

PRACOWNIA PROJEKTOWA
INŻYNIERII ŚRODOWISKA

10-774 Olsztyn, ul. Markiewicza 2

tel. (89) 533 18 37, k. 667 400 538

PROJEKT BUDOWLANY i WYKONAWCZY

Obiekt : Rozbudowa stacji uzdatniania wody w msc. Gnaty gm. Lelis

Kategoria : XXX

Kod CPV: 45232430-5,

Branża : Sanitarna, budowlana,

Adres : Gnaty, gm. Lelis, jednostka ewidencyjna: Lelis, obręb Gnaty,
działki nr 137/3 i 120/1,

Inwestor : Gmina Lelis, ul. Szkolna 37, 07-402 Lelis,

Imię i Nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Projektował: mgr inż. Grzegorz Pokorski mgr inż. Renata Glińska-Panfilow	 06/01/OL - spec. instal. sanit. 77/85/OL - spec. konstruk.-budowlana	 <i>mgr inż. Grzegorz Pokorski</i> Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń: wodociągowych i kanalizacyjnych, ciepłych, wentylacyjnych i gazowych nr ewid. 06/01/OI mgr inż. Renata Maria Glińska-Panfilow specjalność konstrukcyjno-budowlana Upr. budowlane Nr 77/85/OL §5 ust. 1, §6 ust.3, §7, §13 ust. 1 pkt 2, §2 ust.1 p.1
Sprawdził: mgr inż. Stefan Pokorski	 62/89/OL - spec. instal.- inżynieryjna	 <i>mgr inż. Stefan Pokorski</i> upr. bud. §13 p.1.4a, b.p.1.5

Olsztyn, 15 listopada 2018 r.

I. SPIS TREŚCI

1. Część ogólna
 - 1.1. Podstawa opracowania
 - 1.2. Materiały wyjściowe do projektowania
 - 1.3. Położenie i nazwa inwestycji
 - 1.4. Stan obecny
 - 1.5. Sprawdzenie wydajności istniejących pomp w studniach oraz zdolności istniejących filtrów
 - 1.6. Jakość ujmowanej wody
 - 1.7. Istniejący budynek stacji uzdatniania wody
 - 1.8. Ocena stanu technicznego elementów istniejącej SUW
 - 1.9. Zakres inwestycji
 - 1.10. Informacja dotycząca obsługi stacji
 - 1.11. Warunki gruntowo-wodne
 - 1.12. Rozwiązania technologiczno-projektowe chroniące środowisko oraz obszar oddziaływania projektowanych obiektów
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. Ujęcie wody
 - 2.2.1. Studnie wiercone
 - 2.2.2. Strefa ochronna ujęcia
 - 2.3. Podstawa wymiarowania urządzeń SUW
 - 2.4. Opis pracy SUW po rozbudowie
 - 2.5. Pompownia I°
 - 2.5.1. Obudowy studni
 - 2.5.2. Dobór pomp głębinowych
 - 2.6. Opis i obliczenia urządzeń stacji wodociągowej
 - 2.6.1. Filtry pospieszne
 - 2.6.2. Napowietrzanie wody

- 2.6.3. Cykl pracy filtrów
- 2.6.4. Płukanie filtrów
- 2.6.5. Odstojnik popłuczyn
- 2.7. Chlorownia
- 2.8. Projekt zagospodarowania terenu i zbiornik wyrównawczy
 - 2.8.1 Zbiorniki wyrównawcze – część technologiczna
 - 2.8.2 Zbiorniki wyrównawcze – część budowlana
 - 2.8.3. Roboty wykończeniowe przy istniejących zbiornikach wyrównawczych
 - 2.8.4. Lokalizacja zamykanego pojemnika na odpady
- 2.9. Budynek SUW – roboty budowlane
- 2.10. Pompownia II°
- 2.11. Armatura kontrolno-pomiarowa, sygnalizacyjna i sterownicza
- 2.12. Armatura i rurociągi technologiczne
- 2.13. Automatyka SUW
- 2.14. Pomiar wody przesyłanej do sieci wodociągowej
- 3. Instalacje sanitarne
 - 3.1. Ogrzewanie stacji wodociągowej
 - 3.2. Instalacje i rurociągi wod.-kan.
 - 3.3. Wentylacja
- 4. Warunki wykonania robót
- 5. Zapotrzebowanie na energię elektryczną
- 6. Uwagi końcowe
- 7. Informacja BIOZ
- 8. Załączniki

II. SPIS RYSUNKÓW

		skala
rys.	Nr 1 - Projekt zagospodarowania terenu	1:500
	Nr 2 - Inwentaryzacja budynku SUW oraz istniejących urządzeń	1:50
	Nr 3 - Technologia SUW	1:50
	Nr 4 - Wykres doboru pomp głębinowych – SW-1	b.s.
	Nr 5 - Wykres doboru pomp głębinowych – SW-3	b.s.
	Nr 6 - Obudowa studni i schemat montażowy pomp	1:50
	Nr 7 - Technologia - zbiorniki wyrównawcze	1:100
	Nr 8 - Fundament pod zbiornik wyrównawczy	1:50
	Nr 9 - Profil podłużny przelewu i spustu ze zbiorników	1:100

W projekcie załączono:

- * warunki projektowe z dnia 08.10.2018 r. wydane przez ASG Inwestycje s.c.,
- * uzgodnienie z Państwowym Powiatowym Inspektorem Sanitarnym w Ostrołęce - opinia sanitarna z dnia 08.11.2018 r., znak: ZNS.472.15.2018 z załącznikiem oraz uzgodnienie na „Projekcie zagospodarowania terenu” (rys. Nr 1),
- * uzgodnienie z rzeczoznawcą do spraw p-poż. z dnia 15.11.2018 r. oraz uzgodnienie na „Projekcie zagospodarowania terenu” (rys. Nr 1),
- * decyzja Wojewody Mazowieckiego z dnia 29.10.2004 r., znak: WŚR-O.7441/5/04 zatwierdzająca dodatek do „Uproszczonej dokumentacji hydrogeologicznej ujęcia wody podziemnej w m. Gnaty, gm. Lelis, pow. ostrołęcki, woj. mazowieckie”,
- * decyzja Starosty Ostrołęckiego z dnia 27.12.2012 r., znak: ROŚ.6341.46.2012 udzielająca pozwolenia wodnoprawnego
- * oświadczenie projektantów - szt. 1
- * uprawnienia i decyzje o stwierdzeniu przygotowania zawodowego - szt. 4
- * zaświadczenia o przynależności do W-MOIIB - szt. 4

Do wniosku o wydanie pozwolenia na budowę załączone będzie:

- * wypis i wyrys z miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego gminy Lelis,

OPIS TECHNICZNY

do projektu budowlanego rozbudowy stacji uzdatniania wody w miejscowości Gnaty gm. Lelis.

1. Część ogólna

1.1. Podstawa opracowania

Projekt budowlany rozbudowy stacji uzdatniania wody w miejscowości Gnaty gm. Lelis opracowano na podstawie umowy zawartej z Gminą Lelis.

1.2. Materiały wyjściowe do projektowania

Podstawę do opracowania projektu rozbudowy stacji uzdatniania wody stanowią następujące materiały:

- karty otworów wiertniczych dla studni SW-1 i SW-3,
- dokumentacja projektowa istniejącej stacji wodociągowej,
- inwentaryzacja stacji uzdatniania wody w Gnatach - opracowanie własne,
- warunki projektowe dotyczące rozbudowy SUW w Gnatach z dnia 05.10.2018 r. wydane przez ASG Inwestycje s.c,
- miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego gminy Lelis,
- mapa sytuacyjno- wysokościowa w skali 1:500,
- WTP, normy, przepisy dotyczące projektowania urządzeń zaopatrzenia w wodę.

1.3. Położenie i nazwa inwestycji

Przewidywana inwestycja – „Rozbudowa stacji uzdatniania wody w msc. Gnaty” jest położona na działkach nr 137/3 i 120/1, które są własnością Gminy Lelis.

1.4. Stan obecny

Istniejąca stacja uzdatniania wody w Gnatach została zaprojektowana w 1997 r. i wybudowana w 1998 r. Wzrastający pobór wody wykazał, że miesiącach letnich 2015 ÷ 2017 r. istniejące ujęcie i urządzenia w istniejącej SUW nie mogły pokryć potrzeb wodnych. Ponadto niektóre urządzenia są w słabym stanie technicznym. Gmina Lelis podjęła decyzję o rozbudowie stacji uzdatniania wody w Gnatach.

Istniejące obiekty:

- studnie Nr 1, Nr 2 (nieczynna) i Nr 3, o zatwierdzonych zasobach wodnych w ilości $Q = 61,0 \text{ m}^3/\text{h}$ przy depresji $S = 10,4 - 18,0 \text{ m}$, które pracować będą przemiennie z możliwością pracy zespołowej,
- dwa zbiorniki terenowe wody uzdatnionej o pojemności 100 m³ każdy,

- odstojnik wód popłucznych o z kręgów betonowych 6 x \varnothing 1500,
- istniejący budynek SUW – budynek parterowy o konstrukcji tradycyjnej – murowanej, wraz z urządzeniami do pompowania i uzdatniania wody,
- rurociągi międzyobiektove,
- bezodpływowy zbiornik na ścieki sanitarne,
- neutralizator podchlorynu sodu

SUW w pracuje w układzie dwustopniowego pompowania wody. Woda surowa ze studni Nr 1 oraz ze studni Nr 3 jest podawana pompami głębinowymi do budynku SUW, w którym w toku jednostopniowej filtracji woda jest napowietrzana, filtrowana i gromadzona w terenowych zbiornikach wody czystej. Pompownia II^o tłoczony wodę ze zbiorników do sieci wodociągowej. Obecnie wodociąg zaopatruje w wodę odbiorców miejscowości: Gnaty, Lęg Przedmiejski, Lęg Starościński, Białobiel i Siemnocha.

Inwentaryzację budynku i urządzeń przedstawiono na rys. Nr 2. Stan budynku jest dobry, większość urządzeń technologicznych wraz z rurociągami i uzbrojeniem jest w dobrym stanie technicznym, niektóre urządzenia są w słabym stanie technicznym i należy je wymienić.

1.5. Sprawdzenie wydajności istniejących pomp w studniach oraz zdolności istniejących filtrów.

Studnia Nr 1 - eksploatowana

Wydajność studni $Q = 37,0 \text{ m}^3/\text{h}$ przy depresji $S = 10,4 \text{ m}$. W studni zamontowana jest pompa głębinowa Wilo TWI 6.30-06-C/5.5kW. Pompa pracuje z rzeczywistą wydajnością około $Q = 41,0 \text{ m}^3/\text{h}$ – obliczona wydajność pompy przekracza dopuszczalną wydajność studni.

Studnia Nr 2 - nieczynna

Wydajność studni $Q = 12,0 \text{ m}^3/\text{h}$ przy depresji $S = 9,0 \text{ m}$ – studnia nieczynna ze względu na jej piaszczenie. W roku 1998 r. podczas projektowania SUW wydajność studni wynosiła $Q = 27,0 \text{ m}$ przy depresji $S = 13,8 \text{ m}$.

Studnia Nr 3 - eksploatowana

Wydajność studni $Q = 24,0 \text{ m}^3/\text{h}$ przy depresji $S = 18,0 \text{ m}$. W studni zamontowana jest pompa głębinowa HYDRO-VACUUM typ GC 2.02/5.5kW. Pompa pracuje z rzeczywistą wydajnością około $Q = 27,0 \text{ m}^3/\text{h}$ – obliczona wydajność pompy przekracza dopuszczalną wydajność studni.

Wydajność zespołowa pomp w studni Nr 1 i Nr 3

Wydajność zespołowa zamontowanych pomp winna wynosić około $Q = 54,0 \div 58,0 \text{ m}^3/\text{h}$ tj. nieco poniżej $Q_z = 61,0 \text{ m}^3/\text{h}$ – zatwierdzonej wydajności zespołowej.

Eksponentator istniejącej SUW wskazywał, że w okresach suszy w latach 2015 - 2018 r. głównie w okresie od 09-20.08.2015 r. istniejące pompy nie mogły pokryć potrzeb wodnych.

Pozwolenie wodnoprawne wydane przez Starostę Ostrołęckiego w dniu 27.12.2012 r. znak: ROS.6341.46.2012 zezwala na pobór wody podziemnej dla potrzeb wodociągu grupowego w Gnatach w ilości:

$$Q_{\max/h} = 60 \text{ m}^3/\text{h},$$

$$Q_{\text{śr/d}} = 410 \text{ m}^3/\text{d},$$

$$Q_{\text{roczne}} = 150000 \text{ m}^3/\text{rok},$$

Istniejący pobór wody jest niższy od zawartego w istniejącym pozwoleniu wodnoprawnym, jednak w okresie perspektywicznym możliwy jest wzrost poboru wody.

1.6. Jakość ujmowanej wody

Wyniki badań fizyko-chemicznych i bakteriologicznych wody ze studni nr 1 i nr 3 podano w dokumentacji hydrogeologicznej ujęcia wód podziemnych. Zestawienie wyników badań wody podano w niniejszej koncepcji z okresu odwiertów studni oraz badań z bieżącej eksploatacji studni nr 1 i nr 3.

W wodzie surowej część wskaźników chemicznych przekracza wielkości określone w rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 2017.12.07.

tab. Nr 1

L.p.	Wyszczególnienie	Jedn.	Najwyższa dopuszczalna zawartość	Studnia nr	
				1	3
1.	Mętność	$\text{mgSiO}_2/\text{dm}^3$	1,0		4,4
2.	Barwa	mgPt/dm^3	15		15
3.	Odczyn	PH		7,4	7,6
4.	Amoniak	$\text{mgNHO}_4/\text{dm}^3$	0,50	0,73	0,78
5	Żelazo ogólne	$\text{mg Fe}/\text{dm}_3$	0,20	0,78	0,5
6	Mangan	$\text{mg Mn}/\text{dm}_3$	0,05	0,1	0,18

Wg badań jakości wody wykonanych podczas odwiertu studni nr 1 i nr 3 jak i w trakcie eksploatacji stacji uzdatniania wody stwierdzano, że pod względem bakteriologicznym woda odpowiada wymaganiom sanitarnym dla wody do picia i na potrzeby gospodarcze. Badania składu fizyko-chemicznego z okresu budowy i według stanu istniejącego (badania z 2014 r. i z 2017 r.) wykazują, że jakość wody surowej w studniach nie pogorszyła się.

W trakcie dotychczasowej eksploatacji tj. ujmowania wody ze studni Nr 1 oraz ze studni Nr 3 oraz jej napowietrzaniu i jednostopniowej filtracji na złożu żwirowym woda zostaje pozbawiona ponadnormatywnych wielkości związków żelaza i manganu oraz jonu amonowego.

1.7. Istniejący budynek stacji uzdatniania wody

Jest to parterowy budynek wykonany metodą tradycyjną.

Stan elementów konstrukcyjnych budynku jest dobry i nadaje się do dalszej eksploatacji.

Budynek jest docieplony. Stolarka okienna i drzwiowa nie wymaga wymiany. Uzgodniono z inwestorem, że należy wymienić jedynie 1 okno w hali technologicznej on strony północno-wschodniej.

Inwestor posiada projekt budowlany istniejącego budynku.

Dane ogólne, według projektu:

Powierzchnia zabudowy :	124,5 m ²
Powierzchnia użytkowa :	99,9 m ²
Kubatura :	496,6 m ³

Pomieszczenia :

1. Hala technologiczna	62,3 m ²
2. Pompownia	18,3 m
2. Chlorownia	6,5 m ²
3. WC	3,0 m ²
4. Korytarz	3,1 m ² .
5. Dyspozytornia	6,7 m ²

1.8. Ocena stanu technicznego elementów istniejącej SUW

Po dokonaniu wizji lokalnej oraz po zapoznaniu się z istniejącą dokumentacją projektową i dokumentami formalno-prawnymi obiektami sprawnymi, które można przeznaczyć do dalszej eksploatacji są:

- * studnie nr 1 i nr 3 z obudowami i rurociągami tłocznymi,
- * budynek stacji uzdatniania wody wraz z zagospodarowaniem i ogrodzeniem,
- * dwa zbiorniki terenowe wody uzdatnionej o pojemności 100 m³ każdy,
- * odстойnik wód popłucznych,
- * rurociąg odpływu z odстойnika wraz z wylotem do rowu melioracyjnego,
- * rurociągi międzyobiektove,
- * bezodpływowy zbiornik na ścieki sanitarne,
- * neutralizator podchlorynu sodu

Urządzenia przeznaczone do dalszej eksploatacji w budynku SUW opisano w punkcie 2.6

1.9. Zakres inwestycji

Projekt budowlany będzie obejmować kompleksowe rozwiązania techniczne rozbudowy SUW wraz z niezbędnymi do prawidłowego jej funkcjonowania obiektami. Projekt zawiera:

- wymianę pomp w studni nr 1 i w studni nr 3,
- wyposażenie istniejącego budynku w nowe instalacje sanitarne według punktu 2.6,
- budowę dwóch zbiorników wyrównawczych wody czystej o pojemności 210 m³ każdy,
- międzyobiektove rurociągi wody czystej i kanalizacji,
- linie kablowe na terenie stacji uzdatniania wody oraz instalacje wewnętrzne,

1.10. Informacja dotycząca obsługi stacji

Czas przebywania osoby zatrudnionej do obsługi stacji w pomieszczeniach wynosi poniżej 2 godzin w ciągu doby. Wykonywane czynności związane są z obsługą i konserwacją urządzeń, nadzorem oraz utrzymaniem czystości i porządku.

1.11. Opinia geotechniczna

W rejonie usytuowania obiektów SUW w Gnatach- pod warstwą gleby piaszczystej /0,30 m/ występują grunty piaszczyste w postaci piasków drobnych - do głębokości 4,0 m, usytuowanych na 5 m warstwie piasków gruboziarnistych z otoczkami. Zwierciadło pierwszej warstwy wodonośnej stabilizuje się na głębokości 0,5 do 0,9 m ppt.tj. na rzędnych 99,00 do 98,60 mnpm /dane z wierceń studni SW-1 i SW-2/. Badania przeprowadził w październiku i listopadzie 1995

roku inż. Stanisław Błażewicz. W 1997 Pracownia Projektowa Inżynierii Środowiska Techno- Wod. z Warszawy wykonała projekt budowlany Stacji Wodociągowej w Gnatach i umieściła w projekcie wpis geologa mgr Ryszarda Jachimowicza z 8 kwietnia 1997 r, podający dane gruntu oraz poziom wody gruntowej pod budynkiem - 1,1 do 1,3 m pod poziomem terenu /na rzędnej 98,70 do 98,50 mnpm/. Projektowane fundamenty pod zbiorniki usytuowane będą pomiędzy istniejącym budynkiem Stacji, a studnią SW-2. Fundament zbiornika posadowiony będzie na rzędnej 98,80 mnpm tj. 20 cm powyżej rzędnej spodu ław fundamentowych budynku SUW. Grunt kategorii II i III. Warunki gruntowe proste. Projektowane nowe obiekty (zbiorniki wyrównawcze) należy zaliczyć do pierwszej kategorii geotechnicznej posadowienia.

1.12. Rozwiązania technologiczno-projektowe chroniące środowisko oraz obszar oddziaływania projektowanych obiektów

Przyjęte w projekcie rozwiązania pozwalają na skuteczną ochronę środowiska. Zastosowanie materiałów gwarantujących szczelność rurociągów międzyobiektowych oraz szczelność zbiorników wyrównawczych. Rurociągi ciśnieniowe z PVC i PE o połączeniach kielichowych z uszczelką oraz o połączeniach zgrzewanych gwarantują szczelność rurociągów.

Urządzenia o niskim wytwarzaniu hałasu jak: sprężarka, dmuchawa powietrza, pompy, które będą zamontowane w budynku SUW. Pozostawia się do dalszej eksploatacji neutralizator podchlorynu sodu, w którym zostanie zneutralizowany podchloryn sodu, który przypadkowo może zostać rozlany w chlorowni. Nie przewiduje się emisji substancji do powietrza.

W czasie budowy sieci rurociągów wodociągowych międzyobiektowych oddziaływanie na środowisko ograniczy się do najbliższego otoczenia inwestycji. Prace winny być prowadzone w porze dziennej a używanie ciężkiego sprzętu będzie ograniczone do minimum ze względu na stosunkowo mały zakres robót ziemnych oraz małe głębokości wykopów 1,0 ÷ 1,8 m.

Po wykonaniu prac teren zostanie uporządkowany i przywrócony do stanu pierwotnego. Nie przewiduje się wycinki drzew.

Rozbudowa stacji uzdatniania wody w miejscowości Gnaty nie kwalifikuje się do przedsięwzięć mogących zawsze znacząco oddziaływać na środowisko oraz mogących potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko gdyż:

- nie będą wykonywane wiercenia w celu zaopatrzenia w wodę,
- nie będą wykonywane: rurociągi wodociągowe magistralne do przesyłania wody oraz przewody wodociągowe magistralne doprowadzające wodę od stacji uzdatniania do przewodów wodociagowych rozdzielczych,
- nowe pompy w studniach będą miały zdolność poboru wody podobną do obecnie zamontowanych pomp, nowe pompy pracować będą z wydajnością nie większą niż obecnie zamontowane pompy, pobór wody ze studni nie przekroczy zatwierdzonych zasobów wodnych,

Obszar oddziaływania obiektu mieści się w całości na działkach, na których został zaprojektowany.

Określenia obszaru oddziaływania obiektu dokonano w oparciu o następujące przepisy prawa:

- art. 5 ust. 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U.1994 Nr 89 poz. 414 z późn. zmianami)
- paragraf 2 i 3 rozporządzenia Rady Ministrów z 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz.U. z 2010 r. Nr 213, poz. 1397 z późn. zmianami)
- art. 127 ÷ 128 ustawy z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne (Dz.U.2017, poz.1566 z późn. zmianami)

2. Technologia

2.1. Zapotrzebowanie wody

2.1.1 Zapotrzebowanie wody do celów pitnych i gospodarczych

W gminie Lelis większość miejscowości jest zwodociagowanych. Wodociąg „Gnaty” zaopatruje w wodę miejscowości: Gnaty, Lęg Przedmiejski, Lęg Starościński, Białobiel i Siemnocha o łącznej ilości mieszkańców 3610 osób tj. około 38% mieszkańców gminy.

Zapotrzebowanie wody dla potrzeb bytowo-gospodarczych odbiorców zostało przyjęte na podstawie danych eksploatacyjnych stacji uzdatniania „Gnaty” z lat 2015-2018 r. biorąc pod uwagę wodę tłoczoną do sieci wodociągowej na podstawie wskazań wodomierz MZ 150.

Rok 2015

$$Q_r = 112\,900\text{ m}^3 \quad Q_{\text{śr/d}} = (105500 : 365) \times 1.1 = 340\text{ m}^3$$

$$Q_{\max/d} = 1500 \text{ m}^3$$

Rok 2016

$$Q_r = 106\,400 \text{ m}^3 \quad Q_{\text{śr/d}} = (98000 : 365) \times 1.1 = 321 \text{ m}^3$$

$$Q_{\max/d} = 600 \text{ m}^3$$

Rok 2017

$$Q_r = 112\,000 \text{ m}^3 \quad Q_{\text{śr/d}} = (112000 : 365) \times 1.1 = 338 \text{ m}^3$$

$$Q_{\max/d} = 600 \text{ m}^3$$

Rok 2018 za okres 01.01-24.05.2018 r.

$$Q_r = 47\,200 \text{ m}^3 \quad Q_{\text{śr/d}} = 47200 : 1440 = 328 \text{ m}^3$$

$$Q_{\max/d} = 1000 \text{ m}^3$$

W perspektywie przyjęto wzrost zużycia wody o 20 % z roku najbardziej deficytowego tj. 2015 r. jeśli chodzi o $Q_{\text{śr/d}} = 340 \times 1.2 = 408 \text{ m}^3$.

Perspektywiczne zapotrzebowanie na wodę wyniesie:

$$Q_{\text{śr/d}} = 408 \text{ m}^3$$

$$Q_{\max/d} = 408 \times 2,75 = 1122 \text{ m}^3$$

$$Q_{\max/h} = 1122 \times 2.0/24 = 93,5 \text{ m}^3/\text{h}$$

W wodociągu zaopatrywanym w wodę ze stacji uzdatniania wody w Gnatach występują bardzo duże różnice pomiędzy $Q_{\text{śrd}}$ i $Q_{\max/d}$. Pomimo przyjęcia niestandardowo wysokiego współczynnika nierównomierności dobowej $N_d=2,75$, w latach ubiegłych zaobserwowano pojedyncze dni, w których maksymalne rozbiory dobowe były jeszcze wyższe od obliczonych. Rozbiory dobowe maksymalne występującą od kilku do kilkunastu dni w roku. Najwyższe rozbiory zaobserwowano w sierpniu 2015r. (2 dni z rozbiorami $1500 \text{ m}^3/\text{d}$).

Przy tak dużych różnicach w potrzebach wodnych pomiędzy $Q_{\text{śr/d}}$ i $Q_{\max/d}$ powstają problemy z właściwym zaprojektowaniem urządzeń i obiektów SUW biorąc pod uwagę istniejący stan i wydajności obiektów, które należy przeznaczyć do dalszej eksploatacji. W trakcie eksploatacji ujęcia, w razie wystąpienia poborów wody powyżej $Q=1200 \text{ m}^3/\text{d}$ należy ograniczyć ilość wody pobieraną do podlewania ogródków przydomowych przez odbiorców wody.

2.1.2 Zapotrzebowanie wody do celów przeciwpożarowych

Zgodnie z Rozporządzeniem MSWiA z dnia 24.07.2009r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz.U.Nr 124 poz. 1030) wydajność stacji wodociągowej dla wiejskich jednostek osadniczych o

liczbie mieszkańców do 5000 winna wynosić $10 \text{ dm}^3/\text{s}$, co odpowiada 100 m^3 zapasowi wody. Zasad podanych w normie nie stosuje się do zabudowy kolonijnej wiejskich jednostek osadniczych.

2.2. Ujęcie wody

2.2.1. Studnie wiercone

Ujęcie wody stanowią dwie studnie wiercone:

- Nr 1 wykonana w 1995 r. przez Zakład Usług Hydrogeologicznych Henryka Kłosowskiego w Lubawie,
- Nr 3 wykonana w 2004 r. przez „Wodrol” Olsztyn

Zasoby eksploatacyjne ujęcia wody podziemnej zostały zatwierdzone w wysokości $Q_{\text{eksp.}} = 61 \text{ m}^3/\text{h}$ przy depresji $S_{\text{eksp.}} = 10,4 \div 18,0 \text{ m}$ decyzją Wojewody Mazowieckiego z dnia 29.10.2004 r. znak: WŚR-O.7441/5/04.

tab. Nr 2

L.p.	Wyszczególnienie	Jedn.	Studnia nr	
			1	3
1.	Głębokość	m	45,0	51,5
2.	Rura nadfiltrowa stalowa $\varnothing 298$ w studni nr 1 i $\varnothing 244$ w studni nr 3	m	30,43	9,5
3.	Długość części roboczej filtra stalowego $\varnothing 298$ w studni nr 1 i $\varnothing 244$ w studni nr 3	m	10,35	11,00
4.	Zwierciadło wody nawiercone	mppt	29,0	31,0
5.	Zwierciadło wody ustabilizowane	mppt	1,12	2,27
6.	Wydajność eksploatacyjna	m^3/h	37,0	24,0
7.	Depresja	m	10,4	18,0

Pozwolenie wodnoprawne wydane przez Starostę Ostrołęckiego w dniu 27.12.2012 r. znak: ROŚ.6341.46.2012 ważne do dnia 31.12.2022 r. zezwala na pobór wody podziemnej dla potrzeb wodociągu grupowego w Gnatach gmina Lelis w ilości:

$$Q_{\text{max/h}} = 60 \text{ m}^3/\text{h},$$

$$Q_{\text{śr/d}} = 410 \text{ m}^3/\text{d},$$

$$Q_{\text{max/roczne}} = 150000 \text{ m}^3/\text{rok},$$

oraz na wprowadzenie wód popłucznych do rowu melioracyjnego w ilości:

$$Q_d = 9,68 \text{ m}^3/\text{d},$$

$$Q_r = 1085 \text{ m}^3/\text{rok},$$

2.2.2. Strefa ochronna ujęcia wody

Strefy ochronne ujęcia wody podziemnej zostały określone w „Rozporządzeniu Nr 12/2016 Dyrektora Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej w Warszawie z dnia 22 września 2016 r. w sprawie ustanowienia strefy ochronnej ujęcia wody podziemnej na terenie wsi Gnaty, gmina Lelis, powiat ostrołęcki, województwo mazowieckie” i wyznaczone w terenie tablicami informacyjnymi.

Teren ochrony bezpośredniej wokół studni jest ogrodzony, natomiast granice terenu ochrony pośredniej obejmującego obszar 134,4497 ha zostały wyznaczone w wyżej wymienionym rozporządzeniu.

2.3. Podstawa wymiarowania urządzeń SUW

Perspektywiczne potrzeby wodne, dla których projektuje się urządzenia SUW określono w punkcie 2.1.1. w ilości:

$$Q_{\text{śr/d}} = 408 \text{ m}^3$$

$$Q_{\text{max/d}} = 1122 \text{ m}^3$$

$$Q_{\text{max/h}} = 93,5 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wydajność projektowanych urządzeń do uzdatniania wody dobiera się na wydajność pomp I^o tj. $Q = 1122 : 20,6 = 54,5 \text{ m}^3/\text{h}$.

Wydajność pompowni II^o winna pokryć godzinowe zapotrzebowanie wody w ilości $Q_{\text{maxh}} =$ powyżej $93,5 \text{ m}^3/\text{h}$.

2.4. Opis pracy SUW po rozbudowie

Pompy głębinowe sterowane sondami, zamontowanymi w komorach zbiorników wyrównawczych, będą tłoczyć wodę przemiennie ze studni nr 1 lub ze studni nr 3, a w okresach zwiększonego poboru wody – zespołowo, do 4 mieszaczy wodno-powietrznych ϕ 500 mm. W mieszaczach zachodzi ciśnieniowe napowietrzanie wody powietrzem dostarczonym przez sprężarkę i utlenianie związków żelaza i manganu.

Napowietrzona woda przepływać będzie przez cztery filtry ciśnieniowe ϕ 1400 mm na jednym stopniu filtracji do zbiorników wyrównawczych. Uzdatnioną wodę pompownia II^o będzie podawać do sieci wodociągowej.

Z uwagi na dobrą jakość wody pod względem bakteriologicznym nie jest wymagana jej ciągła dezynfekcja. Do okresowej dezynfekcji przyjmuje się chlorator podstawowy tj. zestaw dozujący C-53.

Środek dezynfekcyjny - podchloryn sodu będzie dozowany za filtrami z możliwością chlorowania wody także przed filtrami.

Projekt przewiduje wzruszenie złoza filtracyjnego powietrzem, a następnie płukanie filtrów wodą uzdatnioną.

2.5. Pompownia I°

Dane studni nr 1 i nr 3, które stanowią źródło wody dla projektowanego wodociągu podano w tab. Nr 2.

2.5.1. Obudowy studni

Istniejące obudowy studni nr 1 i studni nr 3 są wykonane z kręgów betonowych ϕ 1500 i wyniesione ok. 2,0 m powyżej istniejącego terenu.

Istniejące obudowy należy pozostawić do dalszej eksploatacji.

Wymienione będzie wewnątrz obudów studni. Należy zamontować nową głowicę studzienną, kolano kołnierzowe oraz zawór zwrotny (rys. Nr 6). Istniejące wodomierze należy zdemontować. W ramach projektu przewidziano oddzielne wejścia rurociągów ze studni głębinowych do budynku SUW z montażem wodomierzy w budynku.

Należy zwrócić uwagę na dokładne wypoziomowanie głowicy studni, aby uniknąć przenoszenia drgań agregatów pompowych na rury nadfiltrowe studni.

2.5.2. Dobór pomp głębinowych

Istniejące pompy należy wymienić na nowe przystosowane do technologii rozbudowywanej SUW.

Studnia nr 1 i Nr 3

Stałe dane do obliczeń:

- * straty na wodomierzu oraz urządzeniach – przyjęto 1,0 m
- * straty na złożu filtracyjnym – przyjęto 3,0 m
- * ciśnienie wypływu do zbiornika – przyjęto 2,0 m
- * rzędna statycznego zwierciadła wody w studni nr 1 –98,96 m i nr 3 –97,91 m,
- * rzędna max. zwierciadła wody w zbiornikach – $100,0 + 6,2 = 106,2$ m,

Geometryczna wysokość podnoszenia pompy Nr 1 wynosi:

- przy zanieczyszczonych filtrach: $H_g = 106,2 - 98,96 + 4,0 + 2,0 \cong 13,2$ m,

Geometryczna wysokość podnoszenia pompy Nr 3 wynosi:

- przy zanieczyszczonych filtrach: $H_g = 106,2 - 97,91 + 4,0 + 2,0 \cong 14,3$ m,

Studnia nr 1

Dla studni nr 1 dobrano pompę SP 30-4/4,0 kW z silnikiem MS4000. Wydajność pompy wyniesie $Q = 35,5 \text{ m}^3/\text{h}$, przy $H = 22,0 \text{ m}$

Studnia nr 3

Dla studni nr 3 dobrano pompę SP 30-3/3,0 kW z silnikiem MS4000. Wydajność pompy wyniesie $19,0 \text{ m}^3/\text{h}$, przy $H = 28,5 \text{ m}$

Wykres doboru pomp zawiera część graficzna projektu – rys. Nr 4 i 5. Na wykresie podane są również niezbędne dane techniczno-eksploatacyjne agregatów pompowych, straty w rurociągach tłocznych (pompa - stacja wodociągowa - zbiornik wyrównawczy) oraz wyniki badań hydrogeologicznych studni.

Na trasie studnia – stacja wodociągowa przewiduje się pozostawić istniejące rurociągi tłoczne z rur PVC 160. Pompy w studniach SW-1 i SW-3 pracować będą przemiennie z możliwością pracy zespołowej w okresie letnim.

W przypadku stanów wyjątkowych w okresie letnim czy suszy będzie istniała możliwość pracy zespołowej z wydajnością około $54,6 \text{ m}^3/\text{h}$.

Nowe pompy pracować będą z wydajnością nie większą niż obecnie zamontowane pompy, a pobór wody ze studni nie przekroczy zatwierdzonych zasobów wodnych.

Pompy w studniach należy zamontować na kołnierзовych rurociągach tłocznych DN 100 z rur stalowych kołnierзовych bez szwu ocynkowanych ogniowo PN16. Dla studni nr 1 należy wykorzystać istniejącą kolumnę rurową.

Projektowane pompy w studniach, średnice rurociągów tłocznych i głębokości ich zamontowania podano w tab. Nr 3.

tabela Nr 3

L.p.	Wyszczególnienie	Jedn.	SW Nr 1	SW Nr 3
1.	Pompa		SP 30-4 4,0 kW	SP 30-3 3,0 kW
2.	Głębokość zamontowania pompy	mppt	14,0	23,0
3.	Średnica rurociągu tłoczego w studniach	mm	100	100

Dobre pompy przy zerowej wydajności mogą wytwarzać ciśnienie $H = 46,0 \text{ m}$ i $35,0 \text{ m}$ a więc powyższy układ hydraulicznego nie wymaga stosowania zaworu bezpieczeństwa.

2.6. Opis i obliczenia urządzeń stacji wodociągowej

Do dalszej eksploatacji przeznacza się:

- mieszacze wodno-powietrzne \varnothing 500 – szt. 4
- filtry ciśnieniowe \varnothing 1400 – szt. 4
- rurociągi technologiczne wraz z armaturą
- skrzynki kontrolno-pomiarowe,
- sprężarkę, która stanowić będzie sprężarkę awaryjną
- rozdzielacz powietrza
- chlorator C-53,

W istniejącym budynku demontażowi podlegać będą:

- zestaw pompowo-hydroforowy,
- część orurowania z kształtkami
- przepustnice
- wodomierz MZ 150
- odpowietrzniki filtrów

Nowe urządzenia w budynku SUW:

- przepustnice,
- zestaw hydroforowy + pompa płuczna, z rozdzielnią
- przepływomierz DN 150,
- wodomierz na rurociągu płucznym
- nowa sprężarka,
- dmuchawa
- osuszacze powietrza
- odpowietrzniki filtrów
- orurowanie w pomieszczeniu pompowni II°
- orurowanie na wejściu do budynku rurociągów ze studni wraz z wodomierzami

2.6.1. Filtry pospieszne

Obecnie są zamontowane cztery filtry \varnothing 1400 mm pracujących w układzie jednostopniowej filtracji z aeratorami \varnothing 500 mm. Pozostawia się istniejące filtry z aeratorami do dalszej eksploatacji. Istniejące odpowietrzniki filtrów wraz z rurociągami do skrzyni pomiarowej należy wymienić na nowe. Odpowietrzniki średnicy \varnothing 3/4".

Przy pracy zespołowej pomp w studni Nr 1 i Nr 3 prędkość filtracji wynosi:

$V = 54,5 : 4 : 1,54 = 8,85 \text{ m/h}$ – jest to prędkość właściwa do uzdatnienia wody surowej. Przy pracy naprzemiennej pomp prędkość filtracji będzie mniejsza. Istniejące filtry są wystarczające zarówno przy pracy naprzemiennej oraz pracy zespołowej.

2.6.2. Napowietrzenie wody

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

* przy zespołowej pracy pomp SW-1 i SW-3

$$Q_p = 54,5 * 0,1 \cong 5,5 \text{ m}^3/\text{h},$$

Do napowietrzania wody surowej przyjęto sprężarkę bezolejową z silnikiem o mocy 2,4 kW i zbiornikiem o pojemności 250 l o wydajności 14,4 m³/h. Jako rezerwę projektuje się sprężarkę istniejącą z silnikiem o mocy 4,0 kW i zbiornikiem o pojemności 240 l o wydajności 25 m³/h.

Sprężarka fabrycznie jest wyposażona w:

- * łącznik ciśnieniowy - w czasie rozruchu należy ustawić na ciśnienie włączania 0,5 MPa,
- * zawór przelotowy kulowy,
- * manometr,
- * zawór bezpieczeństwa.

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 2017.12.07.

2.6.3. Cykl pracy filtrów

Cykl pracy filtrów określa wzór:

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

gdzie:

- M_d - ilość zawieszin, którą można zatrzymać na 1 m² złoża = 3400 G/m³,
 M = 1,91 x Fe + 1,58 x Mn,
Fe - ilość żelaza w wodzie surowej – 0,78 mg/dm³
Fe₁ - ilość żelaza w wodzie po filtracji – 0,10 mg/dm³,
Mn - ilość manganu w wodzie surowej – 0,18 mg/dm³,

Mn_1 - ilość manganu w wodzie po filtracji – 0,03 mg/dm³.

Ilość zawieszin zatrzymanych na filtrach:

$$M = 1,91 \cdot 0,68 + 1,58 \cdot 0,15 = 1,52 \text{ G/m}^3$$

$V = 8,85 \text{ m/h}$ - prędkość filtracji,

$$T = \frac{3400}{1,52 \times 8,85} = 252 \text{ h}$$

Przy pracy filtrów ciśnieniowych w ciągu 20,0 h/d, cykl pracy pomiędzy ich płukaniem wyniesie: $252 : 20,0 = 12,6$ doby

Przyjęto teoretyczny cykl filtracji 12 dób. Rzeczywisty cykl pracy filtrów winien być określony w ramach rozruchu technologicznego stacji wodociągowej (różnica strat na złożu czystym i przed jego płukaniem nie powinna przekraczać 0.03 MPa).

2.6.4. Płukanie filtrów

Przewidziano:

- * wzruszenie złoża powietrzem dostarczonym przez dmuchawę rotacyjną,
- * płukanie wodą czystą tłoczoną przez pompę płuczną,
- * dopłukiwanie filtrów - wodą surową.

Wzruszenie złoża powietrzem przewiduje się prowadzić z intensywnością - 15 dm³/sxm² przez okres 3-5 min.

Ilość powietrza do wzruszania złoża filtra o \varnothing 1400 powierzchni 1.54 m² z intensywnością 15 dm³/sxm² winna wynosić:

$$q_p = 1.54 \times 15 = 21.3 \text{ dm}^3/\text{s} = 83.0 \text{ m}^3/\text{h}.$$

Wymagane ciśnienie powietrza ca 0.04-0.05 MPa. Projektuje się dmuchawę powietrza DIC-75H typ KO 5TD/4.0 kW:

$$Q = 80 \text{ m}^3/\text{h}, p = 0.05 \text{ MPa}, n = 2900 \text{ min}^{-1}, n = 4.0 \text{ kW},$$

Po wzruszeniu złoża powietrzem przewiduje się jego płukanie wodą uzdatnioną z intensywnością 12-15 m/h. Czas płukania – 6-7 min.

Wydajność pompy płuczającej $Q_{sr} = 83 \text{ m}^3/\text{h} = 23.0 \text{ dm}^3/\text{s}$. Stąd intensywność płukania wodą wynosi:

$$q = 23.0 \text{ dm}^3/\text{s} : 1.54 \text{ m}^2 = 14.9 \text{ dm}^3/\text{sxm}^2.$$

Pierwszy filtrat po płukaniu złoża, przez ca 6 min należy odprowadzić do kanalizacji.

Dobrano pompę TP100-200/2/5.5kW o wydajności $Q = 83 \text{ m}^3/\text{h}$ przy $H = 17.0 \text{ m}$.

2.6.5. Odstojnik popłuczyn

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

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

gdzie:

- V_w - pojemność równa ilości wody użytej do jednorazowego płukania filtrów, w m^3 ,
- V_f - pojemność równa ilości pierwszego filtratu z oczyszczonych filtrów, wpuszczonego do odstojnika, w m^3 ,
- V_o - pojemność równa maksymalnej objętości zawiesin w popłuczynach, o wilgotności 95 %, z okresu pomiędzy kolejnymi spustami wody z odstojnika, przy czym,

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

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

$$V_o = \frac{3.6 * q * T * J}{1000000} * C \quad [\text{m}^3]$$

gdzie:

- F_j - powierzchnia filtracyjna przy jednorazowym płukaniu filtrów – 1.54 m^2 ,
- q_w - intensywność płukania – $14.9 \text{ dm}^3/\text{s}/\text{m}^2$,
- t_p - czas płukania - 6 min,
- t_s - czas spustu pierwszego filtratu - 5 min,
- q - wydajność pompowni I^0 – $9.72 \text{ dm}^3/\text{s}$
- F_n - ogólna powierzchnia filtracyjna zainstalowanych odżelaziaczy
- T - czas trwania jednego cyklu pracy filtra – 12 dni = 288 h,
- J - objętość zawiesin o wilgotności 95 % w jednostce objętości popłuczyn

$$J = \frac{100 * M}{(100 - 95) * 1.3} \quad [\text{cm}^3/\text{m}^3]$$

- M- ilość zawiesin w wodzie surowej – $1.52 \text{ G}/\text{m}^3$,
- C- liczba cykli pracy jednego filtra pomiędzy kolejnymi spustami z odstojnika = 1

$$J = \frac{100 * 1.52}{5 * 1.3} = 23.4 \quad [\text{cm}^3/\text{m}^3]$$

$$V_w = \frac{1.54 * 14.9 * 6 * 60}{1000} = 8.2 \quad [\text{m}^3]$$

$$V_f = \frac{9.87 * 5 * 60}{1000} * 0.25 = 0.74 \text{ [m}^3\text{]}$$

$$V_o = \frac{3.6 * 9.87 * 288 * 23.4}{1000000} * 1 = 0.24 \text{ [m}^3\text{]}$$

$$V = 8.2 + 0.74 + 0.24 = 9.18 \text{ m}^3$$

W projekcie budowlanym stacji uzdatniania wody w Gnatach z 1997 r. zaprojektowano odстойnik wód popłucznych żelbetowy prostokątny o poj. $V=10 \text{ m}^3$. Na etapie budowy SUW wykonano odстойnik sześciokomorowy z kręgów betonowych $\varnothing 1500$ o podobnej pojemności. Pojemność odстойnika jest wystarczająca i należy go przeznaczyć do dalszej eksploatacji. W trakcie wykonywania robót budowlanych sprawdzić czy na rurociągu odpływowym z odстойnika (rurociąg nadosadowy) zamontowana jest zasuwa odcinająca. W razie braku zasuwy należy ją zamontować. Należy również sprawdzić drożność rurociągu odpływowego z odстойnika do rowu melioracyjnego.

Odływ wód popłucznych ze odстойnika popłuczyn wraz z wylotem do rowu (tj. do ziemi) przewiduje się pozostawić bez zmian. Podczyszczone wody popłuczne są odprowadzane do rowu melioracyjnego, zgodnie z pozwoleniem wodnoprawnym. Istniejący rów należy wykosić i odmulić na długości ok. 100 m warstwą 30÷40 cm.

2.7. Chlorownia

Pod względem bakteriologicznym woda odpowiada warunkom dla wód pitno – gospodarczych i nie wymaga stałej dezynfekcji.

Do okresowej dezynfekcji wody w wypadku skażenia, epidemii, remontu stacji i innych zdarzeń losowych przewiduje się pozostawienie istniejącego chloratora C-53.

Dozowanie podchlorynu sodu następuje do rurociągu wody uzdatnionej za filtrami. Środkiem dezynfekującym jest podchloryn sodu.

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

Dezynfekcję wody uzdatnionej prowadzić 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:

$$Q_{\text{śrd}} = 408 \text{ m}^3/\text{d} \quad - \text{ średnie dobowe zapotrzebowanie wody,}$$
$$d_{\text{Cl}} = 0.3 \text{ g/m}^3 \quad - \text{ dawka chloru,}$$
$$n = 408 * 0.3 = 120 \text{ g/d}$$

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 1 % podchlorynu sodu będzie przygotowywany w zbiorniku o pojemności 50 dm³. W celu przygotowania 50 dm³ 1 % roztworu, należy wlać 3.50 dm³ handlowego roztworu podchlorynu sodu i dopełnić zbiornik wodą do 50 litrów.

Zużycie roztworu (1%), przy dawce chloru $d=0.5 \text{ mg/dm}^3$ wyniesie $0.05 \text{ dm}^3/\text{m}^3$ uzdatnionej wody, czyli $408 * 0.05 = 20,4 \text{ dm}^3/\text{d}$.

Roztwór podchlorynu sodu będzie dowożony ze stacji wodociągowej w Lelisie gdzie istnieją warunki do przechowywania butli z podchlorynem sodu.

Podłoże w rejonie dowozu i rozładunku roztworu podchlorynu sodu jest utwardzone płytkami gresowymi i posiada odpowiednie spadki dla odprowadzenia ścieków. W chlorowni należy zamontować zawór czerpalny ze złączką do węża w celu umożliwienia spłukiwania podłoża.

Przypadkowo rozlany podchloryn zostanie odprowadzony do neutralizatora podchlorynu sodu.

Szybę w chlorowni należy zamalować farbą ochronną.

Wentylację chlorowni opisano w punkcie 3.3.

2.8. Projekt zagospodarowania terenu i zbiornik wyrównawczy

Powierzchnia zabudowy istniejącego budynku SUW	124,5 m ²
Powierzchnia zabudowy istn. zbiorników	35,3 m ²
Powierzchnia zabudowy proj. zbiorników	82,3 m ²

Teren inwestycji, na którym zlokalizowana jest stacja uzdatniania wody nie jest wpisany do rejestru zabytków i nie podlega ochronie konserwatorskiej.

Projektowane obiekty nie znajdują się w granicach terenu górniczego i nie występują na nim szkody górnicze.

2.8.1 Zbiorniki wyrównawcze-część technologiczna

Pojemność zbiornika wyrównawczego, niezbędną dla wyrównania różnicy między rozbiorem wody w ciągu doby z jej dopływem z ujęcia, określa wzór:

$$V_u = Q_{\text{maxd}} * a$$

gdzie:

Q_{maxd} - max dobowe zapotrzebowanie wody w m³/d,

a - największa niezbędna ilość wody w zbiorniku, wyrażona w % $Q_{\max d}$.

Obliczenia największej niezbędnej ilości wody (a) dla okresu perspektywicznego.

Dane wyjściowe:

* max. wydajność pompowni I°- $54,5 \text{ m}^3/\text{h}$,

* zapotrzebowanie wody $Q_{\max d}$ - $1122 \text{ m}^3/\text{d}$

Czas pracy pomp I°

$$t = 1122 : 54,5 = 20,6 \text{ h.}$$

a = 0.12 – współczynnik zależny od wielkości osiedla wiejskiego

$$V_u = 1122 \times 0.12 = 134,6 \text{ m}^3$$

Niezbędny zapas wody dla celów pożarowych

$$V_p = 100 \text{ m}^3$$

Dodatkowy zapas wody dla okresu letniego lub suszy

$$V_z = 150 \text{ m}^3$$

$$V = V_u + V_p + V_z = 134,6 + 100,0 + 150,0 = 384,6 \text{ m}^3.$$

Do dalszej eksploatacji przewiduje się pozostawić 2 istniejące zbiorniki o pojemności nominalnej 100 m^3 każdy oraz dobudować zbiornik o podobnej konstrukcji i wysokości, o pojemności ok. 200 m^3 , o konstrukcji ze stali nierdzewnej gat. 14301, z termoizolacją ($g=100\text{mm}$) oraz płaszczem zewnętrznym z blachy trapezowej TR-18 gr. $0,7 \text{ mm}$ pokrytej powłoką alucynkową. Po zakończeniu eksploatacji istniejących zbiorników należy wybudować drugi taki sam zbiornik o pojemności ok. 200 m^3 . Dobrano zbiorniki o średnicy 7000 mm o pojemności użytkowej $V_u = 210 \text{ m}^3$.

Dane zbiorników:

- * średnica - 7000 mm ,
- * średnica - 7240 mm z izolacją
- * wysokość - 6100 mm , /do przelewu/
- * wysokość - 6300 mm , /płaszcz/
- * wysokość - 8100 mm , /całkowita/
- * masa - 13000 kg .

z króćcami: „A” tłocznym DN 150, „B” spustowym DN 200, „C” przelewowym DN 200, „D” ssącym DN 200.

Rzędna posadowienia zbiorników wyrównawczych– $100,00 \text{ m}$. Rzędna dostosowano do warunków terenowych oraz do rzędnych posadowienia istniejących zbiorników wyrównawczych. W przypadku zastosowania zbiorników

wyrównawczych innego producenta należy sprawdzić rozstaw i przeznaczenie króćców.

2.8.2. Zbiorniki wyrównawcze-część budowlana

Fundamenty pod zbiorniki wyrównawcze 210 m³

Zbiorniki będą zaprojektowane i wykonane na specjalne zamówienie Inwestora wg wymagań podanych w projekcie technologicznym.

Wg dokumentacji technologicznej przyjęto dwa zbiorniki wyrównawcze pionowe, ze stali nierdzewnej gat. 14301, o pojemności 210 m³ każdy. Należy je zamontować na zbrojonych płytach fundamentowych o średnicy 720 cm i wysokości 120 cm. Posadowić na gruncie rodzimym za pośrednictwem podbudowy betonowej o wysokości 20 cm z betonu C8/10 i na zagęszczonym podłożu rodzimym piaszczystym. Beton płyty zbrojonej - C20/25, stal A-IIIN RB500. Zbrojenie górą i dołem Ø 12 krzyżowo w rozstawie co 25 cm. Otulenie prętów zbrojenia dolnego - 7,5 cm, górnego - 5 cm. Kobyłki dystansowe Ø 16.

Kolejność i czas montażu zbiorników na płytach fundamentowych – wg projektu technologicznego.

Izolacja fundamentów

Części fundamentów zagłębione w gruncie zabezpieczyć izolacją powłokową - 2 warstwy izolacji na bazie asfaltu. Powierzchnię górną fundamentu zaizolować masą asfaltowo- żywiczną o grubości 1- 3 cm /przed montażem zbiornika/.

Izolacja termiczna zbiornika

Izolacja termiczna dachu i wjazdu górnego- 10 cm warstwy styropianu wykonana będzie przez Wytwórcę zbiornika „na gotowo”. Izolację płaszcza zbiornika w postaci 10 cm warstwy wełny mineralnej i założenie płaszcza zabezpieczającego izolację należy wykonać po zainstalowaniu zbiornika i po sprawdzeniu przez Wytwórcę jego szczelności. Wełna mineralna zawieszana będzie do specjalnych prętów rozmieszczonych na zewnętrznych ścianach stalowych zbiornika. Płaszcz zabezpieczający wełnę mineralną z blachy trapezowej , będzie przymocowany do płaszcza głównego zbiornika poprzez obręcze dystansów- blachowkrętami.

Montażu zbiornika na przygotowanym fundamencie dokona producent zbiornika.

Opracowanie szczegółowej instrukcji montażu w zakresie technologicznym jak też warunków BHP należy do obowiązków wykonawcy.

Roboty ziemne

Na terenie Stacji występuje wysoki poziom wody gruntowej . Roboty związane z wykonaniem fundamentów pod zbiorniki winne być wykonane w suchej porze roku.

W ramach robót ziemnych należy wykonać:

- zdjęcie warstwy ziemi roślinnej z terenu pod projektowane fundamenty zbiorników
- wykonanie w suchej porze roku próbnego wykopu o małej powierzchni w celu określenia poziomu zalegania wody gruntowej. Woda gruntowa, na czas budowy powinna znaleźć się poniżej planowanego dna wykopu. W przeciwnym przypadku, zastosować odwodnienie w postaci instalacji igłofiltrów. Podłoże gruntowe nie może być rozluźnione.
- plantowanie ręczne nadmiaru gruntu z wykopu oraz roboty ziemne z przerzutem gruntu lub przewozem i rozplantowaniem gruntu z wykopu po terenie stacji.
- rozplantowanie uprzednio zebranej ziemi humusowej warstwą o grubości min. 10 cm.
- zasypanie fundamentów zbiorników - gruntem piaszczystym i zagęszczenie go warstwami

Wykop pod projektowane fundamenty zbiorników należy wykonać sposobem mechanicznym koparką lub spycharką z odkładem gruntu na miejscu oraz odwiezieniem nadmiaru gruntu z wykopu poza obrys obiektu taczkami. Ostatnie 30 cm od poziomu posadowienia zbiornika wykopać ręcznie.

Uwagi

Wykopy pod fundamenty zbiorników wykonywać w suchej porze roku. Podłoże pod fundamenty „odebrać” i fakt jego przydatności do posadowienia fundamentów potwierdzić wpisem do Dziennika Budowy.

W przypadku natrafienia w wykopie pod fundamenty na grunty nienośne , należy je wymienić na chudy beton lub podsypkę stabilizowaną cementem w ilości 150 kg cementu na 1m³ podsypki.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych oznaczyć istniejące uzbrojenie podziemne. Roboty wykonywać pod stałym nadzorem osoby uprawnionej, z

zachowaniem warunków technicznych prowadzenia i odbioru robót i BHP w budownictwie.

Utwardzenie terenu wokół zbiorników

Wokół zbiorników i pomiędzy nimi utwardzić teren poprzez wyłożenie go betonową kostką o grubości 6 cm na podsypce cementowo- piaskowej 4 cm. Spadek 1,5 %. Kształt utwardzenia wokół zbiorników według projektu zagospodarowania terenu. Minimalna szerokość opaski zewnętrznej zbiorników - 0,5 m. Obramowanie z krawężników 6x20 cm.

Zestawienie stali

Fundament pod zbiornik wyrównawczy

Beton 20/ 25

Stal A-IIIN RB500

Góra płyty

Nr	Ø	Długość 1 szt.	Ilość	Długość	Długość
	mm	cm	szt.	m	m
1	12	710	1	7,10	
	12	650	1	6,50	
2	12	708	2	14,16	
	12	589	2	11,78	
3	12	702	2	14,04	
	12	647	2	12,94	
4	12	694	4	27,76	
5	12	681	4	27,24	
6	12	664	4	26,56	
7	12	644	4	25,76	
8	12	618	4	24,72	
9	12	587	4	23,48	
10	12	549	4	21,96	
11	12	504	4	20,16	
12	12	449	4	17,96	
13	12	380	4	15,20	
14	12	286	3	8,58	
	12	58	2	1,16	
15	12	118	3	3,54	
		Razem	m	310,60	
		Dół płyty			
16	12	705	2	14,10	
	12	645	2	12,90	
17	12	701	2	14,02	
	12	643	2	12,86	
18	12	694	2	13,88	
	12	640	2	12,80	
19	12	683	4	27,32	
20	12	668	4	26,72	

21	12	649	4	25,96	
22	12	626	4	25,04	
23	12	597	4	23,88	
24	12	563	4	22,52	
25	12	521	4	20,84	
26	12	471	4	18,84	
27	12	408	4	16,32	
28	12	326	3	9,78	
	12	76	2	1,52	
29	12	204	3	6,12	
	12	37	2	0,74	
		Razem	m	305,30	
30	12	3x600 +489=2289	5	114,45	
31	12	275	5	13,75	
32	12	163	80	130,40	
33	16	328	42		137,76
		Razem	m	258,60	137,76
		Ogółem	m	874,50	137,76
		Ciężar j. kg/m		0,888	1,58
		Ciężar kg		776,56	217,66
		Ogółem kg		994,22	

2 zbiorniki 2 x 994,22 = 1988,43 kg

Uwagi

Pręty obwodowe nr 30 łączone na 3 zakłady

Pręty nr 32 - rozstaw po obwodzie co 30 cm

Pręty nr 33 - pręty dystansowe

Obliczenia statyczne / wyniki/

Poz.1.0. Zbiornik wody pitnej V =210 m³

Lokalizacja w I strefie wiatrowej

Lokalizacja w II strefie śniegowej

Głębokość przemarzania h = 1.0 m

Kategoria terenu B

Normy:

PN-80/B-02010/Az1/Z1-1 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie śniegiem.

PN-B-02011:1977/Az1:2009/Z1-3 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem.

PN-B-03264: 2002/Ap1:2004Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone . Obliczenia statyczne i projektowanie

PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli.

Dane charakterystyczne 1 - go zbiornika / dane dostarczone przez projektanta zbiornika/:

- pojemność 210,0 m³
- średnica nominalna 7000 mm
- średnica zewnętrzna/ z izolacją/ 7240 mm

- wysokość całkowita 7300 mm
 - wysokość płaszcza 6300 mm
 - ciężar zbiornika pustego 13000 kg
 - ciężar zbiornika pełnego 215000 kg
 - średnica fundamentu 7200 mm
- Wysokość zbiornika nad poziomem terenu $h = 7,80$ m

Oddziaływanie zbiornika na grunt:

Obliczenia przeprowadzono dla dwóch przypadków:

1. Woda gruntowa w poziomie posadowienia

I stan obciążeń- zbiornik pusty + wiatr - I strefa

$$\begin{aligned} H_k &= 24,99 \text{ kN} & H_d &= 37,48 \text{ kN} \\ V_k &= 1350,70 \text{ kN} & V_d &= 1485,80 \text{ kN} \\ M_{wd} &= 181,80 \text{ kNm} & M_{ud} &= 5348,90 \text{ kNm} \\ q_r &= 40,76 \text{ kPa} \\ &32,38 \text{ kPa} \end{aligned}$$

II stan obciążeń -zbiornik pełny+ wiatr + śnieg -IIstrefa

$$\begin{aligned} H_k &= 24,99 \text{ kN} & H_d &= 37,48 \text{ kN} \\ V_k &= 3410,20 \text{ kN} & V_d &= 3767,02 \text{ kN} \\ q_r &= 96,95 \text{ kPa} \\ &88,59 \text{ kPa} \end{aligned}$$

2. Woda gruntowa w poziomie + 0,50 m nad poziomem posadowienia

I stan obciążeń- zbiornik pusty + wiatr - I strefa

$$\begin{aligned} H_k &= 24,99 \text{ kN} & H_d &= 37,48 \text{ kN} \\ V_k &= 1786,8 \text{ kN} & V_d &= 1922,03 \text{ kN} \\ M_{wd} &= 181,80 \text{ kNm} & M_{ud} &= 6919,31 \text{ kNm} \\ q_r &= 51,58 \text{ kPa} \\ &43,15 \text{ kPa} \end{aligned}$$

II stan obciążeń -zbiornik pełny + wiatr + śnieg -IIstrefa

$$\begin{aligned} H_k &= 24,99 \text{ kN} & H_d &= 37,48 \text{ kN} \\ V_k &= 3206,80 \text{ kN} & V_d &= 3543,28 \text{ kN} \\ q_r &= 91,46 \text{ kPa} \\ &83,08 \text{ kPa} \end{aligned}$$

Nośność gruntu

Rodzaj gruntu:

Piasek drobny żółtoszary	4,0 m /nawodniony/
Piasek drobny szary średnio zagęszczony	5,0 m nawodniony/
Piaski pylaste	3,0 m /nawodnione/

Przyjęto parametry warstw podłoża

gęstość objętościowa $\rho(n)$	9,00	10,00	9,00 kN/m ³
kąt tarcia wewnętrznego $\phi_u(r)$	26,93°	29,14 °	26,93 °
ID	0,40	0,40	0,40
Szerokość stopy $1,77 \times R$		B = 6,372 m	
Długość stopy $1,77 \times R$		L = 6,372 m	

1.Woda gruntowa w poziomie spodu fundamentu

Nośność pionowa podłoża

$$N_r = 3767,00 \text{ kN} < m Q_f N = 0,81 \times 30550,30 = 24745,70 \text{ kN}$$

Osiadanie

$$s = 0,45 \text{ cm} < 5 \text{ cm}$$

2.Woda gruntowa 0,50m powyżej poziomu spodu fundamentu

Nośność pionowa podłoża

$$N_r = 3543,28 \text{ kN} < mQ_{fN} = 0,81 \times 24787,4 = 20077,80 \text{ kN}$$

Osiadanie

$$s = 0,42 \text{ cm} < 5 \text{ cm}$$

Płyta fundamentowa

Beton C20/25

Stal A-IIIIN RB500

$h = 120 \text{ cm}$

Moment działający na górę płyty /przy pustym zbiorniku/ $M = 32,28 \text{ kNm}$

Przyjęto konstrukcyjnie płytę betonową zbrojoną górą i dołem siatkami z prętów Ø12 A-IIIIN RB500 w rozstawie co 25 cm. Pręty montażowe /kobyłki/ Ø 16. Przy powierzchniach bocznych zbrojenie poziome i pionowe Ø 12 RB500 w rozstawie co ok. 30 cm.

2.8.3. Roboty wykończeniowe przy istniejących zbiornikach wyrównawczych

Dolna część istniejących zbiorników wyrównawczych została obmurowana i otynkowana tynkiem cementowym / dane z projektu pierwotnego/. Tynk zbiornika w kolorze stalowym jest w dobrym stanie technicznym, tynk zbiornika w kolorze ciemnym jest popękany i widoczne są na nim ślady wilgoci. Namoknięte i zarysowane części tynku należy odkuć, podłoże wysuszyć. Na części zarysowane nałożyć siatkę tynkarską. Uzupełnić tynk i pomalować na kolor biały otynkowane części obu zbiorników.

2.8.4. Lokalizacja zamykanego pojemnika na odpady

W miejscu lokalizacji zamykanego pojemnika na odpady utwardzić teren poprzez wyłożenie go betonową kostką o grubości 6 cm na podsypce cementowo-piaskowej 4 cm. Spadek 1,5 %. Kształt utwardzenia według projektu zagospodarowania terenu. Obramowanie z krawężników 6x20 cm.

2.9. Budynek SUW – roboty budowlane

Budynek Stacji jest w dobrym stanie technicznym. Uzgodnione z Inwestorem roboty w budynku, oprócz robót technologicznych, polegać będą na:

1. wymianie okna hali, sąsiadującego z bramą hali technologicznej. Wymieniane okno zastąpić drewnianym oknem typowym O14. Uzupełnić tynk wykruszony przy demontażu okna istniejącego, wymienić parapet zewnętrzny. Ościeża pomalować.

2. zamontowaniu w ścianie zewnętrznej dyspozytorni wentylatora ściennego o średnicy 100 mm. Typ wentylatora wg projektu technologicznego.

Otwór do montażu wentylatora wykonać u góry ściany, pod wieńcem, z zachowaniem odstępu do zamontowania płytki czołowej wentylatora. Na zewnątrz przewód zakończyć czerpnią/wyrzutnią z siatką.

3. zainstalowaniu balustrady ochronnej na schodach prowadzących z hali technologicznej do pompowni. Balustradę wykonać w warsztacie i gotową montować w pompowni.

Elementy :

Słupki - z profili stalowych zamkniętych 40x40/2 mm - szt.2

Poręcz - z profili stalowych zamkniętych 40x40/2 mm - szt.1

Poprzeczki pomiędzy słupkami - z profili stalowych zamkniętych 15x15/1,5 mm - szt.2

Elementy mocujące słupki do boku schodów – szt.2

Zaślepka wypukła końcówki balustrady – szt.1

Element mocujący poręcz do ściany prostopadłej- szt.1

Barierkę wykonać z profili stalowych ocynkowanych i pomalowanych proszkowo na kolor niebieski. Słupki w rozstawie 75 cm mocować do boku betonowej konstrukcji schodów / dystans od konstrukcji- 50 mm/, a końcówkę poręczy do ściany przy wejściu do pompowni.

Wysokość barierki 110 cm liczona od linii biegu schodów. Poręcz przy wejściu na długości 25 cm równoległa do pierwszego stopnia. Poprzeczki na wysokości 15 i 60 cm od biegu schodów. Uchwyty mocowane do boku schodów za pomocą nagwintowanych kotew wklejanych o średnicy 10 mm. / po minimum dwie kotwy na słupek; w rozstawie 10 cm/. Górny słupek mocowany w odległości 12 cm od ściany. Płytki mocujące - typowe wg dobranego producenta / np. 130x150mm z dwiema obejmami do mocowania słupka/.

Całość pomalowana proszkowo na kolor niebieski. Przed zamówieniem balustrady sprawdzić wymiary schodów.

4. przywróceniu do stanu pierwotnego elementów budynku naruszonych w trakcie robót instalacyjnych i montażowych, w szczególności elementów posadzki. Według projektu pierwotnego posadzkę stanowi: gres – 2 cm, gładź cementowa – 2 cm, podłoże betonowe – 15 cm na podsypce z żużla (przy ścianach zewnętrznych) – 20 cm i podsypce piaskowej w środku hali. Ponadto należy wymienić zniszczone w trakcie wieloletniej eksploatacji pojedyncze płytki gresowe w pompowni oraz hali technologicznej.

Istniejące materiały wykończeniowe posadzek określono na rys. Nr 2 i 3. Ściany w chlorowni i wc do wysokości 2,10 m wyłożona są glazurą, powyżej

pomalowane są farbą wapienno-emulsyjną. Ściany w hali technologicznej i pompowni do wysokości 2,05 pokryte są lamperią olejną, powyżej farbą wapienno-emulsyjną.

Wysokość pomieszczeń w budynku wynosi od 2,50 m do 4,85 m.

Zestawienie stolarki

Symbol	014
Schemat	Okno typowe, jednodzielne uchylno - rozwierane
So	865
Ho	1135
Uwagi.	Okno drewniane, szt.1.

2.10. Pompownia II°

Istniejąca pompownia II°

Istniejący zestaw pompowo-hydroforowy typ:

ZH-6*ICL 18.40/4.0kW+ 1*LP80-125/133/4.0 kW

składa się z sekcji bytowo-gospodarczej tłoczącej wodę do sieci wodociągowej tj. z sześciu pomp ICL 18.40/4.0kW, które przy wysokości podnoszenia $H = 40$ m mogą uzyskać wydajność 90 m³/h, a przy $H = 50$ m wydajność 60 m³/h oraz pompy służącej do płukania filtrów LP80-125/133/4.0 kW. Istniejący zestaw popowo-hydroforowy jest sprawny.

Ze względu na wycofanie z produkcji, ponad 10 lat temu, pomp ICL typoszerogu 18.40/4.0kW oraz ich znaczne zużycie proponuje się wymienić cały zestaw na nowy z orurowaniem ze stali nierdzewnej, wraz z pompą płuczną

Projektowana pompownia II

Dane do obliczeń:

- * niezbędna wydajność pompowni – 93,5 ÷ 125 m³/h.
- * rzędna posadzki stacji wodociągowej – 99,37 m,
- * rzędna zwierciadła wody w zbiornikach – 105,5 m.

Rzędne linii ciśnień przy P przyjęto na podstawie istniejącej eksploatacji tj. wg wskazań na manometrze tłoczenia do sieci wodociągowej:

- * $P =$ przyjęto - 0.45 MPa,

Wysokość podnoszenia pomp:

- * $H_{t\max} = 99,4 + 45,0 - 105,5 = 38,9$ m, dla $Q =$ powyżej 93,5 m³/h.

Dla powyższych danych dobrano wielofunkcyjny zestaw pompowo-hydroforowy typu:

* ZH-ICL/M 5.25.3B /5.5kW

z pionowymi wielostopniowymi pompami wirowymi typu ICL - dla potrzeb bytowo – gospodarczych.

Wydajność zestawu bez pompy awaryjnej wyniesie:

$Q_{max} = 120.0 \text{ m}^3/\text{h}$ przy $H = 41.0 \text{ m}$ lub $Q_{max} = 90.0 \text{ m}^3/\text{h}$ przy $H = 50.0 \text{ m}$.

Na jednej ramie zaprojektowanego zestawu pompowo-hydroforowego zostanie zamontowany dodatkowy zestaw z jednostopniową pionową pompę pionową typu TP - do płukania filtrów t.j. TP100-200/2/5.5kW, jak w punkcie 2.6.4.

Kolektor ssący i tłoczny ze stali kwasoodpornej o średnicy DN 200, zew. 219,1. Wszystkie elementy pompowni tj. rama, orurowanie, zawory przelotowe i zwrotne, manometry zaprojektowano ze stali kwasoodpornej.

Zestaw pompowo-hydroforowy będzie wyposażony w przetwornicę częstotliwości regulującą obroty pompy dające możliwość łagodnego rozruchu agregatu pompowego i zmniejszenia zużycie prądu. Sterownik jeden raz na dobę będzie dobierał pompę awaryjną.

Pracą pomp bytowo-gospodarczych steruje i ich pracę reguluje mikroprocesorowy sterownik. Sekcja II (pompa płuczna) sterowana będzie sterownikiem w wykonaniu specjalnym sterującym całym procesem automatyki i znajdującym się w rozdzielni technologicznej stacji.

Dodatkowo dla zabezpieczenia zestawu hydroforowego przed pracą na “sucho” zastosowano w zbiornikach pływakowe regulatory i sygnalizatory poziomu cieczy MAC-3.

Pompa do płukania - włączana automatycznie. Średnica króćca tłoczego, zaworu zwrotnego i przepustnicy pompy TP - DN 100.

Pompa płuczna będzie zamontowana na jednej ramie zestawu hydroforowego pomp II°.

Orurowanie zestawu oraz ramę wsporczą wykonać ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1.

Sterowanie pracą zestawu hydroforowo-pompowego

Pracą sekcji gospodarczej sterować będzie sterownik.

Sterownik spełnia następujące funkcje:

- utrzymuje zadaną wartość ciśnienia w kolektorze tłocznym zestawu przez odpowiednie załączanie pomp w zależności od poboru wody

- pozwala na podłączenie przetworników różnorodnych wielkości fizycznych, utrzymuje zadaną wartość ciśnienia (przedziału ciśnień) w fizycznych, co umożliwia regulację na podstawie takich parametrów, jak przepływ, poziom, temperatura itp.
- umożliwia włączanie/wyłączanie pomp w takiej kolejności, że włączana/wyłączana jest zawsze ta pompa, dla której czas postoju/pracy jest najdłuższy. Taki sposób sterowania powoduje wydłużenie cykli pracy pomp oraz równomierne ich zużywanie (łącznie z pompą rezerwową);
- uniemożliwia jednoczesne włączenie więcej niż jednej pompy, przesuwając w czasie rozruchy poszczególnych pomp;
- blokuje możliwość natychmiastowego włączenia/wyłączenia pompy po wyłączeniu/włączeniu poprzedniej, przez co uniemożliwia pulsacyjną pracę urządzenia w przypadku gwałtownych zmian poboru wody;
- pozwala na ograniczenie (np. ze względów energetycznych) maksymalnej liczby pomp pracujących jednocześnie;
- zabezpiecza zestaw przed suchobiegiem, wyłączając kolejno poszczególne pompy zestawu przy spadku ciśnienia na ssaniu poniżej wartości zadanej (dla zestawów z bezpośrednim podłączeniem do wodociągu) lub w przypadku, gdy poziom wody w zbiorniku obniży się poniżej wartości zadanej;
- wyłącza pompy w przypadku przekroczenia dopuszczalnego ciśnienia w kolektorze tłocznym;
- umożliwia wyłączenie pomp pomocniczych w przypadku, gdy różnica ciśnień w kolektorze tłocznym i ssawnym przekracza ich maksymalną wysokość podnoszenia (co zabezpiecza je przed pracą z zerową wydajnością);
- pozwala na zablokowanie pracy pomp po przekroczeniu zaprogramowanego czasu (np. w celu uniknięcia niekontrolowanego wypływu wody z uszkodzonej instalacji);
- w czasie małych poborów wody (gdy pracuje jedna pompa) umożliwia przełączanie pomp, zapewniając ich optymalne wykorzystanie;
- pozwala na wyłączenie jednej pompy, gdy przez zaprogramowany czas nie zmieniła się liczba pracujących pomp, a ciśnienie tłoczenia znajduje się pomiędzy zadaną wartością minimalną i maksymalną;
- umożliwia współpracę z modemem radiowym, co pozwala na przesyłanie sygnałów drogą radiową (opcja stosowana np. przy napełnianiu zbiorników

terenowych z dużej odległości lub przesyła danych do oddalonego punktu nadzoru);

- umożliwia dopasowanie układu do charakterystyki rurociągu tłocznego poprzez dyskretne zmiany ciśnienia, w zależności od liczby włączonych pomp;
- w przypadku dodatkowego wyposażenia w przepływomierz z nadajnikiem – umożliwia dopasowanie układu do charakterystyki rurociągu poprzez uzależnienie ciśnienia na wyjściu z pompowni od przepływu;
- umożliwia automatyczną zmianę parametrów pracy zestawu w zadanych przedziałach czasowych (porach doby);
- w zależności od wyposażenia zestawu w elementy pomiarowe umożliwia odczyt aktualnych parametrów eksploatacyjnych systemu pompowego (ciśnienie, temperatura, przepływ, pobór mocy itp.);
- umożliwia odczyt podstawowych nastaw sterownika oraz ostatnich 20 komunikatów zapamiętanych przez sterownik bez konieczności wykorzystania dodatkowego sprzętu;
- umożliwia współpracę z zewnętrznym komputerem, co pozwala na pełną wizualizację procesu sterowania, monitorowanie oraz zmianę parametrów pracy urządzenia z zewnątrz.

Zastosowanie przetwornicy częstotliwości daje dodatkowo możliwość łagodnego rozruchu pomp, co przyczynia się do zmniejszenia uderzeń hydraulicznych i elektrycznych w układzie.

W przypadku awarii przetwornicy, sterownik automatycznie przejdzie w tryb pracy progowo – czasowej.

Sterownik mikroprocesorowy w obudowie modułowej składa się z modułu klawiatury i wyświetlacza montowanego na drzwiach rozdzielni zestawu oraz modułu regulatora montowanego na płycie aparatuwej wewnątrz rozdzielni.

2.11. Armatura kontrolno-pomiarowa, sygnalizacyjna i sterownicza

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

Pompy głębinowe I°

- a) sterowanie pomp – sondy hydrostatyczne zamontowane w komorach zbiornika wyrównawczego. Rzędne montażu sond podano na rysunku zbiornika wyrównawczego,

- b) pomiar ilości wody pobieranej ze studni przy pomocy wodomierzy typu MW-NKO DN 100, z czujnikiem przepływu i przetwornikiem sygnału, ze studni Nr 1 i Nr 3 oraz planowanej do wykonania studni Nr 2a, które będą zamontowane w budynku SUW,
- c) pomiar ciśnienia na rurociągu tłocznym w budynku SUW - manometr istniejący,
- d) zabezpieczenie pomp przed pracą na "sucho" – sondy hydrostatyczne w studniach oraz elektroniczne przekaźniki nadprądowe poboru prądu,
- e) 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 istniejących,
- b) Zaprojektowano wymianę istniejących zaworów odpowietrzających filtrów ciśnieniowych - zastosowano zawory odpowietrzające typu 1.12 G 3/4" wraz z rurociągiem do skrzyni pomiarowej – 4 kpl.

Chlorownia

- a) sterowanie pracą istniejącego chloratora sprzężone z pracą pompowni I^o,
- b) ilość wtłaczanego do przewodu wodociągowego podchlorynu sodu winna być ustalana laboratoryjnie i regulowana zgodnie z instrukcją chloratora,
- c) sygnalizacja pracy chloratora - optyczna.

Zbiornik wyrównawczy

- a) dopływ wody do zbiorników jest regulowany sondą hydrostatyczną, która steruje pracą pomp głębinowych,
- b) poziom wody poniżej poziomu pożarowego jest sygnalizowany w rozdzielni w stacji wodociągowej.

Pompownia II^o

- a) pompownia II^o jest wyposażona fabrycznie w mikroprocesorowy sterownik. Pompownia pracuje w zakresie ciśnień $P_{\min} = 0.43 \text{ MPa}$, $P_{\max} = 0.45 \text{ MPa}$,
- b) pomiar ciśnienia - ciśnieniomierze zamontowane w zestawie hydroforowym,
- c) zabezpieczenie pomp przed pracą na "sucho" – zastosowano w zbiornikach pływakowe regulatory i sygnalizator wibracyjny poziomu cieczy zamontowany na kolektorze ssawnym,
- d) sygnalizacja pracy pomp - optyczna przy pomocy wskaźników umieszczonych w szafie sterowniczej,

- e) pomiar ciśnienia na wyjściu ze stacji wodociągowej - manometr M100-R/0-1.0/1.6,
- f) pomiar ilości wody podawanej do sieci wodociągowej – przepływomierz DN 150 z czujnikiem przepływu i przetwornikiem sygnału.

2.12. Armatura i rurociągi technologiczne

Zaprojektowano nowe rurociągi z armaturą w pomieszczeniu pompowni II° oraz częściowo nowe rurociągi z armaturą w hali technologicznej (rurociągi ze studni głębinowych w stronę aeratorów oraz rurociąg sprężonego powietrza z dmuchawy)

Przewody technologiczne w stacji zaprojektowano:

- * dla średnic powyżej 50 mm - stal nierdzewna gat. X5CrNi 18-10 wg. PN-EN 100881 w tym: DN100 śr.zew. 114,3 mm, DN150 śr.zew. 168,3 mm, DN200 śr.zew. 219,1 mm,.
- * przewody sprężonego powietrza DN 50 stal nierdzewna gat. X5CrNi 18-10 wg. PN-EN 100881 w tym: DN50 śr.zew. 60,3 mm.

Zestawienie nowej armatury przedstawiono na rys. Nr 3. Przepustnice na istniejących rurociągach w hali technologicznej należy wymienić na nowe. Na istniejącym rurociągu płucznym DN 150 w hali technologicznej zamontować wodomierz DN 150.

Przewody technologiczne wodne w budynku zaprojektowano:

Rurociąg	Nateżenie przepływu	Średnica nominalna	Średnica zewn.	Prędkość
	[m ³ /h]	[mm]	[mm]	[m/s]
Rurociąg wody surowej od wejścia do stacji ze studni SW-1 i SW-2a	35,5	100	114,3	1,03
Rurociąg wody surowej od wejścia do stacji za studni SW-3	20,5	100	114,3	0,55
Rurociąg wody surowej – połączenie rurociągów	56,0	150	168,3	0,71
Rurociąg tłoczący wodę do sieci wodociągowej	93,5	200	219,1	0,71
Rurociąg wody płucznej	83,0	100	114,3	2,41
	83,0	150	168,3	1,09

Rurociągi zewnętrzne na terenie działki SUW zaprojektowano z rur PVC Dz 200 oraz PE Dz 110, Dz 160 i Dz 225.

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

Technologia montażu zestawów technologicznych

Wszystkie moduły, zestawy funkcyjne i orurowanie są montowane w warunkach stabilnej produkcji na halach produkcyjnych. Na obiekt dostarczane są gotowe zestawy funkcyjne wraz z kompletem rurociągów, armaturą i wyposażeniem przynależnym. Montaż wyposażenia na obiekcie ogranicza się do posadowienia gotowych urządzeń i połączenia ich za pomocą dostarczonych w komplecie materiałów montażowych. Czynności te odbywają się pod nadzorem producenta. Wraz z urządzeniami technologicznymi dostarczane są rozdzielnie zasilająco-sterujące. Rozdzielnie sterują pracą stacji jak również czuwają nad prawidłowym przebiegiem procesów uzdatniania wody.

Po okablowaniu SUW przez wykonawcę, rozruchu stacji dokonuje serwis producenta zestawów funkcyjnych jednocześnie prowadząc szkolenie osób przejmujących ją do eksploatacji. Po rozruchu cały ciąg technologiczny objęty jest gwarancją producenta. Producent urządzeń zapewnia serwis gwarancyjny i pogwarancyjny dla wszystkich urządzeń technologicznych.

Prefabrykacja orurowania dmuchawy i zestawu pompowego realizowana będzie w warunkach stabilnej produkcji na hali.

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 wyżej przyjętego rozwiązania) przy wykonywaniu rozgałęzień rur należy zastosować technologię wyciągania szyjek metodą obróbki plastycznej.

Połączenia realizować za pomocą zamkniętych głowic do spawania orbitalnego, powszechnie stosowanych 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.

2.13. Automatyka SUW

Sterowanie pracą stacji.

Projektowana stacja uzdatniania wody pracować ma automatycznie.

Pracą pomp pierwszego stopnia sterują sygnalizatory poziomu zawieszone w zbiorniku wyrównawczym. Z pracą tych pomp zintegrowane jest sterowanie zaworem elektromagnetycznym w rozdzielni pneumatycznej. W przypadku braku pracy pomp głębinowych zawór elektromagnetyczny zostaje zamknięty odcinając dopływ sprężonego powietrza do zestawu aeracji.

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

Praca stacji w trybie uzdatniania wody

Na podstawie sygnałów z sondy hydrostatycznej dokonywane jest napełnianie zbiornika retencyjnego pompami głębinowymi. Tłoczą one wodę ze studni głębinowych do budynku stacji i poprzez aeratory, zestawy filtracyjne do zbiornika retencyjnego.

Sondy hydrostatyczne w zbiorniku retencyjnym odpowiedzialne za załączenie (bądź wyłączenie) pomp głębinowych. Podczas pracy pomp głębinowych dokonywany jest pomiar ilości przepompowanej wody.

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 wodociągową. Zestaw hydroforowy jest zabezpieczony przed suchobiegiem pływakiem zawieszonym w zbiorniku wyrównawczym oraz czujnikiem wibracyjnym.

Praca w trybie płukania

Proces płukania filtrów będzie realizowany ręcznie w zakresie: wzruszenia złoża filtracyjnego powietrzem za pomocą dmuchawy, płukania filtrów wodą, stabilizacja złoża. Płukanie filtrów należy rozpocząć przy maksymalnym poziomie wody w zbiornikach wyrównawczych. Filtry są płukane pojedynczo od nr 1 do nr 4.

2.14. Pomiar wody przesyłanej do sieci wodociągowej

Do pomiaru wody przesyłanej do zewnętrznej sieci wodociągowej zaprojektowano przepływomierz typu Magflo DN 150.

3. Instalacje sanitarne

3.1. Ogrzewanie stacji wodociągowej

Wieloletnia praktyka wykazuje, że budynki SUW zaprojektowane o współczynniku U mniejszym od wymaganego dla budynków produkcyjnych i przy dozorze 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. Moc i rozmieszczenie grzejników zostaną określone w projekcie budowlanym – branża elektryczna.

3.2. Instalacje i rurociągi wod. - kan.

Instalacje wewnętrzne

W budynku przewiduje się pozostawić istniejącą instalację wodociągową i kanalizację sanitarną.

Projektowaną instalację wodną z rur PCV-U lub PE DN 15 mm długości L=3 m należy włączyć w istniejącą instalację w pomieszczeniu pompowni II°.

Przy umywalkach w pomieszczeniu wc oraz w chlorowni należy zamontować elektryczne podgrzewacze przepływowe wody.

Rurociągi wodociągowe zewnętrzne międzyobiektowe

Rurociągi zewnętrzne wykonywać z PE PN10 SDR 17, w tym:

- * rurociągi tłoczne pomiędzy studnią Nr 1, Nr 2a i Nr 3, a budynkiem SUW z rur PE Dz 110 L=10 m,
- * rurociągi wody czystej pomiędzy budynkiem SUW i zbiornikami wyrównawczymi z rur PE Dz 160 L= 38 m, PE Dz 225 L= 28 m uzbrojone w zasuwy kołnierzowe DN 150 szt.2 i DN 200 szt.2 z obudowami i skrzynkami ulicznymi,
- * na działce SUW, na istniejącej sieci wodociągowej zamontować hydrant DN 80 z zasuwą DN 80 z obudową i skrzynką uliczną.

Rurociągi wodociągowe układać na głębokości minimum 1,7 m.

Kanalizacja zewnętrzna

Spust i przelew wody ze zbiorników wyrównawczych projektuje się odprowadzić grawitacyjnie rurociągiem PVC 200 L= 28 m do istniejącego rurociągu kanalizacyjnego PVC 250. Rurociągi uzbrojone w zasuwy kołnierzowe DN 200 szt.2 z obudowami i skrzynkami ulicznymi oraz w studzienki kanalizacyjne

ø 425 szt. 2 składające się z kinety PP, rury karbowanej PP, ruru teleskopowej z uszczelką i włazu żeliwnego B125.

Rozwiązania projektowe instalacji wodociągowej i kanalizacyjnej wewnętrznej i zewnętrznej zawiera część graficzna projektu.

Sieć wodociągowa ze stacji uzdatniania wody

Do dalszej eksploatacji wykorzystuje się istniejącą sieć wodociągową wychodzącą z SUW tj. PVC Dz 225.

Roboty ziemne

Rurociągi z rur PCV i PE należy układać na podłożu wzmocnionym, które winna stanowić zagęszczona ława piaskowa o grubości 10 cm. Do wykonania ławy należy stosować piasek grubo-, średnio- lub drobnoziarnisty, mieszany, bez frakcji pylastych o wielkości ziaren do 20 mm.

Po zmontowaniu kanalizacji należy wykonać obsypkę rur gruntem mineralnym (piasek, żwir) do wysokości po zagęszczeniu co najmniej 15 cm ponad wierzch rury. Jako obsypkę można wykorzystać grunt rodzimy, pod warunkiem, że maksymalna wielkość cząstek nie przekracza 6 cm. Obsypkę należy wykonywać warstwami, każdą warstwę zagęszczając. Maksymalna grubość warstw obsypki nie powinna być większa niż 10÷15 cm przy zagęszczaniu ręcznym i w zależności od rodzaju sprzętu 20÷30 cm przy zagęszczaniu mechanicznym.

Do wypełnienia wykopu nad strefą ochronną można przystąpić po dokonaniu kontroli stopnia zagęszczenia obsypki. Do zasypki wykopów można wykorzystać grunt rodzimy pod warunkiem, że maksymalna wielkość cząstek nie przekracza 6 cm. Zasypkę należy wykonywać warstwami o grubości 20 cm, z jednoczesnym jej zagęszczeniem.

Jeśli wystąpi taka konieczność odwodnienia wykopów, należy je odwadniać za pomocą pomp spalinowych lub igłofiltrów.

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

3.3. Wentylacja

W budynku przewiduje się pozostawić istniejące instalacje wentylacyjne.

W chlorowni zapewniona jest istniejąca wentylacja naturalna oraz mechaniczna. Wentylacja naturalna zapewnia 3 wymiany powietrza na godzinę, nawiew przez nawietrznik podokienny w ścianie zewnętrznej pomieszczenia, wywiew przez kanał wentylacyjny 14x14 cm wykonany w ścianie pomieszczenia. Wentylacja mechaniczna zapewnia 5 wymian powietrza na godzinę przy nawiewie

przez nawietrznik podokienny w ścianie zewnętrznej pomieszczenia lub 20 wymian powietrza na godzinę przy nawiewie przez otwarte drzwi wejściowe. Wywiew zapewnia istniejący wentylator dachowy typu WD-16 wydajności 450 m³/h, poprzez wlot powietrza kanałem 14x14 cm wykonanym w ścianie pomieszczenia. W chlorowni włączanie wentylatora należy zablokować z otwieraniem drzwi w ten sposób, że po otwarciu drzwi automatycznie włącza się wentylator. Wentylator można również włączać ręcznie - włączenie w pomieszczeniu chlorowni oraz na zewnątrz.

W pomieszczeniu wc zapewniona jest wentylacja grawitacyjna poprzez kanał wentylacyjny 14x14 cm. Dodatkowo projektuje się zainstalowanie wentylatora wyciągowego ściennego DN 100 o wydajności ok. 100 m³/h w pomieszczeniu wc. Włączanie wentylatora wyciągowego należy zsynchronizować z włącznikiem oświetlenia.

Istniejącą wentylację w pomieszczeniach zaznaczono na rys nr 2 i Nr 3. Dodatkowo projektuje się zainstalowanie wentylatora ściennego DN 100 o wydajności ok. 100 m³/h w pomieszczeniu dyspozytorni.

Do osuszania powietrza w hali technologicznej proponuje się zastosować 2 osuszacze typu QDB-200 o wydajności 800 m³/h, w tym jeden awaryjny. Osuszacz winien być wyposażony dodatkowo w higrostat. Odprowadzenie wody z osuszacza przewodem do kanalizacji.

4. Warunki wykonywania robót

Roboty budowlano – montażowe przy rozbudowie SUW będą utrudnione ze względu na wykonywanie robót budowlanych przy jednoczesnym dostarczaniu wody do sieci wodociągowej. Przewiduje się, że wystąpią krótkotrwałe przerwy w dostawie wody związane z robotami budowlanymi i technologicznymi. Przerwy w dostawie wody do sieci wodociągowej nie powinny być dłuższe niż 2 godzin na dobę i trwać nie dłużej niż 4 dni.

Koszt powyższych prac i utrudnień określa się szacunkowo na kwotę około 8000,- zł netto.

Aby umożliwić ciągłą dostawę wody z SUW do sieci wodociągowej wybrany Wykonawca prac winien opracować i przedstawić Inwestorowi harmonogram rozbudowy i budowy przedsięwzięcia inwestycyjnego.

Wodociąg zaopatrywany w wodę ze stacji w Gnatach połączony jest z wodociągami w zaopatrywanych w wodę ze stacji wodociągowych w Lelisie i w Olszewce. Istnieje możliwość tymczasowego zaopatrzenia w wodę odbiorców

zaopatrywany w wodę ze stacji w Gnatach z 2 pozostałych stacji. Możliwości te mają jednak ograniczony zakres z powodu małych średnic rurociągów, którymi łączą się wodociągi.

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 (Dz.U.1994 Nr 89 poz. 414, z późn. zm.)
2. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. - o wyrobach budowlanych (Dz.U.2014 Nr 92 poz. 881, z późn. zm.)
3. Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. - o ochronie przeciwpożarowej (Dz.U.1991 Nr 81, poz. 351, z późn. zm.)
4. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska (Dz.U.2001 Nr 62, poz. 627 z późn. zm.)
5. Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. - o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków (Dz.U.2001 Nr 72, poz.747, z późn. zm.)

Rozporządzenia

1. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26 września 1997 r. - w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U.1997 Nr 129, poz. 844, z późn. zm.).
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. - w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U.2003 Nr 47, poz.401, z późn. zm.).
3. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków (Dz.U.1993 Nr 96, poz. 438).
4. 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.2003 Nr 120, poz.1126).
5. 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 (Dz.U.1994 Nr 21, poz.73).

6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.2002 Nr 75, poz.690, z późn. zm.).
7. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 7.12.2017 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U.2017 poz. 2297).
8. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zabezpieczenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz.U.2009 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 kaalizację.
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. Przeciwpożarowe 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.

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, a materiały lub wyroby stosowane w procesie uzdatniania wody powinny uzyskać ocenę higieniczną powiatowego inspektora sanitarnego, według 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.

5. Zapotrzebowanie na energię elektryczną

Wykaz zainstalowanych i projektowanych urządzeń:

– Studnia Nr 1 – pompa SP 30-4/4.0 kW	- 4,0 kW
– Studnia Nr 3 – pompa SP 30-3/3.0 kW	- 3,0 kW
– Zestaw hydroforowy ZH-ICL/M 5.25.3B/5.5kW	- 27,5 kW
– Pompa płuczna TP100-200/2/5.5kW	- 5,5 kW
– Sprężarka - istniejąca	- 4,0 kW
– Sprężarka projektowana	- 2,4 kW
– Dmuchawa	- 4,0 kW
– Chlorator - istniejący	- 0,2 kW
– Wentylator - szt.2	- 0,2 kW
– Podgrzewacz wody - szt.2	- 7,0 kW
– Ogrzewanie	- 8,0 kW
– Osuszacz powietrza QDB-200/1,1kW szt 2	- 2,2 kW
– Oświetlenie - istniejące	- 1,0 kW
– RAZEM – moc zainstalowana	- 66,0 kW

Moc szczytowa $66,0 - (5,5 + 5,5 + 4,0 + 4,0 + 3,0 + 7,0) = 37,0$ kW

6. Uwagi końcowe

Projekt zakłada dalszą eksploatację istniejących terenowych zbiorników wyrównawczych. W takim przypadku należy w pierwszym etapie wybudować jeden nowy zbiornik. Drugi zbiornik wraz z rurociągami, uzbrojeniem i liniami kablowymi należy wykonać po zakończeniu eksploatacji istniejących zbiorników.

Projekt zakłada dalszą eksploatację ciśnieniowych zbiorników filtracyjnych, aeratorów oraz orurowania stacji, które są w dobrym stanie. W późniejszych latach po zużyciu się wymienionych elementów możliwa będzie wymiana istniejących zbiorników oraz montaż nowych rurociągów ze stali nierdzewnej, zastosowanie przepustnic pneumatycznych oraz montaż nowej rozdzielni pneumatycznej w celu zautomatyzowania procesu płukania.

Obecne ujęcie wody, to jest studnie nr 1 i Nr 3 są wystarczające do pokrycia potrzeb wodnych odbiorców wodociągu Gnaty, jednak nie ma

zabezpieczenia awaryjnego w postaci dodatkowej studni. W perspektywie należy opracować dokumentację hydrogeologiczną na odwiert nowej studni w Gnatach. Lokalizację nowej studni oraz jej parametry powinien określić hydrogeolog.

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 zwiększające kosztów inwestycji,
- pozwalają uzyskać zaprojektowany stopień redukcji zanieczyszczeń.

PRACOWNIA PROJEKTOWA
INŻYNIERII ŚRODOWISKA
10-774 Olsztyn, ul. Markiewicza 2
tel. (89) 533 18 37, k. 667 400 538

**7. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA
I OCHRONY ZDROWIA**

Obiekt : Rozbudowa stacji uzdatniania wody w msc. Gnaty gm. Lelis

Adres : Gnaty, gm. Lelis.....

Inwestor : Gmina Lelis

Imię i Nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Opracował: mgr inż. Grzegorz Pokorski	 06/01/OL	

Olsztyn, 15 listopada 2018 r.

7.1. Zakres robót oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów

Zakres robót:

- Wymiana pomp, rurociągów i uzbrojenia w studniach Nr 1 i Nr 3,
- demontaż istniejących urządzeń w budynku SUW,
- montaż nowych urządzeń oraz instalacji sanitarnych i elektrycznych,
- budowa dwóch zbiorników wyrównawczych o pojemności $V_u = 2 \times 210 \text{ m}^3$,
- wykonanie rurociągów międzyobiektowych z rur PVC i PE,
- wykonanie linii kablowych elektrycznych i sterowniczych.

7.2. Elementy mogące stwarzać zagrożenie

- roboty ziemne,
- roboty budowlano-montażowe związane z demontażem i montażem urządzeń i rurociągów technologicznych,
- roboty budowlano-montażowe przy budowie i montażu zbiornika wyrównawczego,
- praca na wysokości,
- roboty elektryczne,
- roboty w pobliżu linii elektrycznych.

7.3. Przewidywane zagrożenia podczas realizacji robót

- roboty ziemne
 - upadek pracownika lub osoby postronnej do wykopu
 - zasypanie pracownika w wykopie
- praca maszyny i urządzenia technicznego
 - 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 rozbiórkowe
 - roboty związane z demontażem urządzeń można rozpocząć po odcięciu zasilania energetycznego
 - 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
- prace związane z i montażem pomp głębinowych i uzbrojenia
 - wpadnięcie pracownika lub osoby postronnej do obudowy studni.
- praca w pobliżu linii energetycznych napowietrznych i podziemnych
 - porażenie pracownika prądem elektrycznym

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

7.4. 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.

7.5. 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,
- przewracanie ścian lub innych części obiektu przez podkopywanie i podcinanie jest zabronione.

8. Załączniki