

SPIS TREŚCI

1 PRZEDMIOT I PODSTAWA OPRACOWANIA.....	2
1.1 Przedmiot i cel opracowania.....	2
1.2 Uwagi wstępne.....	2
1.3 Podstawa opracowania.....	2
1.3.1 Materiały podstawowe.....	2
1.3.2 Akty prawne.....	2
2 OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO.....	3
2.1 Opis stanu istniejącego.....	3
2.2 Podstawowe parametry techniczne.....	3
2.3 Istniejące zagospodarowanie terenu.....	3
3 OPIS STANU PROJEKTOWANEGO.....	3
3.1 ROBOTY ROZBIÓRKOWE I PRACE DEMONTAŻOWE.....	3
3.2 PROJEKTOWANE ZAGOSPODAROWANIE DZIAŁKI.....	3
3.3 Rozwiązania Instalacji Sanitarnych.....	7
3.3.1 INSTALACJA GRZEWcza BUDYNKU SUW.....	7
3.3.2 INSTALACJA WOD-KAN BUDYNKU SUW.....	7
3.3.3 INSTALACJA WENTYLACJI BUDYNKU SUW.....	7
3.4 Rozwiązania Technologiczne.....	7
3.4.1 AERACJA CIŚNIENIOWA – NAPIEWIERZANIE WODY SUROWEJ.....	8
3.4.2 FILTRACJA CIŚNIENIOWA – ODŻELAZIANIE.....	9
3.4.3 MONTAŻ UKŁADU TECHNOLOGICZNEGO.....	11
3.4.4 POMPOWANIE – ZESTAW POMPOWY II STOPNIA.....	11
3.4.5 REGENERACJA UKŁADU FILTRACJI – POMPA PŁUCZNA.....	12
3.4.6 REGENERACJA UKŁADU FILTRACJI – DMUCHAWA.....	13
3.4.7 ROZDZIELNIA PNEUMATYCZNA.....	13
3.4.8 ARMATURA POMIAROWA I ODCINAJĄCA.....	14
3.4.9 DEZYNFEKCJA WODY UZDATNIONEJ.....	15
3.4.10 MONTAŻ LAMPY UV (DEZYNFEKCJA BAKTERIOLOGICZNA).....	15
3.4.11 MONTAŻ OSUSZACZA POWIETRZA.....	16
3.4.12 ROZDZIELNICA TECHNOLOGICZNA.....	16
4 technologia wykonania robót.....	17
4.1 Montaż rurociągów technologicznych i armatury.....	17
4.2 Próby i dezynfekcja.....	17
5 Informacja dotycząca Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia.....	17
5.1 Elementy zagospodarowania terenu mogące powodować zagrożenie podczas prowadzenia robót.....	17
5.2 informacje dotyczące przewidzianych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych.....	18
5.3 Sposób prowadzenia instruktażu.....	18
5.4 Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonania robót budowlanych.....	18
6 UWAGI KOŃCOWE.....	19
7 CZĘŚĆ RYSUNKOWA.....	19

1 PRZEDMIOT I PODSTAWA OPRACOWANIA

INWESTYCJA:	TERMOMODERNIZACJA BUDYNKU TECHNICZNEGO STACJI UJĘCIA WODY ORAZ REMONT UKŁADU TECHNOLOGICZNEGO URZĄDZEŃ WEWNĄTRZ BUDYNKU Z INSTALACJĄ ELEKTRYCZNĄ I NIEZBĘDNĄ INFRASTRUKTURĄ ZAGOSPODAROWANIA TERENU ORAZ BUDOWĄ ZBIORNIKA ZAPASU WODY O POJEMNOŚCI 100m ³
ADRES:	JACKÓW, DZ. EWID. NR 535/5 21-007 MEŁGIEW
INWESTOR:	GMINA MEŁGIEW UL. PARTYZANCKA 2, 21-007 MEŁGIEW
KAT. OBIEKTU:	XXX
RODZAJ OBIEKTU :	STACJE UZDATNIANIA WODY

1.1 PRZEDMIOT I CEL OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest wykonanie remontu układu technologicznego urządzeń i instalacji elektrycznej wewnątrz budynku wraz z montażem agregatu prądotwórczego na zewnątrz obiektu. Dodatkowo zakresem opracowania objęto budowę zbiornika zapasu wody pitnej o pojemności 100m³, wraz z niezbędnymi elementami zagospodarowania terenu a także pompownią II stopnia, lokalizowaną w istniejącym budynku stacji uzdatniania wody.

1.2 UWAGI WSTĘPNE

Zgodnie z art. 28 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane, roboty budowlane można rozpocząć jedynie na podstawie decyzji o pozwoleniu na budowę. Wyjątki od powyższej zasady stanowią art. 29–31 ustawy. Przepisy te zawierają konkretny zamknięty katalog budów i robót budowlanych, których wykonanie nie musi być poprzedzane uzyskaniem pozwolenia na budowę. Część z nich wymaga zgłoszenia właściwemu organowi, pozostałe zwolnione są z obu tych obowiązków.

1.3 PODSTAWA OPRACOWANIA

1.3.1 MATERIAŁY PODSTAWOWE

- Zlecenie Inwestora
- Inwentaryzacja
- Ustalenia i konsultacje z Inwestorem i Użytkownikami
- Wizja lokalna

1.3.2 AKTY PRAWNE

- Ustawa z dnia 07 lipca 1994 r. – Prawo Budowlane (Dz.U. 2021 r. poz. 2351 z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (t.j. Dz. U. 2022 r. poz. 1225 z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. 2020 r. poz. 1609)

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z 2003 r. Nr 47, poz. 401)

2 OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO

2.1 OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO

W obiekcie istnieją urządzenia wbudowane technologiczne, w tym odźlaziacze DN1400mm ze zintegrowanymi napowietrzaczami, a także zbiornik hydroforowy o pojemności użytkowej $V=2,5m^3$. Sprężone powietrze realizowane jest poprzez istniejącą sprężarkę powietrza. W obiekcie wbudowany jest również dozownik podchlorynu sodu. Stan techniczny instalacji technologicznej w obiekcie oceniono na dopuszczalny, jednak wymagający gruntownego remontu.

2.2 PODSTAWOWE PARAMETRY TECHNICZNE

Wodociąg grupowy Jacków zaopatruje w wodę dla potrzeb socjalno bytowych i gospodarczych mieszkańców z terenu gminy Metgiew w m. Jacków, Jacków Kolonia. Zużycie wody możliwe do poboru i określone w dokumentacji hydrogeologicznej wynosi: $Q_{max}/h = Q_{sr.}/dob. = 19,50m^3/h$; ze studni głębinowej S1 o zasobach eksploatacyjnych $19,50 m^3/h$ i depresji 0,35 m. Te ilości wody pokrywają potrzeby odbiorców wodociągu. Potwierdzeniem tego są odczyty wodomierzy w stacji wodociągowej.

Studnia zlokalizowana na działce ewidencyjnej nr 353/5 w miejscowości Jacków. Opracowanie niniejsze obejmuje swoim zakresem również prace związane z modernizacją ujęcia wody, tj. studnię – wymiana pompy głębinowej wraz z zasileniem pompy głębinowej oraz rurociągami sieciowymi.

2.3 ISTNIEJĄCE ZAGOSPODAROWANIE TERENU

Teren będący przedmiotem opracowania stanowi działka o numerze ewid. 535/5 zlokalizowana w m. Jacków, gmina Metgiew. Na działce usytuowany jest przedmiotowy budynek techniczny ujęcia wody. Dojazd oraz teren na działce jest częściowo utwardzony.

Istniejąca infrastruktura techniczna na działce: elektroenergetyczna linia niskiego napięcia, magistrale wodociągowe, instalacja zewnętrzna kanalizacji sanitarnej wraz ze zbiornikiem szczelnym bezodpływowym.

3 OPIS STANU PROJEKTOWANEGO

3.1 ROBOTY ROZBIÓRKOWE I PRACE DEMONTAŻOWE

W ramach realizacji projektu przewiduje się roboty demontażowe, istniejących urządzeń technologicznych oraz prac budowlanych demontażowych towarzyszących objętych odrębnym projektem.

3.2 PROJEKTOWANE ZAGOSPODAROWANIE DZIAŁKI

Przedmiotowe zagospodarowanie działki swoim zakresem obejmuje:

- wykonanie opaski odwodniającej na fragmencie oraz utwardzenia pod agregat prądotwórczy,
- budowę zbiornika wyrównawczego zapasu wody pitnej o pojemności $100m^3$, wraz z fundamentem
- budowę zbiorników technicznych bezodpływowych o pojemności:
 - a) $2m^3$ – obsługa stacji dozowania podchlorynu sodu,

- b) 8m³ – odstojnik wody poptucznej,
- c) 20m³ – cele konserwacji zbiornika wyrównawczego,
- budowę przewodów wodociągowych sieciowych oraz związanych z uzupełnianiem i obsługą zbiornika zapasu wody, wg części rysunkowej
- budowę przewodów wodociągowych – odcinki między studnią, budynkiem SUW oraz zbiornikiem wyrównawczym zapasu wody. Zostaną wbudowane oraz wymienione na przewody z rur PE100 RC SDR17 ułożone na głębokości 1,6 m poniżej terenu.

Projektuje się zbiornik bezodpływowy o pojemności 20m³ w celach konserwacji zbiornika wyrównawczego. Lokalizacja zbiornika wg części graficznej opracowania.

ROBOTY ZIEMNE

Wykop otwarty – trasa wykopów powinna być wytyczona przez służby geodezyjne, a po wykonaniu robót zainwentaryzowana. Roboty ziemne w obrębie do 2 m od uzbrojenia podziemnego wykonać ręcznie. Wykonanie wykopów 80 % jako mechaniczne i 20 % jako ręczne. Wykopy wykonać jako wąskoprzestrzenne o ścianach pionowych z zabezpieczeniem pełnym ścian wykopu płytami wykopowymi. Dopuszcza się wykonanie szalunku tradycyjnego np. z wyprasek lub grodziec w układzie poziomym. Urobek z wykopów, które zasypywane są piaskiem transportowany samochodami samowytadowczymi poza plac budowy. Urobek z wykopów, które zasypywane są gruntem rodzimym składowany na odkład wzdłuż wykopów. Roboty ziemne wykonać jak niżej:

- usunąć warstwę gruntu rodzimego na głębokość 0,10–0,30 m poniżej posadowienia przewodu,
- wykonać podsypkę z piasku grubego lub średniego dobrze uziarnionego bez zagęszczenia bezpośrednio pod rurą,
- po ułożeniu rurociągu w wykopie i wykonaniu próby szczelności wykonać obsypkę do wysokości 0,30 m ponad wierzch przewodu z piasku o uziarnieniu j.w. i zagęścić ją do wskaźnika zagęszczenia $I_s \geq 0,98$,
- pozostałą część wykopu zasypać:
 - pod drogami dojazdowymi, miejscami postojowymi, chodnikami – piaskiem o uziarnieniu j.w. z zagęszczeniem zasypki warstwami do wskaźnika zagęszczenia $I_s = 1,00$ oraz $I_s = 0,98$ od głębokości 1,2 m w dół,
 - w pasie zieleni – gruntem rodzimym i zasypkę bez ostatniej warstwy około 0,20 m zagęścić do wskaźnika zagęszczenia $I_s \geq 0,90$.

Wykonanie podłoża gruntowego i posadowienia przewodów winno być zgodne z wymaganiami PN-EN 1610 – Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych. Prowadzenie robót ziemnych zgodnie z warunkami PN-B-10736 „Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania”.

Roboty ziemne wykonać zgodnie z warunkami ogólnymi podanymi w Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych tom I Budownictwo Ogólne przy zachowaniu warunków BHP określonych Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dn. 06.02.2003 r (Dz. U. NR 47/03 poz.401).

RUROCIĄGI – INSTALACJE WODOCIĄGOWE

Przewody wodociągowe wykonać z rur o średnicach dn 110x6,6mm PE100RC SDR17, PN10, oraz dn 125x7,4mm PE100RC SDR17, PN10 łączonych przez zgrzewanie doczołowe. Typy rur wg PAS 1075:2009-4: metoda tradycyjna z wymianą gruntu typ 2. Zgodność wyrobu gotowego rur z PAS 1075:2009-4, potwierdzona przez niezależny instytut.

Rury i kształtki, z których wykonywane są przewody wodociągowe powinny posiadać dopuszczenia do stosowania dla wody pitnej. Dostarczona partia rur powinna posiadać świadectwo producenta o zgodności wykonania z przedmiotowymi normami. W miejscach złączy wykonać dotki montażowe o głębokości 10 cm dla umożliwienia prawidłowego wykonania złącza. Układanie przewodów prowadzić w temperaturze wyższej niż 5°C. Przewody układać na uprzednio przygotowanym podłożu. Montaż i układanie przewodów wykonać zgodnie z Instrukcją montażową opracowaną przez producentów systemów. W przypadku przykrycia przewodu wodociągowego poniżej 160 cm, przewód należy docieplić keramzytem gr. min. 30 cm oraz zabezpieczyć folią PE.

Lokalizacja przewodów wodociągowych zgodna z częścią graficzną opracowania – Rys. S-0.0. Plan Sytuacyjny. Przewody prowadzić przy zagłębieniu 1,6m poniżej poziomu terenu projektowanego i istniejącego.

ARMATURA

Stosować zasuw odcinające kotnierzowe klinowe z żeliwa sferoidalnego w zabudowie długiej o średnicach – DN100 oraz DN125mm. Trzpień zasuw wyprowadzić równo z powierzchnią terenu za pomocą obudowy do zasuw teleskopowej, żeliwna – DN100 lub DN125 i umieścić w skrzynce ulicznej żeliwnej do zasuw. Połączenie zasuw z projektowanym przewodem wodociągowym za pomocą kotnierza specjalnego z żeliwa sferoidalnego, z kielichem wciskowym do połączenia wytrzymałego na rozciąganie z rurami PE – DN100/Ø110 (kotnierz/rura PE). Pod zasuwą należy zastosować blok podporowy.

Przejście przewodu wodociągowego w125, w110 przez ścianę istniejącego budynku za pomocą przejścia szczelnego systemowego bezciśnieniowego DN100. W pomieszczeniu stacji SUW, piony przewodów wodociągowych dn125PE, dn110PE należy przymocować do ściany za pomocą typowych obejm.

Próby szczelności i odbiory wodociągu

Po wykonaniu odcinków wodociągowych a przed ich zasypaniem, przewody należy poddać próbie szczelności. Przed próbą odcinki napętnić wodą i dokładnie odpowietrzyć. Ciśnienie próbne utrzymywać na poziomie 1,0 MPa, zgodnie z normą PN-EN 2002:805. Wodociągi można uznać za szczelne jeżeli przez okres 30 min ciśnienie utrzyma się na niezmiennym poziomie. Po pozytywnej próbie szczelności, należy dokonać płukania wodociągu używając czystej wody aż do chwili, gdy wypływająca woda będzie bezbarwna i przejrzysta. Prędkość przepływu wody w przewodach powinna umożliwić usunięcie wszystkich zanieczyszczeń mechanicznych występujących w przewodach. Po przepłukaniu, rurociągi należy poddać dezynfekcji roztworem podchlorynu sodu. Czas trwania dezynfekcji powinien wynosić 48 godzin. Po usunięciu wody zawierającej związki podchlorynu, należy intensywnie przepłukać wodociąg czystą wodą, z prędkością ok. 1 m/s, w ilości 5-krotnej objętości płukanego odcinka. Woda płuczczą po zakończeniu płukania powinna być poddana badaniom bakteriologicznym. W przypadku stwierdzenia, że woda nie odpowiada wymaganiom wody do picia pod względem bakteriologicznym, należy przeprowadzić powtórny dezynfekcję przewodów.

RUROCIĄGI KANALIZACYJNE

Przewody kanalizacji sanitarnej projektuje się z:

- rur dn160 PVC-U lite klasy S (SN 8) kielichowych o ściankach litych, łączenie rur na uszczelki systemowe wargowe – lokalizacja i prowadzenie wysokościowe, zgodne z częścią graficzną opracowania.

Montaż i układanie rur w gruncie wykonać zgodnie z „Instrukcją układania i montażu” opracowaną przez producentów systemów. Przewody układać na uprzednio przygotowanym podłożu. W miejscach złączy wykonać dotki montażowe o głębokości 10 cm dla umożliwienia prawidłowego wykonania złącza. Budowa kanałów winna być prowadzona zgodnie z wymaganiami PN-EN 752-2 – Zewnętrzne systemy kanalizacyjne – Wymagania.

Studzienki kanalizacji sanitarnej

Projektuje się studzienki DN1200 – z elementów prefabrykowanych z betonu klasy C35/45 (B45), łączonych na uszczelki. W skład studni rewizyjnej betonowej DN 1200 wchodzi:

- betonowa podstawa studni o grubości ścianki 13,5–15 cm;
- kręgi betonowe o grubości ścianki 13,5 cm;
- płyta pokrywowa – teren zielony;
- wąż żeliwny DN 600 mm, osadzony na betonowych pierścieniach wyrównawczych;
- stopnie żłazowe żeliwne osadzone fabrycznie w kręgach;
- uszczelnienia wejść rur kanalizacyjnych do studzienek.

Połączenie płyty pokrywowej z pierścieniami wyrównawczymi na zaprawę wodoszczelną. Ściany zewnętrzne studzienek betonowych zaizolować poprzez nałożenie dwukrotnej warstwy masy gruntującej asfaltowo-kauczukowej.

Wszystkie studzienki przeznaczone na gromadzenie ścieków, należy po ich wykonaniu zbadać pod kątem szczelności.

~ Włazy

Przyjęto włazy klasy B125 (powierzchnia biologicznie czynna, zieleń) lub klasy D400 (powierzchnia narażona na ruch samochodowy) wg PN-EN 124 z podwójnym zamknięciem ryglowym. Przy wykonywaniu studzienek kanalizacyjnych, należy przestrzegać postanowień normy PN-EN 476 – Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej. Przed montażem podstawy studzienki ułożyć warstwę betonu B10 i świeżej zaprawy cementowej o łącznej grubości 10 cm oraz dodatkowo warstwę piasku ze stabilizacją cementem zagęszczonego do $I_s=0,90$. Przy wykonywaniu studzienek rewizyjnych, należy przestrzegać postanowień normy PN-92/B-010729. Szczelność studzienek i kanałów powinna spełniać wymagania PN 92/B-10735: „Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze”.

Odbiory i badania

Badania przy odbiorze oraz szczelności studzienek i kanałów winny być zgodne z wymaganiami normy PN-EN 1610 – Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych. Ciśnienie próbne wynika z wypełnienia badanego odcinka przewodu wodą do poziomu terenu, przy czym ciśnienie to nie może być większe niż 50 kPa i mniejsze niż 10 kPa. Czas trwania próby 30 minut.

Odbiorom międzyoperacyjnym podlegają:

- wykonanie dna wykopu wraz z podłożem;
- wykonanie studzienek;
- montaż rur i uszczelnienie złączy;
- obsypka rurociągu;
- szczelność kanału, studzienek;
- zasypka wykopów: materiał, wskaźnik zagęszczenia.

3.3 ROZWIĄZANIA INSTALACJI SANITARNYCH

3.3.1 INSTALACJA GRZEWCA BUDYNKU SUW

Zgodnie z założeniami, przyjęto koncepcję ogrzewania elektrycznego.

Przedmiotowy budynek ogrzewany będzie za pomocą grzejnika elektrycznego o mocy 2000W. Grzejnik montowany za pomocą mocowań typowych, zalecanych przez producenta. Grzejnik mocować zgodnie z instrukcją montażu producenta. Wysokość zaprojektowanego grzejnika to 500mm. Długość grzejnika wg. części rysunkowej opracowania. Grzejnik montować zgodnie z częścią rysunkową opracowania. Grzejnik posiada wbudowany regulator temperatury. Do pracy standardowej grzejnik ustawić na temperaturę +6 st. C. Należy przewidzieć zasilanie grzejnika elektrycznego: napięcie zasilania 230V.

3.3.2 INSTALACJA WOD-KAN BUDYNKU SUW

INSTALACJA KANALIZACJI TECHNOLOGICZNEJ

Instalację kanalizacji wykonać z rur i kształtek PVC-U, kielichowych o złączach uszczelnianych pierścieniami gumowymi. Przewody kanalizacyjne o średnicy PVC-U DN160mm układać w posadzce oraz w bruzdach ściennych ze spadkiem minimum $i=1,5\%$. Kanał odpływowy ścieków technologicznych z instalacji popłuczyn z odzłaziaczy, włączony zostanie do projektowanego bezodpływowego zbiornika na ścieki o pojemności 8m³ wykonanego z dwóch studni betonowych o średnicy DN1200mm. Studnie o wysokości 3m, należy zwieńczyć płytą z pierścieniem odciążającym oraz zamontować wąż żeliwny klasy D400, dostosowanym do obciążeń ruchem samochodowym. Rzędne wążów dopasować należy do rzędnej projektowanej nawierzchni z kostki brukowej. Kanał odpływowy ścieków technologicznych z kratki przy dozowniku chloratora, włączony zostanie do projektowanego bezodpływowego zbiornika na ścieki o pojemności 2m³. Zbiornik wykonać należy z pojedynczej studni betonowej o średnicy Dn1200mm. Zbiornik wysokości 1,5m należy zwieńczyć płytą z pierścieniem odciążającym oraz zamontować wąż żeliwny klasy D400, dostosowanym do obciążeń ruchem samochodowym. Rzędna wążu dopasować należy do rzędnej projektowanej nawierzchni z kostki brukowej. Pion kanalizacyjny PCV110 zostanie wyprowadzony ponad dach budynku, jako odtworzenie istniejącej instalacji i zakończony wywiewką kanalizacyjną PCV160. Na pionie zamontować rewizję PCV110 nad posadzką pomieszczenia. Odgałęzienia przewodów odpływowych należy wykonać za pomocą trójników o kącie rozwarcia nie większym niż 45°. W miejscach przejść przewodów kanalizacyjnych przez przegrody budowlane założyć tuleje ochronne. Średnica wewnętrzna tulei ochronnej min. 5 cm większa od średnicy zewnętrznej rury kanalizacyjnej. W tulei ochronnej nie mogą znajdować się żadne połączenia przewodów. Remontem należy objąć wymianę istniejącego wpustu podłogowego, na nowy z rusztem wykonanym ze stali nierdzewnej. Dodatkowo należy wykonać rewizję w podłodze nad, którą należy skierować rurociąg odprowadzający wodę popłuczyną.

3.3.3 INSTALACJA WENTYLACJI BUDYNKU SUW

Zakłada się 5-krotną wymianę powietrza w pomieszczeniu stacji uzdatniania wody.

$$\text{Kubatura} = 16,72\text{m} \times 3,30\text{m} = 55,17\text{m}^3$$

$$V = 5 \times 55,17 = 275,9 \text{ m}^3/\text{h}$$

Przyjęto nawiew poprzez rozszczelnione okno o wymiarach 750x600mm. Wentylację wywiewną w pomieszczeniu wykonać w postaci kanału wywiewnego PVC160mm (chemoodpornego) zakończonego wentylatorem dachowym $\Phi 160$ w dotychczasowej lokalizacji wyrzutni powietrza.

3.4 ROZWIĄZANIA TECHNOLOGICZNE

Urządzenia w stacji uzdatniania wody zaprojektowano na wydajność $Q_h = 19,5 \text{ m}^3/\text{h}$, zgodnie z obowiązującym pozwoleniem wodnoprawnym. Przyjęto zastosowanie następującego układu technologicznego:

1. Pompowanie – pompa głębinowa wyposażona w falownik,
2. Aeracja ciśnieniowa – napowietrzanie w aeratorze ciśnieniowym,
3. Filtracja ciśnieniowa – odżelazianie na złożu kwarcowym i katalitycznym,
4. Magazynowanie wody w zbiorniku wyrównawczym o poj. 100m³,
5. Pompowanie – zestaw pompowy II stopnia,
6. Dezynfekcja i Sterylizacja UV,

3.4.1 AERACJA CIŚNIENIOWA – NAPOWIERZANIE WODY SUROWEJ

W pierwszej kolejności woda surowa poddana zostanie procesowi intensywnego napowietrzania w centralnym zestawie napowietrzającym. W wyniku napowietrzania nastąpi utlenienie znajdujących się w wodzie związków żelaza i manganu oraz usunięcie części zawartych w wodzie związków gazowych. Przyjęto ciśnieniowy system napowietrzania wody ze złożem z pierścieniami oraz wymuszonym przepływem powietrza. W celu eliminacji mgły pochodzącej z powietrza kierowanego do procesu napowietrzania należy zamontować mechaniczne automatyczne filtry oraz odwadniacze. Dla natężenia przepływu $Q = 19,50 \text{ m}^3/\text{h}$ projektuje się czas kontaktu, co najmniej 180 sekund. Ilość powietrza niezbędna do aeracji wynosi 10% natężenia przepływu wody. Wymagana objętość zestawu napowietrzającego wyniesie:

$$V = Q \cdot t = (19,50/3600) \cdot 180 \text{ sek.} = 0,975 \text{ m}^3$$

Proces napowietrzania przebiegać będzie w zestawie napowietrzającym o średnicy $D_n=600 \text{ mm}$ i objętości $V=0,46 \text{ m}^3$. Dobór urządzenia podyktowany jest względami technologicznymi oraz ograniczonymi warunkami lokalowymi, przede wszystkim powierzchnią pomieszczenia w istniejącym budynku stacji.

Zestaw napowietrzający DN600 składa się z następujących elementów:

- aeratora ciśnieniowego z stali czarnej średnicy $D=600 \text{ mm}$,
- powłoka zewnętrzna i wewnętrzna EPX1
- powłoka EPX1 jest dwuskładnikową bezrozpuszczalnikową, bezszwową (nie zawiera substancji lotnych) powłoką wysokiej jakości stosowana na powierzchni stalowe Typ EPX1/ Ral 5015, grubości 1000 mikrometrów. Powłoka nakładana natryskowo elastomerem polimocznikowym, przy ciśnieniu min 150–200 BAR utwardzana chemicznie i termicznie (spełnione oba warunki) powłoka nie utlenia się powłoka odporna na zarysowania, elastyczna i sprężysta EPX1 jest, trudnościeralnym pokryciem o strukturze drobno porowatej odpornym na agresywne substancje chemiczne np: rozcieńczone tugi, kwasy, alkohol, detergenty, paliwa i inne ropopochodne.

Powierzchnie stalowe powinny być odtłuszczone i oczyszczone mechanicznie. Powłoka ma tworzyć jednolitą, monolityczną warstwę, szczelną i dobrze przylegającą do podłoża tworząc membranę izolacyjną (nie dopuszcza się wykonania urządzeń z miejscami niedostępnymi dla prawidłowego wykonania powłoki np: wycięcia okienek na nogach, montaż tabliczek producenta).

Właściwości fizyczne powłoki:

- wytrzymałość na rozciąganie po 24h min. 16 MPa EN ISO 527
- wydłużenie przy zerwaniu po 24h min. 400 % EN ISO 527
- wytrzymałość na rozciąganie (min) 22 MPa EN ISO 527
- wydłużenie przy zerwaniu(min) 450% EN ISO 527
- przyczepność do stali powyżej 5 MPa EN ISO 4624
- twardość Shore'a 96A, 45D EN ISO 868
- ścieralność (indeks Tabera, 1000g/1000 cykli, koła H22) poniżej 100mg EN ISO 5470-1
- mostkowanie rys (-20°C) Klasa A5 ($>2.5 \text{ mm}$) EN 1062-7
- nasiąkliwość wodą (7 dni) do 2%

Wykonanie aeratora: okna w nogach, mocowanie elementów zewnętrznych zapewniające prawidłowe wykonanie powłok, wąż na windzie, części ruchome, pokrywy wążów cynkowane, wziernik 150 mm cynkowany. Odpowietrznik ze stali nierdzewnej, 1 wąż boczny rewizyjny z windą, złożę w postaci

pierścieni VSP, przepustnice w obudowie epoksydowanej GGG50 z napędami ręcznymi,
Przewody – rury i kształtki ze stali 304/304L; kotnierze ze stali 304/304L; śruby, podkładki,
nakrętki: ze stali 304/304L,
Konstrukcja wsporcza ze stali gat. 304/304L wraz z obejmami ze stali nierdzewnej gat. 304/304L.
Niezbędne przewody elastyczne, manometr, zawór bezpieczeństwa, zawory czepalne.

Zalecana ilość powietrza doprowadzanego do zestawu napowietrzającego wynosi 10% natężenia przepływu wody tj. $10\% \cdot 19,50 = 1,95 \text{ m}^3/\text{h}$. W oparciu o powyższe dobrano sprężarkę dwucylindrową dwustopniową w wersji pionowej, ze zbiornikiem 270 l, o poniższych parametrach:

$Q = 28,2 \text{ m}^3/\text{h}$,
 $p_{\text{max}} = 1,0 \text{ MPa}$,
 $P_{\text{el.}} = 5,5 \text{ kW}$,
waga – 180kg

Przyjęto centralny zestaw napowietrzający DN600. Orurowanie zestawu i system rozprowadzania powietrza wieloramienny wykonać ze stali 1.4301, przepustnice z dyskami ze stali nierdzewnej w obudowie epoksydowanej GGG50 z napędami ręcznymi. Układ napowietrzający musi posiadać atest PZH na kompletne urządzenie.

3.4.2 FILTRACJA CIŚNIENIOWA – ODŻELAZIANIE

Po procesie napowietrzania woda surowa, poddana zostanie procesowi filtracji pośpiesznej. Przyjmuje się, iż proces filtracji realizowany będzie w oparciu o zespoły filtracyjne stalowe pośpieszne ciśnieniowe ze złożem mieszanym. Efektem procesu będzie zatrzymanie na złożu filtracyjnym wytrąconych z wody części wodorotlenków żelaza i manganu, obniżenie poziomu barwy i mętności wody. Wymagana powierzchnia filtracji przy przepływie wody w ilości $Q=19,50 \text{ m}^3/\text{h}$ przy przyjętej prędkości filtracji poniżej 8 m/h wyniesie:

$$F = Q/v = 19,50 \text{ m}^3/\text{h} / 9 \text{ m/h} = 2,16 \text{ m}^2$$

Wymagania te spełniają dwa filtry o średnicy 1200 mm o powierzchni filtracyjnej 1 zespołu wynoszącej $F=1,13 \text{ m}^2$, natomiast ze względu ograniczonej powierzchni pomieszczenia zaprojektowano zespół filtrów o średnicy 1000mm. Przy zastosowaniu 2 urządzeń filtracyjnych DN1000 całkowita powierzchnia filtracji wyniesie: $F_f = 2 \times 0,78 = 1,56 \text{ m}^2 < F_f \text{ wym} = 2,16 \text{ m}^2$.

Ze względu na istniejący stan urządzeń filtracyjnych oraz ich parametry, wymiana urządzeń na zaproponowane, na pewno polepszy jakość wody. W przypadku maksymalnych rozborów wydajność filtracji będzie mniejsza, niż dla poborów normatywnych.

Granulacja złoża filtracyjnego (licząc od dołu):

- złożo kwarcowe suszone o granulacji 8-16 mm – objętość dennicy filtra
- złożo kwarcowe suszone o granulacji 5,6-8 mm – 10 cm,
- złożo kwarcowe suszone o granulacji 3,15-5,6 mm – 10 cm,
- złożo kwarcowe suszone o granulacji 0,71-1,25 mm – 10 cm,
- złożo katalityczne G-1 o granulacji 1-3 mm – 30 cm,
- złożo kwarcowe suszone o granulacji 0,71-1,25 mm – 50 cm,

Charakterystyka złoża kwarcowego:

- Uziarnienie 0,71-1,25mm
- Średnica czynna $d_{10} = 0,78 \text{ mm}$
- Współczynnik nierównomierności WR – 1,5
- Porowatość – 40%
- Zawartość zanieczyszczeń ilasto-gliniastych <1% 16
- Zawartość siarczanów i siarczków – niedopuszczalne
- Zawartość zanieczyszczeń organicznych – niedopuszczalne
- Zawartość węglanów <1%

- Zawartość krzemionki $\geq 90\%$
- Ścieralność ziaren $<0,5\%$
- Rozkruszalność $<4\%$
- Atest PZH

Charakterystyka złoża brausztynowego (katalityczne):

- Uziarnienie 1 – 3 mm
- Średnica czynna d10 – 1,3 mm
- Współczynnik nierównomierności WR – 1,5
- Gęstość pozorna – 4,0 – 4,2 g/cm³
- Ciężar nasypowy 1,9 – 2,0 t/m³
- Zawartość według miareczkowania MnO₂ $>80\%$ (nie liczona za pomocą wskaźnika)
- wilgotność $<3\%$ – nie wymaga regeneracji.
- Atest PZH

Złoża filtracyjne powinny być zgodne z normą PN-EN 12904.

Każdy zespół filtracyjny średnicy DN1200 składa się z następujących elementów:

- Filtra ciśnieniowego z stali o średnicy D=1000 mm, z Hc=2563 mm,
- Powłoka zewnętrzna i wewnętrzna EPX1; powłoka EPX1 jest dwuskładnikową bezrozpuszczalnikową, bezszwową, nie zawiera substancji lotnych) powłoką wysokiej jakości stosowaną na powierzchnie stalowe typu EPX1/ Ral 5015, grubości 1000 mikrometrów. Powłoka nakładana natryskowo elastomerem polimocznikowym, przy ciśnieniu min 150–200 BAR utwardzana chemicznie i termicznie (spełnione oba warunki) powłoka nie utlenia się powłoka odporna na zarysowania, elastyczna i sprężysta EPX1 jest, trudno-ścieralnym pokryciem o strukturze drobno porowatej odpornym na agresywne substancje chemiczne np: rozcieńczone ługi, kwasy, alkohol, detergenty, paliwa i inne ropopochodne. Powierzchnie stalowe powinny być odtłuszczone i oczyszczone mechanicznie. Powłoka ma tworzyć jednolitą, monolityczną warstwę, szczelną i dobrze przylegającą do podłoża tworząc membranę izolacyjną (nie dopuszcza się wykonania urządzeń z miejscami niedostępnymi dla prawidłowego wykonania powłoki np: wycięcia okienek na nogach, montaż tabliczek producenta). Dzięki bardzo wysokiej odporności na ścieranie filtr wewnątrz jest odporny na ruch złoża i nie powoduje wycierania powierzchni i nie ma korozji. Parametry powłoki analogicznie do powłoki aeratora ciśnieniowego – patrz pkt. 3.5.1.

Wykonanie filtrów: okna w nogach, mocowanie elementów zewnętrznych zapewniające prawidłowe wykonanie powłok, wąż na windzie, części ruchome: pokrywy wążów cynkowane, wziernik 150mm cynkowany,

- w filtrach od DN 1000 górny wąż zasypowy zawulkanizowany gumą na stałe (wielokrotny montaż i demontaż bez wymiany uszczelki – jej brak). W dolnym dnie należy zapewnić dodatkowy wąż opróżniający,
- przy przyłączy bocznym zasilającym wewnątrz filtra zakończenie stożkiem dla równomierności napływu i efektywniejszego pływania,
- drenaż wysokooporowy, dyszowy ze stali AISI 304, dysze PP szczelinowe, pionowe, montaż dysz poprzez adapterowy system tulei mocujących (wykonanie materiałowe: AISI 304, PVC 60°Sh.A – PP/EPDM 65°Sh:A) sumaryczna powierzchnia otworów nie powinna wynosić mniej niż 0,5% powierzchni filtra ,
- odpowietrznik, typ 112 G 1",
- złoże filtracyjne,
- wąż boczny z windą
- 6 przepustnic w obudowie epoksydowanej GGG50 z napędami pneumatycznymi oraz sygnalizacją położenia on/off,
- orurowanie – rury i kształtki ze stali gat. 304/304L; kotłownice ze stali gat. 304/304L; śruby, podkładki, nakrętki: ze stali gat. 304/304L,
- konstrukcja wsporcza ze stali gat. 304/304L wraz z obejmami ze stali gat. 304/304L,

- niezbędne przewody elastyczne,
- manometry, zawory czerpalne.

Zaprojektowano zespoły filtracyjne DN1000 lub równoważne. Orurowanie zespołu wykonać ze stali nierdzewnej gat. 1.4301, przepustnice w obudowie epoksydowanej GGG50 z dyskami ze stali nierdzewnej z siłownikami pneumatycznymi. Układ Filtracyjny musi posiadać atest PZH na kompletne urządzenie.

3.4.3 MONTAŻ UKŁADU TECHNOLOGICZNEGO

Prefabrykacja orurowania układu technologicznego realizowana będzie w całości z rur stalowych nierdzewnych. Orurowanie stacji wykonać z rur i kształtek ze stali gat. 1.4301, łączonych poprzez spawanie w technologii TIG (w osłonie gazów szlachetnych – argon). Połączenia rozłączne kotnierzowe, kotnierzami PN10 przetłaczanymi luźnymi ze stali nierdzewnej wg normy DIN 2642 z zastosowaniem śrub stalowych nierdzewnych. Rurociągi należy mocować na konstrukcji wsporczej zapewniającej odpowiednią stabilność.

Na obiekt dostarczane będą kompletne urządzenia technologiczne.

Wszystkie rurociągi technologiczne (woda oraz powietrze z dmuchawy), kotnierze i śruby wykonane ze stali kwasoodpornej 1.4301 (X5CrNi 18-10) zgodnie z PN-EN 10088-1. Odcinki montażowe (przyłączenie króćca wody surowej, króćca wody do sieci wodociągowej) wykonać z ze stali kwasoodpornej 1.4301 X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1. Na kolektorach należy zamontować kotnierze luźne w wykonaniu na ciśnienie nominalne PN10 umożliwiające łatwy montaż instalacji przyłączeniowej z obu stron kolektora.

Specyfikacja projektowanych rurociągów:

- nominalne ciśnienie pracy PN16
- grubości ścianek: - rurociąg DN 25 – DN 200 – 2 mm.

Doprowadzenie powietrza ze sprężarki do Rozdzielni Pneumatycznej i dalej do aeratora projektuje się z wężyków i kształtek pneumatycznych. Wążek poliamidowy fi 12-15mm. Rozprowadzenie powietrza z Rozdzielni Pneumatycznej do siłowników przy filtrach projektuje się z wężyków i kształtek pneumatycznych. Wążek poliamidowy fi 8-10mm.

3.4.4 POMPOWANIE – ZESTAW POMPOWY II STOPNIA

Pompowanie wody do sieci wodociągowej będzie realizowane za pośrednictwem zestawu pompowego II-go stopnia. Układy zasilania i sterowania pracą pomp zestawu, zostaną zabudowane w rozdzielniczy „RZH” dostarczanej jako komplet z zestawem pompowym. Do każdej pompy zestawu II-go stopnia należy doprowadzić kabel zasilający ekranowany o typie i przekroju wg listy kablowej. Wszystkie pompy należy zabezpieczyć przed skutkami przeciążeń i zwarć za pośrednictwem wyłączników silnikowych. Podstawowym trybem sterowania pompami zestawu, jest tryb automatyczny. W tym trybie sterowanie odbywa się za pośrednictwem przetwornika ciśnienia zabudowanego na kolektorze tłocznym zestawu pompowego. Stabilizowana wielkość tzn. ciśnienie wody w sieci, zamieniana jest w tym przetworniku na standardowy sygnał prądowy 4-20mA, który doprowadzony jest do sterownika PLC w rozdzielniczy RZH. Wartość zadana ciśnienia wody na wyjściu z zestawu pompowego utrzymywana jest w funkcji zapotrzebowania (przepływu) wody, z pominięciem udziału pracowników stałej Obsługi i dozoru.

Wydajność zestawu regulowana jest poprzez zmianę prędkości obrotowej każdej z pomp wchodzącej w skład zestawu pompowego, za pośrednictwem przetwornicy częstotliwości oraz poprzez zmianę ilości pracujących pomp. W chwili, gdy zapotrzebowanie na wodę jest niewielkie pracuje tylko jedna pompa z taką wydajnością, jakie jest chwilowe zapotrzebowanie wody i zadane ciśnienie. Jeżeli zapotrzebowanie na wodę wzrasta – rośnie prędkość obrotowa i wydajność pompy. Jeżeli wydajność jednej pompy nie pokrywa zapotrzebowania na wodę, włącza się następna pompa. Rozruchy poszczególnych pomp

przesunięte są w czasie, co uniemożliwia jednoczesny start więcej niż jednej pompy. Proces odłączania pomp, w przypadku wzrostu ciśnienia przebiega odwrotnie do procedury przedstawionej wcześniej.

W przypadku małych rozbiorów wody, kiedy pracuje tylko jedna pompa – sterowana z przetwornicy częstotliwości, istnieje możliwość automatycznego wyłączenia układu (przebiegiem przechodzi w funkcję „uśpienia”). Ponowne uruchomienie układu następuje po obniżeniu się ciśnienia do wartości ustawionej w regulatorze. Istnieje możliwość blokady tej funkcji. Funkcja „uśpienia” pozwala na duże oszczędności energii elektrycznej w okresach małych rozbiorów wody, co w sieciach wodociągowych następuje najczęściej w godzinach nocnych. Układ sterowania pracą pomp wyposażony został w funkcję zmiany kolejności pracy napędów („autochange”), która obejmuje pompy zasilane z przetwornicy częstotliwości. Funkcja ta pozwala na zmianę kolejności startu silników wchodzących w skład zespołu pomp. Dzięki sterowaniu za pomocą systemu „autochange” okres pracy poszczególnych napędów będzie taki sam. Chroni to pompy przed ich nadmiernym zużyciem lub „zastaniem się”. Zasadniczym systemem sterowania jest sterowanie automatyczne. Wybór trybu sterowania pracą pomp zestawu pompowego III-go stopnia dokonywany będzie za pomocą przełącznika 3 położeniowego opisanego jako „AUTO-0-REKA” dla każdej pompy. W trybie pracy automatycznej pompownia dostosowuje swoje parametry do wartości wczytanych do regulatora. W trybie „REKA” możliwe jest ręczne uruchomienie danej pompy bez udziału przetwornicy częstotliwości. Układ w trybie pracy automatycznej niezależnie od zabezpieczeń programowych wyposażony jest w następujące bloki zabezpieczające:

- zabezpieczenie pomp przed pracą na suchobiegu w zbiorniku magazynowym wody – realizowane przez pływak. Obniżenie poziomu wody poniżej poziomu suchobiegu spowoduje wyłączenie pomp zestawu pompowego II-go stopnia. Ponowne uruchomienie pomp możliwe będzie po napełnieniu zbiorników do poziomu powrotu po suchu biegu
- zabezpieczenie od suchobiegu w kolektorze ssawnym zestawu – realizowane przez czujnik wibracyjny
- zabezpieczenie przed pracą niepełną fazową oraz zanikiem napięcia zasilania – realizowane przez czujnik kolejności faz,

Zadziałanie tych zabezpieczeń spowoduje wyłączenie układu oraz sygnalizację na panelu operatorskim szafy RZH.

Gdy podczas pracy automatycznej układu nastąpi wyłączenie silnika pompy przez zabezpieczenie silnikowe, układ zostaje chwilowo zatrzymany i skonfigurowany przez regulator do pracy z mniejszą ilością pomp. Układ sterowania pracą pompowni pozwala na przejście do trybu sterowania „ręcznego”, w którym zestaw może pracować na „sztywno”. Poszczególne pompy są wówczas załączane przełącznikami umieszczonymi na drzwiach rozdzielnic zasilająco-sterowniczej „RZH”. W tym trybie pracy wszystkie zabezpieczenia działają tak jak w pracy automatycznej. Układ w trybie pracy ręcznej został wyposażony w możliwość pracy bez udziału falownika (przejście w tryb pracy hydroforowej w przypadku awarii falownika). Praca ta polega na tym, że po załączeniu pierwszej pompy do pracy ręcznej, rozpoczyna ona pracę, a po czasie nastawionym na przełączniku czasowym załączy się druga pompa. Układ w tym trybie sterowany jest poprzez tacznik ciśnieniowy zabudowany na kolektorze tłocznym.

3.4.5 REGENERACJA UKŁADU FILTRACJI – POMPA PŁUCZNA

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

Układ sterowania pompą płuczącą 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 płucznej w trybie sterowania automatycznego nadzorowana będzie przez sterownik PLC. Pompa płuczna 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 wyposażony 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 płucznej. 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 odstoju
- 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 płucznej 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 płuczna będzie zabezpieczona przed skutkami zwarcia lub przeciążenia za pomocą wyłącznika silnikowego oraz przed pracą niepełnofazową i zanikiem napięcia zasilania – przez czujnik kolejności faz.

3.4.6 REGENERACJA UKŁADU FILTRACJI – DMUCHAWA

Zestaw dmuchawy składa się z następujących elementów:

- Dmuchawy Rootsa boczno-kanatowej,
- Zaworu bezpieczeństwa,
- Łącznika amortyzacyjnego,
- Zaworu zwrotnego,
- Przepustnicy odcinającej,
- Orurowania – rur i kształtek ze stali kwasoodpornej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN100881;
- Kołnierze i połączenia śrubowe – ze stali kwasoodpornej gat. 1.4301 zgodnie z PN-EN 100881;
- Konstrukcji wsporczej wraz z obejmami ze stali kwasoodpornej gat. 1.4301 zgodnie z PN-EN 100881.

Zestaw dmuchawy powinien posiadać atest PZH na kompletne urządzenie.

3.4.7 ROZDZIELNIA PNEUMATYCZNA

Rozdzielnia pneumatyczna realizuje proces przygotowania powietrza do aeracji oraz do zasilania siłowników pneumatycznych obsługujących układ filtracji. 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. Znajdujący się w Rozdzielni elektrozwór otwiera się w momencie załączenia pompy głębinowej powodując przepływ powietrza do aeratora lub mieszacza. Na rotametrze ustawia się żądaną ilość powietrza która wynosić powinna około 10% wydajności układu technologicznego. W skład rozdzielni pneumatycznej wchodzi poniższe elementy:

- zawór odcinająco-napowietrzający,
- filtr-reduktor,
- filtr powietrza,

- przetwornik ciśnienia do kontroli powietrza podawanego na siłowniki,
- regulator ciśnienia,
- filtr mgły olejowej,
- zawór elektromagnetyczny,
- rotametr,
- zawór zwrotny,

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

3.4.8 ARMATURA POMIAROWA I ODCINAJĄCA

PRZEPŁYWOMIERZE

Do pomiaru natężenia przepływu wody w stacji uzdatniania wody oraz do sterowania procesem uzdatniania przyjęto przepływomierze elektromagnetyczne z przetwornikiem:

- woda surowa ze studni głębinowej, DN100
- woda uzdatniona na sieć, DN100
- woda płuczna; DN100

Dane techniczne przepływomierzy:

Czujnik przepływu

- owiercenie kołnierzy wg. EN 1092-2, PN16
- przepływomierz DN 80
- przepływomierz DN 100
- przepływomierz DN 100
- kołnierze i korpus -stal węglowa st 37.2 malowane dwuskładnikową farbą epoksydową
- wykładzina: NBR
- temperatura medium: 0,1-130°C
- stopień ochrony liczydła: IP68
- nadajnik impulsów
- atest PZH

Dostawa w ramach orurowania poza zestawami technologicznymi.

PRZETWORNIKI CIŚNIENIA

W celu kontroli ciśnienia na układzie technologicznym zaprojektowano przetworniki ciśnienia

- na rurociągu wody surowej,
- na rurociągu wody płucznej,
- na rurociągu wody sieciowej,
- na tłoczeniu dmuchawy,
- w rozdzielni pneumatycznej,

PRZEPUSTNICE, ZAWORY

Na rurociągach układu technologicznego zaprojektowano następującą armaturę odcinającą:

- przepustnice odcinające z dźwignią ręczną, przepustnica bezkołnierzowa z napędem ręcznym dźwigniowym; dysk: AISI316; wykładzina: EPDM; korpus: GG25 epoksyd.; Pnom=1,6 MPa, tmax=120°C,
- 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)

3.4.9 DEZYNFEKCJA WODY UZDATNIONEJ

Dezynfekcja wody wykonywana będzie sporadycznie na wyraźne zalecenie SSE, lub w innych przypadkach tego wymagających za pomocą stacji dozującej podchloryn sodu. Roztwór podchlorynu sodu dozowany będzie do przewodu doprowadzającego wodę do przewodu wodociągowego zasilającego bezpośrednio zewnętrzną sieć wody czystej przy pomocy stacji dozującej. Dezynfekcja wody podawanej do sieci za pomocą dozownika podchlorynu sodu. Proces dezynfekcji wody awaryjnie prowadzony będzie roztworem podchlorynu sodu 3% za pośrednictwem pompy dozującej współpracującej z nadajnikiem impulsów. Zestaw dozujący musi posiadać atest PZH na kompletne urządzenie.

Projektuje się stację dozującą o parametrach:

- wydajność – od 0,0 do 6,0l/h,
- wysokość podnoszenia – 100,0 m sł. wody,
- nominalna moc silnika pompy – 14 W.
- pojemność zbiornika – 100l,

Stacja dozująca ustawiona zostanie w dotychczasowym pomieszczeniu stacji uzdatniania wody. W pomieszczeniu projektuje się wentylację nawiewno-grawitacyjną oraz mechaniczną wywiewną, przy użyciu wentylatora dachowego, zapewniającego 5-krotną wymianę powietrza. Na wylocie z pomieszczenia przewidziano przepustnicę samoczynną o średnicy 200mm. Nawiew realizowany grawitacyjnie czerpnię z żaluzją samoczynną umieszczoną w drzwiach. Instalacja wentylacji mechanicznej wyposażona zostanie w czujnik ruchu oraz włącznik na zewnątrz pomieszczenia. Układ taki pracuje w momencie obecności obsługi stacji. Podchloryn służący do dezynfekcji dowożony będzie tylko w wypadku konieczności dezynfekcji.

3.4.10 MONTAŻ LAMPY UV (DEZYNFEKCJA BAKTERIOLOGICZNA)

Lampa bakteriobójcza UV o nominalnym przepływie 36,0 m³/h, wyposażona w dwa 210 watowe amalgamatowe promienniki. Podczas procesu promiennik umiejscowiony w kwarcowej rurze emituje światło UV, które wnika w wodę i usuwa z niej wirusy i bakterie typu escherichia coli, bakterie grupy Coli, paciorkowce kałowe, legionella, zgorzel gazowa i inne.

Parametry techniczne:

- Średnica przyłącza: DN80 (kołnierzowe)
- Liczba promienników: 2x210 W
- Długość: 1260 mm
- Średnica: 220 mm
- Waga z układem sterowania: 39 kg
- Żywotność promienników: 16000 h (około 660 dni)
- Ciśnienie pracy: 10 bar
- Zalecana temperatura cieczy: 0,5 – 50°C
- Moc przyłącza: 220 W
- Przepływ nominalny: 24,40 m³/h
- Materiał: stal kwasoodporna
- Zasilanie układu sterowania: 220V – 240V 50/60Hz

Dane techniczne układu sterowania:

- Zasilanie: 220V – 240V 50/60Hz
- Moc przyłącza: 440 W
- Klasa ochrony: IP 40
- Materiał: ALUMINIUM/ABS
- Wymiary(Dł x sz x wys.): 400x109x115 mm

Ponadto lampa fabrycznie posiada wbudowane systemy: alarmowy, dźwiękowy sygnalizator uszkodzenia promiennika UV, optyczny wskaźnik pracy sterylizatora, optyczny wskaźnik uszkodzenia promiennika, licznik czasu pracy, licznik liczby włączeń, licznik pozostałego czasu pracy, wyjście na elektrozawór, wyprowadzenie sygnału alarmowego.

3.4.11 MONTAŻ OSUSZACZA POWIETRZA

W celu obniżenia wilgotności w pomieszczeniu SUW, a także zapobieganiu zjawisku wykraplania się wody, wewnątrz pomieszczenia i na urządzeniach technologicznych zaprojektowano osuszacz.

PROJEKTOWANE URZĄDZENIE:

- osuszacz kondensacyjny o wydajności min. 20l/dobę,
- konstrukcja ze stali nierdzewnej,
- licznik czasu pracy,
- króciec odprowadzenia skroplin,
- max. pobór mocy 420W,
- zasilanie 230V

3.4.12 ROZDZIELNICA TECHNOLOGICZNA

Rozdzielnica Technologiczna jest rozdzielnią zawierającą urządzenia pośrednie dla elementów elektrycznych Stacji Uzdatniania Wody. Zasilana będzie z rozdzielni głównej energetycznej napięciem 3x380V. Zawiera ona w sobie zasilanie i sterowanie pompą głębinową, przepustnicami, elektrozaworami, dmuchawą. Znajdują się w niej również zabezpieczenia zwarciowe, różnicowo-prądowe i zabezpieczenia termiczne dla sterowanych urządzeń. Jest ona także miejscem przyłączenia wszelkich elementów pomiarowo – kontrolnych takich jak czujnik poziomu wody w studni głębinowej, przepływomierzy ultradźwiękowych oraz prądowych przetworników ciśnienia. Na drzwiach rozdzielni zamontowany będzie kolorowy panel dotykowy, dzięki któremu będzie możliwość sterowania pracą całej stacji z wyłączeniem agregatu sprężarkowego, który posiada własny regulator. Szafę technologiczną wyposażać należy w swobodnie programowalny sterownik, który będzie służył do sterowania pracą urządzeń technologicznych. Sterownik musi posiadać możliwość komunikacji za pomocą Profibus-DP.

Sterownik swobodnie programowalny wystawia odpowiednie sygnały sterujące włączające i wyłączające określone urządzenia na podstawie sygnałów otrzymywanych z czujników, przepływomierzy, prądowych przetworników ciśnienia oraz programu wewnętrznego jak i wewnętrznego programowalnego zegara wyznaczającego rozpoczęcie procesu płukania.

Projektowany remont technologii stacji uzdatniania wody, będzie pozwalał na pracę w trybie automatycznym. Pracą zarządzać będzie sterownik swobodnie programowalny zapewniający automatyczne działanie procesów technologicznych. Po przepompowaniu zadanej ilości wody ze studni głębinowej lub upłynięciu określonej liczby dni, sterownik realizuje automatycznie cały proces płukania filtrów ze wskazaniem na okres nocny, a także uwzględnieniem braku jednoczesności płukania pojedynczego zestawu.

4 TECHNOLOGIA WYKONANIA ROBÓT

4.1 MONTAŻ RUROCIĄGÓW TECHNOLOGICZNYCH I ARMATURY

Wszystkie rurociągi technologiczne, kotnierze i śruby wykonane ze stali kwasoodpornej 1.4301 (X5CrNi 18-10) zgodnie z PN-EN 10088-1. Odcinki montażowe (przyłączenie króćca wody uzdatnionej) wykonać z ze stali kwasoodpornej 1.4301 X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1. Na kolektorach przyłączeniowych do sterylizatora UV, należy zamontować kotnierze luźne w wykonaniu na ciśnienie nominalne PN10 umożliwiające łatwy montaż instalacji przyłączeniowej z obu stron.

Specyfikacja projektowanych rurociągów:

- nominalne ciśnienie pracy PN16
- grubości ścianek: rurociąg DN 25 – DN 200 – 2 mm

Na rurociągach w wykonaniu ze stali kwasoodpornej 1.4301, wymaga się stosowania kotnierzy łączyeniowych w wykonaniu ze stali kwasoodpornej 1.4301. Kotnierze należy osadzać na rurociągach zakończonych wyobleniem jako „luźne” i łączyć za pomocą śrub w wykonaniu ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1. Takie rozwiązanie zapewni odpowiednią łatwość montażu i demontażu oraz ograniczy powstawanie naprężeń przenoszonych na instalację.

Wykonawca prac spawalniczych zobowiązany jest do posiadania i dostarczenia następujących dokumentów:

- kopia certyfikatu EN-ISO 3834-2 wystawionego przez jednostkę akredytowaną i notyfikowaną;
- 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;

4.2 PRÓBY I DEZYNFEKCJA

Po wykonaniu instalacji wodociągowych należy je przepłukać wodą z wodociągu, przy szybkości przepływu dostatecznej dla wypłukania wszystkich zanieczyszczeń mechanicznych. Po przepłukaniu przyłącza należy poddać próbie ciśnieniowej na ciśnienie 1,0MPa. Po przepłukaniu należy przeprowadzić dezynfekcję podchlorynem sodu. Po przeprowadzeniu dezynfekcji przyłącza należy powtórnie przepłukać wodą z wodociągu i pobrać próby do badań laboratoryjnych – analiza bakteriologiczna.

5 INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

5.1 ELEMENTY ZAGOSPODAROWANIA TERENU MOGĄCE POWODOWAĆ ZAGROŻENIE PODCZAS PROWADZENIA ROBÓT

Projektowane – nie zaprojektowano elementów zagospodarowania terenu, które mogłyby stanowić zagrożenie podczas prowadzenia robót.

5.2 INFORMACJE DOTYCZĄCE PRZEWIDZIANYCH ZAGROŻEŃ WYSTĘPUJĄCYCH PODCZAS REALIZACJI ROBÓT BUDOWLANYCH

- upadek z wysokości – możliwość wystąpienia w trakcie robót na wysokości i z rusztowania.
- mechaniczne uszkodzenia ciała – skala zagrożenia zależna od fachowości, doświadczenia i poziomu technicznego pracowników: stłuczenia, okaleczenia
- porażenie prądem – możliwość wystąpienia przy obsłudze sprzętu i urządzeń budowlanych.
- naświetlenie oczu – przy pracach spawalniczych
- uszkodzenia ciała spadającymi z wysokości przedmiotami

5.3 SPOSÓB PROWADZENIA INSTRUKTAŻU

Brak robót niebezpiecznych. Wszystkie prace wymagają jedynie właściwej, podstawowej znajomości przepisów BHP i przeszkolenia określonego przepisami odrębnymi, dlatego należy precyzyjnie:

- opracować i uzgodnić technologię wszystkich istotnych robót
- określić wszystkie możliwe przyczyny i zakres zagrożenia

Każdy pracownik kierowany do robót szczególnie niebezpiecznych winien przejść, oprócz obowiązkowych szkoleń BHP, odpowiedni instruktaż poprzedzający przystąpienie do robót niebezpiecznych o danym profilu zagrożeń. Instruktaż związany z robotami szczególnie niebezpiecznymi powinien zapewnić wiadomości i praktyczne umiejętności z zakresu bezpiecznego wykonywania powierzonych prac.

5.4 ŚRODKI TECHNICZNE I ORGANIZACYJNE ZAPOBIEGAJĄCE NIEBEZPIECZEŃSTWOM WYNIKAJĄCYM Z WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH

- stosować przepisy BHP dla budownictwa i poszczególnych rodzajów robót.
- wykonać bariery ochronne – wydzielenie strefy robót oraz wszystkich różnic poziomów powyżej 0,5m.
- bezwzględnie wydzielić wszystkie stanowiska pracy sprzętu zmechanizowanego z zachowaniem odpowiedniej strefy bezpieczeństwa.
- bezwzględnie wydzielić teren robót w sposób uniemożliwiający dostęp osób postronnych.
- stosować wyłącznie sprzęt sprawny i atestowany.
- opracować plan organizacji robót i placu budowy; dojazdy, składowiska bezwzględnie używać sprzęt ochronny, właściwy dla danego rodzaju prac.
- podczas prac zachować wymogi PPOŻ.

6 UWAGI KOŃCOWE

- w projekcie zastosowano wyłącznie materiały budowlane posiadające aktualne krajowe lub europejskie aprobaty techniczne i świadectwa dopuszczenia, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 20 czerwca 2007 r. w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania (Dz. U. Nr 143, poz. 1002, z późniejszymi zmianami) oraz z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobów deklarowania właściwości użytkowych wyrobów

budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. 2016, poz. 196 z późniejszymi zmianami).

- wszystkie materiały użyte do wykonania robót instalacyjnych muszą posiadać aktualne atesty i świadectwa dopuszczające do użycia w budownictwie.
- zastosowane rozwiązania systemowe powinny być wykonane zgodnie z instrukcją producenta, przez firmy posiadające licencje producenta, które ponadto są przez producenta przeszkolone.
- wszystkie prace należy prowadzić zgodnie ze sztuką budowlaną w oparciu o warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych, oraz zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP.
- przy pracach montażowych należy dokonywać pomiarów wykonawczych bezpośrednio na budowie.
- wszystkie materiały i wyroby stosowane w procesach uzdatniania i dystrybucji wody muszą posiadać odpowiednie atesty i aprobaty techniczne oraz muszą uzyskać pozytywną ocenę higieniczną Państwowego Powiatowego Inspektora Sanitarnego przed ich wbudowaniem.
- wszystkie punkty poboru próbek wody (studnie, woda surowa wprowadzana do SUW, woda wprowadzana do sieci) powinny mieć zamontowane krany metalowe, nierozbryzgowe, odporne na sterylizację płomieniem.
- zakres robót przewidzianych do wykonania nie spowoduje zmiany parametrów istotnych ze względu na aktualnie obowiązujące pozwolenie wodnoprawne – ilość ujmowanej wody.

7 CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Nazwa rysunku	Skala	Nr rys.
Plan Sytuacyjny	1:500	S.00
Schemat technologiczny	bs	S.01
Rzut parteru	1:50	S.02