

PROGRAM FUNKCJONALNO – UŻYTKOWY

Nazwa zamówienia	MODERNIZACJA STACJI UZDATNIANIA WODY W MIEJSCOWOŚCI DĘBNICA
Adres obiektu	77-300 Dębica
Zamawiający	Gmina Czulchów ul. Szczecińska 33 77-300 Czulchów

OPRACOWAŁ	IMIĘ I NAZWISKO, UPRAWNIENIA	PODPIS
PROJEKTANT	mgr inż. Zbigniew Łojewski upr. bud. nr POM/0045/PWOS/12 w specjalności sanitarnej do projektowania bez ograniczeń	

LIPIEC 2024

KODY CPV I NAZWY

Nazwy i kody robót według kodu numerycznego słownika głównego Wspólnego Słownika Zamówień (CPV):

Dział:

45000000-7 – Roboty budowlane.

71000000-8 Usługi architektoniczne, budowlane, inżynieryjne i kontrolne

Grupa:

45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej.

45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach

71300000-3 Usługi inżynieryjne

Klasa:

45250000-4 Roboty w zakresie instalowania, wydobywania, produkcji oraz budowy obiektów budowlanych przemysłu naftowego i gazowniczego

45230000-8 – Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównanie terenu.

45310000-3 Instalacje elektryczne

71320000-7 Usługi inżynieryjne w zakresie projektowania

71220000-6 Usługi projektowania architektonicznego

Kategoria:

45252000-8 Roboty budowlane w zakresie budowy zakładów uzdatniania, oczyszczania oraz spalania odpadów

45231000-5 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych

45332000-3 Roboty instalacyjne wodne i kanalizacyjne

45342000-6 Instalowanie ogrodzeń, płotów i sprzętu ochronnego

45311000-0 Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych

45317000-2 Inne instalacje elektryczne

71322000-1 Usługi inżynierii projektowej w zakresie inżynierii lądowej i wodnej

71221000-3 Usługi architektoniczne w zakresie obiektów budowlanych

Doprecyzowanie:

45232430-5 Roboty w zakresie uzdatniania wody

45252126-7 Roboty budowlane w zakresie zakładów uzdatniania wody pitnej

45111200-0 Roboty ziemne w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne

45111291-4 Roboty w zakresie zagospodarowania terenu

45112710-5 Roboty w zakresie kształtowania terenów zielonych

45311100-1 Roboty w zakresie okablowania elektrycznego

45311200-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

45316100-6 Instalowanie urządzeń oświetlenia zewnętrznego

45262220-9 Wiercenie studni wodnych

71322200-3 Usługi projektowania rurociągów

71323100-9 Usługi projektowania systemów zasilania energią elektryczną

SPIS ZAWARTOŚCI

PROGRAMU FUNKCJONALNO – UŻYTKOWEGO

1. Część opisowa Programu.
 - 1.1 Ogólny opis przedmiotu zamówienia.
 - 1.1.1.Charakterystyczne parametry określające zakres robót.
 - 1.1.2.Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia.
 - 1.1.3. Ogólne właściwości funkcjonalno – użytkowe
 - 1.2 Opis wymagań zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia.
 - 1.2.1. Wymagania dla dokumentacji projektowej
 - 1.2.1.1. Dokumentacja projektowa
 - 1.2.2.2. Projekty techniczne
 - 1.2.2. Wymagania dla robót budowlanych
 - 1.2.2.1. Przygotowanie terenu budowy
 - 1.2.2.2. Cechy obiektu i rozwiązań konstrukcyjnych
 - 1.2.2.2.1. Roboty ziemne
 - 1.2.2.2.2. Odwodnienie wykopów
 - 1.2.2.2.3. Wymagania dla rurociągów
 - 1.2.2.2.4.Parametry obiektów
 - 1.2.2.2.5.Zasilanie elektroenergetyczne urządzeń
 - 1.2.2.2.6.Roboty wykończeniowe i zagospodarowanie terenu
 - 1.2.3. Ogólne warunki wykonania i odbioru robót
 - 1.2.3.1. Wymagania ogólne
 - 1.2.3.2. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót
 - 1.2.3.3. Przekazanie terenu budowy
 - 1.2.3.4.Zgodność robót z dokumentacją projektową
 - 1.2.3.5. Zabezpieczenie placu budowy
 - 1.2.3.6. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót
 - 1.2.3.7. Ochrona przeciwpożarowa

- 1.2.3.8. Ochrona własności publicznej i prywatnej
- 1.2.3.9. Ograniczenie ciężaru osi pojazdów
- 1.2.3.10. Bezpieczeństwo i higiena pracy
- 1.2.3.11. Ochrona i utrzymanie robót
- 1.2.3.12. Stosowanie się do prawa i innych przepisów
- 1.2.3.13. Materiały
- 1.2.3.14. Materiały nie odpowiadające wymaganiom
- 1.2.3.15. Przechowywanie i składowanie materiałów
- 1.2.3.16. Sprzęt
- 1.2.3.17. Transport
- 1.2.3.18. Wykonanie robót
- 1.2.3.19. Zasady kontroli jakości robót
- 1.2.3.20. Certyfikaty i gwarancje
- 1.2.3.21. Próby częściowe i końcowe, rozruch
- 1.2.3.22. Szkolenie przedstawicieli Zamawiającego
- 1.2.3.23. Dziennik budowy
- 1.2.3.24. Pozostałe dokumenty budowy
- 1.2.3.25. Przechowywanie dokumentów budowy
- 1.2.3.26. Odbioru robót dokonuje Zamawiający
- 1.2.3.27. Odbiory robót zanikających i ulegających zakryciu
- 1.2.3.28. Odbiór końcowy robót
- 1.2.3.29. Dokumentacja powykonawcza
- 1.2.3.30 Odbiór potwierdzający usunięcie wad.
- 1.2.3.31. Odbiór pogwarancyjny

2. Część informacyjna.

1. CZĘŚĆ OPISOWA PROGRAMU

1.1. OGÓLNY OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

Przedmiotem zamówienia jest zaprojektowanie i budowa stacji uzdatniania wody i ujęcia wody w miejscowości Dębica, na działkach nr 250/2, 249, 246/1 obręb ewidencyjny Dębica, gmina Czulów.

Zadanie obejmuje procesy poboru, uzdatniania i dystrybucji wody do sieci wodociągowej w celu dostarczenia wody do odbiorców w miejscowościach: Dębica, Głędowo, Mosiny, Bukowo, Jęczniki Wielkie, Wierzchowo.

Właścicielem działki nr 246/1, na której znajduje się obecnie ujęcie wody hydrofornia oraz pozostałych działek 249 (droga gminna) i 250/2 (budowa SUW) jest Gmina Czulów z siedzibą w Czulowie przy ulicy Szczecińskiej 33.

Przedmiot zamówienia zostanie zrealizowany w trybie zaprojektuj i wybuduj, poprzez jednorazowe udzielenie zamówienia w celu wykonania przedmiotu zamówienia w zakresie opracowania dokumentacji projektowej, uzyskania uzgodnień i decyzji administracyjnych niezbędnych do wykonania przedmiotu zamówienia zgodnie z obowiązującym prawem, jak i wykonania robót z opracowaniem dokumentacji powykonawczej i uzyskaniem decyzji i dokumentów niezbędnych do uruchomienia i eksploatacji obiektu oraz niezbędnych do uzyskania Decyzji pozwolenia na użytkowanie.

Przedsięwzięcia ma zapewnić dostawę wody do sieci w odpowiedniej ilości i pod odpowiednim ciśnieniem, o jakości zgodnej z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 07.12.2017r.w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (z późniejszymi zmianami).

Pełna odpowiedzialność za osiągnięcie zakładanych celów przedsięwzięcia i osiągnięcie parametrów gwarantowanych zgodnie z wymaganiami PFU, przepisami Prawa spoczywa na Wykonawcy.

Inwestycja musi być prowadzona z zachowaniem ciągłości dostawy wody do sieci wodociągowej pod odpowiednim ciśnieniem.

Przed złożeniem oferty wymagane jest dokonanie wizji lokalnej na obiekcie stacji uzdatniania wody.

1.1.1 Charakterystyczne parametry określające zakres robót.

Przedmiotowa stacja uzdatniania wody i ujęcie wody powinna uzyskać wydajność dobową około 1000 m³/dobę.

Budowa nowej stacji wodociągowej wraz z ujęciem wody, powinna zapewnić elastyczną i energooszczędną eksploatację przy projektowanej wydajności:

- ujęcia i stacji uzdatniania wody $Q=49\text{m}^3/\text{h}$
- układ dystrybucji wody w sieć $Q=120\text{m}^3/\text{h}$

Zakres robót obejmuje:

- Ujęcie wody składające się z dwóch nowych studni głębinowych o wydajności $Q=49\text{m}^3/\text{h}$ każda, pracujące przemiennie
- Stacja uzdatniania wody (SUW), o wydajności uzdatniania $Q=49\text{m}^3/\text{h}$ w nowym budynku technologicznym
- Zbiorniki magazynowe wody uzdatnionej $V=150\text{m}^3$ każdy, szt. 2
- Pompownia II^o, $Q=120\text{m}^3/\text{h}$ (zestaw hydroforowy)
- Oczyszczalnia wód popłucznych
- Sieci technologiczne i międzyobiektove
- Kolektor zrzutowy wód popłucznych do kanalizacji gminnej
- Likwidacja istniejącej hydroforni i studni głębinowej.

Roboty ogólnobudowlane budynku SUW o powierzchni użytkowej ~ 155m².

Zaprojektować budynek technologiczny stacji uzdatniania wody wg projektu indywidualnego jako obiekt wolnostojący, parterowy, niepodpiwniczony. Obiekt powinien być posadowiony na ławach żelbetowych, murowany tradycyjnie z bloczków betonowych i gazobetonowych, docieplonych styropianem metodą lekką-mokrą (ETICS). Dach o konstrukcji stalowej, kratownicowej, dwuspadowy, o jednakowym nachyleniu połaci dachowych, kryty płytą warstwową.

Architektura przedmiotowego budynku, zastosowane materiały oraz ich kolorystyka mają zapewnić harmonijne jego wkomponowanie w krajobraz oraz otaczającą zabudowę.

Roboty technologiczne urządzenia i instalacja SUW:

- montaż urządzeń i instalacji do uzdatniania i dystrybucji wody w budynku stacji uzdatniania wody: aerator, zbiorniki filtracyjne ze

złożem, sprężarki śrubowe szt2. wraz ze zbiornikiem sprężonego powietrza i instalacją pneumatyczną, dmuchawa, pompa płuczająca, zestaw pompowy II ° na sieć, lampa UV na wyjściu na sieć, wodomierze z nadajnikami impulsów, przepustnice z dźwigniami ręcznymi i napędami pneumatycznymi, instalacja technologiczna ze stali nierdzewnej typ 304 (szczegółowy opis technologii uzdatniania wg załącznika nr 1 do PFU),

- instalacje na potrzeby własne budynku hydroforni: instalacja wod - kan, ogrzewanie grzejnikami elektrycznymi, osuszacz szt. 2, wentylacja grawitacyjna budynku poprzez nawietrzaki podokienne i wywietrzaki dachowe z zamknięciem za pomocą przepustnic (w czasie pracy osuszaczy),
- wykonanie dwóch zewnętrznych, naziemnych, stalowych (AISI 304) zbiorników retencyjnych na fundamencie żelbetowym o pojemności 150m³ każdy,
- wykonanie oczyszczalni wód popłucznych z odstojnikiem zewnętrznym wg projektu przedstawionego w załączniku nr 2 do PFU,
- wykonanie awaryjnego odstojnika wód popłucznych z pompą nadosadową,
- wykonanie przepompowni ścieków sanitarnych z odprowadzeniem do kanalizacji gminnej.

Zagospodarowanie terenu SUW:

- wykonanie fundamentu pod dwa naziemne zbiorniki retencyjne,
- wykonanie instalacji fotowoltaicznej o mocy do 40kWp wraz z ogrodzeniem i bramą 4,5m w świetle ,
- ogrodzenie terenu działki nr 250/2 wraz z bramą 4,5m w świetle i furtką 1,0 m w świetle,
- ogrodzenie terenu działki nr 246/1 wraz z bramą 4,5m w świetle,
- wyгородzenie stref ochrony bezpośredniej ujęć wody terenie działek nr 250/2 i 246/1 o wymiarach 5,4 x 6m wraz z bramą 3,0m w świetle,
- utwardzenia na terenie działki nr 250/2 : place, opaski wokół studni głębinowych, zbiorników retencyjnych i budynku tech. o powierzchni koło 1450m² z kostki betonowej,

Budowa ujęcia wody:

Wykonanie dwóch otworów studziennych o wydajności 49 m³/h każdy w oparciu o warstwę czwartorzędową.

Podstawowe parametry obu studni:

- głębokość ca 40 m
- średnica rur eksploatacyjnych i filtra 356 mm lub 14 " wierconych w rurach osłonowych średnicy 16"
- długość filtra 8 - 10 m

Wymaga się wykonanie obu studni w technologii standardowej - wiercenie udarowo obrotowe bez zastosowania płuczki.

Wstępna analiza warunków hydrogeologicznych znajduje się w załączniku nr 3 do PFU.

Uzbrojenie dwóch nowych studni głębinowych:

- montaż pomp głębinowych o wydajności każdej Q=49m³/h na rurociągach tłocznych ze stali nierdzewnej AISI 304,
- montaż naziemnych obudów studni wentylowanych wraz z armaturą, ogrzewaniem i systemem alarmowym otwarcia obudowy.

Roboty elektryczne na terenie SUW:

Montaż instalacji elektrycznej i AKPiA, rozdzielnic elektrycznej głównej i technologicznej w budynku technologicznym wraz z okablowaniem obejmującym urządzenia i oczyszczalnię wód popłucznych.

Montaż zewnętrznej instalacji elektrycznej i AKPiA do studni głębinowych, zbiorników retencyjnych, odstoju wody popłucznych, awaryjnego odstoju wody popłucznych, przepompowni ścieków i agregatu prądotwórczego.

Wykonanie instalacji CCTV obejmującej kamery zewnętrzne i wewnętrzne.

Wykonanie instalacji alarmowej zabezpieczającej:

- drzwi, bramy i furtki,
- włązy na zbiornikach retencyjnych wody, odstojukach wody popłucznych i przepompowni.

Pełna automatyka procesów uzdatniania i płukania filtrów z systemem monitoringu i wizualizacji w systemie SCADA wraz z włączeniem do systemu SCADA monitoringu pracy agregatu prądotwórczego.

Budowa kanalizacji sanitarnej z przepompownią ścieków:

Przewidziano awaryjne odprowadzenie ścieków do kanalizacji gminnej za pomocą przepompowni z rurociągiem tłocznym o długości ~250m.

Włączenie rurociągu tłocznego nastąpi do kanalizacji grawitacyjnej za pomocą studni rozprężnej.

Rurociąg tłoczny będzie przebiegał przez działkę nr 249 tj. drogę gminną.

1.1.2 Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia.

Opis stanu istniejącego:

Ujęcie wód podziemnych, zlokalizowane w miejscowości Dębica rozpoczęło eksploatację w 1980 r.

Ujęcie to składa się obecnie z otworu hydrogeologicznego nr 1/79 o głębokości 37 m. Otwór ten ujmuje wody podziemne z pierwszego użytkowego poziomu wodonośnego o zwierciadle naporowym, piętra czwarto-rzędowego (Q).

Zasoby eksploatacyjne ujęcia ustalono w dokumentacji hydrogeologicznej w ilości $Q = 36,0 \text{ m}^3/\text{h}$, przy depresji $s = 3,0 \text{ m}$, decyzją zatwierdzoną przez Wojewodę Słupskiego, z dnia 01.03.1980 r., znak GT-8530-2-3/80 (zał. tekst. nr 1).

Woda podziemna ujmowana na ujęciu nie jest uzdatniana.

Budynek stacji wodociągowej zlokalizowany jest w Dębicy na terenie działki nr 246/1 należącej do Gminy Człuchów.

Stacja wodociągowa wyposażona jest w urządzenia :

- 2 zbiorniki hydroforowe o poj. $V = 1500 \text{ dm}^3$
- sprężarka powietrza szt. 1
- wodomierz MP - 80 szt 1
- zawory bezpieczeństwa i armatura pomiarowo - ciśnieniowa.

Woda ze studni głębinowej tłoczona jest przez agregat pompowy bezpośrednio do stacji wodociągowej, przechodzi przez zbiorniki

hydroforowe i bezpośrednio siecią wodociągową rozprowadzana jest do poszczególnych odbiorców.

Zaprojektowanie i wykonanie przedmiotu zamówienia musi spełniać wymagania obowiązującego prawa – w szczególności:

- ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo budowlane (t.j. Dz.U. z 2021 r., poz. 2351 z późn.zm) oraz przepisów wykonawczych do ustawy,
- ustawy z dnia 11 września 2019 roku Prawo zamówień publicznych (t.j. Dz. U. z 2019 r., poz. 2019 ze zm.) oraz przepisów wykonawczych do ustawy,
- ustawy z dnia 27 marca 2003 roku o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (t.j. Dz. U. z 2021r. poz. 741 ze zm.),
- ustawy z dnia 3 października 2008 roku o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (t.j. Dz. U. z 2021 r. poz. 247 ze zm.),
- ustawy z dnia 21 marca 1985 roku o drogach publicznych (t.j. Dz U. z 2015 r., poz. 460 z późn. zm.) oraz przepisów wykonawczych do ustawy.

1.1.3 Ogólne właściwości funkcjonalno – użytkowe nowej stacji uzdatniania wody.

Przedmiotem zamówienia jest zaprojektowanie układu technologicznego:

- pompownia I stopnia – woda z dwóch studni podawana na układ technologiczny,
- aeracja ciśnieniowa – napowietrzanie wody będzie odbywać się w pojedynczym aeratorze ciśnieniowym o czasie przetrzymania minimum 180 sekund, ilości powietrza 10% ilości wody,
- filtracja jednostopniowa – na złożach krawcowo katalitycznych, proces będzie odbywać się w filtrach ciśnieniowych z prędkością filtracji $v_f < 7,0$ m/h; zakłada się 3 filtry DN 1800,
- retencja wody w zbiornikach,
- pompownia II stopnia – dystrybucja wody do sieci poprzez zestaw hydroforowy,
- wzruszanie złoża w filtrach – regeneracja powietrzem za pomocą pojedynczej dmuchawy dostarczającej powietrze do wzruszania złoża w filtrach,

- płukanie złożeń w filtrach – dystrybucja czystej wody za pomocą pojedynczej pompy płucznej do płukania filtrów;
- odzyskiwanie popłuczyn na separatorze Lamella i zawracanie wody oczyszczonej na początek układu technologicznego
- dezynfekcja za pomocą chloratora i lampy UV

Zadanie obejmować będzie wykonanie dwóch nowych studni głębinowych, budowę budynku technologicznego wraz z technologią uzdatniania, dwóch nowych zbiorników retencyjnych wraz z pełną infrastrukturą eksploatacyjną. Istniejące ujęcie wraz z hydrofornią przeznacza się do likwidacji.

Układ technologiczny należy dobrać na wydajność dobową maksymalną tj. $49 \text{ m}^3/\text{h}$ z uwzględnieniem około 18-20 h pracy SUW na dobę.

Pompy głębinowe należy wyposażyć w przetwornice częstotliwości.

Zakłada się Wydajność dobową stacji:

$Q_{\text{dobowe}} = 49 \cdot 20 \text{ h} = \text{około } 1\,000 \text{ m}^3/\text{dobę}.$

Praca zestawu hydroforowego $Q_{\text{zh}} = 120 \text{ m}^3/\text{h}$, $H_z = 55,0 \text{ m H}_2\text{O}$.

Uwaga:

Szczegółowe właściwości funkcjonalno-użytkowe dotyczące rozwiązań technologicznych zostały przedstawione obszernie w załącznikach nr 1 i 2.

1.2. OPIS WYMAGAŃ ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

Opis wymagań obejmuje warunki projektowania (opracowań projektowych) i wykonania obiektu budowlanego, odniesione do charakterystycznych (wiodących) elementów budowli.

1.2.1. Wymagania dla dokumentacji projektowej.

1.2.1.1. Dokumentacja projektowa.

Wykonawca sporządzi dokumentację projektową i inne dokumenty niezbędne do uzyskania przez Wykonawcę pozwolenia na budowę, zgłoszenia robót oraz oddania obiektu do użytkowania.

Dokumentacja projektowa oraz jej elementy muszą spełniać wymagania obowiązującego prawa – w szczególności Ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo Budowlane i związanych z nią przepisów wykonawczych.

Obiekt budowlany i urządzenia należy projektować i wykonać tak, aby zapewnić optymalną ekonomiczność budowy, eksploatacji, konserwacji i remontów zgodnie z obecnymi zasadami wiedzy technicznej.

Ponadto Wykonawca weźmie pod uwagę wymagania Zamawiającego dotyczące materiałów do wykonania obiektów budowlanych i urządzeń, które zostały określone w innych punktach programu funkcjonalno-użytkowego. Dokumentacja projektowa, na podstawie której będą realizowane roboty związane z budową stacji uzdatniania wody i ujęcia wody powinna składać się z następujących opracowań:

- projekt zagospodarowania terenu,
- projektu budowlanego,
- projektu technicznego,
- czasowej organizacji robót na ruchu istniejącej hydroforni ,
- przebudowa kolizyjnego uzbrojenia, w sytuacjach tego wymagających, (np. przebudowa istniejącej sieci wodociągowej znajdującej się w kolizji z projektowanym budynkiem technologicznym i zbiornikami retencyjnymi)
- uzupełniające pomiary geodezyjne.

Dokumentacja projektowa powinna być opracowana na aktualnej mapie sytuacyjno – wysokościowej do celów projektowych w skali 1:500.

Wykonawca zobowiązany do uzyskania na swój koszt aktualnych map do celów projektowych na teren objęty zakresem robót przewidzianych w Zamówieniu.

Zamawiający wymaga sporządzenia map do celów projektowych w wersji wektorowej (pliki dwg).

Przed wystąpieniem o pozwolenie na budowę Wykonawca uzyska u Zamawiającego zatwierdzenie projektu budowlanego.

Zamawiający dostarczy Wykonawcy opracowany na potrzeby niniejszej inwestycji projekt robót geologicznych na odwierty dwóch otworów wiertniczych głębinowych na terenie stacji uzdatniania wody.

Załącznik nr 3 do PFU stanowi analizę warunków hydrogeologicznych w celu oszacowania kosztów robót wiertniczych na etapie przetargu.

Wszelkie pozostałe zgody i uzgodnienia formalne niezbędne do wykonania odwiertów leżą po stronie Wykonawcy tj. :

- nadzór geologiczny który obejmuje podejmowanie decyzji i konsultacje w kontekście ewentualnych zmian projektowych z uwagi na możliwe różnice pomiędzy założeniami projektu robót geologicznych a stanem faktycznie stwierdzonym wierceniami, oraz dobór parametrów studni tj. dobór rodzaju filtra, obsypki itp., dobór rodzaju oraz długości/wydajności pompowań pomiarowych, analizę uziarnienia warstwy wodonośnej,
- opracowanie dokumentację hydrogeologiczną ujęcia do zatwierdzenia w Starostwie,
- opracowanie projektu robót geologicznych na likwidację istniejącej studni,
- opracowanie operatu do wystąpienia do Wód Polskich o wydanie pozwolenia wodnoprawnego na likwidację istniejącej studni i eksploatację nowego ujęcia wody oraz odprowadzenie ścieków wraz z uzyskaniem przez Wykonawcę decyzji wodnoprawnych.

Wykonawca prześle Zamawiającemu projekt budowlany po zakończeniu robót wraz z dokumentacją powykonawczą.

1.2.1.2. Projekty techniczne.

Projekty techniczne wielobranżowe stanowią opracowania zawierające w szczególności zbiory wymagań, które są niezbędne do określenia standardu i jakości wykonania robót, w zakresie sposobu wykonania robót budowlanych, właściwości wyrobów budowlanych oraz oceny prawidłowości wykonania poszczególnych robót, które zostaną wykonane w ramach umowy.

Zakres projektu technicznego obejmuje projekt budowlany uzupełniony o obliczenia, szczegółowe rozwiązania i rysunki techniczne dla każdej branży, konkretne parametry zastosowanej technologii wraz ze wskazaniem jednoznacznie identyfikowalnych parametrów

zastosowanych urządzeń i materiałów, jeśli nie zostały one określone w projekcie budowlanym. Wymagania dotyczące formy projektu technicznego przyjmuje się odpowiednio jak dla projektu budowlanego. Wykonawca przekaże jeden egzemplarz projektu technicznego Zamawiającemu celem zatwierdzenia. W przypadku braku zatwierdzenia, zmiany i/lub uwagi Zamawiającego do projektu technicznego będą natychmiast naniesione przez Wykonawcę, a poprawiony projekt i ponownie przedłożony Zamawiającemu w jednym egzemplarzu do uzyskania zatwierdzenia.

Rozpoczęcie jakiejkolwiek części Robot będzie dozwolone jedynie po zaakceptowaniu przez Zamawiającego dokumentacji projektowej tych Robot.

Wszystkie zmiany i modyfikacje wymagane przez Zamawiającego będą wykonywane bez jakiejkolwiek dodatkowej opłaty.

Projekt Budowlany, jak i Projekt Techniczny powinien być sporządzony przez Wykonawcę w języku polskim.

1.2.2. Wymagania dla robót budowlanych.

1.2.2.1. Przygotowanie terenu budowy.

Przed przystąpieniem do wykonania robót Wykonawca zobowiązany jest do oznakowania i zabezpieczenia terenu robót. Możliwość urządzenia czasowych placów budowy i inne szczegółowe uwarunkowania wykonania robót Wykonawca uzgodni z Zamawiającym.

1.2.2.2. Cechy obiektów i rozwiązań konstrukcyjnych.

1.2.2.2.1 Roboty ziemne.

Wykopy wykonywać sposobem mechanicznym wg PN-EN 1610, PN-B-10736 z 1999 r. zgodnie z wymogami bhp. Sposobem ręcznym należy wyrównać dno wykopu nadając odpowiedni spadek oraz wykonać 15 cm podsypkę w przypadku występowania gruntów spoistych.

Po wykonaniu robót, należy wykopy zasypać i zagęścić do ID 1,0.

W przypadku stwierdzenia w wykopach podłoża gliniastego należy wykonać podsypkę i zasypkę z pospółki. Podsypkę wykonać grubości 15 cm oraz zasypkę grubości 30 cm. Podsypkę i zasypkę należy zagęścić do ID 1,0. Podsypka i zasypka powinny być odebrane przez Inspektora nadzoru i potwierdzone wpisem do Dziennika Budowy.

1.2.2.2.2 Odwodnienie wykopów

W opracowanej opinii geotechnicznej na potrzeby posadowienia obiektów nie stwierdzono wody gruntowej.

1.2.2.2.3 Wymagania materiałowe dla rurociągów

Wytyczne dla wykonania zewnętrznych sieci technologicznych z rur i kształtek o następujących parametrach technicznych:

❖ Grawitacyjne kanały i przewody

- rury i kształtki kielichowe dla kanałów grawitacyjnych z nieplastyfikowanego PVC-U klasy „S”, o nominalnej sztywności obwodowej SN 8kPa, łączone w przedłużony kielich poprzez wcisk na wargowe (pierścieniowe) uszczelki gumowe osadzone na stałe fabrycznie :

- PVC ø110x3,2mm, SDR34
- PVC ø160x4,7mm, SDR34
- PVC ø200x5,9mm, SDR34
- PVC ø250x7,3mm, SDR34

Rury i kształtki z PVC-U litego z rdzeniem niespionym do kanalizacji bezciśnieniowej wg PN-ENV1329-1 i 2, PN-EN 1852-1:1999.

- DN250 stal k.o. – ø256x3mm, stal 1.4301 wg PN-EN 10088 (AISI304).

❖ Przewody spustowe i przelewy awaryjne

- rury stalowe klasy min. 1.4301 (AISI304):
 - ø54,2/2mm, (DN50)
 - ø154/2mm, (DN150),
 - ø205/2,5, (DN200).

❖ Przewody wodociągowe

- rury i kształtki ciśnieniowe z polietylenu, łączone przez zgrzewanie doczołowe klasy:
 - PE100 ø160x9,5mm, PN10, SDR17,
 - PE100 ø225x13,4 mm, PN10, SDR17,
 - PE100 ø280x16,6 mm, PN10, SDR17

Rury i kształtki z polietylenu muszą spełniać wymagania następujących norm: PN-EN 12201-2, PN-EN 12201-3.

Zewnętrzne sieci technologiczne stacji, wyposażać w następujące uzbrojenie i armaturę:

- Studzienki połączeniowe i na załamaniu trasy, wykonane jako typowa z kręgów żelbetowych z C35/45 z dnem pełnym monolitycznym, kinetą i osadzonymi systemowymi przejściami szczelnymi dla rur PVC, o średnicy $\varnothing 1,2\text{m}$ wg KB4-4.12.1(6) łączonych na uszczelki gumowe, przykryte płytą pokrywową $D=1510\text{mm}$ wg KB1-38.4.3, właz żeliwny typu ciężkiego $\varnothing 600\text{mm}$ zatraskowy, klasy D400 wg EN 124 w ciągach komunikacyjnych z prefabrykowanym pierścieniem odciążającym,
W przypadku konieczności, regulacja wysokości osadzenia płyty pokrywowej za pomocą cegły klinkierowej pełnej klasy 35 typu B wg PN-B-12008 (bez otworów). W studni obsadzić stopnie żłazowe powlekane wg PN-8-10729.
- Studzienki rewizyjne (przelotowe) i połączeniowe, niewłazowe $\rightarrow \varnothing 0,425\text{m}$ PP, dno prefabrykowane z kinetą, rura karbowana studzienki z uszczelką, teleskopowe, adapter kończący rurę trzonową, pokrywa żeliwna pełna klasy D400 z zatrzaśnikiem, w ciągach komunikacyjnych z prefabrykowanym pierścieniem odciążającym.
- Zasuwa klinowa kołnierzowa z żeliwa GGG 40 z obudową teleskopową i skrzynką uliczną DN250, PN10, łączona na kołnierze luźne DN250, PN10 stal 1.4301.

Sieć wodociągowa

- Woda surowa, uzdatniona, spusty:
 - hydrant naziemny DN80, PN10, głowica, stopa, tłok z żeliwa GGG40, trzpień i wrzeciono stal 1.4021, z podwójnym zamknięciem,
 - zasuwa klinowa kołnierzowa z żeliwa GGG 40 z obudową teleskopową i skrzynką uliczną DN150, DN200, DN250, alternatywnie można stosować zasuwy klinowe z kołnierzem i kielichem wciskowym lub z obustronnie kielichami wciskowymi regulowanymi.

Armatura wodociągowa odpowiadająca wymaganiom: PN-EN 1074-1-r 5:2002, PN-EN 12201-1.

1.2.2.2.4 Parametry obiektów

Zbiornik wód popłucznych

Przyjąć zbiornik o konstrukcji żelbetowej w rzucie prostokątnym lub okrągłym. Dno wyrobione na gładko i wyprofilowane ze spadkiem do części osadowej. Komora przykryta stropem, w którym przewidziano dwa luki operacyjne dla pomp: $\#120\text{cm}$ oraz $100 \times 70\text{cm}$. Wewnątrz instaluje się dwie pompy wody popłucznej przetłaczającej ją do oczyszczalni wewnątrz budynku stacji oraz pompę osadową kierującą osad do kanalizacji technologicznej, którą dopływa do odstoju awaryjnego. Rurociągi tłoczne popłuczyn stal 316L wyposażone w armaturę zwrotną i odcinającą. Sklarowane wody nadosadowe odprowadzane będą ze zmiennej powierzchni zwierciadła za pomocą pompy i systemu ssącego na pływaku. Zbiornik wentylowany grawitacyjnie rurami ze stali k.o. z siatką na owady. Dopływ wód popłucznych z płukania filtrów następuje ze studni

przewode stal k.o., na którym przed komorą instaluje się zasuwę odcinającą umożliwiającą odcięcie zbiornika i skierowanie obejściem do odstojnika awaryjnego. Przewidzieć również przelew awaryjny ze stali 1.4404 zabezpieczający maksymalny poziom zwierciadła cieczy z odpływem do obejścia awaryjnego zbiornika. Całość wyposażenia montować na kołki rozprężne stal A4.

Awaryjny odstojnik wód popłucznych

Zaprojektować się trzykomorowy odstojnik wód popłucznych. Zbiorniki w całości wykonane z polimerobetonu i przesklepione płytą stropową, w której należy obsadzić właz inspekcyjny, kwadratowy # 80cm stal 1.4301. Wejście do wewnątrz za pomocą drabiny B=30cm stal 1.4301, mocowanej do ścian na kolki stal k.o. Wody popłuczne z płukania filtrów doprowadzane będą kanalizacją technologiczną $\varnothing 0,25$ PVC do komór osadnika połączonych nad strefą osadową rurociągami $\varnothing 0,25$ PVC i pracujących szeregowo. Spust wody nadosadowej po wytrąceniu osadu następuje do studni z pompą zatapialną umieszczoną na konstrukcji wsporczej stal 1.4301 w ostatniej komorze. Przewód tłoczny DN32 stal 1.4301 wyposażony manometr włączony do studni S1.

Zbiorniki wyrównawcze wody uzdatnionej

Zaprojektować magazynowanie wody pitnej w dwóch naziemnych, jednokomorowych zbiornikach pionowych $V_c=150\text{m}^3$ o łącznej pojemności całkowitej $V_c=300\text{m}^3$. Stanowiły będą one jednocześnie dodatkowe zabezpieczenie źródła wody do celów przeciwpożarowych i obrony cywilnej.

Pionowy zbiornik retencyjny wykonany jest z atestowanych elementów ze stali nierdzewnej 1.4301 i składa się z płaszcza w kształcie pionowego walca zamkniętego od dołu płaskim dnem a od góry stożkiem dachowym. W dachu znajduje się komin wentylacyjny oraz króciec do montażu sondy pomiaru poziomu lustra wody w zbiorniku. Zbiornik wyposażony jest w dwa włazy inspekcyjne: na dachu właz prostokątny o wymiarach $L \times B=500 \times 600\text{mm}$ z izolowaną pokrywą, natomiast w dolnej części płaszcza okrągły o średnicy $D=600\text{mm}$. Wejście na dach oraz do wewnątrz zbiornika za pomocą drabiny zabezpieczonej pałakiem, na górze przewidziano po-most operacyjny. Całość wykonana ze stali 1.4301.

Rozwiązania konstrukcyjno – materiałowe budynku technologicznego:

Elementy konstrukcyjne:

- Ławy fundamentowe: monolityczne żelbetowe wylane z betonu C16/20
- Ściany fundamentowe: murowane z bloczków betonowych (beton C16/20)

- Ściany nadziemna: murowane z bloczków gazobetonowych odm. 700 o grubości 24 cm na zaprawie na zaprawie cienkowarstwowej.
- Ścianki działowe: murowane z bloczków z gazobetonu odm. 700 o grubości 12 cm na zaprawie cienkowarstwowej, z obu stron okładzina tynkowa cementowo-wapienna o grubości 1,5 cm.
- Rdzenie: monolityczne żelbetowe, wylane z betonu C20/25 i zbrojone podłużnie
- Wieńce: monolityczne żelbetowe wylane z betonu C20/25 i zbrojone podłużnie
- Nadproża: monolityczne żelbetowe wylane z betonu C20/25 i zbrojone podłużnie
- Dach: zaprojektować dach dwuspadowy o konstrukcji stalowej, kratownicowej. Dach kryty płytą warstwową mocowaną do płatwi.
- Kominy wentylacyjne: wykonane z pustaków ceramicznych wentylacyjnych C1 o wymiarach 19 x 19 x 24 cm, każdorazowo kotwione do ściany konstrukcyjnej.

Wykończenia wewnętrzne:

- Ściany: tynki cementowo-wapienne o grubości 1,5 cm kat. III wykończone gładzią gipsową i pomalowane farbą akrylową w kolorze białym, w pomieszczeniu hali technologicznej do pełnej wysokości wykończone płytkami ceramicznymi w kolorze szarym, w pozostałych pomieszczeniach wykończone płytkami ceramicznymi w kolorze szarym na całej wysokości ściany.
- Podłogi: gres przemysłowy w kolorze ciemnym szarym.
- Sufity: z blachy trapezowej – powłoki powlekane w kolorze białym, łatwo zmywalne.
- Parapety wewnętrzne: wykonane z płyty PCV w kolorze białym.
- Drzwi wewnętrzne: PCV lub aluminiowe w kolorze grafitowym z otworami wentylacyjnymi w dolnej części, zgodnie z zestawieniem w części graficznej.
- Elementy drewniane: zabezpieczone impregnatem do drewna.
- Elementy stalowe: zabezpieczone środkiem antykorozyjnym.

Wykończenia zewnętrzne:

- Wykończenie ścian nadziemna 1: tynk mineralny strukturalny malowany farbą silikonową.
- Wykończenie ścian nadziemna 2: płytki klinkierowe w kolorze brązowym z fugami ciemnoszarymi.
- Pokrycie dachu: płyta warstwowa z rdzeniem poliuretanowym PW PUR-D o grubości 10 cm i współczynnika przewodzenia ciepła 0,22 W/m²K w kolorze brązowym (profil zewnętrzny: trapez, od środka: linia lub rowek).
- Rynny: z blachy stalowej powlekanej o grubości 0,6 mm i średnicy 15 cm w kolorze brązowym.
- Rury spustowe: z blachy stalowej powlekanej o grubości 0,6 mm i średnicy 10 cm w kolorze brązowym.

- Obróbki blacharskie: z blachy stalowej powlekanej grubości 0,6 mm w kolorze brązowym.
- Kominy: obudowane płytkami klinkierowymi w kolorze brązowym z fugami ciemnoszarymi.
- Parapety: z blachy stalowej powlekanej grubości 0,6 mm w kolorze brązowym.
- Okna: PCV dwudzielne, rozwierno-uchylne (uchylne tylko w jednej części), trzyszybowe o współczynniku przewodzenia ciepła poniżej 1,1 W/m²K; wyposażone w standardowe ukucia i nawiewniki okienne w górnej części okna z regulacją ręczną 5 – stopniową (bądź higrosterowane). Możliwość zastosowania nawiewników podokiennych. Wewnątrz w kolorze białym, na zewnątrz w kolorze naturalnym ciemnego starego drewna.
- Drzwi zewnętrzne: PCV lub aluminiowe w kolorze brązowym o współczynniku przewodzenia ciepła poniżej 1,3 W/m²K.
- Bramy wjazdowe: aluminiowe, dwuskrzydłowe, rozwierane na zewnątrz, o współczynniku przewodzenia ciepła poniżej 1,3 W/m²K, w kolorze brązowym.
- Teren utwardzony: kostka betonowa o grubości 8 cm

Izolacje termiczne i akustyczne:

- Ściany fundamentowe: styropian EPS 100-036 o grubości 10 cm.
- Ściany nadziemia: styropian grafitowy EPS 70-032 o grubości 10 cm.
- Podłoga na gruncie: styropian EPS 100-038 o grubości 10 cm.
- Dach: płyta warstwowa o grubości 10 cm z rdzeniem poliuretanowym o współczynniku przewodzenia ciepła 0,22 W/m²K.

Izolacje wodochronne:

- Ściany fundamentowe: pozioma – papa termozgrzewalna; pionowa: 2x masa asfaltowo – kauczukowa.
- Podłogi na gruncie: papa termozgrzewalna lub folia przeciwwilgociowa.

Parametry ogrodzenia i utwardzenia

Tern SUW ogrodzony płotem wykonanym z paneli zgrzewanych o wysokości min. 1,5 m. Panele zamontować na słupkach metalowych prostokątnych (60x40mm) osadzonych na betonowych fundamentach (gr. drutu min. 5mm).

Ogrodzenie wyposażone zostanie w typowe bramy stalowe. Słupy bramy 100x100 mm. Fundament słupów z betonu C12/15 zagłębione 0,8 m p.p.t.

W granicach ogrodzenia należy wykonać zabudowę z kostki betonowej o gr. 80 mm na podsypce żwirowej stabilizowanej cementem oraz podbudowie z kruszywa.

Należy wykonać oświetlenie terenu SUW.

1.2.2.2.5 Zasilanie elektroenergetyczne urządzeń.

Obecnie obiekt posiada zasilanie w energię elektryczną zgodnie z umową z dostawcą energii.

Po doborze SUW sporządzić bilansu mocy i zweryfikować umowną moc przyłączeniową obiektu.

1.2.2.2.6 Roboty wykończeniowe i zagospodarowanie terenu.

Po wykonaniu zasadniczych robót budowlanych należy uporządkować teren przyległy. Tereny zielone, naruszone podczas prowadzonych robót należy przekopać, usunąć zanieczyszczenia, pokryć warstwą humusu grubości min. 5 cm i obsiać mieszankami traw niskich odpornych na działanie czynników występujących w pasie drogowym. Należy wykonać nawierzchnie utwardzonego zjazdu z drogi gminnej.

1.2.3. Ogólne warunki wykonania i odbioru robót

1.2.3.1. Wymagania ogólne

Inwestycja musi być prowadzona z zachowaniem ciągłości dostawy wody do sieci wodociągowej z zachowaniem parametrów jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 07.12.2017r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi z późniejszymi zmianami.

Wykonawca jest zobowiązany do bezwzględnego przestrzegania Prawa Polskiego w trakcie projektowania oraz prowadzenia i ukończenia robót. Wykonawca będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas projektowania i prowadzenia Robót. Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.

Brak przywołania jakiegokolwiek obowiązującego dla w/w robót przepisu prawa lub normy nie zwalnia wykonawcy z obowiązku jej stosowania przy realizacji robót.

W przypadku, gdy Materiały i Urządzenia lub Roboty nie będą w zgodne z Wymaganiami PFU, a nieposiadające akceptacji Inwestora i Inspektora Nadzoru, to takie materiały i urządzenia będą niezwłocznie zastąpione innymi, spełniającymi wymagania, a Roboty rozebrane na koszt Wykonawcy.

Kierownicy Robót, branżowi przewidzianych do wykonania w ramach realizacji niniejszej inwestycji winni posiadać uprawnienia budowlane do kierowania Robotami ujętymi w dokumentacji.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wszystkich elementów Robot zgodnie z Dokumentacją Projektową lub przekazanymi na piśmie instrukcjami Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Sprawdzenie wytyczenia Robot lub wyznaczenia wysokości przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Wykonawca na własny koszt skoryguje wszelkie pomyłki i błędy w czasie trwania Robot, jeśli wymagać tego będzie Inżynier/Inspektor Nadzoru.

W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się zastosowanie rozwiązań technologicznych zamiennych w stosunku do przyjętych w Programie Funkcjonalno-Użytkowym lub o innych parametrach pracy pod warunkiem ich równoważności w sensie uzyskania oczekiwanych efektów pracy układu technologicznego (wydajnościowych i jakościowych) oraz uzyskania zgody na etapie wykonywania prac projektowych ze strony Inżyniera/Inspektora nadzoru oraz Zamawiającego. Wykonawca w takim wypadku weźmie na siebie pełną odpowiedzialność za ostateczny zakres i przedstawione rozwiązania techniczno-technologiczne.

1.2.3.2. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy, metody użyte

przy budowie oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i poleceniami Zamawiającego.

1.2.3.3. Przekazanie terenu budowy

Zamawiający w terminie określonym w umowie przekaze Wykonawcy teren budowy. Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność, za bezpieczeństwo na terenie budowy oraz bezpieczeństwo ruchu drogowego w trakcie trwania robót, do chwili odbioru końcowego robót.

1.2.3.4. Zgodność robót z dokumentacją projektową

Dokumentacja projektowa, dokumentacja przetargowa i wszystkie dodatkowe dokumenty stanowią podstawę do wykonania przedmiotu zamówienia, a wymagania określone w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy. W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z dokumentacją projektową, dokumentacją przetargową i wpłynie to na niezadowalającą jakość obiektów, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a roboty rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

1.2.3.5. Zabezpieczenie placu budowy.

Wykonawca oznakuje teren budowy w sposób uzgodniony z Zamawiającym.

Wykonawca zabezpieczy, w sposób zgodny z obowiązującymi przepisami prawa, wszystkie obiekty i Roboty przed dostępem osób nieupoważnionych. Oprócz tego Wykonawca dochowa warunku zapewnienia maksymalnej ochrony wszystkich składników majątkowych i materiałów przez cały czas trwania Kontraktu.

Wykonawca winien zapewnić wszystkie Roboty Tymczasowe jak drogi, przejścia, kładki nad wykopami, osłony i ogrodzenia, znaki i światła sygnalizacji ruchu oraz wszelkie inne budowle i urządzenia, które mogą być konieczne dla personelu Wykonawcy.

1.2.3.6. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót.

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie:

- podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub dóbr publicznych i innych, a wynikających z nadmiernego hałasu, wibracji, zanieczyszczenia lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

1.2.3.7. Ochrona przeciwpożarowa.

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany na podstawie odpowiednich przepisów, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych i magazynach oraz w maszynach i pojazdach. Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

1.2.3.8. Ochrona własności publicznej i prywatnej.

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz lub podmiotów będących właścicielami (lub administratorami) tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy. Zamawiający będzie na bieżąco informowany o wszystkich umowach zawartych pomiędzy Wykonawcą, a właścicielami nieruchomości i dotyczących korzystania

z własności i dróg wewnętrznych. Jednakże Zamawiający nie będzie ingerował w takie porozumienia, o ile nie będą one sprzeczne z postanowieniami zawartymi w warunkach umowy.

1.2.3.9. Ograniczenie ciężaru osi pojazdów.

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu robót. Wykonawca uzyska wszelkie niezbędne zezwolenia i uzgodnienia od właściwych władz co do przewozu nietypowych wagowo ładunków (ponadnormatywnych). Zamawiający może polecić, aby pojazdy nie spełniające tych warunków zostały usunięte z terenu budowy. Pojazdy powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy w obrębie terenu budowy i Wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich robót w ten sposób uszkodzonych.

1.2.3.10. Bezpieczeństwo i higiena pracy.

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

1.2.3.11. Ochrona i utrzymanie robót.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do zakończenia robót. Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu odbioru ostatecznego. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki

sposób, aby budowa lub jej elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru ostatecznego.

1.2.3.12. Stosowanie się do prawa i innych przepisów.

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie zarządzenia wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy, regulaminy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z wykonywanymi robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych postanowień podczas prowadzenia robót. Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie znaków firmowych, nazw lub innych chronionych praw w odniesieniu do sprzętu materiałów lub urządzeń użytych lub związanych z wykonywaniem robót i w sposób ciągły będzie informować Inwestora o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty. Wszelkie straty, koszty postępowania, obciążenia i wydatki wynikłe z lub związane z naruszeniem jakichkolwiek praw patentowych pokryje Wykonawca.

1.2.3.13. Materiały

Wszystkie materiały stosowane w trakcie wykonywania robót budowlanych mają spełniać wymagania polskich przepisów, a wykonawca musi posiadać dokumenty potwierdzające, że zostały one wprowadzone do obrotu zgodnie z regulacjami ustawy o wyrobach budowlanych i posiadają wymagane parametry.

Przy realizacji zamówienia należy stosować materiały spełniające warunki Ustawy o wyrobach budowlanych z dnia 16.04.2004 r. (Dz.U.2021, poz. 1213) oraz spełniające warunki Ustawy – Prawo zamówień publicznych z dnia 11.09.2019r. (Dz.U. 2021 poz.1129)

1.2.3.14. Materiały nie odpowiadające wymaganiom.

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na

własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem, usunięciem i niezapłaceniem.

1.2.3.15. Przechowywanie i składowanie materiałów.

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one użyte do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwości do robót i były dostępne do kontroli przez Zamawiającego.

Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie Placu Budowy, w miejscach uzgodnionych z Inżynierem/Inspektorem Nadzoru lub poza Placem Budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

1.2.3.16. Sprzęt.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

1.2.3.17. Transport.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych nacisków na oś i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie odpowiadające warunkom dopuszczalnych nacisków na oś mogą być dopuszczone przez Zamawiającego, pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia, uszkodzenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

1.2.3.18. Wykonanie robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z warunkami umowy oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową oraz poleceniami Zamawiającego. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za stosowane metody wykonywania robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Zamawiającego. Błędy popełnione przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, usunięte przez Wykonawcę na własny koszt, z wyjątkiem, kiedy dany błąd okaże się skutkiem błędu zawartego w danych dostarczonych Wykonawcy. Decyzje Zamawiającego dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Zamawiający uwzględni wyniki badań materiałów i robót, Polecenia powinny być wykonywane w czasie określonym przez Zamawiającego, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

1.2.3.19. Zasady kontroli jakości robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych Robot oraz wbudowanych materiałów i urządzeń.

Na polecenie Inżyniera/Inspektora Nadzoru Wykonawca przygotowuje do zatwierdzenia Program Zapewnienia Jakości, w którym przedstawi sposób prowadzenia Robot, oraz osoby odpowiedzialne za realizację inwestycji, gwarantujące wykonanie robót zgodnie z PFU, zatwierdzoną Dokumentacją Projektową oraz poleceniami i ustaleniami Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz Robót. Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz Robot z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w PFU i zatwierdzonej Dokumentacji Projektowej.

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inżynier/Inspektor Nadzoru ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie Robot zgodnie z Warunkami Umownymi. Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań Wykonawca powiadomi Inżyniera/Inspektora Nadzoru o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Na polecenie Inżyniera/Inspektora Nadzoru Wykonawca dostarczy Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru świadectwa, że stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań. Na zlecenie Inżyniera/Inspektora Nadzoru Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek; w przeciwnym przypadku koszty te pokrywa Inżynier/Inspektor Nadzoru. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

Inżynier/Inspektor Nadzoru może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inżynier/Inspektor Nadzoru poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i

Robot z Dokumentacją Projektową. W takim przypadku całkowite koszty badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

Inżynier może dopuścić do użycia tylko ten materiał, który jest (zgodnie z Ustawą z dnia 16.04.2004 r. o wyrobach budowlanych – Dz.U. nr 92, poz. 881 z późniejszymi zmianami): oznakowany CE, co oznacza, że dokonano oceny jego zgodności z normą zharmonizowaną albo europejską aprobatą techniczną bądź krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, albo umieszczony w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, albo oznakowany, z zastrzeżeniem ust. 4, znakiem budowlanym, którego wzór określa załącznik nr 1 do niniejszej ustawy, albo wprowadzony do obrotu legalnie w innym państwie członkowskim Unii Europejskiej, nieobjęty zakresem przedmiotowym norm zharmonizowanych lub wytycznych do europejskich aprobat technicznych Europejskiej Organizacji do spraw Aprobatek Technicznych (EOTA), jeżeli jego właściwości użytkowe umożliwiają spełnienie wymagań podstawowych przez obiekty budowlane zaprojektowane i budowane w sposób określony w odrębnych przepisach, w tym przepisach techniczno-budowlanych, oraz zgodnie z zasadami wiedzy technicznej. W przypadku materiałów, dla których w/w dokumenty są wymagane, każda partia dostarczona do robot będzie posiadać niezbędne dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy. Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

Dla urządzeń, dla których zgodnie z prawem wymagany jest dozór techniczny Wykonawca prześle oryginalną dokumentację techniczno-ruchową (paszport) wydaną przez producenta. Wykonawca uzyska Decyzję Urzędu Dozoru technicznego potwierdzającą przyjęcie urządzeń w dozór techniczny.

W przypadku stwierdzenia niezgodności zamontowanych materiałów i urządzeń z przekazaną dokumentacją, wymaganiami prawa, PFU lub

projektu budowlanego zostaną one odrzucone lub usunięte przez Wykonawcę lub na jego koszt.

1.2.3.20. Certyfikaty i gwarancje

Zamawiający może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:

- certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
- deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z:
- Polską Normą lub
- aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją i które spełniają wymogi specyfikacji technicznej.

W przypadku materiałów, dla których ww. dokumenty są wymagane przez specyfikacje techniczne, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy. Produkty przemysłowe muszą posiadać ww. dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Zamawiającemu.

Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

1.2.3.21. Próby częściowe i końcowe, rozruch

Celem Prób Częściowych i Końcowych jest sprawdzenie poprawności wykonania Robot, prawidłowości zastosowanych rozwiązań

konstrukcyjnych i technologicznych, „wpracowanie” procesów oraz osiągnięcie wymaganej sprawności działania odcinków i całego układu.

Dopuszczalne jest za zgodą Inżyniera Kontraktu/Inspektora aby

Wykonawca wykonał dla określonego zakończonego elementu Robot Próby Częściowe robot po dostarczeniu Inżynierowi wymaganych dokumentów oraz tymczasowych instrukcji obsługi i konserwacji - dostatecznie szczegółowych, aby personel Zamawiającego mógł brać udział w

obsługiwaniu urządzeń. Za zgodą Inżyniera Kontraktu przeprowadzenie z powodzeniem Próby Częściowej może być uznane jako element Próby Końcowej w zakresie tego elementu wyłączając tym samym konieczność poddawania go Próbie Końcowej po zakończeniu wszystkich Robót.

Przed wykonaniem rozruchu obiektu stacji uzdatniania wody Wykonawca przygotowuje urządzenia i instalacje do uruchomienia przez przeprowadzenie odpowiednich zabiegów technicznych (kontrola poprawności montażu, regulacja, smarowanie) oraz sprawdzi działanie wszystkich elementów zasilania sterowania i sygnalizacji.

W kolejnym etapie Wykonawca przeprowadzi próby ruchu maszyn, urządzeń i instalacji bez obciążenia tzw. „na sucho”, pod kątem sprawdzenia ich działania i kierunku obrotów. W ramach prób rozruchowych mechanicznych Wykonawca wykona wszystkie czynności opisane w przez dostawcę/producenta w Dokumentacji Techniczno-Ruchowej urządzenia i instrukcjach eksploatacji oraz normach technicznych. Czas tych prób będzie nie mniejszy niż wskazany w wymienionych dokumentach, do momentu uzyskania pozytywnego wyniku. Po rozruchu urządzeń „na sucho” Wykonawca sprawdzi poprawność ruchu maszyn, urządzeń i instalacji pod obciążeniem czynnika docelowego (woda, powietrze) z kontrolą ich pracy w warunkach statycznych i dynamicznych, ze sprawdzeniem prawidłowości zastosowanych rozwiązań konstrukcyjnych i technologicznych oraz osiągnięciem założonych efektów procesowych. Ponadto celem rozruchu jest ustalenie optymalnych parametrów technologicznych pracy (wszystkich urządzeń i procesów), zapewniających osiągnięcie wymaganego efektu.

Wykonawca, w ramach Kontraktu, dostarczy całą aparaturę, pomoc, dokumenty i inne informacje, energię elektryczną, sprzęt, paliwo, środki chemiczne, zużywalne, przyrządy, siłę roboczą, materiały oraz wykwalifikowany i doświadczony personel do przeprowadzenia wszelkich niezbędnych Prób. Koszty wykonania Prób oraz koszty wszelkiej obsługi i materiałów niezbędnych do wykonania Prób winny być uwzględnione

w cenie Kontraktu jeżeli nie wskazano inaczej. Na koniec Prób Wykonawca przeprowadzi badania i pomiary potwierdzające osiągnięcie założonych celów. Po uzyskaniu pomyślnych wyników badań i pomiarów Wykonawca opracuje i przekaże do akceptacji Inżyniera Kontraktu sprawozdanie końcowe z przeprowadzenia Prób obejmujące opis przebiegu Prób, wyniki Prób, wyniki badań i pomiarów, zalecenia dla przyszłej eksploatacji oraz wytyczne i wnioski do uwzględnienia w instrukcji eksploatacji.

Próby przeprowadzi Grupa Rozruchowa powołana przez Wykonawcę na jego koszt i odpowiedzialność.

Nadzór nad próbami sprawować będzie Komisja Rozruchowa powołana przez Zamawiającego, w skład której wejdą przedstawiciele Zamawiającego, Inżyniera.

1.2.3.22. Szkolenie przedstawicieli Zamawiającego

Wykonawca jest zobowiązany do przeszkolenia personelu Zamawiającego przewidzianej do obsługi i eksploatacji obiektu stacji uzdatniania wody.

W trakcie rozruchu mechanicznego i prób rozruchu technologicznego przedstawiciele Zamawiającego nabędą dodatkowe umiejętności praktyczne i uzyskają informacje związane z eksploatacją SUW od specjalistów zatrudnionych w Komisji Rozruchowej. Szkolenie personelu Zamawiającego należy przeprowadzić w zakresie:

- zapoznanie z ciągiem technologicznym i prawidłowym ustawieniem armatury i urządzeń stacji oraz instalacją elektryczną i AKPiA,
- obsługa i konserwacja urządzeń zamontowanych na ujęciu i stacji,
- obsługa rozdzielnic elektrycznej i sterowniczej oraz aparatury AKPiA,
- obsługa złącza agregatu prądotwórczego,
- zapoznanie z ogólnymi zasadami BHP i ppoż. na ujęciu i stacji uzdatniania wody.

1.2.3.23. Dziennik budowy.

Dziennik budowy jest wymaganym dokumentem, obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za

prorowadzenie dziennika budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy. Zapisy w dzienniku budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy. Każdy zapis w dzienniku budowy będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw.

Załączone do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Zamawiającego.

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy terenu budowy,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
- przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,
- uwagi i polecenia Zamawiającego,
- daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w dokumentacji projektowej,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed w trakcie wykonywania robót,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robót,
- dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadzał,
- wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem, kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje o przebiegu robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika budowy będą przedłożone Zamawiającemu do ustosunkowania się. Decyzje Zamawiającego wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska. Wpis projektanta do dziennika budowy obliuguje Zamawiającego do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

1.2.3.24. Pozostałe dokumenty budowy.

Do dokumentów budowy zalicza się:

- pozwolenie/zgłoszenie dot. realizacji zadania budowlanego,
- dokumentacja projektowa,
- plan BIOZ
- protokoły przekazania terenu budowy,
- umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
- protokoły odbioru robót,
- protokoły z narad i ustaleń,
- korespondencję na budowie.

1.2.3.25. Przechowywanie dokumentów budowy.

Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem. Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Zamawiającego.

1.2.3.26. Odbioru robót dokonuje Zamawiający

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Zamawiającego. Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Zamawiający na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji

z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i uprzednimi ustaleniami.

1.2.3.27. Odbiory robót zanikających i ulegających zakryciu.

Odbiory robót zanikających i ulegających zakryciu będą dokonywane zgodnie z wymogami określonymi w umowie.

1.2.3.28. Odbiór końcowy robót.

Odbiór końcowy robót będzie dokonywany się zgodnie z wymogami określonymi w umowie.

1.2.3.29. Dokumentacja powykonawcza.

Wykonawca opracuje we własnym zakresie i na własny koszt dokumentację powykonawczą wraz z inwentaryzacją geodezyjną powykonawczą zatwierdzoną przez Powiatowy Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej. Dokumentację powykonawczą należy sporządzić w 2 egzemplarzach (w tym jeden egzemplarz z oryginałami).

Dokumentacja powykonawcza powinna zawierać:

- Oświadczenie kierownika budowy o:

zgodności wykonania obiektu budowlanego zgodnie z projektem budowlanym i warunkami pozwolenia na budowę, przepisami i obowiązującymi Polskimi Normami.

Doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenu budowy a także – w razie korzystania

- ulicy, sąsiedniej nieruchomości, budynku lub lokalu.

- Dokumenty budowy:

Decyzja pozwolenia na budowę,

Dziennik budowy.

- Dokumentację geodezyjną powykonawczą wraz ze stosownym oświadczeniem geodety.

- Dokumentacja techniczna powykonawcza: kopie rysunków z projektu budowlanego wszystkich branż z naniesionymi na czerwono zmianami

dokonanymi w trakcie budowy z oświadczeniem projektantów i kierownika budowy o akceptacji zmian.

- Protokoły odbiorów, prób, badań i sprawdzeń.
- Sprawozdania z badań wody potwierdzające osiągnięcie efektu ekologicznego.
- Decyzje pozwolenia wodnoprawnego.
- Dokumentacje hydrogeologiczne z wykonanych odwiertów studni wraz z decyzją zatwierdzającą zasoby.
- Opinię sanitarną wydaną przez Państwowego Powiatowego Inspektora Sanitarnego.
- Decyzje wydane przez Urząd Dozoru Technicznego.
- Dokumenty potwierdzające jakość i pochodzenie wbudowanych materiałów oraz ich dopuszczenie do stosowania w Polsce (atesty, deklaracje, certyfikaty).
- Instrukcje obsługi obiektu stacji uzdatniania wody.
- Instrukcje obsługi i DTR zamontowanych urządzeń.
- Pozostałe dokumenty wymagane na dzień zakończenia inwestycji, a nie wyszczególnione powyżej.

Ponad to Wykonawca przygotuje i prześle Zamawiającemu wniosek o wydanie Decyzji Pozwolenia na użytkowanie wraz z załącznikami w zakresie zgodnym z Ustawą Prawo budowlane z dn. 07.07.1994r. z późn. zmianami. Wykonawca zobowiązany jest do uzyskania wszelkich dokumentów wymaganych przez Inspektora Nadzoru Budowlanego do wydania decyzji pozwolenia na użytkowanie.

1.2.3.30 Odbiór potwierdzający usunięcie wad.

Odbiór potwierdzający usunięcie wad będzie dokonywany się zgodnie z wymogami określonymi w umowie.

1.2.3.31. Odbiór pogwarancyjny.

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym. Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie „Odbiór ostateczny robót”.

2. CZĘŚĆ INFORMACYJNA

Decyzja zatwierdzająca zasoby ujęcia

Wykonawca zobowiązany jest do realizacji projektu robót geologicznych dostarczonego przez Zamawiającego na wykonanie dwóch studni głębinowych. Wykonawca poza wykonaniem otworów studziennych opracuje dokumentację hydrgeologiczną powyknawczą oraz uzyska decyzję zatwierdzającą zasoby nowego ujęcia.

Decyzja pozwolenia wodnoprawnego

Wykonawca jest zobowiązany do uzyskania decyzji pozwolenia wodnoprawnego niezbędnej do realizacji zamierzenia - na montaż urządzeń wodnych oraz decyzji pozwolenia wodno prawnego zezwalającej na odprowadzenie wód popłucznych do ziemi (jeżeli będą odprowadzane) oraz na pobór wód podziemnych po rozbudowie stacji w ilości zapewniającej spełnienie wymagań PFU z uwzględnieniem wody niezbędnej do procesu płukania filtrów.

Decyzja pozwolenia wodno prawnego na likwidację studni

Wykonawca jest zobowiązany do opracowania projekt robót geologicznych na likwidację istniejącej studni wraz z decyzją zatwierdzającą oraz uzyskania decyzji pozwolenia wodnoprawnego niezbędnej do realizacji zamierzenia - na likwidację urządzenia wodnego.

Decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia.

W oparciu o niniejsze PFU Wykonawca jest zobowiązany do opracowania Karty Informacyjnej Przedsięwzięcia na potrzeby inwestycji pn.: „ Budowa stacji uzdatniania wody oraz ujęcia wody w m. Dębica ” a następnie prowadzenia dalszego postępowania w procedurze pozyskania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach, niezbędnej do realizacji zadania zgodnie z wytycznymi PFU.

Decyzja o lokalizacji inwestycji celu publicznego

Wykonawca jest zobowiązany do uzyskania Decyzji o lokalizacji inwestycji celu publicznego, niezbędnej do realizacji zadania zgodnie z wytycznymi PFU.

Zamawiający posiada prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane do działek, na których jest realizowana inwestycja z tytułu własności.

Mapa do celów projektowych

Wykonawca zobowiązany jest do uzyskania na swój koszt aktualnej map do celów projektowych w zakresie niezbędnym do realizacji całego zadania.

Badania gruntowo wodne pod nowe obiekty

Zamawiający posiada wyniki badań gruntowo – wodnych na terenie budowy dla potrzeb posadowienia obiektów.

Przed złożeniem oferty wymagane jest dokonanie wizji lokalnej na obiekcie stacji uzdatniania wody.

Warunki techniczne branżowe

Wykonawca uzyska wszelkie warunki techniczne branżowe niezbędne do zaprojektowania i wykonania robót objętych zamówieniem.

CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Rys. 1 – Plan zagospodarowania

Rys. 2 – Rzut budynku technologicznego

Rys. 3 – Schemat technologiczny

Rys. 4 – Schemat OWP

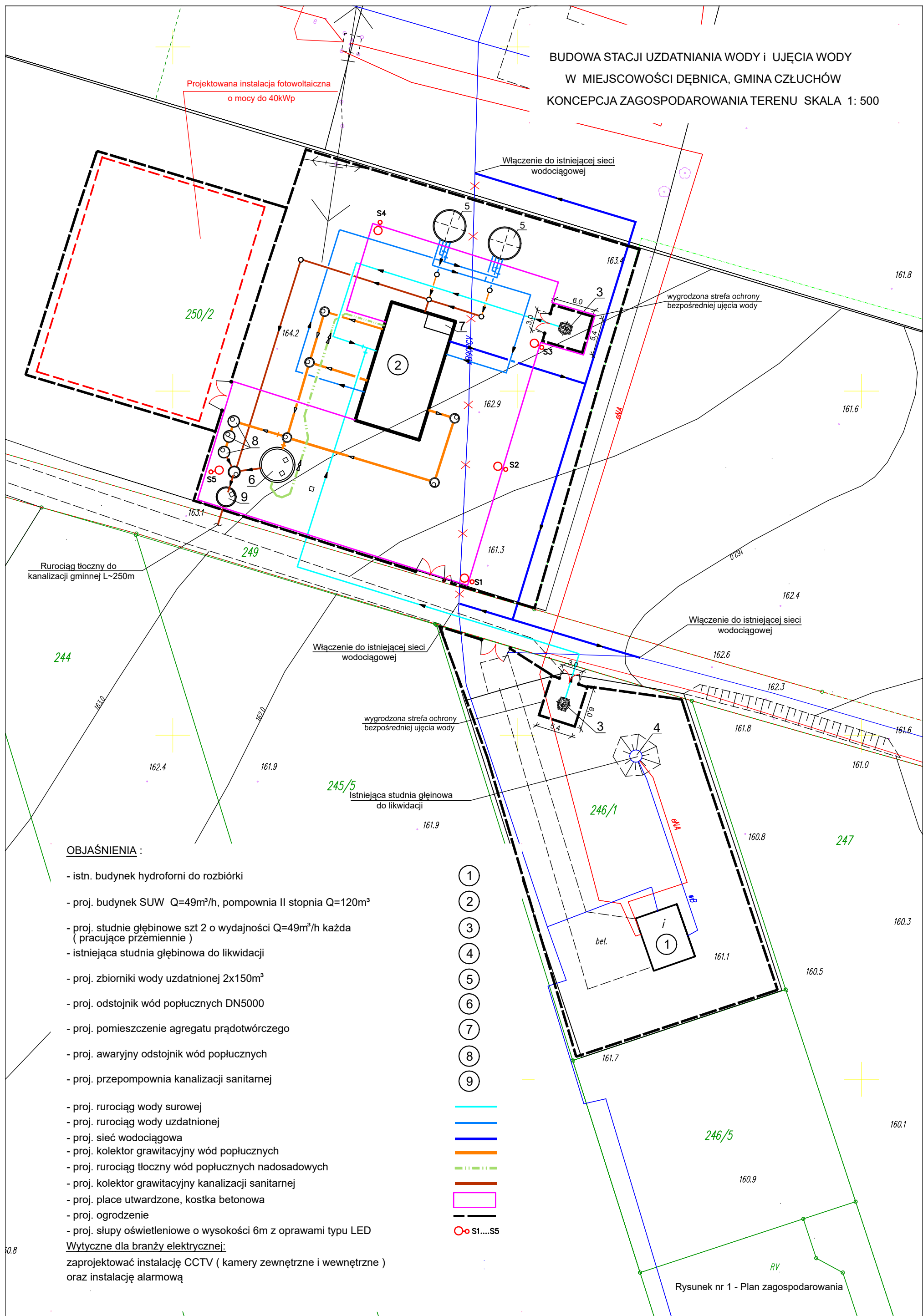
ZAŁĄCZNIKI

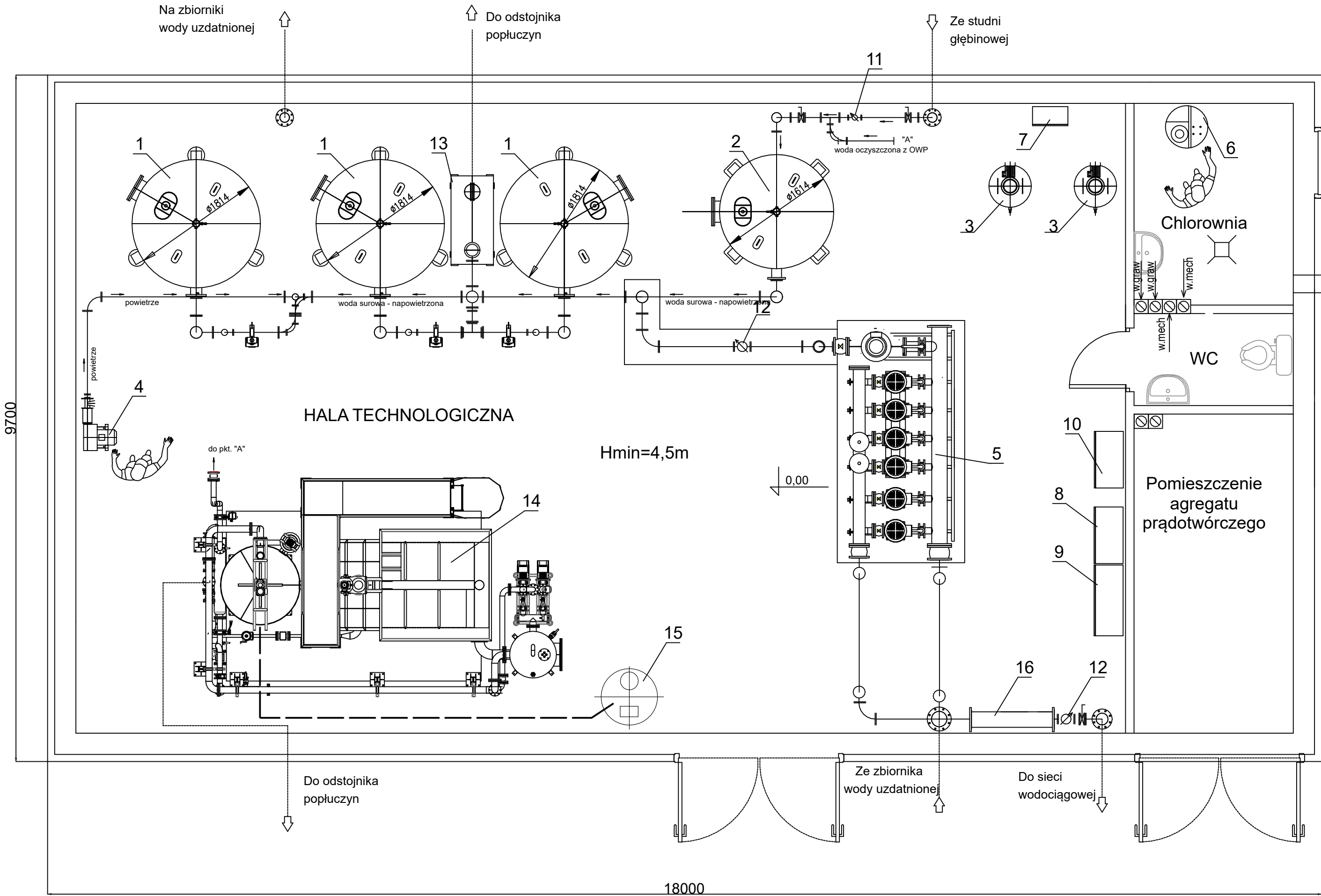
Załącznik nr 1 – Opis rozwiązań technologicznych

Załącznik nr 2 – Projekt oczyszczalni wód popłucznych

Załącznik nr 3 – Wstępna analiza warunków hydrogeologicznych

BUDOWA STACJI UZDATNIANIA WODY I UJĘCIA WODY
W MIEJSCOWOŚCI DĘBNICA, GMINA CZŁUCHÓW
KONCEPCJA ZAGOSPODAROWANIA TERENU SKALA 1: 500





BUDYNEK TECHNOLOGICZNY

SUW Dębica

16.	Lampa UV
15.	Układ dozowania koagulantu
14.	Układ odzysku wód popłucznych OWP
13.	Zbiornik kontrolno-pomiarowy
12.	Przepływomierz DN 125
11.	Przepływomierz DN 100
10.	Rozdzielnia zestawu hydroforowego
9.	Rozdzielnia technologiczna
8.	Rozdzielnia główna
7.	Rozdzielnia pneumatyczna
6.	Zestaw chloratora
5.	Zestaw hydroforowy ZH-ICL/W 5.25.4/7,5 kW + 1.10.7/3kW + pompa płuczna 7,5 kW
4.	Zestaw dmuchawy
3.	Zestaw sprężarki szt. 2
2.	Zestaw aeracji AIC 1200
1.	Zestaw filtracyjny FIC/108/6156 szt. 3
Lp.	Element:

Orurowanie i kształtki - stal nierdzewna AISI 304
Kształtki wg norm DIN : 2605, 2615, 2616, 2642 (PN10)

Dyspozycje wykonawcze:

- 1-Montaż aeratora i filtrów rozpocząć od wypoziomowania urządzeń na przygotowanych fundamentach a następnie wykonać posadzkę z płytek.
- 2-Montaż urządzeń, armatury i wsporników, armatury do posadzki, fundamentu i ścian na śruby rozprężne k.o.
- 3-Armaturę kołnierzową na rurociągach stal 1.4301 i PE montować na kołnierze przesuwne ze stali k.o.
- 4-Stosować wyłącznie śruby ze stali k.o. Wszystkie konstrukcje wsporcze, obejmy, prowadnice itp. ze stali nie gorszej od 1.4301.
- 5-Przewody wentylacyjne wykonać ze stali 1.4301.
- 6-Przewody montować na uchwytych z podkładkami elastycznymi.
- 7-Posadzka z płytek ceramicznych przeciwpoślizgowych, ściany-płytki ceramiczne szklione na całej wysokości.
- 8-Wewnętrzną instalację wodociągową wykonać z rur PP- zgrzewanych.

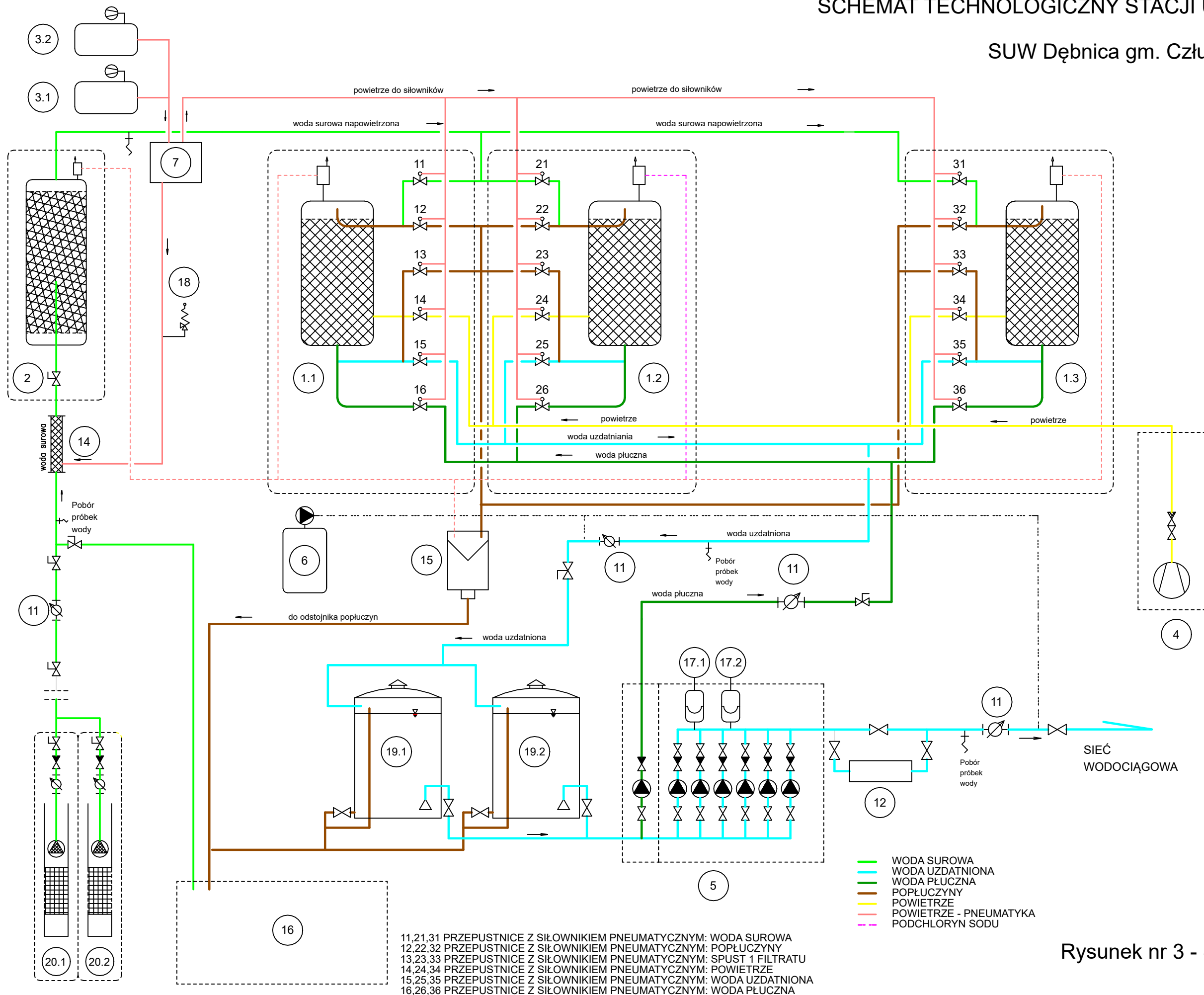
Dla rurociągów i instalacji oczyszczalni popłuczyn stal 1.4404 (AISI316L i AISI316)

Przewody elektryczne na ocinku od korytek do urządzeń prowadzić w rurach osłonowych typu PESZEL UV

Rysunek nr 2 - Rzut budynku technologicznego

SCHEMAT TECHNOLOGICZNY STACJI UZDATNIANIA WODY

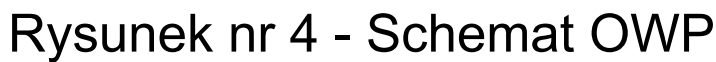
SUW Dębica gm. Człuchów



20.	Studnia głębinowa
19.	Zbiornik wody uzdatnionej
18.	Zawór bezpieczeństwa SYR 1/2"
17.	Zbiornik przeciwwuderzeniowy
16.	Oczyszczalnia wód popłucznych
15.	Skrzynia kontrolno - pomiarowa
14.	Mieszacz statyczny
13.	Rozdzielnia lampy UV (nie występuje na schemacie)
12.	Lampa UV
11.	Przepływomierz
10.	Rozdzielnia ZH (nie występuje na schemacie)
9.	Rozdzielnia technologiczna (nie występuje na schemacie)
8.	Rozdzielnia główna (nie występuje na schemacie)
7.	Rozdzielnia pneumatyczna
6.	Zestaw chloratora
5.	Zestaw hydroforowy ZH-ICL/W 5.25.4/7,5 kW + 1.10.7/3kW + pompa płuczna
4.	Zestaw dmuchawy
3.	Zestaw sprężarki
2.	Zestaw aeracji AIC 1200
1.	Zestaw filtracyjny FIC/108/6156
Lp.	Element:

Rysunek nr 3 - Schemat Technologiczny

SUW Dębica gm. Człuchów



OPIS
ROZWIĄZAŃ TECHNOLOGICZNYCH

STACJA UZDATNIANIA WODY
w m. Dębica gm. Człuchów

lipiec 2024


Spis treści

1. ZAŁOŻENIA I KONCEPCJA ROZWIĄZAŃ TECHNOLOGICZNYCH	3
1.1. Pompy głębinowe – wytyczne do projektowania.....	6
1.2. Zestaw aeracji.....	7
1.3. Mieszacz rurowy.....	7
1.4. Sprężarki	7
1.5. Rozdzielnia Pneumatyczna	8
1.6. Filtry ciśnieniowe.....	9
1.7. Regeneracja filtra.....	11
1.7.1. Zestaw dmuchawy	11
1.7.2. Zestaw pompy płucznej	11
1.9. Armatura pomiarowa i odcinająca	11
1.9.1 Przepływomierze	11
1.9.2 Przetworniki ciśnienia.....	12
1.9.3 Przepustnice odcinające, zawory zwrotne, łączniki amortyzacyjne	12
1.10 Pompownia główna II stopnia – zestaw hydroforowy	13
1.11 Osadnik wód popłucznych	19
1.12 Osadnik na osad.....	19
1.13 Odzysk wód popłucznych	19
1.14 Dozownik podchlorynu sodu	19
1.15 Lampa UV.....	19
1.16 Osuszacz powietrza	20
1.17 Rurociągi technologiczne, instalacja powietrza.....	20
1.17.1 Wymagania w zakresie trawienia i pasywacji.....	22
4 ELEKTRYKA, STEROWANIE, AKPiA.....	23
4.1 Rozdzielnia Technologiczna RT	23
4.2 Zasilanie i sterowanie pracą urządzeń technologicznych	24
4.2.1 Pompy głębinowe	24
4.2.2 Sprężarka	25
4.2.3 Aerator.....	25
4.2.4 Filtry	26
4.2.5 Pompa dozująca podchloryn	26
4.2.6 Zbiornik retencyjny	27
4.2.7 Zestaw Hydroforowy	27
4.2.8 Pompa płuczna	27
4.2.9 Dmuchawa	28
4.3 Monitoring i wizualizacja SUW	28
4.3.1 Opis systemu wizualizacji i monitorowania urządzeń SUW	28



1. ZAŁOŻENIA I KONCEPCJA ROZWIĄZAŃ TECHNOLOGICZNYCH

Pobór wody surowej będzie odbywał się z dwóch studni głębinowych.

Koncepcje zawierającą dobór układu technologicznego oparto tylko i wyłącznie o badanie wody surowej zamieszczone poniżej.



Digitally signed by IZABELA PIÓRKO
Date: 2024.06.27 15:21:24 +02:00




AB 313

Laboratorium SGS Polska
Pracownia Środowiskowa
43-200 Pszczyna
ul. Cieszyńska 52A

Strona nr 1/6

Pszczyna 2024-06-27

SPRAWOZDANIE Z POBIERANIA I BADAŃ NR SB/75555/06/2024



Zleceniodawca		ID: 2507	
Zakład Gospodarki Komunalnej przy Urzędzie Gminy Człuchów ul. Plantowa 28 77-300 Człuchów			
Podstawa realizacji			
Zlecenie z dnia: 2024-06-07, numer systemowy: 24026509			
Obszar badań:	obszar regulowany prawnie / podstawa prawna: RMZ z dn. 07.12.2017 (Dz. U. 2017r. poz. 2294)		
Cel badań:	potwierdzenie spełnienia wymagań		
Opis próbek			
Nr laboratoryjny próbki	Miejsce poboru / etykieta zleceniodawcy		Próbka:
144878/06/2024	Wodociąg Dębница Hydrofornia		Woda surowa
Dane związane z pobieraniem próbek			
Nr laboratoryjny próbki	Data pobierania	Próbkobiorca	Identyfikacja metody pobierania
144878/06/2024	2024-06-19, godz.12:24	Przemysław Karbowniczak - Przedstawiciel Laboratorium	PN-ISO 5687-5:2017-10 (A); PN-EN ISO 19458:2007 (A)
Ocena organoleptyczna wykonana podczas pobierania próbek			
Barwa: brak	Mętność: brak	Zapach: brak	
Plan pobierania dostępny w Laboratorium na życzenie.			
Data rejestracji w laboratorium	Data rozpoczęcia badań	Data zakończenia badań	
2024-06-19, godz.15:45	2024-06-19	2024-06-26	
Uwagi			
Stan próbki w chwili dostarczenia do laboratorium nie budzi zastrzeżeń.			

Sporządził:
mgr Izabela Piórko
Kierownik Biura Obsługi Klienta

SPRAWOZDANIE Z POBIERANIA I BADAŃ NR SB/75555/06/2024

Oznaczany parametr	Jednostka	Identyfikacja metody badawczej	Wyniki rezultaty badań (y)	Niepewność rozszerzona (U)	Miejsce w ocenie	Audytor	Dopuszczalne wartości (NDS) wskaźników
			144878/06/2024				
Chlor wolny	mg/l	PB-DPP-27 (A),(ZPI)	<0,05	±0,01	TE	MW	≤ 0,3 ²⁾ i ³⁾ ± 1°C
pH	-	PN-EN ISO 10523:2012 (A),(ZPI)	7,8	±0,2	TE	MW	6,5 - 9,5 ⁶⁾ i ⁹⁾ ± 1°C
Przewodność elektryczna właściwa (PEW) w temp. 25°C	µS/cm	PN-EN 27888:1999 (A),(ZPI)	465	±70	TE	MW	≤ 2500 ⁶⁾ i ¹⁰⁾ ± 1°C
Ozon	mg/l	PB-DPP-53 (A),(ZPI)	<0,01	±0,01	TE	MW	≤ 0,05 ⁹⁾ ± 1°C
Stężenie chloraminy	mg/l	PB-DPP-51 (A),(ZPI)	<0,04	±0,02	TE	MW	≤ 0,5 ²⁾ ± 1°C
Chrom (Cr)	µg/l	PN-EN ISO 17294-2:2024-04 (A),(ZPS)	<4,0	±0,6	PS	MW	≤ 50
Ołów (Pb)	µg/l	PN-EN ISO 17294-2:2024-04 (A),(ZPS)	<1,0	±0,2	PS	MW	≤ 10 ⁴⁾ ± 1°C
Kadm (Cd)	µg/l	PN-EN ISO 17294-2:2024-04 (A),(ZPS)	<0,30	±0,05	PS	MW	≤ 5
Miedź (Cu)	mg/l	PN-EN ISO 17294-2:2024-04 (A),(ZPS)	<0,0020	±0,0003	PS	MW	≤ 2,0 ⁴⁾ i ⁵⁾ ± 1°C
Sód (Na)	mg/l	PN-EN ISO 17294-2:2024-04 (A),(ZPS)	5,97	±0,90	PS	MW	≤ 200
Magnez (Mg)	mg/l	PN-EN ISO 17294-2:2024-04 (A),(ZPS)	8,09	±1,22	PS	MW	7 - 125 ⁶⁾ ± 1°C
Glin (Aluminium)	µg/l	PN-EN ISO 17294-2:2024-04 (A),(ZPS)	<10,0	±1,5	PS	MW	≤ 200
Mangan (Mn)	µg/l	PN-EN ISO 17294-2:2024-04 (A),(ZPS)	44,5	±6,7	PS	MW	≤ 50
Żelazo (Fe)	µg/l	PN-EN ISO 17294-2:2024-04 (A),(ZPS)	198	±30	PS	MW	≤ 200
Nikiel (Ni)	µg/l	PN-EN ISO 17294-2:2024-04 (A),(ZPS)	<5,0	±0,8	PS	MW	≤ 20 ⁴⁾ ± 1°C
Arsen (As)	µg/l	PN-EN ISO 17294-2:2024-04 (A),(ZPS)	1,1	±0,2	PS	MW	≤ 10
Srebro (Ag)	mg/l	PN-EN ISO 17294-2:2024-04 (A),(ZPS)	<0,0020	±0,0003	PS	MW	≤ 0,01 ⁷⁾ i ⁸⁾ ± 1°C
Selen (Se)	µg/l	PN-EN ISO 17294-2:2024-04 (A),(ZPS)	<2,0	±0,3	PS	MW	≤ 10
Antymon (Sb)	µg/l	PN-EN ISO 17294-2:2024-04 (A),(ZPS)	<1,0	±0,2	PS	MW	≤ 5
Bor (B)	mg/l	PN-EN ISO 17294-2:2024-04 (A),(ZPS)	<0,050	±0,008	PS	MW	≤ 1,0
Ogólny węgiel organiczny (OWO)	mg/l	PN-EN 1484:1999 (A),(ZPS)	<1,0	±0,2	PS	MW	bez nieprawidłowych zmian ⁸⁾ ± 1°C
Siarczany (SO ₄ ²⁻)	mg/l	ISO 15923-1:2013 (A),(ZPS)	60,9	±9,2	PS	MW	≤ 250 ⁶⁾ ± 1°C
Chlorki (Cl ⁻)	mg/l	ISO 15923-1:2013 (A),(ZPS)	18,0	±3,6	PS	MW	≤ 250 ⁶⁾ ± 1°C
Fluorki (F ⁻)	mg/l	ISO 15923-1:2013 (A),(ZPS)	0,13	±0,03	PS	MW	≤ 1,5
Suma chloranów i chlorynów	mg/l	PN-EN ISO 10304-4:2022-08 (A),(ZPS)	<0,20	±0,05	PS	MW	≤ 0,7 ⁴⁾ ± 1°C
Mętność	NTU	PN-EN ISO 7027-1:2016-09 (A),(ZPS)	4,50	±1,35	PS	MW	Zalecany zakres wartości do 1,0 ⁷⁾ ± 1°C, A*
Barwa	mgPt/l	PN-EN ISO 7887:2012; Ap1:2015-06 (A),(ZPS)	<5	-	PS	MW	⁵⁾ ± 1°C, A*
Liczba progowa zapachu (TON)	-	PN-EN 1622:2006 (A),(ZPS)	<1	-	PS	MW	A*
Liczba progowa smaku (TFN)	-	PN-EN 1622:2006 (A),(ZPS)	<2	-	PS	MW	A*

SPRAWOZDANIE Z POBIERANIA I BADAŃ NR SB/75555/06/2024

Oznaczany parametr	Jednostka	Identyfikacja metody badawczej	Wyniki/rezultaty badań (y)	Niepewność rozszerzona (U)	Metoda wyk. badań	Audytor	Dopuszczalne wartości (ND) wskaźników
			144878/06/2024				
Utlenialność z KMnO_4 (Indeks nadmanganianowy)	mg/l	PN-EN ISO 8467:2001 (A),(ZPS)	<0,50	$\pm 0,13$	PS	MW	≤ 5 ¹⁾ ± 10
Bromiany	$\mu\text{g/l}$	PN-EN ISO 15061:2003 (A),(ZPS)	<5,0	$\pm 1,3$	PS	MW	≤ 10 ²⁾ ± 18
Amonowy Jon (Jon amonu)	mg/l	PN-EN ISO 11732:2007 (A),(ZPS)	<0,05	$\pm 0,02$	PS	MW	$\leq 0,50$
Azotany (NO_3^-)	mg/l	PN-EN ISO 13395:2001 (A),(ZPS)	22,8	$\pm 3,5$	PS	MW	≤ 50 ²⁾ ± 18
Azotyny (NO_2^-)	mg/l	PN-EN ISO 13395:2001 (A),(ZPS)	0,06	$\pm 0,02$	PS	MW	$\leq 0,50$ ²⁾ ± 18
Cyjanki	$\mu\text{g/l}$	PN-EN ISO 14403-2:2012 (A),(ZPS)	<15	± 4	PS	MW	≤ 50
Rtęć (Hg)	$\mu\text{g/l}$	PN-EN ISO 17852:2009 (A),(ZPS)	<0,050	$\pm 0,013$	PS	MW	$\leq 1,0$
Twardość ogólna	mg CaCO_3/l	ISO/TS 15923-2:2017-10 (A),(ZPS)	208	± 52	PS	MW	60 - 500 ⁸⁾ ± 10
Benzo(a)piren	$\mu\text{g/l}$	PB-DAO-13 (A),(ZPS)	<0,003	$\pm 0,001$	PS	MW	$\leq 0,010$
Suma wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA) ⁽⁴⁾	$\mu\text{g/l}$	PB-DAO-13 (A),(ZPS)	<0,024	$\pm 0,009$	PS	MW	$\leq 0,10$ ⁵⁾ ± 18
Akryloamid	$\mu\text{g/l}$	PB-DAO-14 (A),(ZPS)	<0,075	$\pm 0,027$	PS	MW	$\leq 0,10$ ¹⁾ ± 18
Epichlorohydryna	$\mu\text{g/l}$	PN-EN 14207:2005 (A),(ZPS)	<0,030	$\pm 0,011$	PS	MW	$\leq 0,10$ ¹⁾ ± 18
Benzen	$\mu\text{g/l}$	PN-ISO 11423-1:2002 (A),(ZPS)	<0,30	$\pm 0,09$	PS	MW	$\leq 1,0$
Chlorek winylu	$\mu\text{g/l}$	PN-EN ISO 10301:2002 (A),(ZPS)	<0,15	$\pm 0,06$	PS	MW	$\leq 0,50$ ¹⁾ ± 18
Suma trichloroetenu i tetrachloroetenu	$\mu\text{g/l}$	PN-EN ISO 10301:2002 (A),(ZPS)	<2,0	$\pm 0,6$	PS	MW	≤ 10
1,2-Dichloroetan	$\mu\text{g/l}$	PN-EN ISO 10301:2002 (A),(ZPS)	<0,80	$\pm 0,24$	PS	MW	$\leq 3,0$
Trichlorometan (Chloroform)	mg/l	PN-EN ISO 10301:2002 (A),(ZPS)	<0,0010	$\pm 0,0003$	PS	MW	$\leq 0,030$ ²⁾ ± 10
Bromodichlorometan	mg/l	PN-EN ISO 10301:2002 (A),(ZPS)	<0,0010	$\pm 0,0003$	PS	MW	$\leq 0,015$ ²⁾ ± 10
Trihalometany - ogółem (suma THM) ⁽¹⁰⁾	$\mu\text{g/l}$	PN-EN ISO 10301:2002 (A),(ZPS)	<4,0	$\pm 1,2$	PS	MW	≤ 100 ³⁾ ± 18
4,4'-DDD (Pestycyd)	$\mu\text{g/l}$	PN-EN ISO 6468:2002 (A),(ZPS)	<0,020	$\pm 0,008$	PS	MW	$\leq 0,10$ ⁶⁾ ± 18
4,4'-DDE (Pestycyd)	$\mu\text{g/l}$	PN-EN ISO 6468:2002 (A),(ZPS)	<0,020	$\pm 0,008$	PS	MW	$\leq 0,10$ ⁶⁾ ± 18
4,4'-DDT (Pestycyd)	$\mu\text{g/l}$	PN-EN ISO 6468:2002 (A),(ZPS)	<0,020	$\pm 0,008$	PS	MW	$\leq 0,10$ ⁶⁾ ± 18
2,4'-DDD (Pestycyd)	$\mu\text{g/l}$	PN-EN ISO 6468:2002 (A),(ZPS)	<0,020	$\pm 0,008$	PS	MW	$\leq 0,10$ ⁶⁾ ± 18
2,4'-DDE (Pestycyd)	$\mu\text{g/l}$	PN-EN ISO 6468:2002 (A),(ZPS)	<0,020	$\pm 0,008$	PS	MW	$\leq 0,10$ ⁶⁾ ± 18
2,4'-DDT (Pestycyd)	$\mu\text{g/l}$	PN-EN ISO 6468:2002 (A),(ZPS)	<0,020	$\pm 0,008$	PS	MW	$\leq 0,10$ ⁶⁾ ± 18
alfa-HCH (Pestycyd)	$\mu\text{g/l}$	PN-EN ISO 6468:2002 (A),(ZPS)	<0,020	$\pm 0,008$	PS	MW	$\leq 0,10$ ⁶⁾ ± 18
beta-HCH (Pestycyd)	$\mu\text{g/l}$	PN-EN ISO 6468:2002 (A),(ZPS)	<0,020	$\pm 0,008$	PS	MW	$\leq 0,10$ ⁶⁾ ± 18
gamma-HCH (Lindan) (Pestycyd)	$\mu\text{g/l}$	PN-EN ISO 6468:2002 (A),(ZPS)	<0,020	$\pm 0,008$	PS	MW	$\leq 0,10$ ⁶⁾ ± 18
delta-HCH (Pestycyd)	$\mu\text{g/l}$	PN-EN ISO 6468:2002 (A),(ZPS)	<0,020	$\pm 0,008$	PS	MW	$\leq 0,10$ ⁶⁾ ± 18
HCH (suma izomerów alfa, beta, gamma i delta)	$\mu\text{g/l}$	PN-EN ISO 6468:2002 (A),(ZPS)	<0,080	$\pm 0,029$	PS	MW	$\leq 0,10$ ⁶⁾ ± 18
Aldryna (Pestycyd)	$\mu\text{g/l}$	PN-EN ISO 6468:2002 (A),(ZPS)	<0,020	$\pm 0,008$	PS	MW	$\leq 0,030$ ⁶⁾ ± 18
Dieldryna (Pestycyd)	$\mu\text{g/l}$	PN-EN ISO 6468:2002 (A),(ZPS)	<0,020	$\pm 0,008$	PS	MW	$\leq 0,030$ ⁶⁾ ± 18
Endryna (Pestycyd)	$\mu\text{g/l}$	PN-EN ISO 6468:2002 (A),(ZPS)	<0,020	$\pm 0,008$	PS	MW	$\leq 0,10$ ⁶⁾ ± 18
Aldehyd endryny (Pestycyd)	$\mu\text{g/l}$	PN-EN ISO 6468:2002 (A),(ZPS)	<0,020	$\pm 0,008$	PS	MW	$\leq 0,10$ ⁶⁾ ± 18
Izodryna (Pestycyd)	$\mu\text{g/l}$	PN-EN ISO 6468:2002 (A),(ZPS)	<0,020	$\pm 0,008$	PS	MW	$\leq 0,10$ ⁶⁾ ± 18
Heptachlor (Pestycyd)	$\mu\text{g/l}$	PN-EN ISO 6468:2002 (A),(ZPS)	<0,020	$\pm 0,008$	PS	MW	$\leq 0,030$ ⁶⁾ ± 18
Epoksyd heptachloru (Pestycyd)	$\mu\text{g/l}$	PN-EN ISO 6468:2002 (A),(ZPS)	<0,020	$\pm 0,008$	PS	MW	$\leq 0,030$ ⁶⁾ ± 18
Metoksychlor (Pestycyd)	$\mu\text{g/l}$	PN-EN ISO 6468:2002 (A),(ZPS)	<0,020	$\pm 0,008$	PS	MW	$\leq 0,10$ ⁶⁾ ± 18
cis-Chlordan (Pestycyd)	$\mu\text{g/l}$	PN-EN ISO 6468:2002 (A),(ZPS)	<0,020	$\pm 0,008$	PS	MW	$\leq 0,10$ ⁶⁾ ± 18
trans-Chlordan (Pestycyd)	$\mu\text{g/l}$	PN-EN ISO 6468:2002 (A),(ZPS)	<0,020	$\pm 0,008$	PS	MW	$\leq 0,10$ ⁶⁾ ± 18

SPRAWOZDANIE Z POBIERANIA I BADAŃ NR SB/75555/06/2024

Oznaczany parametr	Jednostka	Identyfikacja metody badawczej	Wyniki/ rezultaty badań (y)	Niepewność rozszerzona (U)	Miejsca wyk. badań	Autoryzował	Dopuszczalne wartości (NDS) wskaźników
			144878/06/2024				
Pentachlorobenzen (Pestycyd)	µg/l	PN-EN ISO 8468:2002 (A),(ZPS)	<0,020	±0,008	PS	MW	≤ 0,10 ⁶⁾ 1 ⁷⁾ ± 1B
Heksachlorobenzen (Pestycyd)	µg/l	PN-EN ISO 8468:2002 (A),(ZPS)	<0,020	±0,008	PS	MW	≤ 0,10 ⁶⁾ 1 ⁷⁾ ± 1B
DDT/DDE/DDD - suma izomerów ⁽⁸⁾	µg/l	PN-EN ISO 8468:2002 (A)	<0,12	±0,05	PS	MW	-
Suma pestycydów ⁽⁹⁾	µg/l	PN-EN ISO 8468:2002 (A),(ZPS)	<0,44	±0,16	PS	MW	≤ 0,50 ⁶⁾ 1 ⁸⁾ ± 1B
Liczba mikroorganizmów (22°C)	jtk/1ml	PN-EN ISO 6222:2004 (A),(ZPI)	10	5-17	PI	ABe	bez nieprawidłowych zmian ¹⁾ ± 1C
Liczba enterokoków kałowych	jtk/100ml	PN-EN ISO 7899-2:2004 (A),(ZPI)	0	-	PI	ABe	0
Liczba bakterii grupy coli	jtk/100ml	PN-EN ISO 9308-1:2014-12+A1:2017-04 (A),(ZPI)	0	-	PI	ABe	0 ¹⁾ ± 1C
Liczba Escherichia coli	jtk/100ml	PN-EN ISO 9308-1:2014-12+A1:2017-04 (A),(ZPI)	0	-	PI	ABe	0
Liczba Clostridium perfringens łącznie ze sporami	jtk/100ml	PN EN ISO 14189:2016-10 (A),(ZPI)	0	-	PI	ABe	0 ²⁾ ± 1C

jtk/100ml - liczba jednostek tworzących kolonie w 100 ml

NDS - zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z 07.12.2017r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. z 2017r., poz. 2294)

Mając na uwadze powyższe oraz możliwość pogorszenia się jakości wody w przyszłości - układ technologiczny przedstawia się następująco

- pompownia I stopnia – woda z dwóch studni podawana na układ technologiczny
- aeracja ciśnieniowa – napowietrzanie wody będzie odbywać się w pojedynczym aeratorze ciśnieniowym o czasie przetrzymania minimum 180 sekund, ilości powietrza 10% ilości wody;
- filtracja jednostopniowa – na złożach krawcowo katalitycznych, proces będzie odbywać się w filtrach ciśnieniowych z prędkością filtracji $v_f < 7,0$ m/h; zakłada się 3 filtry DN 1800
- retencja wody w zbiornikach
- pompownia II stopnia – dystrybucja wody do sieci poprzez zestaw hydroforowy,
- wzruszanie złoża w filtrach – regeneracja powietrzem za pomocą pojedynczej dmuchawy dostarczającej powietrze do wzruszania złoża w filtrach.,
- płukanie złoża w filtrach – dystrybucja czystej wody za pomocą pojedynczej pompy płucznej do płukania filtrów;
- odzyskiwanie popłuczyn na separatorze Lamella i zawracanie wody oczyszczonej na początek układu technologicznego
- dezynfekcja za pomocą chloratora i lampy UV

1.1. Pompy głębinowe – wytyczne do projektowania

Układ technologiczny należy dobrać na wydajność dobową maksymalną z uwzględnieniem około 18-20 h pracy SUW na dobę.

Pompy głębinowe należy wyposażać w przetwornice częstotliwości

Szczegółowy algorytm pracy studni powinien zapewnić:

- równomierne zużywanie się pomp,
- prace SUW z jak największą ilością godzin na dobę,
- z wydajnością nie przekraczającą projektowanej wydajności na jaką zostały dobrane urządzenia układu technologicznego,
- z wydajnością nie przekraczającą wydajności eksploatacyjnej ujęcia określonej w pozwoleniu wodno-prawnym

Pompy głębinowe powinny posiadać ciśnienie pracy uwzględniające następujące parametry:

- poziom statyczny zwierciadła wody w studni,
- poziom depresji,

- straty na armaturze w studni,
- straty liniowe na odcinku Studnia – Budynek SUW,
- straty na technologii uzdatniania, (zestaw aeracji)
- wysokość zbiornika retencyjnego

Zabezpieczenie pomp głębinowych przed suchobiegiem:

- sonda hydrostatyczna – I stopień zabezpieczenia
- zabezpieczenie podprądowe – II stopień zabezpieczenia

Parametry doboru:

Wydajność układu technologicznego $Q_{suw} = 49 \text{ m}^3/\text{h}$

Wydajność dobową $Q_{dobowe} = 49 \cdot 20\text{h} = \text{około } 1\,000 \text{ m}^3/\text{dobę}$

$Q_{zh} = 120 \text{ m}^3/\text{h}$, $H_z = 55,0\text{m H}_2\text{O}$

1.2. Zestaw aeracji

- **Dobór na minimalny czas kontaktu wody z powietrzem w aeratorze 180s. Dobrano aerator o średnicy minimum DN 1200 i objętości 2,5 m³**
- **Pojedynczy zestaw aeracji**
 - Aerator ze specjalną blachą ochronną umożliwiającą prawidłowe odpowietrzanie. (Ciśnienie dopuszczalne $PS=6 \text{ bar}$ oraz temperatura dopuszczalna $TS=40^\circ$; wykonanie stal czarna, malowany wewnątrz żywicą poliestrową z atestem PZH a zewnątrz farbą poliuretanową);
 - System napowietrzania musi zapewniać stopień natlenienia wody nie gorszy niż $7,0\text{--}8,0 \text{ mg/l O}_2$
 - złoże z pierścieni wypełniających,
 - przepustnice korpus GG25, dysk ze stali nierdzewnej z dźwignią ręczną, PN-EN 10088-1
 - orurowanie ze stali nierdzewnej AISI 304 trawione oraz pasywowane zgodnie z PN-EN 10088,
 - odpowietrznik automatyczny ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1,
 - manometr
 - zawór czerpalny do poboru próbek
 - konstrukcja wsporcza wraz z obejmami ze stali nierdzewnej AISI 304
 - kołnierze, śruby, nakrętki i podkładki ze stali nierdzewnej AISI 304
 - zawór odcinający, zawór zwrotny, manometr, kraniki do poboru próbek wody.
 - wąż z odpowietrznika do skrzyni pomiarowej

Zestaw aeracji posiadać atest na kompletne urządzenie.

1.3. Mieszacz rurowy

- **Mieszacz rurowy usytuowany przed aeratorem**
 - **Cel: dokładne wymieszanie powietrza z wodą w procesie napowietrzania**
 - Długość zabudowy około 1 m
 - Mieszacz wykonany ze stali nierdzewnej AISI 304
 - kołnierze, śruby, nakrętki i podkładki ze stali nierdzewnej AISI 304

1.4. Sprężarki

- **Dobór na 10% zapotrzebowanie powietrza do napowietrzanej wody. Obciążenie pojedynczej sprężarki nie powinno przekraczać 75%.**
- **Wydajność pojedynczej sprężarki min. $15 \text{ m}^3/\text{h}$**
- **Moc max. 2,4 kW**

- Sprężarki tłokowe bezolejową z funkcją automatycznego restartu po zaniku napięcia, należy przewidzieć dwie sprężarki pracujące naprzemiennie
- Zbiornik sprężarki pionowy nie mniejszy niż 250dm³ malowany wewnątrz.

Konstrukcja

- kompletna sprężarka zamontowana na stojącym zbiorniku
- wewnętrzne pokrycie zbiornika
- tłumiki drgań pomiędzy zbiornikiem a sprężarką
- automatyczna regulacja włącznikiem ciśnieniowym
- odpowietrzanie sprężarki po wyłączeniu poprzez włącznik ciśnieniowy
- rozruch bezpośredni silnika

Agregat Sprężarkowy

- chłodzony powietrzem jedno-stopniowy, 2-cylindrowy, bezolejowy
- korbowody i wał korbowy z długo smarownymi łożyskami teflonowymi
- wszystkie ruchome elementy wyważane
- filtr ssania z tłumikiem
- krótki skok i niska prędkość tłoka
- bezpośrednie sprzęgnięcie silnika i bloku sprężarki
- silnik z wentylatorem chłodzącym silnik i blok sprężarki

Wyposażenie

- zawór zwrotny, manometr, zawór bezpieczeństwa,
- nastawny włącznik ciśnieniowy z włącznikiem zasilania i odciążeniem rozruchu
- zawór spustu kondensatu

1.5. Rozdzielnia Pneumatyczna

Rozdzielnia pneumatyczna realizuje proces przygotowania powietrza do aeracji oraz do zasilania siłowników pneumatycznych. Zadaniem części układu odpowiedzialnej za przygotowanie powietrza dla siłowników pneumatycznych jest zapewnienie odpowiedniego ciśnienia oraz czystości powietrza, zadaniem części układu odpowiedzialnej za przygotowanie powietrza dla napowietrzania jest zapewnienie odpowiedniego ciśnienia powietrza, ilości podawanego powietrza oraz czystości.

W skład rozdzielni pneumatycznej wchodzi następujące elementy:

- zawór odcinający – napowietrzający
- filtr – reduktor
- filtr powietrza
- przetwornik ciśnienia do kontroli powietrza podawanego na siłowniki
- regulator ciśnienia
- filtr mgły olejowej
- zawór elektromagnetyczny
- rotametr
- zawór zwrotny

Opis komponentów rozdzielni pneumatycznej

- zawór odcinający-napowietrzający – umożliwia doprowadzenie sprężonego powietrza do zespołu przygotowania powietrza, oraz odcięcie zasilania z równoczesnym odpowietrzeniem układu (otwarcie poprzez obrót z dopchnięciem pokrętła)
- filtr-reduktor z automatycznym spustem kondensatu – łączy funkcje filtra powietrza i zaworu redukcyjnego. Przez obrót z dopchnięciem pokrętła obserwując manometr, ustawia się żądane ciśnienie sprężonego powietrza podawanego ze sprężarki do instalacji zasilającej siłowniki – wymagana wartość 6 bar.
- przetwornik ciśnienia – kontrola prawidłowości ciśnienia w instalacji sprężonego powietrza zasilającej siłowniki przepustnic. Sygnał binarny z przekaźnika przekazywany jest do sterownika SUW rozdzielni technologicznej. Spadek ciśnienia poniżej ustalonej w sterowniku wartości (około 5,5 bara) powoduje wyłączenie SUW

- elektrozawór – otwiera w trybie automatycznym przepływ powietrza do napowietrzania wody surowej w aeratorze w momencie uruchomienia uzdatniania i napełniania zbiornika retencyjnego. Zawór jest sterowany z rozdzielni technologicznej stacji uzdatniania wody. W przypadku, gdy pracuje pompa głębinowa zawór jest otwarty i powietrze ze sprężarki kierowane jest na aerator. W przypadku, gdy pompa głębinowa nie pracuje zawór powinien automatycznie zostać zamknięty. Zawór ten jest normalnie zamknięty tzn. przy braku zasilania elektrycznego jest zamknięty. Istnieje możliwość niezależnego, ręcznego otwarcia zaworu za pomocą pokrętła na drzwiach rozdzielni technologicznej SUW. Należy pamiętać że podczas pracy SUW w trybie automatycznym pokrętło to powinno znajdować się w pozycji „auto”
- regulator ciśnienia – umożliwia ustawienie właściwego ciśnienia a przez to strumienia powietrza do napowietrzania. Przez obrót z dopchnięciem pokrętła obserwując manometr, i wskazania pływaka rotametr, ustawić należy żądany przepływ

Wymagane ciśnienie powietrza do aeracji odczytane na manometrze reduktora podczas aeracji to $p = \text{ciśnienie wody w aeratorze} + 0,1 \text{ MPa}$.

- filtr mgły olejowej – usuwa wodę, olej i cząstki stałe z powietrza do napowietrzania wody surowej.
- rotametr – umożliwia ustawienie i kontrolę strumienia powietrza do napowietrzania podczas procesu uzdatniania wody surowej. Rotametr jest przepływomierzem pływakowym przeznaczonym do pomiaru natężenia przepływu cieczy i gazów. Powietrze przepływając od dołu do góry kanału pomiarowego rotametr, podnosi ruchomy pływak. Wysokość uniesienia pływaka jest proporcjonalna do natężenia przepływu, które jest odczytywane na skali na rurze pomiarowej, a jego wartość wyznacza pływak
- zawór zwrotny – uniemożliwia przedostanie się drobin wody z instalacji

Wszystkie elementy rozdzielni pneumatycznej umieszczone są w przeszklonej szafie.
Rozprowadzenie powietrza do zasilania siłowników za pomocą wężyków poliamidowych
Rozdzielnia pneumatyczna posiada atest PZH

1.6. Filtry ciśnieniowe

- **Dobór dla filtracji jednostopniowej, maksymalna prędkość filtracji – 6,5 m/h**
- **Założono min. 3 filtry DN 1800**
- **Płaszcz filtra min. 1600 mm**
- **Warstwa złoża katalitycznego o wysokości minimum 30cm**
- **Warstwa złoża właściwego kwarcowego o wysokości min. 100 cm i granulacji 0,8-1,4**
- **Warstwy podsypkowe 2 x 10 cm**
- **Minimalna wysokość hali technologicznej 3700 mm**

Kompletny zestaw filtracyjny składa się z następujących elementów:

- filtr (Ciśnienie dopuszczalne PS = 6bar oraz temperatura dopuszczalna TS=40°; wykonanie stal czarna, malowany wewnątrz żywicą poliestrową z atestem PZH a zewnątrz farbą poliuretanową)
- złoża filtracyjne kwarcowe i katalityczne wg specyfikacji:
- **wymagania odnośnie do złoża katalitycznego:**
 - zawartość tlenków manganu nie mniejsza niż 82%
 - współczynnik nierównomierności uziarnienia na poziomie 1,2-1,4
 - złoża braunsztynowe – naturalna ruda manganowa
 - ciężar nasypowy około 2 T/m³
 - zawartość SiO₂ max 3,5%
 - zawartość Fe max 2,7%
 - zawartość P max 0,14%
 - zawartość Al₂O₃ max 5%
 - zawartość Pb max 0,008%
 - zawartość H₂O max 4%
 - **wymagania odnośnie do żwirków filtracyjnych:**
 - jamistość – max 35% (sposób badania PN-76-06714/10)
 - krzemionka SiO₂ 90 – 96% (sposób badania BN-86/6710-03/24)

- zawartość pyłów mineralnych – max 0,5% (sposób badania PN-91/B-06714/15)
- zawartość grudek gliny – niedopuszczalna (sposób badania PN-EN932-3)
- łączna zawartość CaO i MgO – max 1% (sposób badania BN-86/6710-03/29)
- (sposób badania BN-86/6710-03/30)
- zawartość związków siarki – max 0,02 % (sposób badania PN-90/B-06714/51)
- zawartość żelaza czynnego – max 0,03 % (sposób badania PN-90/B-06714/51)
- zawartość zanieczyszczeń organicznych – max 0,5 % (sposób badania PN-88/B-04481)
- zawartość zanieczyszczeń obcych – niedopuszczalna (sposób badania PN-76/B-06714/12)
- przepustnice międzykołnierzowe korpus GG25, dysk ze stali nierdzewnej z napędami pneumatycznymi
- Siłownik pneumatyczny SYLAX dwustronnego działania; zawór elektromagnetyczny typ 5/2 24VDC; dwa zawory tłumiące, komplet 6 siłowników dla każdego filtra
- drenaż rurowy wysokooporowy współosiowy w całości wykonany ze stali nierdzewnej AISI 304
 - Dla poprawności przebiegu procesów technologicznych m.in. utleniania, filtracji, płukania złóż filtracyjnych, należy przewidzieć wykorzystanie technologii rusztu lateralnego współosiowego. Oparty o dwa niezależne ruszty umieszczone na wspólnej płaszczyźnie.
 - Ruszt zbudowany z dwóch głównych kolektorów (głowic filtracyjnych) umieszczonych współosiowo od których odchodzą laterale osobne dla powietrza i wody
 - ruszt do płukania wodą ze szczelinami filtracyjnymi o szerokości około 0,45 mm.
 - łączna powierzchnia otworów (szczelin) powinna wynosić 0,2 - 0,4% w stosunku do powierzchni filtra.
 - ruszt do płukania powietrzem z otworami o średnicy 3 mm.
 - łączna powierzchnia otworów (szczelin) powinna wynosić 0,018-0,022% w stosunku do powierzchni filtra.
- odpowietrznik ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301), przewód elastyczny doprowadzić do kanalizacji
- odpowietrzenie ręczne z zaworkiem zwrotnym i odcinającym odprowadzone do na kanalizacji
- orurowanie zestawu wykonane ze stali nierdzewnej AISI 304
- zawór czerpalny do poboru próbek
- manometry na wyjściu i wejściu do filtra
- konstrukcja wsporcza wraz z obejmami ze stali nierdzewnej AISI 304
- kołnierze, śruby, nakrętki i podkładki ze stali nierdzewnej AISI 304
- powietrze do zasilania siłowników pneumatycznych rozprowadzone za pomocą wężyków poliamidowych
- odprowadzenie powietrza z odpowietrznika do kanalizacji za pomocą węży tworzywowych PVC

Zestawy filtracyjne posiadają atest PZH na kompletne urządzenie.

Technologia montażu zestawów technologicznych

Prefabrykacja orurowania zestawów filtracyjnych, aeratora, dmuchawy i zestawu pompowego realizowana będzie w warunkach stabilnej produkcji w hali produkcyjnej w procesie zorganizowanej produkcji i kontroli. Całkowity montaż zestawów układu technologicznego i rurociągów spinających wraz z próbą szczelności odbywa się w hali produkcyjnej przed wysyłką urządzeń na obiekt.

Na obiekt dostarczane jest kompletne urządzenie po pomyślnym przejściu kontroli jakości. Orurowanie stacji wykonać z rur i kształtek ze stali odpornej na korozję gatunku AISI 304 trawione oraz pasywowane zgodnie z PN-EN 10088. Dla zapewnienia odpowiednich warunków higienicznych (eliminacja osadzania się zanieczyszczeń w miejscu rozgałęzienia) i stabilnego przepływu medium (obliczenia hydrauliczne stacji wykonano dla niniejszego rozwiązania) rozgałęzienia rur są wykonywane w technologii wyciągania szyjek metodą obróbki plastycznej a połączenia za pomocą zamkniętych głowic do spawania orbitalnego. Takie rozwiązania są powszechnie stosowane w budowie instalacji ze stali odpornych na korozję dla przemysłu spożywczego, farmaceutycznego, chemicznego itp., zapewniających: dobrą ochronę lica i grani spoiny ze względu na zamkniętą budowę głowicy spawalniczej, powtarzalność parametrów spawania, minimalną ilość niezgodności spawalniczych, potwierdzenie odpowiedniej jakości spoin przez wydruk parametrów spawania. Połączenia kołnierzowe zostaną wykonane poprzez łączenie kołnierza wywijanego z rurą przy pomocy spoiny doczołowej. Na kołnierzu wywijanym zostanie zamontowany kołnierz luźny. Takie rozwiązanie zapewni odpowiednią łatwość montażu i demontażu oraz ograniczy powstawanie naprężeń przenoszonych na instalację.

1.7. Regeneracja filtra

1.7.1. Zestaw dmuchawy

- **Dobór na intensywność płukania powietrzem min. $18 \text{ dm}^3/\text{sm}^2$**
- **Pojedyncza dmuchawa $Q = 165 \text{ m}^3/\text{h}$, $H=4,5\text{m}$, $Moc = 5,5\text{kW}$**

Zestaw dmuchawy składa się z następujących elementów:

- Dmuchawy boczno-kanalowej,
- Nadciśnienie min. 4,5 m
- Zaworu bezpieczeństwa
- Łącznika amortyzacyjnego ZKB,
- Zaworu zwrotnego typ. 402,
- Przepustnicy odcinającej
- Orurowania – rur i kształtek ze stali kwasoodpornej AISI 304
- Kołnierze i połączenia śrubowe ze stali AISI 304
- Konstrukcji wsporczej wraz z obejmami ze stali AISI 304

Zestaw dmuchawy musi posiadać atest PZH na kompletne urządzenie

1.7.2. Zestaw pompy płucznej

- **Dobór na intensywność płukania wodą $13 \text{ dm}^3/\text{sm}^2$**
- **Pojedyncza pompa $Q=120 \text{ m}^3/\text{h}$, $H=12\text{m}$, $Moc = 7,5 \text{ kW}$**

Zestaw pompy płucznej składa się z następujących elementów:

- Pompy płucznej
- Ciśnienie podnoszenia min. 11m
- Kolektora ssawnego ze stali nierdzewnej AISI 304
- Kolektora tłocznego ze stali nierdzewnej AISI 304
- Armatury zwrotnej i odcinającej na ssaniu i tłoczeniu
- Kołnierze luźne i połączenia śrubowe ze stali AISI 304

Zestaw pompy płucznej musi posiadać atest PZH na kompletne urządzenie

Dopuszcza się zabudowę zestaw pompy płucznej na wspólnej ramie z zestawem hydroforowym

1.9 Armatura pomiarowa i odcinająca

1.9.1 Przepływomierze

Do pomiaru natężenia przepływu wody w stacji uzdatniania wody oraz do sterowania procesem uzdatniania przyjęto przepływomierze elektromagnetyczne z przetwornikiem. Przewiduję się pomiar przepływu na:

- wody surowej DN 100
- wody uzdatnionej na sieć DN 125
- wody płucznej DN 125
- wody po filtrach DN 100

Wymagania techniczne przepływomierzy

Czujnik przepływu

- owiercenie kołnierzy wg. en 1092-1, PN16
- zakres prędkości: 0,1 do 10 m/s
- zakres przepływów: do 250 m³/h
- kołnierze i korpus -stal węglowa st 37.2 malowane dwuskładnikową farbą epoksydową
- wykładzina: NBR
- materiał elektrod pomiar. i uziemiających: hastelloy c276
- temperatura otoczenia: -40...+70°
- temperatura medium: -10...+70°

- wersja kompakt
- obudowa spawana, stopień ochrony: ip67 (ip68 z zestawem uszczelniającym)
- przyłącze elektryczne: dławik kablowy m20x1,5
- atest PZH

Przetwornik pomiarowy

- obudowa: poliamid, IP 67
- dokładność: 0,2% aktualnego przepływu ± 1 mm/s
- sposób montażu: kompaktowy lub rozłączny
- wyświetlacz: 3 liniowy ciekłokrystaliczny
- funkcje: przepływ chwilowy, dwa liczniki, przepływ jedno/dwukierunkowy, komunikaty o błędach, detekcja pustej rury, sterowanie dozowanie
- wyjście prądowe: 0/4-20 ma
- wyjście impulsowe/częstotliwość: 0-10 kHz
- wyjście przekaźnikowe: przekaźnik przetłaczny
- wejście binarne: 11-30 v dc
- komunikacja cyfrowa: modbus RTU
- temperatura pracy: -20 do +60°C
- napięcie zasilania: 230V
- oprogramowanie: j. polski

1.9.2 Przetworniki ciśnienia

Kontrola ciśnienia na układzie technologicznym za pomocą przetworników ciśnienia:

- na rurociągu wody surowej
- na tłoczeniu pompy płucznej
- na tłoczeniu dmuchawy
- na tłoczeniu zestawu pomp sieciowych
- na przygotowaniu powietrza

1.9.3 Przepustnice odcinające, zawory zwrotne, łączniki amortyzacyjne

Wymagania do armatury:

- przepustnice odcinające z dźwignią ręczną
 - napędem ręcznym dźwigniowym;
 - dysk: AISI316;
 - wykładzina: EPDM;
 - korpus: GG25 epoksyd.;
 - $P_{nom}=1,6$ MPa,
 - $t_{max}=120^{\circ}\text{C}$
 - Pierścień zabezpieczający, ułatwiający ewentualną wymianę poszczególnych elementów wewnętrznych przepustnicy na etapie wieloletniej eksploatacji
 - wielostopniowy system uszczelnienia trzpienia
 - jednoczęściowy trzpień połączony wpustem wieloklinowym z dyskiem pozwala na jego samocentrowanie
 - wymienna wykładzina EPDM i dysk AISI316
 - łożyskowanie wałka – łożyska ślizgowe; tuleja ze stali ocynkowanej powleczonej PTFE
- zawory zwrotne typ 402
 - Zespół zamykania: grzybkowy o krótkim przemieszczeniu wspomagany sprężyną

- Praca w dowolnym położeniu, małe straty ciśnienia, cicha praca, zwarta budowa
 - Zawór nie generujący uderzeń hydraulicznych
 - Temp. Pracy -10... +100 st.C
 - Korpus: żeliwo szare epoksydowane
 - Doskonała szczelność dzięki płaskiej uszczelce (EPDM)
 - Zawieradło (grzyb zaworu) DN80-400 żeliwo szare epoksydowane
 - Trzpień zaworu – brąz
- łączniki amortyzacyjne
- mieszek wykonany z gumy syntetycznej,
 - wzmocnienie – opłot nylonowy,
 - stalowe pierścienie wzmacniające,
 - kołnierze ze stali nierdzewnej

1.10 Pompownia główna II stopnia – zestaw hydroforowy

Dobór na poniższe parametry:

Wydajność maksymalna godzinowa 120 m³/h,

Minimalna wysokość podnoszenia 55 m sł.H₂O.

Zestaw wieloprzetwornicowy, energooszczędny

Minimum 5 pomp głównych + pompa nocna

Moc maksymalna jednej pompy głównej nie większa niż 7,5kW

Moc maksymalna pompy nocnej 3,0kW

Zestaw hydroforowy wykonany jest jako kompletne, w pełni zautomatyzowane urządzenie, wykonane w warunkach stabilnej produkcji na hali produkcyjnej, wszystkie spoiny wykonane zostały w technologii właściwej dla stali kwasoodpornej (metodą TIG, przy użyciu głowicy zamkniętej do spawania orbitalnego w osłonie argonowej lub automatu CNC) kolektory z króćcami przyłączeniowymi, kołnierze wywijane, wykonane ze stali kwasoodpornej AISI 304 trawione oraz pasywowane zgodnie z PN-EN 10088-1, w celu zmniejszenia oporów przepływu odgałęzienia kolektorów wykonane metodą kształtowania szyjek, zastosowano zawory zwrotne.

Armatura odcinająca- zawory kulowe, a dla pomp o przyłączy większym niż DN 50 przepustnice,

Na kolektorze tłocznym wykonanym ze stali kwasoodpornej AISI 304 trawione oraz pasywowane zgodnie z PN-EN 10088-1, należy zamontować zbiorniki przeponowe o pojemności 25 dm³ odpowiedniej ilości stosownie do wydajności układu hydroforowego, kolektor tłoczny wykonany ze stali kwasoodpornej AISI 304 trawione oraz pasywowane zgodnie z PN-EN 10088-1, powinien być zamontowany powyżej kolektora ssawnego, konstrukcję wsporcza zestawu hydroforowego wykonana ze stali kwasoodpornej AISI 304 trawione oraz pasywowane zgodnie z PN-EN 10088-1, w celu ograniczenia przenoszenia drgań na posadzkę, zestaw hydroforowy zamontowany jest na podkładkach wibroizolacyjnych

Elementy pomp pionowych mające kontakt z wodą wykonane są ze stali kwasoodpornej :

wirniki/kierownice (1.4301);

ściąg (1.4301);

płaszcz zewnętrzny (1.4301);

głowica i podstawa pompy (1.4301);

wał (1.4057).

Zestaw hydroforowy musi posiadać atest PZH.

Urządzenie jest zgodne z Dyrektywą Europejską - dyrektywą maszynową 2006/42/WE a rozdzielnia sterująca zgodna z dyrektywami:

2006/95/WE – wyposażenie elektryczne przewidziane do stosowania w określonym zakresie napięć;

2004/108/WE – kompatybilność elektromagnetyczna.

STEROWANIE

Sterowanie za pomocą sterownika mikroprocesorowego **S7-1200, Siemens** z kolorowym panelem operatorskim **7"**, który po sygnale analogowym współpracuje z wieloma przetwornicami częstotliwości.

Sterownik układu pompowego powinien być wyposażony w funkcje zaawansowanego oszczędzania energii elektrycznej i redukcji strat wody (LKC, ZKC, OPN).

Zestaw pompowy posiada komplet zabezpieczeń zwarciovych i termicznych oraz przed suchobiegiem **za pomocą pływaka oraz wibracyjnego sygnalizatora poziomu cieczy** umieszczonego w kolektorze ssawnym zestawu.

SZAFA ZASILAJĄCO - STEROWNICZA UKŁADU POMPOWEGO

Szafa sterownicza w zależności od wielkości zamontowana na ramie zestawu, na osobnym wsporniku lub wolnostojąca wykonana z metalu, malowana proszkowo, posiada stopień ochrony nie mniejszy niż IP 54, wyposażona w:

- sterownik S7-1200 z kolorowym panelem operatorskim 7",**
- przetwornice częstotliwości z możliwością jej ręcznego załączania z lokalnego panelu (w wypadku awarii sterownika) – dla każdej pompy**
- przetwornice umieszczone w szafie zestawu hydroforowego**
- modem GPRS/GSM**
- analizator parametrów sieci** (pomiar pobieranej mocy, energii) z interfejsem Modbus RTU,
- aparaturę zabezpieczająco-łączeniową: wyłącznik silnikowy (zabezpieczenie zwarciove i przeciążeniowe),
- rozłącznik główny,
- kontrolę faz zasilania: spadek napięcia, asymetria, kolejność faz,
- kontrolę ciśnienia: przetwornik ciśnienia,
- kontrolę suchobiegu: za pomocą pływaka oraz **wibracyjnego sygnalizatora poziomu cieczy umieszczonego w kolektorze ssawnym zestawu,**
- sygnalizację zasilania, pracy pomp,
- ręczne załączanie pomp – przyciski podświetlane.

SZAFA ZDALNEGO PUNKTU POMIAROWEGO DO FUNKCJI ZKC ZDALNEJ KOREKTY CIŚNIENIA

Zdalny punkt pomiarowy należy zabudować w szafce tworzywowej klasy IP55. Wewnątrz szafki należy umieścić:

- zasilacz buforowy (układ podtrzymania napięcia z akumulatorami żelowymi)
- zabezpieczenie zwarciove dla obwodów 230VAC
- zabezpieczenie zwarciove dla obwodów 24VDC
- moduł telemetryczny GPRS/GSM z wejściem analogowym 4-20mA
- zabezpieczenie wejścia analogowego w postaci bezpiecznika topikowego

Do szafki należy podłączyć przetwornik ciśnienia z przewodem ekranowanym o długości 5m, antenę GSM z przewodem o długości 5m oraz przewód zasilający z wtyczką 230V.

PODSTAWOWE FUNKCJE STEROWNIKA

- sterownik, posiada możliwość pracy z przetwornicami częstotliwości,
- sterownik posiada możliwość dokonywania automatycznej regulacji ciśnienia na podstawie informacji otrzymywanych z przepływomierza i wcześniejszej parametryzacji charakterystyki sieci w funkcji $H=f(Q)$, **tzw. funkcja LKC (Lokalna Korekta Ciśnienia),**
- sterownik posiada możliwość na podstawie informacji o ciśnieniu w czasie rzeczywistym panującym w zdalnych punktach pomiarowych optymalizacji ciśnienia generowanego przez zestaw pompowy, **tzw. funkcja ZKC (Zdalna Korekta Ciśnienia),**
- sterownik posiada możliwość podłączenia jednej pompy o mniejszej wydajności (nocnej), **tzw. funkcja OPN (Obsługa Pompy Nocnej),**
- sterownik posiada możliwość ochrony sieci przed uderzeniem hydraulicznym przy napełnianiu pustego rurociągu, **tzw. funkcję FOS (Funkcja Ochrony Sieci),**

sterownik, posiada możliwość komunikacji z systemami nadrzędnymi przy wykorzystaniu portów komunikacyjnych (protokoły komunikacyjne do uzgodnienia).
sterownik umożliwia sterowanie pracą pomp z zachowaniem odpowiedniej kolejności załączania i wyłączenia pomp (przełączanie pomp po każdym cyklu pracy),
sterownik uniemożliwia jednoczesne załączanie więcej niż jednej pompy, przesuwając w czasie rozruchy poszczególnych pomp,
sterownik blokuje możliwość natychmiastowego włączenia / wyłączenia pompy po wyłączeniu / włączeniu poprzedniej, poprzez co uniemożliwia pulsacyjną pracę w przypadku gwałtownych zmian poboru wody,
sterownik pozwala na ograniczanie maksymalnej liczby pomp pracujących jednocześnie,
sterownik zabezpiecza zestaw przed suchobiegiem, wyłączając kolejno poszczególne pompy zestawu przy spadku ciśnienia na ssaniu poniżej wartości zadanej (dla zestawów z bezpośrednim podłączeniem do wodociągu) lub w przypadku, gdy poziom wody w zbiorniku obniży się poniżej wartości zadanej,
sterownik niezwłocznie wyłącza pompy w przypadku przekroczenia dopuszczalnego ciśnienia w kolektorze tłocznym,
sterownik umożliwia przełączanie pomp, w czasie małych poborów wody zapewniając ich optymalne wykorzystanie,
sterownik umożliwia współpracę z komputerem za pomocą połączenia kablowego poprzez łącze ethernetowe,
sterownik umożliwia automatyczną zmianę parametrów pracy zestawu w zadanych przedziałach czasowych,
sterownik posiada możliwość odczytu podstawowych parametrów (wyświetlacz na drzwiach szafy): poziom lustra wody w zbiornikach, tłoczenia, obroty/ częstotliwość silnika z przetwornicą,
montaż sterownika zapewnia stopień ochrony IP 54 od strony zewnętrznej rozdzielni,
sterownik jest oznakowany znakiem CE.

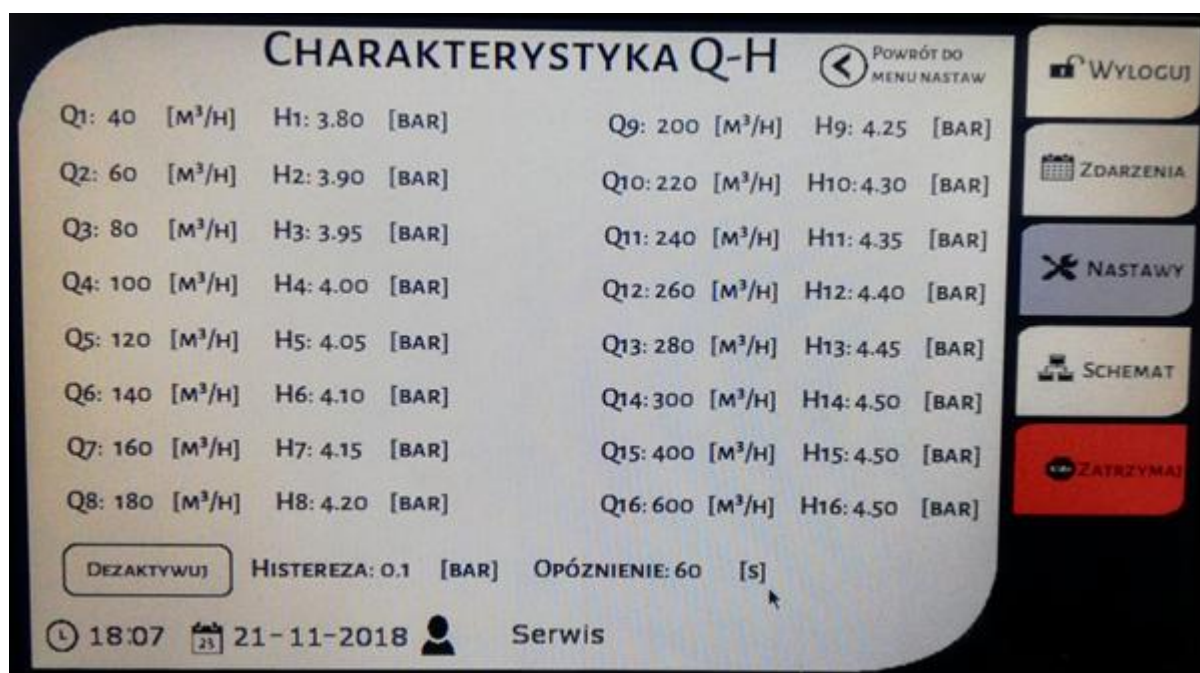
SZCZEGÓŁOWY OPIS WYBRANYCH PODSTAWOWYCH FUNKCJI STEROWNIKA

LKC -LOKALNA KOREKTA CIŚNIENIA

Funkcja LKC umożliwia dokonywanie automatycznej regulacji ciśnienia na podstawie informacji otrzymywanych z przepływomierza i wcześniejszej parametryzacji charakterystyki sieci w funkcji $H=f(Q)$.

Zasada działania.

Sterownik dzięki współpracy z przepływomierzem i lokalnym przetwornikiem ciśnienia utrzymuje zadane zmienne ciśnienie zależne od chwilowych przepływów, ograniczając dzięki temu zużycie energii i redukując ilości wody traconej w wyniku wycieków. Sterownik powinien posiadać możliwość zdefiniowania co najmniej **16** punktów $H=f(Q)$. Algorytm powinien **umożliwiać pracę ze zmiennym lub stałym ciśnieniem z możliwością wprowadzenia korekt przez operatora**. Pompy załączają/wyłączają się i utrzymują ciśnienie na podstawie ustawionych progów przepływu. Sterownik umożliwia operatorowi dokonywanie szybkich zmian zakresów przepływów i odpowiadających im ciśnień z poziomu panelu operatorskiego sterownika oraz zapewnia możliwość podłączenia zewnętrznego systemu wizualizacji SCADA i dokonywana tych czynności w sposób zdalny. Zmiana parametrów powinna odbywać się poprzez łatwą do obsługi i intuicyjną tabelę Q-H (rys. 1).



Rys. 1 Ilustracja przykładowego panelu nastaw dla funkcji LKC

W sterowniku dostępne są następujące nastawy:

Aktywacja/Dezaktywacja **Lokalne Korekty Ciśnienia**

Możliwość zdefiniowania 16 przedziałów wydajności –nastawa [m³/h]

Możliwość zdefiniowania 16 wartości ciśnień odpowiadających poszczególnym przedziałom –nastawa [bar]

Histeresa –nastawa [bar]

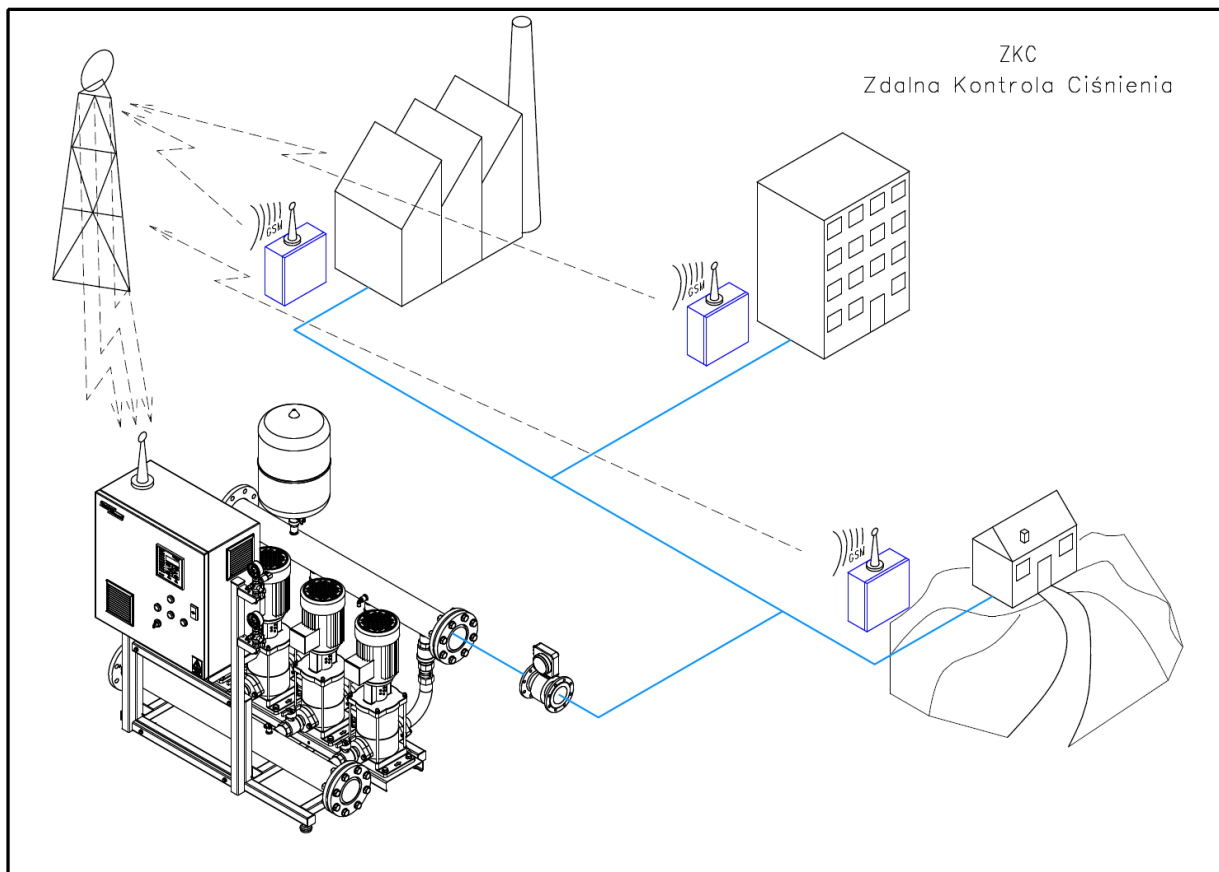
Opóźnienie dla zmiany przedziału – nastawa[s]

ZKC –ZDALNA KOREKTA CIŚNIENIA

Funkcja ZKC na podstawie informacji o ciśnieniu panującym w zdalnych punktach pomiarowych optymalizuje ciśnienie generowane przez zestaw pompowy. Zmiana ciśnienia odbywa się w czasie rzeczywistym. Poprzez optymalizację ciśnienia możliwe jest uzyskanie oszczędności energii oraz zmniejszenie ilości wód traconych w wyniku wycieków.

Zasada działania.

Sterownik układu pompowego zbiera informacje przesyłane przez czujniki zainstalowane w najmniej korzystnych punktach sieci przesyłowej. Na podstawie informacji z tych czujników decyduje o obniżeniu lub podniesieniu ciśnienia w punkcie pompowania (Rys. 2).



Rys.2 Ilustracja działania funkcji ZKC

W sterowniku dostępne są następujące nastawy:

Aktywacja/Dezaktywacja **Zdalnej Korekty Ciśnienia**

Przepływ minimalny dla działania funkcji ZKC Q_{min} –nastawa [m³/h]

Przepływ maksymalny dla działania funkcji ZKC Q_{max} –nastawa [m³/h]

Histeresa –nastawa [bar]

Opóźnienie dla korekty – nastawa[s]

Oczekiwany zakres ciśnienia w punkcie zdalnym pomiarowym –nastawa min [bar] i max [bar]

Korekta ciśnienia w punkcie pompowania przy podniesionym ciśnieniu zdalnym –nastawa [bar] oraz wartość procentowa od różnicy ciśnienia w punkcie zdalnym i maksymalnego ciśnienia oczekiwanego w punkcie zdalnym

Korekta ciśnienia w punkcie pompowania przy obniżonym ciśnieniu zdalnym –nastawa [bar] oraz wartość procentowa od różnicy ciśnienia w punkcie zdalnym i minimalnego ciśnienia oczekiwanego w punkcie zdalnym

Uwaga nie dopuszcza się stosowania funkcji w których sterowanie ciśnieniem odbywa się z opóźnieniem np. na podstawie danych z dnia poprzedniego.

ZKC -Opis standardu wykonania zdalnego punktu pomiarowego

Zdalny punkt pomiarowy należy zabudować w szafce tworzywowej klasy IP55. Wewnątrz szafki należy umieścić:

zasilacz buforowy (układ podtrzymania napięcia z akumulatorami żelowymi)

zabezpieczenie zwarciove dla obwodów 230VAC

zabezpieczenie zwarciove dla obwodów 24VDC

moduł telemetryczny GPRS/GSM z wejściem analogowym 4-20mA

zabezpieczenie wejścia analogowego w postaci bezpiecznika topikowego

Do szafki należy podłączyć przetwornik ciśnienia z przewodem ekranowanym o długości 5m, antenę GSM z przewodem o długości 5m oraz przewód zasilający z wtyczką 230V.

ZKC -Opis standardu wykonania odbiornika danych

Odbiornik danych przesyłanych ze zdalnych punktów pomiarowych należy zabudować w rozdzielni zestawu hydroforowego. Odbiornik wykonać w oparciu o moduł telemetryczny GSM/GPRS komunikujący się ze sterownikiem za pomocą protokołu Modbus RTU. Na zewnątrz rozdzielni umieścić antenę zapewniającą odpowiednią siłę sygnału GSM.

ZKC – Opis standardu transmisji danych pomiędzy zdalnymi punktami pomiarowymi, a rozdzielnią zestawu hydroforowego.

Komunikacja zdalnych punktów pomiarowych z zestawem hydroforowym odbywa się poprzez sieć GSM/GPRS. W celu nawiązania komunikacji ze zdalnymi punktami pomiarowymi przez GSM/GPRS, konieczny jest zakup kart SIM w jednej z sieci telefonii komórkowej (w zależności jaka sieć ma najlepszy zasięg) z aktywną usługą STAŁY PUBLICZNY ADRES IP i limitem danych 5GB lub w prywatnym APN.

OPN -OBSŁUGA POMPY NOCNEJ

Funkcja OPN umożliwia podłączenie jednej pompy o mniejszej wydajności (tzw. nocnej). Sterownik załącza pompę nocną, gdy przepływy spadną poniżej zadanego poziomu. Zastosowanie pompy nocnej pozwala na redukcję kosztów energii przy przepływach, w których pompy główne pracowałyby w zakresie niskich sprawności.

Zasada działania.

Sterownik po wykryciu niskich przepływów, uruchamia pompę nocną i utrzymuje zadane ciśnienie za pomocą falownika. Ciśnieniem pracy pompy nocnej sterują funkcje **LKC i ZKC**.

W sterowniku dostępne są następujące nastawy:

- Przepływ dla załączenia pompy nocnej
- Czas do załączenia pompy nocnej

FOS –FUNKCJA OCHRONY SIECI

Zadaniem funkcji jest ochrona sieci przed uderzeniem hydraulicznym występującym przy napełnianiu pustego rurociągu, np. po zaniku zasilania i spadku ciśnienia.

Zasada działania.

Sterownik po zaniku zasilania i wykryciu spadku ciśnienia poniżej zadanego poziomu, uruchamia pompy z zadaniem wcześniej opóźnieniem czasowym. W sterowniku dostępne są następujące nastawy:

- Aktywacja/Dezaktywacja **Funkcji Ochrony Sieci**
- Ciśnienie aktywacji –nastawa [bar]
- Opóźnienie dołączenia kolejnej pompy [s]

ZAKRES DOSTAWY:

ZESTAW POMPOWY WRAZ Z SZAFĄ ZASILAJĄCO – STEROWNICZĄ

SZAFĄ ZDALNEGO PUNKTU POMIAROWEGO DO FUNKCJI ZKC ZDALNEJ KOREKTY CIŚNIENIA – 1-2 SZT.

1.11 Osadnik wód popłucznych

Wstępnie zakłada się odстойnik wód popłucznych o objętości czynnej min. 20 m³. Wielkość całkowitą odстойnika należy dobrać w toku prac projektowych i technologicznych, uwzględniając zastosowanie separatora Lamella do oczyszczania wód popłucznych

1.12 Osadnik na osad

Wstępnie zakłada się odстойnik wód popłucznych na osad z separatora Lamella.. Wielkość całkowitą odстойnika należy dobrać w toku prac projektowych i technologicznych, uwzględniając zastosowanie separatora Lamella do oczyszczania wód popłucznych. Osadnik z osadu opróżniany przez wóz asenizacyjny

1.13 Odzysk wód popłucznych

Zakłada się odzysk wód popłucznych na separatorze Lamella, i zwracanie odzyskanej wody na początek układu technologicznego. Opis i wymagania dla instalacji odzysku wód popłucznych stanowi załącznik do nn. postępowania

1.14 Dozownik podchlorynu sodu

W skład zestawu wchodzi:

- Pompka o wydajności min 6 l/h
- podstawka pod pompkę
- mieszadło typu ubijak
- zestaw czerpakny
- czujnik poziomu
- zawór dozujący
- wąż dozujący PE
- zbiornik dozowniczy minimum 100 l

1.15 Lampa UV

Dobór na poniższe parametry:

Przepływ nominalny 144 m³/h,

Zakładana transmisja 90%

Dawka promieniowania 400 J/m²

Dwa promienniki amalgamatowe niskociśnieniowe

Moc pojedynczego promiennika 500W

Moc urządzenia 1050 W

Szafa zasilająca sterownicza

Urządzenie składające się z reaktora UV posiadające następujące cechy:

- Reaktor wykonany ze stali 316L,
- Możliwość montażu w poziomie, lub w pionie
- Ciśnienie pracy 10 bar
- Stopień ochrony reaktora IP68
- Promienniki niskociśnieniowe amalgamatowe o mocy minimalnej 500W
- Żywotność promienników 16000h
- Reaktor w kształcie litery „L” dla osiągnięcia optymalnych warunków hydraulicznych
- Czujnik promieniowania UV
- Możliwość kalibracji czujnika UV w menu sterowania
- Czujnik temperatury reaktora UV
- Szafa zasilająca wyposażona w wyświetlacz wskazujący stany pracy urządzenia, w tym aktualny odczyt intensywności promieniowania UV
- Stopień ochrony szafy min. IP54

- Wyjście sygnałowe 4-20mA
- Możliwość zdalnego załączania / wyłączania
- Licznik godzin pracy urządzenia
- Licznik cykli załączeń / wyłączeń
- Zasilanie urządzenia 230V/50Hz
- Temperatura otoczenia pracy 5-40 st. C
- Wskaźniki stanu pracy urządzenia (praca normalna, awaria)

1.16 Osuszacz powietrza

Osuszacze przeznaczone są do intensywnego osuszania pomieszczeń i materiałów w nich zgromadzonych oraz do utrzymywania poziomu wilgotności w pomieszczeniach w zakresie 40 – 100 %. Ze względu na specyfikę konstrukcji (koła transportowe o średnicy 250mm) mogą być łatwo przemieszczane po nierównym terenie, stąd też mają szerokie zastosowanie w pracach remontowo-budowlanych i usługach osuszania. W osuszaczach grupy AMB zastosowano układ automatycznego rozmrażania gorącymi parami w związku z tym mogą pracować w pomieszczeniach, w których temperatura powietrza zawiera się w przedziale 3°C...35°C. Standardowo wyposażone są w gniazdo wyjściowe do podłączania higrostatu zewnętrznego.

Wyposażenie:

- zbiornik skroplin o pojemności 10 litrów oraz króciec do bezpośredniego odprowadzania skroplin do kanalizacji
 - zakłada się dwa osuszacze
 - przewód zasilający długości 3,5m
 - filtr powietrza klasy eu3 + filtr zapasowy
 - gniazdo wyjściowe do podłączenia higrostatu zewnętrznego
 - obudowa z blachy stalowej ocynkowanej malowanej proszkowo
 - uchwyt transportowy
 - mikroprocesorowy układ sterowania
- Charakterystyka układu sterowania:
- dwa tryby pracy:
- START – osuszacz pracuje w trybie ciągłym, niezależnie od wilgotności
 - AUTO – praca osuszacza sterowana higrostatem zewnętrznym
- czujnik i sygnalizacja napełnienia zbiornika
 - sygnalizacja wystąpienia awarii
 - sygnalizacja włączenia osuszacza
 - układ automatycznego rozmrażania gorącymi parami
 - zabezpieczenie sprężarki przed zbyt częstym rozruchem i przeciążeniem

1.17 Rurociągi technologiczne, instalacja powietrza

Wszystkie rurociągi technologiczne (woda + powietrze z dmuchawy), kołnierze i śruby wykonane ze stali nierdzewnej AISI 304 trawione oraz pasywowane zgodnie z PN-EN 10088. Odcinki montażowe (przyłączenie króćca wody surowej, króćca wody na zbiornik, króćca ssawnego i tłocznego zestawu hydroforowego) wykonać z ze stali nierdzewnej AISI 304 trawione oraz pasywowane zgodnie z PN-EN 10088.

Na kolektorach należy zamontować kołnierze luźne w wykonaniu na ciśnienie nominalne PN10 umożliwiające łatwy montaż instalacji przyłączeniowej z obu stron kolektora.

Wytyczne rurociągów do projektowania

- nominalne ciśnienie pracy PN10
- grubości ścianek
 - rurociąg DN 25 – DN 200 – 2 mm
 - rurociąg DN 250 – DN 400 – 3 mm

Doprowadzenie powietrza z sprężarki do rozdzielni pneumatycznej i dalej do aeratora z wężyków i kształtek pneumatycznych poliamidowych
Rozprowadzenie powietrza z rozdzielni pneumatycznej do siłowników przy filtrach z wężyków i kształtek pneumatycznych poliamidowych.

Technologia montażu zestawów technologicznych

Prefabrykacja orurowania, zestawów filtracyjnych, aeratora, dmuchawy, zestawu pompy płuczonej i zestawu hydroforowego realizowana będzie w warunkach stabilnej produkcji w hali produkcyjnej w procesie zorganizowanej produkcji i kontroli.

Całkowity montaż zestawów układu technologicznego i rurociągów spinających wraz z próbą szczelności odbywa się w hali produkcyjnej przed wysyłką urządzeń na obiekt. Na obiekt dostarczane jest kompletne urządzenie po pomyślnym przejściu kontroli jakości. Orurowanie stacji wykonać z rur i kształtek ze stali odpornej na korozję gatunku AISI 304 trawione oraz pasywowane) zgodnie z PN-EN 10088-1. Dla zapewnienia odpowiednich warunków higienicznych (eliminacja osadzania się zanieczyszczeń w miejscu rozgałęzienia) i stabilnego przepływu medium (obliczenia hydrauliczne stacji wykonano dla niniejszego rozwiązania) rozgałęzienia rur są wykonywane w technologii wyciągania szyjek metodą obróbki plastycznej a połączenia za pomocą zamkniętych głowic do spawania orbitalnego. Takie rozwiązania są powszechnie stosowane w budowie instalacji ze stali odpornych na korozję dla przemysłu spożywczego, farmaceutycznego, chemicznego itp., zapewniających: dobrą ochronę lica i grani spoiny ze względu na zamkniętą budowę głowicy spawalniczej, powtarzalność parametrów spawania, minimalną ilość niezgodności spawalniczych, potwierdzenie odpowiedniej jakości spoin przez wydruk parametrów spawania.

Na rurociągach w wykonaniu ze stali AISI 304 trawione oraz pasywowane, wymaga się stosowania kołnierzy łączeniowych w wykonaniu ze stali AISI 304 trawione oraz pasywowane. Kołnierze należy osadzać na rurociągach zakończonych wyobleniem jako „luźne” i łączyć za pomocą śrub w wykonaniu ze stali AISI 304 wg PE-EN 10088-1. Takie rozwiązanie zapewni odpowiednią łatwość montażu i demontażu oraz ograniczy powstawanie naprężeń przenoszonych na instalację.

Ze względu na konieczność zapewnienia bezpieczeństwa zaopatrzenia ludności w wodę pitną, rurociągi i konstrukcje wsporcze powinny być wykonane zgodnie z poniższymi wymaganiami.

Wymagania w zakresie prac spawalniczych:

Wykonawca prac spawalniczych musi posiadać certyfikowany system zarządzania jakością w spawalnictwie w zakresie pełnych wymagań wg normy **EN-ISO 3834-2**;

Wykonawca musi zatrudniać co najmniej dwóch spawaczy oraz co najmniej dwóch operatorów urządzeń spawalniczych spełniających wymagania normy **PN-EN-ISO 9606-1** oraz normy **PN-EN-ISO 14732** i posiadających aktualne uprawnienia;

Wykonawca prac spawalniczych powinien posiadać uznaną technologię spawania WPQR zgodną z **PN-EN ISO 15614**;

Wymagany poziom jakości spoin dla konstrukcji spawanych minimum poziom "C" wg **PN-EN ISO 5817**;

Minimalny zakres badań nieniszczących - 100% złączy poddać kontroli wizualnej (VT) wg **PN-EN ISO 17637**;

Personel wykonujący badania powinien posiadać aktualny certyfikat kompetencji w zakresie badań wizualnych VT wg normy **PN-EN ISO 9712**;

Wykonawca prac spawalniczych zobowiązany jest do dostarczenia następujących dokumentów:

- kopia certyfikatu **EN-ISO 3834-2** wystawionego przez jednostkę akredytowaną i notyfikowaną przez ministra Komisji Europejskiej;
- atesty hutnicze 3.1 oraz deklaracje zgodności na materiały podstawowe i dodatkowe;
- protokół/protokoły z badań wizualnych (VT);
- instrukcje technologiczne spawania (WPS);
- lista spawaczy wraz z kopią uprawnień;

- lista personelu nadzoru spawalniczego wraz z kopią uprawnień zgodnie z PN-EN ISO 14731;
- protokół z kontroli wymiarowej konstrukcji spawanych;

1.17.1 Wymagania w zakresie trawienia i pasywacji

TRAWIENIE i PASYWACJA -wymagania odnośnie obróbki powierzchni elementów wykonanych ze stali kwasoodpornych.

Mając na uwadze zapewnienie odpowiedniej trwałości elementów wykonanych ze stali kwasoodpornych ich powierzchnie bezwzględnie należy poddać trawieniu, a następnie pasywacji. Zabiegi te muszą być konieczne przeprowadzone na wewnętrznych oraz na zewnętrznych powierzchniach elementów.

Stale kwasoodporne nie poddane zabiegom trawienia i pasywacji po zakończeniu procesów spawalniczych, mają bardzo wysoką skłonność do powstawania korozji wżerowej, w środowiskach zawierających wolny chlor, który jest powszechnie stosowany w stacjach uzdatniania wody, w procesie dezynfekcji. Istotnym zagrożeniem jest również korozja podosadowa, która może wystąpić w sytuacjach wystąpienia osadów np. przy eksploatacji SUW z niepełną wydajnością. Oba rodzaje korozji mogą w bardzo krótkim czasie doprowadzić do nieodwracalnego uszkodzenia elementów.

Operacje trawienia, a następnie pasywacji prowadzić w sposób następujący:

1. **Rurociągi** - wykonać trawienie, a następnie pasywację **za pomocą kąpeli zanurzeniowej**. Operacje prowadzić dla powierzchni zewnętrznych i wewnętrznych.
2. **Konstrukcje wsporcze** - wykonać trawienie, a następnie pasywację za pomocą kąpeli zanurzeniowej lub natrysku. Operacje prowadzić dla powierzchni zewnętrznych i wewnętrznych.
3. **Filtry i aeratory** - wykonać trawienie, a następnie pasywację za pomocą natrysku. Operacje prowadzić dla powierzchni zewnętrznych i wewnętrznych. Warunek należy spełnić w przypadku filtrów wykonanych ze stali nierdzewnej.

Powyższe wymagania nie dotyczą:

2 Elementów złącznych (śruby, nakrętki, podkładki)

3 Obudów szaf elektrycznych

Uwaga!!!

Ze względu na fakt, że Stacja Uzdatniania Wody znajduje się w strefie bezpośredniej ochrony sanitarnej oraz istnieje wysokie ryzyko wystąpienia skażenia podczas prowadzenia operacji trawienia i pasywacji, nie dopuszcza się wykonywania tych operacji na terenie SUW.

Dokumenty i potwierdzenia.

Wykonanie operacji trawienia i pasywacji należy potwierdzić protokołem zdawczo odbiorczym zawierającym spis elementów poddanych operacjom oraz certyfikatem zawierającym:

- potwierdzenie wykonania operacji trawienia i pasywacji dla elementów ujętych w protokole zdawczo odbiorczym wraz z wyspecyfikowaniem użytych środków trawiących i pasywujących;
- informację na temat czasu kąpeli lub natrysku i temperatury.

Do powyższego certyfikatu należy dołączyć kartę charakterystyki środka trawiącego i środka pasywującego.

W wypadku przeprowadzania operacji trawienia i pasywacji przez wykonawcę, a nie przez wyspecjalizowany zakład, wykonawca zobowiązany jest załączyć umowę zawartą z zakładem utylizacji odpadów lub dokument potwierdzający przekazanie odpadu niebezpiecznego do utylizacji (kwaśna popłuczyna po procesach trawienia i pasywacji z zawartością metali ciężkich).

4 ELEKTRYKA, STEROWANIE, AKPiA

4.1 Rozdzielnia Technologiczna RT

Rozdzielnia Technologiczna (RT) jest rozdzielnią zawierającą urządzenia pośrednie dla elementów elektrycznych Stacji Uzdatniania Wody. Zasilana jest z Rozdzielni Energetycznej (Głównej) napięciem 3x400V kablem pięciożyłowym.

Zawiera ona w sobie zasilanie i sterowanie m.in.:

- pompami głębinowymi;
- pompą płuczną;
- dmuchawą;
- pompą/przepustnicą w odstojniku;
- elektrozaworami napędów przepustnic filtrów.

oraz zasilanie m.in.:

- Sprężarki
- Przepływomierzy
- Sond hydrostatycznych
- Przetworników ciśnienia

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

- analogowe przekładniki prądowe (kontrola suchobiegu w trybie automatycznym poprzez pomiar prądu biegu jałowego silników pomp głębinowych);
- sonda hydrostatyczna w zbiorniku retencyjnym wody uzdatnionej, studniach głębinowych i odstojniku popłuczyn (pomiar analogowy poziomu wody);
- przepływomierzy;
- przetworników ciśnienia (analogowy pomiar ciśnienia).

Na drzwiach rozdzielni przewidzieć kolorowy panel dotykowy (przekątna min. 15"), dzięki któremu można obserwować parametry pracy urządzeń SUW, sterować pracą całej Stacji oraz zmieniać podstawowe nastawy parametrów.

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

W szafie Rozdzielni Technologicznej należy zastosować sterownik swobodnie programowalny SIEMENS S7-1200, który służy do sterowania pracą urządzeń stosowanych na Stacjach Uzdatniania Wody.

Mikroprocesorowy sterownik ma budowę modułową pozwalającą na dowolne konfigurowanie oraz rozbudowę o dodatkowe moduły wejść/wyjść analogowych i binarnych.

Podstawowe dane techniczne sterownika:

- Zasilanie: 15..30VDC (standardowo poprzez zasilacz buforowy z podtrzymaniem akumulatorowym);
- Interfejsy komunikacyjne: Ethernet,
- Temperatura pracy: -5...+75 °C;
- Wilgotność: 5...95 %.

Sterownik powinien umożliwiać:

- Interfejsy komunikacyjne: RS232, RS485
- transmisję w protokole MODBUS RTU (slave, 8 bitów danych, brak bitu parzystości, 1 bit stopu, maksymalna prędkość transmisji 115200bps);
- dostęp poprzez przeglądarkę internetową i wbudowany serwer WWW oraz system stron internetowych pozwalający na przegląd bieżących danych procesowych, nastaw, komunikatów alarmowych bieżących i historycznych;
- zdalną zmianę nastaw poprzez system stron internetowych;
- gromadzenie danych procesowych w plikach historycznych oraz logach;
- wymianę oprogramowania poprzez łącze ethernetowe;
- zdalną wymianę oprogramowania (w przypadku podłączenia do Internetu lub sieci GPRS/EDGE/UMTS);
- obsługę różnych interfejsów komunikacyjnych (kablów, radiowych, GSM/ GPRS/EDGE/UMTS) z wykorzystaniem protokołów internetowych.

Sterownik wystawia odpowiednie sygnały sterujące włączające i wyłączające określone urządzenia na podstawie sygnałów otrzymywanych z sondy hydrostatycznej (w każdym zbiorniku retencyjnym), przepływomierzy, wodomierzy, prądowych przetworników ciśnienia i przekładników prądu oraz programu wewnętrznego jak i wewnętrznego programowalnego zegara wyznaczającego rozpoczęcie procesu płukania.

Sterownik na podstawie sygnałów analogowych dostarczanych z przetworników zewnętrznych (pomiar: ciśnienia, poziomu wody, przepływu, pomiaru prądu obciążenia pomp głębinowych) realizuje rozmaite zadania zgodnie z założonym algorytmem:

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

4.2 Zasilanie i sterowanie pracą urządzeń technologicznych

4.2.1 Pompy głębinowe

Podstawowe warunki pracy studni głębinowych

- Studnie załączane są cyklicznie w pętli zamkniętej, - praca jednej studni
- Uruchomienie pompy głębinowej rozpoczyna się po osiągnięciu poziomu H_{min} w zbiorniku retencyjnym

Pompy głębinowe będą pracowały w dwóch trybach, w trybie automatycznym i w trybie ręcznym.

Podstawowym trybem sterowania pracą pompy głębinowej jest tryb automatyczny wybierany z poziomu rozdzielnicy „RT”. Do wyboru trybu pracy pompy głębinowej przeznaczony jest przełącznik 3-położeniowy opisany jako „POMPA GŁĘBINOWA 1; AUTO-0-RĘKA”, zamontowany na drzwiach zewnętrznych rozdzielnicy „RT”. Pompa głębinowa w trybie automatycznym będzie załączana w zależności od poziomu wody w zbiorniku kontaktowym.

Poziom wody w zbiorniku retencyjnym oraz graniczne poziomy będą kontrolowane przez sterownik swobodnie programowalny PLC, zabudowany w rozdzielnicy „RT” na podstawie sygnału analogowego otrzymywanego

z sondy hydrostatycznej głębokości zamontowanej w zbiorniku retencyjnym

W studni głębinowej zastaną zatopione sondy hydrostatyczne w celu zabezpieczenia pompy głębinowe (w trybie automatycznym) przed pracą na suchobiegu oraz w celu kontroli poziomu wody w studni głębinowej. Dodatkowo II poziom zabezpieczenia przed sucho biegiem dla pompy głębinowej stanowi pomiar prądu biegu jałowego (tzw. zabezpieczenie podprądowe)

Układ w trybie pracy automatycznej niezależnie od zabezpieczeń programowych wyposażany jest w następujące bloki zabezpieczające:

- zabezpieczenie pompy głębinowej przed pracą na „suchobiegu” – realizowane za pośrednictwem sondy hydrostatycznej zatopionej w studni. Sonda będzie współpracować ze sterownikiem PLC. Obniżenie się poziomu wody poniżej określonego poziomu dla suchobiegu spowoduje awaryjne wyłączenie pompy głębinowej. Zdjęcie blokady nastąpi po podniesieniu się poziomu wody powyżej zawieszenia sondy kasowania suchobiegu.
- zabezpieczenie zbiornika wody przed przelaniem - realizowane za pośrednictwem sondy hydrostatycznej zatopionej w zbiorniku
- Sondy hydrostatyczne będą współpracowały ze sterownikiem PLC. Przekroczenie poziomu wody powyżej zadanego poziomu spowoduje awaryjne wyłączenie pompy głębinowej. Zdjęcie blokady nastąpi po obniżeniu się poziomu wody poniżej zadanego poziomu kasowania przelania.
- zabezpieczenie przed: przeciążeniem, zanikiem fazy - realizowane przez wyłącznik silnikowy i czujnik kolejności faz zabudowane w rozdzielnicy „RT”.

Zadziałanie tych zabezpieczeń spowoduje wyłączenie układu .

W przypadku awarii układu automatycznego sterowania pompą głębinową, stworzona będzie możliwość przejścia w tryb sterowania „ręcznego”.

Tryb pracy „ręcznej” umożliwia załączenie pompy głębinowej niezależnie od analogowego sygnału sterującego z sondy hydrostatycznej o poziomie wody w zbiorniku kontaktowym

Przejście z trybu automatycznego do trybu ręcznego umożliwia przełącznik 3-położeniowy zamontowany na drzwiach zewnętrznych rozdzielnicy „RT”. W trybie ręcznym nadal pozostają aktywne zabezpieczenia przed przeciążeniem, zanikiem fazy.

4.2.2 Sprężarka

Zastosowany w układzie technologicznym agregat sprężarkowy przeznaczony jest do wytwarzania sprężonego powietrza dla celów napowietrzania wody surowej w aeratorze oraz na potrzeby sterowania przepustnicami odcinającymi z napędem pneumatycznym.

Zasilanie sprężarki należy wyprowadzić z rozdzielnicy „RT”.

Podłączenie kabla zasilającego należy wykonać zgodnie z wytycznymi podanymi w dokumentacji techniczno-ruchowej sprężarki. W pobliżu sprężarki należy zamontować łącznik krzywkowy WBS w obudowie szczelnej. Wyłącznik WBS będzie pełnił rolę wyłącznika odcinającego napięcie zasilania sprężarki, w przypadku przeglądu sprężarki lub jej naprawy.

Sprężarka powinna posiadać własny regulator (presostat), który utrzymuje ciśnienie w instalacji między nastawionymi wartościami. Regulator samoczynnie bez udziału sterownika PLC załącza i wyłącza sprężarkę utrzymując nastawioną wartość ciśnienia powietrza w zbiorniku. W instalacji sprężonego powietrza (Rozdzielnia Pneumatyczna) kontrolowany będzie poziom ciśnienia za pośrednictwem przetwornika ciśnienia.

Spadek ciśnienia w instalacji sprężonego powietrza poniżej wartości nastawionej będzie sygnalizowany wyświetleniem komunikatu na panelu operatorskim, na wizualizacji oraz zatrzymaniem SUW. Zadziałanie przekątnika nadprądowego sprężarki w rozdzielnicy „RT” i jednoczesny spadek ciśnienia sprężonego powietrza spowoduje wyświetlenie komunikatu o awarii na panelu operatorskim.

Praca sprężarek naprzemienna, wykorzystaniem własnych presostatów.

4.2.3 Aerator

Proces napowietrzania wody surowej odbywać się będzie w aeratorze ciśnieniowym. Odpowiednia ilość powietrza w aeratorze regulowana będzie za pośrednictwem elektrozaworu i rotametu umieszczonych w rozdzielni pneumatycznej. Układ sterowania aeratorem pozwala na jego pracę w dwóch trybach tj.:

- automatycznym - doprowadzenie sprężonego powietrza uaktywnione jest załączeniem którejkolwiek pompy głębinowej,
- ręcznym – doprowadzenie sprężone powietrze do aeratora możliwe jest niezależnie od pracy automatycznej

Wybór trybu pracy aeratora przez przełącznik 3-położeniowy zamontowany na drzwiach zewnętrznych rozdzielnic „RT”. W położeniu „AUTO” elektrozawór jest otwierany lub zamykany na podstawie sygnału ze sterownika, w położeniu „ZERO” elektrozawór pozostaje zamknięty niezależnie od warunków, w położeniu „RĘKA” uzyskuje się możliwość sterowania ręcznego zaworem.

4.2.4 Filtry

Proces filtracji wody ma przebiegać w systemie jednostopniowym.

Każdy filtr powinien posiadać m. in.:

- sześć przepustnic odcinających z napędem pneumatycznym dwustronnego działania i zaworem elektromagnetycznym rozdzielającym monostabilnym 5/2 drożnym

Proces uzdatniania wody w trybie automatycznym odbywać się będzie pod nadzorem sterownika swobodnie programowalnego PLC. Proces płukania filtrów odbywać się będzie w systemie wodno powietrznym.

Założone fazy płukania i czasy ich trwania określone zostaną w projekcie technologicznym. Proces płukania będzie się składał z fazy płukania wodą oraz fazy płukania powietrzem wraz z „dopłukiwaniem” czyli odprowadzeniem pierwszego filtratu, przez okres nastawiany na panelu operatorskim, do zbiornika wód popłucznych. Woda do płukania złoża filtracyjnego dostarczana będzie za pomocą pompy płuczającej załączanej w trybie automatycznym, przez sterownik PLC.

Rozpoczęcie procesu płukania filtrów uzależnione może być od dwóch czynników tj.:

- od ilości wody, która przepłynęła przez stację od ostatniego płukania filtrów,
- od czasu (ilości dób)

Sterownik PLC na podstawie wskazań przepływomierzy zlicza ilość wody która przepłynęła przez filtry. Jeżeli stan licznika przepływu w sterowniku PLC przekroczy zadaną wartość, wówczas zostanie uruchomiony proces płukania. Należy przewidzieć możliwość określenia czasu płukania np. w nocy – przy najmniejszych rozporach wody.

Układ sterowania procesem płukania filtrów poza trybem automatycznym ma posiadać możliwość przejścia w tryb sterowania „ręcznego”. Pozwala to na uruchomienie procesu płukania dowolnego filtra niezależnie od w/w warunków z poziomu panelu operatorskiego na rozdzielnic technologicznej.

4.2.5 Pompa dozująca podchloryn

W układzie technologicznym stacji uzdatniania wody należy zaprojektować pompę dozującą podchloryn sodu. Pompa dozująca będzie zlokalizowana w chlorowni. Pompa dozująca będzie wyposażona we własny przewód zasilający z wtykiem sieciowym, stąd w instalacji zasilającej należy przewidzieć montaż gniazda wtykowego 230V, 10/16A. Pompa dozująca sterowana będzie z rozdzielnic „RT”.

Podstawowym trybem pracy pompy dozującej jest tryb automatyczny.

W automatycznym trybie pracy pompy dozującej impuls dozowania pompy sterowany będzie sygnałem impulsowym doprowadzonym do pompy ze sterownika PLC. Sygnał ten będzie odzwierciedleniem sygnału o wartości chwilowej przepływu wody w układzie, otrzymywanym z określonych przepływomierzy w zależności od miejsca podawania podchlorynu.

Miejsce podawania podchlorynu sodu należy wybrać za pomocą panelu HMI szafy RT. Możliwe jest dozowanie przed aeratorem, przed zbiornikiem retencyjnym i dozowanie do sieci wodociągowej. W układzie automatycznego sterowania wykorzystany będzie sygnał z przekaźnika alarmowego, w który opcjonalnie wyposażona jest pompa dozująca. Ponadto w trybie automatycznym będzie istniała możliwość dozowania z wydajnością ustawioną na panelu operatorskim pompki dozującej.

Pompa dozująca posiada także możliwość przejścia w tryb sterowania „Ręczny-Lokalny” za pośrednictwem przycisków znajdujących się na panelu sterowania pompy. W tym trybie pracy pompa może dozować w sposób ciągły z wydajnością ustawioną przyciskami na panelu pompy.

4.2.6 Zbiornik retencyjny

W układzie technologicznym przewidziano zbiornik magazynowy 2 szt. o łącznej pojemności $V = 2 \times 150\text{m}^3$. Zbiornik należy wyposażać w sondę hydrostatyczną z perforowaną rurą osłonową. Montaż w/w sondy w rurze perforowanej zapobiegnie przemieszczeniu się sond pod wpływem turbulencji wody w zbiorniku. Sonda hydrostatyczna ma zabezpieczać zbiornik magazynowy wody przed przelaniem oraz zabezpieczenie pompy płucznej przed pracą na suchobiegu. W zbiorniku retencyjnym należy zaprojektować również pływak, który stanowi zabezpieczenie pomp sieciowych przed suchobiegiem.

W zbiorniku magazynowym wody uzdatnionej kontrolowane będą dwa stany alarmowe tj.:

- graniczny poziom górny (poziom przelania) – kontrolowany za pośrednictwem sondy hydrostatycznej. Przekroczenie poziomu wody powyżej poziomu przelewu ma spowodować awaryjne wyłączenie pomp pośrednich. Obniżenie poziomu wody poniżej poziomu przelewu ma spowodować usunięcie blokady pracy pompy pośredniej
- graniczny poziom dolny (suchobiegu zestawu pompowego) – kontrolowany za pośrednictwem pływaka. Obniżenie poziomu wody poniżej poziomu suchobiegu pomp sieciowych spowoduje wyłączenie pomp zestawu pompowego sieciowego. Ponowne uruchomienie pomp możliwe będzie po napełnieniu zbiorników do poziomu powrotu po sucho biegu.

4.2.7 Zestaw Hydroforowy

Pompowanie wody do sieci wodociągowej będzie realizowane za pośrednictwem zestawu pompowego II-go stopnia. Opis ZH w części opisowej PFU

4.2.8 Pompa płuczna

W projektowanym układzie technologicznym zastosowano pompę płuczającą przeznaczoną do podawania wody w procesie płukania filtrów. Zasilanie pompy płuczającej wyprowadzone jest z rozdzielnicy zasilająco-sterowniczej RT kablem wg listy kablowej.

Układ sterowania pompą płuczającą pozwala na jej pracę w dwóch trybach tj.:

- w trybie automatycznym,
- w trybie „ręcznym”.

Wybór trybu pracy pompy płucznej oraz jej załączenie w trybie „ręcznym” będzie się odbywać za pomocą przełącznika umieszczonego na elewacji zewnętrznej rozdzielnicy zasilająco-sterowniczej RT.

Praca pompy płuczającej w trybie sterowania automatycznego nadzorowana będzie przez sterownik PLC. Pompa płuczająca będzie załączana przez sterownik w trakcie realizacji fazy płukania wodą złoża filtracyjnego. W trybie automatycznym płukanie nie rozpocznie się jeśli w zbiorniku magazynowym wody nie będzie wystarczającej ilości wody na przeprowadzenie płukania. Płukanie zostanie rozpoczęte dopiero wówczas gdy woda w zbiorniku osiągnie zaprogramowany w sterowniku poziom. Sterownik PLC będzie realizował zaprogramowaną sekwencję płukania zgodnie z projektem technologicznym.

Układ w trybie pracy automatycznej niezależnie od zabezpieczeń programowych wyposażany jest w następujące bloki zabezpieczające:

- zabezpieczenie pompy przed pracą na suchobiegu w zbiorniku magazynowym wody – realizowane przez sondy hydrostatyczne. Obniżenie poziomu wody poniżej poziomu suchobiegu spowoduje wyłączenie pompy płuczającej. Ponowne uruchomienie pompy możliwe będzie po napełnieniu zbiornika do poziomu powrotu po suchobiegu.
- zabezpieczenie przed rozpoczęciem płukania ze zbyt małą ilością wody w zbiorniku magazynowym,
- zabezpieczenie przed rozpoczęciem płukania przy zbyt wysokim poziomie popłuczyn w odstożniku
- zabezpieczenie przed pracą niepełną fazową oraz zanikiem napięcia zasilania - realizowane przez czujnik kolejności faz.

Zadziałanie tych zabezpieczeń powoduje wyłączenie układu i sygnalizacja na panelu szafy RT.

W trybie sterowania „ręcznego” możliwe będzie załączenie pompy płuczącej niezależnie od sterownika PLC. Ten tryb pracy będzie wykorzystywany w przypadku płukania filtrów w systemie „ręcznym”.

W tym trybie pracy wszystkie zabezpieczenia działają tak jak w pracy automatycznej.

Pompa płucząca będzie zabezpieczona przed skutkami zwarcia lub przeciążenia za pomocą wyłącznika silnikowego oraz przed pracą niepełnofazową i zanikiem napięcia zasilania - przez czujnik kolejności faz.

4.2.9 Dmuchawa

Zastosowana w układzie technologicznym dmuchawa przeznaczona jest do celów spulchniania złoza filtracyjnego w procesie płukania filtrów. Zasilanie dmuchawy należy wyprowadzić z rozdzielnic RT.

Układ sterowania dmuchawą pozwala na jej pracę w dwóch trybach tj.:

- w trybie automatycznym,
- w trybie „ręcznym”.

Wybór trybu pracy dmuchawy oraz jej załączenie w trybie „ręcznym” będzie się odbywać za pomocą przełącznika umieszczonego na elewacji zewnętrznej rozdzielnic zasilająco-sterowniczej RT.

Praca dmuchawy w trybie sterowania automatycznego nadzorowana będzie przez sterownik PLC. Dmuchawa będzie załączana przez sterownik w trakcie realizacji fazy płukania powietrzem złoza filtracyjnego. Czas trwania tej fazy należy określić w projekcie branży technologicznej.

W trybie sterowania „ręcznego” możliwe będzie załączenie dmuchawy niezależnie od sterownika PLC. Ten tryb pracy będzie wykorzystywany w przypadku płukania filtrów w systemie „ręcznym”.

W tym trybie pracy wszystkie zabezpieczenia działają tak jak w pracy automatycznej.

Dmuchawa będzie zabezpieczona przed skutkami zwarcia lub przeciążenia za pomocą wyłącznika silnikowego oraz przed pracą niepełnofazową i zanikiem napięcia zasilania - przez czujnik kolejności faz.

4.3 Monitoring i wizualizacja SUW

4.3.1 Opis systemu wizualizacji i monitorowania urządzeń SUW

Aby udostępnić nadzór nad pracą urządzeń technologicznych stacji uzdatniania wody, należy zaprojektować wykonanie systemu umożliwiającego wizualizację i monitorowanie urządzeń, pozwalającego zarówno na lokalny jak i zdalny dostęp do parametrów pracy urządzeń oraz graficznej interpretacji ich pracy (wizualizacji). Projektowany system oparty będzie na licencjonowanym pakiecie oprogramowania SCADA TEL WIN. W celu prowadzenia zdalnego nadzoru pracy urządzeń inwestor/użytkownik winien zapewnić stałe łącze internetowe w budynku SUW (telefoniczne, kablowe lub radiowe o przepustowości co najmniej 512 Kb/s z modemem i publicznym statycznym adresem IP) do przesyłu danych na odległość (np. do siedziby użytkownika). Możliwe jest podłączenie stacji do Internetu przez kartę SIM z uruchomioną usługą – statyczny, publiczny adres IP (Orange, T-Mobile, Plus GSM) – warunkiem koniecznym jest zapewnienie zasięgu operatora.

System Wizualizacji ma pozwalać na bieżącą obserwację parametrów pracy urządzeń, rejestrację wybranych parametrów w plikach historycznych oraz ich wyświetlanie w formie wykresów.

Szczegóły:

- rozdzielnica technologiczna ze sterownikiem PLC z udostępnionymi rejestrami,
- rozdzielnica zestawu hydroforowego ze sterownikiem dedykowanym z udostępnionymi rejestrami,
- rejestracja zdarzeń historycznych (alarmowych, załączeń/wyłączeń dotycząca urządzeń wymienionych poniżej w pkt. Wizualizacja urządzeń (schemat technologiczny))
- wykresy bieżące - możliwość włączenia wykresu i podgląd wartości zmiennych na wykresie w czasie rzeczywistym
- wykresy historyczne - wszystkie parametry przedstawione na wykresie z możliwością wyboru przedziału czasowego (za okres min 1 rok wstecz)
- animacja obiektów - stan urządzeń: praca, awaria, postój, suchobieg, brak komunikacji; stan przepustnic: otwarta/zamknięta

- dostęp do aplikacji przez przeglądarkę internetową (ze wszystkimi funkcjonalnościami głównej aplikacji dla 1 użytkownika - przy zapewnieniu dostępu do Internetu przez Inwestora)
- lokalny dostęp do aplikacji przez 2 użytkowników (tylko podgląd) + 1 admin (pełen dostęp)

Wizualizacja urządzeń (schemat technologiczny).

Poniżej wymieniono zmienne procesowe dla pełnego, przewidywanego wyposażenia stacji w np. lampę UV, zbiorniki pośrednie, krańcówki. Dla danej SUW wizualizowane będą zmienne zaprojektowane dla danych urządzeń.

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

- poziom i objętość wody w zbiornikach retencyjnych (sonda hydrostatyczna w każdym zbiorniku)
- poziom wód popłucznych w odstojniku (sonda hydrostatyczna w odstojniku)
- poziom wody w studniach (sonda hydrostatyczna w każdej studni)
- poziom wody w zbiornikach pośrednich (sonda hydrostatyczna w każdym zbiorniku)
- pomiar prądu obciążenia pomp głębinowych (analogowy przekładnik prądowy dla każdej pompy głębinowej)
- ciśnienie powietrza za rozdzielnią pneumatyczną (przetwornik ciśnienia)
- ciśnienie wody przed filtrami (przetwornik ciśnienia)
- ciśnienie wody za filtrami (przetwornik ciśnienia)
- ciśnienie wody za pompą płuczną (przetwornik ciśnienia)
- ciśnienie powietrza za dmuchawą (przetwornik ciśnienia)
- przepływ wody przez wodomierz wody surowej (przepływ chwilowy oraz zliczona objętość)
- przepływ wody przez wodomierz wody za filtrami (przepływ chwilowy oraz zliczona objętość)
- przepływ wody przez wodomierz wody płucznej (przepływ chwilowy oraz zliczona objętość)
- przepływ wody przez wodomierz wody na sieć (przepływ chwilowy oraz zliczona objętość)
- stan pracy filtra (praca/ płukanie)
- stanysterowania przepustnic filtrów (otwarta/zamknięta)
- stany dla pompy głębinowej (gotowość/praca/awaria/suchobieg/odstawiona)
- stany dla pomp pośrednich (gotowość/praca/awaria/suchobieg/odstawiona)
- stany dla dmuchawy (gotowość/praca/awaria/odstawiona)
- stany dla pompy płucznej (gotowość/praca/awaria/odstawiona)
- stany dla pompy w odstojniku (gotowość/praca/awaria/odstawiona)
- stany dla przepustnicy odstojnika (gotowość/otwarta/zamknięta/awaria)
- kontrola krańcówek włazów/drzwi
- stan dla sprężarki (praca/awaria)
- pomiar natlenienia wody za filtrami
- natężenie promieniowania lampy UV
- awaria lampy UV
- awaria chloratora
- awaria niskie ciśnienie powietrza
- stop SUW
- awaria stacji uzdatniania wody
- awaria zasilania
- awaria przetworników
- dla zestawu hydroforowego :
 - stan pracy dla pomp (gotowość/praca/awaria/suchobieg/odstawiona)
 - ciśnienie za zestawem hydroforowym
 - częstotliwość na wyjściu przetwornicy

- awaria zestawu hydroforowego

Wykresy

Udostępnione zostaną wykresy z dowolnie wybieranego zakresu czasowego:

- poziom wody w zbiornikach retencyjnych
- poziom wody w zbiornikach pośrednich
- prąd obciążenia pomp głębinowych
- wartość ciśnienia za zestawem hydroforowym
- wartość przepływów przez wodomierze

Raporty

Udostępniona zostanie możliwość generowania raportów (dobowe/miesięczne) dla dowolnie wybranego zakresu czasowego:

- zliczanie przepływu (wartość średnia/maksimum/minimum)
- czas pracy pompy
- liczba załączeń pompy

Historia zdarzeń

Lista komunikatów zawierać będzie wszystkie zdarzenia istotne dla procesu.

- stany pompy głębinowej/pompy pośredniej/pompy płucznej/pompy odstoju/dmuchały (praca/awaria)
- wystąpienie suchobiegu pompy głębinowej/pompy pośredniej
- przekroczenie znamionowego prądu obciążenia pompy głębinowej
- wystąpienie suchobiegu zestawu hydroforowego
- stany przepustnic filtrów (otwarcie/zamknięcie)
- awaria zasilania
- włamanie (krańcówki włazów/drzwi)
- brak komunikacji
- awaria przetworników (sonda hydrostatyczna, przetwornik ciśnienia)

Wraz z systemem będzie zapewniona dostawa i instalacja następujących urządzeń:

Serwer/stanowisko operatorskie – o parametrach co gorszych od poniższych:

1	Procesor	Intel Core i3
2	Pamięć RAM	8GB
3	Dysk twardy	500GB
4	Karta graficzna	Intel HD
6	Zasilacz	UPS – układ zasilania awaryjnego
7	Monitor	Przekątna: 32" Rozdzielczość: 1920 x 1080
8	Dodatkowe wyposażenie	Klawiatura, mysz komputerowa, listwa antyprzebiegowa, drukarka laserowa A4
9	Oprogramowanie	MS Windows prof. 64bit, licencja SCADA

Zakres dostawy:

- Stanowisko operatorskie (zestaw komputerowy i monitor) – (parametry wg opisu wizualizacji i monitoringu)
- Switch internetowy
- Wykonanie i zainstalowanie oprogramowania

RYSUNKI:

1. Plan zagospodarowania terenu

2. Rzut budynku technologicznego

3. Schemat technologiczny minimalnych wymagań SUW

Projekt
Oczyszczalni Wód Popłucznych

Stacja Uzdatniania Wody
w m. Dębica gm. Człuchów

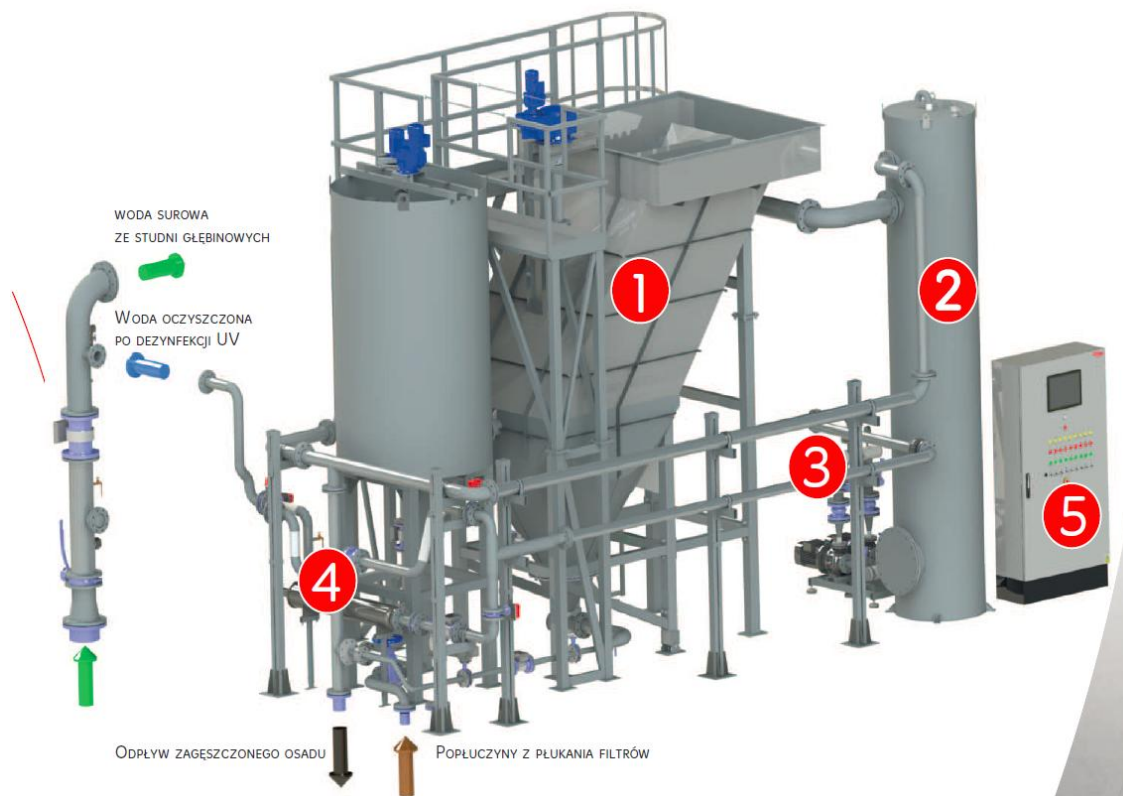
2024-07-09

Spis treści

1.	Przeznaczenie i ogólna budowa Oczyszczalni Wód Popłucznych.....	3
1.1.	Budowa Oczyszczalni Wód Popłucznych	3
1.2.	Korzyści ze stosowania Oczyszczalni Wód Popłucznych	3
2.	Opis bloków funkcjonalnych i układów automatycznej regulacji	4
3.	Dobór Oczyszczalni Wód Popłucznych.	6
4.	Schemat technologiczny instalacji wraz z listą urządzeń i średnicami rurociągów.....	7
5.	Zalecenia dotyczące wykonania urządzeń – Prace Spawalnice	24
6.	Zalecenia dotyczące wykonania urządzeń- Trawienie i Pasywacja	25
7.	Dobór koagulantu.....	26
8.	Opis Rozdzielni Technologicznej RT - OWP	27
9.	Opis wizualizacji.....	30
10.	Zalecenia końcowe	32
11.	Załączniki	32

1. PRZEZNACZENIE I OGÓLNA BUDOWA OCZYSZCZALNI WÓD POPŁUCZNYCH.

Oczyszczalnia wód popłucznych jest kompletnym zagregowanym urządzeniem służącym do odzyskiwania wód zużytych w procesie płukania filtrów. W skład oczyszczalni wód popłucznych wchodzi: układ pomp nadosadowych, dozownik środka koagulującego, osadnik wielostrumieniowy, zbiornik oczyszczonych wód popłucznych z układem pomp przewałowych oraz blok dezynfekcji wykorzystujący lampę UV.



Rysunek 1. Widok poglądowy Oczyszczalni Wód Popłucznych (pokazane rozwiązanie może różnić się w szczegółach od zaprojektowanego).

1.1. Budowa Oczyszczalni Wód Popłucznych

1. Osadnik wielostrumieniowy
2. Zbiornik oczyszczonych wód popłucznych
3. Zestaw pompowy
4. Blok dezynfekcji (lampa UV)
5. Rozdzielnia sterująca

1.2. Korzyści ze stosowania Oczyszczalni Wód Popłucznych

- ochrona zasobów wód głębinowych,
- ochrona jakości wód powierzchniowych – brak odprowadzania zanieczyszczonych popłucznych do powierzchniowych cieków wodnych,

- korzyści ekonomiczne związane z mniejszymi opłatami środowiskowymi (dzięki ponownemu wykorzystaniu wody technologicznej zużytej do płukania filtrów),
- oszczędność miejsca, dzięki możliwości budowy mniejszych odстойników dla wód popłucznych,
- całkowite zautomatyzowanie sterowania procesem i jego wizualizacja.

2. OPIS BLOKÓW FUNKcjONALNYCH I UKŁADÓW AUTOMATYCZNEJ REGULACJI

Układ odzysku popłuczyn składa się z następujących podukładów:

1. Układ pomp nadosadowych

W skład układu pomp nadosadowych, wchodzi dwie pompy zatapialne zlokalizowane w odстойniku wód popłucznych. Do pomp podłączone są elastyczne węże z zamontowanymi na końcach koszami ssawnymi zespolonymi z okrągłymi lub wielokątnymi bojami pływającymi. Zadaniem układu jest pompowanie nadosadowych wód popłucznych (zasysanych zawsze tuż pod powierzchnią lustra wody) do hali filtrów i znajdującego się tam osadnika wielostrumieniowego. Takie rozwiązanie umożliwia stosowanie mniejszych dawek środka koagulującego co wpływa korzystnie na bilans ekonomiczny. Pompy nadosadowe zasilane są **poprzez przetwornicę częstotliwości** zapewniającą ich stałą wydajność niezależnie od poziomu wody w odстойniku.

2. Układ dozowania koagulantu

W skład układu dozowania koagulantu wchodzi: zestaw pompy dozującej ze sterowanym automatycznie mieszadłem. Koagulant tłoczony jest za pomocą pompy dozującej do komory szybkiego mieszania, gdzie z pomocą mieszadła szybkoobrotowego, zostaje dokładnie wymieszany z wodami popłuczными.

3. Komora reakcji

Zadaniem komory reakcji jest zapewnienie odpowiednio długiego czasu przetrzymania mieszaniny popłuczyn i środka koagulującego. Czas przetrzymania powinien gwarantować możliwość zajścia procesu koagulacji i wytworzenia się aglomeratów zawiesiny. Konstrukcja komory powinna zapewniać również możliwość separacji grubych zanieczyszczeń, które mogą się przedostać z komory odстойnika. Na dnie komory należy zamontować króciec spustowy w celu zapewnienia możliwości jej całkowitego odwodnienia podczas prowadzenia prac konserwacyjnych.

4. Osadnik wielostrumieniowy

Zadaniem osadnika wielostrumieniowego jest mechaniczna separacja cząstek podlegających separacji. Separacja cząstek odbywa się na odpowiednio ukształtowanych płytach separatora, nachylonych pod optymalnym kątem. Woda czysta przelewa się górą separatora poprzez regulowane w jednej płaszczyźnie przelewy grzebieniowe. Zagęszczony osad odprowadzany jest natomiast dołem separatora z powrotem do odстойnika popłuczyn. Osadnik wielostrumieniowy wyposażony jest w zgarniacz osadu z napędem elektrycznym oraz system czyszczenia

powietrzem. Zgarniacz usuwa osad z całej powierzchni stożkowej leja spustowego. Dla oczyszczania płyt osadnika wielostrumieniowego, urządzenie jest wyposażone w system dynamicznego czyszczenia powietrzem.

5. Zbiornik oczyszczonych wód popłucznych

Zadaniem zbiornika oczyszczonych wód popłucznych jest zapewnienie napływu wody dla pomp przewałowych, w celu umożliwienia dokonania regulacji ich wydajności (poprzez przetwornicę częstotliwości) np. przy wzroście lub spadku ciśnienia w rurociągu wody surowej zasilanym z pomp głębinowych.

6. Zestaw pomp przewałowych

W skład układu pomp przewałowych wchodzi zestaw pomp, których zadaniem jest utrzymywanie stałego poziomu lustra wody, w zbiorniku oczyszczonych popłuczyn. Pompy zasilane są **poprzez przetwornicę częstotliwości** zapewniającą możliwość regulacji wydajności. Regulacja wydajności układu następuje w taki sposób, aby nie przekroczyła ona wartości, na którą została dobrana lampa UV.

Uwaga w wypadku przekroczenia tej wartości istnieje ryzyko przedostania się bakterii lub mikroorganizmów do wody surowej zasilającej SUW.

7. Układ regulacji odprowadzenia osadów

Układ regulacji odprowadzania osadów oparty jest o przepływomierz i sterowaną przepustnicę regulacyjną. Zadaniem układu jest utrzymanie stałego odpływu uwodnionego osadu na poziomie zadanym (% dopływających wód popłucznych). Układ uruchamiany jest automatycznie, w chwili włączenia układu pomp nadosadowych. Układ może pracować również w trybie dynamicznym i powodować okresowe opróżnianie leja spustowego, w wypadku wystąpienia jego przepełnienia i wzrostu mętności oczyszczonych popłuczyn.

8. Układ kontroli mętności

Układ kontroli mętności został zbudowany w oparciu o wielokanałowy miernik mętności wyposażony w sondę mętności. Zadaniem układu jest ostateczne potwierdzenie skuteczności działania wszystkich układów separatora (z wyjątkiem układu dezynfekcji). Ponieważ nie istnieją w chwili obecnej polskie normy dotyczące parametrów wód popłucznych zwracanych do wody surowej, opierając się na normach amerykańskich, za maksymalną dopuszczalną wartość mętności wody zwracanej do wody surowej przyjmuje się **5 NTU**.

9. Układ dezynfekcji

W skład układu dezynfekcji wchodzi lampa UV wyposażona w system samooczyszczania oraz układ potwierdzający osiągnięcie odpowiedniej intensywności promieniowania UV i monitorujący jego poziom

10. Układ sterowania przepływem oczyszczonych wód popłucznych

Zadaniem układu sterowania przepływem oczyszczonych wód popłucznych jest odpowiednie automatyczne kierowanie oczyszczonych popłuczyn, w zależności od mętności i intensywności promieniowania UV. Zadaniem układu, jest niedopuszczenie do skażenia wody surowej niewłaściwie oczyszczonymi i

niezdezynfekowanymi wodami popłuczynymi. Możliwe są następujące warianty przepływu oczyszczonych wód popłucznych:

- zawracanie do odстойника przed lampą UV
- zawracanie do odстойника za lampą UV
- zawracanie do rurociągu wody surowej ze studni głębinowych, przed aeratorem (**tylko gdy mętność jest mniejsza od 5 NTU i promieniowanie UV osiągnęło zadaną wartość**).

11. Odstojnik popłuczyn.

Zadaniem odстойnika popłuczyn jest zgromadzenie wód popłucznych zużytych do płukania filtrów pospiesznych. Ze względu na konieczność zachowania odpowiednich warunków higienicznych odстойnik wykonany jest z prefabrykowanych elementów żelbetonowych **pokrytych od wewnątrz szczelną powłoką mineralną przeznaczoną do uszczelniania zbiorników dla wody pitnej**. Specjalnie dobrany kształt odстойnika umożliwia gromadzenie osadów w jego dolnej części.

12. Układ usuwania osadu.

Zadaniem układu jest okresowe usuwanie uwodnionego osadu zgromadzonego na dnie odстойnika. Układ składa się z pompy osadu zasilanej **poprzez przetwornicę częstotliwości** zapewniającą możliwość płynnej zmiany wydajności pompy. Uwodniony osad usuwany jest do kanalizacji sanitarnej.

13. Układ automatycznej kontroli i sterowania pracą Oczyszczalni Wód Popłucznych

Zadaniem układu jest sterowanie i kontrola pracą Oczyszczalni Wód popłucznych. Układ posiada własną autonomiczną rozdzielnicę technologiczną wyposażoną w programowalny sterownik oraz panel operatorski z ekranem LCD. W rozdzielnicy znajdują się układy wykonawcze, w tym układy regulacji częstotliwości pracy napędów pomp.

3. DOBÓR OCZYSZCZALNI WÓD POPŁUCZNYCH.

Dane do doboru Oczyszczalni Wód Popłucznych.

Ze względów bezpieczeństwa mikrobiologicznego zakłada się, że czas przetrzymania wody w odстойniku nie będzie dłuższy niż 24 godziny.

	Parametry płukania – ilość wód do oczyszczenia	Wartość	Jednostka
1.	Maksymalna ilość wód popłucznych z jednego cyklu płukania ($16-19\text{m}^3$, do dalszych obliczeń przyjęto 20m^3)	$V_{\text{czynna odst.}}=20$	m^3
2.	Zakładany czas sedimentacji	$T_s=12$	godz.
3.	Minimalny czas pomiędzy cyklami płukania	$T_{pp}=24$	godz.
4.	Wydajność nominalna pierwszego stopnia pompowania (pompy głębinowe) Q_{pg}	18	m^3/h
5.	Maksymalny czas jednego cyklu płukania	$T_{pl}=0,5$	godz.

	Parametry uzupełniające	Wartość	Jednostka
1.	Rezerwa czasowa	$T_{rez}=1,5$	godz.
2.	Dostępna ilość godzin pracy separatora ($T_{dos}=T_{pp}-T_s-T_{pl}-T_{rez}$) ($T_{dos}=24-$)	$T_{dos}=24-12-0,5-1,5=10$	godz.

3.	Nominalna wynikowa wydajność pomp przewałowych ($Q_{przew} = V_{czynna\ odst.} / T_{dos}$) ($Q=20/10=2,0$)	$Q_{przew}=2,0$	m^3/h
4.	Zakładana maksymalna procentowa ilość odcieku zagęszczonego osadu	$Zo=20$	%
5.	Wynikowa wydajność pomp nadosadowych ($Q_{n_osad} = Q_{przew} / (1-Zo\%)$) ($Q_{n_osad}=2,0/(1-20\%)=2,5$)	2,5	godz.
6.	Nominalna wynikowa wydajność osadnika wielostrumieniowego Q_{OW}	2,0	m^3/h
7.	Średni współczynnik rozcieńczenia wód odzyskanych $W_{roz} = Q_{pg}/Q_{OW}=18/2,0=9$	9	-

Na podstawie powyższych parametrów dobrano Oczyszczalnię Wód Popłucznych typu **OWP-IC 10-UV** składającą się z następujących elementów:

	Wyposażenie Oczyszczalni	Ilość
1.	Zestaw pomp nadosadowych z pływającymi koszami ssawnymi	1kpl. (2 pompy + 2 kosze ssawne +2 boje pływające)
2.	Układ dozowania koagulantu z dozownikiem koagulantu ze zbiornikiem 100l i mieszadłem elektrycznym wyposażony w wannę wychwytową.	1 kpl.
3.	Komora mieszania z mieszadłem szybkoobrotowym	1 szt.
4.	Komora reakcji o objętości 0,8 m³	1 szt.
5.	Osadnik wielostrumieniowy z płytami separacyjnymi wyposażony w zgarniacz i system dynamicznego czyszczenia powietrzem.	1 kpl.
6.	Układ regulacji odprowadzenia osadów z elektryczną przepustnicą regulacyjną.	1 kpl.
7.	Zbiornik oczyszczonych wód popłucznych o objętości 0,5m³	1 szt.
8.	Zestaw pomp przewałowych	1kpl. (2 pompy +armatura odcinająco zwrotna).
9.	Układ kontroli mętności	1 kpl.
10.	Układ dezynfekcji z lampą UV	1 kpl.
11.	Układ sterowania przepływem oczyszczonych wód popłucznych	1 kpl.
12.	Orurowanie technologiczne ze stali 316L trawionej i pasywowanej	1 kpl.
13.	Podest technologiczny i drabinka ze stali 304 trawionej i pasywowanej	1 kpl.
14.	Odstojnik popłuczyn z wyposażeniem ze stali 316 trawionej i pasywowanej	1 kpl.
15.	Układ usuwania osadu	1 kpl.
16.	Układ automatycznej kontroli i sterowania pracą Oczyszczalni Wód Popłucznych	1 kpl.

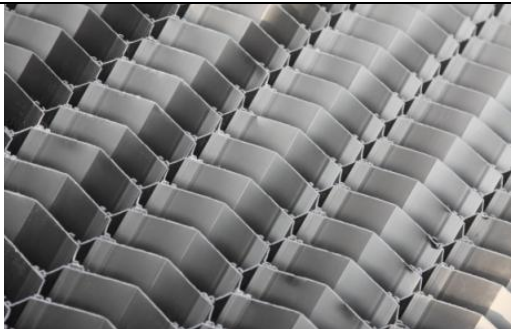
Uwaga! Minimalna wysokość hali filtrów w miejscu posadowienia części zbiornikowej i lamelowej OWP wynosi 4,5m.

4. SCHEMAT TECHNOLOGICZNY INSTALACJI WRAZ Z LISTĄ URZĄDZEŃ I ŚREDNICAMI RUROCIĄGÓW.

Specyfikacje techniczne dla komponentów Oczyszczalni Wód Popłucznych.

I. p.	Typ	Opis
1.	Osadnik wielostrumieniowy z płytami separacyjnymi ze spadkiem podłużnym i poprzecznym o powierzchni 10 m² wyposażony w zgarniacz osadu i system dynamicznego czyszczenia powietrzem. Np. Osadnik Wielostrumieniowy OW-	<ul style="list-style-type: none"> Korpus (komora wkładu lamelowego + konstrukcja nośna + lej osadowy + króćce przyłączeniowe) wykonanie materiałowe - stal kwasoodporna 316L. Ścianki zbiornika wykonać jako uźebrowane z blachy grubości minimum 4mm (zwiększony naddatek na korozję

	IC-IC 10	<p>w celu wydłużenia żywotności).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Korpus (komora wkładu lamelowego + konstrukcja nośna + lej osadowy + króćce przyłączeniowe) poddać procesowi trawienia i pasywacji, zgodnie z opisem w dalszej części opracowania. • Zgarniacz mechaniczny z napędem elektrycznym. • System dynamicznego czyszczenia powietrzem - wykonanie materiałowe - stal kwasoodporna 316L. • Przezroczyste pokrywy rewizyjne z minimum jedną rewizją zlokalizowaną tak, aby była możliwa jej obsługa z poziomu podestu technologicznego zapewniające zabezpieczenie górnej powierzchni przed skażeniem. Pokrywy muszą zabezpieczać, przed możliwością skażenia wody w separatorze w wyniku kontaktu z ptasimi odchodami (w przypadku możliwości przedostania się ptaków przez otwory drzwiowe budynku do jego wnętrza). • Na korpusie separatora w przestrzeni pod płytami wkładu lamelowego, a ponad lejem spustowym na osad, należy zamontować przezroczysty wziernik o średnicy min DN 150 umożliwiający bieżącą wzrokową kontrolę popłuczyn wewnątrz separatora. • Króciec spustowy z przyłączem kołnierzowym i nasadą strażacką 75. • Króciec rewizyjny dla leja spustowego min. DN400; wykonanie materiałowe stal kwasoodporna 316L. • Na przyłączach separatora zastosować kołnierze luźne ze stali kwasoodpornej na ciśnienie nominalne PN10. • Płyty separacyjne z kanałami o kształcie litery V ze spadkiem podłużnym i poprzecznym (umożliwiającym podłużne i poprzeczne zsuwanie osadu) o powierzchni min 10 m². Wkład powinien być wykonany tworzywa sztucznego lub stali kwasoodpornej
--	----------	--

		 <p>Wygląd przykładowego wkładu TUBEdek FS 41.50.</p>
2.	Komora mieszania z mieszadłem szybkoobrotowym	<ul style="list-style-type: none"> Wykonanie materiałowe komory - stal kwasoodporna 316L elementy poddać procesowi trawienia i pasywacji, zgodnie z opisem w dalszej części opracowania. Na przyłączach komory zastosować kołnierze luźne ze stali kwasoodpornej 316L na ciśnienie nominalne PN10. Wykonanie materiałowe wału przenoszącego napęd śruby mieszającej - stal kwasoodporna 316L. Mieszadło musi zapewniać poprawne wymieszanie dozowanego koagulantu z wodami popłucznymi.
3.	Komora reakcji o objętości 0,8 m³	<ul style="list-style-type: none"> Wykonanie materiałowe komory i jej konstrukcji wsporczej - stal kwasoodporna 316L, elementy poddać procesowi trawienia i pasywacji, zgodnie z opisem w dalszej części opracowania. Na przyłączach komory zastosować kołnierze luźne ze stali kwasoodpornej 316L na ciśnienie nominalne PN10. Komorę wykonać z blach lub z rury o grubości minimum 3mm. Króciec spustowy z przyłączem kołnierzowym i nasadą strażacką 75. Przezroczyste pokrywy rewizyjne z minimum jedną rewizją zlokalizowaną tak, aby była możliwa jej obsługa z poziomu podestu technologicznego zapewniające zabezpieczenie górnej powierzchni przed skażeniem. Pokrywy muszą zabezpieczać przed możliwością skażenia wody w zbiorniku w wyniku kontaktu z ptasimi

		odchodami (w przypadku możliwości przedostania się ptaków przez otwory drzwiowe budynku do jego wnętrza).
4.	Zbiornik oczyszczonych wód popłucznych o objętości 0,5m³	<ul style="list-style-type: none"> Wykonanie materiałowe zbiornika - stal kwasoodporna 316L, elementy poddać procesowi trawienia i pasywacji, zgodnie z opisem w dalszej części opracowania. Zbiornik poddać procesowi trawienia i pasywacji zgodnie z opisem w dalszej części opracowania. Na przyłączach zbiornika zastosować kołnierze luźne ze stali kwasoodpornej 316L na ciśnienie nominalne PN10. Komorę wykonać z blach lub z rury o grubości minimum 3mm. Króciec spustowy z nasadą strażacką 75. Pokrywa rewizyjna zabezpieczająca przed możliwością skażenia wody w zbiorniku w wyniku kontaktu z ptasimi odchodami (w przypadku możliwości przedostania się ptaków przez otwory drzwiowe budynku do jego wnętrza).
5.	<p>Zestaw pomp nadosadowych z dwoma pompami wyposażonymi w pływające kosze ssawne zamocowanymi na końcach elastycznych węży podciśnieniowych. Zestaw jest wyposażony w układ regulacji częstotliwości zapewniający uzyskanie stałej wydajności niezależnie od poziomu lustra wody w odстойniku. Pompy pracują naprzemiennie. Każda z pomp posiada oddzielną armaturę zwrotną i odcinającą. Zestaw sterowany jest z rozdzielni sterującej Oczyszczalni Wód popłucznych.</p> <p>Parametry pomp zestawu:</p> <ul style="list-style-type: none"> Charakterystykę pompy i parametry elektryczne podano w załączniku nr 1. Rzeczywista wydajność pompy: Q_r = 2,4 m³/h 	<ul style="list-style-type: none"> Rurociągi i armatura o średnicy DN50. Wykonanie materiałowe rurociągów - stal kwasoodporna 316. Wszystkie połączenia na rurociągach wykonać jako kołnierzowe. Nie dopuszcza się stosowania połączeń gwintowanych. Zastosować kołnierze luźne ze stali kwasoodpornej 304 na ciśnienie nominalne PN10. Kosze ssawne wyporowe wykonać z blachy ukształtowanej w walec lub graniastosłup o podstawie minimum sześciokąta. Kosze ssawne wykonać jako konstrukcje spawaną zespoloną z pływającym zbiornikiem wyporowym. Wykonanie materiałowe pływających koszy ssawnych i zbiorników wyporowych - stal kwasoodporna 316. Śruby na kołnierzach i konstrukcji wsporczej - stal kwasoodporna A2. Rurociągi, konstrukcje wsporcze, pływające kosze ssawne i zbiorniki wyporowe poddać procesowi trawienia i pasywacji zgodnie z opisem w dalszej

<ul style="list-style-type: none"> Rzeczywista wysokość podnoszenia pompy: Hp,r = 10 m 	<p>części opracowania.</p> <ul style="list-style-type: none"> Konstrukcje wykonać w taki sposób, aby zapewnić zasysanie wody powierzchniowej z maksymalnej głębokości nie przekraczającej 30 cm lustra wody. Układ zasysający zabezpieczyć przed zasysaniem powietrza znad lustra wody. Opis dobranych pomp –Pompa z korpusem z żeliwa szarego i zintegrowanym silnikiem 3-fazowym. Dopuszczenia: LGA. Pompa posiada olejową komorę pośrednią napełnioną specjalnym, nietoksycznym olejem. Pompa wyposażona jest we wtyczkę dla prostego odłączenia. Wtyczka jest uszczelniona poliuretanem co uniemożliwia przedostanie się wody do silnika. Pierścień zaciskowy pomiędzy korpusem pompy a silnikiem umożliwia prosty i bezpieczny demontaż i montaż. Przegląd można wykonać na miejscu bez konieczności stosowania narzędzi specjalnych. Pompa jest wyposażona w podwójne uszczelnienie wału o unikalnej konstrukcji kasetowej. Zapewnia to prostą i szybką wymianę uszczelnienia bez konieczności stosowania narzędzi specjalnych oraz eliminuje ryzyko niepoprawnego montażu. Silnik o klasie izolacji F posiada poprzeczno-wzdłużne, trwałe nasmarowane łożyska kulkowe. Pompa posiada króciec tłoczny R 2 i może być montowana jako wolnostojąca lub z systemem autozłacza. Armatura zwrotna – zawór kulowy zwrotny przeznaczony do instalacji ciśnieniowych dla mediów gęstych, mocno zanieczyszczonych, z zawiesiną. Zespół zamykania: kula unoszona przez przepływ cieczy i wprowadzana do kieszeni bocznej, całkowicie poza przekrój przepływu. Korpus epoksydowany. Konstrukcja kieszeni bocznej pozwala na samooczyszczanie kuli. Specjalne wykonanie kuli (wydmuszka powlekana elastomerem). Pokrywa rewizyjna
---	---

		<p>umożliwiająca czyszczenie zaworu bez konieczności jego demontażu.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Armatura odcinająca - zasuwą miękkouszczelnioną, kołnierzową. Korpus, pokrywa i klin wykonane z żeliwa sferoidalnego EN-GJS 400-15. Prosty przelot zasuw, bez przewężeń i bez gniazda w miejscu zamknięcia. Klin wulkanizowany na całej powierzchni tj. zewnątrz i wewnątrz gumą NBR, EPDM. Wymienna nakrętka klina wykonana z mosiądzu prasowanego. Trzpień ze stali nierdzewnej z walcowanym gwintem i scalonym kołnierzem trzpienia. Wrzeczono łożyskowane za pomocą nisko tarcowych podkładek z tworzywa w płaszczyznach poziomej i pionowej. Uszczelnienie trzpienia o-ringowe, strefa o-ringowego uszczelnienia korka odseparowana od medium. Możliwa wymiana o-ringowego uszczelnienia trzpienia pod ciśnieniem, bez konieczności demontażu pokrywy. Korek uszczelniający wykonany z mosiądzu prasowanego zabezpieczony specjalnym pierścieniem przed wykręceniem. Uszczelka czyszcząca zabezpiecza korek górny uszczelnienia trzpienia przed penetracją zanieczyszczeń z zewnątrz. Śruby łączące pokrywę z korpusem ocynkowane, wpuszczone i zabezpieczone masą zalewową. Ochrona antykorozyjna powłoką na bazie żywicy epoksydowej, minimum 250 mikronów wg normy PN-EN ISO 12944-5:2009. Zgodność wyrobu z PN-EN 1074-1 i 2:2002, PN-EN 1171:2007. Połączenia kołnierzowe i przyłącz wg. PN-EN 1092-2:1999 (DIN 2501), ciśnienie PN10, PN16. Długość zabudowy szereg 15 wg PN-EN 558+A1:2012, F5 (DIN 3202) – dotyczy nr kat. 2002. Długość zabudowy szereg 14 wg PN-EN 558+A1:2012, F4 (DIN 3202) – dotyczy nr kat. 2111. Znakowanie zasuw odpowiada wymaganiom normy: PN-EN 19:2005, PN-EN 1074:2002
6.	Układ usuwania osadu z odstoju popłuczyn.	<ul style="list-style-type: none"> • Rurociągi i armatura o średnicy DN50. • Wykonanie materiałowe rurociągów

	<p>Zadaniem układu jest okresowe usuwanie uwodnionego osadu zgromadzonego na dnie odстойnika. Pompa osadu musi być zasialana poprzez falownik.</p> <p>Parametry pompy:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Charakterystykę pompy i parametry elektryczne podano w załączniku nr 2. <p>Ze względu na unifikację i ułatwienie serwisowania należy zastosować identyczną pompę jak z załącznika nr 1 (pompa nadosadowa)</p>	<p>wewnątrz komory odстойnika - stal kwasoodporna 316L.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wszystkie połączenia na rurociągach wykonać jako kołnierzowe. Nie dopuszcza się stosowania połączeń gwintowanych. • Zastosować kołnierze luźne ze stali kwasoodpornej 316L na ciśnienie nominalne PN10. • Minimalna grubość ścianki rurociągów wynosi 2mm. • Opis dobranych pomp –Pompa z korpusem z żeliwa szarego i zintegrowanym silnikiem 3-fazowym. Dopuszczenia: LGA. Pompa posiada olejową komorę pośrednią napełnioną specjalnym, nietoksycznym olejem. Pompa wyposażona jest we wtyczkę dla prostego odłączenia. Wtyczka jest uszczelniona poliuretanem co uniemożliwia przedostanie się wody do silnika. Pierścień zaciskowy pomiędzy korpusem pompy a silnikiem umożliwia prosty i bezpieczny demontaż i montaż. Przegląd można wykonać na miejscu bez konieczności stosowania narzędzi specjalnych. Pompa jest wyposażona w podwójne uszczelnienie wału o unikalnej konstrukcji kasetowej. Zapewnia to prostą i szybką wymianę uszczelnienia bez konieczności stosowania narzędzi specjalnych oraz eliminuje ryzyko niepoprawnego montażu. Silnik o klasie izolacji F posiada poprzeczno-wzdłużne, trwale nasmarowane łożyska kulkowe. Pompa posiada króciec tłoczny R 2 i może być montowana jako wolnostojąca lub z systemem autozłacza. • Armatura zwrotna – zawór zwrotny kulowy przeznaczony do instalacji ciśnieniowych dla mediów gęstych, mocno zanieczyszczonych, z zawiesiną. Zespół zamykania: kula unoszona przez przepływ cieczy i wprowadzana do kieszeni bocznej, całkowicie poza przekrój przepływu. Korpus epoksydowany. Konstrukcja kieszeni bocznej pozwala na
--	---	--

		<p>samooczyszczanie kuli. Specjalne wykonanie kuli (wydmuszka powlekana elastomerem). Pokrywa rewizyjna umożliwiającą czyszczenie zaworu bez konieczności jego demontażu.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Armatura odcinająca - zasuwą miękkouszczelnioną, kołnierzową. Korpus, pokrywa i klin wykonane z żeliwa sferoidalnego EN-GJS 400-15. Prosty przelot zasuw, bez przewężeń i bez gniazda w miejscu zamknięcia. Klin wulkanizowany na całej powierzchni tj. zewnątrz i wewnątrz gumą NBR, EPDM. Wymienna nakrętka klina wykonana z mosiądzu prasowanego. Trzpień ze stali nierdzewnej z walcowanym gwintem i scalonym kołnierzem trzpienia. Wrzeczono łożyskowane za pomocą nisko tarcowych podkładek z tworzywa w płaszczyznach poziomej i pionowej. Uszczelnienie trzpienia o-ringowe, strefa o-ringowego uszczelnienia korka odseparowana od medium. Możliwa wymiana o-ringowego uszczelnienia trzpienia pod ciśnieniem, bez konieczności demontażu pokrywy. Korek uszczelniający wykonany z mosiądzu prasowanego zabezpieczony specjalnym pierścieniem przed wykręceniem. Uszczelka czyszcząca zabezpiecza korek górny uszczelnienia trzpienia przed penetracją zanieczyszczeń z zewnątrz. Śruby łączące pokrywę z korpusem ocynkowane, wpuszczone i zabezpieczone masą zalewową. Ochrona antykorozyjna powłoką na bazie żywicy epoksydowej, minimum 250 mikronów wg normy PN-EN ISO 12944-5:2009. Zgodność wyrobu z PN-EN 1074-1 i 2:2002, PN-EN 1171:2007. Połączenia kołnierzowe i przyłącz wg. PN-EN 1092-2:1999 (DIN 2501), ciśnienie PN10, PN16. Długość zabudowy szereg 15 wg PN-EN 558+A1:2012, F5 (DIN 3202) – dotyczy nr kat. 2002. Długość zabudowy szereg 14 wg PN-EN 558+A1:2012, F4 (DIN 3202) – dotyczy nr kat. 2111. Znakowanie zasuw odpowiada wymaganiom normy: PN-EN 19:2005, PN-EN 1074:2002
--	--	---

7.	<p>Zestaw pomp przewałowych z dwoma pompami. Zestaw jest wyposażony w układ regulacji częstotliwości zapewniający uzyskanie prędkości przepływu przez Lampę UV nie przekraczającej jej maksymalnej przepustowości zapewniającej dezynfekcję. Pompy pracują naprzemiennie. Każda z pomp posiada oddzielną armaturę zwrotną i odcinającą. Zestaw sterowany jest z rozdzielni sterującej Oczyszczalni Wód popłucznych. Pompy zamontowane są na wspólnej ramie wspartej na podkładkach wibroizolacyjnych. Zestaw wyposażony jest w zbiorczy kolektor ssawny i zbiorczy kolektor tłoczny z przyłączami kołnierzowymi. Na kolektorach zestawu zamontować łączniki amortyzacyjne z kołnierzami ze stali kwasoodpornej.</p> <p>Parametry pomp zestawu:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Charakterystykę pompy i parametry elektryczne podano w załączniku nr 3. • Rzeczywista wydajność pompy: $Q_r = 2\text{ m}^3/\text{h}$ • Rzeczywista wysokość podnoszenia pompy: $H_{p,r} = 35\text{ m}$ 	<ul style="list-style-type: none"> • Kolektor ssawny kołnierzowy DN40 • Kolektor tłoczny Kołnierzowy DN40 • Armatura odcinająca po stronie ssania o średnicy DN40 • Armatura odcinająca i zwrotna po stronie tłoczenia DN40 (na przyłączy pompy zastosować redukcję symetryczną DN25/DN40). • Wykonanie materiałowe kolektorów i rurociągów przyłączeniowych - stal kwasoodporna 316L. • Minimalna grubość ścianki rurociągów wynosi 2mm. • Wykonanie materiałowe ramy stal kwasoodporna 304. • Śruby na kołnierzach ramie -stal kwasoodporna. • Kolektory, ramę, rurociągi poddać procesowi trawienia i pasywacji zgodnie z opisem w dalszej części opracowania. • Wszystkie połączenia na rurociągach wykonać jako kołnierzowe nie dopuszczając się stosowania połączeń gwintowanych. • Zastosować kołnierze luźne ze stali kwasoodpornej 316L na ciśnienie nominalne PN10. • Opis dobranych pomp: pompy normalnie ssące, pionowe, wielostopniowe, odśrodkowe. Pompy składają się z podstawy i głowicy pompy. Wkład wirujący i płaszcz są zamocowane pomiędzy głowicą pompy, a podstawą, przy pomocy ściągów
----	--	--

		<p>i wykonane są ze stali nierdzewnej. W podstawie znajduje się króciec ssawny i tłoczny w układzie in-line. Pompy są wyposażone w bezobsługowe, mechaniczne uszczelnienie wału typu kasetowego. Pompy wyposażone są w silnik trójfazowy, dwupolowy, przystosowany do pracy przetwornicą częstotliwości.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Armatura zwrotna – zawór zwrotny typ 402. Zespół zamykania: grzybkowy o krótkim przemieszczeniu wspomagany sprężyną. Praca w dowolnym położeniu, Małe straty ciśnienia, cicha praca, zwarta budowa. Zawór nie generujący uderzeń hydraulicznych. Korpus: żeliwo szare epoksydowane. Doskonała szczelność dzięki płaskiej uszczelce (EPDM). Zawieradło (grzyb zaworu)- żeliwo szare epoksydowane. Trzpień zaworu – brąz. • Armatura odcinająca - Przepustnice międzykołnierzowe. Doskonałe przenoszenie momentu obrotowego na element zamykający dzięki specjalnemu połączeniu trzpienia z dyskiem (wpust wieloklinowy). Pierścień zabezpieczający, ułatwiający ewentualną wymianę poszczególnych elementów wewnętrznych przepustnicy na etapie wieloletniej eksploatacji. Wielostopniowy system uszczelnienia trzpienia. Jednocześnie trzpień połączony wpustem wieloklinowym z dyskiem pozwala na jego samocentrowanie. Wymienna wykładzina EPDM i dysk AISI316. Korpus z żeliwa szarego GG25. Korpus pokryty warstwą epoksydu 80 mm, kolor niebieski RAL5017. Łożyskowanie wałka – łożyska ślizgowe;
--	--	--

		<p>tuleja ze stali ocynkowanej powleczone PTFE. Uszczelnienie wałka – o-ringi z gumy Nitryl/FKM .</p> <ul style="list-style-type: none"> • Łączniki amortyzacyjne. Mieszek wykonany z gumy syntetycznej, wzmocnienie – opłot nylonowy, stalowe pierścienie wzmacniające, kołnierze ze stali kwasoodpornej.
8.	Rurociągi technologiczne	<ul style="list-style-type: none"> • Wykonanie materiałowe rurociągów -stal kwasoodporna 316L. • Minimalna grubość ścianki rurociągów wynosi 2mm. • Wykonanie materiałowe podpór rurociągów - stal kwasoodporna 304. • Wszystkie połączenia na rurociągach wykonać jako kołnierzowe. Nie dopuszcza się stosowania połączeń gwintowanych. • Zastosować kołnierze luźne, ze stali kwasoodpornej 316L na ciśnienie nominalne PN10. • Śruby na kołnierzach i podporach stal kwasoodporna. • Rurociągi i podpory rurociągów, poddać procesowi trawienia i pasywacji zgodnie z opisem w dalszej części opracowania.
9.	Podest technologiczny i drabinka	<ul style="list-style-type: none"> • Podest i drabinę wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP. • Drabinę wyposażać w kabłąkowe zabezpieczenie przed odpadnięciem. • Wykonanie materiałowe podestu i drabinki - stal kwasoodporna 304. • Śruby na podporach -stal kwasoodporna. • Podest i drabinę poddać procesowi trawienia i pasywacji zgodnie z opisem w dalszej części opracowania. • Podest wykonać w taki sposób, aby umożliwiał on dostęp do pokryw separatora i komory reakcji, otworów rewizyjnych, napędu zgarniacza, napędu mieszadła szybkoobrotowego, oraz umożliwiał bezpieczny demontaż i montaż tych elementów.
10.	Lampa UV np. SUEZ - DEGREMONT	<ul style="list-style-type: none"> • SPECYFIKACJA TECHNICZA SYSTEM UV

	<ul style="list-style-type: none"> • Q maks.= 4 m³/h • Q robocze = 2,0 m³/h • Wody popłuczne o transmitancji UV w 1cm ≥ 70% • Dawka promieniowania min. 400J/m² • Układ bezwzględnie musi być wyposażony w Automatyczny mechaniczny system czyszczący (lampa bezobsługowa, obsługa lampy musi sprowadzać się tylko do okresowej (co 12 000 godz. wymiany promienników oraz elementów zużywających się). Nie dopuszcza się innych metod czyszczenia lampy jak automatyczne mechaniczne. • Szafa zasilająca • Promienniki niskociśnieniowe • Żywotność promienników 12000h. 	<ul style="list-style-type: none"> • Urządzenie składające się z reaktora UV oraz szafy zasilającej posiadające następujące cechy: <ul style="list-style-type: none"> – Reaktor wykonany ze stali 316L, elektropolerowany, – Chropowatość wewnątrz < 0.5 μm – Powierzchnia zewnętrzna, chropowatość: < 0.8 μm – Możliwość montażu w poziomie, lub w pionie, – Ciśnienie pracy 6 bar, – Reaktor wyposażony w automatyczny system czyszczący. Rury osłonowe z możliwością ustawiania cykli czyszczących, działający podczas pracy urządzenia, bez konieczności wyłączenia z eksploatacji, – Stopień ochrony reaktora IP65, – Z uwagi na wodę o obniżonej klarowności, promienniki niskociśnieniowe amalgamatowe o mocy maks. 300W o zmniejszonej odległości pomiędzy promiennikami oraz promiennikami i reaktorem, – Reaktor w kształcie litery „L” dla osiągnięcia optymalnych warunków hydraulicznych, – Wsporniki montażowe reaktora, – Czujnik promieniowania UV zgodny z DVGW, – Możliwość kalibracji czujnika UV w menu sterowania, – Czujnik temperatury reaktora UV, – Szafa zasilająca wyposażona w wyświetlacz wskazujący stany pracy urządzenia, w tym aktualny odczyt intensywności promieniowania UV wyrażony w % lub W/m², – Stopień ochrony szafy min. IP54, – Alarm uszkodzenia na każdym promienniku, – Kolorowe podświetlenie wyświetlacza informujące o stanie pracy (prawidłowy – zielony kolor, awaria – czerwony kolor), – Menu sterowania w jęz. polskim,
--	---	---

		<ul style="list-style-type: none"> – Wyjście sygnałowe 4-20mA, – Możliwość zdalnego załączania/wyłączania, – Licznik godzin pracy urządzenia, – Licznik cykli załączeń / wyłączeń, – Zasilanie urządzenia 230V/50Hz, – Temperatura otoczenia pracy 5-40 °C,
11.	<p>Układ kontroli mętności np. Endress+Hauser o maksymalnym błędzie pomiarowym 2 % wartości mierzonej ± 0.01 FNU i zakresie pomiarowym 0...4000 FNU składający się z:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Czujnika mętności (sonda) 2. Przetwornika uniwersalnego 3. Systemu czyszczenia ultradźwiękowego 4. Armatury montażowej umożliwiającej montaż i demontaż czujnika bez rozkręcania instalacji w celach jego kontroli, kalibracji i konserwacji. <p>Układ bezwzględnie musi być wyposażony w automatyczny ultradźwiękowy system czyszczący. Obsługa układu musi sprowadzać się tylko do okresowej kalibracji.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • kompletny układ pomiarowy składa się z sondy, armatury procesowej, systemu czyszczenia ultradźwiękowego i przetwornika uniwersalnego <ul style="list-style-type: none"> – Sonda: pomiar mętności metodą światła rozproszonego pod kątem 90° zgodnie z ISO7027, – zakres pomiarowy 0...4000 FNU, – limit detekcji 0,0015 FNU, przy pomiarze 0..10 FNU zgodnie z ISO 15839, – maksymalny błąd: 2 % w.m. ± 0.01 FNU, – powtarzalność 0,5% w.m., – stopień ochrony: IP68, – ciśnienie: do 10 bar abs, – obudowa stal k.o., – wszystkie charakterystyki oraz parametry kalibracyjne są przechowywane w wewnętrznej pamięci czujnika. • Armatura procesowa: <ul style="list-style-type: none"> – do montażu w rurociągu o średnicy od DN80 do DN150, – dopuszczalne ciśnienie 10 bar, – z obsługą ręczną do 2 bar, – wykonana ze stali k.o., – zawór kulowy - przyłącze procesowe kołnierzowe PN16, DN50 lub gwint G2" • System czyszczenia ultradźwiękowego: <ul style="list-style-type: none"> – system zawiera: generator ultradźwiękowy, przetwornik ultradźwiękowy, przewody zasilające i sterujące, – sterowanie z uniwersalnego przetwornika pomiarowego, – efekt czyszczenia osiąga się poprzez wytwarzanie kawitacji w medium. Fala

		<p>dźwiękowa rozbija zanieczyszczenia, osady odrywają się od czujnika i odpływają ze strumieniem medium.</p> <ul style="list-style-type: none"> • przetwornik jest montowany bezpośrednio na rurociągu (o maks. średnicy DN150), dokładnie na przeciw czujnika mętności. <ul style="list-style-type: none"> – częstotliwość pracy: 40 kHz, – zasilanie 230 VAC, – stopień ochrony przetwornika ultradźwiękowego IP68, – stopień ochrony generatora ultradźwiękowego IP66/67, • Przetwornik uniwersalny: <ul style="list-style-type: none"> – obsługa czujników w technologii memosens.org umożliwiającą 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, – dostęp do funkcji umożliwiających ocenę stanu zużycia elektrody lub czujnika, – funkcja sterowania czyszczeniem, – zasilanie: 230 VAC, – wejście: jeden czujnik cyfrowy z możliwością rozbudowy do maks. 8 kanałów, – wyjście analogowe: 2x 4..20 mA HART, – wyjście cyfrowe: 2x zestyk, – praca w temperaturach: od -20°C do +50°C, – stopień ochrony: IP66/IP67, – brak elementów zużywających się mechanicznie wewnątrz obudowy, np. wentylator, – menu w języku polskim.
12.	<p>Układ dozowania koagulantu składający się z:</p> <ul style="list-style-type: none"> • pompa dozującą typu o wydajności od 2,5ml/h do 7,5 l/h i ciśnieniu 16bar. 	<ul style="list-style-type: none"> • Zakres wydajności: od 2,5ml/h do 7,5 l/h • maksymalna ciśnienie pracy do 16 bar • zakres nastaw 1:3000

	<ul style="list-style-type: none"> • ze zbiornikiem 100l i mieszadłem elektrycznym • zewnętrzny zbiornik zabezpieczający na wypadek rozszczelnienia zbiornika głównego lub wanna o pojemności min 120l 	<ul style="list-style-type: none"> • objętość skoku 0,74ml • maksymalna częstotliwość 190 skoków/min. • Klasa ochrony IP 65, Nema 4X • Napięcie 100-240V, 50/60 Hz • maksymalny pobór mocy P1 22 W • średnica membrany 44 mm • masa pompy do 2,4kg • graficzny wyświetlacz LCD na panelu sterowania • status pracy pompy odwzorowany kolorem podświetlenia wyświetlacza LCD (cztery kolory: biały, zielony, żółty, czerwony) • funkcja antykawitacji • funkcja samoodpowietrzania głowicy • tryb kalibracji • wbudowany wyświetlacz informacji serwisowych • membrana napędzana silnikiem krokowym • wewnętrzna regulacja prędkości skoku i częstotliwości • panel sterowania z możliwością montażu w trzech pozycjach względem korpusu pompy • sterowanie sygnałem zewnętrznym: impulsowe lub analogowe 0/4-20mA • zintegrowana z pompą płyta montażowa z mechanizmem zaczepowo-zatrzaskowym, umożliwiającą zamocowanie pompy do powierzchni pionowej lub poziomej
13.	<p>Przepustnica regulacyjna z siłownikiem elektrycznym na odcieku uwodnionego osadu. Dokładność regulacji układu powinna zawierać się na poziomie +- 5% wartości zadanej.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Przepustnica międzykołnierzowa <ol style="list-style-type: none"> 1. Zaprojektowana zgodnie z EN 593 i API 609 2. Klasa ciśnienia: PN16, Tmax=150 C 3. Zabudowa międzykołnierzowa 4. Korpus: żeliwo sferoidalne GJS-400-15 5. Górny kołnierz zgodny z ISO 5211, z dodatkowym otworem odciążającym dla zabezpieczenia napędu 6. Powłoka malarska korpusu: dobra odporność korozyjna wg ISO 12944-2 klasa C2 – trwałość do 15 lat 7. Manszeta: EPDM, wymienna

		<p>8. Dysk z polerowanymi krawędziami zapewniający długą żywotność manszety: stal nierdzewna EN 1.4408</p> <p>9. Trzpień: stal nierdzewna EN 14401</p> <p>10. Optywowy dysk z minimalnymi oporami przepływu (trzpień dwuczęściowy)</p> <p>11. Górna końcówka trzpienia odwzorowująca jednoznacznie położenie dysku (dwuścienna)</p> <p>12. Łożyskowanie trzpienia: 2 łożyska trzpienia wykonane ze stali powleczonej PTFE, tuleja górnego trzpienia z poliestru</p> <p>13. Wielostopniowy system uszczelnienia wałka, drugi stopień uszczelnienia wałka: o-ring z NBR</p> <p>14. Cztery otwory centrujące w korpusie umożliwiające montaż na końcu rurociągu – owiercone uniwersalnie wg PN10/16.</p> <p>15. Szczelność: klasa A wg EN 12266-1</p> <ul style="list-style-type: none"> Siłownik elektryczny, regulacyjny, zawierający kartę sterującą. <ol style="list-style-type: none"> Napięcie zasilania: 230 V AC. Zakres temp. pracy: -25C do + 70C, obudowa w klasie IP68. Mechaniczny wskaźnik położenia. Obciążalność elektryczna: S4-50%. Pozycjoner sterowany sygnałem 4-20 mA i nadajnik położenia z sygnałem 4-20 mA. Bezpotencjałowe wyłączniki drogowe i momentowe Kółko awaryjnego sterowania ręcznego (stałe zazębione, nie obraca się podczas pracy napędu). Możliwość regulacji czasu przesterowania (niezależnie dla Otwierania i Zamykania) Zakres regulacji kątów otwarcia: minimum 70 stopni, maksimum 110 stopni. Mechaniczne ograniczniki obrotu. Grzałka z termostatem zasilana wewnętrznie z modułu zasilania silnika.
--	--	---

		12. Poziom hałasu poniżej 65 dBA.
14.	Przepływomierze elektromagnetyczne	<ul style="list-style-type: none"> • Czujnik przepływu <ul style="list-style-type: none"> - owiercenie kołnierzy wg. en 1092-1, pn 16, - zakres prędkości: 0,1 do 10 m/s - kołnierze i korpus -stal węglowa 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 , - obudowa spawana, stopień ochrony:IP67 (IP68 z zestawem uszczelniającym), - przyłącze elektryczne: dławik kablowy m20x1,5, - atest pzh • Przetwornik pomiarowy <ul style="list-style-type: none"> - obudowa: poliamid, IP 67 - dokładność: 0,2% aktualnego przepływu ±1 mm/s - sposób montażu: kompaktowy lub rozłączny - 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: modbus RTU - temperatura pracy: -20 do +60°C - napięcie zasilania: 230 V - oprogramowanie: j.polski
15.	Ostojnik popłuczyn składający się z: <ul style="list-style-type: none"> • Komory odstożnika o kształcie 	<ul style="list-style-type: none"> • Komora odstożnika –prefabrykowane elementy żelbetowe pokryte od

	<p>umożliwiającym gromadzenie osadów w jego dolnej części.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rurociągów układu usuwania osadu. • Oddzielnej komory osadu z separacją za pomocą pustki powietrznej. Komora będzie opróżniana poprzez wóz asenizacyjny. 	<p>wewnętrznej strony cienkowarstwową wyprawą mineralną przeznaczoną do uszczelniania betonowych zbiorników wody pitnej, posiadającą atest PZH. Komorę zabezpieczyć przed przesiąkaniem wód gruntowych.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Drabina + konstrukcja nośna + rurociągi przyłączeniowe i technologiczne) wykonanie materiałowe -stal kwasoodporna 316L. Drabinę + konstrukcję nośną + rurociągi przyłączeniowe i technologiczne) poddać procesowi trawienia i pasywacji, zgodnie z opisem w dalszej części opracowania.
--	---	--

5. ZALECENIA DOTYCZĄCE WYKONANIA URZĄDZEŃ – PRACE SPAWALNICZE

Ze względu na istotne znaczenie obiektu jakim jest stacja uzdatniania wody zaopatrująca ludność w wodę pitną, a także zagrożenia wypadkiem i wysokimi stratami materialnymi jakie mogą wyniknąć w wyniku wadliwego wykonania połączeń spawanych na rurociągach lub na konstrukcji wsporczej, wprowadza się następujące wymogi w stosunku do prowadzonych prac spawalniczych:

Wymagania w zakresie prac spawalniczych

Wykonawca prac spawalniczych musi posiadać certyfikowany system zarządzania jakością w spawalnictwie w zakresie pełnych wymagań wg normy **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 normy **PN-EN-ISO 14732** posiadających aktualne uprawnienia;

Wykonawca prac spawalniczych powinien posiadać uznaną technologię spawania WPQR zgodną z **PN-EN ISO 15614**;

Wymagany poziom jakości spoin dla konstrukcji spawanych minimum poziom "C" wg **PN-EN ISO 5817**;

Minimalny zakres badań nieniszczących - 100% złączy poddać kontroli wizualnej (VT) wg **PN-EN ISO 17637**;

Personel wykonujący badania powinien posiadać aktualny certyfikat kompetencji w zakresie badań wizualnych VT wg normy **PN-EN ISO 9712**;

Wykonawca prac spawalniczych zobowiązany jest do dostarczenia następujących dokumentów:

- -kopia certyfikatu **EN-ISO 3834-2** wystawionego przez jednostkę akredytowaną i notyfikowaną przez ministra Komisji Europejskiej;
- -atesty hutnicze 3.1 oraz deklaracje zgodności na materiały podstawowe i dodatkowe;
- -protokół/protokoły z badań wizualnych (VT);
- -instrukcje technologiczne spawania (WPS);
- -dzienniki spawania;
- -lista spawaczy wraz z kopią uprawnień;
- -lista personelu nadzoru spawalniczego wraz z kopią uprawnień;
- -protokół z kontroli wymiarowej konstrukcji spawanych;

6. ZALECENIA DOTYCZĄCE WYKONANIA URZĄDZEŃ- TRAWIENIE I PASYWACJA

Mając na uwadze zapewnienie odpowiedniej trwałości elementów wykonanych ze stali kwasoodpornych ich powierzchnie bezwzględnie należy poddać trawieniu, a następnie pasywacji. Zabiegi te muszą być konieczne przeprowadzone na wewnętrznych oraz na zewnętrznych powierzchniach elementów.

Stale kwasoodporne nie poddane zabiegom trawienia i pasywacji po zakończeniu procesów spawalniczych, mają bardzo wysoką skłonność do powstawania korozji wżerowej, w środowiskach zawierających wolny chlor, który jest powszechnie stosowany w stacjach uzdatniania wody, w procesie dezynfekcji. Istotnym zagrożeniem jest również korozja podosadowa, która może wystąpić w sytuacjach wystąpienia osadów np. przy eksploatacji SUW z niepełną wydajnością. Oba rodzaje korozji mogą w bardzo krótkim czasie doprowadzić do nieodwracalnego uszkodzenia elementów.

Operacje trawienia, a następnie pasywacji prowadzić w sposób następujący:

1. **Rurociągi** - wykonać trawienie, a następnie pasywację **za pomocą kąpieli zanurzeniowej**. Operacje prowadzić dla powierzchni zewnętrznych i wewnętrznych.
2. **Konstrukcje wsporcze** - wykonać trawienie, a następnie pasywację za pomocą kąpieli zanurzeniowej lub natrysku. Operacje prowadzić dla powierzchni zewnętrznych i wewnętrznych.
3. **Korpus separatora, zbiornik reakcji i** zbiornik oczyszczonych wód popłucznych- wykonać trawienie, a następnie pasywację za pomocą natrysku. Operacje prowadzić dla powierzchni zewnętrznych i wewnętrznych.
4. **Odstożnik popłuczyn**- wykonać trawienie, a następnie pasywację za pomocą natrysku. Operacje prowadzić dla powierzchni zewnętrznych i wewnętrznych.

Powyższe wymagania nie dotyczą:

1. Elementów złącznych (śruby, nakrętki, podkładki)

Uwaga!!!

Ze względu na wysokie ryzyko wystąpienia skażenia podczas prowadzenia operacji trawienia i pasywacji, a Stacja Uzdatniania Wody znajduje się w strefie bezpośredniej ochrony sanitarnej, nie dopuszcza się wykonywania operacji trawienia i pasywacji na terenie SUW.

Dokumenty i potwierdzenia.

Ze względu na zanikający charakter prac związanych z trawieniem i pasywacją czynności te bezwzględnie należy prowadzić należy w porozumieniu i pod kontrolą Inspektora Nadzoru wskazanego przez Inwestora.

Wykonanie operacji trawienia i pasywacji należy potwierdzić protokołem zdawczo odbiorczym zawierającym spis elementów poddanych operacjom oraz certyfikatem zawierającym:

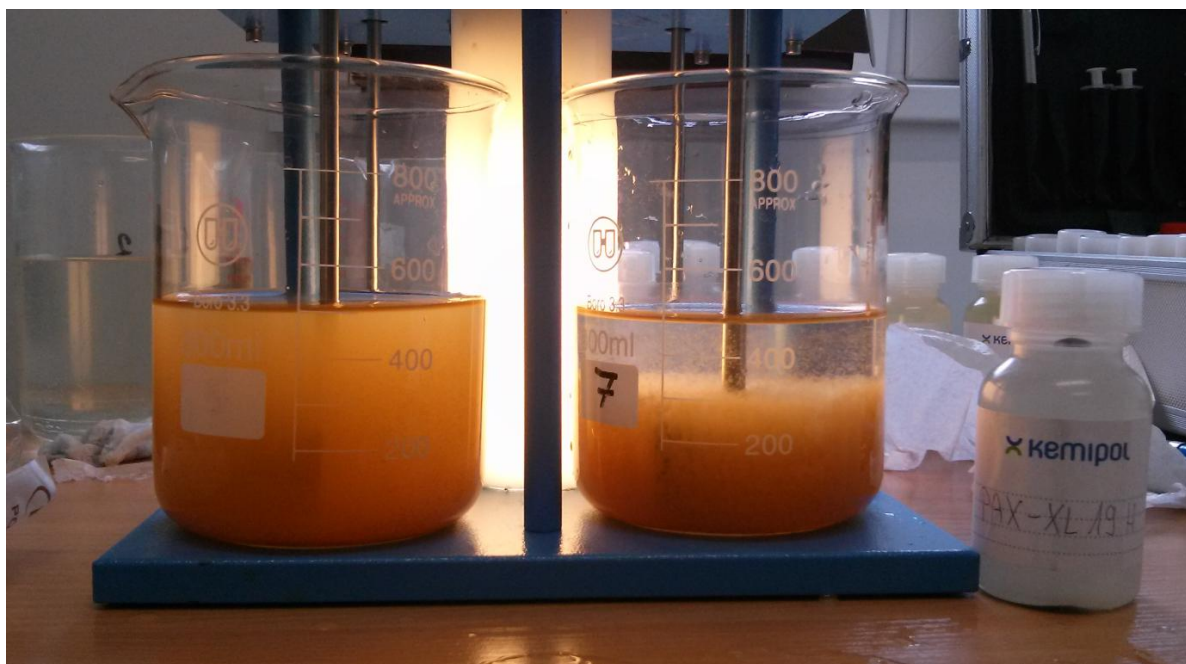
- potwierdzenie wykonania operacji trawienia i pasywacji dla elementów ujętych w protokole zdawczo odbiorczym wraz z wyspecyfikowaniem użytych środków trawiących i pasywujących;
- wyniki pomiaru potencjału powierzchni;
- informację na temat czasu kąpieli lub natrysku i temperatury.

Do powyższego certyfikatu należy dołączyć kartę charakterystyki środka trawiącego i środka pasywującego.

W wypadku przeprowadzania operacji trawienia i pasywacji przez wykonawcę, a nie przez wyspecjalizowany zakład, wykonawca zobowiązany jest załączyć umowę zawartą z zakładem utylizacji odpadów lub dokument potwierdzający przekazanie odpadu niebezpiecznego do utylizacji (kwaśna popłuczyna po procesach trawienia i pasywacji z zawartością metali ciężkich).

7. DOBÓR KOAGULANTU.

Wstępnie dobrano koagulant z grupy koagulantów glinowych PAX (chlorek poliglinu) – dokładny typ należy określić na etapie rozruchu technologicznego, przeprowadzając próby dla uzyskanych wód popłucznych. Należy wybrać koagulant cechujący się największą skutecznością tworzący odpowiednio duże i ciężkie aglomeraty. Koagulant glinowy powinien posiadać atest PZH. Zastosować taki koagulant glinowy, aby **w wodzie uzdatnionej** (po procesie odżelaziania i odmanganiania) nie występowały przekroczenia stężeń substancji dozowanych względem wymogów określających parametry wody pitej. **Podczas doboru koagulantu i jego użytkowania stosować się ściśle do zaleceń opisanych w karcie charakterystyki produktu.**



Rysunek 2. Przykładowy sposób doboru koagulantu.

8. OPIS ROZDZIELNI TECHNOLOGICZNEJ RT - OWP

Rozdzielnia Technologiczna (RT - OWP) jest rozdzielnią zawierającą urządzenia pośrednie dla elementów elektrycznych Stacji Uzdatniania Wody. Zasilana jest z Rozdzielni Energetycznej (Głównej) napięciem 3 x 400V kablem pięcioletowym.

Zawiera ona w sobie zasilanie i sterowanie m.in.:

- zestawem pomp przewałowych (zasilanie za pomocą falownika),
- zestawem pomp nadosadowych (zasilanie za pomocą falownika),
- pompą osadu,
- pracą rozdzielni lampy UV (wysyła sygnał załącz/wyłącz oraz monitoruje parametry pracy),
- przepustnicą w regulacyjną na odcieku zagęszczonych osadów,
- przepustnicami elektrycznymi,
- zastawem dozującym koagulant,
- mieszadłem szybkoobrotowym,
- zgarniaczem,
- systemem dynamicznego czyszczenia powietrzem.

oraz zasilą i zbiera sygnały z m.in.:

- czujnika mętności,
- przepływomierzy,

- sond hydrostatycznych (odstojnik, zbiornik oczyszczonych wód popłucznych),
- lampy UV,
- analogowych przekładników prądowych,
- układu dozowania koagulantu.

Znajdują się w niej również zabezpieczenia zwarciorowe i zabezpieczenia termiczne dla zasilanych urządzeń. Jest ona także miejscem przyłączenia wszelkich elementów pomiarowo – kontrolnych. Na drzwiach rozdzielni zamontowany jest kolorowy panel dotykowy (przekątna min. 15”), dzięki któremu można obserwować parametry pracy urządzeń SUW, sterować pracą całej **Oczyszczalni Wód Popłucznych** oraz zmieniać podstawowe nastawy parametrów.

Podstawowe parametry zadawane z poziomu panelu HMI

1. Wydajność pomp nadosadowych.
2. Maksymalna wydajność pomp przewałowych.
3. Maksymalna mętność dla zawracania wody przez lampę UV.
4. Czas wstępnej dezynfekcji przed zawróceniem oczyszczonych wód popłucznych na wodę surową.
5. Minimalne promieniowanie UV dla zawracania oczyszczanych popłuczyn na wodę surową.
6. Procentowy odciek zagęszczonego osadu.
7. Poziom mętności dla uruchomienia dynamicznego spustu osadu.
8. Czas uśpienia dla uruchomienia dynamicznego spustu osadu.
9. Przepływ zadany dla dynamicznego spustu osadu.
10. Czas trwania dynamicznego spustu osadu.
11. Poziom wody w odstojniku dla wyłączenia OWP.
12. Maksymalny czas pracy lampy UV bez przepływu.
13. Poziom zadany dla zbiornika oczyszczonych wód popłucznych.
14. Poziom minimalny dla zbiornika oczyszczonych wód popłucznych.

Zasilane urządzenia (silniki) zabezpieczane są wyłącznikami silnikowymi. Włączanie/wyłączanie odpowiednich urządzeń w trybie ręcznym, następuje poprzez aparaturę kontrolno-sterującą (przetworniki trybu pracy „AUTO-0-RĘKA” dla silników) lub poprzez kolorowy panel dotykowy HMI (napędy przepustnic filtrów). W szafie Rozdzielni Technologicznej **RT - OWP** umieszczono sterownik swobodnie programowalny firmy SIEMENS, który służy do sterowania pracą urządzeń Oczyszczalni Wód popłucznych.

Podstawowe dane techniczne sterownika:

- Temperatura pracy: -5...+75 °C;
- Wilgotność: 5...95 %.
- wymianę oprogramowania poprzez łącze ethernetowe;
- zdalną wymianę oprogramowania (w przypadku podłączenia do Internetu lub sieci GPRS/EDGE/UMTS);
- obsługę różnych interfejsów komunikacyjnych (kablów, radiowych, GSM/ GPRS/EDGE/UMTS) z wykorzystaniem protokołów internetowych.

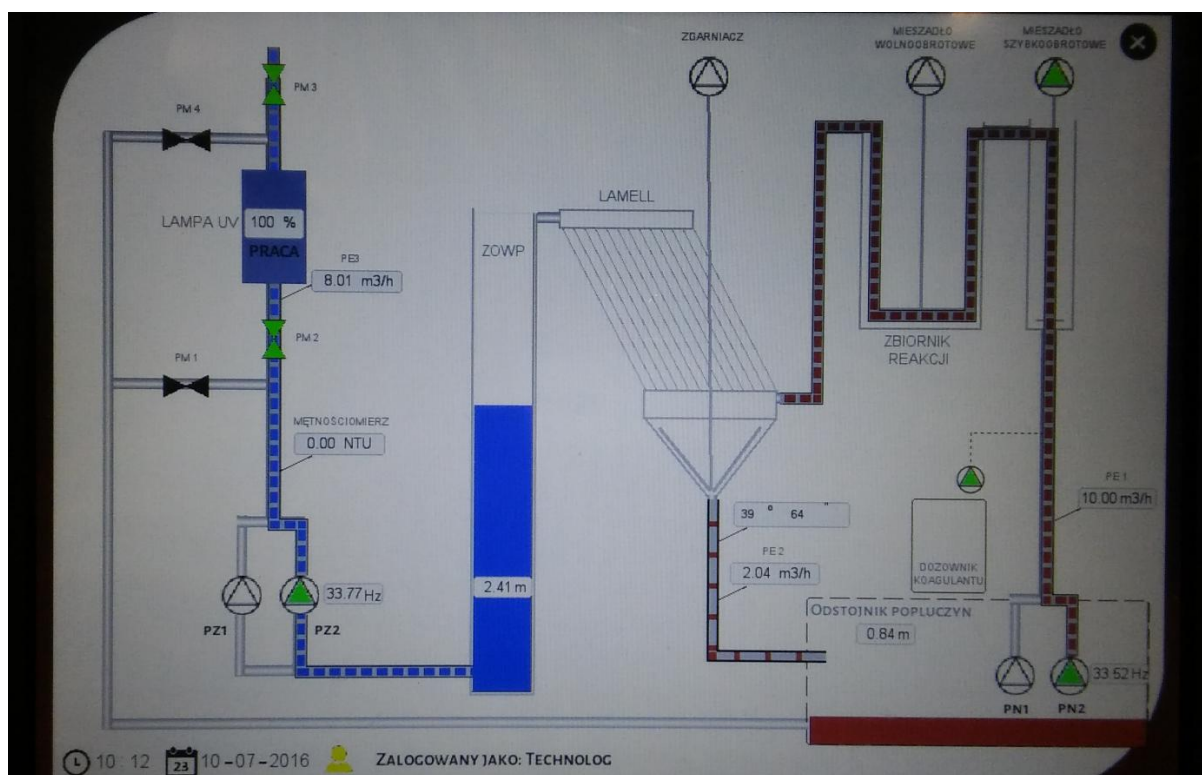
Sterownik na podstawie sygnałów analogowych dostarczanych z przetworników zewnętrznych (pomiar mętności, promieniowania UV, poziomów wody w odstojniku i zbiorniku oczyszczonych wód popłucznych, przepływy, prądy obciążenia pomp) realizuje rozmaite

zadania zgodnie z założonym algorytmem. Umożliwia on również ręczne sterowanie poszczególnymi urządzeniami (poprzez panel HMI) jak i również umożliwia prowadzenie nadzoru on-line w postaci wizualizacji obiektu przy zapewnieniu stałego łącza kablowego (lokalne stanowisko operatorskie) lub łącza internetowego (zdalne stanowisko operatorskie). Opcjonalnie umożliwia całodobowy monitoring stacji uzdatniania wody (powiadamianie SMS).

Wizualizacja procesu na panelu operatorskim

Poza możliwością zadawania powyższych parametrów, panel operatorski powinien wyświetlać graficzną wizualizację procesu. Wizualizacja procesu powinna odbywać się poprzez kolorowy schemat technologiczny z animacją przepływu i wyświetleniem następujących parametrów:

- stan poszczególnych urządzeń (praca, gotowość, awaria),
- aktualny stan przepustnic elektrycznych (otwarta, zamknięta, awaria),
- aktualna pozycja i stan elektrycznej przepustnicy regulacyjnej (kąt otwarcia, awaria),
- przepływy mierzone przez przepływomierze,
- mętność,
- poziom promieniowania UV.



Rysunek 3. Widok poglądowy Schematu Oczyszczalni Wód Popłucznych na panelu operatorskim (pokazane rozwiązanie może różnić się w szczegółach od zaprojektowanego).

Archiwizacja zdarzeń historycznych na operatorskim

- załączenia i wyłączenia wszystkich urządzeń (31 dni),
- awarie wszystkich urządzeń (31 dni),
- parametry poszczególnych urządzeń (przepływy chwilowe, mętność promieniowanie UV, częstotliwość pracy pomp, poziomy wody w odstojniku i zbiorniku oczyszczonych wód popłucznych) zapisywane z rozdzielczością co 5 sek. z okresu 31 dni.

9. OPIS WIZUALIZACJI

Opis projektowy systemu wizualizacji i monitorowania urządzeń Oczyszczalni Wód Popłucznych OWP

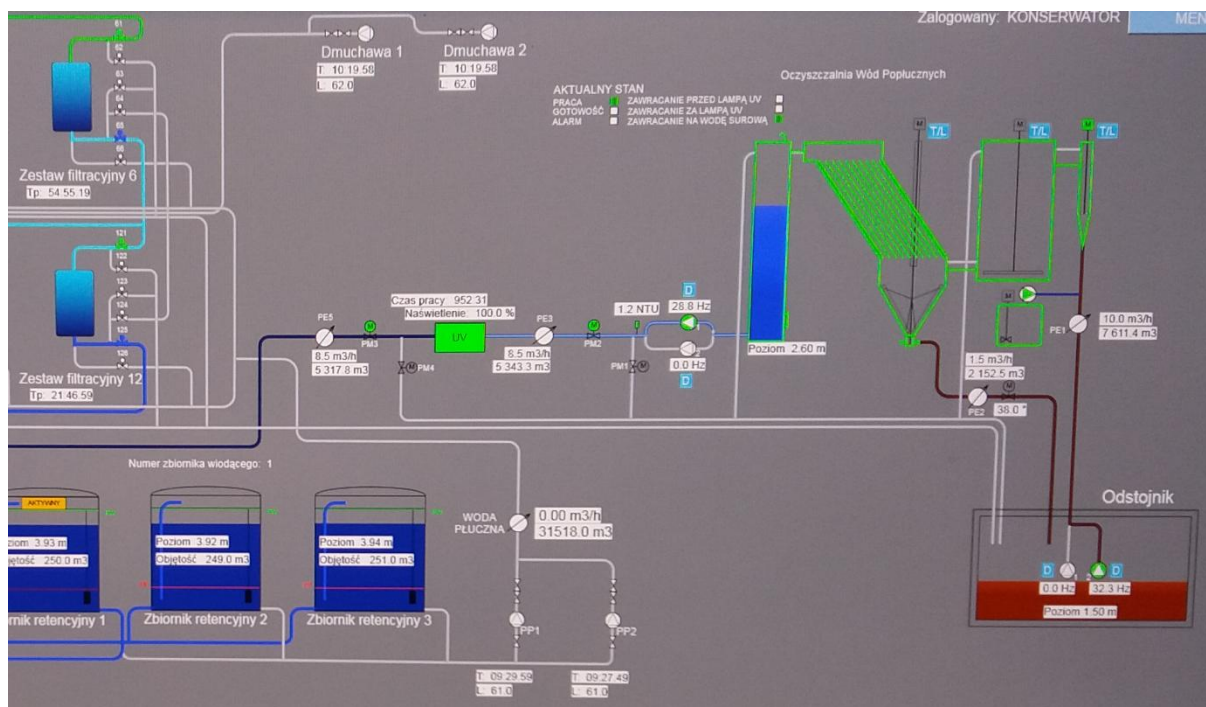
Aby udostępnić nadzór nad pracą urządzeń technologicznych stacji uzdatniania wody, projektuje się wykonanie systemu umożliwiającego wizualizację i monitorowanie urządzeń, pozwalającego zarówno na lokalny jak i zdalny dostęp do parametrów pracy urządzeń oraz graficznej interpretacji ich pracy (wizualizacji). Projektowany system oparty będzie na licencjonowanym pakiecie oprogramowania SCADA **zintegrowanym z systemem wizualizacji SUW** (jeden ekran ze wspólnym schemat technologicznym). W celu prowadzenia zdalnego nadzoru pracy urządzeń inwestor/użytkownik winien zapewnić stałe łącze internetowe w budynku SUW (telefoniczne, kablowe lub radiowe o przepustowości co najmniej 512 Kb/s z modemem i publicznym statycznym adresem IP) do przesyłu danych na odległość (np. do siedziby użytkownika). Możliwe jest podłączenie stacji do Internetu przez kartę SIM z uruchomioną usługą – statyczny, publiczny adres IP (Orange, T-Mobile, Plus GSM) – warunkiem koniecznym jest zapewnienie zasięgu operatora.

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

Wizualizacja urządzeń (schemat technologiczny).

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

- aktualny stan OWP **Praca/Gotowość/Alarm**,
- aktualny tryb OWP **Zawracanie przed lampą UV/Zawracanie za lampą UV/Zawracanie do rurociągu wody surowej**,
- poziom wody w zbiorniku oczyszczonych wód popłucznych (sonda hydrostatyczna),
- pomiar przepływu (przepływomierze),
- wskazania objętości sumarycznych (przepływomierze),
- wskazanie stanu przepustnic elektrycznych otwarta/zamknięta/awaria,
- wskazanie kąta otwarcia przepustnicy regulacyjnej,
- sygnalizacja awarii przepustnicy regulacyjnej,
- natężenie promieniowania lampy UV,
- poziom mętności,
- praca/awaria lampy UV,
- czas pracy lampy UV,
- praca/awaria dozownika koagulantu,
- praca mieszadła,
- praca zgarniacza,
- poziom minimalny koagulantu,
- praca/awaria pomp,
- aktualna częstotliwości pracy przetwornic,
- przepełnienie filtra osadu.



Rysunek 4. Widok poglądowy Schematu Oczyszczalni Wód Popłucznych wyświetlony na wizualizacji (pokazane rozwiązanie może różnić się w szczegółach od zaprojektowanego).

Wykresy

Udostępnione zostaną wykresy z dowolnie wybieranego zakresu czasowego:

- zbiorczy wykres obrazujący pracę OWP obejmujący zmienne: mętność, wydajność pompy nadosadowej, wydajność pompy przevalowej, przepływ na odcieku zagęszczanego osadu, promieniowanie UV, poziom wody w odстойniku, poziom wody w zbiorniku oczyszczonych wód popłucznych,
- rozdzielone wykresy wszystkich powyższych zmiennych,
- prądy pomp.

Raporty

Udostępniona zostanie możliwość generowania raportów (dobowe/miesięczne) dla dowolnie wybranego zakresu czasowego:

- ilość odzyskanych wód popłucznych,
- ilość wód przetłoczonych przez pompy nadosadowe,
- ilość wód odprowadzonych przez odciek uwodnionego osadu,
- czas pracy pomp,
- czas pracy lampy UV,
- liczba załączeń lampy UV.
- liczba przepełnień filtra osadu

Historia zdarzeń

Lista komunikatów zawierać będzie wszystkie zdarzenia istotne dla procesu:

- stany pomp (praca/awaria),
- stan lampy UV (praca/awaria),
- stan dozownika koagulantu (praca/awaria),
- stan mieszałki (praca/awaria),
- stan zgarniacza,

- stan przepustnic elektrycznych (zamknięta otwarta/awaria),
- stan dozownika koagulantu (praca/awaria),
- awaria mętnościomierza,
- awaria sond głębokości,
- awaria przepustnicy regulacyjnej,
- awarie przetwornic,
- wystąpienie suchobiegu pomp,
- awaria zasilania,
- brak komunikacji,
- przekroczenie mętności dopuszczalnej (podczas zawracania do rurociągu wody surowej),
- spadek promieniowania UV (podczas zawracania do rurociągu wody surowej).
- przepełnienie filtra osadu.

10. ZALECENIA KOŃCOWE

Uwaga!!! Zalecenia końcowe szczególnie ważne z punktu widzenia bezpieczeństwa epidemiologicznego i bezpieczeństwa obsługi.

1. Ponieważ nie istnieją w chwili obecnej polskie normy dotyczące parametrów wód popłucznych zawracanych do wody surowej, opierając się na normach amerykańskich, za maksymalną dopuszczalną wartość mętności wody zawracanej do wody surowej, przyjmuje się **5 NTU. Wzrost mętności powyżej wartości 5NTU powinien spowodować natychmiastowe zatrzymanie zawracania oczyszczonych wód popłucznych do rurociągu wody surowej i przejście układu w tryb zawracania za lampą UV.**
2. Minimalna dawka promieniowania, jaką należy naświetlić dezynfekowane z pomocą promieni UV wody popłuczne, wynosi **400J/m². Spadek wartości promieniowania poniżej wartości minimalnej, powinien spowodować natychmiastowe zatrzymanie zawracania oczyszczonych wód popłucznych do rurociągu wody surowej i przejście układu w tryb zawracania za lampą UV.**
3. Ze względu na wysokie ryzyko utraty zdrowia wszystkie prace związane z ładowaniem lub rozładowywaniem zbiornika środka koagulującego oraz prace przy instalacji rozprowadzającej ten środek prowadzić z użyciem odpowiednich środków ochrony osobistej i ze szczególnym uwzględnieniem wymogów producenta podanych w karcie charakterystyki.

11. ZAŁĄCZNIKI

- Załącznik nr 1 – pompa zestawu pomp nadosadowych
- Załącznik nr 2 – pompa usuwania osadu z odстойnika popłuczyn
- Załącznik nr 3 – pompa zestawu pomp przewałowych

Załącznik 1 – Pompa zestawu pomp nadosadowych



Nazwa firmy:

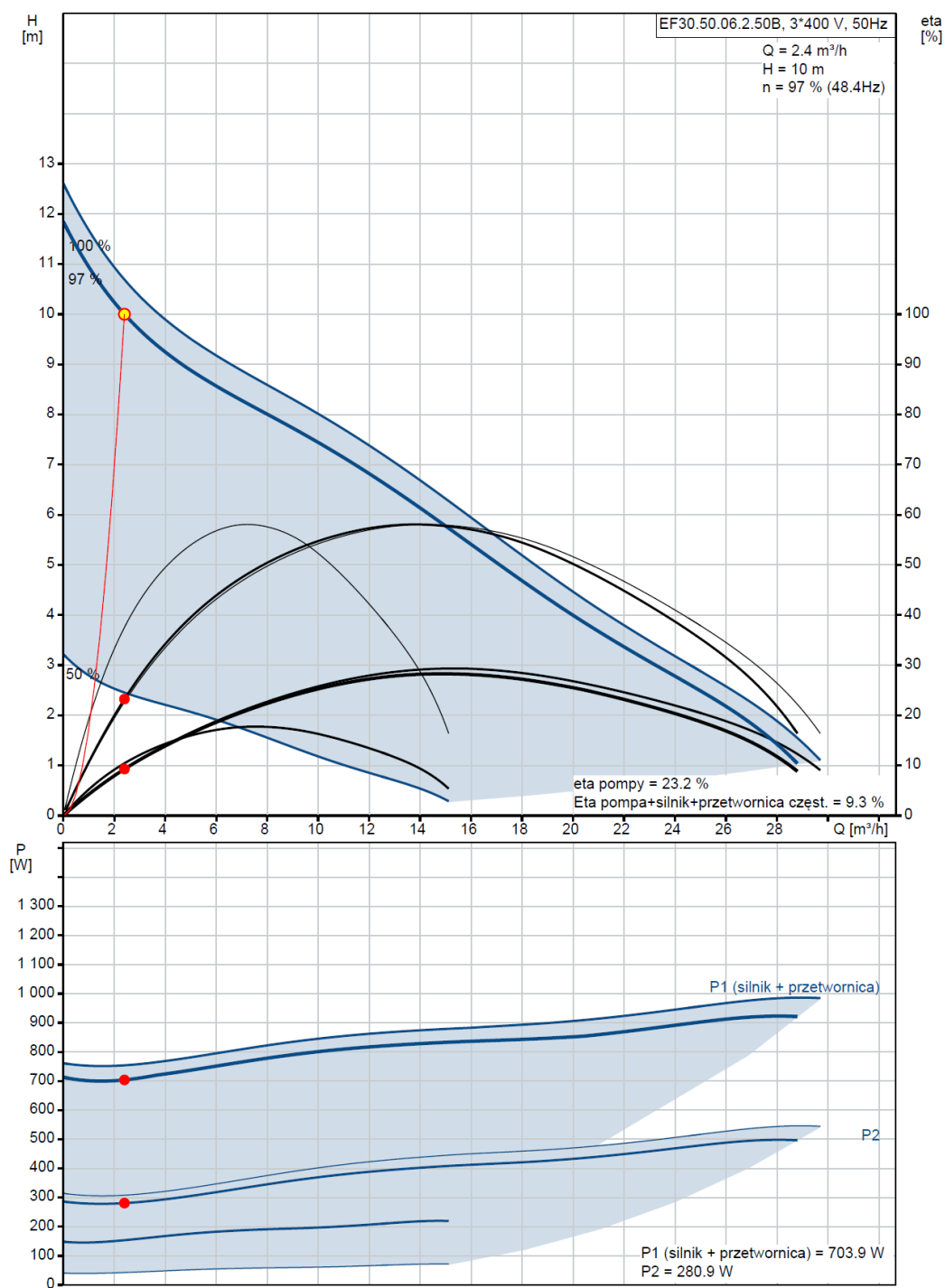
Autor:

Telefon:

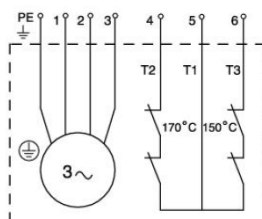
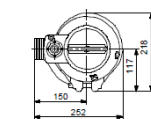
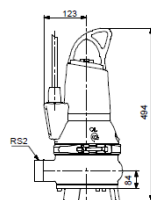
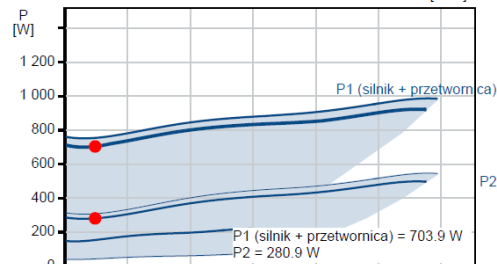
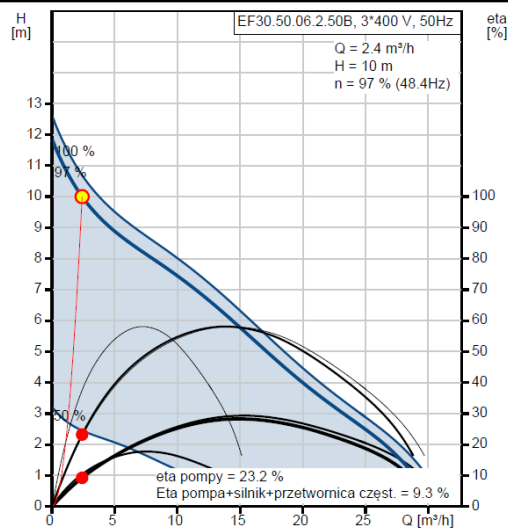
Dane:

07.09.2020

96106550 EF30.50.06.2.50B 50 Hz



Opis	Wartość
Informacje ogólne:	
Nazwa wyrobu:	EF30.50.06.2.50B
Nr katalogowy:	96106550
Numer EAN:	5700396853970
Cena:	EUR 868.65
Techniczne:	
Aktualny przepływ obliczeniowy:	2.4 m³/h
Maximum flow:	32.8 m³/h
Maks. przepływ:	32.8 m³/h
Obliczona wysokość podnoszenia pompy:	10 m
H max:	13.7 m
Typ wirnika:	PÓŁOTWARTY
Max. wielkość części stałych:	30 mm
Podstawowe uszczelnienie wału:	SIC/SIC
Drugie uszczelnienie wału:	LIP SEAL, NBR
Max. sprawność hydrauliczna:	60 %
Dopuszczenia na tabliczce znamionowej:	LGA
Tolerancje charakterystyki:	ISO9906:2012 3B2
Materiały:	
Korpus pompy:	Żeliwo szare
Korpus pompy:	EN-GJL-250
Wirnik:	Żeliwo szare
Wirnik:	EN-GJS-500-7
Instalacja:	
Maximum ambient temperature:	40 °C
Maksymalne ciśnienie pracy:	6 bar
Króciec tłoczny:	R 2
Max. głębokość montażu:	10 m
Ustawienie na sucho/mokro:	S
Instalacja:	pionowa
System autozłącz:	Y
Ciecz:	
Czynnik tłoczony:	każda ciecz Newtonowsk'a
Zakres temperatury cieczy:	0 .. 40 °C
Gęstość:	998.2 kg/m³
Dane elektryczne:	
Moc wejściowa P1:	1 kW
Nominalna moc silnika - P2:	0.6 kW
Częstotliwość podstawowa:	50 Hz
Napięcie nominalne:	3 x 400-415 V
Tolerancja napięcia:	+6/-10 %
Max załączeń na godzinę:	30
Prąd znamionowy:	2.3/2.3 A
Prąd znamionowy przy 2/4 obciążenia:	2.1 A
Prąd znamionowy przy 1/2 obciążenia:	2 A
Prąd uruchomienia:	21 A
Prąd znamionowy przy braku obciążenia:	1.9 A
Cos phi - współczynnik mocy:	0.65
Cos phi - wsp.m. przy 3/4 obciążenia:	0.58
Cos phi - wsp.m. przy 1/2 obciążenia:	0.50
Prędkość nominalna:	2920 obr/min
Moment rozruchowy:	11 Nm
Moment krytyczny:	12 Nm
Moment bezwładności:	0.0035 kg m²





Nazwa firmy:

Autor:

Telefon:

Dane:

07.09.2020

Opis	Wartość
Sprawność silnika przy pełnym obciążeniu:	59 %
Sprawność silnika przy 3/4 obciążenia:	53 %
Sprawność silnika przy 1/2 obciążenia:	43 %
Liczba biegunów:	2
Rozruch:	bezpośredni
Rodzaj ochrony (IEC 34-5):	IP68
Klasa izolacji (IEC 85):	F
Wykonanie Ex:	nie
Zabezpieczenie silnika:	Łącznik termiczny
Zabezpieczenie termiczne:	wewn.
Długość kabla:	10 m
Typ kabla:	H07RN-F
Rodzaj wtyczki kabla:	NO PLUG
Układy sterowania:	
Szafa sterująca:	bez skrzynki zaciskowej
Regulator PID:	External
Czujnik wilgoci:	bez czujnika wilgoci
Czujnik obecności wody w oleju:	bez czujnika wilgoci
AUTOADAPT:	Nie
Inne:	
Masa netto:	41 kg
Danish VVS No.:	391293112
Swedish RSK No.:	5885873
Finnish LVI No.:	4822599
Kraj pochodzenia:	HU
Numer taryfy celnej nr.:	84137021

Załącznik nr 2 – pompa usuwania osadu z odстойnika popłuczyn

Ze względu na unifikację i ułatwienie serwisowania należy zastosować identyczną pompę jak z załącznika nr 1 (pompa nadosadowa)

Załącznik nr 3 – pompa zestawu pomp przewalowych

GRUNDFOS

Nazwa firmy:

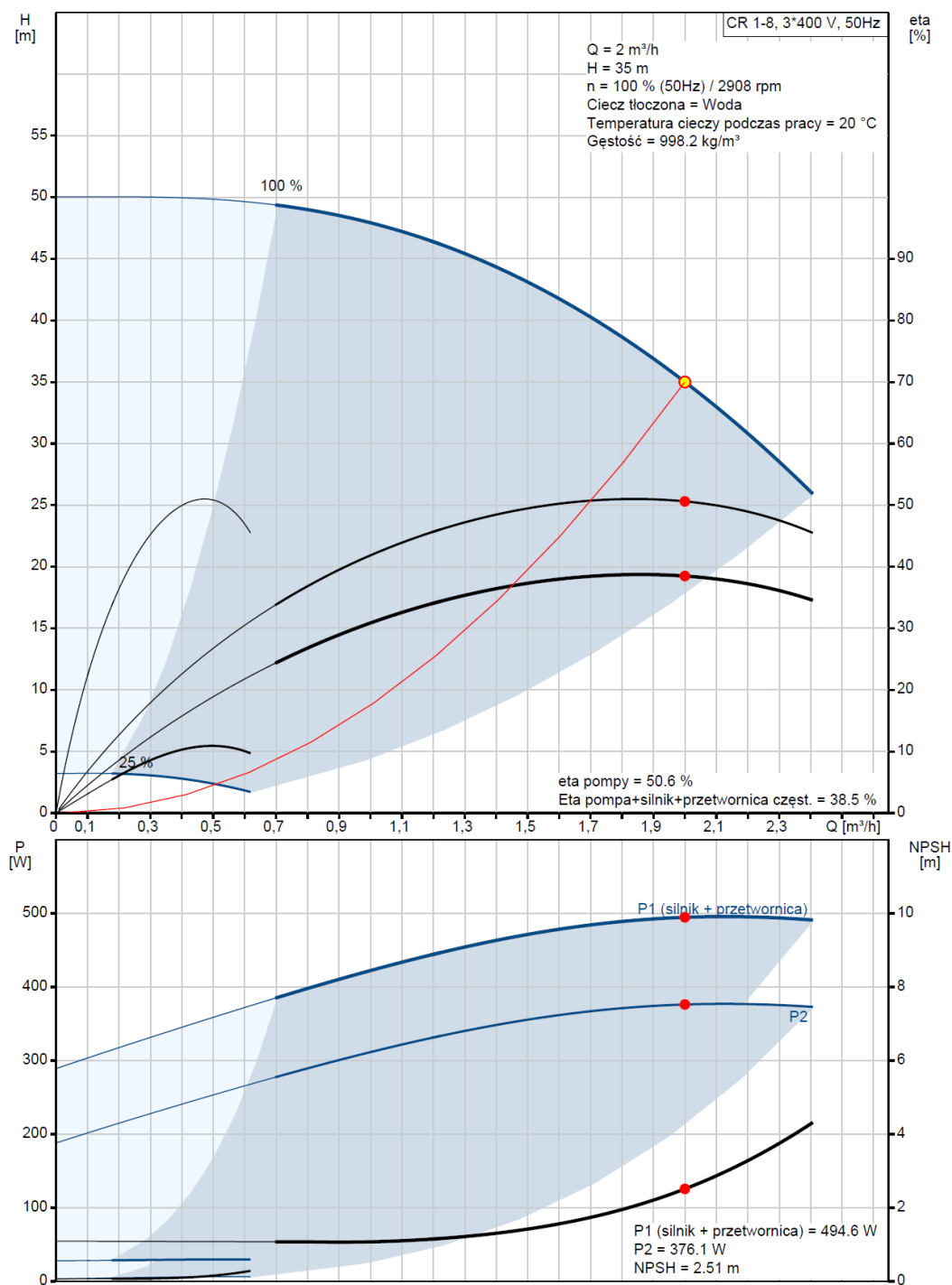
Autor:

Telefon:

Dane:

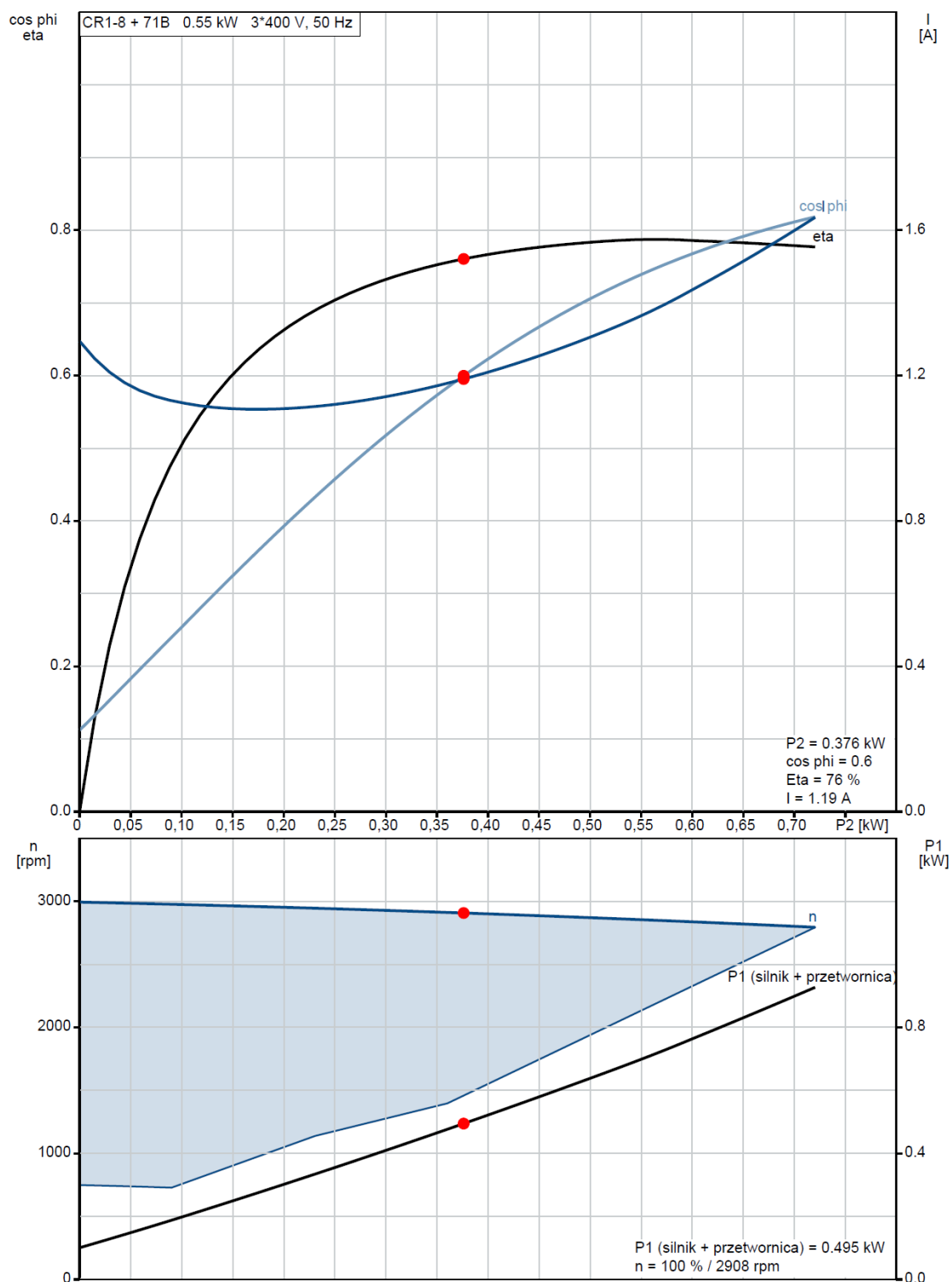
07.09.2020

96516177 CR 1-8 A-A-A-E-HQQE 50 Hz



Opis	Wartość
Cos fi -współczynnik mocy:	0.80-0.70
Prędkość nominalna:	2830-2850 obr/min
Wydajność:	IE3 77,8%
Sprawność silnika przy pełnym obciążeniu:	77.8 %
Sprawność silnika przy obciążeniu 3/4:	81.5 %
Sprawność silnika przy obciążeniu 1/2:	79.5 %
Liczba biegunów:	2
Rodzaj ochrony (IEC 34-5):	55 Dust/Jetting
Klasa izolacji (IEC 85):	F
Zabezpieczenie silnika:	BRAK
Nr silnika:	85805103
Układy sterowania:	
Konwerter częstotliwości:	Brak
Inne:	
Minimum efficiency index, MEI $\hat{a}_{\%}$:	0.70
Masa netto:	20 kg
Waga brutto:	22.8 kg
Koszt wysyłki:	0.063 m³
Danish VVS No.:	385900008
Swedish RSK No.:	5824806
Finnish LVI No.:	4925367
Kraj pochodzenia:	HU
Numer taryfy celnej nr.:	84137075

96516177 CR 1-8 A-A-A-E-HQQE 50 Hz



Załączniki:

Rysunek nr 4 – Schemat OWP



**WSTĘPNA ANALIZA WARUNKÓW HYDROGEOLOGICZNYCH
DLA ROZBUDOWY/PRZEBUDOWY UJĘCIA
W MIEJSCOWOŚCI DĘBNICA GM. CZŁUCHÓW
DZ. 250/2 oraz 246/1**

Opracowali:


mgr Przemysław Piekarski
upr. geol. III 0553, V 1522, VII 1418

.....
mgr Przemysław Piekarski
upr.geol III 0553
upr. geol. V 1522
upr. geol. VII 1418

Bydgoszcz, czerwiec 2024

Analizę oparto o materiały dotyczące analizowanego ujęcia - tj. wyniki wiercenia oraz parametrów studni obecnie pracującej na ujęciu.

Parametry studni istniejącej na ujęciu:

- głębokość = 43 m
- wydajność = 36,0 m³/h przy depresji $s = 3,0$ m
- średnica filtra 356 mm i długość 10 m
- stwierdzona wartość współczynnika filtracji $k = 0,000229$ m/s = 0,82 m/h = 19,8 m/d
- miąższość warstwy wodonośnej = 21 m (przełot 16-31 m ppt)

Długość części roboczej filtra obliczono wg wzoru:

$$l = \frac{Q}{\pi \cdot d \cdot V_d} \quad \text{gdzie:}$$

Q – wielkość zapotrzebowania na wodę = 49,0 m³/h

d – średnica filtra z obsypką = 0,4 m lub 16 "
(kolumna filtracyjna średnicy 0,356 lub 14")

V_d – dopuszczalna prędkość wlotowa do filtra = 7,32 m/h = 14175,84 m/d

obliczona wg wzoru: $V_d = 65\sqrt[3]{k}$

na podstawie w/w danych $l = 5,33$ m

W związku z powyższym długość filtra (biorąc poprawkę na wstępny charakter obliczeń) należy przyjąć w wielkości przynajmniej 8-10 m długości.

Z uwagi na fakt, że:

- planowane studnie mają stanowić źródło zbiorowego zaopatrzenia w wodę dla ludności
- wielkość zakładanych wydajności
- miąższości warstwy wodonośnej

sugeruje się wykonanie obu studni w technologii standardowej - wiercenie udarowo-obrotowe bez zastosowania płuczki.


Pozwoli to na zmaksymalizowanie potencjału wydajnościowego ujęcia i uzyskanie najkorzystniejszego ilościowo wyniku prac wiertniczo-geologicznych.

WNIOSKI

- 9.1 Wstępna analiza warunków hydrogeologicznych analizowanego rejonu wskazuje na możliwość wykonania otworu studziennego o wydajności 49 m³/h w oparciu o warstwę czwartorzędową
- 9.2 Z posiadanych obecnie danych wynika, że podstawowe parametry obu studni będą wynosiły:
- głębokość ca 40 m
 - średnica rur eksploatacyjnych i filtra 356 mm lub 14 " wierconych w rurach osłonowych średnicy 16"
 - długość filtra 8 - 10 m

Jednocześnie zwracamy uwagę na fakt, że wykonanie otworów studziennych wymaga wykonania projektu robót geologicznych oraz jego zatwierdzenia przez Starostwo Powiatowe w Czulchowie - dopiero projekt ustali dokładne parametry studni, niemniej jednak nie powinny one znacząco odbiegać od przedstawionych w niniejszej analizie.

Opracował:


mgr Przemysław Piekarski
upr. geol. III 0553, V 1522, VII 1418

.....
mgr Przemysław Piekarski
upr. geol. III 0553
upr. geol. V 1522
upr. geol. VII 1418