0-praca-ręka) oraz stany alarmowe (suchobiegi, zadziałanie zabezpieczeń)
    - ciśnienie za zestawem hydroforowym
    - częstotliwość na wyjściu przetwornicy
    - awaria zestawu hydroforowego.

Schemat wizualizacyjny stacji będzie zawierał graficzne odwzorowanie następujących obiektów:

- pompy głębinowej (z graficznym identyfikowaniem stanu pracy pompy oraz stanów alarmowych)
- zestawu aeracji – identyfikacja przepływu wody
- zestawów filtracyjnych – identyfikacja stanówysterowania przepustnic (z wyjść sterownika)
- stanu pracy filtra oraz przepływów w rurociągach technologicznych
- zbiornika wód popłucznych – graficzna identyfikacja poziomu wód popłucznych (z sondy poziomu)
- zestawu płucznego (graficzna identyfikacja stanów pracy pompy oraz stanów awaryjnych)
- zestawu dmuchawy – stan pracy
- wodomierzy – (wyświetlanie zmierzonych przepływów, zliczanie objętości wody przepływającej)
- zestawu chloratora - praca
- zbiornika wyrównawczego - graficzne przedstawienie poziomu i objętości wody
- zestawu hydroforowego – praca pomp, stany awaryjne pomp, ciśnienie za zestawem, częstotliwość przetwornicy, awaria zbiorcza zestawu hydroforowego
- wszystkich rurociągów technologicznych, z identyfikacją przepływów poprzez animację wskazującą na kierunek przepływu. Rurociągi wody surowej, uzdatnionej, popłuczyn, powietrza powinny być przy tym oznaczone różnymi kolorami.

Dodatkowo system umożliwia:

- archiwizację oraz odczyt dobowych objętości rejestrowanych przez wodomierz wody surowej (produkcja wody)
- archiwizację oraz odczyt dobowych objętości rejestrowanych przez wodomierz wody czystej (dostawa wody czystej do sieci), wraz z wartościami maksymalnymi (maksymalny godzinowy oraz maksymalny dobowy przepływ).

Dane techniczne systemu wizualizacji i nadzoru:

- system powinien być zainstalowany na serwerze znajdującym się w obrębie istniejącego budynku SUW w miejscu, które nie jest narażone na działanie wilgoci (w uzasadnionych przypadkach może być również zamontowany w rozdzielni technologicznej stacji)
- zapewnienie możliwości komunikacji serwera z układem sterowania dla technologii uzdatniania wody poprzez protokół TCP/IP i sieć ethernetową. (poprzez port RJ-45 10/100 BaseT z protokołem http poprzez kabel połączeniowy – skrętka skrolowana RJ45 CAT5e UTP), długość maksymalna 100m
- wyświetlanie wizualizacji i danych będzie możliwe w przeglądarce internetowej zgodnej ze standardem W3C (preferowana Mozilla Firefox v3.5 lub wyższa)
- system będzie umożliwiał podłączenie do niego do 2 innych stacji operatorskich wyposażonych jedynie w przeglądarkę internetową (rodzaj, jak wyżej) poprzez dowolne zdalne połączenia wykorzystujące protokół TCP/IP, bez konieczności jego rekonfiguracji
- system będzie wykorzystywał łatwo skalowalną grafikę wektorową umożliwiającą dostosowanie go do monitorów o różnej rozdzielczości
- system wizualizacji będzie zainstalowany na serwerze wyposażonym w system operacyjny oparty na licencji otwartej (bez konieczności ponoszenia dodatkowych opłat – np. Linux)
- powinna istnieć możliwość wpięcia do systemu dodatkowych urządzeń z własnym serwerem WWW (np. kamer sieciowych do kontroli dostępu) w celu umożliwienia jego przyszłej łatwej rozbudowy
- dostęp do systemu będzie chroniony przez hasła z odpowiednimi poziomami dostępu, przy czym dostęp do istotnych nastaw powinien być możliwy tylko na lokalnej stacji operatorskiej. Wszystkie dane procesowe oprócz umieszczenia ich w oknie z graficzną wizualizacją procesu technologicznego będą również umieszczone w zakładkach grupujących wspólne cechy (np. dotyczące pomp głębinowych, procesu technologicznego, zestawu hydroforowego itp.)

Urządzenie końcowe (modem internetowy z publicznym statycznym adresem IP) powinien być umieszczony w pobliżu serwera SyDiaView (Moduł diagnostyczny).

Wraz z systemem będzie zapewniona dostawa i instalacja następujących urządzeń:

Serwer/stanowisko operatorskie – o parametrach co najmniej:

1	Procesor	Pentium Dual Core G6950
2	Pamięć RAM	2GB DDR3
3	Dysk twardy	160GB
4	Karta graficzna	Intel HD
5	Nagrywarka DVD	
6	Zasilacz	UPS – układ zasilania awaryjnego
7	Monitor	Przekątna: 24", Rozdzielczość: 1900 x 1200
8	Dodatkowe wyposażenie	Klawiatura, mysz komputerowa, listwa antyprzebieciowa
9	Oprogramowanie	może być system nielicencjonowany np. Linux

Zakres dostawy obejmuje:

- stanowisko operatorskie (zestaw komputerowy i monitor) – 1 kpl. (tabela powyżej)
- moduł diagnostyczny (serwer SyDiaView) – szt. 1
- switch internetowy – szt. 1
- wykonanie i zainstalowanie oprogramowania – szt. 1
- integracja systemu – szt. 1.

Ponadto zakres dostawy winien obejmować:

- połączenie kablem transmisyjnym modułów diagnostycznych z modemem internetowym (ADSL, Wi-Fi, itp. – w zależności od sposobu przyłączenia do Internetu)
- przyłączenie do Internetu wraz z modemem dostępowym
- konfigurację połączeń internetowych
- abonament za dostęp do Internetu dla serwerów wizualizacji w SUW oraz stacji operatorskiej
- karty SIM do modemów powiadamianiu o włamaniu, awarii itp. (w gestii użytkownika)
- przyłączenie do Internetu stacji operatorskiej.

## **10. Zapewnienie ciągłości dostawy wody do sieci wodociągowej na czas montażu urządzeń na ujęciu wody**

Na czas robót budowlano - montażowych prowadzonych w zakresie projektu - „MONTAŻ URZĄDZEŃ NA UJĘCIU WODY w LISZNIE” obejmującego zasadniczo wymianę istniejących pomp głębinowych na nowe oraz montaż urządzeń projektowanych nowych dla potrzeb uzdatniania wody zachodzi konieczność zapewnienia dostawy wody pitnej do przedmiotowej gminnej sieci wodociągowej.

Ramowy zakres robót obejmuje:

- wymianę istniejących pomp głębinowych na nowe wraz z nowym wyposażeniem studni głębinowych: głowice studzienne, rurociągi tłoczne, armatura i urządzenia pomiarowe: wodomierze studzienne oraz sondy do pomiaru poziomu lustra wody,
- wyburzenie istniejącej komory armatury oraz wykonanie nowej szczelnej komory armatury wraz z nowym wyposażeniem: rurociąg tłoczny wody z zasuwą odcinającą i rurociąg tłoczny podchlorynu sodu z zaworem odcinającym,
- demontaż istniejącego oraz montaż nowego wyposażenia zbiornika wyrównawczego: sonda hydrostatyczna głębokości oraz sondy konduktometryczne,
- przebudowę istniejącego budynku stacji wodociągowej oraz montaż instalacji do uzdatniania wody, budowa pomieszczeń garażowych, budowa zbiornika wód popłucznych,
- wykonanie instalacji rurociągów technologicznych, włączeń do rurociągów istniejących, montaż zasuw odcinających na rurociągach istniejących,
- wykonanie instalacji kablowych i sterowniczych, systemu sterowania,
- wykonanie utwardzenia placu manewrowego.

Generalnie kolejność realizacji robót budowlano - montażowych pozostawia się do decyzji wykonawcy robót.

Przebudowa istniejącego budynku stacji wodociągowej oraz montaż instalacji uzdatniania wody koliduje z ciągłością eksploatacji istniejącego ujęcia, gdyż wymaga wyłączenia z eksploatacji zestawu hydroforowego pomp II-ego stopnia, natomiast wymiana istniejących pomp głębinowych na nowe wymaga czasowego wyłączenia ujęcia wody z eksploatacji.

Na ujęciu wody w Lisznie istnieje techniczna możliwość poboru wody z ujęcia poprzez ominięcie zbiornika wyrównawczego oraz pompowni hydroforowej II-go stopnia i tłoczenie wody bezpośrednio do sieci wodociągowej.

Ponadto dodatkowym zabezpieczeniem dostawy wody jest połączenie z grupowym wodociągiem sąsiednich miejscowości, tj. połączenie szeregowo 3-ech gminnych ujęć wody

Pawłów-Liszno-Wólka Kańska Kolonia we wspólną sieć wodociagową, wszystkie ujęcia stanowią wobec siebie awaryjne źródło wody. Stąd na czas realizacji robót, całkowite czasowe wyłączenie z eksploatacji ujęcia wody w Lisznie jest możliwe przy zapewnieniu dostawy wody z ujęć w Pawłowie i Wólce Kańskiej Kolonii.

Sprawdził:  
mgr inż. Beata Olewińska

Projektował:  
mgr inż. Aneta Sznajder

mgr inż. Tomasz Religa