

# PROJEKT TECHNICZNY

**Nazwa projektu:**

Budowa ujęcia i stacji uzdatniania wody w Ciężkowicach

**Część:**

Technologia

**Inwestor:**

Gmina Ciężkowice

33-190 Ciężkowice, ul. Tysiąclecia 19

**Jednostka projektowa:**

AWP NORDIC PRODUCTS Spółka z o.o.

ul. Łagiewnicka 54/56, 91-463 Łódź

**Adres inwestycji:**

Gmina: Ciężkowice, obręb Ciężkowice dz. nr. 839

Identyfikator 121601\_4.0001.839

Gmina Ciężkowice, obręb Kąсна Dolna dz. nr 153/2 i 153/5

Identyfikator 121601\_5.0005.153/2, 121601\_5.0005.153/5

**Autorzy opracowania:**

mgr inż. Mateusz Jęczkowski

mgr inż. Andrzej Łacki, nr upr. MAP/0230/POOS/12

mgr inż. Berenika Skusiewicz, nr upr. LBS/0003/PWBS/20

mgr inż. Dominika Urbaniak, nr upr. LOD/4513/PWBS/22

Łódź, czerwiec 2024 r.

## **SPIS TREŚCI**

CZĘŚĆ: TECHNOLOGIA.....	3
1. CZĘŚĆ OGÓLNA.....	3
1.1. Cel i zakres opracowania .....	3
Podstawa opracowania.....	3
2. OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH.....	4
2.1. Stan istniejący.....	4
2.2 Rozwiązanie projektowane .....	4
2.2.1 Opis technologiczny projektowanego rozwiązania .....	4
2.2.2. Opis poszczególnych urządzeń i instalacji projektowanego rozwiązania. ....	7
2.2.2.1. Pompowanie wody surowej – pompownia wody surowej.....	7
2.2.2.2. Doprowadzenie wody surowej – zbiornik uspokojenia .....	9
2.2.2.3. Proces koagulacji objętościowej i sedymentacji – separatory lamellowe z komorami flokulacji .....	10
2.2.2.4. Proces filtracji pospiesznej – filtry samopłuczające ze złożami kwarcowymi .....	11
2.2.2.5. Instalacja ozonowania pośredniego .....	13
2.2.2.6. Filtry węglowe.....	13
2.2.2.7. Dezynfekcja wody promieniami UV.....	15
2.2.2.8. Węzły dozowania reagentów .....	16
2.2.2.9. Układ zawracania wód popłucznych z filtrów samopłuczających do procesu uzdatniania.....	18
2.2.2.10. Instalacja zaopatrzenia filtrów samopłuczających w sprężone powietrze .....	18
2.2.2.11. Zbiorniki wody czystej z komorą zasuw .....	19
2.2.2.12. Odstojnik wód popłucznych .....	21
3. ROZRUCH TECHNOLOGICZNY .....	21
4. OBSŁUGA STACJI UZDATNIANIA WODY.....	21
5. UWAGI KOŃCOWE .....	22

## **CZĘŚĆ: TECHNOLOGIA**

### **1. CZĘŚĆ OGÓLNA**

#### **1.1. Cel i zakres opracowania**

Celem niniejszego opracowania jest projekt techniczny budowy instalacji technologicznej stacji uzdatnia wody w miejscowości Ciężkowice. W ramach inwestycji projektowana jest instalacja pompowni wody surowej, a następnie jej uzdatniania w procesach koagulacji objętościowej, sedymentacji, filtracji wody z możliwością prowadzenia symultanicznej koagulacji kontaktowej, ozonowanie wody, filtracji na węglu aktywnym, dezynfekcji końcowej w promienniku UV, dezynfekcji końcowej podchlorynem sodu. Woda surowa będzie podawana przez pompownię wykonaną w formie studni podziemnej z dwiema pompami, do której będzie woda doprowadzona z ujęcia brzegowego. Samo ujęcie projektowane jest odrębnym opracowaniem jako brzegowe, dwukomorowe. Urządzenia przewidziane do uzdatniania wody zostaną zabudowane w projektowanej hali technologicznej, natomiast pomieszczenia pomocnicze, jak np. ozonownia, pomieszczenie podchlorynu, itd. będą znajdować się w wydzielonej części budynku na poziomie przyziemia. W hali oprócz separatorów i filtrów wraz z urządzeniami i instalacjami współpracującymi z ciągiem filtracji, będą także rurociągi technologiczne służące do połączenia wzajemnego obiektów w stacji uzdatniania i ze zbiornikami wody czystej i z siecią wodociągową. Poza halą zostanie wybudowany dwukomorowy zbiornik wody czystej z komorą zasuw, zawierającą też zestaw pompowy do sieci, a także dwukomorowy odстойnik wód popłucznych.

Opracowanie przedstawia w formie opisowej i graficznej zakres robót związanych z projektowaną inwestycją. Dokumentacja projektowa wraz z załącznikami służyć będzie do wyjaśnienia sposobu wykonania obiektów.

#### **Podstawa opracowania**

Podstawę prawną stanowi umowa oraz obowiązujące przepisy i normy.

Podstawę merytoryczną niniejszego opracowania stanowią:

- wizja lokalna terenu,
- ustalenia i konsultacje z Inwestorem,
- materiały i katalogi firm produkujących urządzenia do uzdatniania wody do celów pitnych,
- literatura fachowa.

## **2. OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH**

### **2.1. Stan istniejący**

Na terenie projektowanej inwestycji, tj. na działce nr ew. 839 położonej pomiędzy drogą wojewódzką nr 977, a rzeką Biała jest obecnie na jej części zlokalizowane ujęcie wody podziemnej, niewielki budynek i zbiornik wody. Znacząco większa część tej działki stanowi nieużytek, na którym projektowane są nowe obiekty wg niniejszego opracowania.

Istniejący budynek, ujęcia, zbiornik wody i związane z nimi instalacje wodociągowe pozostaną w ramach projektowanej inwestycji bez zmian, będą mogły funkcjonować rezerwowo i równolegle do nowych instalacji.

### **2.2 Rozwiązanie projektowane**

#### **2.2.1 Opis technologiczny projektowanego rozwiązania**

Przedmiotem projektu jest instalacja uzdatniania wody składająca się z urządzeń do koagulacji i filtracji opartej o układ pospiesznych filtrów samo płuczących, a także ozonowania i dezynfekowania wody. Projektowana wydajność stacji będzie wynosiła max 60 m<sup>3</sup>/h.

Woda surowa będzie do stacji uzdatniania doprowadzona z ujęcia brzegowego wody powierzchniowej, które będzie budowane na brzegu rzeki Biała w bezpośrednim sąsiedztwie działki. Projekt ujęcia jest opracowywany wg odrębnej dokumentacji. Ujęcie to będzie dwukomorowe, wykonane w formie konstrukcji żelbetowej, każda komora będzie wyposażona w elementy: wlot z rzeki poprzez kraty średnie, zamknięcia szandorowe do zamykania dopływu do komory, zasuwę klinowe DN250 z wyprowadzeniem trzpienia do stojaka zamontowanego na płycie nad komorą, drabinki zejściowe stalowe, poziom pośredni z drabiną stalową, schody terenowe, balustrady. Z ujęcia woda będzie doprowadzona dwoma równoległymi rurociągami  $\phi 250$ , każdy rurociąg prowadzony z jednej komory ujęciowej. Komora pompowni zostanie wykonana w formie studni z elementów prefabrykowanych: dennicy, kręgów i płyty nakrywczej. W komorze przewiduje się montaż dwóch zatapialnych pomp wirowych, które będą działały w układzie 1 robocza + 1 rezerwowa.

Głównym kubaturowym obiektem budowlanym będzie budynek technologiczny z halą separatorów i filtrów oraz z pomieszczeniami pomocniczymi. Wielkość i układ pomieszczeń w obrębie tego budynku określono w projekcie branży konstrukcyjnej.

Woda do hali będzie wprowadzona rurociągiem wykonanym z PE100  $\phi 160$  SDR17, w hali nastąpi zmiana materiałowa i średnicy na stal nierdzewną DN150.

W budynku technologicznym wykonana zostanie instalacja uzdatniania składająca się ze zbiornika uspokojenia i z dwóch równolegle działających ciągów, w każdym z tych ciągów

będzie separator z komorą flokulacji, filtr piaskowy samopłuczający, zbiornik kontaktowy ozonowania (jeden wspólny dla dwóch ciągów), filtr ze złożem z węgla aktywnego. Łącznie będą więc: jeden zbiornik uspokojenia, dwa separatory lamellowe z komorami flokulacji, dwa filtry piaskowe, jeden zbiornik kontaktowy ozonowania, dwa filtry samopłuczające ze złożem węgla aktywnego, jedna lampa UV. W przedstawionej linii uzdatniania zostaną osiągnięte cele polegające na eliminacji z wody koloidów, niepożądanych związków rozpuszczonych oraz mikroorganizmów. Do zbiornika uspokojenia będzie doprowadzona woda rurociągiem DN150 z pompowni wody, oraz wody popłuczne z płukania filtrów I stopnia. Rolą zbiornika uspokojenia będzie odbiór doływu ciśnieniowego oraz uśrednianie jakościowe wody surowej po jej zmieszaniu z doprowadzanymi do tego zbiornika wodami popłucznymi. Zawarte w wodzie substancje koloidalne będą koagulowane i flokulowane w komorach flokulacji do których przepłyną rurociągami stalowymi DN200 ze zbiornika uspokojenia. Przed każdą z komór flokulacji projektuje się przepustnicę DN200, umożliwiającą wyłączenie danego ciągu z pracy. Doprowadzone z wodami popłucznymi zawiesiny oraz wytworzone nowe kłaczkosady przepływają następnie do zintegrowanych z komorami flokulacji separatorów lamellowych. Tutaj nastąpi ich sedymentacja i zsuniecie z pochyłych lamelli do położonego pod nimi lejowego dna separatora. Osady z dna lejów będą cyklicznie odprowadzane do odstojnika na zewnątrz budynku. Będzie to realizowane poprzez otwieranie na określony czas zaworów spustowych osadu, zamontowanych pod separatorami. Proces koagulacji i flokulacji możliwy będzie dzięki dozowaniu do wody substancji tj. koagulantu i flokulantu. Substancje te będą magazynowane i dozowane za pomocą instalacji dozujących, zamontowanych w pomieszczeniu dozowania reagentów. Woda z każdego separatora przepłynie następnie do filtrów piaskowych samopłuczających. W nich nastąpi zatrzymanie pozostałych po procesie bardzo drobnych zawiesin, jak również będzie możliwa koagulacja kontaktowa w złożu. Woda przefiltrowana przepłynie do zbiornika kontaktowego wody z ozonem. Do zbiornika będzie także dozowany ozon w formie wody zaozonowanej. Woda ta będzie wytwarzana w pomieszczeniu ozonowni, będzie to woda pobrana z rurociągu po filtrach piaskowych i wprowadzana bezpośrednio przed zbiornikiem kontaktowym. Ozon jako silny utleniacz jest zarazem najsilniejszym dezynfektantem o nietrwałym charakterze. Wynika to z faktu, że ozon ma czas półtrwania wynoszący kilka do kilkudziesięciu minut w zależności od warunków, m.in. od temperatury. Działanie ozonu będzie polegało na rozbijaniu koloidów o charakterze organicznym, utlenianiu związków organicznych rozpuszczonych, unieszkodliwianiu mikroorganizmów i wirusów. Woda ze zbiornika kontaktowego przepłynie następnie do filtrów węglowych, samopłuczających. W filtrach tych nastąpi absorpcja związków chemicznych

rozpuszczonych i pozostałego ozonu. Woda po tej filtracji będzie poddawana metodzie fizycznej dezynfekcji w lampie UV. Następnie zostanie odprowadzona do zbiorników wody czystej. Przepływ wody przez cały układ uzdatniania i odpływ do zbiorników, będzie następował pod działaniem ciśnienia hydrostatycznego, wysokość hydrostatyczna będzie obniżać się za każdym urządzeniem i za każdym odcinkiem rurociągów na skutek występujących w nich kaskad i strat hydraulicznych. Blok zbiorników wody czystej tworzą trzy komory, pierwsza to komora sucha – komora zasuw. W tej przyległej do ścian zbiorników komorze będzie zamontowany układ rurociągów z przepustnicami do otwierania / zamykania przepływu, oraz zestaw pompowy do podnoszenia ciśnienia wody wtłaczanej do sieci wodociągowej. Przyległe do tej komory będą dwie komory zbiornika wody uzdatnionej, każda o wielkości czynnej 75m<sup>3</sup>. Do wody uzdatnionej przewiduje się dozowanie podchlorynu sodu celem dezynfekcji końcowej z dwoma punktami dozowania. Pierwszy do rurociągu już za lampą UV, następnie woda trafia do zbiorników wody czystej, które będą stanowiły pojemność kontaktową. Drugi punkt dozowania będzie przed zestawem pompowym, pompującym wodę do sieci.

W zależności od jakości ujmowanej wody surowej będą możliwe różne warianty prowadzenia procesu uzdatniania przy użyciu koagulantów i flokulantu w separatorach z komorami flokulacji i filtrach piaskowych samopłuczających. Jakość wody będzie kontrolowana w sposób ciągły poprzez pomiary mętności zainstalowane na początku układu i po każdym stopniu uzdatniania. Przy wodzie o bardzo dobrej jakości woda będzie podlegała procesowi sedymentacji i filtracji, przy gorszej jakości będzie uruchomiona koagulacja kontaktowa. Jeżeli woda będzie miała złą jakość będzie uruchomiona dodatkowo koagulacja objętościowa. Jeżeli jakość wody pogorszy się do takiego stanu, że nie będzie można zagwarantować dostatecznej jakości, np. w trakcie powodzi, wówczas nastąpi blokowanie pracy pompowni wody surowej.

W celu zasilenia wszystkich pomp mamutowych w filtrach piaskowych i w filtrach węglowych w hali filtrów będzie zamontowana sprężarka i zbiornik powietrza, zapewniające odpowiednią ilość powietrza pod wymaganym ciśnieniem. Powietrze sprężone będzie gromadzone w zbiorniku, skąd będzie dystrybuowane do szafek pneumatycznych, których funkcją jest rozdział do przynależnych filtrów po redukcji ciśnienia i doregulowaniu jego przepływu.

W hali na instalacji projektuje się montaż następujących przyrządów pomiarowych:

- Pomiar natężenia przepływu za pomocą przepływomierza elektromagnetycznego wody surowej doprowadzonej z ujęcia.
- Pomiar natężenia przepływu za pomocą przepływomierza elektromagnetycznego wody popłucznej doprowadzonej z pompowni wód popłucznych odpływających z filtrów I stopnia.

- Pomiar napętnienia zbiornika uspokojenia.
- Pomiar mętności na rurociągu wody surowej zmieszanej z wodami popłucznymi, pomiędzy zbiornikiem uspokojenia, a komorami flokulacji.
- Pomiar mętności na rurociągu wody pomiędzy separatorami lamellowymi, a filtrami ze złożem piaskowym.
- Pomiar mętności na rurociągu wody pomiędzy filtrami ze złożem piaskowym, a zbiornikiem kontaktowym ozonowania.
- Pomiar stężenia ozonu w wodzie na końcu jej kontaktu z ozonem.
- Pomiar mętności na rurociągu wody pomiędzy filtrami ze złożem węglowym, a lampą UV.
- Pomiar natężenia przepływu za pomocą przepływomierza elektromagnetycznego wody czystej za lampą UV, doprowadzonej do zbiorników wody czystej.
- Pomiar napętnienia zbiorników wody czystej – 2 x.
- Pomiar mętności na rurociągu wody czystej pobieranej ze zbiorników wody czystej do sieci.
- Pomiar natężenia przepływu na rurociągu wody czystej tłoczony zestawem pompowym do sieci.

## **2.2.2. Opis poszczególnych urządzeń i instalacji projektowanego rozwiązania.**

### **2.2.2.1. Pompowanie wody surowej – pompownia wody surowej**

Pompownia wody surowej będzie obiektem w formie okrągłej studzienki z betonowych elementów prefabrykowanych: dennicy, kręgów pośrednich i płyty nakrywczej. Średnica wewnętrzna pompowni wynosi 1,5 m, wysokość od dna do wierzchu pokrywy komory 6,65 m. Pompownia wyposażona zostanie w dwie pompy zatapialne wraz z orurowaniem z armaturą zwrotną i odcinającą DN125mm.

Pompy osadzone będą na dnie zbiornika przy pomocy kolan sprzęgających. Wyciąganie pomp realizowane będzie po prowadnicach ponad poziom płyty nakrywczej pompowni. Pompy będą miały następujące parametry:

- |                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| • wydajność jednej pompy          | 60 m <sup>3</sup> /h (w określonym punkcie pracy) |
| • całkowita wysokość podnoszenia  | 17,5 mś.w. (w określonym punkcie pracy)           |
| • moc jednej pompy P <sub>2</sub> | 7,5 kW  |
| • zasilanie                       | 400V, 50Hz  |
| • wirnik                          | wirnik kanałowy o kształcie tuby                  |

- masa 198 kg
- wyposażenie czujnik przecieku, czujnik temperatury
- stopa sprzęgająca DN80

Orurowanie pompowni będzie wykonane z rur z PE o średnicy 90mm.

Pompownia będzie wyposażona także w elementy:

- otwieralnej pokrywy ze stali nierdzewnej dostosowanej do otworu montażowo-rewizyjnego
- szafka crossująca (zasilanie i sterowanie z głównej rozdzielni)
- czujnik pomiaru napełnienia + czujnik pływakowy dla poziomu suchobiegu
- żurawik do podnoszenia pomp z wciągnikiem o udźwigu do 250 kg i wysięgu do 1,2m
- rurę wywiewną
- pochwyty
- drabinka zejściowa do dna komory

Obok komory zaprojektowana została studzienka sucha jako komora zasuw dla pompowni. Średnica komory zasuw wynosi 1,5m, wysokość od dna do wierzchu płyty nakrywczej 2,15m, przy czym dno dennicy prefabrykowanej musi być o 0,3m niżej z uwagi na potrzebę wykonania rząpia 0,3 x 0,3 m we wtórnym betonowaniu dna. Dno tej komory powinno mieć też spadki w stronę rząpia. Komora zostanie wyposażona w elementy:

- 2 x zawór zwrotny grzybkowy DN125
- 2 x zasuw klinowa DN125
- 1 x zasuw klinowa DN 150
- Rurociągi z połączeniami kołnierzowymi do armatury wykonane z rur PE $\phi$ 125 - 2 x
- Rurociąg z połączeniami kołnierzowymi do armatury wykonany z rur PE $\phi$ 160 - 1 x

Komora musi być też wyposażona we właz rewizyjny - hermetyczny, stopnie złazowe do dna komory, w pochwyty, rurę wywiewną wyprowadzoną do poziomu powyżej zwierciadła Q1%.

Praca pompowni będzie całkowicie zautomatyzowana. Pompy uruchamiać się będą samoczynnie w zależności od zapotrzebowania wydajności pracy stacji uzdatniania. Pompy będą pracowały w układzie 1 robocza + 1 rezerwowa. Zamiana funkcji pomp będzie następowała okresowo, w celu równomiernego zużycia jednostek.



Przyjęto charakterystyczne poziomy wody surowej w pompowni, które będą wpływać na załączanie i wyłączanie pomp. Rozpatrując te poziomy od góry wyróżniamy:

- poziom maksimum, przy którym możliwe będzie załączenie pompy w zależności od zapotrzebowania na wodę technologiczną - załączenie pompy podstawowej,
- poziom minimum, poziom wyłączenia pompy z pracy,
- poziom zabezpieczenia pomp przed sucho biegiem.

Informacje o pracy względnie o postoju pompy jak również informacje o aktualnym poziomie napełnienia zbiornika pompowni będą przekazywane do sterowni.

Rurociąg doprowadzający wodę surową będzie prowadzony z pompowni do budynku SUW, będzie to rurociąg PE100  $\phi$ 160 SDR17. W celu wprowadzenia rurociągu do hali będzie w płycie pozostawiony otwór zabezpieczony odpowiednio rurą osłonową. Przestrzeń pomiędzy rurą osłonową i rurą przewodową należy wypełnić materiałem bez skurczowym i od góry założyć przejście szczelne tańczuchowe, zaś nad stropem górnego poziomu rozetę maskującą.

Rurociągi w pompowni mocować za pomocą uchwytów ze stali nierdzewnej.

Szafka crossująca zasilania i sterowania pompownią powinna być zamontowana na poziomie powyżej wód Q1% i powinna być hermetyczna.

Szczegóły rozwiązania przedstawiono w części rysunkowej projektu.

#### **2.2.2.2. Doprowadzenie wody surowej – zbiornik uspokojenia**

Zbiornik uspokojenia będzie zbiornikiem pionowym o przekroju radialnym. Pojemność zbiornika 25,7m<sup>3</sup>, średnica zewn. ok. 2,6 m, wysokość całkowita ok. 5,6 m. Wykonanie materiałowe z PE. W zbiorniku należy przewidzieć wyprowadzenie następujących króćców przyłączeniowych – kotnierzowych:

- doprowadzenie wody surowej górą DN150
- doprowadzenie wody popłucznej górą DN80
- odpływ wody do separatorów lamellowych z komorami flokulacji dołem DN200
- odpływ z przelewu awaryjnego górą DN200
- właz rewizyjny dołem
- spust denny dołem DN50
- przyłącze instalacyjne sondy hydrostatycznej DN20
- płukanie wsteczne do ujęcia wody dołem DN150.

Płukanie wsteczne ujęcia polegało będzie na możliwości doprowadzenia wody z dołu zbiornika uspokojenia do komory zasuw pompowni jej rurociągiem tłocznym. W efekcie można będzie napętnić komorę pompowni, a następnie otwierając zasuwę pomiędzy ujęciem, a pompownią spowodować bardziej intensywny dopływ wody do komory ujęciowej. Ten przepływ będzie miał intensywność pozwalającą na usunięcie z komory ujęciowej ziaren o mniejszych rozmiarach. Rumosz, jeżeli przedostałby się przez niedomkniętą lub podniesioną kratę będzie musiał być usuwany ręcznie. Na czas płukania krata powinna być podniesiona aby ułatwić wypływanie zanieczyszczeń z komory.

#### UWAGA

1. Napętnianie komory pompowni należy wykonywać przy otwartej pokrywie hermetycznej, gdyż całkowite jej napętnienie spowoduje napór na płytę nakrywczą i płyta może ulec przesunięciu.
2. Napętnianie komory pompowni wymaga otwarcia najpierw zasuw DN150 w komorze przy pompowni, a dopiero w drugiej kolejności przepustnicy przy zbiorniku uspokojenia. Chodzi przede wszystkim o to aby pracownik nie przebywał w komorze zasuw przy pompowni w trakcie jej napętniania, gdyż przy przepętnieniu pompowni woda będzie wylewała na teren i może zalewać komorę zasuw. Groziłoby to utonięciem pracownika przy trudności z ewakuacją. Z tego też powodu komora zasuw przy pompowni powinna mieć płytę nakrywczą o 20 cm powyżej płyty komory pompowej.

Szczegóły rozwiązania zbiornika uspokojenia i jego podłączeń instalacyjnych przedstawiono w części rysunkowej projektu.

#### **2.2.2.3. Proces koagulacji objętościowej i sedymentacji – separatory lamellowe z komorami flokulacji**

Projektuje się montaż 2 szt. separatorów lamelowych o następujących parametrach:

Separatory, które będą zamontowane powinny posiadać następujące dane techniczne:

- rodzaj separatora kompaktowy, wielostrumieniowy, płytowy
- liczba separatorów: 2 szt.

Parametry pojedynczego separatora:

- wydajność max 60 m<sup>3</sup>/h (przy dopuszczalnym zanieczyszczeniu wody)
- wydajność min 20 m<sup>3</sup>/h
- powierzchnia sumaryczna obszaru separacji 80 m<sup>2</sup>
- rozstaw płyt lamelowych: 50 mm

- kąt nachylenia płyt: 55°
- całkowita objętość 15,3 m<sup>3</sup> ± 0,2 m<sup>3</sup>
- objętość części osadowej 4,5 m<sup>3</sup> ± 0,5 m<sup>3</sup>
- objętość zbiornika flokulacji 9,7 m<sup>3</sup> ± 0,5 m<sup>3</sup>
- napięcie/częstotliwość zasilania napędów 400V/50Hz
- wykonanie materiałowe zbiornik i płyty: min. stal nierdzewna EN1.4301
- standard wykonania separatora lamelowego: zgodnie z Dyrektywą Maszynową 2006/42/EC oraz EN ISO 12100: 1 i 2, EN ISO 14121-1, EN 287, EN ISO 14731 i EN ISO 15607.

Zbiornik flokulacji zintegrowany z separatorem powinien posiadać następujące dane techniczne:

- objętość zbiornika 9,7 m<sup>3</sup> ± 0,5 m<sup>3</sup>
- średnica zbiornika ok. 2250 mm ± 100 mm
- napięcie zasilania silnika mieszadła 400/50 V/Hz
- moc napędu miksera (szybkiego mieszacza) 0,37 kW
- moc napędu mieszadła wolnoobrotowego 0,12 kW

Cykliczny spust osadów z separatorów lamelowych będzie dokonywany z wykorzystaniem zasuw nożowych DN100 montowanych do króćców lejów osadowych sterowanych automatycznie.

#### **2.2.2.4. Proces filtracji pospiesznej – filtry samopłuczające ze złożami kwarcowymi**

Projektuje się montaż 2 szt. filtrów samopłuczających o następujących parametrach

- typ samopłuczające, grawitacyjne filtry do pracy ciągłej
- liczba filtrów 2 szt

Parametry pojedynczego filtra:

- wykonanie materiałowe EN1.4301, pompa mamutowa z PE/PPH, płuczka piasku z PP-H
- rodzaj pompy mamutowej: pompa mamutowa dostosowana do pracy z systemem zasilania 4 bar, wydajność przepływu powietrza do 140 NI/min
- wydajność max 40 m<sup>3</sup>/h (przy dopuszczalnym zanieczyszczeniu wody)
- wydajność min 20 m<sup>3</sup>/h
- wysokość zbiornika filtra 6,120 m ± 0,1 m
- wysokość całkowita 7,245 m ± 0,1 m

- średnica 2,5m
- powierzchnia filtracji 5 m<sup>2</sup>
- wysokość złoża filtracyjnego liczona od podstawy części walcowej filtra: 2,0m
- objętość całkowita złoża 13,1 m<sup>3</sup> ±0,1m<sup>3</sup>
- materiał filtracyjny złoża kwarcowe
- granulacja złoża 0,8-1,25 mm ±0,05 mm
- współczynnik jednorodności 1,25 ± 0,1
- ciężar właściwy złoża 2,5÷2,65 g/cm<sup>3</sup> ±0,5 g/cm<sup>3</sup>
- gęstość nasypowa 1,5÷1,6 g/cm<sup>3</sup> ±0,5 g/cm<sup>3</sup>
- skład chemiczny złoża SiO<sub>2</sub> > 95% Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> < 0,5%
- twardość ziaren 7 mohs
- przyłącze doprowadzenia wody DN200
- przyłącze odpływu filtratu DN200
- odpływ filtratu: komora przelewowa
- przyłącze wody popłucznej: DN65
- owiert kołnierzy połączeniowych PN10
- standard wykonania filtrów: zgodnie z Dyrektywą 2006/42/EC oraz EN ISO 3834-3, EN ISO 12100 1&2, EN ISO 14121-1, EN ISO 287-1:2011, EN ISO 15607:2007
- szafa sterownicza: moduł pneumatyczny stopień ochrony min. IP54.

Montaż filtrów projektowany jest na żelbetowych cokołach połączonych monolitycznie z płytą fundamentową filtrów wg projektu branży konstrukcyjnej. Wprowadzenie filtrów do hali będzie możliwe przed wykonaniem zadania budynku.

Praca filtrów będzie ciągła. Zaprojektowano:

Dopływ wody surowej do filtrów z separatorów lamellowych.

Odpływ wody z filtrów instalacją międzystopniową.

Odpływ popłuczyn do zbiornika wody popłucznej.

Dopływ powietrza z szafki pneumatycznej powietrza do płuczki złoża.

Woda z pierwszego stopnia filtracji do drugiego będzie przepływała rurociągiem ze stali nierdzewnej o średnicy nominalnej DN200. Do każdego filtra woda dopływa rurociągiem DN200, na włączeniu każdego filtra przepustnica DN200. Za filtrami rurociągi DN200 włączone są do rurociągu zbiorczego także DN200, który następnie doprowadzony będzie do zbiornika kontaktowego ozonowania.

#### **2.2.2.5. Instalacja ozonowania pośredniego**

Projektuje się instalację ozonowania pośredniego.

Zakładana dawka ozonu wynosi 150 g

System składać się będzie z następujących elementów:

- trzy generatory tlenu
- generator ozonu
- detektor ozonu
- analizatora  $O_3$  w wodzie
- systemu wprowadzania ozonu
- szafy zasilania i sterowania

Przewidywana moc całej instalacji: <10kW

Generatory  $O_2$  i  $O_3$  wraz z szafą automatyczną zostaną umieszczone w pomieszczeniu technicznym w strefie pod separatorami Lamella. Pozostałe elementy i instalacje zamontowane będą w hali filtrów, przede wszystkim zbiornik kontaktowy zapewniający wystarczający czas zatrzymania wody wymieszanej z ozonem.

Zbiornik kontaktowy będzie miał średnicę 1,2 m, wysokość 7,5 m, od góry będzie zamknięty dennicą płaską. Zbiornik wykonany z PE. Pojemność czynna  $8,5m^3$ . Zbiornik musi posiadać następujące przyłącza kołnierzowe do podłączania rurociągów.

- Przyłącze do podłączenia destruktora ozonu DN 50 na dennicy górnej
- Przyłącze do podłączenia zaworu oddechowego DN 50 na dennicy górnej
- Dopływ wody dołem DN200
- Odpływ wody górą DN200
- Przyłącze do odejścia do analizatora ozonu górą DN15, gwint zewnętrzny
- Właz rewizyjny na dole.

Woda ze zbiornika kontaktowego będzie odpływać rurociągiem DN200 do filtrów ze złożami węglowymi (2-go stopnia filtracji). Na tym rurociągu przewidziane zostało odejście do podłączenia analizatora ozonu.

Szczegóły dotyczące konstrukcji zbiornika znajdują się w części rysunkowej.

#### **2.2.2.6. Filtry węglowe**

Projektuje się 2 szt. filtrów węglowych samopłuczających z wypełnieniem złożem z węgla aktywnego.

Parametry pojedynczego filtra:

- wykonanie materiałowe EN1.4404, pompa mamutowa z PE/PPH, płuczka piasku z PP-H
- rodzaj pompy mamutowej: pompa mamutowa dostosowana do pracy z systemem zasilania 4 bar, wydajność przepływu powietrza do 140 NI/min
- wydajność max 40 m<sup>3</sup>/h (przy dopuszczalnym zanieczyszczeniu wody)
- wydajność min 20 m<sup>3</sup>/h
- wysokość zbiornika filtra 6,120 m ±0,1m
- wysokość całkowita 7,245 m ±0,1m
- średnica 2,5m
- powierzchnia filtracji 5 m<sup>2</sup>
- wysokość złoża filtracyjnego liczona od podstawy części walcowej filtra: 2,0m
- objętość całkowita złoża 13,1 m<sup>3</sup> ±0,1m<sup>3</sup>
- materiał filtracyjny: węgiel aktywny z łupiny orzecha kokosowego
- granulacja złoża 8x16 mesh (1,18-2,36 mm)
- Liczba jodowa: min 1000 mg/g
- wilgoć (po zapakowaniu) max 5 %
- Popiół: max 4 %
- Twardość: min 98 %
- gęstość pozorna: 0,5 g/cm<sup>3</sup> ±0,05 g/cm<sup>3</sup>
- wilgotność <5%
- przyłącze doprowadzenia wody DN200
- przyłącze odpływu filtratu DN200
- odpływ filtratu komora przelewowa
- przyłącze wody popłucznej DN65
- owiert kołnierzy połączeniowych PN10
- standard wykonania filtrów: zgodnie z Dyrektywą 2006/42/EC oraz EN ISO 3834-3, EN ISO 12100 1&2, EN ISO 14121-1, EN ISO 287-1:2011, EN ISO 15607:2007
- szafa sterownicza: moduł pneumatyczny stopień ochrony min. IP54.

Montaż filtrów projektowany jest na posadzce w hali filtrów. Wprowadzenie filtrów do hali będzie możliwe przed wykonaniem zadania budynku.

- Praca filtrów będzie ciągła z zastosowaniem tymczasowego płukania złoża wraz z odcięciem odpływu wód popłucznych poprzez zastosowanie zaworów odcinających sterowanych automatycznie (siłowniki pneumatyczne).

- Dopływ wody ze zbiornika kontaktowego ozonowania.
- Odpływ wody z filtrów instalacją odpływową do kolumny odpowietrzającej.
- Odpływ popłuczyn do rurociągu spustowego z separatorów lamellowych.
- Dopływ powietrza z szafki pneumatycznej powietrza do płuczki złoza.

Woda z każdego z filtrów 2-go stopnia będzie odpływać rurociągiem DN200, a następnie po ich połączeniu także rurociągiem DN200 przepłynie do kolumny odpowietrzającej.

Kolumna odpowietrzająca będzie miała formę pionowej rury o średnicy w części czynnej DN300, powyżej zwężonej do średnicy DN150 odprowadzającej powietrze na jej zewnątrz.

Rurociąg pionowy doprowadzający wodę po filtrach węglowych, na odcinku pionowym przed samą kolumną będzie miał zredukowaną średnicę z DN200 do DN80 w celu zwiększenia prędkości strumienia wody. Rura DN80 będzie wprowadzona do kolumny DN300 po stycznej na jej obwodzie w celu spowodowania ruchu wirowego wewnątrz niej. Powinno to spowodować grawimetryczny rozdział cząstek lżejszych, które zgromadzą się w środkowej strefie, zaś woda odpływać będzie ze strefy zewnętrznej przy ścianie. Drobne pęcherzyki powietrza mogą występować w wodzie uzdatnionej w związku z jego łapaniem na przelewach filtrów i na kaskadach występujących w pionowych odcinkach rurociągów. Odpływ wody będzie następował z górnej części kolumny rurociągiem DN150 do układu dezynfekcji wody promieniami UV.

#### **2.2.2.7. Dezynfekcja wody promieniami UV**

Projektuje się układ dezynfekcji UV przed zbiornikami retencyjnymi z wykorzystaniem lampy promieniowania ultra fioletowego. Zastosowana będzie jedna lampa niskociśnieniowa, urządzenie składać się będzie z reaktora UV oraz szafy zasilająco – sterującej,

Dane techniczne lampy UV:

- Reaktor wykonany ze stali 316L, polerowany
- Ciśnienie pracy 10 bar
- Minimalna liczba promienników 3 sztuki
- Żywotność promienników 16000h
- Promienniki niskociśnieniowe amalgamatowe o mocy minimalnej 300W
- Minimalna całkowita moc urządzenia 0,9 kW
- Reaktor w kształcie litery „L” dla osiągnięcia optymalnych warunków hydraulicznych
- Wyposażona w automatyczny, mechaniczny system czyszczący rury osłonowe z możliwością ustawiania interwałów czyszczących w sterowniku
- Czujnik promieniowania UV

- Czujnik temperatury reaktora UV z funkcją odłączenia urządzenia w przypadku przekroczenia zadanej temperatury wody w reaktorze
- Szafa zasilająca wyposażona w wyświetlacz z panelem dotykowym wskazujący stany pracy urządzenia, w tym aktualny odczyt intensywności promieniowania UV oraz stan pracy systemu czyszczącego

Woda dopływać będzie do komory urządzenia rurociągami ze stali nierdzewnej DN150, odpływać będzie także takim rurociągiem DN150. Rury dopływu i odpływu zostaną połączone ponad lampą tzw. bypassem. Przed lampą, za lampą i na bypasse należy zamontować przepustnice motylkowe DN150 w wersji odpornej na promieniowanie UV.

Woda za lampą UV odpływać będzie do zbiorników wody czystej.

#### **2.2.2.8. Węzły dozowania reagentów**

Projektuje się następujące instalacje dozowania reagentów:

- Stacja przygotowania i dozowania flokulantu
- Stacja dozowania koagulantu
- Stacja dozowania podchlorynu sodu

Stacja przygotowania i dozowania flokulantu – będzie to urządzenie trójkomorowe do przygotowania roztworu z granulatu o działaniu automatycznym ze sterownikiem i zespołem mieszadeł. Wydajność min. 300 l/h.

Stacja ma być wykonana z PP w formie zamkniętej z belkami poprzecznymi mieszalników, konsolami dozownika proszku oraz przyłączeniem przelewowym, opróżniającym i pobierającym podzielonym na trzy osobne komory. Taka konstrukcja zapewnia odpowiedni czas dojrzewania dla roztworu polimerowego. Podział zbiornika na komory uniemożliwia ponadto mieszanie się dojrzałych polimerów z tymi, które zostały dopiero roztworzone i umożliwia ciągły ich pobór. Stan napełnienia w komorze 3 monitorowany jest poprzez pomiar stanu napełnienia. Pomiędzy poziomem ustawionym na minimum i maksimum służącym do rozpoczęcia wytwarzania.

Zakłada się 2 punkty dozowania flokulantu, będą to:

Węzeł koagulacji objętościowej - do zbiornika flokulacji każdego separatora (2 punkty). Pompy dozujące flokulant będą rezerwowane w 50% tj. 2 pompy pracujące i 1 rezerwowa; łącznie 3 szt. pomp.

Rodzaj pomp: pompa ślimakowa lub membranowa o zakładanej wydajności 10 l/h-30 l/h przy ciśnieniu 5 bar; z regulacją częstotliwości pracy.

Stężenie dawkowanego roztworu flokulantu będzie wynosiło 0,1%.



Stacja dozowania koagulantu dla koagulacji objętościowej i kontaktowej.

Zakłada się następujące punkty dozowania koagulantu:

- Węzeł koagulacji objętościowej – 2 punkty dozowania, po jednym dla każdego z separatorów z osobna, przed komorą mieszania szybkiego
- Węzeł koagulacji kontaktowej - do rurociągu wprowadzającego wodę po separatorach lamellowych do filtrów pospiesznych ze złożem kwarcowym. Tutaj przed punktem dozowania należy zamontować mieszacz hydrauliczny o niskich stratach ciśnienia. Stosowanie takiego mieszacza wymaga, aby woda następnie przepłynęła przez kilka kolan zmieniających kierunek przepływu. Musi to być zatem punkt bezpośrednio za połączeniem rurociągów za separatorami.

Pompy dozujące koagulant będą rezerwowane w następujący sposób:

- Koagulacja objętościowa: 2 główne
- Koagulacja kontaktowa: 1 główna
- Pompa rezerwowa: 1 wspólna dla koagulacji objętościowej i kontaktowej

Przewidywana dawka koagulantu:

5-30 g/m<sup>3</sup> dla koagulacji objętościowej

5-15 g/m<sub>3</sub> dla koagulacji kontaktowej

Rodzaj koagulantu: wstępnie zhydrolizowany, glinowy

Rodzaj pomp dozujących: pompy membranowe z możliwością regulacji wydajności.

Wydajność pomp:

0,1-0,7 l/h dla koagulacji objętościowej dla każdej pompy

0,1-0,7 l/h dla koagulacji kontaktowej

Stacja dozowania podchlorynu sodu - uzdatniona woda będzie podlegała dezynfekcji roztworem podchlorynu sodu. Przewiduje się dwa punkty dozowania podchlorynu sodu:

- do rurociągu za lampą UV, a przed zbiornikami retencyjnymi wody uzdatnionej,
- do rurociągu ssawnego zestawu pompowego tłoczącego wodę do sieci wodociągowej.

Zakłada się dawkę chloru na poziomie  $D=0,30 \text{ g Cl}_2/\text{m}^3$ , maksymalne godzinowe zapotrzebowanie chloru 18 g/h (przyjęto 0,02 kg Cl<sub>2</sub>/h), co przy 15% roztworze podchlorynu wymaga wydozowania ok. 130 g podchlorynu/h.

Węzeł dozowania podchlorynu sodu winien bazować na dwóch niezależnych pompach dozujących (pracująca + rezerwowa), zbiornikach magazynowych o wielkości ok. 50 dm<sup>3</sup>, systemie automatycznego dozowania w funkcji wielkości przepływu wody i pozostałym wyposażeniu, w tym wyposażeniu BHP.

W odniesieniu do zestawu 2 pomp dozujących jest także wymagane, aby była możliwość ich jednocześniej pracy, przy czym jedna będzie dozowała do rurociągu przed zbiornikami wody czystej, zaś druga do rurociągu ssawnego zestawu pompowego do sieci. Dzięki temu będzie można w tym samym czasie dezynfekować wodę uzdatnioną przed zbiornikami i dodatkowo wodę podawaną do sieci.

#### **2.2.2.9. Układ zawracania wód popłucznych z filtrów samopłuczających do procesu uzdatniania**

W ramach instalacji projektuje się układ zawracania wód popłucznych. Wody popłuczne z filtrów samopłuczających ze złożami kwarcowymi w sposób ciągły będą kierowane na początek układu uzdatniania.

Instalacja składać będzie się z następujących elementów:

- zbiornika wód popłucznych o objętości 5 m<sup>3</sup> (szczegóły zbiornika w części rysunkowej)
- zespołu pompowego z dwiema pompami o układzie robocza + rezerwowa.
- rurociągu tłocznego DN80 ze stali nierdzewnej.

Instalacja odprowadzająca wody popłuczne z filtrów będzie wykonana z rur ze stali nierdzewnej, początkowo będą to rury o średnicy DN65, indywidualne od każdego z filtrów, następnie będzie poszerzenie do średnic DN100. Do zbiornika wód popłucznych będzie doprowadzony rurociąg DN100 z pierwszego stopnia filtracji.

Pompy będą miały następujące dane techniczne:

- moc ok. 1,1 kW
- wys. podnoszenia: 10m sł. wody
- wydajność: od 2 do 10 m<sup>3</sup>/h
- wydajność chwilowa pomp będzie regulowana falownikami.

Rurociąg tłoczny będzie doprowadzał wody popłuczne do zbiornika uspokojenia. Na tym rurociągu należy zamontować przepływomierz elektromagnetyczny DN65.

#### **2.2.2.10. Instalacja zaopatrzenia filtrów samopłuczających w sprężone powietrze**

Sprężone powietrze jest konieczne w filtrach samopłuczających do działania podnośników powietrznych (pomp mamutowych). Projektuje się więc system wytwarzania sprężonego

powietrza wraz z układem kontroli podawanego powietrza do filtrów samopłuczających. System składać będzie się z następujących elementów:

- Zespołu sprężarek (główna + rezerwowa) o wydajności min. 300 NI/min każda przy ciśnieniu 8 bar wraz ze zbiornikiem powietrza; moc. pojedynczej sprężarki < 3kW, wraz z układem filtrów mechanicznych, węglowych oraz osuszacza powietrza.
- Układu szafek pneumatycznych z układem rotametrów, z których zasilane będą filtry samo płuczące: dwie szafki, jedna dedykowana dla filtrów samopłuczających I stopnia, jedna dedykowana dla filtrów samopłuczających węglowych
- Przewodów doprowadzających sprężone powietrze do szafek, oraz z szafek do poszczególnych filtrów. Rurociągi zostaną wykonane ze stali nierdzewnej, przewody do filtrów z PE.
- Przewodów zasilania napędów pneumatycznych (zasuwy spustowe separatorów i zawory odcinające odpływ popłuczyn z filtrów węglowych

#### **2.2.2.11. Zbiorniki wody czystej z komorą zasuw**

Obiekt będzie zlokalizowany obok budynku SUW, posiadać będzie komorę zasuw oraz dwie komory wody, całość wyposażona zostanie w orurowanie do:

- napełniania DN 150mm
- poboru wody DN150mm i
- spustu wody DN100mm
- przelewu awaryjnego DN200mm.

Materiał orurowanie – stal nierdzewna, połączenia spawane i skręcane przy połączeniach z armaturą, z zestawem pompowym i rurociągami z innych materiałów.

Zbiorniki wyposażone zostaną również w sondy hydrostatyczne do pomiaru wysokości napełnienia oraz pływak dla zabezpieczenia pomp przed suchobiegiem zestawu pompowego i przed przepiętnieniem komór.

W komorze zasuw o wymiarach wewnętrznych L x B x H = 7,92 x 2,72 x 2,8m zabudowane zostanie orurowanie, armatura i urządzenia - przepływomierze elektromagnetyczne, mętnościomierz i zespół pompowy.

Rurociąg wody prowadzony będzie od lampy sterylizacyjnej UV, będzie to rurociąg stalowy o średnicy DN150. Doprowadzony będzie poprzez ośrodek gruntowy na głębokości zabezpieczającej przed zamarzaniem. Po wprowadzeniu rurociągu do komory zostanie na nim zamontowany przepływomierz elektromagnetyczny DN100, na przewężonym odcinku

rurociągu, przed przepływomierzem należy utrzymać odcinek prosty rury na długości  $5 \times D$ , zaś za przepływomierzem  $3 \times D$ . PO pomiarze rurociąg będzie rozgałęział się i każda odnoga będzie doprowadzona do jednej z dwóch komór wodnych, do przeciwległego narożnika względem rurociągu poboru wody. Wylot wody ponad zwierciadłem max. Wzdłuż komory zasuw będzie prowadzony otwarty kanał instalacyjny, prostokątny, w którym zostanie poprowadzony rurociąg zbiorczy DN200 z przelewów awaryjnych obydwu komór, oraz spusty denne DN100 z obydwu komór. Przed wyjściem tego rurociągu na zewnątrz obiektu będzie zmiana materiałowa na PE 200.

Dwie komory retencyjne zbiornika będą miały pojemność czynną po  $75\text{m}^3$ . Wymiary każdej z nich w rzucie to  $5,40 \times 5,27\text{m}$ . W przedniej części przy komorze zasuw zostaną wykonane rząpia, z których będzie pobierana woda, dno komór ze spadkami w jego kierunku. Średnia wysokość całkowita to  $3,77\text{m}$ , a czynna  $2,65\text{m}$ . Na rurociągach doływu wody i poboru wody będą przepustnice DN150 przy każdej z komór, natomiast na rurociągach spustu wody będą przepustnice DN100.

Instalacja ssawna zestawu pompowego będzie wykonana z rur ze stali nierdzewnej DN150, będą służyły do pobierania wody i doprowadzenia jej do zestawu. Na rurociągu będzie zamontowany mętnościomierz w armaturze ciśnieniowej. Przed zestawem pomp będzie zwężka do DN100 i kompensator gumowy.

Do pompownia wody dobrano zespół 2-pompowy, wydajność zespołu to  $62,64 \text{ m}^3/\text{h}$  dla wysokości podnoszenia  $6,5 \text{ bar}$ . Moc  $P_2 = 11\text{kW}$ .

Wyposażenie zespołu i instalacji tłocznej:

- orurowanie z armaturą zwrotną i odcinającą
- manometr do pomiaru ciśnienia w sieci
- zbiornik wodno – powietrzny
- przetwornik ciśnienia
- szafa zasilania i sterowania.

Praca pomp naprzemienna, maksymalnie pracują obydwie pompy. Rurociągi stalowe nierdzewne. Połączenia rurociągów spawane z armaturą i z zespołem rozłączne-kołnierzowe.

Do rurociągu ssawnego zestawu będzie dozowanie podchlorynu sodu.

Szafa sterownicza zespołu hydroforowego dostarczona będzie w dostawie kompleksowej zespołu i będzie wyposażona w:

- Sterownik, posiadający możliwość komunikacji i wykonania wizualizacji zestawu hydroforowego.
- Rozłącznik główny.

- Kontrolę faz zasilania - spadek napięcia, asymetria, kolejność faz.
- Kontrolę ciśnienia: przetwornik ciśnienia.
- Sygnalizację zasilania, pracy pomp.
- Ręczne załączanie pomp.

Podłączenie po stronie tłocznej zestawu do rurociągu tłoczego DN150 za pośrednictwem kompensatora gumowego i dyfuzora DN100 / DN150. Na rurociągu tłocznym wykonać odcinek pomiarowy DN100 z przepływomierzem elektromagnetycznym DN100. Za odcinkiem pomiarowym zamontować przepustnicę motylkową DN150, następnie będzie zmiana materiałowa na PE160. Rurociągi przechodzące przez ściany komory, szczególnie do komór wody należy uszczelniać za pomocą przejść szczelnych łańcuchowych. Przejścia rurociągów do gruntu także można doszczelnić za pomocą takich przejść, gdyż są to elementy demontowane i zabezpieczają przed dopływem ewentualnej wody zaskórnej.

#### **2.2.2.12. Odstojnik wód popłucznych**

Projektuje się odstojnik w konstrukcji żelbetowej, dwukomorowy zainstalowany jako obiekt zewnętrzny na terenie SUW.

Podstawową funkcją odstojnika jest doczyszczanie wód popłucznych poprzez sedimentację zawiesin przed zrzutem do rzeki.

Szczegóły rozwiązania projektowego osadnika znajdują się w dokumentacji konstrukcyjnej.

### **3. ROZRUCH TECHNOLOGICZNY**

Rozruch winien być przeprowadzony na podstawie projektu rozruchu opracowanego przez wykonawcę robót i zatwierdzonego przez Zamawiającego i nadzór inwestorski.

Rozpoczęcie rozruchu możliwe jest po zakończeniu prac montażowych i próbach szczelności nowych instalacji.

Rozruch musi być nadzorowany przez przedstawiciela serwisu dostarczanych separatorów, filtrów, pomp, sprężarek i innych wbudowanych urządzeń.

W trakcie rozruchu dopuszcza się możliwość tymczasowego skierowania pierwszego filtratu do zbiorników wody uzdatnionej a następnie poprzez spusty w zbiornikach do odbiornika do czasu osiągnięcia efektu technologicznego.

### **4. OBSŁUGA STACJI UZDATNIANIA WODY**

Stacja SUW nie wymaga stałego pobytu obsługi na miejscu. Stacja SUW wymaga całodobowego nadzoru na miejscu lub w formie zdalnej z wykorzystaniem systemu AKPiA SUW.

Na etapie rozruchu należy określić zasady eksploatacji obiektu, opracować i przekazać Użytkownikowi instrukcję eksploatacji obiektu.

## **5. UWAGI KOŃCOWE**

1. Wszystkie urządzenia, orurowanie i armatura, które posiadać będą kontakt z wodą uzdatnianą muszą posiadać odpowiedni atest Państwowego Zakładu Higieny na dopuszczenie do kontaktu z wodą pitną.
2. Należy zwracać uwagę przy zamawianiu urządzeń na występujące kołnierze przyłączeniowe w zamawianych urządzeniach i w armaturze. Ze względu na ciśnienia występujące w instalacji wystarczającą klasą jest PN6 i za zestawem pompowym do sieci PN10, jednak niektóre urządzenia mają kołnierze z owiertem jak dla wyższych klas ciśnienia. W takim przypadku należy zamawiać kołnierze na rurociągi z dostosowaniem ich do zamówionych urządzeń i połączeń.
3. Dla rurociągów ze stali nierdzewnej, ze względu na występujące ciśnienie wody wystarczająca grubość ścianki to 2mm, można stosować przewody o ściance grubszej, jeżeli wynikało to będzie z technologii wykonywanych spawów lub uwarunkowane będzie mocowaniem rur do ścian lub pomostów. Projektuje się zastosowanie rur o grubości ścianki 2mm do średnicy DN200mm i grubość ścianki 3mm dla większych średnic.
4. Rurociągi należy mocować zgodnie z rysunkami wykonawczymi konstrukcji wsporczych będącymi integralną częścią tego opracowania.
5. Nie dopuszcza się zastosowania zamiennych urządzeń technologicznych w stosunku do zapisów dokumentacji projektowej.
6. Zastosowanie urządzeń równoważnych wymaga spełnienia minimalnych parametrów równoważności.

Minimalne parametry równoważności urządzeń dotyczą:

- parametrów technicznych,
- zasady działania,
- funkcjonalności
- wykonania materiałowego,
- standardu wykonania,
- wymiarów i masy

W przypadku głównych urządzeń technologicznych tj. separatorów lamellowych, filtrów samopłuczających i systemu ozonowania do oceny równoważności wymaga się również potwierdzenia zastosowania w działaniu na etapie składania oferty.

W przypadku oferowania równoważnych głównych urządzeń technologicznych Wykonawca zobowiązany jest przedstawić oferowane urządzenia równoważne na etapie składania oferty wraz z następującymi załącznikami:

- Wykaz spełnienia minimalnych parametrów równoważności zgodnie z opisem powyżej
- Rysunek techniczny: rzut z góry, boku
- Specyfikację techniczną
- Atest PZH
- Graficzny schemat przepływów wody i osadów/popłuczyn (dot. separatorów i filtrów).
- Graficzny schemat instalacji sterującej.
- Wykaz obiektów z zamontowanymi oferowanymi urządzeniami równoważnymi. Wykaz powinien zawierać adres obiektu, gdzie zostały zamontowane urządzenia,

dane teleadresowe zamawiającego i eksploatatora, parametry techniczne (specyfikacje, wydajność, wymiary, schemat i opis instalacji sterującej), fotografie urządzeń równoważnych zamontowanych w obiekcie.

Równoważność planowanych do zastosowania urządzeń musi uzyskać pozytywną opinię Projektanta.

Urządzenia należy montować pod nadzorem i według wytycznych producenta. W przypadku separatorów lamellowych i filtrów samopłuczających bardzo ważne jest odpowiednie wypoziomowanie tych urządzeń i wyrównanie krawędzi przelewów do jednakowego poziomu. Po wypoziomowaniu należy zabezpieczyć stopy według zaleceń dostawcy urządzeń. Inne urządzenia należy montować i uruchamiać także według ich dokumentacji technicznej i zaleceń dostawców i producentów.

**ZAŁĄCZNIKI:**

- Część rysunkowa
- Listy materiałowe