

**ZAKŁAD PROJEKTOWANIA  
WODOCIĄGÓW I KANALIZACJI**

**10-774 Olsztyn, ul. Markiewicza 2**

**tel./fax (0-89) 533-18-37**

---

**PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY**

**Obiekt** : Stacja uzdatniania wody „LIPOWIEC KOŚCIELNY”  
**Teren inwestycji**: – działka nr 140.

**Branża** : Sanitarna, .....

**Adres** : Lipowiec Kościelny, gm. Lipowiec Kościelny .....

**Inwestor** : Gmina Lipowiec Kościelny .....

Imię i Nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
<b>Projektował:</b> mgr inż. Stefan Pokorski		
<b>Sprawdził:</b> mgr inż. Grzegorz Pokorski		

Olsztyn, październik 2010r.

## I. SPIS TREŚCI

- 1. Podstawa opracowania
  - 1.1. Materiały wyjściowe do projektowania
  - 1.2. Położenie i nazwa inwestycji
  - 1.3. Zakres projektu
- 2. Technologia
  - 2.1. Zapotrzebowanie wody
    - 2.1.1. Zapotrzebowanie wody do celów pitnych i gospodarczych
    - 2.1.2. Zapotrzebowanie wody do celów przeciwpożarowych
  - 2.2. Technologia pracy SUW wg stanu istniejącego
  - 2.3. Ujęcie wody
    - 2.3.1. Studnie wiercone
    - 2.3.2. Jakość ujmowanej wody
    - 2.3.3. Strefa ochronna ujęcia wody
  - 2.4. Przyjęty schemat technologiczny i konstrukcyjny SUW
  - 2.5. Podstawa wymiarowania urządzeń SUW
  - 2.6. Opis pracy SUW
  - 2.7. Pompownia I°
    - 2.7.1. Obudowy studni
    - 2.7.2. Dobór pomp głębinowych
  - 2.8. Opis i obliczenia urządzeń SUW
    - 2.8.1. Napowietrzanie wody
    - 2.8.2. Filtry pospieszne
      - 2.8.2.1. Dobór i obliczenia filtrów
      - 2.8.2.2. Cykl pracy filtrów
      - 2.8.2.3. Płukanie filtrów
    - 2.8.3. Zbiorniki hydroforowe
    - 2.8.4. Chlorownia
    - 2.8.5. Armatura i rurociągi technologiczne
    - 2.8.6. Automatyka kontrolno pomiarowa i sterownicza
  - 2.9. Obiekty towarzyszące i pomocnicze
    - 2.9.1. Odstojnik popłuczyn

- 2.9.2. Neutralizator podchlorynu sodu
- 3. Instalacje sanitarne
  - 3.1. Opis instalacji
    - 3.1.1. Ogrzewanie SUW
    - 3.1.2. Wentylacja SUW
    - 3.1.3. Wewnętrzne instalacje wod.-kan.
  - 3.2. Instalacje zewnętrzne
  - 3.3. Warunki gruntowe
  - 3.4. Warunki wykonywania robót
- 4. Zasilanie w energię elektryczną
- 5. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony
- 6. Załączniki i uzgodnienie projektu

## II. SPIS RYSUNKÓW

	skala
rys. Nr 1 - Projekt zagospodarowania terenu SUW	1:500
Nr 2 - Technologia - rzut projektowanej SUW	1:50
Nr 3 - Technologia - przekroje SUW	1:50
Nr 4 - Zestawienie urządzeń, armatury i kształtek	b.s.
Nr 5 - Technologia – instrukcja obsługi	1:50
Nr 6 - Kanalizacja i wentylacja	1:50
Nr 7 - Projekt odstoju popłuczyn	1:50
Nr 8 - Kanalizacja ścieków chemicznych i sanitarnych	1:50
Nr 9 - Profil rowu odwadniającego i zabudowy rurociągiem	1:100/500
Nr 10 - Istn. obudowa studni i schemat montażu pompy głębinowej	1:50
Nr 11 - Wykres doboru pompy głębinowej	b.s.
Nr 12 - Przekrój filtra ze złożem filtracyjnym	1:20

## **OPIS TECHNICZNY**

do projektu budowlanego budowy stacji uzdatniania wody w miejscowości Lipowiec Kościelny gm. Lipowiec Kościelny woj. mazowieckie.

### **1. Podstawa opracowania**

Projekt budowlany budowy SUW w Lipowcu Kościelnym opracowano na zlecenie Gminy Lipowiec Kościelny.

#### **– 1.1. Materiały wyjściowe do projektowania**

- Podstawą do opracowania projektu były następujące materiały:
- dokumentacja hydrogeologiczna w kat. „B” ujęcia wód podziemnych z utworów czwartorzędowych w miejscowości Lipowiec Kościelny, studnia Nr 1, opracowana przez PPZW w Płochocinie z 1973 r,
  - aneks do dokumentacji j.w. opracowany w 1977 r. dla studni Nr 2 przez WODROL Olsztyn,
  - obecne pozwolenie wodnoprawne wydane przez Starostwo Powiatowe w Mławie znak RLOŚ.6223-8/2001 z dnia 24.10.2001r.
  - mapa do celów projektowych w skali 1:500,
  - wypis z miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego Gminy Lipowiec Kościelny z 2006 r.
  - decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia polegającego na budowie stacji uzdatniania wody w Lipowcu Kościelnym położonej na działce nr 140, decyzja 4/10 z dnia 15.10.2010 r. Wójta Gminy Lipowiec Kościelny znak: OŚ.7624/DŚ/4/10,
  - warunki techniczne projektowania wydane przez Zakład Usług Wodnych dla Potrzeb Rolnictwa z dnia 9.09.2010 r,
  - warunki techniczne projektowania wydane przez Zakład Usług Wodnych dla Potrzeb Rolnictwa z dnia 9.09.2010 r,
  - WTP, normy, przepisy dotyczące projektowania urządzeń zaopatrzenia w wodę.

#### **1.2. Położenie i nazwa inwestycji**

Wieś Lipowiec Kościelny jest miejscowością gminną położoną w powiecie mławskim w województwie mazowieckim.

Projektowana inwestycja – budowa stacji uzdatniania wody jest zlokalizowana na działce Nr 140, na której są odwiercone obydwie studnie. Działka jest własnością Gminy Lipowiec Kościelny.

### 1.3. Zakres projektu

Projekt budowlany budowy stacji uzdatniania wody przewiduje wykonanie nowego budynku w celu montażu niezbędnych urządzeń do napowietrzania, uzdatniania wody oraz jej tłoczenia do sieci wodociągowej.

W skład projektu wchodzi następujące części:

- \* projekt technologiczno - instalacyjny (opracowanie niniejsze),
- \* projekt architektoniczno - budowlany (budynek, drogi, ogrodzenie, zagospodarowanie terenu),
- \* projekt elektryczny,
- \* przedmiar robót,
- \* kosztorys inwestorski,
- \* specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót

## 2. Technologia

### 2.1. Zapotrzebowanie wody

#### 2.1.1 Zapotrzebowanie wody do celów pitnych i gospodarczych

Obecne potrzeby wodne określono na podstawie produkcji i zużycia wody za 2009 rok. Analiza istniejących rozbiórów wykazuje, że charakterystyczne charakterystyczne potrzeby wodne wynoszą:

- \*  $Q_{\text{śrd}} = 38400 : 365 = 105.2 \text{ m}^3/\text{d},$
- \*  $Q_{\text{maxd}} = 190.0 \text{ m}^3/\text{d},$
- \*  $Q_{\text{maxh}} = 190 : 24 \times 1.8 = 14.3 \text{ m}^3/\text{h}.$

Przyjmując perspektywiczny wzrost zużycia wody o 60 % w stosunku do rozbiórów z 2009 r. potrzeby wodne wyniosą:

- \*  $Q_{\text{śrd}} = 105.2 \times 1.6 = 168.3 \text{ m}^3/\text{d},$
- \*  $Q_{\text{maxd}} = 190.0 \times 1.6 = 304.0 \text{ m}^3/\text{d},$
- \*  $Q_{\text{maxh}} = 304 : 24 \times 1.8 = 22.8 \text{ m}^3/\text{h}.$

Biorąc pod uwagę możliwy rozwój wsi Lipowiec Kościelny oraz docelowe potrzeby wody pożarowej w ilości do 10 l/s to wydajność projektowanego ujęcia wody i stacji uzdatniania wody winna wynosić:

- \*  $Q_{\text{śrd}} = 250 \text{ m}^3/\text{d},$
- \*  $Q_{\text{maxd}} = 400 \text{ m}^3/\text{d},$
- \*  $Q_{\text{maxh}} = 43.0 \text{ m}^3/\text{h} = 11.9 \text{ l/s}.$

Wielkość projektowanych urządzeń do poboru i uzdatniania wody będą wyższe niż określone w pozwoleniu wodnoprawnym ważnym do dnia 15.11.2011r. /odpis decyzji wodnoprawnej załączono do projektu/.

### **2.1.2. Zapotrzebowanie wody do celów przeciwpożarowych**

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24.07.2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz.U.Nr 124, poz. 1030) dla jednostki osadniczej do 2000 mieszkańców potrzeby wody pożarowej winny wynosić co najmniej 5 l/s. Biorąc pod uwagę charakter miejscowości oraz możliwości budowy w pobliżu Lipowca Kościelnego fermy drobiu lub innego zakładu produkcyjnego, potrzeby wody pożarowej przyjmuję 10 l/s.

Projektowana rozbudowa o wydajności 11.9 dm<sup>3</sup>/s spełnia wymogi dostawy wody pożarowej do zewnętrznego gaszenia pożaru.

### **2.2. Technologia stanu obecnego**

W latach 1973-1977 pod potrzeby wodne m. Lipowiec Kościelny został wykonany wodociąg. Podstawą projektowania wodociągu była studnia Nr 1 wykonana w 1973 r. na działce gminnej nr 140 o głębokości 37.0 m i zatwierdzonej wydajności 58.0 m<sup>3</sup>/h przy depresji 8.1 m. Uzyskiwana woda z tej studni była zdatna do picia bez uzdatniania. W roku 1973 została zaprojektowana hydrofornia i sieć wodociągowa dla wsi. Hydrofornia została zlokalizowana na innym terenie na skraju wsi w odległości ok. 400-500 m od studni Nr 1. Mankamentem lokalizacji hydroforni z dala od ujęcia wody tj. studni była jej automatyka. Kabel sterowniczy pomiędzy hydrofornią i ujęciem ulegał częstym awariom. W roku 1977 obok studni Nr 1 została odwiercona i zagospodarowana studnia Nr 2 o głębokości 45.0 m i wydajności 56.0 m<sup>3</sup>/h przy depresji 5.0 m. W latach następnych eksploatacja wodociągu dokonywał usprawnień w pracy wodociągu, polegających na zmianie dyspozycji załączania pomp tj. z odległej hydroforni na ujęcie tj. do budynku gminnego gdzie została zamontowana rozdzielnia elektryczna ujęcia w pobliżu pomp zamontowanych w studniach.

Obecnie w związku z wyeksploatowaniem się urządzeń istniejącej hydroforni oraz zaobserwowanym pogorszeniem się jakości wody surowej w studniach inwestor wraz z użytkownikiem wodociągu postanowili, aby na działce gdzie istnieją dwie studnie Nr 1 i Nr 2 wybudować budynek, w którym będą zamontowane nowe hydrofory, agregat prądotwórczy oraz dodatkowo system napowietrzania wody z filtrami do eliminacji okresowo pojawiających się zanieczyszczeń związanych z ponadnormatywną zawartością związków żelaza i manganu. Uporządkowany zostanie także teren w pobliżu studni wraz z likwidacją pozostałości po ubikacji, śmietniku i szambie wraz z wymianą skażonego gruntu na powierzchni 39m<sup>2</sup> i kubaturze ok. 40 m<sup>3</sup>..

Wydobywana, uzdatniana i tłoczona do sieci woda pod względem chemicznym nie odpowiada dopuszczalnym normom wg Rozp. Min. Zdr. i Op. Społ. z dnia

29.03.2007 r. wraz z późniejszą zmianą co przedstawiono w tab. Nr 2 i to stanowi przyczynę do rozbudowy istniejącego ujęcia o urządzenia do uzdatniania wody.

## 2.3. Ujęcie wody

### 2.3.1. Studnie wiercone

Ujęcie wody stanowi studnia wiercona Nr 1 wykonana w 1973r. przez ELWOD Płochocin pow. Pruszków.

Zasoby eksploatacyjne dla studni Nr 1 tj. ujęcia wody podziemnej zostały zatwierdzone decyzją UW w Warszawie Nr DPG.VIII.731/352/73 z dnia 24.09.1973 w ilości 58.0 m<sup>3</sup>/h przy depresji 8.1 m.

W ramach powyżej zatwierdzonych zasobów wodnych w 1977 r. przez WODROL w Olsztynie została wykonana studnia Nr 2 o wydajności 56.0 m<sup>3</sup>/h przy depresji 5.0 .

Dane techniczno-hydrogeologiczne studni podano w tab. Nr 1.

tab. Nr 1

L.p.	Wyszczególnienie	Jedn.	Studnia Nr	
			1	2
1.	Głębokość	m	37.5	45.0
2.	Rzędna płyty obudowy studni	m	141.36	140.92
3.	Zwierciadło wody nawiercone	mppt	17.5	8.4
4.	Zwierciadło wody ustabilizowane	mppt	8.5	8.4
5.	Wydajność eksploatacyjna	m <sup>3</sup> /h	58.0	56.5
6.	Depresja	m	8.1	5.0

### 2.3.2. Jakość ujmowanej wody

Wyniki badań fizyko-chemicznych i bakteriologicznych wody ze studni Nr 1 i Nr 2 podano w dokumentacji hydrogeologicznej ujęcia wód podziemnych i okresowych badań jakości wody.

tab. Nr 2

L.p.	Wyszczególnienie	Jedn.	Studnia Nr 1 i Nr 2	
			z okresu budowy	z okresu budowy
1.	Żelazo ogólne	mg Fe/dm <sup>3</sup>	n.w.	0.08

L.p.	Wyszczególnienie	Jedn.	Studnia Nr 1 i Nr 2	
			z okresu budowy	z okresu budowy
2.	Mangan	mg Mn/dm <sub>3</sub>	n.w.	0.01
3.	Azotany	mg N/dm <sub>3</sub>	3.0	1.8

L.p.	Wyszczególnienie	Jedn.	Studnia Nr 1 i Nr 2	
			z okresu eksploatacji	
1.	Żelazo ogólne	mg Fe/dm <sub>3</sub>	0.03-0.24	
2.	Mangan	mg Mn/dm <sub>3</sub>	0.01-0.02	
3.	Azotany	mg N/dm <sub>3</sub>	22.4-65.2	

Porównanie wskaźników fizyko-chemicznych z okresu budowy i z bieżącej eksploatacji ostatnich lat wykazuje, że jakość ujmowanej wody ze studni Nr1 i Nr 2 ulega stopniowemu pogorszeniu.

W wodzie surowej następujące wskaźniki chemiczne przekraczają wielkości określone w Rozp. Min. Zdr. i Op. Społ. z dnia 2007.03.29.- okresowo zawartość ponadnormatywna związków żelaza i azotanów.

Wg badań wykonanych podczas odwiertów studni jak i w trakcie eksploatacji stacji wodociągowej pod względem bakteriologicznym woda odpowiada wymaganiom sanitarnym dla wody do picia i na potrzeby gospodarcze.

### **2.3.3. Strefa ochronna ujęcia wody**

W operacie wodnoprawnym z 2001 r. przeprowadzono analizę i obliczenia, które wykazują, że ujęcie wody podziemnej w Lipowcu Kościelnym winno posiadać ustanowiony obligatoryjnie tylko teren ochrony bezpośredniej o promieniu 8-10 m od każdej studni. Teren ochrony bezpośredniej zostanie ogrodzony i zagospodarowany w ramach projektowanej budowy SUW wg rys. Nr 1. Teren wolny poza obiektami budowlanymi, drogami będzie obsiany trawą.

### **2.4. Przyjęty schemat technologiczny i konstrukcyjny SUW**

Na podstawie badań fizyko-chemicznych wody surowej oraz wyników badań z obecnej eksploatacji, przyjęto następujący schemat jej uzdatniania:

- \* napowietrzanie w aeratorze centralnym o kontakcie wody z powietrzem do 1 min,
- \* filtracja przez filtr żwirowy o uziarnieniu 0.8-1.4 mm z prędkością 15 m/h.

Wartości wskaźników wody po jej uzdatnieniu podano niżej:



tab. Nr 3

L.p.	Wyszczególnienie	Jedn.	Studnia Nr	
			1	2
1.	Żelazo ogólne	mg Fe/dm <sub>3</sub>	pon. 0.10	0.10
2.	Azotany	mg N/dm <sub>3</sub>	20	20

Przyjmuje się następującą charakterystykę złoża filtracyjnego (licząc od dołu):

złoże kwarcowe o granulacji 6-10mm o objętości dennicy filtra,

złoże kwarcowe o granulacji 4-6 mm – 10 cm,

złoże kwarcowe o granulacji 2-4 mm – 10 cm,

złoże kwarcowe o granulacji 0.8-1.4 mm – 100 cm,

Dla podanego schematu technologicznego, w projekcie przyjęto następujący układ konstrukcyjny:

- \* pompownia I° (pompy głębinowe zamontowane w studniach),
- \* centralny mieszacz wodno-powietrzny,
- \* jednostopniowa filtracja na filtrach ciśnieniowych,
- \* chlorownia,
- \* odstojnik wód popłuczynych,
- \* neutralizator podchlorynu sodu.

Redukcję ponadnormatywnych związków azotanowych przewiduje się osiągnąć częściowo w wyniku napowietrzenia i filtracji, a głównie poprzez uporządkowanie terenu wskazanego w na rys. Nr 1 i zdjęciu tj. poprzez:

- likwidację istniejącego zakrzaczenia ze śmietnikiem,
- likwidację istniejącego ustępu,
- likwidację elementów pozostającego szamba i wymianę gruntu na powierzchni około 30 m<sup>2</sup> do głębokości 1.2 m.

## 2.5. Podstawa wymiarowania urządzeń SUW

Perspektywiczne zapotrzebowanie wody dla odbiorców z wodociągu Lipowiec Kościelny przyjęto:

\*  $Q_{\text{śrd}} = 250 \text{ m}^3/\text{d},$

\*  $Q_{\text{maxd}} = 400 \text{ m}^3/\text{d},$

\*  $Q_{\text{maxh}} = 43 \text{ m}^3/\text{h}.$

Wydajność urządzeń stacji wodociągowej winna pokryć godzinowe zapotrzebowanie wody  $Q_{\text{maxh}} = 43.0 \text{ m}^3/\text{h}$  o jakości odpowiadającej warunkom, jakim powinna odpowiadać woda do picia i na potrzeby gospodarcze określonym w

rozporządzeniu MZiOŚ z dnia 2007.03.29 w sprawie wymagań dotyczących jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi..

## **2.6. Opis pracy SUW**

Pompa głębinowa tłoczyć będzie wodę do mieszacza wodno-powietrznego  $\phi$  800 mm znajdującego się w budynku SUW. W mieszaczu zachodzi ciśnieniowe napowietrzanie wody powietrzem dostarczanym przez sprężarkę i utlenianie związków żelaza.

Napowietrzona woda przepływa następnie przez dwa filtry ciśnieniowe  $\phi$  1400 mm, w których następuje jej oczyszczenie z ponadnormatywnych związków żelaza i manganu i gromadzona w projektowanych dwóch hydroforach skąd będzie tłoczona do sieci wodociągowej.

Z uwagi na dobrą pod względem bakteriologicznym jakość wody, nie jest wymagana ciągła jej dezynfekcja. Do okresowej dezynfekcji służy będzie projektowany chlorator C-53 zamontowany w wydzielonym pomieszczeniu.

## **2.7. Pompownia I°**

Dane studni Nr 1 i Nr 2, które stanowią źródło wody dla projektowanego wodociągu podano w tab. Nr 1.

### **2.7.1. Obudowy studni**

Istniejące obudowę studni o głębokości 2.15 m z kręgów betonowych  $\phi$  1500 pozostawia się do dalszej eksploatacji z tym, że obudowę studni Nr 2 należy podnieść o 30 cm, celem uniemożliwienia dopływu do niej wody powierzchniowej.

### **2.7.2. Dobór pomp głębinowych**

Stałe dane do obliczeń:

- \* rzędna wody w hydroforach przy  $P_{max}$  –  $141.5 + 2.0 = 143.5$  m,
- \* rzędna statycznego zwierciadła wody w studni Nr 1 –  $140.9 - 8.4 = 132.5$  m,
- \* rzędna statycznego zwierciadła wody w studni Nr 2 –  $141.3 - 8.5 = 132.8$  m,
- \* straty na urządzeniach i złożu filtracyjnym – 4.0 m,

Geometryczna wysokość podnoszenia pompy wynosi:

$$H_g = 143.5 - 132.5 + 4.0 = 15.0 \text{ m.}$$

$$P_{min} = 30 \text{ m, } P_{max} = 45 \text{ m}$$

Dobór pompy głębinowej dla studni Nr 2 przedstawiono na wykresie rys. Nr 9, na którym podano niezbędne dane techniczno-eksploatacyjne agregatów pompowych, straty w rurociągach tłocznych (pompa – budynek SUW oraz wyniki badań hydrogeologicznych studni).

Dobrano pompę GC.3.04/8.8 kW, która przy pracy:

$P_{min} = 30$  m osiągnie wydajność  $Q_{max} = 43.0$  m<sup>3</sup>/h,

$P_{max} = 45$  m osiągnie wydajność  $Q_{min} = 34.0$  m<sup>3</sup>/h,

Pompę zamontować na rurociągu tłocznym z rur stalowych kołnierзовych ocynkowanych DN 100 o długości 20.0 m. W studni Nr 1 zamontować taką samą pompę GC.3.04/8.8kW.

Na trasie studnie – budynek SUW projektuje się ułożyć rurociągi tłoczne z rur PE 100 PN 10 SDR 17 o średnicy 125/110.2 mm.

## **2.8. Opis i obliczenia urządzeń SUW**

### **2.8.1. Napowietrzanie wody**

Ilość powietrza doprowadzanego do napowietrzania wody winna wynosić 10% ilości odżelazianej wody, tj.:

$$Q_p = 43.0 \cdot 0.1 = 4.3 \text{ m}^3/\text{h},$$

Do napowietrzania wody surowej oraz uzupełnienia poduszki powietrza w zbiornikach hydroforowych przyjęto sprężarkę SP250/10/50 CM z silnikiem o mocy 1.5 kW, o wydajności 10.0 m<sup>3</sup>/h przy ciśnieniu 1,0 MPa oraz filtr powietrza PF 0004 o wydajności do 24m<sup>3</sup>/h produkcji „REMO” Gdańsk ul. Soplicy 1.

Sprężarka fabrycznie jest wyposażona w:

- \* łącznik ciśnieniowy - w czasie rozruchu należy ustawić na ciśnienie włączania 0.55-0,65 MPa,
- \* regulator ciśnienia – w czasie rozruchu należy ustawić na ciśnienie 0,55 MPa,
- \* manometr,
- \* zawór bezpieczeństwa.

Przewody sprężonego powietrza zaprojektowano z rur PCV-U klejonych DN 20 mm.

Do odpowietrzania mieszacza zastosowano zawór odpowietrzający typu 1.12G3/4x1/2A o zakresie ciśnień 0÷0.6MPa, wydajności 2,8 m<sup>3</sup>/h, firmy Mankenberg.

Dane techniczne mieszacza typ ARC 3:

- \*  $D_{nom} = 800$  mm - średnica,
- \*  $H = 2498$  mm - wysokość,
- \*  $V = 0.90$  m<sup>3</sup> - pojemność,
- \*  $dn = 100$  mm - średnica króćca dopływowego i odpływowego.

Zbiornik reakcji - mieszacz usytuowano w hali filtrów. Czas kontaktu wody z powietrzem przy projektowanych pompach GC.3.04 wyniesie:

$$T = V : Q = 0.90 : 43.0 = 0.02 \text{ godz} = 72 \text{ s.}$$

W czasie rozruchu stacji wodociągowej należy wyregulować ilość i ciśnienie powietrza tak, aby woda po jej uzdatnieniu odpowiadała warunkom wód picia i na potrzeby gospodarcze określonym w rozporządzeniu MZiOŚ z dnia 2007.03.29.

## **2.8.2. Filtry pospieszne**

### **2.8.2.1. Dobór i obliczenia filtrów**

Napowietrzona woda przepływa na filtry pospieszne ciśnieniowe, pracujące w układzie jednostopniowej filtracji.

Wymagana powierzchnia filtracji:

$$F = \frac{Q}{V}$$

gdzie:

- Q - założona wydajność pompowni I° - 43.0 m<sup>3</sup>/h,  
V - prędkość filtracji - 15.0 m/h.

$$F = \frac{43.0}{15.0} = 2.87 \text{ m}^2$$

Przyjęto dwa filtry ciśnieniowe  $\phi$  1400 pracujące równolegle.

Dane techniczne filtrów:

- D<sub>nom</sub> = 1400 mm - średnica,  
H = 2813 mm - wysokość,  
F<sub>j</sub> = 1.54 m<sup>2</sup> - powierzchnia,  
dn = 100 mm - średnica króćca dopływowego i odpływowego,

Wyposażenie filtrów w armaturę i osprzęt podano w części graficznej projektu.

Każdy zestaw filtracyjny składa się z następujących elementów:

- Filtra ciśnieniowego  $\phi$  1400 z głowicami o konstrukcji rurowej w formie gwiazdy, w wykonaniu ze stali nierdzewnej i perforacją  $\phi$  5 mm,

Odpowietrznika, typ 1.12 G 3/4"x1/2 A w zakresie ciśnień ciśnień 0÷0.6MPa, wydajności 2,8 m<sup>3</sup>/h, firmy Mankenberg.

- złoza filtracyjnego żwirowego wg wymienionego na str.9,
- orurowania z rur PN 10 i kształtek PN16 PVC-U, przepustnic PVC-U, DN 100 szt. 5, zaworów membranowych DN 50 szt 1,
- niezbędnych przewodów elastycznych  $\phi$ 15 od odpowietrzników

- spustu PVC-U.

Do odpowietrzenia filtrów - odżelaziaczy przyjęto zawory odpowietrzające firmy Mankenberg typu 1.12 G3/4 \*1/2A, o zakresie ciśnień 0÷0.6 MPa.

#### 2.8.2.2. Cykl pracy filtrów

Cykl pracy filtrów określa wzór:

$$T = \frac{M_d}{M * V}$$

gdzie:

$M_d$  - ilość zawieszin, którą można zatrzymać na 1 m<sup>2</sup> złoża = 3400 G/m<sup>3</sup>,

$M$  = 1.91 x Fe,

Fe - ilość żelaza w wodzie surowej – 0,24 mg/dm<sup>3</sup>,

Ilość zawieszin zatrzymanych na filtrach:

$$M = 1.91 * 0.24 = 0.46 \text{ G/m}^3.$$

jest bardzo mała i filtry winny być płukane jeden raz na miesiąc.

#### 2.8.2.3. Płukanie filtrów

Przewidziano:

- \* wzruszenie złoża powietrzem dostarczonym przez dmuchawę rotacyjną,
- \* dopłukiwanie filtrów - wodą surową.

Wzruszenie złoża powietrzem przewiduje się prowadzić z intensywnością 20 dm<sup>3</sup>/sxm<sup>2</sup> przez okres 3-4 min.

Ilość powietrza do wzruszania złoża filtra o powierzchni 1.54 m<sup>2</sup> z intensywnością 15 dm<sup>3</sup>/sxm<sup>2</sup> winna wynosić:

$$q_p = 1.54 \times 15 = 23.0 \text{ dm}^3/\text{s} = 82.8 \text{ m}^3/\text{h}.$$

Wymagane ciśnienie powietrza ca 0.04 MPa. Przyjęto dmuchawę rotacyjną ELMO-G o parametrach:

$Q = 80 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $p = 0.045 \text{ MPa}$ ,  $n = 2600 \text{ min}^{-1}$ ,  $n = 4.0 \text{ kW}$ ,

z zaworem bezpieczeństwa 2BH1 510-75H, przepustnicą i zaworem zwrotnym DN 50.

Po wzruszeniu złoża powietrzem przewiduje się jego płukanie wodą surową. Czas płukania - 6 min.

Do wzruszenia złoża filtracyjnego przyjęto zestaw dmuchawy DIC-75H.

Zestaw dmuchawy składa się z następujących elementów:

- dmuchawy,  $Q=80 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $\Delta p_{dm} = 4.5 \text{ m}$ ,  $P = 4.0 \text{ kW}$  produkcji Siemens (dystrybutor Instalcomakt),
- zaworu bezpieczeństwa 2BH2 147-Z-75H,
- łącznika amortyzacyjnego ZKB, DN 50,

- zaworu zwrotnego typ. 402, DN 50,
- przepustnicy odcinającej DN 50.

Sterowanie dmuchawy : - ręczne.

Po wzruszeniu złoża powietrzem przewiduje się jego płukanie wodą. Czas płukania - 6 min. W czasie płukania filtrów wydajność pompy należy regulować zasuwą w taki sposób, aby manometr na rurociągu wody płucznej wskazywał ciśnienie do 0.15 MPa.

Przy płukaniu pojedynczego filtra i ciśnieniu 0.15 MPa wydajność pompy w studni wyniesie około  $= 52.0 \text{ m}^3/\text{h} = 14.4 \text{ dm}^3/\text{s}$ . Stąd intensywność płukania wodą wynosi:

$$q = 14.4 \text{ dm}^3/\text{s} : 1.54 \text{ m}^2 = 9.4 \text{ dm}^3/\text{sxm}^2.$$

Pierwszy filtrat po płukaniu złoża, przez ca 5 min należy odprowadzić do kanalizacji.

Do odpowietrzenia filtrów - odżelaziaczy przyjęto zawory odpowietrzające firmy Mankenberg typu 1.12 G 3/4 \*1/2A, o zakresie ciśnień  $0 \div 0.6 \text{ MPa}$  i wydajności  $2.8 \text{ m}^3/\text{h}$ .

### 2.8.3. Zbiorniki hydroforowe

Sprawdzenie pojemność zbiorników hydroforowych:

$$V = a \times \frac{q \times t}{4} \times \frac{P_{\max} + 0.1}{P_{\max} - P_{\min}} = 1.15 \times \frac{717 \times 10}{4} \times \frac{0.45 + 0.10}{0.45 - 0.30} = 7558 \text{ dm}^3$$

gdzie:  $a = 1.15$

$$P_{\min} = 0.30 \text{ MPa}$$

$$P_{\max} = 0.45 \text{ MPa}$$

$$q = 43.0 \text{ m}^3/\text{h} = 717 \text{ dm}^3/\text{min}$$

$$t = 10 \text{ min}$$

Przyjęto dwa hydrofory  $\phi 1400$  pracujące równolegle.

Dane techniczne filtrów:

$D_{\text{nom}} = 1400 \text{ mm}$  - średnica,

$H = 3342 \text{ mm}$  - wysokość,

$V = 3.92 \text{ m}^3$  - pojemność,

$d_n = 150 \text{ mm}$  - średnica króćca dopływowego i odpływowego,  
zamówić z króćcem DN 100 ze względu na działanie kontaktowe.

Hydrofory wyposażyć w wodowskazy i manometry.

#### 2.8.4. Chlorownia

Do okresowej dezynfekcji wody w wypadku skażenia, epidemii, remontu stacji i innych zdarzeń losowych przyjęto chlorator C-53, załączany ręcznie w razie zaistniałych potrzeb.

Dozowanie podchlorynu sodu - do rurociągu wody uzdatnionej za filtrami. Chlorator zostanie zamontowany w oddzielnym pomieszczeniu. Środkiem dezynfekującym jest podchloryn sodu.

Przewidziano dawkowanie podchlorynu sodu w gat. 1A o zawartości chloru aktywnego nie mniejszej niż 145 g/dm<sup>3</sup>. Przed sporządzeniem roztworu podchlorynu sodu należy zwrócić uwagę na jego ważność.

Dezynfekcję wody uzdatnionej prowadzi się będzie za pomocą 1 % roztworu podchlorynu.

Dobowe zapotrzebowanie chloru wyrażone handlową ilością podchlorynu sodu, po zrealizowaniu całego przedsięwzięcia inwestycyjnego wynosi:

$$n = Q_{\text{śrd}} * d_{\text{Cl}}$$

gdzie:

$Q_{\text{śrd}} = 250 \text{ m}^3/\text{d}$  - średnie dobowe zapotrzebowanie wody,

$d_{\text{Cl}} = 0.3 \text{ g/m}^3$  - dawka chloru,

$$n = 250 * 0.3 = 75 \text{ g/d}$$

Wydajność chloratora przy 3% roztworze podchlorynu sodu, w zależności od wywołanego w nim podciśnienia, waha się w granicach od 0.6 g/h do 160 g/h.

Roztwór 3 % podchlorynu sodu będzie przygotowywany w zbiorniku chloratora o pojemności 60 dm<sup>3</sup> poprzez wlania pompką 12,0 dm<sup>3</sup> podchlorynu sodu o zawartości aktywnego chloru 15% i dopełnieniu baniaka do pełna wodą tj. do 60 dm<sup>3</sup>. W celu zapobiegnięcia dezaktywacji podchlorynu sodu powinien on być dostarczany co 8-10 miesięcy w szczelnych baniakach (fioletowych nie przepuszczających światła) o pojemności 35 lub 60 kg. Przy docelowej produkcji wody tj.  $Q_{\text{śrd}} = 250 \text{ m}^3/\text{d}$  i 10 miesięcznej wymianie baniaków ich ilość winna wynosić:  $0.075 \text{ kg/d} \times 300 \text{ d} = 22.5.6 \text{ kg}$ , a więc około jednego baniaka o wadze 35 kg. Powyższe obliczenie jest czysto teoretyczne. Zaleca się stosować podchloryn sodu w pojemnikach 35 kg, które można łatwo przenosić ręcznie na odległość do 10 m. Puste opakowanie zachować i zwrócić sprzedawcy. Nad zlewem i kratką ściekową zaprojektowano zawór ze złączką, do którego można założyć wąż do spłukiwania posadzki chlorowni i terenu na zewnątrz.

Przypadkowo rozlany podchloryn zostanie odprowadzony do neutralizatora o pojemności czynnej 1.0 m<sup>3</sup>.

### **2.8.5. Armatura i rurociągi technologiczne**

Średnice rurociągów technologicznych przyjmuje się w oparciu o przepływy i zalecane prędkości w rurociągach.

Przewody technologiczne w stacji zaprojektowano dla wszystkich średnic z PVC-U łączonych za pomocą łączników i kształtek klejonych. Dla średnic d. 110 i 125 stosować kształtki o podwyższonym ciśnieniu PN 16.

Armaturę stanowią przepustnice i zawory zwrotne kołnierzowe oraz zawory kulowe.

Szczegółowe zestawienie urządzeń, armatury i materiałów podano w wykazach załączonych w części rysunkowej projektu i w przedmiarze robót.

### **2.8.6. Armatura kontrolno pomiarowa, sygnalizacyjna i sterownicza**

Przewiduje się następujące urządzenia - armaturę do pomiarów, sterowania i sygnalizacji pracy stacji wodociągowej:

#### **Pompy głębinowe**

- a) sterowanie pomp łącznikiem ciśnieniowym LC-2 o zakresie  $P_{min}=0.30$  MPa i  $P_{max}=0,45$ MPa,
- b) pomiar ilości wody pobieranej z każdej studni przy pomocy wodomierza zamontowanego w budynku SUW - wodomierz MW 100,  $q_p = 60$  m<sup>3</sup>/h, produkcji "PoWoGaz" Poznań,
- c) pomiar ciśnienia na rurociągu tłocznym w budynku SUW - manometr M100-R/0-0.6/1.6,
- d) sygnalizacja pracy pomp głębinowych - optyczna przy pomocy wskaźników umieszczonych w rozdzielni.

#### **Filtry ciśnieniowe**

- a) pomiar ciśnienia na dopływie i odpływie z filtrów przy pomocy manometrów M100-R/0-0.6/1.6,
- b) do odpowietrzania mieszacza wodno - powietrznego i filtrów ciśnieniowych zastosowano zawór odpowietrzający typu 1.12. G 3/4 x 1/2A.

#### **Hydrofory**

- a) pomiar ciśnienia przy pomocy manometrów M100-R/0-0.6/1.6,
- b) zawór bezpieczeństwa DN 80 typ Si 2501

Dane do obliczeń zaworu bezpieczeństwa:



$Q = 43.0 \text{ m}^3/\text{h} = 43000 \text{ dm}^3/\text{h}$  - maksymalny przepływ,

$L = 0,25$  - współczynnik wypływu,

$p_1 - p_2 = 0.61 \text{ MPa}$  - ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa

Wymagana powierzchnia zaworu bezpieczeństwa:

$$A = \frac{Q}{5.03 \times L \times \sqrt{1000(p_1 - p_2)}} = \frac{43000}{5.03 \times 0.25 \times \sqrt{610}} = 1383 \text{ mm}^2$$

Dla zabezpieczenia części wodnej zbiorników hydroforowych dobrano sprężynowy zawór bezpieczeństwa typ Si 2501 DN 80 o zakresie ciśnień 0.6-0.8 MPa i ciśnieniu otwarcia 0.61 MPa.

### **Instalacja sprężonego powietrza**

Na instalacji sprężonego powietrza przed dopływem powietrza do rozdzielacza powietrza zastosowano:

- \* filtr powietrza PE 0004 produkcji firmy „REMO”,\* zawór elektromagnetyczny
- Za rozdzielaczem powietrza zastosowano:
- \* na rurociągu do aeratora, zawór elektromagnetyczny typu Lucifer DN 20, który załącza dopływ powietrza do aeratora w trakcie pracy pompy,
- \* na rurociągu do hydroforów, załączniki ciśnieniowe LC-2, szt 2.

### **Pomiar ilości wody przesyłanej do sieci wodociągowej**

Do pomiaru wody przesyłanej do zewnętrznej sieci wodociągowej przyjęto w stacji wodociągowej wodomierz MW DN 100,  $q_p = 60 \text{ m}^3/\text{h}$ , produkcji PoWoGaz S.A. w Poznaniu.

## **2.9. Obiekty towarzyszące i pomocnicze**

### **2.9.1. Odstojnik popłuczyn**

Przyjęto, że jednorazowo będzie płukany jeden filtr. Czas przetrzymania wód popłucznych w odstojniku nie powinien być krótszy niż 2 godziny. –

Pojemność użytkową odstojnika dla przyjęcia wód popłucznych z płukania filtrów określa wzór:

$$V_p = V_w + V_f + V_o \text{ [m}^3\text{]}$$

gdzie:

- $V_w$  - pojemność równa ilości wody użytej do jednorazowego płukania filtrów, w  $\text{m}^3$ ,
- $V_f$  - pojemność równa ilości pierwszego filtratu z oczyszczonych filtrów, wpuszczonego do odstojnika w  $\text{m}^3$ ,

$V_o$  - pojemność równa maksymalnej objętości zawiesin w popłuczynach o wilgotności 95 %, z okresu pomiędzy kolejnymi spustami wody z odстойnika-przyjęto 0.5 m<sup>3</sup>.

$$V_w = \frac{F_j * q_w * t_p * 60}{1000} \text{ [m}^3\text{]}$$

$$V_f = \frac{q * t_s * 60}{1000 * F_n} * F_j \text{ [m}^3\text{]}$$

$$V_p = V_w + V_f + V_o \text{ [m}^3\text{]}$$

gdzie:

$F_j$  - powierzchnia filtracyjna przy jednorazowym płukaniu filtrów - 1.54 m<sup>2</sup>,

$q_w$  - intensywność płukania – 9.4 dm<sup>3</sup>/s\*m<sup>2</sup>,

$t_p$  - czas płukania - 6 min,

$q$  - wydajność pompowni - 43.0 : 3.6 = 11.9 dm<sup>3</sup>/s,

Przyjęto jeden spust osadu na rok.

$$V_w = \frac{1.54 * 9.4 * 6 * 60}{1000} = 5.21 \text{ [m}^3\text{]}$$

$$V_f = \frac{11.9 * 5 * 60}{1000 * 3.08} * 1.54 = 1.79 \text{ [m}^3\text{]}$$

$$V_p = 5.21 + 1.79 + 0.50 = 7.50 \text{ [m}^3\text{]}$$

Projektuje się 2 komorowy odстойnik popłuczyn z kręgów żelbetonowych 2000 mm o pojemności użytkowej – 10.0 m<sup>3</sup>, w tym pojemność osadowa – 0.9 m<sup>3</sup>.

Przewidywane wskaźniki oczyszczonych popłuczyn odprowadzanych do rowu przez system rozsączania:

- \* temperatura - 8÷12°C,
- \* pH - 6.5÷8.5,
- \* BZT<sub>5</sub> - 8.0 mg/dm<sup>3</sup>,
- \* zawiesina ogólna - 20 mg/dm<sup>3</sup>,
- \* żelazo ogólne - 1.5 mg/dm<sup>3</sup>.

Roczny ładunek zanieczyszczeń odprowadzanych do rowu, wyrażony w zawieszynie ogólnej wynosi:

$$= Q \times s = 170 \times 20 : 1000 = 3.4 \text{ kg/rok}$$

\*  $Q$  - roczna ilość odprowadzanych popłuczyn = 365 x 2 x 7.0/30 = 170 m<sup>3</sup>/rok

\*  $s$  - zawiesina ogólna - 20 mg/dm<sup>3</sup>.

### 2.9.2. Neutralizator podchlorynu sodu

Do dezaktywacji przypadkowo rozlanego podchlorynu sodu projektuje neutralizator podchlorynu sodu tj. szczelną studnię betonową  $\varnothing$  1000 h=2.5 m o pojemności 1.0 m<sup>3</sup>

## 3. Instalacje sanitarne

- \* ogrzewanie elektryczne,
- \* wentylacja,
- \* instalacje wod.-kan.

### 3.1. Opis instalacji

#### 3.1.1. Ogrzewanie SUW

Wieloletnia praktyka wykazuje, że budynki SUW zaprojektowane o współczynniku U mniejszym od wymaganego dla budynków produkcyjnych i przy dozorcze technicznym około 1 godziny/dobę, nie wymagają stałego ogrzewania w okresie zimy. Aby sprostać warunkom ekstremalnym należy zabezpieczyć budynek SUW do ogrzewania przy spadkach temperatury zewnętrznej poniżej minus 15°C. Dla powyższych warunków projektuje się dogrzewanie budynku za pomocą grzejników elektrycznych o mocy:

$$N = \frac{V \cdot q_o}{860}$$

gdzie:

- V - kubatura budynku wymagająca ogrzewania -  $500 \times 0.9 = 450 \text{ m}^3$ ,  
q<sub>o</sub> - wskaźnik zapotrzebowania ciepła na 1 m<sup>3</sup> kubatury budynku  
- 10.0 kcal/h.

$$N = \frac{450 \cdot 10}{860} = 5.20 [\text{kW}]$$

Rozdział mocy grzejników (proporcjonalnie do powierzchni użytkowej poszczególnych pomieszczeń):

- \* hala technologiczna - 4.5 kW,
- \* chlorownia - 1.0 kW,
- \* WC - 1.0 kW,
- \* dyspozytornia, dyżurka - 1.0 kW,

Do ogrzewania pomieszczeń przyjęto ściennie konwektory elektryczne typ CV firmy Technotherm GmbH, lub równoważne. Każdy konwektor jest wyposażony w wbudowany termoregulator o zakresie +5 ÷ 30°C z zabezpieczeniem przeciwmrozowym. Należy wykorzystywać możliwość obniżenia temperatury

dyżurnej do plus  $5\div 8^{\circ}\text{C}$ . Rozmieszczenie i typ przyjętych konwektorów zawiera tab. Nr 4.

tab. Nr 4

L.p.	Nazwa pomieszczenia	Typ grzejnika	Moc [kW]	Ilość [szt]
1.	Hala technologiczna	CV 1501	1.5	2
2.	Chlorownia	CV 501	1.0	1
3.	WC	CV 501	1.0	1
4.	Dyspozytornia, dyżurka	CV 1001	1.0	1
<b>Razem</b>			6.0	6

### 3.1.2. Wentylacja SUW

#### Hala technologiczna

Kubatura hali i pompowni:

$$V = 47,5 \times 3,7 = 178 \text{ m}^3$$

Ilość wymian powietrza - 1 w/h, zamiast wymaganych dwóch wymian ze względu na zastosowanie osuszacza powietrza.

$$Q = 178 \text{ m}^3/\text{h}$$

W projekcie przyjęto jeden wywiewnik dachowy typ A  $\phi$  160 na podstawie dachowej typ B/III (z przepustnicą typu B) oraz kanał wentylacyjny 14x230 o wydajności 48 ,3/h.

Ilość powietrza zasysanego przez jeden wywiewnik  $\phi$ 160 przy średniej prędkości wiatru 4.0 m/s wynosi około 160 m<sup>3</sup>/h.

Nawiew powietrza przez 2 nawiewniki podokienne typ A o wydajności 60÷100 m<sup>3</sup>/h każdy oraz otwory okienne i drzwiowe.

Do osuszania powietrza w hali technologicznej zastosowano osuszacz QD-190 o wydajności 750 m<sup>3</sup>/h, produkcji CLIMA KOMFORT w Grudziądzu.

#### Chlorownia -

$$\text{Kubatura chlorowni: } V = 5,7 \times 2,7 = 15,4 \text{ m}^3$$

Wentylacja grawitacyjna - ilość wymian - 5 w/h,

Wentylacja mechaniczna - ilość wymian - 20 w/h.

$$Q_g = 15,4 \times 5 = 77 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_m = 15,4 \times 20 = 308 \text{ m}^3/\text{h}$$

Do wentylacji grawitacyjnej służyć będzie kanał wentylacyjny 20 x 20 cm o wydajności 68 m<sup>3</sup>/h oraz 20 x 14 cm o wydajności 48 m<sup>3</sup>/h, razem 116 m<sup>3</sup>/h.

Do wentylacji mechanicznej przyjęto wentylator dachowy WD 16 o wydajności  $450 \text{ m}^3/\text{h}$ . Nawiew - podokienny nawietrznik typ A.

Wentylator będzie zamontowany na wylocie kanału wentylacji grawitacyjnej. Włączanie wentylatora jest zablokowane z otwieraniem drzwi do chlorowni w ten sposób, że po otwarciu drzwi automatycznie włącza się wentylator. Wentylator można również włączać ręcznie - włączenie w pomieszczeniu chlorowni.

Przy włączonej wentylacji mechanicznej i zamkniętych drzwiach nawiew i jeden kanał grawitacyjny zaczynają pracować jak nawietrzniki o wmuszonym nawiewie zapewniając wystarczającą ilość powietrza dla zainstalowanego wentylatora.

## **WC**

Ilość odprowadzanego powietrza zgodnie z warunkami BHP winna wynosić  $50 \text{ m}^3/\text{h}$ . Przyjęto kanał wentylacyjny  $14 \times 20 \text{ cm}$  o wydajności  $52 \text{ m}^3/\text{h}$ . Nawiew powietrza przez otwór drzwiowy.

## **Dyżurka**

Kubatura:  $V = 27.0 \text{ m}^3$

Ilość wymian -  $1.5 \text{ w/h}$

$Q = 27,0 \times 1.5 = 40,5 \text{ m}^3/\text{h}$

Dla wentylacji grawitacyjnej przyjęto kanał wywiewny ścienny  $20 \times 14 \text{ cm}$  o wydajności  $30 \text{ m}^3/\text{h}$  + wywiew przez okno. Nawiew - podokienny nawietrznik typ A.

### **3.1.3. Instalacje i rurociągi wod. - kan.**

#### **Woda zimna**

Instalacje wodne projektuje się z rur PCV-U lub PE DN 15-20 mm.

W chlorowni oraz na instalacji w hali technologicznej zainstalować kurki DN 15 ze złączką do węża. W pomieszczeniu WC wodę doprowadzić do umywalki i płuczki ustępowe.

#### **Woda ciepła**

Ciepła woda przygotowywana będzie w podgrzewaczu elektrycznym OW-5, na napięcie 220 V,  $N = 1.5 \text{ kW}$ ,  $p = 0.6 \text{ MPa}$  produkcji BIAWAR Białystok. Podgrzewacz zamontować w pomieszczeniu sanitarnym nad umywalką.

#### **Kanalizacja wewnętrzna**

Kanalizację projektuje się z rur kanalizacyjnych PVC 110-160 lub PP wg rys. Nr 6.

### **3.2. Instalacje zewnętrzne**

#### **Rurociągi zewnętrzne**

Rurociągi zewnętrzne wykonywać z PE PN 10 SDR 17 w tym:

- rurociąg tłoczny pomiędzy studnią Nr 1, a budynkiem SUW z rur PE DN 125 L= 12 m,
- rurociągi tłoczne pomiędzy studnią Nr 2 , a budynkiem SUW z rur PE DN 125 L= 24 m.

#### **Kanalizacja zewnętrzna**

Odływ oczyszczonych wód popłucznych projektuje się odprowadzić grawitacyjnie do istniejącego rowu, który przewiduje się zabudować rurociągiem krytym. Aby projektowany rurociąg spełniał funkcję odwodnieniową działki oraz rozsączającą wody popłuczne do gruntu przewidziano zastosowanie rurociągu drenażowego o długości 102 m z rur Pragma SN 8  $\varnothing$  315 z perforacją dolną 120 stopni. Rurociąg należy ułożyć na 20 cm podłożu żwirowym z 35 cm z obsypką żwirową tj. do wierzchu rury. Profil podłużny rurociągu przedstawia rys. Nr 9. Studnię S1 wykonać wg rys. nr 14 br. budowlanej - żelbetowa wylewana. Nietypowe studnie S2, S3 oraz studnię z wpustem deszczowy  $\varnothing$  315 zamówić w Przedsiębiorstwie Hndlowo-Usługowym Mat-BUD w Ciechanowie stosując rury trzonowe karbowane z PP  $\varnothing$  400 z kinetami  $\varnothing$  315 oraz przykrycia dla wpustu deszczowego na obciążenie 40 T dla studni S2 i S3 na obciążenie 12.5 T.

Rozwiązania projektowe kanalizacji zawiera część graficzna projektu.

#### **Sieć wodociągowa**

Od projektowanej SUW do istniejącej sieci wodociągowej przewiduje się wykonać odcinek sieci z rur PVC 160 PN 10 o długości 59 m posadowiony na głębokości 1.6 m wraz z hydrantem i zasuwą  $\varnothing$  80 .

### **3.3. Warunki gruntowo-wodne**

Warunki gruntowe pozwalają na posadowienie budowli, rurociągów między obiektowych zgodnie z przyjętą w projekcie lokalizacją. Sieć wodociągowa będzie układana w gruntach mineralnych gliniasto-piaszczystych o dobrych warunkach posadowienia dla rurociągów układanych z rur PCV , PP i PE. Zwierciadło wody występuje poniżej 2.0 m.

Roboty ziemne przewiduje się wykonać w 80 % mechanicznie i w 20 % ręcznie. Dla robót ziemnych przyjęto grunty kat. III - 100 %.

W projekcie przewiduje się wykonanie ręcznych kontrolnych odkrywek w celu odszukania istniejących kabli elektrycznych i sterowniczych pomiędzy istniejącą rozdzielnią elektryczną i studniami Nr 1 i Nr 2.

### **3.4. Warunki wykonywania robót**

Roboty budowlano - montażowe winny być wykonane zgodnie z projektem. Przy realizacji robót należy przestrzegać warunków uzgodnień, norm i przepisów, w tym:

#### **Ustawy**

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (jednolity tekst Dz. U. z 2006r. Nr156, poz.1118 z późn. zm.).
2. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. - o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881).
3. Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. - o ochronie przeciwpożarowej (jednolity tekst Dz.U.2002r. Nr 147, poz. 1229 oraz z 2003 r. Nr 52, poz. 452).
4. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity Dz.U.z 2006r. Nr 129, poz. 902 z późn. zm.).
5. Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. - o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków (jednolity tekst Dz. U. z 2006 r. Nr 123, poz. 858, z późn. zm.)

#### **Rozporządzenia**

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 grudnia 2002 r. - w sprawie systemów oceny zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich oznaczania znakowaniem CE (Dz.U.z 2002r. Nr 209, poz.1779).
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 grudnia 2002 r. - w sprawie określenia polskich jednostek organizacyjnych upoważnionych do wydawania europejskich aprobat technicznych, zakresu i formy aprobat oraz trybu ich udzielania, uchylania lub zmiany (Dz. U. z 2002 r. Nr 209, poz.1780).
3. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26 września 1997 r. - w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. z 1997 r. Nr 169, poz.1650).
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. - w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z 2003 r. Nr 47, poz.401).
5. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków ( Dz.U. z 1993 r. Nr 96, poz. 438 ).
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. - w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2003 r. Nr 120, poz.1126).
7. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. - w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz.2072).

8. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. - w sprawie sposobów deklarowania wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2004 r. Nr 198, poz.2041).
9. Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 27.01.1994 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy stosowaniu środków chemicznych do uzdatniania wody i oczyszczania ścieków.
10. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2004 r. Nr 75, poz. 69 z późn. zm.).
11. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi,
12. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz. U. Nr 124 poz.1030).

## **Normy**

1. PN-B-10736:1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
2. PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
3. PN-B-10702 :1999 - Wodociągi i kanalizacja. Zbiorniki. Wymagania i badania przy odbiorze.
4. PN-EN-10088-1 :2007- Stale odporne na korozję. Część 1: Wykaz stali odpornych na kanalizację.
5. PN-B-10725:1997 Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania.
6. PN-ISO 4064-1:1997 Pomiar objętości wody w przewodach. Wodomierze do wody pitnej zimnej. Wymagania.
7. PN-B-10720;1998 Wodociągi. Zabudowa zestawów wodomierzowych w instalacjach wodociągowych. Wymagania i badania przy odbiorze.
8. PN-EN 1717:2003 Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegających zanieczyszczeniu przez przepływ zwrotny.
9. PN-EN 1074-5:2002 Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 5: Armatura Regulująca
10. PN-EN 12201-1:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 1: Wymagania ogólne
11. PN-EN 12201-2:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 2: Rury
12. PN-EN 12201-3:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 3: Kształtki



13. PN-EN 12201-5:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 5: Przydatność do stosowania w systemie
14. PN-87/B-01060 Sieć wodociągowa. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia.
15. PN-89/M-74091 Armatura przemysłowa. Hydranty nadziemne na ciśnienie nominalne 1 MPa.
16. PN-EN 805:2002 Zaopatrzenie w wodę. Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych.
17. PN-B-02863:1997 Ochrona przeciwpożarowa budynków. Przeciwpowozarowe zaopatrzenie wodne. Sieć wodociągowa przeciwpożarowa.
18. PN-EN- 1610 :2002- Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
19. PN-B-10729 :1999 - Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
20. PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

### **Inne dokumenty i instrukcje**

1. Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji. Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Warszawa 1979
2. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Sieci Kanalizacyjnych - COBRTI INSTAL.
3. Instrukcja Projektowania, Montażu i Układania rur PVC i PE - GAMRAT.
4. Katalog Techniczny - PIPE LIFE, WAWIN,
5. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych - Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Kanalizacji.
6. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, (tom I, II, III, IV,) Arkady, Warszawa 1989-1990.
7. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych. Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 2003.
8. Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci i instalacji. Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej.
9. Katalog typowych nawierzchni twardych i półtwardych IBDiM -Warszawa 1997r.

Wszystkie prace budowlano - montażowe winny być realizowane z zachowaniem przepisów BHP w warunkach gwarantujących bezpieczeństwo pracujących ludzi wg opracowanej informacji BIOZ /str. 26 /

Wszystkie materiały użyte do budowy SUW i sieci wodociągowej powinny posiadać wymagane certyfikaty CE lub wymagane aprobaty techniczne, atesty P.Z.H. w Warszawie na kontakt z wodą pitną wg warunków określonych w

specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót będącej załącznikiem do niniejszego projektu.

Próby instalacji technologicznych i sanitarnych należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami określonymi w “warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych. Część II - Instalacje sanitarne i przemysłowe” oraz warunkami zawartymi w odnośnych PN i BN.

#### 4. Zasilanie w energię elektryczną

Wykaz zainstalowanych urządzeń:

– Studnia Nr 1 i Nr 2 – pompa GC 3.04 szt.2	- 17.6 kW
– Sprężarka szt. 2	- 3.0 kW
– Dmuchawa ELMO-G /zestawDIC 75H/	- 4.0 kW
– Chlorator C-53	- 0.2 kW
– Podgrzewacz wody OW-5	- 1.5 kW
– Osuszacz powietrza	- 1.0 kW
– Wentylatory szt-1, istn.	- 0.2 kW
– Ogrzewanie budynku.	- 6.0 kW
– Oświetlenie budynku	- 0.8 kW
– <b>RAZEM – moc zainstalowana</b>	<b>- 34.3 kW</b>
– Moc szczytowa $34.3 - (8.8 + 1.5 + 4.0 + 1.0) = 34.3 - 15.3 = 19.0 \text{ kW}$	

Nastąpi zmniejszenie ilości pobieranej energii elektrycznej w stosunku do projektu zasilania energetycznego i umowy z 1999 r.

Awaryjnym źródłem zasilania energetycznego będzie agregat prądotwórczy typ GI 33S.

Projekt branży elektrycznej stanowi oddzielny załącznik.

#### 5. Informacje dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

##### 5.1. Zakres robót oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów

Zakres robót:

- budowa nowej stacji uzdatniania wody wyposażoną w urządzenia technologiczne, instalacje sanitarne i elektryczne wraz z automatyką,
- budowa odstożnika popłuczyn,
- budowa neutralizatora podchlorynu sodu,
- budowa międzyobiektowych rurociągów wody czystej i kanalizacji,
- budowa linii kablowych,
- budowa drogi wewnętrznej i ogrodzenia,
- rozbiórka ustępu, śmietnika i zakrzaczenia wraz z wymianą gruntu.

- wymiana pomp, rurociągów i uzbrojenia w studniach Nr 1 i Nr 2 wraz z podwyższeniem obudowy studni Nr 1,

## **5.2. Istniejące obiekty budowlane**

- studnia głębinowa nr 1 i nr 2,
- ogrodzenie – do rozbiórki,
- budynek hydroforni – poza terenem inwestycji, po wyłączeniu z eksploatacji do sprzedaży lub rozbiórki.

## **5.3. Elementy mogące stwarzać zagrożenie**

- wykopy,
- praca na wysokości,
- roboty budowlano-montażowe,
- roboty rozbiórkowe i demontażowe istniejących urządzeń i rurociągów technologicznych,
- roboty elektryczne,
- roboty w pobliżu linii elektrycznych,

## **5.4. Przewidywane zagrożenia podczas realizacji robót**

- roboty ziemne
  - upadek pracownika lub osoby postronnej do wykopu
  - zasypanie pracownika w wykopie
  - porażenie pracownika prądem elektrycznym
- maszyny i urządzenia techniczne
  - pochwycenie kończyny pracownika lub osoby postronnej przez niezabezpieczony napęd
  - potrącenie pracownika lub osoby postronnej przez łyżkę koparki
  - porażenie prądem przez urządzenie mechaniczne
- roboty budowlano – montażowe i wykończeniowe
  - przygniecenie pracownika przez element konstrukcyjny lub urządzenie technologiczne
  - upadek pracownika z wysokości
  - uderzenie pracownika spadającym przedmiotem
- roboty budowlano rozbiórkowe istniejącego budynku oraz jego wyposażenia, urządzeń i rurociągów
  - przygniecenie pracownika przez element konstrukcyjny lub urządzenie technologiczne
  - upadek pracownika z wysokości

- uderzenie pracownika spadającym przedmiotem
- roboty elektryczne
  - porażenie prądem pracownika
- praca przy izolacji
  - zatrucie się pracownika
  - możliwość wywołania pożaru
- roboty w chlorowni i dezynfekcji wody
  - zatrucie pracownika
  - oparzenia podchlorynem sodu
- obudowy studni
  - wpadnięcie pracownika lub osoby postronnej do otworu studziennego

Zagrożenia mogą wystąpić na każdym odcinku robót, w czasie ich realizacji.

**Uwaga –** **Pomiędzy istniejącą rozdzielnią elektryczną i studniami Nr 1 i Nr 2 przebiegają kable elektryczne i sterownicze niezainwentaryzowane przez służbę geodezyjną. Do robót ziemnych będzie można przystąpić po ręcznym odkryciu i zlokalizowaniu kabli elektrycznych.**

## **5.5. Instruktaż pracowników**

Szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy dla pracowników zatrudnionych na stanowiskach robotniczych, przeprowadza się jako:

- szkolenie wstępne
- szkolenie okresowe

Szkolenia wstępne ogólne („instruktaż ogólny”) przechodzą wszyscy nowo zatrudniani pracownicy przed dopuszczeniem do wykonywania pracy. Obejmuje ono zapoznanie pracowników z podstawowymi przepisami bhp.

Szkolenie wstępne na stanowisku pracy („Instruktaż stanowiskowy”) powinno zapoznać pracowników z zagrożeniami występującymi na określonym stanowisku pracy, sposobami ochrony przed zagrożeniami, oraz metodami bezpiecznego wykonywania pracy na tym stanowisku.

Pracownicy przed przystąpieniem do pracy, powinni być zapoznani z ryzykiem zawodowym związanym z pracą na danym stanowisku pracy.

Szkolenia okresowe w zakresie bhp dla pracowników zatrudnionych na stanowiskach robotniczych, powinny być przeprowadzane w formie instruktażu nie rzadziej

niż raz na 3 lata, a na stanowiskach pracy, na których występują szczególne zagrożenia dla zdrowia lub życia oraz zagrożenia wypadkowe – nie rzadziej niż raz w roku.

Pracownicy zatrudnieni na stanowiskach operatorów żurawi, maszyn budowlanych i innych maszyn o napędzie silnikowym powinni posiadać wymagane kwalifikacje.

## **5.6. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom**

- stały nadzór na stanowiskach pracy,
- informowanie pracowników o możliwościach wystąpienia zagrożeń,
- szkolenia pracowników w zakresie bhp,
- organizowanie stanowisk pracy zgodnie z przepisami i zasadami bhp,
- ustalenie rodzaju prac, które powinny być wykonywane przez co najmniej 2 osoby,
- dopuszczenie do pracy osób z aktualnymi badaniami lekarskimi i o odpowiednich kwalifikacjach,
- oznaczenie budowy tablicą informacyjną,
- zapewnienie łączności telefonicznej budowy z instytucjami alarmowymi (straż, pogotowie, policja),
- stosowanie przez pracowników odzieży roboczej, ochronnej i środków ochrony indywidualnej,
- odpowiednie oznakowanie i zabezpieczenie wykopów,
- odpowiednie zabezpieczenie ścian wykopów wąsko przestrzennych,
- nieobciążanie klina naturalnego odłamu gruntu,
- wygrodzenie strefy niebezpiecznej,
- zabezpieczenie otworu studziennego przed wpadnięciem.
- warunkiem rozbiórki istniejącego budynku SUW jest dokonanie odłączenia zasilania elektrycznego.

## **6. Załączniki i uzgodnienia projektu**

W projekcie załączono:

- \* wypis z miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego Gminy Lipowiec Kościelny z dnia 2006 r. zatwierdzony Uchwałą Nr 214/XXXIX/2006 Rady Gminy w Lipowcu Kościelnym z dnia 12 października 2006 r. /str. 31-48/
- \* decyzja środowiskowa Wójta Gminy Lipowiec Kościelny znak: OŚ.7624/DŚ/4/10 z dnia 15.10.2010 r. str. /49-56/
- \* warunki techniczne projektowania wydane przez Zakład Usług Wodnych dla Potrzeb Rolnictwa z dnia 9.09.2010 r, str. /57/

- \* warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej ENERGI-OPERATORA S.A. Oddział w Płocku Nr 21202/D2 z dnia 28.10.2010, /str.58-61/,
- \* obecne pozwolenie wodnoprawne wydane przez Starostwo Powiatowe w Mławie znak RLOŚ.6223-8/2001 z dnia 24.10.2001r. /str. 62-63/,
- \* pozwolenie wodnoprawne na wykonanie urządzeń wodnych – decyzję Starosty Mławskiego – inwestor dołączy do projektu, /str.64-65/.

Projekt uzgodniono z:

- \* Zakładem Usług Wodnych dla Potrzeb Rolnictwa z dnia 09.10.2010 r. /str. 66/,
- \* Rzecznawcą do spraw zabezpieczeń p-poż. z dnia 28.10.2010 r. /str. 67-68/,
- \* Rzecznawcą do spraw BHP –opinia 229 z dnia 1.12.2010r. /str. 67-68-68/1/,
- \* Państwowym Powiatowym Inspektorem Sanitarnym w Mławie, opinia sanitarna ZNS-714/22/84/10 z dnia 08.11. 2010 r. z uzgodnieniem na rys. /str.68/1- 69-73/
- \* Starostwem Powiatowym w Mławie Zespół Uzgadniania Dokumentacji Projektowej – opinia Nr G.7442/032-15/2010 /str. 74/,
- \* Urzędem Gminy w Lipowcu Kościelnym – oświadczenie OŚ.730-4/H/10 z dnia 25.11.2010 /str. 75/.

**oraz załączono:**

- oświadczenia projektantów, wszystkie branże /str.76/,
- upr. projektowe i przynależność do PIIB wszystkich branż./str. 77-89 ,

**Uwaga!**

Do urządzeń technologicznych i materiałów wykazanych w niniejszym projekcie, dla których wskazany jest producent lub dystrybutor można stosować urządzenia równoważne. Przez urządzenia równoważne należy rozumieć:

- spełniające wysoki standard i założone parametry projektowe,
- nie mających wpływu na zwiększenie kosztów inwestycji,
- pozwalają uzyskać zaprojektowany stopień redukcji zanieczyszczeń.