

Egzemplarz nr 1**„PIO-BUD”
USŁUGI PROJEKTOWO-BUDOWLANE,
NADZÓR BUDOWLANY**

64-800 CHODZIEŻ, RATAJE ul. Skryta 14 , tel. 784563224
e-mail: kleju72@tlen.pl



PROJEKT	„BUDOWA STACJI UZDATNIANIA WODY WRAZ Z MODERNIZACJĄ UJĘĆ WODY W BIAŁOŚLIWIU”
STADIUM	SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH
BRANŻA	Sanitarna – Kat. Obiektu budowlanego XXVI, XXX
OBIEKT	„BUDOWA STACJI UZDATNIANIA WODY WRAZ Z MODERNIZACJĄ UJĘĆ WODY W BIAŁOŚLIWIU”
NR DZIAŁKI (IDENTYFIKATOR)	Nr jednostki ewidencyjnej: Białosławie 301902_2 Nr obrębu: Białosławie 0001 301902_2.0001.440; 301902_2.0001.1465; 301902_2.0001.441;
INWESTOR	Gmina Białosławie
ADRES	ul. Księdza Kordeckiego 1, 89-340 Białosławie

OSOBY OPRACOWUJĄCE PROJEKT	DATA, PODPIS, PIECZĘĆ
PROJEKTANT - BRANŻA SANITARNA mgr inż. Piotr Kledzik – uprawnienia do kierowania, nadzorowania i projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjno-inżynierskiej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych nr uprawnień 7132/8/W/2000; WKP/0269/POOS/04	
SPRAWDZAJĄCY - BRANŻA SANITARNA mgr inż. Cezary Świąt – uprawnienia do kierowania, nadzorowania i projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjno-inżynierskiej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych nr uprawnień WKP/0283/POWS/04	

CHODZIEŻ 10.04.2022

SPIS TREŚCI

1.	<u>WSTĘP</u>	
1.1.	<u>Przedmiot specyfikacji technicznej</u>	3
1.2.	<u>Zakres stosowania specyfikacji technicznej</u>	4
1.3.	<u>Zakres robót objętych specyfikacją techniczną</u>	4
1.4.	<u>Określenia podstawowe</u>	4
2.	<u>MATERIAŁY</u>	4
2.1.	<u>Rodzaje materiałów</u>	4
3.	<u>SPRZĘT</u>	5
3.1.	<u>Sprzęt pomiarowy</u>	5
3.2.	<u>Sprzęt do usuwania warstwy humusu</u>	5
3.3.	<u>Sprzęt do robót rozbiórkowych i wycinki drzew</u>	5
4.	<u>TRANSPORT</u>	5
4.1.	<u>Transport sprzętu i materiałów</u>	5
4.2.	<u>Transport humusu i darniny</u>	5
4.3.	<u>Transport materiałów z rozbiórki</u>	6
5.	<u>WYKONANIE ROBÓT</u>	6
5.1.	<u>Ogólne zasady wykonywania robót przygotowawczych</u>	6
5.2.	<u>Zasady wykonywania prac pomiarowych</u>	6
5.3.	<u>Zdjęcie warstwy humusu</u>	7
5.4.	<u>Wykonanie robót rozbiórkowych</u>	7
5.5.	<u>Wykonanie wycinki drzew i krzaków</u>	7
5.6.	<u>Wykonanie robót montażowych</u>	8
6.	<u>KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT</u>	47
6.1.	<u>Kontrola jakości prac pomiarowych</u>	47
6.2.	<u>Kontrola usunięcia humusu</u>	47
6.3.	<u>Kontrola jakości robót rozbiórkowych</u>	47
6.4.	<u>Kontrola jakości wycinki drzew i krzewów</u>	47
7.	<u>OBMIAR ROBÓT</u>	47
8.	<u>ODBIÓR ROBÓT</u>	47
8.1.	<u>Sposób odbioru robót</u>	47
9.	<u>PODSTAWA PŁATNOŚCI</u>	47

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych jak niżej:

Roboty sanitarne zewnętrzne

zbiornik retencyjny pionowy $V = 100\text{m}^3$ wraz z fundamentem - 3 kpl.
i opaską polbrukową

Przyłącze wody surowej

A) rurociąg PE Ø 160mm PN 10 RC - 51,0m
B) rurociąg PE Ø 110mm PN 10 RC - 92,5m
C) zasuwa do wody Ø 100mm - 3 szt.
D) trójnik 150/150mm - 1 szt.
E) trójnik 150/100mm - 1 szt.
F) kolano segmentowe PE Ø 110mm RC - 2 szt.
G) kolano segmentowe PE Ø 160mm RC - 1 szt.

Przyłącze wód popłucznych

A) rurociąg PE Ø 250mm PN 10 RC - 12,0m
B) rurociąg PE Ø 200mm PN 10 RC - 86,0m
C) studnie PP/PCV Ø 600mm - 7 szt.
D) trójnik PCV 200/200/45 (włączenie) - 1 szt.
E) zasuwa kanałowa Ø 200mm - 1 szt.

Przyłącze kanalizacji sanitarnej

A) rurociąg PCV Ø 160mm SN 8 - 7,0m

Rurociągi spustowe i przelewowe

A) rurociąg spustowy PCV Ø 200mm SN 8 - 26,5m
B) studnie PE/PCV Ø 600mm - 3 szt.
C) zasuwa do wody Ø 150mm - 3 szt.
D) rurociąg PCV Ø 160mm SN 8 - 12,0m

Rurociągi wody uzdatnionej

A) rurociąg PE Ø 200mm PN 10 RC - 19,0m
B) rurociąg PE Ø 160mm PN 10 RC - 39,5m
C) rurociąg PE Ø 110mm PN 10 RC - 84,0m
D) zasuwa do wody Ø 100mm - 3 szt.
E) zasuwa do wody Ø 150mm - 1 szt.
F) trójnik 200/100 - 1 szt.
G) trójnik 100/100 - 2 szt.
H) trójnik 150/150 - 1 szt.
I) kolano segmentowe PE Ø 160mm PN 10 RC - 2 szt.
J) kolano segmentowe PE Ø 110mm PN 10 RC - 1 szt.

Tłoczenie wody uzdatnionej na zbiorniki

A) rurociąg PE Ø 160mm PN 10 RC - 36,5m
B) rurociąg PE Ø 110mm PN 10 RC - 7,5m
C) zasuwa do wody Ø 100mm - 3 szt.
D) trójnik Ø 150/100mm - 3 szt.
E) kolano segmentowe PE Ø 110mm PN 10 RC - 2 szt.

Rurociągi ssące

A) rurociąg PE Ø 250mm PN 10 RC	–	35,0m
B) rurociąg PE Ø 160mm PN 10 RC	–	9,0m
C) kolano segmentowe PE Ø 250mm PN 10 RC	-	2 szt.
D) zasuwa do wody Ø 150mm	-	3 szt.
E) trójnik Ø 250/150mm	-	3 szt.

Studnie głębinowe

A) wymiana pomp głębinowych	–	2 kpl.
B) wymiana pionów tłocznych studni głębinowych	–	2 kpl.
C) wykonanie naziemnych obudów studni głębinowych	-	2 kpl.

Roboty sanitarne wewnętrzne

- 1 kpl.

Instalacja fotowoltaiczna

- 1 kpl.

Kategoria obiektu budowlanego XXVI I XXX.

1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie powyżej.

1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót jak wyżej.

1.4 Określenia podstawowe

Są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w specyfikacji technicznej.

2. MATERIAŁY

2.1. Rodzaje materiałów

2.1.1. Roboty pomiarowe

Do utrwalenia punktów głównych projektowanych obiektów budowlanych należy stosować pale drewniane z gwoździem lub prętem stalowym, słupki betonowe albo rury metalowe o długości około 0,5 metra. Pale drewniane umieszczone poza granicą robót ziemnych, w sąsiedztwie punktów załamania projektowanych obiektów budowlanych, powinny mieć średnicę od 0,15 do 0,20 m i długość od 1,5 do 1,7 m.

Do stabilizacji pozostałych punktów należy stosować paliki drewniane średnicy od 0,05 do 0,08 m i długości około 0,3 m, a dla punktów utrwalanych w nawierzchni bolce stalowe średnicy 5 mm i długości od 0,04 do 0,05 m. „Świadki” powinny mieć długość około 0,5m i przekrój prostokątny.

2.1.2 Usunięcie warstwy humusu

Warstwę humusu należy zebrać z trasy obiektu i składować w taki sposób, aby było możliwe wykorzystanie do odtworzenia stanu pierwotnego.

2.1.3. Roboty rozbiórkowe

Ewentualne gruzu betonowe z rozbiórki czy też inne należy wywieźć na miejsce wskazane przez Inwestora.

3. SPRZĘT

3.1. Sprzęt pomiarowy

Do odtworzenia sytuacyjnego położenia projektowanych obiektów budowlanych i punktów wysokościowych należy stosować następujący sprzęt:

1. teodolity lub tachometry,
2. miary liniowe,
3. poziomice,
4. niwelatory,
5. dalmierze,
6. tyczki,
7. łąty,
8. taśmy stalowe i szpilki.

Sprzęt stosowany do odtworzenia położenia projektowanych obiektów i ich punktów wysokościowych powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

3.2. Sprzęt do usuwania warstwy humusu (jeśli dotyczy)

Do wykonania robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu należy stosować np:

- równiarki,
- spycharki,
- łopaty, szpadle i inny sprzęt do ręcznego wykonywania robót ziemnych - w miejscach gdzie prawidłowe wykonanie robót sprzętem zmechanizowanym nie jest możliwe,
- koparki i samochody samowyładowcze - w przypadku transportu na odległość wymagającą zastosowania takiego sprzętu.

3.3. Sprzęt do robót rozbiórkowych

Do wykonania robót związanych z rozbiórką elementów betonowych może być wykorzystany sprzęt podany poniżej lub inny zaakceptowany przez Inżyniera:

- 13 spycharki, ładowarki
- 14 samochody ciężarowe skrzyniowe i samowyładowcze
- 15 zrywarki,
- 16 młoty pneumatyczne,
- 17 piły mechaniczne,
- 18 pilarki spalinowe,
- 19 koparki,
- 20 frezarka do asfaltu,
- 21 piła do asfaltu

4. TRANSPORT

○ Transport sprzętu i materiałów

Sprzęt i materiały do odtworzenia położenia obiektów budowlanych można przewozić niskopodwoziowymi środkami transportu.

4.2. Transport humusu i darniny

Humus należy przemieszczać z zastosowaniem równiarek lub spycharek albo przewozić transportem samochodowym. Wybór środka transportu zależy od odległości, warunków lokalnych i przeznaczenia humusu (przewidziano tymczasowe odłożenie humusu na odkład)

4.3. Transport materiałów z rozbiórki

Materiał z rozbiórki i wycinki można przewozić dowolnymi środkami transportu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót przygotowawczych

Wykonawca przed przystąpieniem do robót na danym projektowanym obiekcie budowlanym sporządzi w ramach ceny za roboty przygotowawcze, dokumentację fotograficzną obiektów znajdujących się na terenie projektowanych robót z adresem obiektu i krótkim opisem stanu technicznego ze szczegółowym uwzględnieniem istniejących uszkodzeń i pęknięć.

5.2. Zasady wykonywania prac pomiarowych

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami

Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii (GUGiK). Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przejąć od Zamawiającego dane zawierające lokalizację i współrzędne punktów głównych projektowanych obiektów budowlanych oraz reperów.

W oparciu o materiały dostarczone przez Zamawiającego Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia projektowanych obiektów budowlanych.

Prace pomiarowe powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia.

Wykonawca powinien natychmiast poinformować Inżyniera o wszelkich błędach wykrytych w wytyczeniu punktów głównych projektowanych obiektów budowlanych i (lub) reperów roboczych. Błędy te powinny być usunięte na koszt Zamawiającego.

Wykonawca powinien sprawdzić czy rzędne terenu określone w dokumentacji projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu. Jeżeli Wykonawca stwierdzi, że rzeczywiste rzędne terenu istotnie różnią się od rzędnych określonych w dokumentacji projektowej, to powinien powiadomić o tym Inżyniera.

Ukształtowanie terenu w takim rejonie nie powinno być zmieniane przed podjęciem odpowiedniej decyzji przez Inżyniera. Wszystkie roboty dodatkowe, wynikające z różnic rzędnych terenu podanych w dokumentacji projektowej i rzędnych rzeczywistych, akceptowane przez Inżyniera, zostaną wykonane na koszt Zamawiającego.

Zaniechanie powiadomienia Inżyniera oznacza, że roboty dodatkowe w takim przypadku obciążą Wykonawcę.

Wszystkie roboty, które bazują na pomiarach Wykonawcy, nie mogą być rozpoczęte przed zaakceptowaniem wyników pomiarów przez Inżyniera.

Punkty wierzchołkowe, punkty główne projektowanych obiektów budowlanych i punkty pośrednie osi obiektów budowlanych muszą być zaopatrzone w oznaczenia określające w sposób wyraźny i jednoznaczny charakterystykę i położenie tych punktów. Forma i wzór tych oznaczeń powinny być zaakceptowane przez Inżyniera.

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót. Jeżeli znaki pomiarowe przekazane przez Zamawiającego zostaną zniszczone przez Wykonawcę świadomie lub wskutek zaniedbania, a ich odtworzenie jest konieczne do dalszego prowadzenia robót, to zostaną one odtworzone na koszt Wykonawcy.

Wszystkie pozostałe prace pomiarowe konieczne dla prawidłowej realizacji robót należą do obowiązków Wykonawcy.

5.3. Zdjęcie warstwy humusu i wierzchniej warstwy ziemi urodzajnej (jeśli dotyczy)

Warstwa humusu powinna być zdjęta z przeznaczeniem do późniejszego użycia przy rekultywacji, umacnianiu skarp, zakładaniu trawników, sadzeniu drzew i krzewów oraz do innych czynności określonych w dokumentacji projektowej. Zagospodarowanie nadmiaru humusu powinno być wykonane zgodnie z ustaleniami specyfikacji technicznych lub wskazaniem Inżyniera.

Humus należy zdejmować mechanicznie z zastosowaniem równiarek lub spycharek. W wyjątkowych sytuacjach, gdy zastosowanie maszyn nie jest wystarczające dla prawidłowego wykonania robót, względnie może stanowić zagrożenie dla bezpieczeństwa robót (zmienna grubość warstwy humusu, sąsiedztwo budowli) należy dodatkowo stosować ręczne wykonanie robót jako uzupełnienie prac wykonywanych mechanicznie.

Warstwę humusu należy zdjąć z powierzchni całego pasa robót ziemnych oraz w innych miejscach określonych w dokumentacji projektowej lub wskazanych przez Inżyniera.

Grubość zdejmowanej warstwy humusu (zależna od głębokości jego zalegania, potrzeb jego wykorzystania na budowie, itp.) powinna być zgodna z ustaleniami dokumentacji projektowej lub wskazana przez Inżyniera według faktycznego stanu występowania. Stan faktyczny będzie stanowił podstawę do rozliczenia czynności związanych ze zdjęciem warstwy humusu.

5.4. Wykonanie robót rozbiórkowych

Roboty rozbiórkowe obejmują usunięcie z terenu budowy wszystkich elementów wymienionych w punkcie 1.3. niniejszej specyfikacji zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi lub wskazanymi przez Inżyniera.

Roboty rozbiórkowe można wykonywać mechanicznie lub ręcznie w sposób określony w specyfikacjach technicznych lub przez Inżyniera. Wszystkie elementy możliwe do powtórnego wykorzystania powinny być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń. O ile uzyskane elementy nie stają się własnością Wykonawcy powinien on przewieźć je na miejsce określone w specyfikacjach technicznych lub wskazane przez Inżyniera. Elementy i materiały, które zgodnie z specyfikacją techniczną stają się własnością Wykonawcy powinny być usunięte z terenu budowy.

Doły (wykopy) powstałe po rozbiórce elementów dróg, chodników, ogrodzeń, itp. znajdujące się w miejscach gdzie zgodnie z dokumentacją projektową będą wykonane wykopy powinny być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej.

Doły w miejscach, gdzie nie przewiduje się wykonania wykopów pod projektowane obiekty budowlane należy wypełnić warstwowo odpowiednim gruntem do poziomu otaczającego terenu i zagęścić zgodnie z wymaganiami określonymi w specyfikacji technicznej „Roboty ziemne”.

W cenie za wykonanie robót rozbiórkowych Wykonawca winien uwzględnić opłaty za składowanie materiałów z rozbiórki.

5.5. Wykonanie wycinki drzew i krzaków (NIE DOTYCZY)

Wycinka drzew i krzaków obejmuje usunięcie z terenu budowy wszystkich przeszkadzających drzew i krzewów zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi lub wskazanymi przez Inżyniera. Koszty administracyjne wycinki drzew ponosi Zamawiający.

Wycinkę drzew i krzewów można wykonywać mechanicznie lub ręcznie w sposób określony w specyfikacjach technicznych lub przez Inżyniera. O ile uzyskane materiały z wycinki nie stają się własnością Wykonawcy powinien on przewieźć je na miejsce określone w specyfikacjach technicznych lub wskazane przez Inżyniera. Materiały, które zgodnie z specyfikacją techniczną stają się własnością Wykonawcy powinny być usunięte z terenu budowy.

Doły (wykopy) powstałe po wykarczowaniu znajdujące się w miejscach, gdzie zgodnie z dokumentacją projektową będą wykonane wykopy powinny być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej.

Doły w miejscach, gdzie nie przewiduje się wykonania wykopów pod projektowane obiekty budowlane należy wypełnić warstwowo odpowiednim gruntem do poziomu otaczającego terenu i zagęścić zgodnie z wymaganiami określonymi w specyfikacji technicznej „Roboty ziemne”

5.6. Wykonanie robót montażowych

Wykonanie i montaż zbiorników $V=100m^3$ oraz rurociągów technologicznych, i kabli zasilających, sterowniczych

Rurociągi technologiczne wykonać z zachowaniem następujących zaleceń:

- rury grawitacyjne należy traktować jako sztywne – ich wyginanie jest niedopuszczalne;
W razie kolizji należy dokonać korekty projektowanych rzędnych rurociągów zachowując normatywne spadki.
- wszystkie połączenia powinny być tak wykonane, aby była zapewniona ich szczelność;
- wewnętrzne powierzchnie kielicha oraz zewnętrzna powierzchnia rury powinny być dokładnie oczyszczone i osuszone, mogą być posmarowane środkiem zmniejszającym tarcie (np.: talk, smar silikonowy – generalnie środki zalecane przez producenta), należy przy tym sprawdzić prawidłowość ułożenia pierścienia i poprawność jego przylegania w kielichu;
- do wciśnięcia bosego końca rury w kielich można użyć różnego typu wciskarek;
- rurociągi można montować przy temperaturze otoczenia od 0°C do 30°C;
- opuszczanie i układanie przewodów na dnie wykopu wykonać po przygotowaniu podłoża;
- przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić ich stan techniczny (nie mogą mieć uszkodzeń) oraz zabezpieczyć je przed zanieczyszczeniem przez wprowadzenie do rury tymczasowych zamknięć w postaci zaślepek, korków;
- podłoże należy profilować w miarę układania przewodu, a grunt z podłoża wykorzystywać do stabilizacji ułożonej już części przewodu przez zagęszczanie po obu jego stronach;
- należy zwrócić uwagę, aby osie łączonych odcinków przewodów pokrywały się, a przy połączeniu kielichowym bosy koniec wszedł do oznaczonego na rurze miejsca;
- złącza powinny zostać odsłonięte z 15 cm wolną przestrzenią po obu stronach połączenia do czasu przeprowadzenia próby szczelności przewodu,
- sposób montażu przewodów powinien zapewniać utrzymanie kierunku i spadków zgodnie z profilami podłużnymi przewodów

- odchylenie osi ułożonego przewodu od ustalonego w dokumentacji kierunku nie powinno przekraczać 0,01 m, a różnica rzędnych w żadnym punkcie przewodu nie powinna przekraczać +0,05 m;
- w przypadku zagrożenia kontaktem przewodów z PE z produktami takimi jak: smoła czy asfalt należy je zabezpieczyć przed negatywnym wpływem tych substancji przez zainstalowanie rury osłonowej, owinięcie grubą folią polietylenową;
- wszystkie połączenia powinny być tak wykonane aby była zapewniona ich szczelność
- nie można stosować materiałów uszczelniających, które mogłyby mieć negatywny wpływ na materiały przewodu;
- rurociągi grawitacyjne wykonać z rur PCV Ø 160mm do 250mm SN 8 o ściankach jednorodnych
- rurociągi ciśnieniowe wykonać z rur PE PN 10 RC,
- kable zasilające i sterownicze należy układać w przygotowanym wcześniej wykopie na podsypce piaskowej o grubości 10 cm, dokonać obsypki o grubości 10 cm
- 20 – 30 cm nad przewodami ułożyć taśmę sygnalizacyjną

Opis zbiorników zamieszczono w niniejszym opisie technicznym. Natomiast na rysunku nr 1 „Projekt zagospodarowania terenu” pokazano miejsce montażu zbiorników na projektowanych fundamentach. Przekrój zbiornika pokazano na schemacie – rys nr 2 w „Projekcie architektoniczno – budowlanym”.

Zbiorniki (Sondy w zbiorniku) należy włączyć do systemu regulującego stan wody w budynku SUW.

Zbiorniki magazynowe o pojemności 100 m³ będą wykonane ze stali niskowęglowej zabezpieczonej antykorozyjnie. Dno zbiorników płaskie bezpośrednio przylegające do podłoża, na całej powierzchni wolny dostęp, płaszcz cylindryczny, przystosowany do bezciśnieniowej eksploatacji, izolowany blachą ocynkowaną oraz wełną mineralną (należy uzgodnić kolor blachy z Inwestorem)

Zbiorniki służyć będą do magazynowania wody przefiltrowanej wykorzystywanej na potrzeby gminnego systemu zaopatrzenia w wodę oraz do okresowego płukania filtrów.

Po montażu zbiornika oraz wykonaniu rurociągów technologicznych, przewodów sterowniczych należy zgłosić je do odbioru Inwestorowi. Odbiór ten obejmował będzie:

- sprawdzenie zgodności montażu przewodów z dokumentacją techniczną (w szczególności spadków, połączeń, zmian kierunku);
- sprawdzenie poprawności zabezpieczeń przewodów przy przejściach przez przeszkody;
- przeprowadzenie próby szczelności zbiornika oraz rurociągów technologicznych;

- wyniki prób szczelności powinny być ujęte w protokołach, podpisanych przez przedstawicieli wykonawcy, nadzoru inwestycyjnego i użytkownika;
- wykonane rurociągi oraz zbiorniki należy poddać dezynfekcji i wykonać mikrobiologiczne badania wody
- odbiór końcowy powinien być dokonany komisyjnie przy udziale przedstawicieli wykonawcy, nadzoru inwestycyjnego i użytkownika i potwierdzony właściwymi protokołami. Jeżeli w trakcie odbioru jakieś wymagania nie zostały spełnione lub też ujawniły się jakieś usterki należy uwzględnić je w protokole podając jednocześnie termin ich usunięcia;
- teren po przebudowie powinien być doprowadzony do stanu pierwotnego i uporządkowany.
- Po zakończeniu prac należy wykonać powykonawczą inwentaryzację geodezyjną wybudowanych rurociągów technologicznych, przewodów kablowych, sterowniczych oraz zbiorników retencyjnych wraz z fundamentami.

Instalacja fotowoltaiczna

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji fotowoltaicznej on-grid o mocy 43,20 kW_p +/- 10 % zlokalizowanej na terenie SUW w m. Białosławie.

Ogólny zakres robót uwzględnionych w projekcie.

Projekt obejmuje budowę kompletnej instalacji fotowoltaicznej obejmującą:

- wbicie podpór konstrukcji w grunt,
- wykonanie wykopu między konstrukcją a RG budynku i ZK,
- ułożenie kabla zasilającego oraz rezerwowego przewodu komunikacyjnego w wykopie,
- skręcenie konstrukcji montażowej,
- zamocowanie modułów fotowoltaicznych na konstrukcji,
- zamocowanie falownika i rozdzielnic DC oraz AC na konstrukcji,
- poprowadzenie tras kablowych i połączenie modułów z falownikiem oraz RG,
- rozruch instalacji.

Ogólny opis projektowanej instalacji fotowoltaicznej.

• Podstawa opracowania

- Umowa z Inwestorem,
- Wizja lokalna,
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz. U. z 2020 poz. 1333 t.j.),
- Ustawa z dnia 20 lutego 2015 r. – o odnawialnych źródłach energii (Dz. U. z 2021 r. poz. 610, 1093 t.j.),
- Wytoczne operatora sieci dystrybucyjnej w zakresie przyłączenia instalacji fotowoltaicznych do sieci,
- Przepisy BHP i ppoż.

- **Przedmiot i zakres opracowania**

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji fotowoltaicznej on-grid o mocy 43 kW_p +/- 5 % zlokalizowanej na terenie SUW w m. Białosławie, gm. Białosławie, woj. Wielkopolskie.

Ogólny zakres robót uwzględnionych w projekcie

Projekt obejmuje budowę kompletnej instalacji fotowoltaicznej obejmującą:

- wbicie podpór konstrukcji w grunt,
- wykonanie wykopu między rozdzielnicami DC poszczególnych łańcuchów a falownikiem,
- wykonanie wykopu między rozdzielnicą AC w sąsiedztwie falownika a złączem zasilającym obiekt SUW,
- ułożenie przewodów DC w rurze osłonowej w wykopie,
- ułożenie kabla zasilającego oraz rezerwowego przewodu komunikacyjnego w wykopie,
- skrócenie konstrukcji montażowej,
- zamocowanie modułów fotowoltaicznych na konstrukcji,
- zamocowanie falownika i rozdzielnic DC oraz AC na konstrukcji,
- poprowadzenie tras kablowych i połączenie modułów z falownikiem oraz rozdzielnicą,
- rozruch instalacji.

Ogólny opis projektowanej instalacji fotowoltaicznej

Opis powierzchni pod instalację

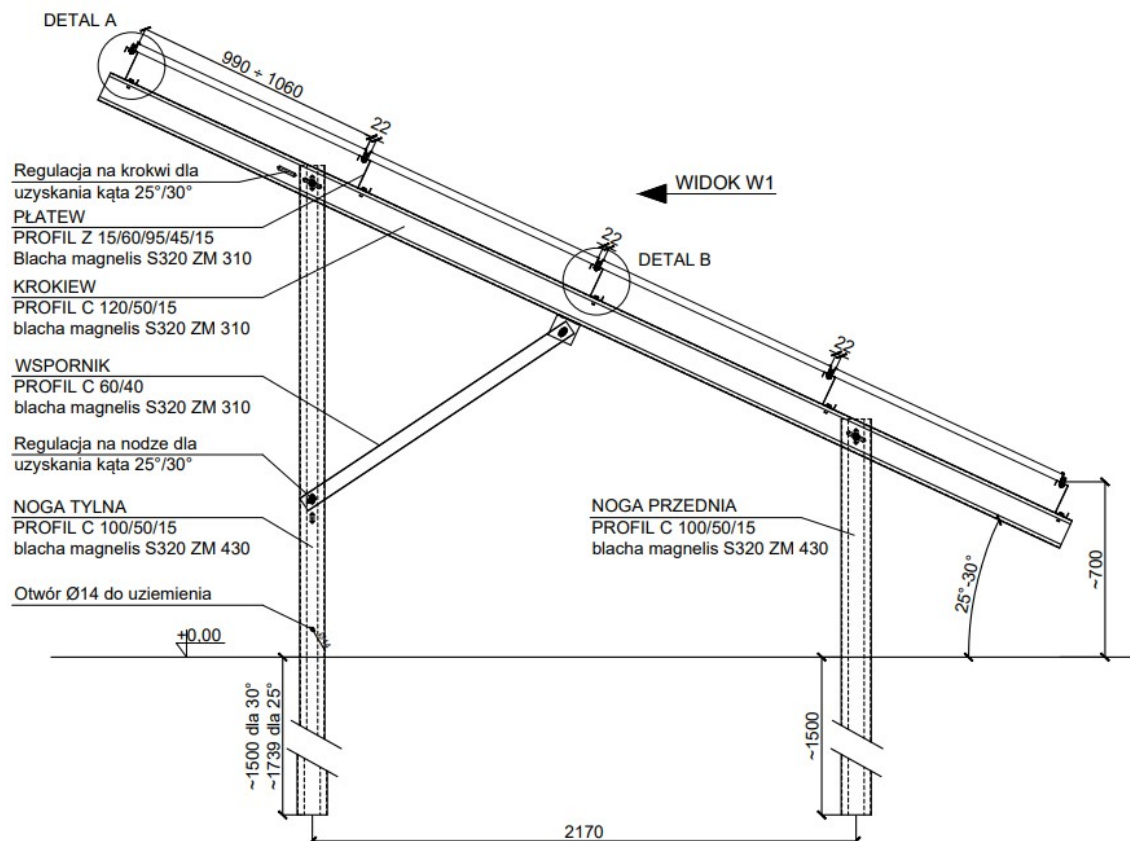
Instalacja fotowoltaiczna zlokalizowana zostanie w północno- zachodnim narożniku działki, zgodnie z zaleceniem Inwestora. Instalację przewidziano jako naziemną, wbijaną, zabudowaną jako trzy stoły modułów PV. Przed rozpoczęciem wbijania konstrukcji w grunt ocenić przebieg uzbrojenia terenu aby uniknąć kolizji. Panele fotowoltaiczne zamontowane jako trzy osobne stoły zwrócone będą na południe. Dedykowana konstrukcja pod modułami osadzana będzie na głębokość ok. 1,5 m mechanicznie przy użyciu kafara.

Parametr	Wartość
Nominalna moc	455 Wp
Napięcie Voc	49,50 V
Napięcie Vmpp	41,70 V
Prąd zwarciovowy Isc	11,66 A
Prąd Impp	10,92 A
Sprawność modułu	20,90 %
Wsp. Temperaturowy	-0,350 %/K

Ze względu na dynamikę rynku PV dopuszczalna jest zamiana modułów na moduły o mocy nie mniejszej niż 455 W_p każdy i dostosowanie liczby modułów tak, aby moc sumaryczna instalacji wynosiła 43,68 kW_p +/- 5 %. Minimalna sprawność, gwarancja produktowa i gwarancja wydajności bez zmian.

Konstrukcja montażowa

Moduły PV należy zamontować za pomocą systemowego rozwiązania - klem montażowych. Całość zamontowana ma być do konstrukcji stalowej ze stali ocynkowanej i/lub stali pokrytej powłoką Magnelis®, której podpory będą wbite na głębokość ok. 1500 mm w grunt. Konstrukcja ma stanowić kompletny system dostarczony przez producenta posiadającego stosowne certyfikaty.



K

lemy dokre-
cać przy-
pomo-
cy klucza
a dyna-
mom-
etrycz-
nego z-
mom-
entu
m-
zalec-
anym

Falownik fotowoltaiczny

Biorąc pod uwagę dodatnią tolerancję mocy modułów (0~+5W) oraz nachylenie konstrukcji 20 stopni dobrano falownik fotowoltaiczny o mocy 40 kW. Tabela z wybranymi parametrami dobrego falownika znajduje się poniżej. Dopuszcza się wbudowanie większej ilości falowników o mocy sumarycznej mieszczącej się w przedziale 90%- 110% mocy całkowitej zainstalowanej w modułach PV.

Parametr	Wartość	
Moc nominalna	40 000	W
Liczba trackerów MPP	4	
Prąd wejściowy maksymalny MPPT	26	A
Prąd zwarciový maksymalny MPPT	40	A
Zakres napięcia wejściowego	200- 1000	V
Napięcie rozpoczęcia pracy	200	V
Liczba przyłączy DC	8	
Prąd wyjściowy nominalny	57,8	A
Sprawność europejska	98,4	%

Falownik powinien być zamontowany w miejscu osłoniętym przed bezpośrednim padaniem promieni słonecznych oraz bezpośrednim oddziaływaniem opadów atmosferycznych. Należy zapewnić odpowiednią wentylację zgodnie z instrukcją dołączoną do urządzenia. Dodatkowo, aby ograniczyć długość przewodów DC, założono montaż falownika do konstrukcji stalowej, w miejscu osłoniętym przez moduły fotowoltaiczne.

Okablowanie

Okablowanie po stronie DC wykonać przy użyciu przewodu H1Z2Z2-K – jednożyłowego przewodu miedzianego przeznaczonego dla instalacji fotowoltaicznych. Posiada on podwójną izolację odporną na działanie czynników atmosferycznych, napięcie znamionowe 1000 V i dopuszczalną temperaturę ciągłej pracy do 90°C. Przewody solarne pod stołami modułów prowadzić zgodnie ze sztuką tak, aby uniknąć tworzenia pętli indukcyjnych oraz zabezpieczyć w miejscach potencjalnego styku z krawędziami konstrukcji. Połączenia przewodów solarnych wykonywać wyłącznie przy użyciu kompatybilnych złączy.

UWAGA! Należy zwrócić szczególną uwagę na łączenie w pary złączy tego samego producenta i jednakowego typu – tylko takie połączenie zapewnia poprawny styk i zmniejszenie ryzyka powstania pożaru w tych punktach.

Okablowanie po stronie AC ułożone w wykopie wykonać przy użyciu kabla doziemnego min. 5x16 mm².

Przewody i kable prowadzone w wykopach prowadzić w rurach osłonowych. Podziemne trasy linii kablowych oznaczyć folią koloru niebieskiego, ułożoną ok. 30 cm nad położoną w ziemi linią kablówką.

Zabezpieczenia

Zabezpieczenia po stronie DC znajdować się będą w rozdzielnicach montowanych w bezpośrednim sąsiedztwie łańcuchów PV. Do zabudowy zabezpieczeń ze względu na montaż zewnętrzny, użyć obudowy z tworzywa sztucznego o stopniu ochrony nie niższym niż IP65 przeznaczoną do pracy pod napięciem do 1000 V DC. Jako zabezpieczenie przeciwprzepięciowe zastosować ogranicznik przepięć min. Typu 2 przeznaczony do pracy z obwodami DC. Jako zabezpieczenie przetężeniowe od strony DC zastosować wkładki topikowe cylindryczne o charakterystyce gPV zabudowane w podstawie bezpiecznikowej.

Zabezpieczenia po stronie AC zabudować w obudowie z tworzywa sztucznego w stopniu ochrony co najmniej IP65. Zastosować ogranicznik przepięć min. Typu 2. Do wyjściowego prądu falownika dobrano wyłącznik nadmiarowo-prądowy 63A o charakterystyce B. Jako ochronę przeciwpożarową przyjęto wyłącznik różnicowo-prądowy 63A typu A lub AC o prądzie zadziałania 300 mA. Główny wyłącznik pozwalający na odłączenie instalacji fotowoltaicznej od sieci elektroenergetycznej będzie stanowił rozłącznik bezpiecznikowy 63 A.

Pozostałe wytyczne wykonania instalacji

Zasilanie

W związku z budową instalacji fotowoltaicznej, jak i modernizacją SUW istnieje potrzeba zweryfikowania mocy przyłączeniowej obiektu – min. taka, jak moc falownika PV.

Komunikacja (system wizualizacji)

Aby na bieżąco monitorować stan instalacji fotowoltaicznej wraz z podstawowymi jej parametrami, niezbędne jest jej podłączenie do sieci internetowej. Infrastruktura budowanej instalacji ma umożliwiać podłączenie do sieci internet przy użyciu połączenia przewodowego lub bezprzewodowego z routerem. Zapewnienie dostępu do sieci dla routera poza zakresem opracowania.

Połączenia wyrównawcze

Zastosować połączenia wyrównawcze ram modułów za pomocą systemu dostarczonego przez dostawcę konstrukcji montażowej lub za pomocą linki LgY żółto-zielonej 6 mm². Wszystkie części przewodzące nowoprojektowanych urządzeń przyłączyć za pomocą linki LgY żółto-zielonej 16 mm² do istniejącego uziemienia (konstrukcji wbijanej).

Wykonanie robót, zakończenie robót i odbiory

Prace powinny być wykonywane przez osoby uprawnione do tego celu. Prace powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami oraz wytycznymi producentów instalowanych urządzeń. Zastosowane aparaty i urządzenia winny posiadać wymagane certyfikaty i dopuszczenia.

Po zakończeniu prac wykonać pomiary rezystancji izolacji przewodów, rezystancję uziemień, ciągłości połączeń ochronnych, impedancji pętli zwarcia, czasu zadziałania wyłączników różnicowo-prądowych. Z badań i pomiarów sporządzić protokoły.

Instalacja fotowoltaiczna w związku z przekroczeniem mocy 6,5 kWp zgodnie z Prawem Budowlanym powinna zostać uzgodniona z rzeczoznawcą PPOŻ.

Szacowany uzysk energetyczny i efekt ekologiczny

Dzięki pracy instalacji fotowoltaicznej emisja tlenku węgla (IV) do atmosfery w wyniku zużycia energii elektrycznej przez zakład zmniejszy się o ok. 20 500 kg/rok.

Przy charakterystycznych warunkach klimatycznych dla miejsca montażu instalacji fotowoltaicznej szacuje się na podstawie symulacji, że instalacja wytworzy rocznie ok. 43 600 kWh energii elektrycznej.

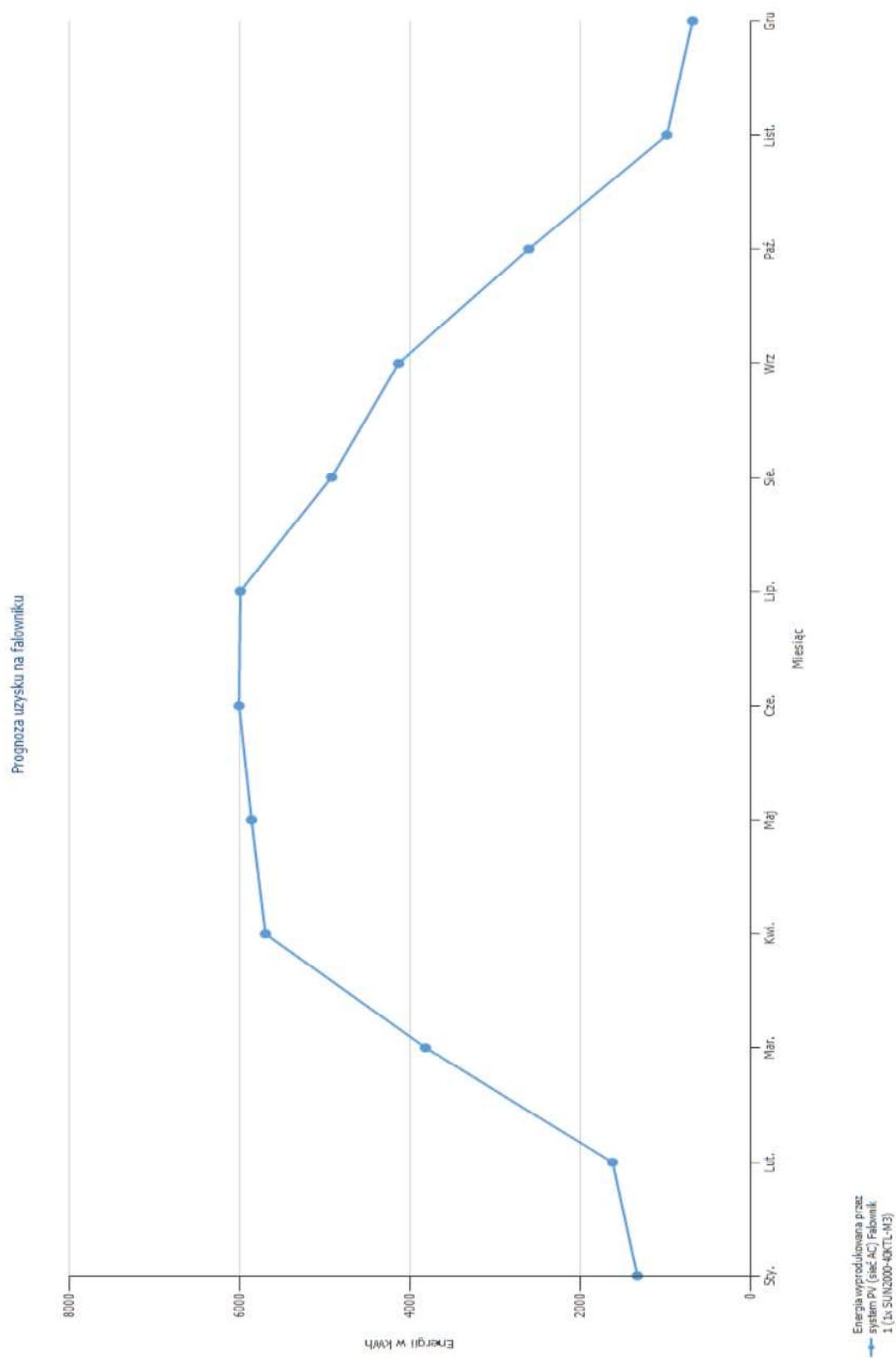
Dzięki pracy instalacji fotowoltaicznej emisja tlenku węgla (IV) do atmosfery w wyniku zużycia energii elektrycznej przez zakład zmniejszy się o ok. 20 500 kg/rok.

Przy charakterystycznych warunkach klimatycznych dla miejsca montażu instalacji fotowoltaicznej szacuje się na podstawie symulacji, że instalacja wytworzy rocznie ok. 43 600 kWh energii elektrycznej.

Załączniki

Uproszczony schemat instalacji fotowoltaicznej

Wykres prognozy uzysku na falowniku



Zestawienie bilansu energetycznego instalacji PV

Globalne nasłonecznienie PV	237 922,06 kWh	
Zanieczyszczenie	0,00 kWh	0,00 %
Konwersja STC (współczynnik sprawności znamionowej modułu 20,95 %)	-188 077,32 kWh	-79,05 %
Znamionowa energia PV	49 844,74 kWh	
Zacienienie częściowe specyficzne dla modułu	-377,86 kWh	-0,76 %
Zachowanie w warunkach słabego oświetlenia	-672,53 kWh	-1,36 %
Odchylenie od znamionowej temperatury modułu	-88,54 kWh	-0,18 %
Diody	-13,01 kWh	-0,03 %
Niedopasowanie (dane producenta)	-973,86 kWh	-2,00 %
Niedopasowanie (konfiguracja/zacienienie)	-188,11 kWh	-0,39 %
Energia PV (DC) bez regulacji falownika	47 530,84 kWh	
Spadek mocy poniżej mocy początkowej DC	-2,46 kWh	-0,01 %
Regulacja zakresu napięcia MPP	0,00 kWh	0,00 %
Regulacja maks. prądu DC	0,00 kWh	0,00 %
Regulacja maks. mocy prądu DC	0,00 kWh	0,00 %
Regulacja maks. mocy prądu AC/cos phi	-11,27 kWh	-0,02 %
Adaptacja MPP	-2 465,68 kWh	-5,19 %
Energia PV (DC)	45 051,43 kWh	
Energia na wejściu falownika	45 051,43 kWh	
Odchylenie napięcia wejściowego od znamionowego	-184,82 kWh	-0,41 %
Konwersja z prądu DC na AC	-1 242,26 kWh	-2,77 %
Pobór w trybie czuwania (Falownik)	-23,76 kWh	-0,05 %
Straty całkowite w kablu	0,00 kWh	0,00 %
Energia PV (AC) odjąć zużycie podczas czuwania	43 600,59 kWh	
Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	43 624,36 kWh	

Opis urządzeń i rurociągów technologicznych wewnętrznych.

Projektuje się uzdatnianie wody w układzie aeracji ciśnieniowej oraz jednostopniowej filtracji ciśnieniowej z możliwością przejścia na filtrację i aerację dwustopniową. Do zwymiarowania urządzeń technologicznych przyjęto następujące wydajności:

maksymalna dobową wydajność SUW: 960,0 m³/d (w przypadku pracy 16 - godzinnej)

godzinowa wydajność układu uzdatniania : 60,0 m³/h.

Projektowany układ technologiczny:

Woda surowa będzie pobierana naprzemiennie z dwóch istniejących studni głębinowych z wydajnością do 60,0 m³/h. W sytuacji awaryjnej istnieje możliwość zasilenia stacji przy użyciu studni awaryjnej dla której zatwierdzone zasoby eksploatacyjne wynoszą 14m³/h. Pobrana woda będzie kierowana do mieszacza statycznego zamontowanego przed Zestawem Aeracji DN1400. Powietrze do aeracji wody będzie doprowadzane za pomocą bezolejowej sprężarki spiralnej. Filtracja będzie prowadzona na czterech Zestawach Filtracji DN1600 jednostopniowo. Po procesie filtracji woda będzie kierowana do projektowanych zbiorników wody czystej o łącznej pojemności 300 m³ (3x100 m³). Ze zbiornika wody czystej woda uzdatniona pobierana przez projektowany Zestaw Hydroforowy zasilając będzie sieć wodociągową oraz pompę płuczącą Zestawy Filtracyjne.

Płukanie Zestawów Filtracyjnych odbywać się będzie automatycznie z użyciem:

dmuchawy do wzruszania złoża powietrzem,

pompy płuczącej do płukania wodą.

Na Zestawach Filtracji zamontowane będą przepustnice z napędami pneumatycznymi. SUW wyposażony zostanie w system monitoringu umożliwiający kontrolę pracy oraz automatyczne wysyłanie informacji o stanach alarmowych.

Szczegółowe rozwiązania projektowanego układu technologicznego

Pobór wody

Pobór wody poddawanej uzdatnianiu realizowany jest poprzez pompowanie wody głębinowej. Projektuje się montaż dwóch obudów naziemnych, termoizolacyjnych typu Lange, w miejsce starych, o parametrach:

- automatyczne ogrzewanie z termostatem i sygnalizacją ogrzewania,
- przyłączeniowa hermetyczna skrzynka elektryczna,
- oświetlenie wewnętrzne LED,
- gniazdo serwisowe 230V,
- siłowniki wspomagające otwieranie,
- podwójne zabezpieczenie antywłamaniowe,

Uzbrojenie obudów stanowią:

- głowica ze stali nierdzewnej gat. 304 wraz z uszczelnieniem,
- oruruowanie ze stali nierdzewnej gat. 304 DN100,
- manometr z zaworem manometrycznym,
- zawór czerpalny przystosowany do opalania,
- przepustnica, lub zasuwa DN100,
- zawór zwrotny DN100,
- przepływomierz elektromagnetyczny DN 100 (wersja rozdzielcza z fabrycznymi kablami – czujnik zamontowany w obudowie , a przetwornik w pomieszczeniu sterowni)

Wymianie podlegają także piony tłoczne, wraz z niezbędnym okablowaniem, na wykonane ze stali nierdzewnej gat. 304, DN100 o łącznej długości 66,0m dla studni nr 2 oraz 66,0m dla studni nr 3.

Wydobycie wody odbywa się będzie za pomocą dwóch pomp głębinowych o parametrach:

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

$$H = 72 \text{ m H}_2\text{O},$$

$$P = 18,5 \text{ kW},$$

Wylot pompy – RP5"

Prędkość nominalna – 2900 obr/min.

Wszelkie prace dotyczą studni nr 2 oraz 3. Studnia nr 1 ma charakter awaryjny, a opracowanie nie obejmuje jej swoim zakresem.

Napowietrzanie wody – I stopień

Zestaw Aeracji

Pierwszym procesem w układzie technologicznym jest napowietrzanie wody. Ze względu na występujące ponadnormatywne stężenie żelaza, manganu i jonu amonowego projektuje się urządzenia do napowietrzania wody tj. mieszacz statyczny DN125 oraz Zestaw Aeracji DN1400. Rozpuszczalność tlenu w wodzie w warunkach pracy Stacji Uzdatniania Wody

może wynieść 6,0 – 9,0 mg/L. Jest to wartość wystarczająca dla utlenienia związków żelaza, manganu, jonu amonowego czyli związków przekraczających wartości dopuszczalne w wodzie surowej.

W ramach napowietrzenia wody na pierwszym stopniu, przewidziano zastosowanie jednego Zestawu Aeracji DN1400, a także mieszacza statycznego DN125. Zestaw Aeracji DN1400 ma przede wszystkim zapewnić wymagany czas kontaktu wody z powietrzem i odprowadzić nadmiar gazów wydzielających się z wody, zapobiegając tym samym zapowietrzaniu złóż filtracyjnych. W normalnych warunkach, w celu zapewnienia jak najlepszego napowietrzenia wody, układ będzie pracował wykorzystując Zestaw Aeracji DN1400 oraz mieszacz statyczny DN125 równocześnie. Za pośrednictwem zaprojektowanych obejść, układ umożliwił będzie także tymczasową pracę tylko jednego urządzenia (w przypadku awarii drugiego lub potrzeby przeprowadzenia czynności eksploatacyjnych). Dozowanie powietrza musi zostać opomiarowane rotametrem mechanicznym z regulacją przepływu. Przed i za rotametrem należy zamontować zawory odcinające. Za rotametrem zamontować także zawór zwrotny.

Do Zestawu Aeracji będzie wtłaczane około 5 - 10% objętości powietrza w stosunku do objętości napowietrzanej wody (ustalone podczas rozruchu SUW).

Parametry techniczne Zestawu Aeracji:

- Zbiornik wodno-powietrzny o parametrach:
 - średnica zbiornika – 1400 mm,
 - wysokość części cylindrycznej – 1500 mm,
 - wykonane są ze stali nierdzewnej gat. 304L,
 - średnica króćców przyłączeniowych – DN125,
 - wysokość całkowita – ok 2850 mm,
 - ciśnienie nominalne – PN6,
 - objętość – ok. 3,1 m³
- wyposażenia:
 - Orurowanie ze stali nierdzewnej gat. 304L,
 - Kurków czerpalnych wody przed i za urządzeniem,
 - Kompletny System Automatycznego Odpowietrzenia:
 - orurowanie ze stali nierdzewnej 1½" i ½",
 - przepustnica DN40 o napędzie elektrycznym
 - sonda konduktometryczna 1 – prętowa ½",
 - sterownik,
 - zawór kulowy ½",
 - orurowanie doprowadzone do kasty popłuczyn lub odwodnienia.
 - Przepustnice ręczne DN125,
 - wykonanie materiałowe: korpus – żeliwo szare GG25, dysk dzielony – AISI316, uszczelnienie miękkie, wymienne – EPDM,
 - PN10/16,
 - temperatura pracy od -25° do +130° C,
 - z kołnierzem pod napęd wg. EN ISO 5211,

- trzpień dzielony wykonany ze stali nierdzewnej, prowadzenia trzpienia z brązu,
- wyposażone w system „anty blow-out” zapobiegający wysuwaniu trzpienia,
- ochrona antykorozyjna - ekopsydowane minimum 200 μm ,
- w przypadku wersji ręcznej dźwignia z możliwością blokowania w pozycjach pośrednich, przykręcana do trzpienia.
- Czas przetrzymania wody – 3,1 min.

Producent zobowiązany jest posiadać atest PZH na ww urządzenie (Zestaw Aeracji).

Sprężarka do napowietrzania wody i pneumatyki napędów

Sprężarka odpowiada za dostarczenie powietrza do aeracji wody oraz powietrza do napędów pneumatycznych zamontowanych na Zestawach Filtracyjnych.

Zaprojektowano następujący Zestawy Sprężarki:

9. Podstawowy składający się z:

- sprężarki spiralnej, bezolejowej typ SF4 f-my o parametrach:
 - wydajność $Q = 0,35 \text{ m}^3/\text{min}$,
 - ciśnienie maksymalne $P_{\text{max}} = 9,75 \text{ bar}$,
 - moc silnika $N = 3,7 \text{ kW}$,
 - pojemność zbiornika $V = 270 \text{ L}$,
 - napięcie zasilania - $U = 400\text{V}/3/50 \text{ Hz}$,
 - funkcja auto restart,
 - Przewodów sprężonego powietrza,
 - Bloku Przygotowania Powietrza zawierający zawór odcinająco-odpowietrzający, filtroreduktor z automatycznym spustem kondensatu, filtr mgły olejowej, reduktor ciśnienia, elektrozawór odcinający, rotametr.
 - Producent zobowiązany jest posiadać atest PZH na ww urządzenie (Zestaw Sprężarki).

Wymaganą ilość powietrza wprowadzoną do wody surowej przyjęto na poziomie 10% wydajności przepływu wody, tj. $6,0 \text{ m}^3/\text{h}$ w warunkach normalnych. Projektuje się wprowadzenie powietrza do mieszacza statycznego z nadciśnieniem w stosunku do ciśnienia wody wynoszącym 1 bar. Zakładając ciśnienie wody przed Zestawami Aeracji około 2,5 bar, ciśnienie wprowadzonego powietrza powinno wynosić około 3,5 bar. Dokładne parametry pracy sprężarki zostaną ustalone na etapie rozruchu Stacji Uzdatniania Wody.

Filtracja pospieszna ciśnieniowa

Po odpowiednim natlenieniu w Zestawie Aeracji i mieszaczu statycznym woda poddawana jest kolejnemu procesowi uzdatniania – filtracji pospiesznej ciśnieniowej.

Projektuje się cztery Zestawy Filtracyjne DN1600 o powierzchni filtracji 2,0 m² każdy. Po filtracji woda uzdatniona doprowadzana jest do zbiorników retencyjnych. Prędkość filtracji jest bardzo istotnym parametrem technologicznym, który wpływa na czas kontaktu uzdatnianej wody ze złożem filtracyjnym. W filtrach pospiesznych ciśnieniowych prędkość nie powinna przekraczać wartości 10 m/h.

Wysokość części walcowej Zestawów Filtracyjnych wynosi 2000 mm. Podłączenie króćców filtra bok/dół DN 125. Zestaw wyposażony w drenaż lateralny.

Zestawy Filtracji należy zasypać wg tabeli 3.

Tabela 3. Zasyp Zestawów Filtracji

Warstwa	Granulacja	Wysokość	Materiał
Filtracyjna właściwa	0,8 – 1,4 mm	140 cm	Piasek kwarcowy
Warstwa katalityczna	1,0 - 3,0 mm	30 cm	Masa G1
Podtrzymująca	2,0 – 4,0 mm	10 cm	Żwir kwarcowy
Podtrzymująca	4,0 – 8,0 mm	10 cm	Żwir kwarcowy
Podtrzymująca	8,0 – 16,0 mm	V dennicy	Żwir kwarcowy

Filtracja odbywać się będzie jednostopniowo przy udziale czterech Zestawów Filtracyjnych. Zestawy Filtracyjne DN1600 o powierzchni filtracji 2,0 [m²] każdy.

- Sumaryczna powierzchnia filtracji:

$$F = F_1 \cdot n$$

gdzie,

F₁ – powierzchnia filtracyjna jednego filtra DN1600, F₁=2,0 m²

n – liczba Zestawów Filtracyjnych

$$F = 2,0 \cdot 4 = 8,00 \text{ m}^2$$

- Prędkość filtracji ciśnieniowej:

$$V = \frac{Q}{A} \left[\frac{\text{m}}{\text{h}} \right]$$

Q – wydajność układu filtracyjnego SUW [m³/h]

A – powierzchnia filtracyjna jednego stopnia układu filtracji = F [m²]

$$V = \frac{60}{8,0} = 7,5 \text{ m/h}$$

- Teoretyczny cykl pracy filtrów pierwszego stopnia T określono przy pomocy wzoru:

$$T = \frac{V_z}{1,91 \times C_e \times v_f}$$

gdzie:

V_z – pojemność złoża filtracyjnego na zanieczyszczenia, v_f = 2250 [mg/dm³],

1,91 – współczynnik przeliczeniowy żelaza na zawiesiny,

C_e – sumaryczne przybliżone stężenie żelaza w wodzie surowej, C_e ~ 2,07 [mg /l],

v_f – prędkość filtracji 7,5 m/h,

$$T = \frac{2250}{1,91 \times 2,07 \times 7,5} = \frac{2250}{29,65} = 75,88 \text{ h} \sim 3,16 \text{ d}$$

Teoretyczny cykl pracy Zestawów Filtracyjnych wynosi ok 76 godzin (ciągłej pracy). Zakładając czas pracy układu w dobach maksymalnego rozbioru równy 16 godzin należy płukać filtr codziennie. Dokładne parametry pracy Zestawów Filtracyjnych zostaną ustalone na etapie rozruchu Stacji Uzdatniania Wody.

O zapoczątkowaniu procesu płukania decydować będzie czynnik czasowy oraz wielkość produkcji wody uzdatnionej (jednak płukanie nie powinno się odbywać rzadziej niż raz w tygodniu).

Parametry techniczne i wyposażenie czterech Zestawów Filtracji. Każdy składa się z:

- Zbiornika filtracyjnego o średnicy DN1600 (płaszcz 2000 mm) powierzchnia filtracji jednego filtra 2,00 m² – wykonany ze stali nierdzewnej 304L,
- Przepustnice z napędem pneumatycznym,
 - Woda surowa – DN65
 - Woda uzdatniona – DN65
 - Powietrze do płukania – DN65
 - Woda do płukania – DN125
 - Popłuczyny – DN125
 - Spust I filtratu – DN50
- Orurowanie Zestawu ze stali nierdzewnej gat. 304L,
- Manometry,
- Kurki czerpalne wody przed i za filrami,
- Układ filtracyjny lateralny, wykonany ze stali nierdzewnej 304L,
- Kompletny System Automatycznego Odpowietrzenia:
 - orurowanie ze stali nierdzewnej 1½" i ½",
 - przepustnica DN40 o napędzie elektrycznym
 - sonda konduktometryczna 1 – prętowa ½",
 - sterownik,
 - zawór kulowy ½",
 - orurowanie doprowadzone do kasty popłuczyn lub odwodnienia.

Producent zobowiązany jest posiadać atest PZH na ww urządzenie (Zestaw Filtracji).

Napowietrzanie wody - II stopień

Zaprojektowany układ umożliwia przejście na pracę stacji w systemie dwustopniowym. Napowietrzanie wody przed drugim stopniem uzdatniania ma dostarczyć tlen do utleniania pozostałego żelaza i azotu amonowego oraz do utleniania manganu. Projektuje się napowietrzenie w mieszaczu statycznym DN125 zamontowanym na rurociągu.

Wymaganą ilość powietrza wprowadzoną do wody surowej przyjęto na poziomie 5% wydajności przepływu wody, tj. 3,0 m³/h w warunkach normalnych. Projektuje się wprowadzenie powietrza do mieszacza statycznego z nadciśnieniem w stosunku do ciśnienia wody wynoszącym 1 bar.

Sterowanie sprężarkami – na podstawie pomiarów czujnika ciśnienia umieszczonego na zbiorniku sprężonego powietrza. Załączanie kolejno jednej lub dwóch sprężarek, zamiana sprężarki wiodącej co nastawiony czas. Przy sprężarkach zamontowane elektrozawory, otwierane w czasie pracy sprężarki.

Przed punktami dozowania należy zastosować na instalacji sprężonego powietrza: reduktor ciśnienia, zawór odcinająco-regulacyjny, rotametr do pomiaru ilości przepływającego powietrza, zawór regulacyjny powietrza, zawór zwrotny oraz zawór kulowy.

Powietrze dostarczane będzie tym samym Zestawem Sprężarek co w przypadku I stopnia.

W trakcie normalnej eksploatacji napowietrzanie wody drugiego stopnia **nie będzie wykorzystywane**, dwie sąsiadujące z mieszaczem przepustnice będą zamknięte wyłączając urządzenie z użytku.

Płukanie filtrów

Płukanie powietrzem

Stosowanie powietrza do płukania filtrów pozwala zmniejszyć ilość wody płuczącej oraz skutecznie zapobiega zbryleniom złoża filtracyjnego. Płukanie powietrzem odbywa się przed płukaniem Zestawów Filtracyjnych wodą. Do płukania powietrzem zaprojektowano Zestaw Dmuchawy oparty na dmuchawie typu Root's. Dokładny czas płukania filtrów powietrzem zostanie wyznaczony na etapie rozruchu technologicznego SUW. Wstępnie szacuje się 3 min.

Obliczenie wymaganej wydajności dmuchawy:

$$Q_{pl} = I_{pl} \times F_1 = 65 \times 2,00 = 130,00 \frac{m^3}{h}$$

gdzie:

I_{pl} – intensywność płukania powietrzem, $I_{pl}=65 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{h}$.

F_1 – powierzchnia jednego Zestawu Filtracyjnego $2,00 \text{ m}^2$.

Do płukania powietrzem przewidziano Zestaw Dmuchawy składający się z:

- Dmuchawy o parametrach:
 - $Q_{min}=130,7 \text{ Nm}^3/\text{h}$,
 - $H=600 \text{ mbar}$,
 - $P=5,5 \text{ kW}$,
 - typu Root's,
- z pakietem wyposażenia : Obudowa dźwiękochłonna-izolacyjna, filtr na ssaniu, zawór bezpieczeństwa, zawór zwrotny
- Zaworu zwrotnego typ 407 DN65 o parametrach:
 - zespół zamykania: elastyczna membrana ułożona na siedzisku perforowanym,
 - materiał wykonania membrany: guma naturalna,
 - siedzisko: stal nierdzewna,
 - korpus: żeliwo szare EN GJL 250 epoksydowane wewnątrz i na zewnątrz,
 - uszczelka korpusu: EPDM,
 - praca w dowolnym położeniu,
 - maksymalne ciśnienie pracy: 16 bar,
 - ciśnienie otwarcia: bliskie 0 [mmH₂O].
- Łącznika amortyzacyjnego kołnierzewego DN65.

- Przepustnic odcinających DN65 z napędem ręcznym
- Orurowania ze stali nierdzewnej gat. 304.

Producent zobowiązany jest posiadać atest PZH na ww urządzenie (Zestaw Dmuchawy).

Płukanie filtrów wodą

Założono, że płukanie filtrów będzie się odbywać wodą uzdatnioną z projektowanych zbiorników retencyjnych. Wymagana wydajność pompy płuczającej:

$$Q_{pl} = I_{pl} \times F_1 = 36 \times 2,00 = 72,00 \frac{m^3}{h}$$

gdzie:

I_{pl} – intensywność płukania wodą, $I_{pl}=36 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{h}$,

F_1 – powierzchnia jednego filtra o większej średnicy $1,5 \text{ m}^2$.

Dokładny czas płukania filtrów zostanie wyznaczony na etapie rozruchu technologicznego SUW – wstępnie zakłada się czas płukania wynoszący 8 minut.

Do płukania filtrów wodą zaprojektowano Zestaw Pompy Płucznej oparty na pompie o parametrach:

- $Q_{min}=72,6 \text{ m}^3/\text{h}$,
- $H=14,1 \text{ m H}_2\text{O}$,
- $P=4,0 \text{ kW}$,
- Wielkość przyłącza wlotowego DN80,
- Wielkość przyłącza wylotowego DN65,
- Prędkość obrotowa – 1460 obr/min,
- Pozioma konstrukcja typu back pull-out,

W skład Zestawu Pompy Płucznej wchodzi dodatkowo:

- zawór zwrotny, grzybkowy typ 402 DN80,
- przepustnica ręczna DN80 – 2 szt.,
- orurowanie ze stali nierdzewnej gat. 304L,
- podstawa pompy oparta na wibroizolatorach.

Za Zestawem pompy płucznej projektuje się wodomierz z nadajnikiem impulsów DN125 do pomiaru ilości wody do płukania.

Dopłukiwanie filtrów po procesie płukania wodą

Po zakończeniu procesu płukania wodą nastąpi dopłukiwanie filtrów poprzez spust pierwszego filtratu. Dokładny czas dopłukiwania filtrów zostanie ustalony podczas rozruchu technologicznego. Szacuje się, że objętość ścieków ze spustu pierwszego filtratu wynosić będzie około $3,5 \text{ m}^3$ z jednego Zestawu Filtracyjnego.

Projektuje się System Zabezpieczający Układ Filtracyjny Przed Odsłonięciem Złoża Filtracyjnego i Wypłukaniem. W skład ww. systemu wchodzi:

- Komora rewizyjna popłuczyn ze stali nierdzewnej gat. 304L,

- Przepustnica DN 50 z dyskiem ze stali nierdzewnej,
- Orurowanie ze stali nierdzewnej gat. 304L DN50.

Pompownia sieciowa

Parametry pracy

Dobrano zestaw hydroforowy składający się z pięciu pomp (jedna rezerwowa):

- $Q = 110,0 \text{ m}^3/\text{h}$,
- $H = 45,0 \text{ mH}_2\text{O}$,
- $P = 4 \times 5,5 + 5,5 \text{ kW}$
- Prędkość obrotowa – 2919 obr/min,

Za zestawem hydroforowym projektuje się przepływomierz DN150 do pomiaru ilości wody wtłaczanej do sieci wodociągowej.

Pompy

Pompy pionowe, wielostopniowe odśrodkowe. Pompa składa się z podstawy i głowicy wykonanych z żeliwa, pozostałe elementy wykonano są ze stali nierdzewnej. Pompa wyposażona została w 3-fazowy asynchroniczny silnik elektryczny, chłodzony wentylatorem. W podstawie znajdują się króćce ssawny i tłoczny.

Konstrukcja nośna

Zestaw hydroforowy zamontowany na ramie wykonanej z elementów ze stali nierdzewnej, wyposażonej w wibroizolatory ograniczające przenoszenie drgań na podłoże.

Kolektory i armatura

Kolektor ssawny DN200 (219,1x2) wyposażony w:

- kompensator DN200 szt.1,
- Przepustnice ręczną DN200 szt. 1

Kolektor tłoczny DN150 (168,3x2) wyposażony w:

- kompensator DN150 szt.1

Orurowanie wykonane ze stali 1.4301. Elementy kolektorów łączone są za pomocą połączeń gwintowanych i kołnierzy PN10 ze stali 1.4301.

Na kolektorze ssawnym zamontowany jest:

- manowakuometr glicerynowy do pomiaru ciśnienia (wykonanie kwasoodporne),
- sonda konduktometryczna zabezpieczająca zestaw przed pracą w sucho biegu,
- króciec odpowietrzający z zaworem kulowym,
- króciec spustowy z zaworem kulowym.

Na kolektorze tłocznym zamontowany jest:

- manometr glicerynowy do pomiaru ciśnienia (wykonanie kwasoodporne),
- przetwornik ciśnienia,
- przekaźnik ciśnienia,
- zbiornik przeponowy 25 l. dostosowany do wysokości podnoszenia i wydajności zestawu (zbiornik zabezpiecza układ przed uderzeniami hydraulicznymi) szt.2

Każda pompa wyposażona jest w przyłącze DN65 (76,1): ssawne z przepustnicą DN65 i zaworem zwrotnym DN65 oraz przyłącze tłoczne z przepustnicą DN65.

Wymagania w zakresie prac spawalniczych:

- Minimum 80% spawów wykonane metodą orbitalną w podwójnej osłonie argonu – system ten zapewnia najwyższą jakość wykonanego połączenia.
- Przyłącza pomp wykonane są w technologii „wyciągania szyjek”, która minimalizuje straty hydrauliczne.
- Wykonawca musi posiadać wdrożoną normę dotyczącą jakości w spawalnictwo w pełnym zakresie wymagań jakościowych: PN-EN ISO 3834-2
- Wykonawca musi zatrudniać spawaczy i operatorów urządzeń spawalniczych spełniających wymagania normy PN-EN 287-1/PN-EN-ISO 9606-1 oraz Dyrektywy Ciśnieniowej 2014/68/UE.
- Wykonawca prac spawalniczych musi posiadać uznaną technologię spawania WPQR zgodną z PN-EN ISO 15614;
- Wymagany poziom jakości spoin dla konstrukcji spawanych minimum poziom "B" wg PN-EN ISO 5817;
- Zakres badań nieniszczących - kontroli wizualnej (VT) wg PN-EN ISO 17637 oraz kontrola penetracyjna(szczelności) (PT) wg PN-EN ISO 23277
- Personel wykonujący badania powinien posiadać aktualny certyfikat kompetencji w zakresie badań wizualnych VT-2 oraz badań penetracyjnych PT-2 wg normy PN-EN ISO 9712;
- Minimum 80% spawów do średnicy Dn200 wykonać metodą orbitalną w podwójnej osłonie argonu z potwierdzeniem jakości spawu(wydruk)
- Wszystkie rozgałęzienia do średnicy DN150 ścianki max 3mm wykonać metodą wyciągania szyjek.

Praca zestawu hydroforowego

Dla zapewnienia niezawodnej i płynnej pracy stacji hydroforowej, system wyposażony jest w falowniki (dla każdej pompy jedna przetwornica częstotliwości zabudowana w rozdzielniczy sterowniczej). Służą one do regulacji prędkości obrotowej pomp w celu utrzymywania stałego ciśnienia w sieci, niezależnie od wielkości rozbioru. Układ pracuje w funkcji ciśnienia mierzonego w kolektorze tłocznym. Sygnał z analogowego przetwornika ciśnienia jest przekazywany do sterownika, gdzie jest porównywany z sygnałem ciśnienia zadanego. Gdy mierzone ciśnienie jest mniejsze od zadanego, a obroty pompy są niższe od nominalnych, wtedy sterownik reguluje pracą falownika, zwiększa prędkość obrotową pompy, podnosząc ciśnienie i wydajność. Jeżeli pompa osiągnie prędkość nominalną, a ciśnienie wciąż jest niższe od zadanego – sterownik za pomocą falownika uruchamia kolejną pompę sieciową. Gdy ciśnienie rośnie (malejący rozbiór) układ sterowania stabilizuje ciśnienie za pomocą falownika.

Dla zabezpieczenia pompy przed pracą na sucho, stosuje się czujnik obecności wody w kolektorze ssawnym. W przypadku braku wody powoduje on wyłączenie pomp. Całością systemu sterowania zarządza sterownik mikroprocesorowy. Sterowanie każdej pompy może się odbywać w trybie pracy automatycznej lub ręcznej.

Rozdzielnica sterująca blokuje możliwości załączenia pompy, w której sterownik wykryje awarie, a w przypadku awarii, następuje automatyczne przełączenie pompy. W trybie zerowego rozbioru następuje „uśpienie” zestawu. Ponowne załączana jest ta pompa, która pracowała najkrócej. Zestaw hydroforowy automatyczny podejmuje pracę po przywróceniu zasilania (bez konieczności ingerencji użytkownika).

Pomiar natlenienia wody

W trakcie eksploatacji Stacji monitorowany będzie poziom tlenu w wodzie uzdatnionej celem utrzymania prawidłowych parametrów. Pomiar odbywać się będzie na odcinku rurociągu

odprowadzającym wodę uzdatnioną na zbiorniki retencyjne. Kompletny układ pomiarowy składa się z sondy, armatury procesowej i przetwornika:

- Sonda cyfrowa tlenu rozpuszczonego w rurociągu o specyfikacji technicznej:
 - metoda pomiaru: fluorescencja/optyczna
 - wszystkie charakterystyki oraz parametry kalibracyjne są przechowywane w wewnętrznej pamięci czujnika
 - zintegrowany kabel o długości 7 lub 15 m
 - zakres pomiarowy: 0...20 mg/l
 - czas odpowiedzi: $t_{90} = 60$ s
 - dokładność: $\pm 2\%$ wartości mierzonej
 - zakres temperatury pracy: do 60 °C
 - zakres ciśnienia: maks. 10 bar abs
 - korpus sondy z: 1.4435
 - klasa ochrony IP68
- Armatura procesowa:
 - do bezpośredniego montażu w rurociągu
 - ciśnienie: do 10 bar abs,
 - z obsługą ręczną do 2 bar
 - wykonana ze 1.4404
 - zawór kulowy
 - przyłącze procesowe: kołnierz DN50, PN16 lub gwint G2"
- Przetwornik uniwersalny
 - obsługa czujników w otwartej cyfrowej technologii umożliwiającej podłączenie sond więcej niż jednego producenta
 - automatyczne rozpoznawanie podłączonych czujników wraz z pobieraniem danych kalibracyjnych
 - duży, indywidualny wyświetlacz z regulacją wielkości czcionek oraz ustawianiem kontrastu
 - menu w języku polskim
 - pokrętko nawigacyjne
 - dostęp do funkcji umożliwiających ocenę stanu zużycia elektrody lub czujnika
 - monitoring, weryfikacja stanu czujników na żądanie, diagnostyka
 - funkcja sterowania czyszczeniem
 - zasilanie: 230 VAC lub 24VDC (zgodnie z projektem)
 - wejście: max. 2x czujnik cyfrowy
 - komunikacja: zgodnie z projektem
 - wbudowany serwer www
 - praca w temperaturach: -20 °C do + 50 °C
 - stopień ochrony: IP66/IP67
 - przetwornik w całości chłodzony pasywnie

Rurociągi i armatura

Orurowanie wewnątrz SUW projektuje się ze stali nierdzewnej gat. 304L. Połączenia kołnierzowe ze stali należy wykonywać kołnierzami przetłaczanymi ze stali nierdzewnej gatunku 304L przy pomocy spoiny doczołowej łączącej rurę i wywijkę. Dla orurowania wewnątrz budynku należy stosować śruby, nakrętki i podkładki ze stali 304L, natomiast dla przewodów podziemnych śruby i kołnierze ocynkowane. Wymaga się, aby rozgałęzienia instalacji wewnętrznej technologicznej ze zmianą średnicy na mniejszą wykonywać za pomocą urządzenia do rozgałęzienia rur w technologii „wyciągania szyjek”. Natomiast rozgałęzienia rurociągów o identycznych średnicach wykonywać należy przy użyciu trójników. Wymaga się, aby spoiny wykonywane były metodą orbitalną w podwójnej osłonie argonu – system ten zapewnia najwyższą jakość wykonanego połączenia. Elementy orurowania układu uzdatniania wody należy wykonać w stabilnych warunkach produkcyjnych, zapewniających ich precyzyjne wykonanie. Do wykonania na budowie należy

pozostawić nie więcej niż 10% wszystkich połączeń spawanych, np. pomiędzy zestawami technologicznymi oraz podłączenia zestawów do króćców zlokalizowanych w budynku SUW.

Wszystkie rurociągi w budynku SUW podeprzeć z wykorzystaniem podpór wykonanych ze stali nierdzewnej gat. 304L pod rurociągi. Dopuszcza się wykonanie indywidualne podpór na placu budowy. Rozstaw podpór pod rurociągi zgodnie z wytycznymi producenta, w sposób uniemożliwiający przenoszenie drgań uwzględnia się w zależności od projektowanej armatury, zmian w kierunkach rurociągów oraz na odcinkach prostych.

Instalacje wyposażono w zestaw przepustnic umożliwiających wymianę armatury poprzez odcięcie dopływu medium.

Należy zastosować przepustnice z napędem ręcznym o parametrach:

- wykonanie materiałowe: korpus – żeliwo szare GG25, dysk dzielony – AISI316, uszczelnienie miękkie, wymienne – EPDM,
- PN10/16,
- temperatura pracy od -25° do +130°C,
- z kołnierzem pod napęd wg. EN ISO 5211,
- trzpień dzielony wykonany ze stali nierdzewnej, prowadzenia trzpienia z brązu,
- wyposażone w system „anty blow-out” zapobiegający wysuwaniu trzpienia,
- ochrona antykorozyjna - epoksydowane minimum 200 um,
- w przypadku wersji ręcznej dźwignia z możliwością blokowania w pozycjach pośrednich, przykręcana do trzpienia.

Projektuje się Zestaw Filtracji I stopnia o następujących parametrach technicznych i wyposażeniu:

- Zbiornik filtracyjny o średnicy DN1600 (płaszcz 2000mm) powierzchnia filtracji jednego filtra 2,00 m² – przyłącza DN125 bok/dół.
- Wykonany w całości ze stali nierdzewnej 304L,
- Przepustnice z siłownikiem pneumatycznym:
 - Woda surowa – DN65
 - Woda uzdatniona – DN65
 - Woda do płukania – DN125
 - Popłuczyny – DN125
 - Powietrze do płukania – DN65.
 - Spust I filtratu – DN50.
- Orurowanie Zestawu ze stali nierdzewnej gat. 304L,
- Manometry przed i za każdym zbiornikiem filtracyjnym,
- Kurki czerpalne wody za zbiornikiem filtracyjnym,
- Drenaż lateralny, wykonany w całości ze stali nierdzewnej 304L, szerokość szczelin 0,5 mm,
- System automatycznego odpowietrzenia składający się z:
 - orurowania 1½" i ½" ze stali 304,
 - przepustnicy DN40 o napędzie elektrycznym,
 - sondy konduktometrycznej 1 – prętowej ½",
 - sterownika sterującego pracą systemu,
 - zaworu kulowego ½".
 - orurowania doprowadzonego do kasty popłuczyn lub odwodnienia.
- Należy wspawać kurek czerpalny w dolnej części pałąka filtra umożliwiający jego całkowite opróżnienie.
- Filtr wyposażony w boczny włącz,
- Filtr wyposażony w górny włącz zasypowy.

Wymaga się, aby w/w Zestaw Filtracji posiadał atest PZH do kontaktu z wodą pitną.

Wymagania stawiane dla przepustnic i siłowników zamontowanych na Zestawach Filtracyjnych – wymagany jeden producent, przepustnice dostarczane na plac budowy złożone i wyregulowane przez producenta:

- wykonanie materiałowe: korpus – żeliwo szare GG25, dysk dzielony – AISI316, uszczelnienie miękkie, wymienne – EPDM,

- PN10/16,
 - temperatura pracy od -25° do +130°C,
 - z kołnierzem pod napęd wg. EN ISO 5211,
 - trzpień dzielony wykonany ze stali nierdzewnej, prowadzenia trzpienia z brązu,
 - wyposażone w system „anty blow-out” zapobiegający wysuwaniu trzpienia,
 - ochrona antykorozyjna - ekopsydowane minimum 200 um.
- Napędy pneumatyczne:
- Przeniesienie napędu: system zębatkowy Rock and Pinion.
 - Materiał wykonania korpusu: odlew aluminium.
 - Kąt obrotu: 0°-90°.
 - Zakres regulacji: ±5°.
 - Ciśnienie zasilania: 2 do 10 bar.
 - Temperatura pracy: od -20° do +80°C.
 - Przyłącze zasilające ¼”.
 - Przyłącze NAMUR: bezpośrednie.
 - Mocowanie do zaworu: wg. EN ISO 5211.

Tabela 3. Dobór średnic orurowania w budynku SUW

Funkcja	Przepływ obliczeniowy	Średnica przewodu nominalna	Średnica przewodu wewnętrzna	Prędkość rzeczywista
	[m ³ /h]	[-]	[mm]	[m/s]
Rurociągi wewnątrz budynku SUW				
Zbiórca wody surowej	60	DN125	135,7	1,15
Wejście wody surowej i wyjście uzdatnionej z pojedynczego filtra	15	DN65	72,1	1,02
Powietrze do płukania ZF	130,7	DN65	72,1	8,89
Woda do płukania ZF, popłuczyny do komory rewizyjnej	72,6	DN125	135,7	1,39
Spust pierwszego filtratu	15	DN50	56,3	1,67
Zbiórca wody uzdatnionej	60	DN125	135,7	1,15
Ssawny zestaw pompowego i pompy płuczającej w budynku SUW	110	DN200	215,1	0,84
Wyjście na sieć	110	DN150	164,3	1,44

Stacja dozująca podchloryn sodu

Projektuje się zestaw dozujący podchloryn sodu o parametrach:

- Pompka elektroniczna z możliwością pracy proporcjonalnej sprzężonej z przepływomierzem – 1 szt. o parametrach:
 - Maks. Przepływ – 7,5 l/h
 - Min. przepływ 2,5 ml/h
 - Zakres regulacji 1:3000
 - Głowica dozująca – PVC

- Maks. Moc P1 – 24 W
- Wejście analogowe 0/4-20 mA
- Sterowanie impulsowe Tak
- Kontrola poziomu Tak
- Maks. Ciśnienie pracy 10 bar
- Tryb pracy : ręczny, impulsowy, analogowy, impulsowe sterowanie dawką w ml, czasowe sterowanie dawką.
- Autoodpowietrzanie pompy,

- Pompka elektroniczna pracy stałej dawki – dozująca awaryjnie na zbiorniki retencyjne – 1 szt. o parametrach:

- Maks. Przepływ – 6 l/h
- Min. przepływ 6,0 ml/h
- Zakres regulacji 1:1000
- Tryb pracy ręczny

- Kabel sterujący do pompy dozujących.

- Kabel wyjścia przekaźnika pompy.

- Przewody 6/12 mm.

- Zbiornik PE 60L.

- Wanna ochronna dla zbiornika 60 L, tworzywowa.

- Zawór wielofunkcyjny.

- 2x Zawór dozujący.

- Mieszadło ręczne dosing.

- Lanca ssąca z czuj. poz.

Lampa UV

W celu prowadzenia ciągłej dezynfekcji wody włączanej na sieć projektuje się na „by passie” sterylizator UV o parametrach:

- wydajność nominalna 113,0 m³/h przy transmisji T₁₀=95% , dawce 400 J/m²,
- przyłącza DN150,
- montaż pionowy lub poziomy,
- PN10,
- stal kwasoodporna,
- klasa ochrony układów zasilających IP66,
- klasa ochrony układów korpusu IP66,
- klasa ochrony szafy sterowniczej IP42,
- liczba promienników niskociśnieniowych – 5,
- moc promiennika UV- 150 W,
- długość 1110 mm,
- średnica 256 mm,
- moc przyłącza 800 W.

Lampa musi zostać zamontowana w sposób umożliwiający odcięcie przepustnicami ręcznymi i wymianę promienników. Podczas montażu promienniki skierowane powinny być w kierunku przeciwnym do ściany, tak aby możliwa była ich wymiana.

Gospodarka ściekowa

Gospodarka ściekami technologicznymi będzie odbywała się na SUW wprowadzając je do zbiornika wód popłucznych opisanego dalej w pkt 4.0 „Opis przyjętych rozwiązań projektowych branża konstrukcyjno – budowlana”, w którym zajdzie proces sedymentacji oraz klarowania wód popłucznych. Podczyszczony ściek wprowadzi się do odbiornika jakim będzie istniejąca kanalizacja sanitarna w ul. Kościelnej. Obecność odстойnika umożliwi przejęcie popłuczyn z wypłukania czterech Zestawów Filtracyjnych. Po odstaniu np. 12h (do ustalenia na rozruchu) podczyszczony ściek spełniający prawne wymagania pompowany będzie do

Pojemność odстойnika musi być wystarczająca, by odebrać objętość popłuczyn odprowadzanych z filtrów.

Ilość popłuczyn z jednego filtra:

$$V_{pl1} = V_{pl1a} + V_{pl1b} + V_{pl1c}$$

Objętość wody odprowadzonej z filtra przez płukanie powietrzem:

$$V_{pl1a} = 0,54$$

Odpowiada to około objętości, którą należy odprowadzić, aby nad złożem filtracyjnym pozostało 10 cm wody.

Objętość wody do płukania jednego Zestawu Filtracyjnego:

$$V_{pl1b} = \left(\frac{Q_{pl}}{60} \right) \cdot T_{pl.1b} = \left(\frac{72,4}{60} \right) \cdot 8 = 9,65$$

gdzie:

Q_{pl} – wydajność pompy płuczającej [m³/h],

$T_{pl.1b}$ – łączny czas płukania filtra wodą [min].

Objętość spustu pierwszego filtratu

$$V_{pl1c} = \left(\frac{Q_{lf1c}}{60} \right) \cdot T_{pl.1c} = \left(\frac{15}{60} \right) \cdot 10 = 2,5$$

gdzie:

Q_{lf1c} – natężenie przepływu podczas odprowadzenia pierwszego filtratu [m³/h]

$T_{pl.1c}$ – czas odprowadzania pierwszego filtratu [min]

Całkowita objętość popłuczyn z płukania jednego filtra:

$$V_{pl1} = V_{pl1a} + V_{pl1b} + V_{pl1c} = 0,54 + 9,65 + 2,5 = 12,69 \text{ m}^3$$

Punkty poboru prób wody

Punkty poboru wody (kurki czerpalne przystosowane do opalania) projektuje się w następujących miejscach:

- W każdej obudowie studni – 2 szt.
- Na wejściu wody surowej – 1 szt.
- Za Zestawem Aeracji I i II stopnia – 2 szt.
- Za każdym Zestawem Filtracyjnym – 4 szt.
- Na wyjściu na sieć – 1 szt.

Punkty pomiaru przepływu wody

Punkty pomiaru przepływu wody projektuje się w następujących miejscach:

- W obudowach studni – 2 szt. – przepływomierz elektromagnetyczny DN100
- Na wejściu wody surowej – 1 szt. – przepływomierz elektromagnetyczny DN125
- Na rurociągu pompy płuczającej – 1 szt. – wodomierz z nadajnikiem impulsów DN125

Na wyjściu na sieć – 1 szt. – przepływomierz elektromagnetyczny DN150

Przepustnice

Instalacje wyposażono w zestaw przepustnic umożliwiających wymianę armatury poprzez odcięcie dopływu medium.

Przepustnice z napędem ręcznym o parametrach:

- wykonanie materiałowe: korpus – żeliwo szare GG25, dysk dzielony – AISI316, uszczelnienie miękkie, wymienne – EPDM,
- PN10/16,
- temperatura pracy od -25° do +130°C,
- z kołnierzem pod napęd wg. EN ISO 5211,
- trzpień dzielony wykonany ze stali nierdzewnej, prowadzenia trzpienia z brązu,
- wyposażone w system „anty blow-out” zapobiegający wysuwaniu trzpienia,
- ochrona antykorozyjna - epoksydowane minimum 200 um,
- w przypadku wersji ręcznej dźwignia z możliwością blokowania w pozycjach pośrednich, przykręcana do trzpienia.

Przepustnice z siłownikiem pneumatycznym o parametrach:

1. Woda surowa – DN65
2. Woda uzdatniona – DN65
3. Woda do płukania – DN125
4. Popłuczyny – DN125
5. Powietrze do płukania – DN65.
6. Spust I filtratu – DN50

Wymagania stawiane dla przepustnic i siłowników zamontowanych na Zestawach Filtracyjnych – wymagany jeden producent, przepustnice dostarczane na plac budowy złożone i wyregulowane przez producenta:

- wykonanie materiałowe: korpus – żeliwo szare GG25, dysk dzielony – AISI316, uszczelnienie miękkie, wymienne – EPDM,
- PN10/16,
- temperatura pracy od -25° do +130°C,
- z kołnierzem pod napęd wg. EN ISO 5211,
- trzpień dzielony wykonany ze stali nierdzewnej, prowadzenia trzpienia z brązu,
- wyposażone w system „anty blow-out” zapobiegający wysuwaniu trzpienia,
- ochrona antykorozyjna - epoksydowane minimum 200 um.

Napędy pneumatyczne:

- Przeniesienie napędu: system zębatkowy Rock and Pinion.
- Materiał wykonania korpusu: odlew aluminium.
- Kąt obrotu: 0°-90°.
- Zakres regulacji: ±5°.
- Ciśnienie zasilania: 2 do 10 bar.
- Temperatura pracy: od -20° do +80°C.
- Przyłącze zasilające 1/4".
- Przyłącze NAMUR: bezpośrednie.
- Mocowanie do zaworu: wg. EN ISO 5211.

Rurociągi technologiczne

Orurowanie wewnątrz SUW projektuje się ze stali nierdzewnej gat. 304L. Połączenia kołnierzowe ze stali należy wykonywać kołnierzami i wywijkami ze stali nierdzewnej gatunku 316L przy pomocy spoiny doczołowej łączącej rurę i wywijkę. Należy stosować śruby, nakrętki i podkładki ze stali nierdzewnej 304L. Wymaga się, aby rozgałęzienia instalacji ze zmianą średnicy na mniejszą wykonywać za pomocą urządzenia do rozgałęzienia rur w technologii „wyciągania szyjek”. Natomiast rozgałęzienia rurociągów o identycznych średnicach wykonywać należy przy użyciu trójników. Wymaga się, aby spoiny wykonywane były metodą orbitalną w podwójnej osłonie argonu – system

ten zapewnia najwyższą jakość wykonanego połączenia. Elementy orurowania układu uzdatniania wody należy wykonać w stabilnych warunkach produkcyjnych, zapewniających ich precyzyjne wykonanie. Przed wysłaniem na budowę należy przeprowadzić próbę szczelności poszczególnych elementów. Do wykonania na budowie należy pozostawić nie więcej niż 10% wszystkich połączeń spawanych, np. pomiędzy zestawami technologicznymi oraz podłączenia zestawów do króćców zlokalizowanych w budynku SUW.

Wszystkie rurociągi w budynku SUW podeprzeć z wykorzystaniem podpór wykonanych ze stali nierdzewnej, z podkładami gumowymi pod rurociągi. Dopuszcza się wykonanie indywidualne podpór na placu budowy. Rozstaw podpór pod rurociągi zgodnie z wytycznymi producenta, w sposób uniemożliwiający przenoszenie drgań uwzględnia się w zależności od projektowanej armatury, zmian w kierunkach rurociągów oraz na odcinkach prostych. Wykonawca dokona oznaczeń poszczególnych rurociągów technologicznych z podziałem na wodę surową, uzdatnioną, wody popłuczne, powietrze.

Ze względu na istotę oraz żywotność orurowania nierdzewnego wymaga się aby Wykonawca spełniał poniższe wymagania:

1. Wykonawca musi posiadać wdrożoną normę dotyczącą jakości w spawalnictwie w pełnym zakresie wymagań jakościowych: PN-EN ISO 3834-2.
 - Wykonawca musi zatrudniać spawaczy i operatorów urządzeń spawalniczych spełniających wymagania normy PN-EN 287-1/PN-EN-ISO 9606-1 oraz Dyrektywy Ciśnieniowej 2014/68/UE.
 - Wykonawca prac spawalniczych musi posiadać uznaną technologię spawania WPQR zgodną z PN-EN ISO 15614.
 - Wymagany poziom jakości spoin dla konstrukcji spawanych to minimum poziom "B" wg PN-EN ISO 5817.
 - Zakres badań nieniszczących - kontroli wizualnej (VT) wg PN-EN ISO 17637 oraz kontrola penetracyjna(szczelności) (PT) wg PN-EN ISO 23277.
 - Personel wykonujący badania musi posiadać aktualny certyfikat kompetencji w zakresie badań wizualnych VT-2 oraz badań penetracyjnych PT-2 wg normy PN-EN ISO 9712.
 - Minimum 80% spawów przynajmniej do średnicy DN200 musi być wykonanych metodą orbitalną w podwójnej osłonie argonu z potwierdzeniem jakości spawu (wydruk).
 - Wszystkie rozgałęzienia do średnicy przynajmniej DN150 o grubości ścianki do 3mm muszą być wykonane metodą wyciągania szyjek.

Tabela 4. Zestawienie głównych urządzeń i armatury

Lp.	Symbol urząd.	Szt.	Rodzaj urząd.	Wymagane parametry techniczne
1	ZA1	1	Zestaw Aeracji	<p>Projektuje się Zestaw Aeracji o następujących parametrach technicznych i wyposażeniu:</p> <ul style="list-style-type: none"> Aerator o parametrach: <ul style="list-style-type: none"> - średnica zbiornika – 1400 mm, - wysokość części cylindrycznej – 1500 mm, - wykonany ze stali nierdzewnej gat. 304L, - średnica króćców przyłączeniowych – DN125, - wysokość całkowita – ok 2850 mm, - ciśnienie nominalne – PN6, - objętość – ok. 3,1 m³, - Czas przetrzymania wody – 3,1 min. - wyposażony w wąż rewizyjny DN400, oraz górny wąż. Orurowanie ze stali nierdzewnej gat. 304, System automatycznego odpowietrzenia składający się z: <ul style="list-style-type: none"> -orurowania 1½" i ½" ze stali 304, -przepustnicy DN40 o napędzie elektrycznym, -sondy konduktometrycznej 1 – prętowej ½", -sterownika sterującego pracą systemu, -zaworu kulowego ½", -orurowania doprowadzonego do kasty popłuczyn lub odwodnienia. Przepustnice z napędem ręcznym DN125 o parametrach: <ul style="list-style-type: none"> - wykonanie materiałowe: korpus – żeliwo szare GG25, dysk dzielony – AISI316, uszczelnienie miękkie, wymienne – EPDM, - PN10/16, - temperatura pracy od -25° do +130°C, - z kołnierzem pod napęd wg. EN ISO 5211, - trzpień dzielony wykonany ze stali nierdzewnej, prowadzenia trzpienia z brązu, - wyposażone w system „anty blow-out” zapobiegający wysuwaniu trzpienia, - ochrona antykorozyjna - ekopsydowane minimum 200 um, - w przypadku wersji ręcznej dźwignia z możliwością blokowania w pozycjach pośrednich, przykręcana do trzpienia. Należy wspawać kurek czerpalny w dolnej części pałaka umożliwiający jego całkowite opróżnienie. Wymaga się, aby ww Zestaw Aeracji oraz mieszacz statyczny posiadały atesty PZH do kontaktu z wodą pitną.
2	ZF1 ZF2 ZF3 ZF4	4	Zestaw Filtracji	<p>Projektuje się Zestaw Filtracji I stopnia o następujących parametrach technicznych i wyposażeniu:</p> <ul style="list-style-type: none"> Zbiornik filtracyjny o średnicy DN1600 (płaszcz 2000mm) powierzchnia filtracji jednego filtra 2,00 m² – przyłącza DN125 bok/dół. Wykonany w całości ze stali nierdzewnej 304L, Przepustnice z siłownikiem pneumatycznym: Woda surowa – DN65

				<ul style="list-style-type: none"> • Woda uzdatniona – DN65 • Woda do płukania – DN125 • Popłuczyny – DN125 • Powietrze do płukania – DN65. • Spust I filtratu – DN50. • Orurowanie Zestawu ze stali nierdzewnej gat. 304L, • Manometry przed i za każdym zbiornikiem filtracyjnym, • Kurki czerpalne wody za zbiornikiem filtracyjnym, • Drenaż lateralny, wykonany w całości ze stali nierdzewnej 304L, szerokość szczelin 0,5 mm, • System automatycznego odpowietrzenia składający się z: <ul style="list-style-type: none"> -orurowania 1½" i ½" ze stali 304, -przepustnicy DN40 o napędzie elektrycznym, -sondy konduktometrycznej 1 – prętowej ½", -sterownika sterującego pracą systemu, -zaworu kulowego ½". • -orurowania doprowadzonego do kasty popłuczyn lub odwodnienia. • Należy wspawać kurek czerpalny w dolnej części pałąka filtra umożliwiający jego całkowite opróżnienie. • Filtr wyposażony w boczny włącz, • Filtr wyposażony w górny włącz zasypowy. • Komora rewizyjna popłuczyn ze stali nierdzewnej gat. 304L <p>Wymaga się, aby ww Zestaw Filtracji posiadał atest PZH do kontaktu z wodą pitną.</p> <p><u>Wymagania stawiane dla przepustnic i siłowników zamontowanych na Zestawach Filtracyjnych – wymagany jeden producent, przepustnice dostarczane na plac budowy złożone i wyregulowane przez producenta:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - wykonanie materiałowe: korpus – żeliwo szare GG25, dysk dzielony – AISI316, uszczelnienie miękkie, wymienne – EPDM, - PN10/16, - temperatura pracy od -25° do +130°C, - z kołnierzem pod napęd wg. EN ISO 5211, - trzpień dzielony wykonany ze stali nierdzewnej, prowadzenia trzpienia z brązu, - wyposażone w system „anty blow-out” zapobiegający wysuwaniu trzpienia, - ochrona antykorozyjna - ekopsydowane minimum 200 um. <p>Napędy pneumatyczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Przeniesienie napędu: system zębatkowy Rock and Pinion. - Materiał wykonania korpusu: odlew aluminium. - Kąt obrotu: 0°-90°. - Zakres regulacji: ±5°. - Ciśnienie zasilania: 2 do 10 bar. - Temperatura pracy: od -20° do +80°C. - Przyłącze zasilające ¼". - Przyłącze NAMUR: bezpośrednie. - Mocowanie do zaworu: wg. EN ISO 5211.
3	ZD1	1	Zestaw Dmuchawy	<p>Zestaw dmuchawy składa się z:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dmuchawy o parametrach: <ul style="list-style-type: none"> - $Q_{min}=103,7 \text{ Nm}^3/\text{h}$, - $H=600 \text{ mbar}$, - $P=5,5 \text{ kW}$, - typu rotacyjnego ROOTs, - prędkość znamionowa silnika ok. 2925 obr / min, - ze stopniem sprężającym, - z silnikiem przystosowanym do współpracy z falownikiem,

				<ul style="list-style-type: none"> - obudowa dźwiękochłonna – izolacyjna do dmuchawy: - z wentylatorem chłodzącym zasilanym napięciem 230 V, - do posadowienia wewnątrz pomieszczenia, - poziom hałasu z obudową 74 dB, <ul style="list-style-type: none"> • Zaworu zwrotnego, membranowego DN65 o parametrach: - zespół zamykania: elastyczna membrana ułożona na siedzisku perforowanym, - materiał wykonania membrany: guma naturalna, - siedzisko: stal nierdzewna, - korpus: żeliwo szare EN GJL 250 epoksydowane wewnątrz i na zewnątrz, - uszczelka korpusu: EPDM, - praca w dowolnym położeniu, - maksymalne ciśnienie pracy: 16 bar, - ciśnienie otwarcia: bliskie 0 [mmH₂O]. <ul style="list-style-type: none"> • Łącznika amortyzacyjnego kołnierзовego DN65, • Przepustnicy odcinającej DN65 z napędem ręcznym o parametrach: - wykonanie materiałowe: korpus – żeliwo szare GG25, dysk dzielony – AISI316, uszczelnienie miękkie, wymienne – EPDM, - PN10/16, - temperatura pracy od -25° do +130°C, - z kołnierzem pod napęd wg. EN ISO 5211, - trzpień dzielony wykonany ze stali nierdzewnej, prowadzenia trzpienia z brązu, - wyposażone w system „anty blow-out” zapobiegający wysuwaniu trzpienia, - ochrona antykorozyjna - ekopsydowane minimum 200 um, - w przypadku wersji ręcznej dźwignia z możliwością blokowania w pozycjach pośrednich, przykręcana do trzpienia. <ul style="list-style-type: none"> • Orurowania ze stali nierdzewnej gat. 304. <p>Producent zobowiązany jest posiadać atest PZH na ww urządzenie (Zestaw Dmuchawy).</p>
4	ZS1 ZS2	2	Zestaw Sprężarki	<p>Projektuje się dwa Zestawy Sprężarki,</p> <p>1) Podstawowy składający się z:</p> <ul style="list-style-type: none"> • sprężarki spiralna, bezolejowej o parametrach: <ul style="list-style-type: none"> - wydajność Q = 0,35 m³/min, - ciśnienie P = 9,75 bar, - moc silnika N = 3,7 kW, - pojemność zbiornika V = 270 L, - funkcja auto restart, - silnik IP55, - obudowa wyciszająca, - zestaw filtrowania wstępnego, - z zintegrowanym osuszaczem chłodniczym, - chłodzona powietrzem - napięcie zasilania U=400V/3/50 Hz <ul style="list-style-type: none"> • Przewodów sprężonego powietrza. • Bloku Przygotowania Powietrza zgodny z schematem technologicznym zawierający m.in. zawór odcinająco-odpowietrzający, filtrreduktor, automatyczny spust kondensatu, czujnik ciśnienia, filtr mgły olejowej, elektrozawór odcinający. <p>2) Awaryjny składający się z:</p> <ul style="list-style-type: none"> • sprężarki spiralna, bezolejowej o parametrach: <ul style="list-style-type: none"> - wydajność Q = 0,35 m³/min, - ciśnienie P = 9,75 bar, - moc silnika N = 3,7 kW, - pojemność zbiornika V = 270 L, - funkcja auto restart,

				<ul style="list-style-type: none"> - silnik IP55, - obudowa wyciszająca, - zestaw filtrowania wstępnego, - z zintegrowanym osuszaczem chłodniczym, - chłodzona powietrzem - napięcie zasilania U=400V/3/50 Hz <ul style="list-style-type: none"> • Przewodów sprężonego powietrza. • Bloku Przygotowania Powietrza zgodny z schematem technologicznym zawierający m.in. zawór odcinająco-odpowietrzający, filtroreduktor, automatyczny spust kondensatu, czujnik ciśnienia, filtr mgły olejowej, elektrozawór odcinający. <p>Producent zobowiązany jest posiadać atest PZH na ww urządzenie (Zestaw Sprężarki).</p>
5	ZH	1	Zestaw hydrofor. pomp sieciowych	<p>Projektuje się Zestaw składający się z pięciu pomp pionowych (jedna pompa – rezerwa czynna), wielostopniowych, w budowie in-line o mocy 5,5 kW lub równoważny o parametrach: $Q_{\min} = 110 \text{ m}^3/\text{h}$ (dla 4 pomp) $H = 45 \text{ mH}_2\text{O}$ $P = 4 \times 5,5 \text{ kW}$ (bez rez.)</p> <p>Producent zobowiązany jest posiadać atest PZH na ww urządzenie (Zestaw hydroforowy).</p> <p>Pozostałe parametry zgodne z opisem w niniejszym opracowaniu.</p>
6	ZPP	1	Zestaw Pompy Płuczającej	<p>Do płukania filtrów wodą zaprojektowano Zestaw Pompy Płucznej oparty na pompie o parametrach:</p> <ul style="list-style-type: none"> • $Q_{\min}=72,4 \text{ m}^3/\text{h}$, • $H=14 \text{ m H}_2\text{O}$, • $P=4,0 \text{ kW}$, • Sprawność – min. 75 % • Wielkość przyłącza wlotowego DN80, • Wielkość przyłącza wylotowego DN65, • Prędkość obrotowa – 1460 obr/min, • Pozioma konstrukcja typu back pull-out. <p>W skład Zestawu Pompy Płucznej wchodzi dodatkowo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • zawór zwrotny, grzybkowy typ 402 DN80, • orurowanie ze stali nierdzewnej gat. 304L, • podstawa pompy oparta na wibroizolatorach, • Przepustnic odcinających 2 szt. DN80 z napędem ręcznym o parametrach: <ul style="list-style-type: none"> - wykonanie materiałowe: korpus – żeliwo szare GG25, dysk dzielony – AISI316, uszczelnienie miękkie, wymienne – EPDM, PN10/16, - temperatura pracy od -25° do +130°C, - z kołnierzem pod napęd wg. EN ISO 5211, - trzpień dzielony wykonany ze stali nierdzewnej, prowadzenia trzpienia z brązu, - wyposażone w system „anty blow-out” zapobiegający wysuwaniu trzpienia, - ochrona antykorozyjna - ekopsydowane minimum 200 um, - w przypadku wersji ręcznej dźwignia z możliwością blokowania w pozycjach pośrednich, przykręcana do trzpienia. <p>Producent zobowiązany jest posiadać atest PZH na ww urządzenie (Zestaw Pompy Płucznej).</p>
7	ZBR1 ZBR2 ZBR3	3	Zbiornik retencyjny	<p>Fundament żelbetowy, zbiornik stalowy pionowy $V=100\text{m}^3$ (3 szt.) wraz z izolacją z wełny mineralnej i blachy trapezowej. Producent zobowiązany jest posiadać atest PZH na ww urządzenie (Zbiornik retencyjny)</p>

8	ZB1	1	Zawór bezpieczeństwa	Membranowy zawór bezpieczeństwa dla wody zimnej (ciśnienie otwarcia 6 bar, maksymalny wyrzut wody 43,5 m ³ /h, średnica przyłącza 1 1/2") zabezpieczający układ technologiczny uzdatniania wody przed wzrostem ciśnienia ponad 6 bar Producent zobowiązany jest posiadać atest PZH na ww urządzenie (Zawór bezpieczeństwa)
9	MS1 MS2	2	Mieszacz statyczny DN125	Mieszacz statyczny wykonać ze stali nierdzewnej gatunku min. 304L. Średnica nominalna mieszacza – DN125. Producent zobowiązany jest posiadać atest PZH na ww urządzenie (Mieszacz statyczny)
10	ZDP	1	Zestaw Dozowania Podchlorynu sodu	Projektuje się zestaw dozujący podchloryn sodu o parametrach: - Pompka elektroniczna z możliwością pracy proporcjonalnej sprzężonej z przepływomierzem – 1 szt. o parametrach: <ul style="list-style-type: none"> • Maks. Przepływ – 7,5 l/h • Min. przepływ 2,5 ml/h • Zakres regulacji 1:3000 • Głowica dozująca – PVC • Maks. Moc P1 – 24 W • Wejście analogowe 0/4-20 mA • Sterowanie impulsowe Tak • Kontrola poziomu TAK • Maks. Ciśnienie pracy 10 bar • Tryb pracy : ręczny, impulsowy, analogowy, impulsowe sterowanie dawką w ml, czasowe sterowanie dawką. • Autoodpowietrzanie pompy, - Pompka elektroniczna pracy stałej dawki – dozująca awaryjnie na zbiornika retencyjne – 1 szt. o parametrach: <ul style="list-style-type: none"> • Maks. Przepływ – 6 l/h • Min. przepływ 6,0 ml/h • Zakres regulacji 1:1000 • Tryb pracy ręczny - Kabel sterujący do pompy dozujących. - Kabel wyjścia przekaźnika pompy. - Przewody 6/12 mm. - Zbiornik PE 60L. - Wanna ochronna dla zbiornika 60 L, tworzywowa. - Zawór wielofunkcyjny. - 2x Zawór dozujący. - Mieszadło ręczne dosing. - Lanca ssąca z czuj. poz. Producent zobowiązany jest posiadać atest PZH na ww urządzenie (Zestaw Dozowania Podchlorynu sodu)
11	UV1	1	Lampa UV	W celu prowadzenia ciągłej dezynfekcji wody wtłaczanej na sieć projektuje się na „by passie” sterylizator UV model AM5 f-my TMA lub równoważny o parametrach: - wydajność nominalna 113,0 m ³ /h przy transmisji T10=95% , dawce 400 J/m ² , - przyłącza DN150, - montaż pionowy lub poziomy, - PN10, - stal kwasoodporna, - klasa ochrony układów zasilających IP66, - klasa ochrony układów korpusu IP66, - klasa ochrony szafy sterowniczej IP42, - liczba promienników niskociśnieniowych – 5, - moc promiennika UV- 150 W, - długość 1110 mm, - średnica 256 mm, - moc przyłącza 800 W. Producent zobowiązany jest posiadać atest PZH na ww urządzenie

				(Lampa UV)
12	PN1	1	Pomiar natlenienia wody	<p>Sonda cyfrowa tlenu rozpuszczonego w rurociągu Kompletny układ pomiarowy składa się z sondy, armatury procesowej i przetwornika Specyfikacja techniczna: - metoda pomiaru: fluorescencja/optyczna - wszystkie charakterystyki oraz parametry kalibracyjne są przechowywane w wewnętrznej pamięci czujnika - zintegrowany kabel o długości 7 lub 15 m - zakres pomiarowy: 0...20 mg/l - czas odpowiedzi: $t_{90}= 60$ s - dokładność: $\pm 2\%$ wartości mierzonej - zakres temperatury pracy: do 60 °C - zakres ciśnienia: maks. 10 bar abs - korpus sondy z: 1.4435 - klasa ochrony IP68</p> <p>Armatura procesowa: - do bezpośredniego montażu w rurociągu - ciśnienie: do 10 bar abs, - z obsługą ręczną do 2 bar - wykonana ze 1.4404 - zawór kulowy - przyłącze procesowe: kołnierz DN50, PN16 lub gwint G2"</p> <p>Przetwornik uniwersalny - obsługa czujników w otwartej cyfrowej technologii umożliwiającej podłączenie sond więcej niż jednego producenta - automatyczne rozpoznawanie podłączonych czujników wraz z pobieraniem danych kalibracyjnych - duży, indywidualny wyświetlacz z regulacją wielkości czcionek oraz ustawianiem kontrastu - menu w języku polskim - pokrętko nawigacyjne - dostęp do funkcji umożliwiających ocenę stanu zużycia elektrody lub czujnika - monitoring, weryfikacja stanu czujników na żądanie, diagnostyka - funkcja sterowania czyszczeniem - zasilanie: 230 VAC lub 24VDC (zgodnie z projektem) - wejście: max. 2x czujnik cyfrowy - komunikacja: zgodnie z projektem - wbudowany serwer www - praca w temperaturach: -20 °C do + 50 °C - stopień ochrony: IP66/IP67 - przetwornik w całości chłodzony pasywnie</p> <p>Producent zobowiązany jest posiadać atest PZH na w/w urządzenie.</p>
13	PR1 PR2 PR3 PR4 PR5 PR6 PR7 PR8 PR9 PR10 PR11	11	Przepust. z napędem ręcznym DN125	<p>- wykonanie materiałowe: korpus – żeliwo szare GG25, dysk dzielony – AISI316, uszczelnienie miękkie, wymienne – EPDM, - PN10/16, - temperatura pracy od -25° do +130°C, - z kołnierzem pod napęd wg. EN ISO 5211, - trzpień dzielony wykonany ze stali nierdzewnej, prowadzenia trzpienia z brązu, - wyposażone w system „anty blow-out” zapobiegający wysuwaniu trzpienia, - ochrona antykorozyjna - ekopsydowane minimum 200 um, - w przypadku wersji ręcznej dźwignia z możliwością blokowania w pozycjach pośrednich, przykręcana do trzpienia,</p> <p>Producent zobowiązany jest posiadać atest PZH na ww urządzenie (Przepustnica z napędem ręcznym).</p>

14	PR12 PR13	2	Przepust. z napędem ręcznym DN50	<ul style="list-style-type: none"> - wykonanie materiałowe: korpus – żeliwo szare GG25, dysk dzielony – AISI316, uszczelnienie miękkie, wymienne – EPDM, - PN10/16, - temperatura pracy od -25° do +130°C, - z kołnierzem pod napęd wg. EN ISO 5211, - trzpień dzielony wykonany ze stali nierdzewnej, prowadzenia trzpienia z brązu, - wyposażone w system „anty blow-out” zapobiegający wysuwaniu trzpienia, - ochrona antykorozyjna - ekopsydowane minimum 200 um, - w przypadku wersji ręcznej dźwignia z możliwością blokowania w pozycjach pośrednich, przykręcana do trzpienia, <p>Producent zobowiązany jest posiadać atest PZH na ww urządzenie (Przepustnica z napędem ręcznym).</p>
15	PR14 PR15 PR16 PR17	4	Przepust. z napędem ręcznym DN65	<ul style="list-style-type: none"> - wykonanie materiałowe: korpus – żeliwo szare GG25, dysk dzielony – AISI316, uszczelnienie miękkie, wymienne – EPDM, - PN10/16, - temperatura pracy od -25° do +130°C, - z kołnierzem pod napęd wg. EN ISO 5211, - trzpień dzielony wykonany ze stali nierdzewnej, prowadzenia trzpienia z brązu, - wyposażone w system „anty blow-out” zapobiegający wysuwaniu trzpienia, - ochrona antykorozyjna - ekopsydowane minimum 200 um, - w przypadku wersji ręcznej dźwignia z możliwością blokowania w pozycjach pośrednich, przykręcana do trzpienia, <p>Producent zobowiązany jest posiadać atest PZH na ww urządzenie (Przepustnica z napędem ręcznym).</p>
16	PR18 PR19 PR20 PR21	4	Przepust. z napędem ręcznym DN150	<ul style="list-style-type: none"> - wykonanie materiałowe: korpus – żeliwo szare GG25, dysk dzielony – AISI316, uszczelnienie miękkie, wymienne – EPDM, - PN10/16, - temperatura pracy od -25° do +130°C, - z kołnierzem pod napęd wg. EN ISO 5211, - trzpień dzielony wykonany ze stali nierdzewnej, prowadzenia trzpienia z brązu, - wyposażone w system „anty blow-out” zapobiegający wysuwaniu trzpienia, - ochrona antykorozyjna - ekopsydowane minimum 200 um, - w przypadku wersji ręcznej dźwignia z możliwością blokowania w pozycjach pośrednich, przykręcana do trzpienia, <p>Producent zobowiązany jest posiadać atest PZH na ww urządzenie (Przepustnica z napędem ręcznym).</p>
17	W1	1	Wodomierz śrubowy nadajnikiem impulsów DN125	<p>Wodomierz śrubowy zainstalowany na rurociągu wody płuczącej, z poziomą osią wirnika przeznaczony do pomiaru zużycia ilości zimnej wody o temp. Do 30°C lub 50°C, przy maksymalnym ciśnieniu roboczym do 16 bar. Wyposażony w nadajnik NO.</p> <p>Cechy produktu:</p> <ul style="list-style-type: none"> - szeroki zakres pomiarowy, - niski próg rozruchu, - wyjmowana wstawka pomiarowa, - dwustronnie łożyskowany wirnik, - liczydło hermetyczne – IP68 na zamówienie, - blokada obrotu mechanizmu zliczającego, przy obrocie o kąt większy niż 360°. <p>Producent zobowiązany jest posiadać atest PZH na ww urządzenie (Wodomierz śrubowy)</p>

18	Q1	1	Przepływomierz elektromagnetyczny DN125	<ul style="list-style-type: none"> • Elektromagnetyczny czujnik przepływu zoptymalizowany do aplikacji wodno-ściekowych: -średnica DN125, owiercenie kołnierzy wg. EN1092-1, PN16, -zakres prędkości: 0,1 do 10 m/s, -zakres przepływów: do 400m³/h, -kołnierze i korpus – stal węglową st 37.2 malowane dwuskładnikową farbą epoksydową, -wykładzina: NBR, -materiał elektrod pomiarowych i uziemiających: Hastelloy C276, -temperatura otoczenia: -40...+70°C, -temperatura medium: -10...+70°C, -wersja kompakt, -brak dodatkowych modułów komunikacyjnych, -obudowa spawana, stopień ochrony: IP67 (IP68 z zestawem uszczelniającym), -przyłącze elektryczne: dławik kablowy M20X1,5 , -zatwierdzenie typu GUM nr ZT 598/2003, Atest PZH. • Przetwornik pomiarowy -obudowa: poliamid, IP67, -dokładność pomiaru: 0,2% aktualnego przepływu ±1 mm/s, -sposób montażu: kompaktowy, -wyświetlacz: 3 liniowy ciekłokrystaliczny, -funkcje: przepływ chwilowy, dwa liczniki, przepływ jedno/dwukierunkowy, komunikaty o błędach, detekcja pustej rury, sterowanie dozowaniem, -wyjście prądowe: 0/4-20 ma, -wyjście impulsowe/częstotliwość: 0-10 kHz, -wyjście przekątnikowe: przekaźnik przełączny, -wejście binarne: 11-30 V DC, -komunikacja cyfrowa, -temperatura pracy: -20 do +50°C, -napięcie zasilania: 230V, -oprogramowanie: j. polski. <p>Producent zobowiązany jest posiadać atest PZH na ww urządzenie (Przepływomierz elektromagnetyczny)</p>
19	Q2	1	Przepływomierz elektromagnetyczny DN150	<ul style="list-style-type: none"> • Elektromagnetyczny czujnik przepływu zoptymalizowany do aplikacji wodno-ściekowych: -średnica DN150, owiercenie kołnierzy wg. EN1092-1, PN16, -zakres prędkości: 0,1 do 10 m/s, -zakres przepływów: do 400m³/h, -kołnierze i korpus – stal węglową st 37.2 malowane dwuskładnikową farbą epoksydową, -wykładzina: NBR, -materiał elektrod pomiarowych i uziemiających: Hastelloy C276, -temperatura otoczenia: -40...+70°C, -temperatura medium: -10...+70°C, -wersja kompakt, -brak dodatkowych modułów komunikacyjnych, -obudowa spawana, stopień ochrony: IP67 (IP68 z zestawem uszczelniającym), -przyłącze elektryczne: dławik kablowy M20X1,5 , -zatwierdzenie typu GUM nr ZT 598/2003, Atest PZH. • Przetwornik pomiarowy -obudowa: poliamid, IP67, -dokładność pomiaru: 0,2% aktualnego przepływu ±1 mm/s, -sposób montażu: kompaktowy, -wyświetlacz: 3 liniowy ciekłokrystaliczny, -funkcje: przepływ chwilowy, dwa liczniki, przepływ jedno/dwukierunkowy, komunikaty o błędach, detekcja pustej rury, sterowanie dozowaniem, -wyjście prądowe: 0/4-20 ma,

				-wyjście impulsowe/częstotliwość: 0-10 kHz, -wyjście przekaźnikowe: przekaźnik przełączny, -wejście binarne: 11-30 V DC, -komunikacja cyfrowa, -temperatura pracy: -20 do +50°C, -napięcie zasilania: 230V, -oprogramowanie: j. polski. Producent zobowiązany jest posiadać atest PZH na ww urządzenie (Przepływomierz elektromagnetyczny)
20	Q3 Q4	2	Przepływomierze do sprężonego powietrza	- wersję kompaktowego czujnika, - wysoką dokładność pomiaru +- 3 % - czas reakcji 50 ms oraz powtarzalność pomiaru +-1 % - wielkość odpowiednia dla przepływu powietrza, - złącze wtykowe na przewód fi 8mm Producent zobowiązany jest posiadać atest PZH na ww urządzenie (Przepływomierz do sprężonego powietrza)
21	R1 R2	2	Rotametr tworzywowy	Rotametr tworzywowy 1/2, 1-10 Nm ³ /h powietrza, 4 bar(g), 20 stC, skala pomiarowa dla rzeczywistych przepływów w układzie, wyposażony w gałkę regulacyjną Producent zobowiązany jest posiadać atest PZH na ww urządzenie (Rotametr tworzywowy)
22	R3	1	Rotametr metalowy	Rotametr metalowy PN40,30-390 Nm ³ /h powietrza, 4 bar(g), 25 stC+ transmitter TH7, zasilanie 24 VDC, wyjście analogowe 420mA + tłumik oscylacji pływaka Producent zobowiązany jest posiadać atest PZH na ww urządzenie (Rotametr metalowy)
23	SZ1	1	System Zabezpieczający Układ Filtracyjny Przed Odsłonięciem Złoża Filtracyjnego i Wypłukaniem	W skład wchodzi: • Komora rewizyjna popłuczyn ze stali nierdz. gat. 304L. • Przepustnica DN 50 przykręcana – 2 szt. • Orurowania ze stali nierdzewnej gat. 304L, Wymaga się, aby System Zabezpieczający Układ Filtracyjny Przed Odsłonięciem Złoża Filtracyjnego i Wypłukaniem posiadał atest PZH do kontaktu z wodą pitną.
24	UG3 UG2	2	Ujęcie głębinowe	Wymiana obudów studni głębinowych x 2 kpl.na obudowy typu Lange o parametrach: • -automatyczne ogrzewanie z termostatem i sygnalizacją ogrzewania, • -przyłączeniowa hermetyczna skrzynka elektryczna, • -oświetlenie wewnętrzne LED, • -gniazdo serwisowe 230V, • -siłowniki wspomagające otwieranie, • -podwójne zabezpieczenie antywłamaniowe. Uzbrojenie obudów stanowią: • -głowica ze stali nierdzewnej gat. 304 wraz z uszczelnieniem, • -orurowanie ze stali nierdzewnej gat. 304 DN100, • -manometr z zaworem manometrycznym, • -zawór czerpalny przystosowany do opalania, • -przepustnica, lub zasuwa DN100, • -zawór zwrotny DN100 • -przepływomierz elektromagnetyczny DN 100 (wersja rozdzielcza z fabrycznymi kablami – czujnik zamontowany w obudowie , a przetwornik w pomieszczeniu sterowni) Wymiana dwóch pomp głębinowych wraz z okablowaniem i rurociągiem tłocznym o długości 66m (6 x11). Pompy głębinowe o parametrach: • - Qmin = 60 m ³ /h,

				<ul style="list-style-type: none"> - H = 72 m H₂O, - P= 18,5 kW, - Wylot pompy RP5", - Prędkość nominalna – 2900 obr/min. <p>Producent zobowiązany jest posiadać atest PZH na pompy głębinowe, obudowę, urorowanie oraz armaturę</p>
25	PWP	1	Pompa popłucznych wód	<p>W skład wchodzi pompa zamontowana w zbiorniku wód popłucznych, rurociąg tłoczny z rur PE Ø 63mm o długości 5,0m. Wypompowywanie wód z osadnika odbywa się za pomocą normalnej ssącej jednostopniowej pompy odśrodkowej o parametrach:</p> <ul style="list-style-type: none"> • $Q_{max}=6,81$ l/s • $H_{max}=7,5$ m • Moc silnika=0,9 kW • Prędkość obrotowa – 2870 obr/min • Wielkość przyłącza wylotowego – DN65 • Umożliwiająca tłoczenie cieczy zawierających długie włókna i cząstki stałe o wielkość do min. 65 mm, • Nadająca się do tłoczenia ścieków o zawartości suchej masy do min. 5%. • Montaż poprzez zastosowanie zaciskowego systemu ze stali nierdzewnej
26	F	1	System fotowoltaiki	<p>Jako generator instalacji przyjęto moduły fotowoltaiczne o mocy 455 W_p każdy, w liczbie 96 szt. Dzięki temu sumaryczna moc instalacji wyniesie 43,68 kW_p. Sprawność modułu min. 20,9 %, gwarancja produktowa min. 12 lat, gwarancja wydajności min. 84,8% po 25 latach.</p>

Uwagi do projektu

W przypadku wszystkich wskazanych w opracowaniu znaków towarowych lub nazw pochodzenia materiałów należy zwrócić szczególną uwagę na fakt, iż stanowią one pozycje zaproponowane, w związku z czym trzeba przyjąć, że przy każdej z pozycji znajduje się fraza „lub równoważny”. Oznacza to, że ostatecznie dobrane urządzenia i materiały muszą posiadać cechy co najmniej takie jak opisane w opracowaniu, jest to równoznaczne z potrzebą spełnienia wymagań technicznych, jakościowych oraz funkcjonalnych nie gorszych niż te, które zostały wskazane w specyfikacji materiałowej.

Wymaga się aby wszystkie urządzenia i materiały mające kontakt z wodą przeznaczoną do spożycia przez ludzi posiadały stosowny atest PZH.

Płyta fundamentowa zbiornika

Opis przyjętych rozwiązań projektowych – branża konstrukcyjno - budowlana

A. Zbiorniki retencyjne.

Dane ogólne:

- Powierzchnia płyty fundamentowej z pod rurociągi
- Grubość płyty
- Średnica płyty

wycięciem

0,65 m

4,70 m

Układ konstrukcyjny obiektu.

Płyta fundamentowa żelbetowa pod zbiornik retencyjny typowy - masa zbiornika 7.400,00 kg z izolacją.

Warunki i sposób posadowienia.

Fundamenty zaprojektowano dla prostych warunków gruntowych – wodnych w I kategorii geotechnicznej.

Głębokość posadowienia min. 80cm poniżej terenu. Dla posadowienia fundamentów zbiorników retencyjnych należy dokonać wymiany gruntu do rzędnej 91,00. Od tej rzędnej do rzędnej 91,70 , a więc na przestrzeni 1,70m należy wykonać podsypkę żwirową zagęszczoną do wskaźnika $\geq 1,0$. Dopiero na takim podłożu można przystąpić do wykonania fundamentu zbiorników retencyjnych.

Konstrukcja płyty fundamentowej:

Zaprojektowano fundament kołowy o średnicy 4,70 m z betonu zbrojonego. klasa betonu B25 (C20/25) W-8. Stal zbrojeniowa klasy AIII-N, RB500W. Grubość fundamentu przyjęto 0,65 m.

Zasypkę fundamentów wykonać do poziomu 0,1 m poniżej góry fundamentu . Opaski wokół fundamentów z kostki brukowej gr 8cm na chudym betonie .

Fundament należy wykonać na warstwie chudego betonu klasy B10 (C8/10), grubości 15 cm. Pod fundamentem należy wykonać podsypkę żwirową grubości 50 cm, zagęszczoną do wskaźnika zagęszczenia $Is = 0,99$.

W fundamencie znajduje się wycięcie szer. 1,6 m stanowiące komorę przyłączeniową do zbiornika. Zbrojenie fundamentu zaprojektowano z prętów głównych o średnicy 16 mm w rozstawie 20 cm ułożonych równolegle przy powierzchni dolnej i górnej fundamentu, otulenie 50 mm. Wokół fundamentu przy powierzchni bocznej znajdują się pręty obwodowe oraz pręty spinające „klamry” wygięte w literę „C”.

Powierzchnie betonowe fundamentu przykryte gruntem należy zabezpieczyć przeciwwilgociowo bitumiczną powłoką izolacyjną lub folią.

Zalecenia wykonawcze odnośnie prac ziemnych i fundamentowania:

- Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy sprawdzić, czy dane z dokumentacji geotechnicznej pokrywają się z danymi projektowanymi. Przed rozpoczęciem robót fundamentowych należy dokonać odbioru dna wykopu przez specjalistyczne służby geotechniczne i potwierdzić zapisem do dziennika budowy.
- W razie napotkania gruntów o nośności mniejszej od przewidzianej w projekcie prace należy przerwać do czasu ustalenia z inwestorem, projektantem i wykonawcą odpowiednich sposobów zabezpieczeń.
- Szczególną uwagę należy zwrócić na możliwe występowanie w dnie wykopu gruntów wysadzinowych. Grunty takie winno się wymienić na materiał piaszczysto-żwirowy odpowiednio zagęszczony.
- Prace ziemne i fundamentowe należy prowadzić tak, aby nie dopuścić do naruszenia naturalnej struktury gruntów spoiстых o ile wystąpią. Grunty spoiyste są wrażliwe na dodatkowe zawilgocenie oraz przemarzanie, co może prowadzić do obniżenia ich własności mechanicznych, a co za tym idzie do obniżenia nośności

podłoża. Z uwagi na możliwość uplastycznienia tych gruntów należy chronić dno wykopu fundamentowego przed zalewaniem wodami opadowymi.

- W przypadku lokalnej niwelacji terenu należy pamiętać, że grunty przesuwane, a mające stanowić podłoże fundamentów winny być odpowiednio zagęszczone. Po wybraniu gruntu w dnie wykopu może powstać zjawisko odprężenia gruntu, co prowadzi do jego rozluźnienia i obniżenia parametrów wytrzymałościowych. Dno wykopu należałoby, zatem wykonać z odpowiednio zagęszczonej podsypki piaszczysto - żwirowej lub dogęścić występujące naturalnie w podłożu piaski, a grunty spoiste zabezpieczyć przed uplastycznieniem (np. cienką warstwą chudego betonu) Wykop należy chronić przed zalaniem wodą i przemarzaniem. Ostatnie 0,3 m warstwy wykopu zaleca się wybrać ręcznie, aby nie naruszyć struktury występujących gruntów.

Rzędna góry fundamentów pod zbiorniki 93,60.

Opis instalacji wod – kan i wentylacji

W ramach projektu należy wykonać instalację wod. – kan. i wentylacji złożoną z następujących elementów i przyborów:

- instalacja wody zimnej z rur PEX w izolacji miękkiej prowadzona pod posadzką Ø 25mm	-	21,5m
- instalacja wody zimnej z rur PEX prowadzona na ścianach Ø 20mm	-	5,0m
- instalacja wody ciepłej z rur PEX w izolacji miękkiej prowadzona pod posadzką Ø 20mm	-	7,0m
- instalacja wody ciepłej z rur PEX prowadzona na ścianach Ø 20mm	-	4,0m
- instalacja kanalizacji podposadzkowej z rur PCV Ø 160mm SN 4 lita	-	5,5m
- instalacja kanalizacji podposadzkowej z rur PCV Ø 110mm SN 4 lita	-	6,5m
- instalacja kanalizacji podposadzkowej z rur PCV Ø 110mm SN 4 lita (pion odpowietrzający)	-	6,5m
- instalacja kanalizacji podposadzkowej (wody popłuczne) z rur PCV Ø 200 SN 4 lita	-	7,0m
- instalacja kanalizacji podposadzkowej (wody popłuczne) z rur PCV Ø 250 SN 4 lita	-	14,0m
- odwodnienie liniowe polimerobeton kl. E L=3,0m, B=300mm, żel. sfero	-	1 kpl.
- odwodnienie liniowe polimerobeton kl. E L=11,0m, B=300mm, żel. sfero	-	1 kpl.
- podgrzewacz wody el. pojemnościowy V=60l	-	1 kpl.
- kratki ściekowe posadzkowe ze stali nierdzewnej 100mm	-	3 szt.
- zlewozmywak 1-komorowy z ociekaczem ze stali nierdzewnej na szafce	-	1 kpl.
- oczomyjka	-	1 kpl.
- umywalka B=60cm wraz z baterią sztorcową naumywalkową	-	3 kpl.
- zestaw WC typu kompakt	-	1 kpl.
- natrysk z progiem, przesłoną i baterią natynkową	-	1 kpl.
- wywietrzaki dachowe Ø 300mm (hala filtrów)	-	3 kpl.
- kratki wentylacyjne 100/100mm wraz z odpowietrzeniem ponad połac dachu (prysznic, WC, przedsionek 1, pom. chlorowni)	-	4 kpl.

Opis wyposażenia budynku

W ramach projektu należy wyposażyć pomieszczenie biurowe i socjalne w następujące elementy:

- biurko o wymiarach 90x120 cm	-	1 kpl.
- lampka biurkowa LED	-	1 kpl.
- krzesło obrotowe	-	1 kpl.
- krzesło	-	2 kpl.

- lustro 60x80 cm	-	2 kpl.
- dozownik mydła	-	2 kpl.
- uchwyt ścienny do ręczników „C”	-	2 kpl.
- zestaw higieniczny do WC	-	1 kpl.
- szafka ubraniowa metalowa malowana proszkowo o min. wymiarach 180x51,5x49 cm 1-drzwiowa 1Kx1D	-	1 kpl.
- regał do magazynku o min. wymiarach 90x180x45 i udźwigu półki 350 kg	-	3 kpl.
- wycieraczka podłogowa wewnętrzna	-	3 kpl.
- wycieraczka podłogowa zewnętrzna (ruszt ocynkowany, korpus z polimerobetonu)	-	3 kpl.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Kontrola jakości prac pomiarowych

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z odtworzeniem położenia projektowanych obiektów budowlanych i punktów wysokościowych należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii (GUGiK) zgodnie z wymaganiami podanymi w punkcie 5.4. niniejszej specyfikacji.

6.2. Kontrola usunięcia humusu (jeśli dotyczy)

Sprawdzenie jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności usunięcia warstwy humusu.

6.3. Kontrola jakości robót rozbiórkowych

Kontrola jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności wykonanych robót rozbiórkowych oraz sprawdzeniu stopnia uszkodzenia elementów przewidzianych do powtórnego wykorzystania.

Zagęszczenie gruntu wypełniającego ewentualne doły po usuniętych elementach nawierzchni, chodników, ogrodzeń, itp. powinno spełniać odpowiednie wymagania określone w specyfikacji technicznej „Roboty ziemne”.

6.4 Kontrola jakości wycinki drzew i krzewów (nie dotyczy)

Kontrola jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności wykonanych robót związanych z wycinką drzew i krzewów.

7. OBMIAR ROBÓT

Zgodnie ze specyfikacją.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Sposób odbioru robót

Odbiór robót związanych z odtworzeniem położenia projektowanych obiektów budowlanych w terenie następuje na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli geodezyjnej, które Wykonawca przedkłada Inżynierowi.

Ilość wybranego humusu zostanie określona na podstawie pomiaru powierzchni, z której usunięto humus.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Zgodnie z harmonogramem rzeczowo-finansowym.