

Temat opracowania **PROJEKT BUDOWLANY**
PRZEBUDOWY STACJI UZDATNIANIA WODY W JARACZEWIE

Adres obiektu ul. Jarocińska dz. nr 440, obręb Jaraczewo miasto, 23-633 Jaraczewo

Nazwa i adres inwestora Gmina Jaraczewo ul. Rynek 5, 23-633 Jaraczewo

Kategoria obiektu XXX

Data opracowania 30 kwietnia 2020

ZESPÓŁ PROJEKTOWY
BRANŻA INSTALACYJNA

PROJEKTANT GŁÓWNY	mgr inż. Aleksander Busza Projektant w spec. instalacyjno-inżynieryjna bez ograniczeń IZBA WKP/0277/PWOS/04	
SPRAWDZAJĄCY	mgr inż. Beata Busza Projektant w spec. instalacyjno-inżynieryjna bez ograniczeń IZBA WKP/0252/PWOS/05	

BRANŻA KONSTRUKCYJNA

PROJEKTANT	mgr inż. Andrzej Madajczak Projektant w spec. konstrukcyjno-budowlanej bez ograniczeń IZBA WKP/BO/6368/02	
SPRAWDZAJĄCY	mgr inż. Patryk Pietrzak Projektant w spec. konstrukcyjno-budowlanej bez ograniczeń IZBA WKP/0280/PWOK/19	

BRANŻA ELEKTRYCZNA

PROJEKTANT	mgr inż. Mariusz Giera Projektant w spec. elektro-instalacyjnej bez ograniczeń IZBA WKP/0241/POOE/15	
SPRAWDZAJĄCY	mgr inż. Jakub Danek Projektant w spec. elektro-instalacyjnej bez ograniczeń IZBA WKP/0191/POOE/17	

KIEROWNIK PROJEKTU	mgr Jacek Wróblewski	
---------------------------	----------------------	--

Spis treści

I Opis do planu zagospodarowania terenu

II Informacja BIOZ

III CZĘŚĆ OPISOWA

1. Przedmiot opracowania
2. Cel i zakres opracowania
3. Opis stanu istniejącego
 - 3.1 Informacje ogólne
 - 3.2 Istniejący stan zagospodarowania terenu
 - 3.3 Charakterystyka ujęcia
 - 3.4 Budynek stacji uzdatniania wody
 - 3.5 Instalacje sanitarne
 - 3.6 Instalacja elektryczna
 - 3.7 Istniejąca technologia uzdatniania na SUW Jaraczewo
 - 3.8 Istniejący ciąg technologicznych
 - 3.9 Jakość wody ujmowanej
4. Założenia projektowe modernizacji SUW Jaraczewo
 - 4.1 Wstęp do projektu
 - 4.2 Opis przyjętego rozwiązania technicznego modernizacji SUW Jaraczewo
 - 4.3 Docelowe parametry pracy SUW Jaraczewo
 - 4.4 Technologia uzdatniania wody
5. Zagospodarowanie terenu i przewidziane prace budowlane
 - 5.1 Ujęcie wód podziemnych
 - 5.2 Budynek SUW
 - 5.3 Fundamenty pod klarowniki, zbiorniki retencyjne
 - 5.4 Ogrodzenie
 - 5.5 Wymiana sieci zewnętrznych
 - 5.6 Zestawienie przewodów
 - 5.7 Sposób montażu
 - 5.8 Roboty ziemne
 - 5.9 Kanalizacja wód spustowych
6. Opis przyjętego rozwiązania technicznego modernizacji SUW Jaraczewo - Projektowany dobór urządzeń
 - 6.1 Ujęcie wody
 - 6.2 Dozowanie koagulantu
 - 6.3 Napowietrzanie wody przed koagulacją
 - 6.4 Koagulacja – klarowanie wody
 - 6.5 Dobór zestawu pompowego pośredniego II stopnia
 - 6.6 Napowietrzanie wody przed filtracją
 - 6.7 Filtracja
 - 6.8 Mętnościomierz
 - 6.9 Układ awaryjnego dozowania ClO_2
 - 6.10 Zbiorniki retencyjne
 - 6.11 Zestaw hydroforowy III⁰ oraz zestaw pomp płuczających
 - 6.12 Układ sprężonego powietrza
 - 6.13 Pomiary ilości wody i natężenia przepływu
 - 6.14 Dmuchawa
 - 6.15 Hydrofor
 - 6.16 Osuszanie powietrza
7. Szczegółowe zestawienie armatury filtrów DN 1800

8. Szczegółowe zestawienie armatury klarowników DN 4500

IV CZĘŚĆ RYSUNKOWA

- Rys. 1 Plan zagospodarowania terenu
- Rys. 2 Schemat technologiczny SUW
- Rys. 3 Klarowniki i zbiornik pośredni
- Rys. 4 Rzut technologii w budynku SUW
- Rys. 5 10 A-A
- Rys. 6 Przekrój B-B
- Rys. 7 Przekrój C-C
- Rys. 8 Przekrój D-D
- Rys. 9 Przekrój E-E
- Rys. 10 Przekrój F-F
- Rys. 11 Przekrój G-G
- Rys. 12 Profil kanalizacji od klarowników
- Rys. 13 Profil kanalizacji od zbiorników retencyjnych
- Rys. 14 Fundamenty zbiorników retencyjnych
- Rys. 15 Zbrojenie fundamentów zbiorników retencyjnych
- Rys. 16 Fundament zbiornika pośredniego
- Rys. 17 Zbrojenie fundamentu zbiornika pośredniego
- Rys. 18 Fundamenty klarowników
- Rys. 19 Zbrojenie fundamentów klarowników
- Rys. 20 Fundament studni Nr 2

Uwagi

1. Wymienione w dokumentacji projektowej urządzenia i materiały odniesione do konkretnych producentów jak również nazw firm i dostawców należy traktować jako służące do określenia parametrów przedmiotu zamówienia poprzez podanie oczekiwanego standardu.

Dopuszczalne jest zastosowanie urządzeń i materiałów równoważnych pochodzących od innych wytwórców z zastrzeżeniem, że nie będą one jakościowo gorsze od wskazanych w projekcie oraz, że gwarantują dotrzymanie tych samych lub lepszych parametrów technicznych oraz będą posiadać wszystkie niezbędne atesty i dopuszczenia do stosowania.

2. Po wykonaniu instalacji należy wykonać etapowe chlorowanie instalacji, wykonać badania wody a wyniki badań spisać w odpowiednim protokole.

3. Wszystkie prace należy wykonywać zgodnie z aktualnie obowiązującymi normami, przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

I CZĘŚĆ

OPIS TECHNICZNY

DO PROJEKTU ZAGOSPODAROWANIA TERENU

Obiekt: **Przebudowa stacji uzdatniania wody w Jaraczewie**
Lokalizacja: **Działka nr ewid: 440 obręb Jaraczewo miasto**
Inwestor : **Gmina Jaraczewo**
ul. Rynek 5
23-633 Jaraczewo

1. Przedmiot inwestycji

Projektowana inwestycja to przebudowa stacji uzdatniania wody w Jaraczewie. Budynek wraz z infrastrukturą objęty projektowaną przebudową znajduje się na działce gminnej o nr ewid: 440 obręb Jaraczewo miasto. Projekt zagospodarowania terenu obejmuje wykonanie robót na działce: 440 obręb Jaraczewo miasto.

2. Opis istniejącego stanu zagospodarowania działki.

Działka objęta inwestycją znajduje się w wschodniej części miasta Jaraczewo na wyjeździe z miasta w kierunku miejscowości Jarocin po północnej stronie ul. Jarocińskiej. Na terenie istnieją budynki, obiekty naziemne i podziemne. Na terenie działki budynek stacji uzdatniania wody zlokalizowany jest w 1/3 części działki bliżej ulicy Jarocińskiej. Budynek jest parterowy nie podpiwniczony po remoncie. Weście główne znajduje się od frontu budynku od strony ulicy Jarocińskiej. Wejście na halę technologiczną znajduje się z lewej strony budynku z wysoką otwieraną bramą. Z lewej strony budynku znajduje się studnia z obudową z laminatu, kolejna studnia z kręgów betonowych znajduje się za budynkiem stacji uzdatniania wody obsypanym kopcu. W północnej części działki znajdują się pięć obsypanych zbiorników retencyjnych wody wodociągowej, leżących naziemnych. Z budynku stacji uzdatniania istnieje odprowadzenie ścieków socjalnych do kanalizacji sanitarnej. Ścieki z płukania filtrów po przejściu przez odmulnik odprowadzane są do cieku wodnego Obra. Stacja uzdatniania wody wyposażona jest w przyłącza wody łączących zbiornik ze stacją oraz ze studni głębinowych. Odprowadzenie wód opadowych z dachu stacji odbywa się na teren zielony działki. Działka jest ogrodzona siatką stalową z bramą wjazdową od strony południowo-zachodniej od drogi gruntowej połączonej z ulicą Jarocińską.

3. Projektowane zagospodarowanie terenu

3.1. Lokalizacja

Zachowuje się istniejącą lokalizację budynku stacji. Istniejące zbiorniki na wodę konstrukcji stalowej oprzymowanej leżącej przeznaczone się do rozbiórki a w ich miejsce projektuje się nowe zbiorniki o konstrukcji stalowej ocieplonej na płytach fundamentowych. Istniejące zbiornik o. Projektowane zbiorniki pionowe naziemne stalowe ocieplone o rzucie koła o średnicy zewnętrznej 4,9m. Zbiornik najbliższej północno-wschodniej granicy działki w odległości 31,2m na północ od budynku stacji oraz 3,8m od północno-wschodniej granicy działki i 12,7m od północnej granicy działki. Zbiornik posadowiony na poziomie +0,20m od wysokości istniejącego terenu. Kolejny zbiornik retencyjny oddalony jest od pierwszego w odległości około 2,5m a od granicy północnej również 12,7m. Zbiorniki klarowniki o średnicy 4,5m zlokalizowane są przy zachodniej ścianie budynku stacji uzdatniania wody i są oddalone od ściany budynku w linii 5,3m a od granicy działki 5,9m. Klarowniki KL1,

KL2, KL3 oddalone są od siebie 0,9m a klarownika KL4 od klarownika KL3 około 3,2m. Zbiornik pośredni ZPR o średnicy 4,8m oddalony jest od klarownika KL4 o 0,9m a od budynku stacji uzdatniania o 5,2m i od zachodniej granicy działki o 6,1m. Fundamenty klarowników KL1, KL2, KL3, KL4 są posadowione wyżej od fundamentu zbiornika ZPR o +0,2m.

Budynek jest wyremontowany a część socjalna jest ogrzewana instalacją pieca CO – GAZ. Projektuje się przebudowę odcinków istniejących sieci wody surowej ze studni poprzez nową lokalizację na terenie działki. Do projektowanych zbiorników, klarowników i zbiornika pośredniego zaprojektowano rurociągi kanalizacji technologicznej i rurociągi wodociągowe. Kanalizacja technologiczna spustu wody z zbiorników retencyjnych podłączona do istniejącej kanalizacji na działce od strony północnej. Projektuje się sieci elektryczne oraz sterownicze do nowych zbiorników retencyjnych, klarowników oraz nowe zasilanie do studni Nr 2 wraz z sterowaniem.

3.2. Układ komunikacyjny

Istniejące wejścia i wjazdy do budynku zachowuje się. Na terenie stacji uzdatniania wody projektuje się wykonanie nowego wejścia od strony północnej do pomieszczenia chlorowni. Projektuje się wykonanie nowego ogrodzenia terenu działki w miejscu istniejącego. Istniejąca brama wjazdowa od strony południowo-zachodniej do wymiany o szerokości 4,0m na nową wraz z furtką wejściową o szerokości 1,0m. Ogrodzenie wykonane z systemowych paneli prostych z siatki ocynkowanej na słupkach stalowych osadzonych w pustaku na podmurówce systemowej do danego ogrodzenia. Bramy wjazdowe i bramka z siatki w ramach stalowych. Zachowuje się istniejący układ komunikacyjny na terenie stacji uzdatniania wody.

3.3. Projektowane sieci uzbrojenia terenu z przeciwpożarowym zaopatrzeniem wodnym.

Projektuje się przebudowę sieci wodociągowych oraz budowę instalacji technologicznych wody do sklarowania, wód przelewowych, wód po sklarowaniu, wód surowych oraz instalacji wody uzdatnionej do i z zbiorników retencyjnych.

Odprowadzenie kanalizacji technologicznej z projektowanych klarowników przyłączem do istniejącej sieci kanalizacyjnej na objętej projektem działce 440 obręb Jaraczewo miasto.

Odprowadzenie wód opadowych z dachu na teren zielony działki.

4. Zestawienie powierzchni terenu

Zestawienie powierzchni terenu objętego opracowaniem dz nr ewid:440

Powierzchnia działki nr ewid: 440	4156,00m ²
Powierzchnia działki objęta MPZP	- 0m ²
Powierzchnia zabudowy budynków	382,21m ²
Powierzchnia zabudowy proj. zbiornika popłuczyn	28,50m ²
Powierzchnia proj. zbiornika na wodę	41,00m ²
Powierzchnia proj. klarowników i zbiornika pośredniego	83,00m ²
Powierzchnia istn. zbiornika na wodę do rozbiórki	442,00m ²
Pozostała powierzchnia zieleni	
Powierzchnia działki biologicznie czynna – 87,13% >min.30%	3621,29m ²

5. Informacja o działce i terenie

Dla terenu objętego opracowaniem Gmina Jaraczewo posiada obowiązujący Miejskowy Plan Zagospodarowania Przestrzennego. Działka objęta opracowaniem znajduje się na konturze 1.W.1.

Działka objęta opracowaniem nie znajduje się :

- w zasięgu Obszaru Chronionego Krajobrazu
- na terenie obszaru Natura 2000 ani w jej pobliżu
- w terenie górniczym

Na terenie nie znajdują się obiekty objęte ochroną konserwatorską.

6. Wpływ eksploatacji górniczej

Teren objęty opracowaniem nie znajduje się w granicach terenu górniczego.

7. Drogi pożarowe

Dla budynków produkcyjnych o powierzchni o gęstości obciążenia $< 500,0 \text{ MJ/m}^2$

o powierzchni $< 20\,000 \text{ m}^2$ nie jest wymagana droga pożarowa (Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009r w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych).

Na teren działki prowadzi wjazd połączony z drogą publiczną.

8. Dane charakteryzujące wpływ inwestycji na środowisko

Projektowana – przebudowa stacji Uzdatniania Wody z instalacjami, oraz urządzeniami budowlanymi nie naruszy interesu osób trzecich w zakresie dojazdu i dostępu do ich terenu oraz nie pogorszy estetyki otoczenia. Planowane rozwiązania technologiczne, funkcjonalne i techniczne w ramach obowiązujących przepisów nie wywierają negatywnego wpływu na środowisko przyrodnicze, zdrowie ludzi, bezpieczeństwo innych obiektów budowlanych znajdujących się w pobliżu. Projektowana inwestycja nie należy do inwestycji wymagających uzyskiwania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach.

Wytwarzane w obiekcie ścieki sanitarne o charakterze komunalnym oraz technologiczne z kłarników będą odprowadzane do kanalizacji sanitarnej i nie wystąpi ich emisja do środowiska. Eksploatacja obiektu nie spowoduje przekroczenia dopuszczalnych stężeń zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego – budynek jest ogrzewany poprzez instalację C.O. na paliwo gazowe. Powstające podczas użytkowania budynku odpady stałe o charakterze komunalnym będą wywożone przez wyspecjalizowane jednostki na zasadach obowiązujących w gminie. Woda podgrzewana gazem w kotłowni c.o. i c.w.u. W obiektach nie będą występować hałasy wychodzące zasięgiem poza teren działki inwestora i nie będą rozróżniane z tłem działek sąsiednich.

Ustawa o ochronie przyrody ma na celu zapewnienie przetrwania i właściwego stanu ochrony dziko występujących na terenie kraju lub innych państw członkowskich Unii Europejskiej rzadkich, endemicznych, podatnych na zagrożenia i zagrożonych wyginięciem oraz objętych ochroną na podstawie przepisów umów międzynarodowych, których Rzeczpospolita Polska jest stroną, gatunków roślin, zwierząt i grzybów oraz ich siedlisk i ostoi, a także zachowanie różnorodności gatunkowej i genetycznej.

Z uwagi na lokalizację planowanego przedsięwzięcia, inwestycja ta nie będzie oddziaływać na obszary podlegające ochronie na podstawie przepisów o ochronie przyrody. Na przedmiotowej działce nie znajdują się gatunki roślin, zwierząt i grzybów objętych ochroną gatunkową i nie jest wymagane zezwolenie na odstępstwo od zakazów w stosunku do gatunków chronionych na podstawie art.56 ustawy o ochronie przyrody

Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdza się w oparciu o rozporządzenia:

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 16 grudnia 2016 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt (Dz. U. z 2016, poz.2183)

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej roślin (Dz. U. z 2014r, poz.1409).

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 października 2014r w sprawie gatunków dziko występujących grzybów objętych ochroną

że projekt w pełni dotrzymuje przepisy o ochronie gatunkowej.

9. Dane wynikające ze specyfiki, charakteru i stopnia skomplikowania obiektu budowlanego i robót.

Projektowane roboty budowlane związane z budową projektowanej inwestycji nie mają charakteru skomplikowanego.

10. Powierzchnia zabudowy

Powierzchnia zabudowy budynku objętego opracowaniem - 394,2m²

Sprawdził:

Projektował:

II CZĘŚĆ

INFORMACJA

dot. BEZPIECZEŃSTWA i OCHRONY ZDROWIA
część opisowa

(wg Rozporządzenia MI z dnia 23 czerwca 2003 r. W sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia – Dz. U. Nr 120 poz. 1126 z 2003 r.)

INWESTOR – GMINA JARACZEWO z siedzibą w ul. Rynek 5, 23 – 633 JARACZEWO
ADRES BUDOWY – JARACZEWO ul. Jarocińska, działka nr 440 obręb Jaraczewo miasto
OBIEKT – Stacja Uzdatniania Wody w Jaraczewie

· ZAKRES ROBÓT BUDOWLANYCH :

Przebudowa stacji uzdatniania wody w Jaraczewie, przebudowa sieci wodociągowych, budowa sieci wodociągowych wód technologicznych na terenie stacji, budowa sieci kanalizacyjnych, budowa fundamentów pod zbiorniki retencyjne, klarowniki i zbiornik pośredni, wymiana ogrodzenia, demontaż leżących obsypanych zbiorników retencyjnych.

Projekt zagospodarowania terenu obejmuje działkę nr 440.

W zakres procesu budowlanego wchodzi następujące roboty :

- ziemne
- zbrojarskie
- betonowe
- montażowe
- wykończeniowe
- instalacyjne
- elektro-instalacyjne

Ponad to proces budowlany obejmuje również transport materiałów w obrębie placu budowy i poza nim.

· WYKAZ ISTNIEJĄCYCH OBIEKTÓW BUDOWLANYCH :

Na terenie istnieją budynki, obiekty naziemne i podziemne. Na terenie działki budynek stacji uzdatniania wody zlokalizowany jest w środkowej części działki. Budynek jest parterowy nie podpiwniczony po remoncie. Weście główne znajduje się od frontu budynku od strony ulicy Jarocińskiej. Wejście na halę technologiczną znajduje się z lewej strony budynku z wysoką otwieraną bramą. Z lewej strony budynku znajduje się studnia z obudową z laminatu, kolejna studnia z kręgów betonowych znajduje się za budynkiem stacji uzdatniania wody w obsypanym kopcu. W północnej części działki znajdują się pięć obsypanych zbiorników retencyjnych leżących naziemnych. Z budynku stacji uzdatniania istnieje odprowadzenie ścieków socjalnych do kanalizacji sanitarnej. Ścieki z płukania filtrów po przejściu przez odmulnik odprowadzane są do cieku wodnego Obra.

Wokół działki znajdują się tereny zainwestowane. Należy przejrzeć dokładnie projekt zagospodarowania działki i wyciągnąć odpowiednie wnioski dla sporządzenia Planu BiOZ.

· ZAGROŻENIA Z ELEMENTÓW ZAGOSPODAROWANIA DZIAŁKI :

Należy zwrócić uwagę na wykonanie wykopów wzdłuż granicy z istniejącymi elementami zagospodarowania działki, aby nie doprowadzić do obsunięcia się, a także podczas realizacji sieci, aby nie dopuścić do obsuwania się sieci do wykopów wykonywanych pod sąsiednie. Należy zwrócić uwagę na fakt, że roboty będą prowadzone na terenie funkcjonującej stacji uzdatniania

wody z zapewnieniem ciągłych dostaw wody. Na terenie działki występują sieci energetyczne oraz gazowe. Należy zwrócić szczególną uwagę na pobliską drogę publiczną i możliwy tam ruch uliczny.

4. PRZEWIDYWANE ZAGROŻENIA PODCZAS REALIZACJI :

Podczas realizacji robót budowlanych należy zwrócić uwagę na następujące zagrożenia :
roboty ziemne (zabezpieczenie wykopów w zależności od ich głębokości i stanu gruntów)
roboty betonowe (obsługa pompy i sprzętu zmechanizowanego).
roboty montażowe (obsługa żurawia , rusztowania, praca na wysokości, spawanie).
roboty instalacyjne (wykonywanie instalacji przy użyciu sprzętu zmechanizowanego, cięcie, spawanie, klejenie, zgrzewanie)
roboty elektryczne (układanie kabli elektrycznych, instalowanie rozdzielnic elektrycznych, porażenie prądem)

5. INSTRUKTAŻ PRACOWNIKÓW :

Brygady zatrudnione na budowie powinny być przeszkolone na okoliczność stosowania przepisów BHP na swoich stanowiskach pracy. Średni dozór techniczny na budowie powinien posiadać przeszkolenie potwierdzone odpowiednią grupą BHP.

W obrębie placu budowy należy zamieścić w miejscach szczególnie niebezpiecznych informację wizualną (tablice ostrzegawcze, drogowskazy). Dotyczy to dróg ewakuacyjnych, dróg pożarowych. Zabezpieczenia wymagają również kable elektryczne zasilające sprzęt budowlany.

Punkty p.poż oraz punkt udzielania pierwszej pomocy sanitarnej należy wyraźnie oznaczyć.

Przed przystąpieniem do wykonywania robót budowlanych każdy pracownik winien być przeszkolony w zakresie BHP

Przed rozpoczęciem robót należy zapoznać się szczegółowo z dokumentacją budowlaną, zwracając uwagę na warunki wydane w uzgodnieniach, zachowując wytyczne wykonawstwa i odbioru robót całość prac instalacyjnych należy wykonać zgodnie z “Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II Instalacje sanitarne i przemysłowe, “Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych ”SGGiK z 1994 roku, przepisami BHP i p.poż. oraz warunkami zawartymi w rozporządzeniach.

BEZPIECZEŃSTWA PRACY PRZY STOSOWANIU SPRZĘTU CIĘŻKIEGO

Dźwigi samojezdne

Ze względu na niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym zabrania się ustawiania dźwigu pod przewodami linii energetycznych i wykonywania pracy w tych warunkach.

Zabrania się przebywania osobom podczas pracy dźwigu w zasięgu działania jego ramienia.

Kierownik budowy ma obowiązek zapewnić operatorowi bezpieczne warunki pracy.

Operator ma prawo odmówić wykonania polecenia, jeżeli nie może wykonać pracy w sposób zapewniający jemu i osobom zatrudnionym lub postronnym pełnego bezpieczeństwa.

Koparki

Przy wykonywaniu wykopów koparką należy uzyskać zgodę inwestora i sprawdzić czy na trasie znajdują się sieci i urządzenia podziemne.

Koparkę może obsługiwać jedynie pracownik posiadający odpowiednie uprawnienia.

W zasięgu działania koparki zabrania się przebywania brygadzie kablowej i osobom postronnym.

Załadunek i wyładunek bębnow z kablami może być dokonywany wyłącznie przy użyciu dźwigu albo ramp pochylni. Zabrania się wyładunku przez zrzucanie ich z samochodu lub ramp. Bęben z kablami należy ustawić na stojakach kablowych na gruncie twardym i równym. Oś bębna wypoziomować. Hamowanie obrotów bębna za pomocą deski metodą dźwigni.

Załadunek i wyładunek materiałów długich i ciężkich może być dokonywany wyłącznie przy użyciu dźwigu albo ramp pochylni. Zabrania się wyładunku przez zrzucanie ich z samochodu lub ramp.

PODSTAWOWE ZASADY BEZPIECZEŃSTWA PRZY PRACACH NA WYSOKOŚCIACH

Prace na wysokości mogą być wykonywane tylko przy zastosowaniu odpowiednich urządzeń (rusztowania, pomosty, podnośniki) lub innych właściwych przy tego rodzaju pracach ochron, zabezpieczeń oraz drabin przystawnych i rozstawnych, słupolazów i szelek bezpieczeństwa.

Zabrania się wykonywania prac na wysokościach na otwartej przestrzeni w czasie silnych wiatrów, ulewnych deszczy, oblodzeń i w nocy.

Pracownicy pracujący na wysokościach oraz pracownicy z nimi współpracujący znajdujący się na niższych poziomach mają obowiązek używania hełmów ochronnych. Przy organizowaniu pracy na wysokościach należy zwrócić szczególną uwagę na to, by stanowiska nie znajdowały się w bezpośredniej bliskości urządzeń elektrycznych będących pod napięciem, albo nie były narażone na potrącenia przez środki transportowe (np. wózki elektryczne) lub inne.

Przy pracach na dachach należy stosować szelki bezpieczeństwa i liny asekuracyjne, przywiązując je do odpowiednio wytrzymałych części budynku. Gdy prace są prowadzone nad oszklonymi częściami dachu lub świetlikami, wówczas należy je przykryć odpowiednio długimi i grubymi deskami.

Do prac nad maszynami lub mechanizmami w ruchu należy zastosować specjalne rusztowania.

Na terenie wokół rusztowania należy określić i oznakować strefy niebezpieczeństwa o promieniu nie mniejszym niż 10% wysokości, z której mogą spadać materiały, lecz nie mniejszym niż 6m. Pomosty drewniane rusztowań powinny mieć szerokość nie mniejszą niż 1m i powinny być wykonane z desek o grubości co najmniej 0,05m. Odstępy między deskami pomostu nie powinny być większe niż 0,01m. Rusztowanie powinno mieć dwie podpory zamocowane do pomostu. Na wysokości powyżej 1,0m pomost powinien być wyposażony w barierę o wysokości 1,1m, przy czym deska na dole bariery powinna mieć szerokość 0,15m.

Zabrania się stania i przechodzenia pod miejscem pracy monterów na rusztowaniach lub drabinach. Nie wolno też przebywać pod unoszonymi przedmiotami. W czasie wykonywania prac na wysokościach jeden z pracowników powinien znajdować się na ziemi wyposażony w sprzęt i środki umożliwiające szybkie udzielenie pierwszej pomocy.

Uwagi:

Używać materiały dopuszczone do stosowania w budownictwie;
prace wykonać zgodnie z projektem branżowym, planem bioz , obowiązującymi przepisami i Polskimi Normami PN/IEC/E , warunkami technicznymi, oraz BHP.

Podstawą do szkolenia i zachowania BioZ może być Rozporządzenie MI z dnia 06 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych – Dz. U. Nr 47 poz. 401 z 2003 r.

6. ŚRODKI TECHNICZNE i ORGANIZACYJNE :

(wg Rozporządzenie MI z dnia 06 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych – Dz. U. Nr 47 poz. 401 z 2003 r. – rozdział 3. – zagospodarowanie terenu budowy)

Plac budowy powinien być wygradzony i stanowić teren zamknięty, uniemożliwiający dostęp osób niepowołanych. Wjazd i wyjazd z placu budowy może być zrealizowany z drogi gminnej ul. Jarocińskiej. Krzyżujące się trasy przejazdów pojazdów obsługujących budowę oraz pojazdów w ruchu drogowym stwarzają niebezpieczeństwo wypadków. Należy wygradzić teren budowy od istniejących budynków. Plac budowy powinien być zagospodarowany w sposób możliwie najbardziej prosty i czytelny.

Należy wyznaczyć miejsca na stanowisko zbrojarskie, ciesielskie, magazyn podręczny i część administracyjno – socjalną. Punkty poboru energii elektrycznej i wody na potrzeby budowy winny być zabezpieczone po zakończonym dniu pracy przed dostępem osób niepowołanych. Przy bramie placu budowy winna być zamieszczona tablica informacyjna oraz ogłoszenie zawierające dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia. Bezwzględnie należy przestrzegać zasady nie blokowania wjazdu i wyjazdu na działkę **żadnymi** składowanymi materiałami, gdyż jest to droga komunikacji i ewakuacji. Elementy te powinny odpowiadać przepisom zawartym w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2003r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierające dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz.U. Nr 108,poz.953).

Opracowanie planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia należy do obowiązków kierownika budowy. Plan ten należy opracować zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. Nr 120, poz.1126).- par.3 , 4 , 5 6. Opracowany plan bezpieczeństwa winien zostać uzgodniony z Inwestorem.

Opracował :

mgr inż. Aleksander Busza

OŚWIADCZENIE

Oświadczam, że projekt wykonawczy pn.: „Projekt Budowlany przebudowy stacji uzdatniania wody w Jaraczewie”, został sporządzony zgodnie z umową, obowiązującymi przepisami techniczno-budowlanymi, normami i wytycznymi oraz aktualnymi zasadami wiedzy technicznej i jest kompletny z punktu widzenia wiedzy i celu, któremu ma służyć.

.....
Podpis

64-100 Leszno
ul. Jeziorkowskiej 32/4

O Ś W I A D C Z E N I E P R O J E K T A N T A

Projektant - branży budowlanej konstrukcyjnej mgr inż. Andrzej Madajczak
legitymujący się następującymi kwalifikacjami zawodowymi:

1. Decyzja o stwierdzeniu przygotowania zawodowego do pełnienia

samodzielnej funkcji technicznej w budownictwie –

**projektanta oraz kierownika budowy i robót
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej**

nr ewid. 1552/92/Lo z dnia 22.07.1992r. wydana przez

Urząd Wojewódzki w Lesznie

2. Przynależny do Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
nr ewid. WKP/BO/6368/02

oświadczam,

że projekty konstrukcji fundamentów pod zbiorniki retencyjne, klarowniki,
studnię głębinową opracowane w ramach:

**„PROJEKT BUDOWLANY PRZEBUDOWY STACJI UZDATNIANIA WODY
W JARACZEWIE”**

zostały wykonane:

zgodnie z przepisami Prawa Budowlanego (Dz.U. nr 89 poz. 414 z późniejszymi zmianami), warunkami technicznymi oraz obowiązującymi przepisami.

Projektant:

III CZĘŚĆ OPISOWA

1. Przedmiot opracowania

Zleceniodawca

Gmina Jaraczewo

Podstawa prawna opracowania

- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 11 grudnia 2017r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (DZ.U. 201 poz. 328, 1566, 2180)
- Ustawa z dnia 18 lipca 2001r Prawo wodne (Dz.U. 2001r nr 115 poz. 1229 z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (DZ. U. 2009r. Nr 124 poz. 1030)
- Umowa z inwestorem – Gmina Jaraczewo

2. Cel i zakres opracowania

Dokumentacja niniejsza stanowi projekt modernizacji ujęcia i stacji uzdatniania wody w miejscowości Jaraczewo. Inwestycja ma na celu dostarczenie dla sieci wodociągowej wody o jakości zgodnej z obowiązującym Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 11 grudnia 2017 w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (DZ.U. 201 poz. 328, 1566, 2180)

Dokumentacja obejmuje;

- Projekt branżowy, technologiczno – instalacyjny stacji uzdatniania wody,
- Projekt instalacji elektrycznych oraz automatycznego sterowania pracą SUW
- Kosztorys inwestorski
- Kosztorys ofertowy
- Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych.

W poniższej dokumentacji przedstawiono m. in. sposób tłoczenia wody z ujęcia do budynku SUW, klarowanie wody, filtrowanie - uzdatnianie wody, zasilania sieci wodociągowej, odprowadzenia wód technologicznych i włączenie do istniejącego systemu. W opracowaniu opisano sposób montażu instalacji technologicznych oraz zawarto wytyczne branżowe.

Materiały wykorzystane w opracowaniu

Do opracowanie dokumentacji projektowej wykorzystano następujące materiały;

- umowa na opracowanie dokumentacji projektowej Stacji Uzdatniania Wody zawarta pomiędzy Gminą Jaraczewo
- pozwolenie wodnoprawne na pobór wód podziemnych oraz odprowadzenie ścieków pochodzących ze stacji uzdatniania wody (wód popłucznych) w Jaraczewie wydane przez Starostę Jarocińskiego w 2014
- **decyzja lokalizacyjna**
- decyzja z dnia 20.04.2020 Nr 1.7013.04.2020 w sprawie zrzuty wód technologicznych
 - mapa zasadnicza terenu objętego modernizacją
 - umowa o świadczenie usług dystrybucji z ENEA z 2019 roku
 - wyniki badań wody surowej i uzdatnionej
 - dokumentacja archiwalna oraz wywiad z użytkownikiem
 - uzgodnienia z inwestorem

Zakres opracowanie dokumentacji projektowej modernizacji linii technologii stacji uzdatniania wody w Jaraczewie obejmuje;

- wymiana pomp w studniach głębinowych na pompy sterowane falownikami o wydajność 10-40m³/h z każdej studni
- wstawienie układu pomp dozujących koagulant w oparciu o wskazanie przepływu wody surowej z przepływomierza
- wstawienie mieszacza statycznego służącego do prawidłowego zmieszania wody surowej z dozowanym koagulantem
- wstawienie zespołu współgrających ze sobą czterech pionowych klarowników o średnicy 4500mm
- wstawienie zbiornika pośredniego o średnicy 4800mm i pojemności 150m³
- wstawienie pompowni pośredniej II⁰ o wydajności maksymalnej 80m³/h sterowanej od wielkości przepływu na przepływomierzu,
- wymiana złoża filtracyjnego oraz grzybków filtracyjnych na istniejących filtrach pośpiesznych ciśnieniowych DN 1800 pierwszego i drugiego stopnia filtracji
- wymiana galerii rurociągów hali filtrów
- wstawienie przepustnic z napędem pneumatycznym w celu automatyzacji procesu technologicznego,
- wstawienie dwóch pionowych zbiorników retencyjnych V 200m³,
- wstawienie układu sterowania do rozbudowywanego układu technologii tj. pompy głębinowe, dozowanie koagulantu, klarowniki, zbiornik pośredni, pompownia II⁰, zbiorniki retencyjne, automatyzacja procesu uzdatniania wody.

3. Opis stanu istniejącego

3.1 Informacje ogólne

Przedmiotowa stacja uzdatniania wody zlokalizowana jest w miejscowości Jaraczewo jaka położona jest w południowo-wschodniej części województwa wielkopolskiego przy trasie Nr 12 pomiędzy miejscowościami Gostyń – Jarocin. Miejscowość oddalona jest na zachód od miasta Jarocin o odległości około 10km. Jaraczewo jest miastem z przeważającym rolniczym charakterze działalności. Zamieszkuje w niej około 1430 mieszkańców i brak dominującej gałęzi przemysłu.

Stacja uzdatniania wody zlokalizowana jest na działce należącej do gminy o nr ewid. 440, obręb Jaraczewo. Stacja uzdatniania wody zasila miasto Jaraczewo oraz przylegające do miasta wsie; Gola, Łobez, Niedźwiady oraz Łukaszewo. Łącznie z ujęcia wody w Jaraczewie korzysta około 2323 mieszkańców. W przeważającej mierze woda wykorzystywana jest na cele socjalno-bytowe, rolnicze i słabo rozwiniętą infrastrukturę przemysłowo-usługową.

3.2 Istniejący stan zagospodarowania terenu

Właścicielem działki na jakiej usytuowana jest stacja uzdatniania wody wraz z infrastrukturą należy do Inwestora – gminy Jaraczewo. Teren jest ogrodzony i wyposażony w układy komunikacji wewnętrznej, wraz z wjazdem i wyjazdem z drogi gminnej. Teren na działce jaki jest niezabudowany i nieutwardzony pokryty jest zielenią niską, trawa.

Na działce zlokalizowane są następujące obiekty stanowiące istniejący układ uzdatniania wody;

- ujęcie wody podziemnej składający się z dwóch sprawnych i uzbrojonych studni głębinowych, jedna studnia głębinowa należąca do ujęcia ale nie eksploatowana i zlokalizowana na odrębnej działce o nr ewid. 269/5, obręb Jaraczewo,
- wyremontowany budynek stacji uzdatniania wody wraz z wyremontowanymi pomieszczeniami socjalnymi. Remont polegał na wymianie i naprawie dachu oraz wykonaniu ocieplenia elewacji budynku, zmianie sposobu ogrzewania CO – kotłownia gazowa.

W wyremontowanym budynku znajduje się hala technologiczna jaka została częściowo wyremontowana – poza posadzkami, w pomieszczeniu hali oraz pomieszczenia pompowni wody.

W hali technologicznej znajduje się układ aeracji składający się z dwóch aeratorów ciśnieniowych DN 1800 oraz pięciu filtrów pośpiesznych ciśnieniowych DN 1800 na pierwszym stopniu filtracji oraz 5 filtrów pośpiesznych ciśnieniowych DN 1800 na drugim stopniu filtracji. W wyremontowanym budynku znajduje się również wyremontowane pomieszczenie warsztatu. Posadzki pompowni wody uzdatnionej, rozdzielni elektrycznej nie zostały objęte remontem. W budynku SUW instalacje technologiczne układu uzdatniania wody wykonane są z rur stalowych, oraz żeliwnych. Na terenie stacji uzdatniania wody zlokalizowane są zbiorniki retencyjne leżące w ilości 5 sztuk o pojemności każdy 50m^3 a łącznie 250m^3 . Odstojnik popłuczyn oraz sieci technologiczne między obiektowe.

3.3 Charakterystyka ujęcia

Stacja uzdatniania wody w Jaraczewie posiada aktualne pozwolenie wodnoprawne z dnia 26.02.2014 na pobór wód z utworów trzeciorzędowych (mioceńskich) $Q_e=108\text{m}^3/\text{h}$ przy depresji $S=18,6-33,1\text{m}$, wyszczególnienie;

- $Q_{h\max} = 63,0\text{m}^3/\text{h}$
- $Q_{\text{dsr}} = 1448,3\text{m}^3/\text{d}$
- $Q_{\text{rmax}} = 528\,630,0\text{m}^3/\text{rok}$

Stacja uzdatniania wody w Jaraczewie zaopatrywana jest przez wodę z dwóch studni głębinowych Nr 2 i Nr 2A, pracując naprzemiennie i są zlokalizowane na działce o nr ewid. 440, obręb Jaraczewo. Studnie pobierają wodę z trzeciorzędowego, mioceńskiego poziomu wodonośnego.

Studnia Nr 2 odwiercona i uruchomiona została w 1976r. Głębokość studni to 180,0m. Studnia zbudowana jest z rur cembrowych średnicy 355mm do głębokości 143,0m, rur cembrowych 299 do głębokości 180m. Kolumna filtrowa w otworze;

- rura nadfiltrowa stalowa $\varnothing 127\text{mm}$ o długości 18,0m
- filtr siatkowy stalowy $\varnothing 127\text{mm}$ (siatka nylon nr 14) o długości 20,0m
- rura podfiltrowa stalowa $\varnothing 127\text{mm}$ o długości 3,0m

W otworze nawiercono zwierciadło wody na głębokości 143m ppt. ustabilizowało się na głębokości 14,73m ppt. Wydajność dopuszczalną otworu nr 2 ustalono na poziomie $Q=67,0\text{m}^3/\text{h}$, przy depresji $S=26,80\text{m}$. W studni zawieszono pompę głębinową GC.05.05 o parametrach $60\text{m}^3/\text{h}$, 11 kW. Pompa powieszona jest na głębokości około 50m ppt. i tłoczy wodę rurociągiem DN 100. Po wyjściu ze studni rurociąg tłoczny rozszerza się do średnicy DN 150mm i tłoczy wodę do budynku SUW. Studnia posiada obudowę z kręgów betonowych DN1500mm.

Studnia Nr 2A odwiercona i uruchomiona została w 2013r. Studnia posiada głębokość 174,0m. Studnia wykonana jest z rury PVC. Rura nadfiltrowa $\varnothing 330$ sięga 139,0m ppt. Kolumna filtrowa w otworze;

- rura nadfiltrowa PVC $\varnothing 330\text{mm}$ o długości 140,0m
- filtr siatkowy $\varnothing 330\text{mm}$ (siatka nylon nr 14) o długości 24,0m
- rura podfiltrowa stalowa $\varnothing 330\text{mm}$ o długości 3,0m

Wydajność eksploatacyjną studni ustalono na $63,0\text{m}^3/\text{h}$ przy depresji $S=19,2\text{m}$. Wydajność dopuszczalna to $78,0\text{m}^3/\text{h}$ i tej wartości nie wolno przekraczać ponieważ większa eksploatacja może doprowadzić do zniszczenia studni. W studni Nr 2A powieszono na głębokości około 50m ppt. pompę głębinową GC.5.05 jaka pracuje w punkcie pracy $63\text{m}^3/\text{h}$ przy wysokości podnoszenia $58\text{mH}_2\text{O}$. Moc silnika pompy $N=18,5\text{kW}$. Rura tłoczna pompy o średnicy DN 100. Studnia obudowana jest pokrywą z włókna szklanego typu Lange. Od studni głębinowej nr 2A do budynku SUW poprowadzona jest rura tłoczna DN 150.

Tabela Nr 1. Zestawienia danych eksploatacyjnych studni głębiowych na SUW Jaraczewo.

Studnia		Studnia Nr 2	Studnia Nr 2A
Rok wykonania studni	rok	1976	2013
Rzędna wysokościowa	m npm.	104,97	105,32
Eksploatacyjna wydajność studni	m ³ /h	51,6	63,0
Depresja	m	26,80	19,2
Głębokość studni	m ppt.	180,0	174,0
Poziom zwierciadła statycznego wody	m ppt.	14,73	21,15
Wydajność zainstalowanej pompy głębinowej	m ³ /h	60,0	63,0

3.4 Budynek stacji uzdatniania wody

Opis stanu technicznego obiektu.

Budynek stacji uzdatniania wody to wolnostojący, jednokondygnacyjny obiekt wykonany w technologii tradycyjnej murowanej. Budynek jest świeżo wyremontowany i posiada nową elewację, ocieplenie, nowy dach oraz stolarkę okienną. Pomieszczenia socjalne oraz warsztat są wyremontowane. Remont nie obejmował pomieszczeń;

- pomieszczenie rozdzielni elektrycznej
- posadzki w hali filtrów oraz pomieszczenia pompowni sieciowej

Zestawienie istniejących pomieszczeń

Tabela Nr 2 . Zestawienia pomieszczeń

Lp.	Wyszczególnienie	Powierzchnia [m2]	Wysokość pomieszczenia [m2]
1.	Kotłownia	14,20	3,40
2.	Warsztat	31,00	3,40
3.	Pomieszczenie socjalne	7,30	3,40
4.	WC	5,10	3,40
5.	Korytarz	7,50	3,40
6.	Pompownia	34,30	3,40
7.	Rozdzielnica elektryczna	18,00	5,30
8.	Hala filtrów	251,60	5,30
9.	Pomieszczenie agregatu	25,20	3,00

3.5 Instalacje sanitarne

Stacja wyposażona jest w podstawową infrastrukturę techniczno - sanitarną;

- instalacja CO z kotłem opalonym gazem
- wentylacja grawitacyjna
- kanalizacja sanitarna i technologiczna (w pomieszczeniu hali technologicznej kanalizacja technologiczna nie jest wyremontowana)
- woda wodociągowa

W nowo wyremontowanych pomieszczeniach instalacja bez zarzutów.

3.6 Instalacja elektryczna

Istniejąca stacja uzdatniania wody w Jaraczewie zasilana jest z słupowej stacji transformatorowej typu Sta-20/250 z transformatorem o mocy 250kVA. Z rozdzielnicy NN. SR3-STS stacji wyprowadzony jest kabel YAKY 4x150mm² do rozdzielnicy NN. zainstalowanej w budynku SUW. Pomiar rozliczeniowy zainstalowany jest w rozdzielnicy SUW. Układ zasilania wyposażony jest w baterię kondensatorów statycznych o mocy 55kVAr. Wyżej wymienione zasilanie główne ze stacji transformatorowej wsparte jest zasilaniem z agregatu prądotwórczego ZETJ 150PR/A/1 o mocy 104,8kW zainstalowanego w budynku stacji w pomieszczeniu agregatu.

Rozdzielnica NN. Stacji wykonana jest z zestawu skrzynek żeliwnych typu „S”. Zasilanie wszystkich pomp głębinowych pomp II stopnia, sprężarek, instalacji gniazd, oświetlenia i sterowania realizowane jest w ww. rozdzielnicy. Pompy II stopnia zasilane są za pośrednictwem zestawów rozruchowych ZPGT przełącznika gwiazda/trójkąt. Rozdzielnica oraz instalacje elektryczne w nie wyremontowanej części budynku SUW są mocno wyeksploatowane, wykonane według starych standardów i niedostosowane do obecnie obowiązujących norm i przepisów. Instalacje są jeszcze zasilane kablami i przewodami aluminiowymi. Instalacje związane z agregatem prądotwórczym są w bardzo dobrym stanie ponieważ zostały wstawione w 2011 roku.

3.7 Istniejąca technologia uzdatniania wody na SUW Jaraczewo

Proces uzdatniania wody na SUW Jaraczewo odbywa się poprzez proces napowietrzenia wody w aeratorach ciśnieniowych pospiesznych a następnie filtracji na dwóch stopniach filtracji filtrów pośpiesznych ciśnieniowych DN 1800 po pięć na każdym ze stopni.

Układ technologiczny przedstawia się następująco;

- aeratory ciśnieniowy średnicy DN 1800mm - 2 szt
- filtry pośpieszne ciśnieniowe odżelaziające DN 1800 - 5szt
- filtry pośpieszne ciśnieniowe odmanganiające DN 1800 - 5szt
- zbiorniki wody uzdatnionej leżące ziemne przyzmowane V-50m³ - 5szt
- zbiorniki hydroforowe DN 1600– 2 szt
- pompy sieciowe II stopnia 65PJM215 2szt , 80PJM280 – 2 pompy
- sprężarka powietrza WAN-NK 30, 5,5kW 40m³/h - 1 szt
- zbiornik sprężonego powietrza DN 1000, V=1,5m³ – 1 szt
- urządzenia pomiarowe; przepływomierze, wodomierze
- armatura odcinająca, zawory spustowe

Technologia uzdatniania wody na SUW Jaraczewo przystosowana jest do obsługi ręcznej. Rurociągi technologiczne są wykonane z żeliwa oraz stali połączonej kołnierzowo. Urządzenia oraz armatura technologiczna na SUW jest dość wyeksploatowana i nastęcza trudności w obsłudze.

3.8 Istniejący ciąg technologiczny;

Ujmowana woda surowa ze studni głębinowych poddawana jest procesowi natlenienia w dwóch aeratorach ciśnieniowych przy pomocy dozowania sprężonego powietrza bezpośrednio do rurociągu przed aeratorami. Czas kontaktu powietrza z wodą w aeratorach to około 3-4minut. Powietrze do aeratorów najpierw wytwarzane jest w sprężarkach a następnie gromadzone w zbiorniku sprężonego powietrza 1,5m³ i następnie przy pomocy elektrozaworu sprężonego z pracą pompy głębinowej załączane jest dozowanie powietrza do rurociągu przed aeratorem. Po procesie natlenienia woda przefiltrowywana jest na pierwszym stopniu filtracji składającym się z pięciu filtrów pośpiesznych ciśnieniowych DN 1800mm a następnie woda odżelaziona wchodzi na kolejne 5 filtrów pośpiesznych ciśnieniowych na drugim stopniu filtracji DN 1800. Filtry pierwszego i drugiego stopnia połączone są szeregowo, pierwszy filtr na I stopniu filtracji z pierwszym filtrem na II stopniu filtracji. Na pierwszym stopniu filtracji z wody usuwane są związki żelaza częściowo odpowiedzialne za barwę wody a na II stopniu filtracji usuwane są związki manganu. Filtry płukane są wodą surową, w czasie około 15-20 minut. Brak płukania

powietrzem. Woda popłuczna po płukaniu kierowana jest do podziemnego odstoju wód popłucznych zlokalizowanego przy budynku stacji uzdatniania wody. Odstana woda popłuczna grawitacyjnie spływa kanałem do rzeki Obry. Przefiltrowana woda kierowana jest na 5 zbiorników retencyjnych poziomych leżących o pojemności 50m³. Czas procesu produkcji wody na filtrach I stopnia, od płukania do płukania to 5 dób a na II stopniu 7 dób. Woda uzdatniona ze zbiorników retencyjnych zasila zestaw pomp dystrybucyjnych II stopnia które tłoczą wodę do sieci wodociągowej miejscowości Jaraczewo oraz pozostałych miejscowości podłączonych do sieci. Dwa hydrofory za zestawem pompowym utrzymują poduszkę powietrzną przeciwdziałającą uderzeniom hydraulicznym.

Jakość wody produkowana przez SUW Jaraczewo w zakresie podstawowych parametrów spełnia wymagania obecnych wymogów rozporządzenia w sprawie jakości wody dostarczanej do ludzi. Barwa natomiast jest nie akceptowalna przez konsumentów.

Zdarzają się czasowe pogorszenia jakości wody produkowanej przez SUW. Z uwagi na rosnące zapotrzebowanie na wodę w gminie obecny proces uzdatniania i jego wydajność są niewystarczające.

3.9 Jakość wody ujmowanej

Na podstawie wyników badań wody wykonanych przez laboratorium PWiK Sp. z o.o. w Jarocinie oraz przez J.S. Hamilton Poland S.A. w dniu 02.03.2016r z rozdzieleniem na studnie wyniki przedstawiają się następująco;

Tabela Nr 3. Jakości wody ujmowanej 2016r.

WSKAŹNIK	JEDNOSTKA	STUDNIA		NORMA
		NR 2	NR2A	
Odczyn pH		7,05	7,07	6,5-9,5
Przewodność właściwa	μS/cm	640	665	2500
Barwa	mgPt/l	12	18	akcept.
Mętność	NTU	3,36	5,6	1
Żelazo	mgFe/l	1,72	2,32	0,2
Mangan	mgMn/l	<0,04	<0,04	0,05
Jon amonowy	mgNH ₄ /l	0,473	0,556	0,5
Twardość ogólna	mg/l	186,2	174	60-500
OWO	mg/l	13,2	14,9	b.d.
ChZT	mg/l	39	46,1	b.d.
Indeks nadmanganianowy	mg/l	7	>10	b.d.
Wodorowęglany	mg/l HCO ₃	415	414	b.d.
Zasadowość ogólna	mval/l	6,8	6,8	b.d.

Kolejne badania wody surowej wykonano w specjalistycznym laboratorium badawczym SALUBRIS mgr Andrzej Wichłacz w Poznaniu. Badania przeprowadzono 20 02 2020r. Wyniki badań wody surowej z studni Nr 2 (S-2) oraz Nr 2A (S-2A) zamieszczono poniżej.

Rys. Nr 1 Badanie wody studnia Nr 2.

PROJEKTOWANIE PROCESÓW TECHNOLOGICZNYCH
UZDATNIANIA WODY I OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW
mgr Andrzej Wichlacz Osiedle Rusa 9/44 61-245 Poznań
Regon: 632435131 NIP: 782-107-13-87 tel. kom. 603-052-596

Data poboru prób: 20 lutego 2020 roku Nr próbki laboratorium SALUBRIS (akred. yt. AB 1127): 0279/2020

Miejscowość: JARACZEWO gm. Jaraczewo pow. jarociński woj. wielkopolskie

Użytkownik: Komunalny Zakład Budżetowy ul. Rynek 5, 63-233 Jaraczewo

WYNIKI BADANIA WODY PODZIEMNEJ ZE STUDNI WIERCONEJ S-2 (neogen)

Parametr, jednostka	JARACZEWO woda ze studni S-2	Identyfikator metody badawczej	Wartości dopuszczalne *
Mętność, NTU	14	PN-EN ISO 7027:2016-09	1,0
Barwa pozorna/sączona, mg Pt/dm ³	180/60	PN-EN ISO 7887:2012, met. wizualna	15
Odczyn (pH)	7,2	PN-EN ISO 10523:2012	6,5 - 9,5
Zapach	akceptowalny	PN-EN 1622:2006 zał. C	akceptowalny
Przewodność właściwa w 25 °C, µS/cm	635	PN-EN 27888:1999	2500
Amonowy jon, mg NH ₄ /dm ³	0,69	PN EN ISO 14911:2002	0,50
Azotyny, mg NO ₂ /dm ³	< 0,05	PN EN ISO 10304-1:2009+AC:2012	(0,50)
Azotany, mg NO ₃ /dm ³	< 0,10	PN EN ISO 10304-1:2009+AC:2012	50
Chlorki, mg Cl/dm ³	12,8	PN EN ISO 10304-1:2009+AC:2012	250
Siarczany, mg SO ₄ /dm ³	0,94	PN EN ISO 10304-1:2009+AC:2012	250
Siarkowodor i siarczki, mg H ₂ S/dm ³	0,02	PB-20d wyd. 1 z 16.07.2008	b.d.
Indeks nadmanganianowy, mg O ₂ /dm ³	7,5	PN-EN ISO 8467-1:2001	5,0
Ogólny węgiel organiczny, mg C/dm ³	10,6	PN-EN 1484:1999	5,0
Fluorki, mg F/dm ³	0,38	PN EN ISO 10304-1:2009+AC:2012	1,5
Fosforany, mg PO ₄ /dm ³	0,18	PN EN ISO 10304-1:2009+AC:2012	b.d.
Żelazo ogólne, mg Fe/dm ³	2,48	PB-16a wyd. 1 z 06.05.2008	0,20
Mangan, mg Mn/dm ³	0,06	PN EN ISO 14911:2002	0,05
Twardość ogólna, mg CaCO ₃ /dm ³	192	PB-09 wyd. 2 z 05.08.2009	60 - 500
Twardość ogólna, mval/dm ³	3,9	PB-09 wyd. 2 z 05.08.2009	1,2 - 10
Zasadowość ogólna, mval/dm ³	6,9	PN EN ISO 9963-1:2001	b.d.
Zasadowość alkaliczna, mval/dm ³	3,0	PN EN ISO 9963-1:2001	b.d.
Wodorowęglany, mg HCO ₃ /dm ³	421	PN EN ISO 9963-1:2001	b.d.
Wapń, mg Ca/dm ³	46,7	PN EN ISO 14911:2002	200
Magnez, mg Mg/dm ³	18,0	PN EN ISO 14911:2002	(30)
Sód, mg Na/dm ³	74,2	PN EN ISO 14911:2002	200
Potas, mg K/dm ³	7,43	PN EN ISO 14911:2002	b.d.
Mineralizacja ogólna, mg/dm ³	581	PB-17a wyd. 1 z 02.07.2010	b.d.
Sucha pozostałość z 1 litra, mg/dm ³	378	PB-22 wyd. 1 z 28.03.2008	b.d.

* - wartości dopuszczalne w wodzie do picia zgodnie z załącznikami do rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 roku w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dziennik Ustaw z dnia 11 grudnia 2017 roku poz. 2294)

OCENA JAKOŚCI WODY PODZIEMNEJ ZE STUDNI WIERCONEJ (JARACZEWO: stary otwór S-2)

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 11 października 2019 roku (Dziennik Ustaw z dnia 7.11.2019 r. poz. 2148) w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu jednolitych części wód, określa się słaby stan chemiczny ujętej wody podziemnej. Woda mieści się w IV klasie niezadowolającej jakości, jest średnio twarda (192 mg CaCO₃/dm³), pod względem proporcji makroskładników: wodorowęglanowo-sodowo-wapniowo-magnezowa, z przewagą zawartości NaHCO₃, Ca(HCO₃)₂ i Mg(HCO₃)₂, średnio zmineralizowana, zawierająca w 1 litrze 0,58 g/dm³ substancji rozpuszczonych, o odczynie słabo zasadowym zbliżonym do obojętnego (pH = 7,2), o zwiększonej zawartości azotu amonowego (0,69 mg NH₄/dm³) i niewielkiej zawartości fosforanów (0,18 mg PO₄/dm³) - pochodzenia geogenicznego, nie zawierająca azotanów ani azotynów, o przeciętnej zawartości chlorków i minimalnej zawartości siarczanów (12,8 mg Cl/dm³ i 0,94 mg SO₄/dm³), średniosodowa i niskopotasowa (74,2 mg Na/dm³ i 7,43 mg K/dm³), o podwyższonych wartościach wskaźników ogólnej zawartości substancji pochodzenia organicznego (OWO = 10,6 mg C/dm³, ChZT_{tot} = 7,5 mg O₂/dm³), o dużej zawartości wodorowęglanów (421 mg HCO₃/dm³), wykazująca znaczną zasadowość alkaliczną (3,0 mval/dm³).

Woda podziemna wypompowana na powierzchnię jest klarowna, zabarwiona na żółto, o mętności 0 NTU. Po kontakcie z tlenem powietrza woda mętnieje (do 14 NTU) i pozornie pogłębia swoją barwę do 180 mg Pt/dm³, wskutek wytrącania się części humusu oraz związków żelaza, obecnych w znacznych ilościach (2,48 mg Fe/dm³ - przy zawartości dopuszczalnej 0,20 mg Fe/dm³), zawiera zwiększone ilości związków manganu (0,07 mg Mn/dm³ - przy zawartości dopuszczalnej 0,05 mg Mn/dm³). Skład wody ujętej otworem S-2 nie odpowiada warunkom wody pitnej. Woda przed oddaniem do użytku, wymaga obniżenia zawartości azotu amonowego, odbarwienia, odżelazienia i odmanganienia.

PROJEKTOWANIE PROCESÓW TECHNOLOGICZNYCH
UZDATNIANIA WODY I OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW
mgr Andrzej Wichlacz
61-245 Poznań, Osiedle Rusa 9/44
tel. kom. 603-052-596, fax 61-250-64-32
NIP 782-107-13-87, Regon 632435131

Na podstawie wyników badania Laboratorium Salubris 0279/2020 opracował

Główny Konsultant
ds. ocen, opinii, raportów
Andrzej Wichlacz
mgr Andrzej Wichlacz

PROJEKTOWANIE PROCESÓW TECHNOLOGICZNYCH
UZDATNIANIA WODY I OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW
mgr Andrzej Wichlacz Osiedle Rusa 9/44 61-245 Poznań
Regon: 632435131 NIP: 782-107-13-87 tel. kom. 603-052-596

Data poboru prób: 20 lutego 2020 roku Nr próbek laboratorium SALUBRIS (akred. yt. AB 1127): 0280/2020

Miejscowość: JARACZEWO gm. Jaraczewo pow. jarociński woj. wielkopolskie

Użytkownik: Komunalny Zakład Budżetowy ul. Rynek 5, 63-233 Jaraczewo

WYNIKI BADANIA WODY PODZIEMNEJ ZE STUDNI WIERCONEJ S-2A (neogen)

Parametr, jednostka	JARACZEWO woda ze studni S-2A	Identyfikator metody badawczej	Wartości dopuszczalne*
Mętność, NTU	35	PN-EN ISO 7027:2016-09	1,0
Barwa pozorna/sączona, mg Pt/dm ³	350/90	PN-EN ISO 7887:2012, met. wizualna	15
Odczyn (pH)	7,1	PN-EN ISO 10523:2012	6,5 - 9,5
Zapach	akceptowalny	PN-EN 1622:2006, zał.C	akceptowalny
Przewodność właściwa w 25 °C, µS/cm	674	PN-EN 27888:1999	2500
Amonowy jon, mg NH ₄ /dm ³	0,81	PN EN ISO 14911:2002	0,50
Azotyny, mg NO ₂ /dm ³	< 0,05	PN EN ISO 10304-1:2009+AC:2012	(0,50)
Azotany, mg NO ₃ /dm ³	< 0,10	PN EN ISO 10304-1:2009+AC:2012	50
Chlorki, mg Cl/dm ³	16,5	PN EN ISO 10304-1:2009+AC:2012	250
Siarczany, mg SO ₄ /dm ³	0,09	PN EN ISO 10304-1:2009+AC:2012	250
Siarkowodor i siarczki, mg H ₂ S/dm ³	0,03	PB-20d wyd.1 z 16.07.2008	b.d.
Indeks nadmanganianowy, mg O ₂ /dm ³	15,8	PN-EN ISO 8467-1:2001	5,0
Ogólny węgiel organiczny, mg C/dm ³	19,4	PN-EN 1484:1999	5,0
Fluorki, mg F/dm ³	0,37	PN EN ISO 10304-1:2009+AC:2012	1,5
Fosforany, mg PO ₄ /dm ³	0,23	PN EN ISO 10304-1:2009+AC:2012	b.d.
Żelazo ogólne, mg Fe/dm ³	3,57	PB-16a wyd.1 z 06.05.2008	0,20
Mangan, mg Mn/dm ³	0,09	PN EN ISO 14911:2002	0,05
Twardość ogólna, mg CaCO ₃ /dm ³	169	PB-09 wyd.2 z 05.08.2009	60 - 500
Twardość ogólna, mval/dm ³	3,4	PB-09 wyd.2 z 05.08.2009	1,2 - 10
Zasadowość ogólna, mval/dm ³	7,3	PN EN ISO 9963-1:2001	b.d.
Zasadowość alkaliczna, mval/dm ³	3,9	PN EN ISO 9963-1:2001	b.d.
Wodorowęglany, mg HCO ₃ /dm ³	445	PN EN ISO 9963-1:2001	b.d.
Wapń, mg Ca/dm ³	39,7	PN EN ISO 14911:2002	200
Magnez, mg Mg/dm ³	16,8	PN EN ISO 14911:2002	(30)
Sód, mg Na/dm ³	97,2	PN EN ISO 14911:2002	200
Potas, mg K/dm ³	5,18	PN EN ISO 14911:2002	b.d.
Mineralizacja ogólna, mg/dm ³	622	PB-17a wyd.1 z 02.07.2010	b.d.
Sucha pozostałość z 1 litra, mg/dm ³	397	PB-22 wyd.1 z 28.03.2008	b.d.

* - wartości dopuszczalne w wodzie do picia zgodnie z załącznikami do rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 roku w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dziennik Ustaw z dnia 11 grudnia 2017 roku poz. 2294)

OCENA JAKOŚCI WODY PODZIEMNEJ ZE STUDNI WIERCONEJ (JARACZEWO: nowy otwór S-2A)

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 11 października 2019 roku (Dziennik Ustaw z dnia 7.11.2019 r. poz. 2148) w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu jednolitych części wód, określa się słaby stan chemiczny ujętej wody podziemnej. Woda mieści się w IV klasie niezadawalającej jakości, jest miękka (169 mg CaCO₃/dm³), pod względem proporcji makroskładników: wodorowęglanowo-sodowo-wapniowa, z przewagą zawartości NaHCO₃, Ca(HCO₃)₂ i Mg(HCO₃)₂, średnio zmineralizowana, zawierająca w 1 litrze 0,62 g/dm³ substancji rozpuszczonych, o odczynie słabo zasadowym zbliżonym do obojętnego (pH = 7,1), o zwiększonej zawartości azotu amonowego (0,81 mg NH₄/dm³) i niewielkiej zawartości fosforanów (0,23 mg PO₄/dm³) - pochodzenia geogenicznego, nie zawierająca azotanów ani azotynów, o przeciętnej zawartości chlorków i śladowej zawartości siarczanów (16,5 mg Cl/dm³ i 0,09 mg SO₄/dm³), średniosodowa i niskopotasowa (97,2 mg Na/dm³ i 5,18 mg K/dm³), o podwyższonych wartościach wskaźników ogólnej zawartości substancji pochodzenia organicznego (OWO = 19,4 mg C/dm³, ChZT_{tot} = 15,8 mg O₂/dm³), o znacznej zawartości wodorowęglanów (445 mg HCO₃/dm³), wykazującą znaczną zasadowość alkaliczną (3,9 mval/dm³).

Woda podziemna wypompowana na powierzchnię jest klarowna, zabarwiona na żółtobrazowo, o mętności 0 NTU. Po kontakcie z tlenem powietrza woda silnie mętnieje (do 35 NTU) i pozornie pogłębia swoją barwę do 350 mg Pt/dm³, wskutek wytrącania się części humusu oraz związków żelaza, obecnych w dużych ilościach (3,57 mg Fe/dm³ - przy zawartości dopuszczalnej 0,20 mg Fe/dm³), zawiera zwiększone ilości związków manganu (0,09 mg Mn/dm³ - przy zawartości dopuszczalnej 0,05 mg Mn/dm³). Skład wody ujętej otworem S-2A nie odpowiada warunkom wody pitnej. Woda ta przed oddaniem do użytku (w większym stopniu niż woda z otworu S-2) wymaga obniżenia zawartości azotu amonowego, odbarwienia, odżelazienia i odmanganiania.

PROJEKTOWANIE PROCESÓW TECHNOLOGICZNYCH
UZDATNIANIA WODY I OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW
mgr Andrzej Wichlacz
61-245 Poznań, Osiedle Rusa 9/44
tel. kom. 603-052-596, fax 61-250-64-32
NIP 782-107-13-87, Regon 632435131

Na podstawie wyników badania Laboratorium Salubris 0280/2020 opracował

Główny Konsultant
ds. ocen, opinii, raportów
Andrzej Wichlacz
mgr Andrzej Wichlacz

Wnioski

Na podstawie analizy wyników badań wody surowej pobranej ze studni Nr 2 i Nr 2A stwierdzono przekroczenia dopuszczalnych wartości parametrów jak; żelazo, barwę, jon amonowy, mętność oraz utlenialności. Wysoka barwa wody jest związana z występowaniem związków humusowych pochodzących z węgla brunatnego zalegającego powyżej warstwy z jakiej pobierana jest woda. Woda wyróżnia się również ponadnormatywną mętnością oraz małym przekroczeniem jonów amonowych. Jakość wody ujmowanej nie pozwala na bezpośrednie tłoczenie jej do sieci wodociągowej bez uzdatniania. Niezbędne jest zastosowanie technologii jaka uzdatni wodę do parametrów zgodnych z obowiązującym rozporządzeniem a przede wszystkim w zakresie nieakceptowalnej barwy wody oraz obniży utlenialność wody.

- a) Armatura wchodząca w skład stacji uzdatniania oraz instalacje technologiczne są technicznie wyeksploatowane po okresie wieloletniego użytkowania. Filtry oraz aerator po odmalowaniu będą nadawać się do dalszej eksploatacji.
- b) Instalacje technologiczne należy wymienić na nowe, wykonane z tworzywa PVC-U wewnątrz hali i PEHD na zewnątrz oraz na wejściu do budynku SUW, co zapewni wieloletnią bezawaryjną pracę, a także zmniejszy koszty konserwacji stacji.
- c) Obecna technologia uzdatniania wody oraz brak wyposażenia stacji w układy automatycznego sterowania, utrudniają kontrolę poprawności jej działania i produkcję wody o dobrej jakości.

Podczas prac modernizacyjnych przewiduje się:

Ujęcie

- demontaż armatury i obudowy w studni Nr 2
- wymiana pompy w studniach Nr 2 oraz Nr 2A
- przedłużenie rur studziennych w studni Nr 2,
- częściowy demontaż i zasypianie istniejącej obudowy studni Nr 2, wykonanie fundamentów pod obudowy typu Lange,
- montaż obudowy typu Lange z kompletnym wyposażeniem dla studni Nr 2,
- wymiana kabli zasilających oraz sterowniczych od budynku SUW do studni Nr 2.

Sieci wodociągowe

- wymiana rurociągów wody surowej z ujęcia Nr2 oraz Nr2A do budynku SUW,
- Wykonanie nowych rurociągów zasilających oraz ssących do klarowników oraz zbiorników retencyjnych

Sieci kanalizacyjne

- Kanalizacja zrzutu wody z klarowników
- Kanalizacja spustu wody z zbiorników retencyjnych

Urządzenia i rurociągi technologiczne w budynku SUW

- demontaż istniejącej armatury i rurociągów – pozostają filtry DN1800, aeratory DN1800 i jeden hydrofor DN 1600,
- montaż zestawu hydroforowego II^o
- montaż pompy dozującej koagulant wraz z zasobnikiem – 2 szt.,
- montaż generatora impulsów PRO 125
- montaż mieszacza statycznego DN150mm – 1 szt.,
- wymiana złożeń w istniejących filtrach DN1800 – 10 szt.,
- montaż nowej armatury do zarządzania procesem uzdatniania wody
- montaż dmuchawy boczno-kanałowej do płukania filtrów – 1 szt

- montaż sprężarki spiralnej – 1 szt.,
- montaż bloku przygotowania sprężonego powietrza – 1 szt.,
- montaż szaf zasilająco-sterujących – 1 kpl. ,
- montaż instalacji technologicznej w materiale PVC-U,
- montaż instalacji elektrycznych i automatycznego sterowania,
- montaż awaryjnego układu dozującego ClO_2 – 1 kpl,
- montaż zestawu hydroforowego III°
- montaż generatora impulsów PRO 200
- montaż lampy UV
- wymiana wewnętrznej instalacji kanalizacji technologicznej,

Zagospodarowanie terenu

- wstawienie czterech pionowych zewnętrznych klarowników oraz zbiornika kontaktowego,
- wstawienie dwóch pionowych zbiorników retencyjnych, V-200m³ każdy
- wymiana ogrodzenia z bramą wjazdową i furtką – panele systemowe (ocynk.) na podmurówce systemowej,
- oczyszczenie i drobne prace naprawcze odstojnika wód popłucznych.

Hala technologiczna SUW

- ułożenie płytek na podłodze w hali technologicznej SUW,
- fundamenty na których stoją filtry naprawić ubytki i pomalować farbami żywicznymi
- osadzić kątowniki ze stali nierdzewnej w istniejących kanałach technologicznych wody popłucznej, oraz przykrycie kanałów kratą z wytrzymałego tworzywa sztucznego

Podczas modernizacji należy bezwzględnie zapewnić ciągłość dostawy wody do odbiorców.

4. Wstęp do projektu

4.1 Założenia projektowe modernizacji SUW Jaraczewo

Na podstawie aktualnych wyników badań wody podziemnej surowej – przed uzdatnianiem, z poszczególnych studni w porównaniu z okresu odwiertu a aktualnymi badaniami wody można wyciągnąć wnioski iż jakość wody w studniach uległa pogorszeniu szczególnie pod względem barwy wody. Natlenienie wody w aeratorach podczas przepływu wody przez układ filtracji nie jest wystarczający ażeby usunąć barwę do poziomu akceptowalnego przez odbiorców. Sporadycznie przebiega się żelazo oraz mangan w wodzie uzdatnianej. Zjawisko takie występuje w zwiększonych chwilowych przepływach wody w okresach maksymalnych rozbiorów.

Rosnące zapotrzebowanie na wodę przewyższa możliwości technologiczne i są niewystarczające dla istniejącego układu produkującego wodę na Stacji uzdatniania wody w Jaraczewie.

Gmina wystąpiła do organów właściwych o możliwość zwiększenia wydobycia wody do 90m³/h.

Wobec powyższej sytuacji wystąpiła konieczność modernizacji istniejącego układu technologicznego.

4.2 Opis przyjętego rozwiązania technicznego modernizacji SUW Jaraczewo

Ogólne założenia projektowe

Technologia uzdatniania wód na SUW Jaraczewo polega na utlenieniu jonów żelazowych Fe^{2+} rozpuszczonych w wodzie poprzez wprowadzenie sprężonego powietrza do wody surowej przed aeratorami. W związku z obecnością związków humusowych rozpuszczonych w wodzie surowej jakie tworzą wraz z związkami żelaza związki kompleksowe jest bardzo trudno utlenić i strącić żelazo na filtrach piaskowo-żwirowych. W celu redukcji barwy oraz podwyższonej utlenialności należy zastosować proces koagulacji w celu ich strącenia w specjalnych zbiornikach – klarownikach.

Po uzgodnieniu z Zamawiającym, przyjęto następujące założenia modernizacji technologii:

- stacja uzdatniania wody (SUW) współpracuje ze studniami Nr 2 i Nr 2A zlokalizowanymi na tej samej działce.
- podczas docelowej dobowej pracy stacji pompy zamontowane w studniach Nr 2 i Nr 2A będą wspólnie pompować wodę z wydajnościami: $Q_1=40 \text{ m}^3/\text{h}$, $Q_2=40 \text{ m}^3/\text{h}$ – łącznie $80 \text{ m}^3/\text{h}$. W chwili obecnej obie studnie będą podawać po 30 m^3 każda, łącznie $60 \text{ m}^3/\text{h}$ – na falownikach.
- do wody surowej dodawany będzie koagulant a następnie woda surowa będzie kierowana na specjalne klarowniki gdzie będzie zachodzić proces powolnej koagulacji
- wody sklarowane w klarownikach trafiają do zbiorczego zbiornika kontaktowego skąd woda pobierana zestawem pompowym przetrzuca wodę przez układ istniejących filtrów pośpiesznych DN 1800 pierwszego a następnie drugiego stopnia skąd dalej woda kierowana jest na zbiorniki retencyjne
- postawienie dwóch pionowych zbiorników retencyjnych o pojemności $V200 \text{ m}^3$ każdy
- wykonanie nowej pompowni sieciowej wody uzdatnionej do sieci miejskiej

4.3 Docelowe parametry SUW Jaraczewo

- wydajność godzinowa urządzeń w linii uzdatniania – $Q_{h\max} = 80 \text{ m}^3/\text{h}$. (obecnie $63 \text{ m}^3/\text{h}$)
- ciśnienie wody kierowanej do sieci wodociągowej – $H = 4,0 \text{ bar}$.
- wody popłuczne będą odprowadzane do istniejącego odstoju wód popłucznych.
- wody technologiczne z klarowników będą odprowadzane do kanalizacji sanitarnej – uzgodnione jest to z inwestorem decyzją z dnia 20.04.2020r. Nr I.7013.04.2020
- praca stacji będzie w pełni zautomatyzowana, nie będzie wymagała stałej obsługi.

Tabela Nr 4. Charakterystyka ilościowa zaopatrzenia w wodę

Lp.	Wskaźnik	Oznaczenie	Jednostka	Wartość
1.	Średnie zapotrzebowanie dobowe	Q_{dsr}	m^3/d	892,0
2.	Maksymalne zapotrzebowanie dobowe	$Q_{d\max}$	m^3/d	1400,0
3.	Maksymalne zapotrzebowanie godzinowe	$Q_{h\max}$	m^3/h	127,0
4.	Wydajność maksymalna linii uzdatniania wody	$Q_{uzd.\max}$	m^3/h	80,0
5.	Współczynnik nierównomierności dobowej	N_d	-	1,57
6.	Współczynnik nierównomierności godzinowej	N_h	-	2,18

4.4 Technologia uzdatniania wody

Przyjęto następującą technologię uzdatniania wody opartą na trójstopniowym pompowaniu:

- I° stopień – równoczesne tłoczenie wody z dwóch studni (Nr 2, Nr 2A) pompami głębinowymi (P-10, P-11) do stacji uzdatniania wody.
- Zmieszanie wody z koagulantem w mieszaczu statycznym DN150, koagulant podawany jest pompami dozującymi D1, D2 wraz zbiornikiem na koagulant. W celu zabezpieczenia klarowników przed wytrącaniem się osadów twardych z wody na instalacji klarowników i zbiornika pośredniego należy wstawić generator impulsowy PRO125
- Napowietrzanie nieuzdatnionej wody w aeratorze centralnym (AE) o średnicy DN 1800 mm.
- Koagulacja i klarowanie wody w czterech identycznych klarownikach DN 4500 usytuowanych na zewnątrz budynku SUW
- Woda z klarowników spływa do zbiornika kontaktowego DN 4800 skąd dalej zasysana jest przez układ pomp II° stopnia

- Układ pompowy II^o stopnia przerzuca wodę sklarowaną najpierw przez aerator DN 1800 a następnie przez dwa stopnie filtracji, filtrów pospiesznych ciśnieniowych DN 1800
- Dwustopniowa filtracja z prędkością do 6,29 m/h prowadzona na pięciu, istniejących filtrach (F1.1, F2.1, F3.1, F4.1, F5.1,) o średnicy Ø1800mm wypełnionych nowym złożem kwarcowymi oraz kolejnych pięciu, istniejących filtrach (F1.2, F2.2, F3.2, F4.2, F5.2,) o średnicy Ø1800mm wypełnionych nowym złożem kwarcowymi i katalitycznym.
- Awaryjne dozowanie środka dezynfekującego do przewodu doprowadzającego uzdatnioną wodę do zbiorników retencyjnych 2 x V200m³ oraz do sieci wodociągowej, pompą dozującą oznaczoną jako D3. Ilość dozowanego środka dezynfekującego będzie proporcjonalna do natężenia przepływającej wody mierzonej zamontowanymi urządzeniami pomiarowymi.
- Zasilanie sieci wodociągowej zestawem pompowym III^o – na przewodzie zasilającym zaprojektowano montaż przepływomierza, Lampy UV oraz urządzenia do fizycznego uzdatniania wody w celu zabezpieczenia sieci przed twardymi osadami węglanowymi. Dla stabilizacji wahań ciśnienia w sieci bocznikowo na instalacji tłocznej będą podłączone istniejącego hydrofora mającego aktualne dopuszczenie UDT do eksploatacji
- Istnieje możliwość rozbudowy SUW Jaraczewo o kolejny zbiornik klarownika lub o dostawienie dodatkowego trzeciego zbiornika retencyjnego V-200m³ wody uzdatnionej. Miejsca ich lokalizacji przewidziano na etapie projektowania.

Dozowanym środkiem dezynfekującym będzie roztwór dwutlenku chloru w stężeniu 4%. Z tego względu nie przewiduje się wykonania węzła przygotowania roztworu roboczego. Roztwór ClO₂ będzie dostarczany w zbiornikach dostosowanych do bezpośredniego wykorzystania jako zbiorniki robocze układów dozujących. Uzupełnianie roztworu odbywać się będzie przez podmianę zbiornika. Dozowanie środka dezynfekującego będzie wykonywane incydentalnie tj. bardzo rzadko.

Płukanie filtrów

Proces płukania filtrów będzie prowadzony powietrzem i wodą. Powietrze do płukania filtrów będzie dostarczane z dmuchawy bocznokanałowej. Dopływem powietrza do płukania filtrów sterować będą zawory z napędem pneumatycznym. Technologia uzdatniania wody oparta na dwóch stopniach filtracji na filtrach pospiesznych ciśnieniowych będzie również sterowana przepustnicami z napędami pneumatycznymi. Woda do płukania filtrów będzie pobierana z zbiorników retencyjnych wody uzdatnionej i układem pomp płuczących tłoczona na filtry w celu ich wypłukania. Na przewodzie doprowadzającym wodę do płukania przewidziano montaż przepływomierza, służącego do kontroli natężenia oraz ilości przepływu wody.

Oczyszczanie wód popłucznych

Wody z płukania filtrów będą odprowadzane do istniejącego odстойnika wód popłucznych. Osady z odстойnika będą wywożone wozem asenizacyjnym. Sklarowane wody z odстойnika kierowane są kanalizacją Ø 200 do cieku wodnego Obra zgodnie z obowiązującą decyzją Nr BŚ.6341.1.15.2014.PR z dnia 18 września 2014 z późniejszymi uzupełnieniami.

Sprężone powietrze

Sprężone powietrze wykorzystywane na stacji do aeracji wody oraz do zasilania instalacji pneumatycznego sterowania i uzupełniania poduszki powietrznej w hydroforze, będzie wytwarzane przez istniejącą śrubową sprężarkę WAN NK 30A, 5,5kW (SP-1) oraz dodatkową sprężarkę śrubową NK 30A, 5,5kW (SP-2) współpracującą ze zbiornikiem retencyjnym powietrza. Ze zbiornika, poprzez dwa niezależne układy redukcyjno-pomiarowe, powietrze będzie kierowane do aeratorów. Do aeratora przed procesem koagulacji oraz do aeratora przed procesem filtracji.

Na przewodzie doprowadzającym powietrze do aeratorów przewidziano montaż – zaworu odcinająco-odpowietrzającego 3/8”, filtroreduktora 3/8” z automatycznym spustem kondensatu, elektrozawór odcinający DC24V, przekaźnik ciśnienia, następnie filtr mgły olejowej 3/8” z automatycznym spustem kondensatu. Każdy blok powietrza musi być kompletnie złączony, szczelny i powieszony na płycie z tworzywa sztucznego oraz opisany czego dotyczy. Powietrze wychodzące z bloku przechodzi przez rotametr VEK-3HR-D, 1/2` z zakresem 0-130NI/min KYTOLA.

Dla zapewnienia optymalnego ciśnienia powietrza i jego jakości projektuje się osobny blok sprężonego powietrza dla napędów pneumatycznych przepustnic na filtrach hali SUW Jaraczewo. Blok powietrza składa się z zaworu odcinająco-odpowietrzającego 3/8”, filtroreduktora 3/8” wraz z automatycznym spustem kondensatu oraz przekaźnika ciśnienia. Blok umieścić również na płycie z tworzywa sztucznego oraz opisać.

5. Zagospodarowanie terenu i przewidziane prace budowlane.

5.1 Ujęcie wód podziemnych.

W związku z remontem ujęcia wód podziemnych zaprojektowano montaż nowej obudowy w miejscu istniejącej studni Nr 2. Studnia Nr 2A jest wykonana w roku 2013 i posiada już nową obudowę typu Lange.

W studniach Nr 2 i Nr 2A przewidziano wymianę pomp głębinowych na nowe. Do studni Nr 2 zostaną wymienione przewody energetyczne i sterownicze. Do studni Nr 2A doprowadzony zostanie nowy kabel sterowniczy.

Wokół obudowy dla studni Nr 2 zaprojektowano wykonanie opaski z szarej kostki brukowej zakończonej obrzeżem chodnikowym.

Studnie Nr 2 i Nr 2A ze względu na zlokalizowanie ich na ogrodzonym terenie działki SUW Jaraczewo nie wymagają oddzielnego wygrodzenia.

5.2 Budynek SUW.

W budynku SUW wewnątrz hali technologicznej przewidziano następujące prace budowlane:

- osadzenie kątowników (L30x30x4) ze stali nierdzewnej w istniejących kanałach technologicznych oraz przykrycie kanałów kratą pomostową z tworzywa sztucznego klasy TWS ISO 38 (grubość kraty 38 mm). Kanał dostosować do wymiarów szerokości kraty około 400mm.
- ułożenie płytek z gresu technicznego 30x30cm na podłodze hali technologicznej poza fundamentami na których stoją aeratory, filtry i hydrofory. Płytki należy ułożyć na masie wyrównawczej z zachowaniem spadków do kanału odwadniającego.
- pod filtrami, aeratorami i hydroforem fundamenty należy w całości wyrównać i wyszpachlować masą Disbocret 505 Caparol około 2-3mm grubości a następnie pomalować dyfuzyjną farbą epoksydową Disbopox 447 E.MI Caparol minimum dwukrotnie w kolorze betonu
- w pomieszczeniu pompowni należy istniejące stare fundamenty pomp zlikwidować, na posadzce położyć płytki oraz wykonać odwodnienie na środku pomieszczenia w posadce.
- wyodrębnić i wybudować pomieszczenie chlorowni. Ściany wykonać z bloczków gazobetonu o grubości 10cm na podbudowie wyrównującej z jednej warstwy cegły ustawianych na istniejącej posadzce betonowej. Wykonać izolację ścian od podłoża i wymurować do wysokości 2,8m. Ścianę otynkować i pomalować od strony hali w kolorze tożsamym. W pomieszczeniu chlorowni ściany otynkować i ułożyć płytki ceramiczne do wysokości 2,0m. W pomieszczeniu chlorowni posadzka z gresu technicznego 30x30cm z wpustem kratki ściekowej do neutralizatora ścieków z posadzki chlorowni. Sufit w chlorowni wykonać podwieszony, na profilach stalowych ocynkowanych wzmocnionych w odstępach co 40cm w technologii z płyty gipsowo kartonowej wodoodpornej. Pomieszczenie chlorowni pomalować farbami emulsyjnymi w kolorze białym.

5.3 Fundamenty pod klarowniki, zbiorniki retencyjne, studnię głębinową.

W obrębie SUW Jaraczewo grunty należą do klasy II gruntów rodzimych i można na nim stawiać nie skomplikowane budowle takie jak fundamenty betonowe i żelbetonowe.

Pod klarowniki jak i zbiorniki retencyjne przewidziano takie same konstrukcje fundamentów.

Zaprojektowano fundament płytowy żelbetowy, monolityczny z betonu B-25 i zbrojony stalą AIII 34GS. W fundamencie zaprojektowano wnękę przyłączeniową. Fundament od zewnątrz zabezpieczyć izolacją wykonaną 2 x abizol. Na wierzchu płyty wykonać izolację przeciwwilgociową masą asfaltową IZOLBET - Dp.

Pod nową obudowę do studni Nr 2 zaprojektowano fundament płytowy betonowy, monolityczny z betonu B-20 mrozoodpornego. Fundament posadzić na podsypce piaskowej stabilizowanej cementem. Grubość podsypki min 85cm. W trakcie betonowania osadzić przepust z rury PCVø150. Rury studni obetonować do głębokości min 1,0m.p.t. Zgodnie z rysunkiem Nr. 20

5.4 Ogrodzenie

Teren stacji uzdatniania wody należy ogrodzić płotem, zaprojektowano demontaż starego ogrodzenia o długości 260 mb i realizację nowego ogrodzenia wzdłuż zdemontowanego ogrodzenia działki. Długość nowego ogrodzenia o długości ok. 260 mb. Zaprojektowano ogrodzenie systemowe, panelowe proste, ocynkowane, o standardowej wysokości 1830 mm. Panele ogrodzeniowe wykonane są z prętów o średnicy Ø5 mm. Słupki ogrodzeniowe wykonane są z kształtownika prostokątnego 60x40x2mm, zamkniętego od góry daszkiem z mrozoodpornego tworzywa sztucznego. Rozstaw osiowy słupków w ogrodzeniu panelowym wynosi 2590 mm, wysokość słupka - 2400 mm.

System montażu paneli do słupka za pomocą obejm z płaskownika skręcanych za pomocą ocynkowanych śrub i nakrętek M8. Ogrodzenie należy wykonać na podmurówce systemowej - płyta 2300x200x50 wraz z pustakiem pod słupki. Dodatkowo w ogrodzeniu zaprojektowano bramę wjazdową, systemową, dwuskrzydłową szerokości 4,0 m oraz furtkę wejściową szerokości 1,0 m. Ochrona antykorozyjna całego ogrodzenia: cynkowanie ogniowe.

Roboty ziemne

Roboty ziemne należy wykonać zgodnie z normą PN-S-02205 „Drogi samochodowe - Roboty ziemne”. Istniejące nasypy należy dogłębić do wymaganego NP wskaźnika zagęszczenia. Roboty ziemne w miejscu ewentualnych urządzeń podziemnych winny być poprzedzone próbnymi przekopami.

Wymagania i badania” oraz “Wytycznymi Wykonania i Odbioru Robót Ziemnych” i warunkami BHP.

5.5 Wymiana sieci zewnętrznych

Podczas remontu projektuje się wymianę istniejących sieci wodociągowych:

- wody surowej ze studni głębinowych do budynku SUW – PE100 SDR17 PN10 Dz125mm,
- wody surowej z koagulantem na klarowniki - PE100 SDR17 PN10 Dz160mm
- wody surowej po procesie koagulacji kolektor ssący z zbiornika kontaktowego - PE100 SDR17 PN10 Dz180mm
- wody uzdatnionej na zbiorniki retencyjne - PE100 SDR17 PN10 Dz180mm
- wody uzdatnionej kolektor ssący z zbiorników retencyjnych - PE100 SDR17 PN10 Dz250mm

5.6 Zestawienie przewodów

Tabela Nr 5. Zestawienie przewodów wodociągowych.

Rurociągi	Przepływ w [m ³ /h]	Średnica [DZmm]	Prędkość [m/s]	Materiał	Sposób łączenia	Długość [m]
ze studni Nr 2 do budynku SUW	40	125	1,16	PEHD100 SDR17	zgrzewanie doczołowe	99
ze studni Nr 2A do budynku SUW	40	125	1,16	PEHD100 SDR17	zgrzewanie doczołowe	11
z budynku SUW na klarowniki	80	160	1,42	PEHD100 SDR17	zgrzewanie doczołowe	87
z koagulacji na zestaw II ^o	80	180	1,12	PEHD100 SDR17	zgrzewanie doczołowe	14
Z budynku SUW na zbiorniki retencyjne	80	180	1,12	PEHD100 SDR17	zgrzewanie doczołowe	94
Ze zbiorników retencyjnych do budynku SUW	230	250	1,67	PEHD100 SDR17	zgrzewanie doczołowe	94
Z budynku SUW na sieć	130	250	0,95	PEHD100 SDR17	zgrzewanie doczołowe	6

5.7 Sposób montażu

Zaprojektowano rurociągi polietylenowe z rur i kształtek PE100 SDR17 PN10, producent np. Wavin Metalplast-Buk Sp. z o.o. Sztangi łączyć za pomocą zgrzewania doczołowego. Podczas zgrzewania ściśle przestrzegać zaleceń producenta rur i kształtek. Głębokość ułożenia rurociągów – 1,5m pod poziomem terenu. Rurociągi znajdujące się w strefie przemarzania należy ocieplić np.: otuliną lub matą izolacyjną z kauczuku syntetycznego K-FLEX ST AL CLAD SYSTEM o grubości 50mm. Na rurociągach w ziemi zamontować zasuwy kołnierzowe krótkie (np. firmy Hawle typu E (DN250, 150, 100mm – nr kat. 4000) wraz z obudową teleskopową i skrzynką uliczną z PEHD. Pod zasuwę należy wykonać blok oporowy. Zasuwę oznaczyć za pomocą tabliczek informacyjnych zgodnych z normą PN-86/B-09700 umieszczoną na metalowym słupku.

5.8 Roboty ziemne

Roboty ziemne należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami branżowymi, stosownymi normami oraz przepisami BHP. Technologia wykonania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. W przypadku stwierdzenia poziomu wody do 0,5m nad dnem wykopu należy pogłębić dno w najniższym miejscu i zastosować pompowanie bezpośrednie pompą do cieczy zanieczyszczonych odprowadzając wodę w kierunku cieku. Jeżeli woda gruntowa zalega większą warstwą nad dnem wykopu, należy wykonać instalację odwadniającą, z wykorzystaniem igłofiltrów zapuszczanych 1,5m pod poziom dna wykopu w rozstawie co 1,0 m po obu stronach wykopu. Odprowadzenie wody pompowym agregatem próżniowym w kierunku cieku. Szczegółowy rozstaw igłofiltrów, średnice oraz ilość kompletów należy ustalić podczas prac na podstawie rzeczywistego napływu wody gruntowej.

Z uwagi na istniejące uzbrojenie w rejonie projektowanych przewodów, prace ziemne przy wykonywaniu wykopów należy wykonać mechanicznie jedynie w 50%, a napotkane uzbrojenie starannie zabezpieczyć przed uszkodzeniem poprzez odeskowanie oraz podwieszenie. Wymaganą głębokość ułożenia przewodów należy uzyskać przez dokopanie ręczne. Wykopy wykonać z nachyleniem skarp 1:0,6. Szerokość dna wykopu $L = \text{średnica rury } D + 2 \times 0,20\text{m}$. Odkład urobku powinien być dokonany tylko po jednej stronie wykopu, w odległości co najmniej 1,5 m od krawędzi wykopu. Przewody z tworzyw sztucznych można układać przy temperaturze powietrza $0 \div 30^{\circ}\text{C}$, jednak z uwagi na zmniejszoną sztywność w niskich temperaturach, zaleca się wykonanie połączeń w temperaturze nie niższej niż $+5^{\circ}\text{C}$. Dno wykopu przed ułożeniem rur wyrównać. Rury muszą być układane tak, aby podparcie ich było jednolite. Przewód po ułożeniu powinien ściśle przylegać do podłoża na całej swojej długości, w co najmniej $\frac{1}{4}$ jego obwodu. Nie wolno wyrównywać kierunku ułożenia przewodu przez podkładanie pod niego twardych elementów takich jak np. kawałki drewna, kamienie. W przypadku natrafienia na podłoże o niewystarczającej nośności np. pyły, dno wykopu musi zostać wzmocnione. Rur z tworzyw sztucznych nie wolno układać na ławach betonowych ani zalewać betonem. Jako materiału do podsypki o grubości warstwy 10cm należy użyć piasku ze żwirem. Materiał nie może być zmrożony, nie może zawierać ostrych kamieni ani cząstek o wymiarach powyżej 20mm. Obsypka rurociągu ma zagwarantować dostateczne podparcie ze wszystkich stron, aby przekazywała obciążenia. Musi być prowadzona ręcznie aż do uzyskania grubości warstwy przynajmniej 30cm (po zagęszczeniu) powyżej wierzchu rury. Nad przewodami ułożyć taśmę lokalizacyjną niebieską z wkładką metalową podłączając ją do armatury i innych metalowych elementów. Zasypkę należy sporządzić z takich materiałów by spełniały wymagania struktury nad rurociągiem (odpowiednio dla drogi, chodnika lub terenów zielonych). Można ją wykonać przy użyciu sprzętu mechanicznego i zagęszczać mechanicznie. Zalecenia dotyczące stopnia zagęszczenia zasyпки zależą od przeznaczenia terenu nad rurociągiem. Dla przewodów umieszczonych pod drogami powinien być nie mniejszy niż 98% zmodyfikowanej wartości modułu Proctora, 90% w przypadku wykopów powyżej 4 metrów i 85% w pozostałych przypadkach.

5.9 Kanalizacja wód spustowych z klarowników oraz z zbiornika retencyjnego

Wody technologiczne jakie powstają w trakcie procesu koagulacji sporadycznie będą wymagały spuszczenia. Wody te będą kierowane do kanalizacji sanitarnej gminy Jaraczewo. Zostało to uzgodnione na podstawie pismo z dnia 20.04.2020 Nr I.7013.04.2020. W tym celu projektuje się kanalizację zrzutową z klarowników do studzienki usytuowanej przy wjeździe na teren SUW. Kanalizacja będzie wykonana z rur PVC średnicy DN 200 i spadkiem 2%. Początek odcinka instalacji kanalizacji zaczyna się przy klarowniku Nr 1 na głębokości 1,2m. Na instalacji przewidziano studzienki rewizyjne DN 425. Zakończenie kanalizacji wykonać poprzez wstawienie na istniejącej kanalizacji sanitarnej studni betonowej DN 1400 z włazem lekkim stalowym DN 600. Z zbiorników retencyjnych wody przelewowe lub spustowe będą kierowane do kanalizacji wód popłucznych i dalej tak samo jak wody popłuczne z filtrów do cieku wodnego Obra zgodnie z obowiązującą Nr BŚ.6341.1.15.2014.PR z dnia 18 września 2014 z późniejszymi uzupełnieniami. Projektowane odcinki sieci kanalizacji technologicznej wykonać z rur PVC, litych SN8 kN/m². Z klarowników K1, K2, K3 wychodzą kolektory spustowe DN80 z automatyczną przepustnicą od której biegnie kolektor PEHD DN 110 i dalej w gruncie PVC 150 aż do studzienki przelewowo zbiorczej 425 PVC. Projektowaną sieć wyposażać w studnie kanalizacyjne 425 mm, np. DIAMIR 425NW produkcji Kaczmarek, przykryte włazami żeliwnymi 425NW. Kanalizację wód z klarowników wykonać zgodnie z rys. Nr 12. Studnia neutralizatora wód z posadzki w chlorowni wykonana jest z szczelnej beczki PVC np. CV-1000l z zakręcanym deklek i kominkiem wentylacyjnym zakopanej w ziemi wraz z dociążeniem z płyty betonowej. Kolidujące przejścia i przewody.

Posadowienie projektowanej kanalizacji technologicznej na projektowanych rządnych, narzuconych rządnych odbiornika oraz rządnych terenu i istniejącą infrastrukturą techniczną. W miejscu przecięcia się sieci kanalizacyjnej z drogą gruntową w miejscu przecięcia należy nad rurociągiem ułożyć równo z podłożem równolegle dwie płyty drogowe betonowe zbrojone prętem fi 10 o klasie betonu C25/30 i wymiarach 3,0mx1,5mx0,15m.

Przepusty, wloty, wyloty.

Projektowane studnie wykonać zgodnie z rys. nr 6. Studnie DIMAR 425NW wyposażać we włazy systemowe żeliwne typu 425 NW. Wyloty oraz wloty do studni muszą być szczelne.

Roboty ziemne.

Kanały układać w wykopach wąskoprzestrzennych o ścianach pionowych, wykonanych mechanicznie. Przy wykonywaniu wykopów zwrócić uwagę, aby ich nie przegłębiać. Wykopy zabezpieczać przed oberwaniem ścian przy użyciu obudów skrzyniowych (boksów). Wykopy zabezpieczać barierkami o wysokości 1,1 m, a w porze nocnej oświetlić znakami ostrzegawczymi. Należy również zabezpieczyć możliwość komunikacji dla pieszych i pojazdów. Na dnie wykopu wykonać podsypkę z piasku o grubości 10 cm. Urobek składować z jednej strony wykopu w odległości minimum 0,6 m od krawędzi wykopu.

W przypadku wystąpienia wody gruntowej, zastosować pompowanie przy użyciu igłofiltrów o średnicy 50 mm w rozstawie co 0,9 m, wpłukiwanych obustronnie bezpośrednio w grunt na gł. ok. 2,0 m umożliwiając posadowienie kanałów i studni w suchym wykopie. Układanie kanału, obsypka i zasypka. Rury układać na podłożu całkowicie odwodnionym z wyprofilowanym dnem na łożysko nośne rury zgodnie z zaprojektowanymi spadkami. Wyrównywanie spadków rury przez podkładanie kawałków drewna, kamieni lub gruzu jest niedopuszczalne – rura wymaga podbicia na całej długości. W miejscach złączy kielichowych należy wykonywać dołki montażowe o głębokości ca 5 cm, dla umożliwienia wepchnięcia bosego końca rury lub kształtki w kielich rury. Po sprawdzeniu prawidłowości spadku ułożonej rury należy wykonać jej stabilizację poprzez wykonanie obsypki z piasku do wysokości 20 cm ponad wierzch rury. W końcowej fazie robót obsypkę uzupełnia się do wysokości 30 cm ponad wierzch rury. Warstwę ochronną wykonywać warstwami o grubości nieprzekraczającej 1/3 średnicy rury, starannie ją ubijając z obu stron rury, z równoczesnym usuwaniem zastosowanego szalowania. Szczególną uwagę należy zwrócić na zagęszczenie obsypki w tzw. „pachach”. Podbijanie w „pachach” należy wykonywać podbijakami drewnianymi. Stosowanie ubijaków metalowych lub mechanicznych dopuszczalne jest w odległości poziomej ca. 10 cm od rury. Ubijanie mechaniczne może być przeprowadzone sprzętem lekkim przy 30 cm warstwie piasku ponad wierzchem rury.

UWAGA !!

Ze względu na wykonane badania gruntu, przyjęto konieczność wymiany gruntu powyżej strefy ochronnej rury. Zasypkę z pospółki wykonywać na całej głębokości profilu, warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i wyciąganiem obudów skrzyniowych. Stopień zagęszczenia wykopu nie może być mniejszy niż 1,0w miejscu przecięcia drogi gruntowej.

6. Opis przyjętego rozwiązania technicznego modernizacji SUW Jaraczewo Projektowany dobór urządzeń

6.1 Ujęcie wody

Woda z ujęcia, pobierana pompami głębinowymi ze studni, będzie przetłaczana przez układ pomiarowy, generator impulsowy, mieszacz statyczny, aerator i dalej na klarowniki i zbiornik kontaktowy.

Modernizacja ujęcia wód głębinowych obejmuje:

- studnia Nr 2 - wyciągnięcie armatury, rur wznosnych z pompą. Przedłużenie rury studziennej o średnicy 20" DN 508mm (średnicę należy zweryfikować). Montaż rur wznosnych i nowej pompy głębinowej o parametrach: Q=40m³/h i H= 62 mH₂O - np. typu GCA.3.04 o mocy 11,0 kW;

- Wstawienie nowej obudowy studni z włókna szklanego np. typu Lange, wymiana kabli zasilających studnię Nr 2 oraz doprowadzenie kabla do sondy poziomu zwierciadła wody w studni
- doprowadzenie kabla do sondy poziomu zwierciadła wody w studni studnia Nr 2A - wyciągnięcie armatury, rur wznosnych z pompą. Montaż rur wznosnych i nowej pompy głębinowej o parametrach: $Q=40\text{m}^3/\text{h}$ i $H= 62\text{ mH}_2\text{O}$ - np. typu GCA.3.04 o mocy 11,0 kW;

Dobór pomp.

Dane studni:

- w studni Nr 2 poziom zwierciadła statycznego ustabilizował się na głębokości 14,73 m p.p.t. (rzędna 90,24 m n.p.m.), poziom terenu przy studni 104,97 m n.p.m. Przy eksploatacyjnej wydajności studni $Q_h = 50\text{ m}^3/\text{h}$ i depresji $s = 26,8\text{ m}$ zwierciadło dynamiczne ustabilizowało się na poziomie 63,44 m n.p.m.

Zaprojektowano montaż pompy głębinowej np. typu GCA.3.04/11,0 kW na głębokości 50 m p.p.t.. Szczegółowe obliczenia wymaganej wysokości podnoszenia agregatu pompowego dla studni, zostały zamieszczone w poniższej tabeli.

Tabela Nr 6. Zestawienie tabelaryczne obliczeń wymaganej wysokości podnoszenia pompy dla studni Nr 2.

Lp.	Wyszczególnienie	Wartość	Jednostka
Obliczenie wysokości podnoszenia pompy głębinowej w studni Nr 2 przy 40m ³ /h			
	Geometryczna wysokość podnoszenia		
1.	Rzędna wlotu do klarowników	113,52	m n.p.m
2.	Rzędna poziomu wody w studni w czasie pracy	63,44	m n.p.m.
3.	Miejscowe straty ciśnienia	10	m sł. wody
4.	Geometryczna obliczona wysokość podnoszenia	60,08	m sł. wody
5.	Wymagana wysokość podnoszenia pompy głębinowej	60	m sł. wody

- w studni Nr 2A poziom zwierciadła statycznego ustabilizował się na głębokości 21,15 m p.p.t. (rzędna 84,17 m n.p.m.), poziom terenu przy studni 105,32 m n.p.m. Przy eksploatacyjnej wydajności studni $Q_h = 63\text{ m}^3/\text{h}$ i depresji $s = 19,2\text{ m}$ zwierciadło dynamiczne ustabilizowało się na poziomie – 64,97 m n.p.m.

Zaprojektowano montaż pompy głębinowej np. typu GCA.3.04/11,0 kW na głębokości 50 m p.p.t. Szczegółowe obliczenia wymaganej wysokości podnoszenia agregatu pompowego dla studni, zostały zamieszczone w poniższej tabeli.

Tabela Nr 7. Zestawienie tabelaryczne obliczeń wymaganej wysokości podnoszenia pompy dla studni Nr 2A.

Lp.	Wyszczególnienie	Wartość	Jednostka
Obliczenie wysokości podnoszenia pompy głębinowej w studni Nr 2A przy 40m ³ /h			
	Geometryczna wysokość podnoszenia		
1.	Rzędna wlotu do klarowników	113,52	m n.p.m
2.	Rzędna poziomu wody w studni w czasie pracy	64,97	m n.p.m.
3.	Miejscowe straty ciśnienia	10	m sł. wody
4.	Geometryczna obliczona wysokość podnoszenia	58,55	m sł. wody
5.	Wymagana wysokość podnoszenia pompy głębinowej	60	m sł. wody

Montaż pomp głębinowych - Pompy w studniach nr 1 i 2 zostaną zamontowane na rurociągach wznosnych wykonanych z rur ze stali nierdzewnej o średnicy DN80 mm (fi 88,9x3 mm) łączonych kołnierzowo na uszczelce gumowej. Do połączenia pompy z rurociągiem wznosnym zaprojektowano kołnierz DN80 z króćcem gwintowanym GZ2”.

Obudowa studni Nr 2 - Zaprojektowano montaż prefabrykowanej obudowy naziemnej z wyposażeniem armaturowym ze stali nierdzewnej w wersji kompletnej dla studni Nr 2. Obudowa będzie wyposażona w głowicę studzienną, wodomierz z nadajnikiem impulsów, międzykołnierzowy zawór zwrotny, przepustnicę, króciec poboru prób oraz manometr. Obudowa posiada ogrzewanie i wentylację. Obudowę należy dodatkowo wyposażyć w czujnik otwarcia oraz wykonać podłączenie do linii elektrycznej zasilającej i sterującej.

Naziemna obudowa studni jest wykonana z dwóch elementów poliestrowo-szkłanych z wypełnieniem pianką poliuretanową jako ociepleniem, co zapewnia utrzymanie dodatniej temperatury wewnątrz obudowy nawet w czasie silnych mrozów. Dodatkowo obudowa jest wyposażona w elektryczny ogrzewacz, włączający się samoczynnie przy spadku temperatury wewnętrznej poniżej 4,0C. Dla wentylacji obudowy służy kratka nawiewno-wywiewna zabezpieczona przed przedostawaniem się wody deszczowej i owadów. Kratka posiada możliwość regulacji stopnia otwarcia. Pokrywa jest zamykana na zamek patentowy.

Proponowane rozwiązanie posiada szereg zalet, z których najważniejsze to: brak możliwości infiltracji wody gruntowej lub opadowej do wnętrza obudowy, łatwość utrzymania w czystości wnętrza obudowy, łatwość dostępu do armatury, łatwość ewentualnej wymiany pompy głębinowej, estetyka wykonania.

Instalacje elektryczne zasilania i sterowania pompami głębinowymi.

Agregaty pomp głębinowych zasilane będą z szafy zasilającej – sterującej, zlokalizowanej w obiekcie stacji uzdatniania wody. Szczegółowe rozwiązania instalacji czujników oraz zasilania pomp głębinowych, sterowania pracą SUW Jaraczewo zamieszczono w oddzielnej części opracowania projektu tzn. Część elektryczna i AKPiA, SUW Jaraczewo.

6.2 Dozowanie koagulantu

W celu wytrącenia barwnych związków humusowych jakie występują w wodzie z warstwy wodonośnej miocenu należy zastosować koagulant z serii polichlorków glinu a najlepiej PAX XL 19H o stężeniu 45-35% i gęstość względnej: 1,31 – 1,37 g/cm³. Jest on sprzedawany jako gotowy produkt gotowy do dozowania w tworzywowych kanistrach po 10 lub 20l. Ilość dozowanego koagulantu należy dobrać na etapie rozruchu technologicznego. Dawka dozowanego koagulantu i zawartość glinu w wodzie uzdatnionej nie może przekraczać dopuszczalnej dawki 0,2mgAl/l. Dla poprawnego zmieszania wody surowej z koagulantem należy zastosować mieszacz statyczny MSHP/150. Przed mieszaczem należy zastosować na prostym odcinku rury PVC DN (DZ) 125 generator impulsów elektromagnetycznych Impuls Pro 125 w celu poprawienia rozpuszczania koagulantu jak i zapobiegania wytrącania się twardych problematycznych osadów na instalacji klarowników.

6.3 Napowietrzanie wody przed koagulacją

W celu napowietrzania wody surowej wykorzystuje się istniejący aerator ciśnieniowy DN 1800 i objętości 5,6m³. Przy wydajności stacji $Q_{maxh-SUW} = 80,0 \text{ m}^3/\text{h}$ czas kontaktu wody z wprowadzanym powietrzem wyniesie:

$$TK = 3.600 \times VAE / Q_{h-SUW} = 3.600 \times 7,2 / 80,0 = 323 \text{ s}$$

Istniejący aerator Ø1800 mm firmy „Prodwodrol” z Sulechowa. Zbiornik jest wykonany ze stali czarnej, należy go oczyścić i zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez malowanie na zewnątrz farbą

trój składnikową Brantho-Korrux w kolorze RAL 6010. Przy założeniu, (zgodnie z literaturą) że ilość wprowadzanego powietrza będzie wynosić 10% ilości przepływającej wody, to zapotrzebowanie powietrza wyniesie:

$$Q_{pow} = 0,10 \times Q_h\text{-SUW} = 0,10 \times 80,0 = 8 \text{ Nm}^3/\text{h}$$

Źródłem powietrza do aeracji będzie istniejąca śrubowa sprężarka WAN NK 30A, 5,5kW, dla zapewnienia bezawaryjnej pracy SUW w zakresie produkcji wody oraz automatyki projektuje się dostawienie dodatkowej awaryjnej sprężarki WAN SP-NK 30A, 4,0kW.

Nadmiar powietrza z aeratora będzie odprowadzany zaworem odpowietrzającym typu 1.12 3/4"/1/2" Mankenberg. Ponadto aerator zostanie wyposażony w odpowietrzenie ręczne, - spust.

W celu zabezpieczenia urządzeń i instalacji na rurociągu zasilającym aerator zaprojektowano montaż zaworu bezpieczeństwa typu SYR 2115 2" (DN50).

W ten sposób przygotowana woda przechodzi dalej na układ klarowników i zbiornika pośredniego.

WAŻNE!! Na etapie rozruchu technologicznego należy dokładnie ustalić dawkę powietrza jaka będzie wtłaczana do aeratora. Może się okazać iż dawka podawanego powietrza na aerator przed klarownikami może być zdecydowanie mniejsza niż ilość podawanego powietrza do aeratora bezpośrednio przed układem filtracyjnym.

6.4 Koagulacja – klarowanie wody

Woda surowa po wymieszaniu z koagulantem w mieszaczu statycznym poprzez aerator wchodzi na układ współpracujących ze sobą czterech klarowników oraz zbiornika pośredniego. Klarowniki służą do usuwania mętności, zawiesin i odbarwiania wody z zastosowaniem procesów koagulacji i sedimentacji. Działają na zasadzie osadników z warstwą zawieszonego osadu i stanowią początkowy element procesu technologicznego uzdatniania wody wymagającej redukcji barwy, mętności i ilości zawiesin. Klarowniki pionowe są urządzeniami zewnętrznymi, wolnostojącymi, mającymi zastosowanie we wszystkich obiektach wodociągowych borykających się z ponadnormatywną barwą, mętnością i zawiesiną. Wyposażone są w odpowiedni osprzęt wewnętrzny i są przystosowane do pracy w okresach letnich i zimowych (-20°C). Klarownik pionowy wykonany jest z odpowiedniej stali konstrukcyjnej węglowej i jest kompletnym urządzeniem dostarczoną na miejsce eksploatacji.

Średnica DN 4500, wysokość całkowita 9400mm, wielkość króćców technologicznych zasilanie DN 100, wyjście wody sklarowanej z klarownika DN 150, przelew wody z klarownika DN 100, spust DN 100. Klarowniki muszą posiadać atest PZH.

Na wyposażeniu standardowym klarownika nie ma przepustnic z napędem elektrycznym.

Zasada działania i utrzymanie poziomu wody w klarowniku.

W celu przerzucenia wody z zbiornika kontaktowego przez filtry pośpieszne ciśnieniowe pierwszego i drugiego stopnia na zbiorniki retencyjne należy przerzucić 80m³/h sklarowanej wody po koagulacji. Woda surowa po wymieszaniu z odpowiednią dawką koagulantu jest doprowadzana do klarownika gdzie zachodzi powolny proces koagulacji - klarowania wody. Sklarowana woda z górnej części klarownika zostaje grawitacyjnie odprowadzona do zbiornika pośredniego. Osad nadmierny zgromadzony w dolnym stożku klarownika podlega cyklicznemu spuszczeniu przez otwarcie automatycznego zaworu spustowego – otwarcie elektrycznym siłownikiem zasuwy DN 80 RQP TYP600 VX60072 EFM0.8H-0-jb-K2 sterowanej przez centralny układ sterowania pracy klarowników.

Nadrzędną zasadą działania klarownika pionowego jest utrzymanie w miarę jednostajnego przepływu wody, co gwarantuje utrzymywanie się w części roboczej klarownika wyraźnych stref osadu zawieszonego i wody nadosadowej. Efekt ten uzyskuje się poprzez precyzyjną pracę pomp głębinowych i pomp pośrednich II stopnia odbierających wodę ze zbiornika pośredniego.

Na SUW Jaraczewo projektuje się dodatkowy zbiornik pośredni DN 4800 z płaskim dnem, do którego spływają rurociągami DN 300 ze stali nierdzewnej klasy 1.4401 (AISI 316) wody sklarowane z czterech współgrających ze sobą klarowników. Wyjście wody sklarowanej z klarownika KL1 jest najwyżej położone i ze spadkiem 1% schodzi w kierunku zbiornika pośredniego ZPR. Płyty fundamentowe klarowników są o 20cm wyżej niż płyta zbiornika pośredniego. Ze zbiornika pośredniego woda sklarowana pobierana jest z wysokości 3,0m od dna i zasysana jest przez zestaw hydroforowy pośredni II stopnia jaki tłoczy dalej wodę na układ filtracyjny. W zbiorniku pośrednim zawieszono są sondy konduktometryczne oraz sonda radarowa Micropilot FMR10 w celu optymalizacji sterowania pracą klarowników i układu filtracji pośpiesznej ciśnieniowej. Przewidziano możliwość dostawienia kolejnego klarownika w przyszłości.

6.5 Dobór zestawu pompowego pośredniego II stopnia

W celu przerzucenia wody z zbiornika kontaktowego przez filtry pośpieszne ciśnieniowe pierwszego i drugiego stopnia na zbiorniki retencyjne należy przerzucić 80m³/h sklarowanej wody po koagulacji.

W tym celu dobrano zestaw pompowy na pompach Grundfos CR42-2. np. typ ZHJ/CR 2+1 (3x7,5KW) + Danfoss Micro Drive FC51 + ENEL RP35.

Szczegółowe obliczenia wymaganej wysokości podnoszenia zestawu pompowego zostały zamieszczone w poniższej tabeli.

Tabela Nr 8. Zestawienie tabelaryczne obliczeń wymaganej wysokości podnoszenia pompy dla pomp ZH II^o

Lp.	Wyszczególnienie	Wartość	Jednostka
Obliczenie wysokości podnoszenia pompy ZH II przy produkcji 80m ³ /h			
	Geometryczna wysokość podnoszenia		
1	Rzędna zwierciadła w zbiorniku kontaktowym	113,02	m n.p.m
2	Rzędna poziomu wody w zbiornikach retencyjnych maks	117,2	m n.p.m.
3	Miejscowe straty ciśnienia	30	m sł. wody
4	Geometryczna obliczona wysokość podnoszenia	34,18	m sł. wody
5	Wymagana wysokość podnoszenia pompy głębinowej	40	m sł. wody

Dobrano zestaw pompowy składający się z dwóch pomp CR45-2, 7,5kW oraz dodatkowej identycznej pompy awaryjnej. Zestaw hydroforowy będzie przepompowywał wodę przez aerator a następnie układ filtrów I^o i następnie II^o stopnia i dalej na dwa zbiorniki retencyjne każdy po V200m³. Produkcja wody na zestawie będzie ściśle powiązana z ilością wody wpływającą na klarowniki. Układ produkcji wody na klarownikach powinien pokrywać się z ilością przefiltrowywanej wody przez filtry I^o i II^o stopnia tj. 80m³/h.

6.6 Napowietrzanie wody przed filtracją

W celu napowietrzania wody surowej wykorzystuje się istniejący aerator ciśnieniowy DN 1800 i objętości 5,6m³. Przy wydajności stacji Q_{maxh-SUW} = 80,0 m³/h czas kontaktu wody z wprowadzanym powietrzem wyniesie:

$$TK = 3.600 \times VAE / Qh-SUW = 3.600 \times 7,2 / 80,0 = 323 \text{ s}$$

Istniejący aerator Ø1800 mm firmy „Prodwodrol” z Sulechowa. Zbiornik jest wykonany ze stali czarnej, należy go oczyścić i zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez malowanie na zewnątrz farbą trój składnikową Brantho-Korrux w kolorze RAL 6010,. Przy założeniu, (zgodnym z literaturą) że

ilość wprowadzanego powietrza będzie wynosić 10% ilości przepływającej wody, to zapotrzebowanie powietrza wyniesie:

$$Q_{pow} = 0,10 \times Q_{h-SUW} = 0,10 \times 80,0 = 8 \text{ Nm}^3/\text{h}$$

Źródłem powietrza do aeracji będzie istniejąca śrubowa sprężarka WAN NK 30A, 5,5kW, dla zapewnienia bezawaryjnej pracy SUW w zakresie produkcji wody oraz automatyki projektuje się dostawienie dodatkowej awaryjnej sprężarki WAN SP-NK 30A, 4,0kW.

Dla efektywnego natlenienia wody należy zastosować mieszacz statyczny MSHP/150. Poprawni on efektywność natlenienia i zmniejszy ilość podawanego sprężonego powietrza jak i koszty produkcji wody. Na etapie rozruchu zostanie ustalona optymalna dawka podawanego powietrza do układu filtracji wody.

6.7 Filtracja

Istniejące filtry Ø1800 mm firmy „Prodwodrol” z Sulechowa należy oczyścić i zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez malowanie na zewnątrz farbą trój składnikową Brantho-Korrux w kolorze RAL 5010.

Usuwanie uwodnionych związków żelaza i manganu będzie prowadzone na istniejących filtrach o średnicy DN 1800mm (pole filtracji $A=2,54 \text{ m}^2$) wypełnionych złożem kwarcowym na pierwszym stopniu filtracji i złożem kwarcowo katalitycznym na drugim stopniu filtracji

Łączna powierzchnia filtracji na pierwszym stopniu :

$$A_f = 5 \times DF = 5 \times 2,54 = 12,7 \text{ m}^2$$

i wydajności stacji $Q_{h-SUW} = 80,0 \text{ m}^3/\text{h}$, maksymalna prędkość

$$\text{filtracji wyniesie: } V_f = Q_{h-SUW} / A_f = 80,0 / 12,7 = 6,29 \text{ m/h}$$

Istniejące filtry należy zasypać złożem żwirowo-kwarcowym o następującym uwarstwieniu licząc od drenażu lateralnego:

- warstwa podtrzymująca Ø 16 ÷ 8 mm $h = 0,10 \text{ m}$,
- warstwa podtrzymująca Ø 8 ÷ 4 mm $h = 0,10 \text{ m}$,
- warstwa podtrzymująca Ø 4 ÷ 2 mm $h = 0,10 \text{ m}$,
- warstwa filtracyjna piasek kwarcowy Ø 0,8 ÷ 1,4 mm $h = 1,1 \text{ m}$.

Łączna powierzchnia filtracji na drugim stopniu :

$$A_f = 5 \times DF = 5 \times 2,54 = 12,7 \text{ m}^2$$

i wydajności stacji $Q_{h-SUW} = 80,0 \text{ m}^3/\text{h}$, maksymalna prędkość

$$\text{filtracji wyniesie: } V_f = Q_{h-SUW} / A_f = 80,0 / 12,7 = 6,29 \text{ m/h}$$

Istniejące filtry należy zasypać złożem żwirowo-kwarcowym o następującym uwarstwieniu licząc od drenażu lateralnego:

- warstwa podtrzymująca Ø 16 ÷ 8 mm $h = 0,10 \text{ m}$,
- warstwa podtrzymująca Ø 8 ÷ 4 mm $h = 0,10 \text{ m}$,
- warstwa podtrzymująca Ø 4 ÷ 2 mm $h = 0,10 \text{ m}$,
- warstwa filtracyjna piasek kwarcowy Ø 0,8 ÷ 1,4 mm $h = 0,1 \text{ m}$.
- warstwa filtracyjna G-1 lub wpracowane złożo katalityczne Ø 0,8 ÷ 1,6 mm $h = 0,4 \text{ m}$.
- warstwa filtracyjna piasek kwarcowy Ø 0,8 ÷ 1,4 mm $h = 0,6 \text{ m}$.

Automatyzacja procesu filtracji odbywa się przy udziale przepustnic z napędem pneumatycznym RQP PD600XE z wyłącznikiem krańcowym oraz elektrozaworem.

Cykl filtracyjny

Z uwagi na zmniejszenie poprzez koagulację ilości związków żelaza długość cyklu filtracyjnego może się wydłużyć. Dokładna częstotliwość płukania filtrów zostanie ustalona podczas rozruchu technologicznego.

Płukanie filtra

Faza I – rozprężenie filtru i spust wody

Po zamknięciu zaworów na dopływie i odpływie wody z filtra zostanie otwarty zawór na rurociągu spustu I-filtratu. Czas trwania operacji: około 3 min.

Faza II – płukanie powietrzem

Płukanie powietrzem (czas $t_p = 3$ min.) będzie się odbywać z intensywnością $q_p = 65 \text{ m}^3/\text{h} \times \text{m}^2$, co przy powierzchni filtru $A_f = 2,54 \text{ m}^2$ daje wartość natężenia przepływu:

$$Q_p = q_p \times A_f = 65 \times 2,54 = 165,1 \text{ Nm}^3/\text{h}$$

Faza III – płukanie wodą

Intensywność płukania wodą przyjęto $q_w-1 = 36 \text{ m}^3/\text{h} \times \text{m}^2$, stąd po przeliczeniach otrzymamy wartość:

$$Q_w-1 = q_w-1 \times A_f = 36 \times 2,54 = 91,44 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dla przyjętego czasu płukania wodą $t_w-1 = 10$ min., ilość zużytej wody V_w-1

$$\text{wyniesie: } V_w-1 = Q_w-1 \times t_w-1 / 60 = 91,44 \times 10 / 60 = 15,24 \text{ m}^3$$

Płukanie będzie prowadzone wodą uzdatnioną przy pomocy pompy płuczącej Grundfos NB65-125/137 7,5kW.

Faza IV – spust pierwszego filtratu

Spust pierwszego filtratu będzie prowadzony w trakcie pracy zestawu II⁰. Natężenie przepływu wody przyjęto $Q_w-2 = 16 \text{ m}^3/\text{h}$.

Dla przyjętego czasu spustu pierwszego filtratu $t_w-2 = 5$ min., ilość zużytej wody V_w-2 wyniesie:

$$V_w-2 = Q_w-2 \times t_w-2 / 60 = 16 \times 5 / 60 = 1,33 \text{ m}^3$$

Sumaryczna ilość wody zużyta do płukania jednego filtru (ilość odprowadzanych wód popłucznych) V_w wyniesie:

$$V_w = V_w-1 + V_w-2 = 15,24 + 1,33 = 16,57 \text{ m}^3$$

UWAGA: Dokładna długość faz filtracji zostanie ustalona w czasie rozruchu technologicznego.

Tabela Nr 9. Schemat płukania filtrów

	Zawór	F – X1	F – X2	F – X3	F – X4	F – X5	F – X6
Stan pracy							
Filtracja		O	O	Z	Z	Z	Z
Rozprężenie		Z	Z	Z	O	Z / O	Z
Płukanie powietrzem		Z	Z	Z	O	Z	O
Płukanie wodą		Z	Z	O	O	Z	Z
Spust I filtratu		O	Z	Z	Z	O	Z

O – Przepustnica otwarta

Z – Przepustnica zamknięta

F – X1 – Przepustnica woda surowa

F – X2 – Przepustnica woda uzdatniona

F – X3 – Przepustnica woda do płukania

F – X4 – Przepustnica popłuczyny

F – X5 – Przepustnica spust I filtratu

F – X6 – Przepustnica powietrze do płukania

Z uwagi na szeregową pracę filtrów, przepustnica wody uzdatnionej filtra I stopnia jest jednocześnie przepustnicą wody nieuzdatnionej filtra II stopnia.

6.8 Mętnościomierz

Dla weryfikacji poprawności procesu filtracji oraz informowaniu o nieprawidłowościach procesu uzdatniania wody na SUW Jaraczewo projektuje się mętnościomierz jaki będzie mierzył mętność wody uzdatnionej jaka wpływa na zbiorniki retencyjne. Podwyższenie mętności jaka zostanie uchwycona przez urządzenie świadczy o nieprawidłowym procesie usuwania związków żelaza, manganu oraz barwy wody. Informacja ta ułatwi obsłudze reagowanie na nieprawidłowości w procesie uzdatniania wody, i da czas na odpowiednie działania polegające na poprawieniu jakości poprzez zmiany nastaw płukania, dozowania koagulantu czy napowietrzania wody.

Projektuje się montaż mętnościomierza Turbimax CUS52D wraz z przetwornikiem Liquiline CM442 oraz specjalnego adaptora do mocowania czujników mętności CLEANFIT CUA451 na rurociągach pod ciśnieniem. Jeżeli zaistnieje konieczność chlorowania wody wychodzącej na zbiorniki retencyjne punkt wtrysku chloru musi być usytuowany za pomiarem mętności wody.

6.9. Układ awaryjnego dozowania ClO_2

W celu umożliwienia prowadzenia awaryjnej dezynfekcji wody kierowanej do sieci wodociągowej, przewidziano układ awaryjnego dozowania dwutlenku chloru w wydzielonym pomieszczeniu chlorowni.

Dla awaryjnej dezynfekcji wody kierowanej do sieci zaprojektowano układ dozownika dwutlenku chloru. Założona dawka: $d\text{Cl} = 0,4 \text{ g Cl}_2/\text{m}^3$ wody. Dozowany będzie handlowy roztwór ClO_2 o zawartości aktywnego chloru 4,0% i gęstości $\rho\text{ClO}_2 = 1,2 \text{ g/ml}$ Faktyczna dawka wyniesie:

$$d\text{ClO}_2 = d\text{Cl} \times 100 / (4,0 \times \rho\text{ClO}_2) = 0,4 \times 100 / (4,0 \times 1,2) = 8,33 \text{ ml/m}^3$$

Pompa dozująca będzie sterowana impulsowo, a ilość impulsów sterujących będzie zależna od natężenia przepływającej wody, mierzonego za pomocą wodomierza zamontowanego na instalacji wody zasilającej sieć wodociągową, który wysyła impuls co 0,1 m^3 przepływającej wody. Wymaganą dawkę pompy dozującej przypadającą na 1 impuls z wodomierza obliczymy ze wzoru:

$$D\text{ClO}_2 = d\text{NaOCl} \times i = 8,33 \times 0,1 = 0,83 \text{ ml/impuls}$$

na 1m^3 wody należy zastosować 100ml roztworu ClO_2 co daje dawkę 0,4mg/l Cl

Dobrano pompę dozującą typu DDC 6-10 produkcji Grundfos, dopuszcza się zastosowanie pompy innego producenta o podobnych parametrach.

Możliwe jest chlorowanie ciągu technologicznego, wody uzdatnionej na zbiorniki retencyjne jak i wody tłocznej na sieć wodociągową. W zależności od potrzeby technologicznej można chlorować okresowo lub w stylu ciągłym przy udziale przepływomierza wody wychodzącej na sieć.

Osprzęt pompy stanowią zestaw ssący z zaworem stopowym i czujnikiem poziomym, zawór dozujący i kabel do sterowania impulsowego. Pompa będzie zamontowana na naściennych konsoli montażowej. Uzupełnianie ClO_2 odbywa się poprzez zmianę pojemnika roboczego. Pojemność zbiornika: 10 lub 20 kg. Charakterystykę pompy przedstawiono w Tabeli II.

W pomieszczeniu chlorowni należy zamontować oczomyjkę G59 w wykonaniu ze stali nierdzewnej. Pomieszczenie będzie wyposażone w wentylację mechaniczną umożliwiającą wymianę 5 krotną wymianę powietrza w pomieszczeniu przy pomocy wentylatora kanałowego mechanicznego odpornego na działanie gazów agresywnych Airoxy aRiL 100-210. Wejście do chlorowni zabezpieczone czasówką uniemożliwiającą wtargnięcie do chlorowni wcześniej niż 2 minuty pracy wentylatora mechanicznego. Wyjście z chlorowni możliwe w każdej chwili.

6.10 Zbiorniki retencyjne

W celu zabezpieczenia dostatecznej retencji wody projektuje się wstawienie dwóch pionowych zbiorników retencyjnych V-200m³ każdy o średnicy 4800mm.

Pionowe zbiorniki retencyjne (jednokomorowe) przeznaczone są do magazynowania wody pitnej, pozwalające na wyrównanie okresowych niedoborów wody w przypadku zwiększonego jej zapotrzebowania, przekraczającego wydajność studni. Zbiorniki retencyjne stanowią jednocześnie zapasowe zabezpieczenie w wodę do celów przeciwpożarowych.

Zbiornik wykonany z stali węglowej w postaci walca stojącego, zamkniętego od dołu dennicą płaską, a od góry stożkowym dachem. Składa się on z segmentów zwiniętych z blachy połączonych ze sobą pierścieniami, które jednocześnie spełniają rolę usztywnienia zbiornika. W dachu znajduje się komin wentylacyjny oraz włącz rewizyjny zbiornika, z zewnątrz oraz wewnątrz zamocowana jest drabina, umożliwiającą bezpieczne wejście do wnętrza zbiornika.

Wszystkie króćce przyłączeniowe znajdują się w dnie zbiornika.

- króciec dopływu; - króciec spustowy; - króciec przelewowy; - króciec odpływu;

Zbiornik retencyjny ze stali węglowej jest zabezpieczony antykorozyjnie wewnętrznie farbą „BRANTHO-KORRUX” z atestem PZH na kontakt z wodą pitną a na zewnątrz farbą podkładową i nawierzchniową. Izolacja termiczna wykonywana jest po jego montażu na fundamencie. Izolację stanowi otulina z wełny mineralnej o grubości 100mm na płaszczu i dachu zbiornika. Izolacja zabezpieczona jest płaszczem z blachy trapezowej ocynkowanej lub blachy trapezowej powlekanej.

Zbiornik musi być wyposażony w sondę radarową poziomu wody Micropilot FMR10 oraz dodatkowe sondy konduktometryczne zapewniające awaryjną informację o wysokości zalania zbiornika. Oba zbiorniki współpracują ze sobą jako jedno naczynie o pojemności łącznej 400m³. Przewidziano możliwość dostawienia kolejnego zbiornika retencyjnego V-200m² w przyszłości.

6.11 Zestaw hydroforowy III^o stopnia wraz z zestawem pomp płuczających

W celu zapewnienia dostaw wody dla odbiorców sieci wodociągowej miasta Jaraczewa zaprojektowano zestaw pompowy na wydajność 130m³/h w punkcie pracy 40m H₂Oz możliwością podania 163m³/h w sytuacji PPOŻ. Maksymalne godzinowe rozbiory obliczeniowo sięgają 127m³/h oraz PPOŻ 36m³/h.

W tym celu dobrano zestaw pompowy na pompach Grundfos CR45-2. np. typ ZHJ/CR 3+1 (4x7,5KW) + Danfoss Micro Drive FC51 + ENEL RP35

Szczegółowe obliczenia wymaganej wysokości podnoszenia zestawu pompowego zostały zamieszczone w poniższej tabeli.

Tabela Nr 10. Zestawienie tabelaryczne obliczeń wymaganej wysokości podnoszenia pompy dla ZH III^o.

Lp.	Wyszczególnienie	Wartość	Jednostka
Obliczenie wydajności pomp dystrybucyjnych			
	Geometryczna wysokość podnoszenia		
1	Rzędna zwierciadła w zbiorniku retencyjnym	113,5	m n.p.m
2	Rzędna poziomu wody w układzie dystrybucji	145	m n.p.m.
4	Geometryczna obliczona wysokość podnoszenia	31,5	m sł. wody
5	Wymagana wysokość podnoszenia pompy ZH	40	m sł. wody

Dobrano zestaw pompowy składający się z trzech pomp CR45-2 7,5kW oraz dodatkowej identycznej pompy awaryjnej (PPOŻ). Zestaw hydroforowy będzie tłoczył wodę do sieci miejskiej oparty o łagodną pracę na falowniku krocącym na pompach zestawu. Za zestawem hydroforowym należy zamontować urządzenie do fizycznego uzdatniania wody Impuls Pro 200 na odcinku rury wykonanej ze stali 304 DN 200 jakie zabezpieczy instalację wodociągową i odbiorców przed wytrącaniem się twardego osadu węglanowego. Za urządzeniem Impuls Pro 200 należy zainstalować lampę UV do dezynfekcji wody jaka jest tłoczona do sieci wodociągowej. Ilość podawanej wody do sieci będzie mierzona przez przepływomierz elektromagnetyczny Promag W 400 5W4C1F - DN 150. Dla celów wypłukania filtrów pośpiesznych ciśnieniowych DN 1800 obliczono intensywność płukania na poziomie 91,44m³/h. Dobrano pompę płuczącą Grundfos NB65-125/137, 7.5kW oraz dodatkową pompę awaryjną. Pompy mogą pracować w układzie naprzemiennym. Na instalacji wody popłucznej należy zainstalować zawór zwrotny oraz przepływomierz elektromagnetyczny Promag W400, 5W4C1H DN 100. Wody popłuczne z płukania filtrów trafiają do dwóch kast rewizyjnych po jednej dla każdego stopnia filtracji. Kasty rewizyjne wykonane są z stali nierdzewnej i służą do określania efektywności płukania filtrów jak informują o problemach technologicznych związanych z wyrzucaniem złoża.

6.12. Układ sprężonego powietrza

Dla dostarczenia odpowiedniej ilości powietrza do procesu napowietrzania wody, uzupełniania poduszki powietrznej w hydroforach, zasilania napędów pneumatycznych przewidziano istniejącą śrubową sprężarkę WAN NK 30A, 5,5kW. Dla zapewnienia bezawaryjnej pracy SUW w zakresie produkcji wody oraz automatyki projektuje się dostawienie dodatkowej awaryjnej sprężarki WAN SP-NK 30A, 4,0kW. Sprężarka jest wyposażona w wyłącznik ciśnieniowy, zawór bezpieczeństwa, regulator ciśnienia, manometry kontrolne, zawór zwrotny oraz elektryczny układ zabezpieczający. Zbiornik jest wyposażony w zawór spustowy. Charakterystykę sprężarki przedstawiono w Tabeli II. Dla wyrównania chwilowych nierównomierności rozbioru i zapewnienia retencji sprężonego powietrza dla potrzeb pneumatyki wykorzystano istniejący zbiornik retencyjny ZSP -1,5 Ø1000 o pojemności V = 1,5 m³.

Zbiornik sprężonego ZP powietrza będzie posiadał automatyczny czasowy spust kondensatu WED10 (TEST) zamontowany na dolnym spuscie z zbiornika. Powietrze przeznaczone do napowietrzania wody będzie przechodziło przez blok przygotowania powietrza CKD w węźle redukcyjno-pomiarowym sprężonego powietrza (CKD).

6.13. Pomiary ilości wody i natężenia przepływu

W celu pomiaru ilości i natężenia przepływu wody projektuje się montaż:

- przewód tłoczny pompy głębinowej (studnia Nr 2 i Nr 2A) – wodomierz z nadajnikiem impulsów w obudowie Lange np. typu MWN-NK o średnicy DN 80 mm - 2 szt – w komplecie z obudową studni.
- przewody z studni Nr 2 i Nr 2A, przepływomierze elektromagnetyczne o średnicy DN 80 mm – 2 szt. (oznaczone Q1 i Q2)
- przewód tłoczący wodę na filtry – Q = 80,00 m³/h, przepływomierz elektromagnetyczny o średnicy DN 100 mm – 1 szt. (oznaczony Q3)
- przewód tłoczący wody na płukanie filtrów przepływomierz elektromagnetyczny o średnicy DN 100 mm – 1 szt. (oznaczony Q4)
- przewód zasilający sieć wodociągową – Q = 140,0 m³/h, przepływomierz elektromagnetyczny o średnicy DN 150 mm – 1 szt. (oznaczony Q5)
- przewody wody przefiltrowanej po filtrach IIst. - Q= 16m³/h, wodomierz o średnicy DN 50mm – 5szt. (oznaczone W1 - W5)

Charakterystykę przepływomierzy podano Tabeli II.

6.14. Dmuchawa

Dla potrzeb płukania filtrów powietrzem zaprojektowano montaż dmuchawy np. typu SCL K06-TD/7,5kW, produkcji firmy F.P.Z. Dmuchawa na schemacie technologicznym oznaczona jest DM1. Na instalacji dmuchawy zaprojektowano montaż zaworu bezpieczeństwa, zaworu zwrotnego oraz zaworu odcinającego. Zawór bezpieczeństwa zabezpiecza dmuchawę przed przeciążeniem w przypadku jej pracy przy zamkniętych zaworach na filtrach.

Parametry pracy dmuchawy w trakcie płukania filtrów powietrzem: $Q = 165,1 \text{ m}^3/\text{h}$, $p = 450 \text{ mbar}$.

6.15. Hydrofor

Dla stabilizacji wahań ciśnienia mogących wystąpić w sieci wodociągowej pozostawiono istniejący hydrofor o średnicy DN 1600 i pojemności całkowitej $V = 9 \text{ m}^3$.

Uzupełnianie poduszki powietrznej w hydroforach odbywać się będzie ze zbiornika wyrównawczego sprężonego powietrza. Zbiornik jest zamontowany bocznikowo na instalacji zasilania sieci wodociągowej. Wyposażenie hydroforu stanowić będzie manometr kontrolny, wodowskaz poziomu cieczy w hydroforze.

6.16 Osuszanie powietrza

W celu zabezpieczenia instalacji technologicznej przed korozją wywołaną nadmierną wilgocią w pomieszczeniu hali technologicznej projektuje się wstawienie osuszaczy powietrza. Osuszacz powietrza będzie utrzymywał wilgoć w pomieszczeniu hali technologicznej poniżej punktu rosy a tym samym nie będzie skraplać się woda na filtrach lub innych urządzeniach technologicznych. Projektuje się wstawienie dwóch niezależnych wolnostojących osuszaczy powietrza MASTER DH 44 o mocy 780W i przepływie powietrza 480m³/h.

7.0 Szczegółowe zestawienie armatury filtrów DN1800

Każdy filtr na pierwszym i drugim stopniu filtracji musi być wyposażony w;

Przepustnice z napędami pneumatycznymi DN 150 – 2szt, DN 80 – 3szt, DN 50 – 1szt,

Odpowietrznik automatyczny Mankenberg wraz z odpowietrzeniem ręcznym PP DN 25

Manometr (Mega 63 mm z wypełnieniem glicerynowym stal nierdzewna) na instalacji wody surowej przed filtrem .

Kurek do poboru wody po filtrze wraz z manometrem Mega (kurek mosiądz lub chromowany bez końcówki na wąż typ Krakowski)

Wodomierza MWN NKO DN 50

Wody popłuczne po pierwszym i drugim stopniu filtracji kierowane są do kast rewizyjnych wykonanych ze stali nierdzewnej o wymiarach 100x50x60cm.

Wody spustowe z odpowietrzników oraz z ręcznego spustu kierowane są do zbiorczej instalacji wód popłucznych umiejscowionej w posadzce hali technologicznej SUW przykrytej kratą z tworzywa TWS ISO 38.

Grzybki filtracyjne przykręcane w otworach dennicy do średnicy otworu 20-22mm. Długości lejka grzybka pod dennicą około 90 - 110mm i szczelnie grzybka nie większa niż 0,5mm. Dysza filtracyjna ILMAP typ T szczelina 0,5mm gwint M20, nakrętka typ N-M20x2 PP.

8.0 Szczegółowe zestawienie armatury klarowników DN 4500

Każdy klarownik wyposażony jest w zasuwę nożowe międzykołnierzowe z trzpieniem niewznoszącym i kółkiem Wariant 702/10-103 AVK PN 10 DN 80 – 2szt i 1 DN100 zasilającą oraz zasuwę międzykołnierzową DN80 RQS wraz z napędem napędem elektryczny EFM0.3/5/8H oraz krańcówkami. Na przelewie wody z klarownika należy wstawić klapę zwrotną międzykołnierzową

WKP 1 DN 100 ze stali nierdzewnej, dla zabezpieczenia cofania się powietrza z kanalizacji wód spustowych z kłarników. Wody sklarowane kierowane są kručem wyjściowym z kłarnika DN150 do zbiorczej rury DN 300 z stali nierdzewnej ze spadkiem 1% w kierunku zbiornika pośredniego. Rurociąg ze stali nierdzewnej należy ocieplić wełną mineralną o grubości minimum 10cm a następnie obić szczelnie blachą aluminiową na zakładkę. Spust wód technologicznych z kłarnika doprowadzony jest do kanalizacji zbiorczej DN200 połączony szczelnie w materiale PEHD.

Tabel Nr 10. Tabelaryczne zestawienia zaprojektowanych urządzeń na SUW Jaraczewo

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Przykładowy producent / Dostawca / Uwagi
1	<p>Pompa głębinowa np. typu GCA3.04/11kW montaż w studni Nr 2 oraz Nr 2A</p> <ul style="list-style-type: none"> - wydajność [m³/h] 0 ÷ 55 - wysokość podnoszenia [m] 88 ÷ 35 - moc silnika N [kW] 11 - zasilanie [V] 400 - średnica kruszcza tłoczego 3" - szerokość [mm] 196 - ciężar [kg] 113 	2	Hydro-Vacuum S.A. ul. Droga Jeziorna 8 86-303 Grudziądz
2	<p>Przepływomierz np. typu Promag W 400, 5W4C65, DN80 wejście wody surowej z studni Nr2 oraz Nr2A do SUW</p> <ul style="list-style-type: none"> - średnica DN65 - konstrukcja - kołnierze luźne 0,45 ÷ 120 - przepływ min / maks [m³/h] - zasilanie 100-240VAC/24VAC/DC - Wyjście; wejście: 4-20mA HART - Podłączenie elektryczne: dławik M20 - Język obsługi wyświetlacz: Polski 	2	Endress+Hauser Polska sp. z o.o. ul. Wołowska 11 51-116 Wrocław
3	<p>Przepływomierz np. typu Promag W 400, 5W4C1H, DN100 4" tłoczenie wody na filtry</p> <ul style="list-style-type: none"> - średnica DN100 - konstrukcja - kołnierze luźne 0,2 ÷ 282 - przepływ min / maks [m³/h] - zasilanie 100-240VAC/24VAC/DC - Wyjście; wejście: 4-20mA HART - Podłączenie elektryczne: dławik M20 - Język obsługi wyświetlacz: Polski 	1	Endress+Hauser Polska sp. z o.o. ul. Wołowska 11 51-116 Wrocław
4	<p>Przepływomierz np. typu Promag W 400 DN 150 tłoczenie wody do sieci wodociągowej</p> <ul style="list-style-type: none"> - średnica DN150 - konstrukcja - kołnierze luźne 0,2 ÷ 282 - przepływ min / maks [m³/h] - zasilanie 100-240VAC/24VAC/DC - Wyjście; wejście: 4-20mA HART - Podłączenie elektryczne: dławik M20 - Język obsługi wyświetlacz: Polski 	1	Endress+Hauser Polska sp. z o.o. ul. Wołowska 11 51-116 Wrocław
5	<p>Pompa dozująca np. DDC 6-10 koagulant / dwutlenek chloru Dozowanie koagulantu przed klarownikami</p> <ul style="list-style-type: none"> - wydajność nominalna [ml/h] - wysokość tłoczenia H [bar] - moc wejściowa N [kW] - zasilanie <p>Osprzęt; przewód do sterowania impulsowego zestaw ssący z zaworem stopowym, czujnikiem poziomu i nakrętką na zbiornik [kpl] zawór dozujący G "" naścienna konsola montażowa wąż elastyczny PE 6x9mm</p>	3	Grundfos Pompy Sp. z o.o. ul. Klonowa 23 62-081 Przeźmierowo

6	Mieszacz statyczny np. typu MSHP/150 Mieszanie koagulantu z wodą surową przed aeratorem Mieszanie wody z powietrzem przed aeratorem i filtrami - średnica - połączenie kołnierzone, luźne PN10 nierdzewne - kruciec boczny do medium powietrze lub ciecz gwint GW - długość [mm] - przepływ min / maks - materiał stal nierdzewna - łopatki mieszacza stal identyczna jak korpus [mm]	DN150 DN 150 DN15 1100 72,5 ÷ 114 1:4401 2	2	Hydro-Partner Sp. z o.o. ul. Gronowska 4a 64-100 Leszno
7	Klarownik stojący np.. typu KL 4500 Klarowanie wody surowej przy udziale koagulantu - średnica [mm] - wysokość [mm] - wysokość krućca zasilającego [mm] - średnica krućca zasilającego [mm] - wysokość krućca odbierającego [mm] - średnica krućca odbierającego [mm] - wysokość krućca spustowego [mm] - średnica krućca spustowego - stal węglowa nie mniej jak Ocieplony płaszcz klarownika wełną mineralną i blachą ocynk Konstrukcja i wytrzymałość na warunki zewnętrzne Pionowy walec zamknięty od góry stożkowym dachem i komi- -nem wentylacyjnym i włazem rewizyjnym DN600 Od dołu stożek o kącie nachylenia ścian min 60° Cztery podpory (nogi) nie wykraczające poza obrys zbiornika Centralna rura napływowa zakończona deflektorem Pilaste koryto odpływowe Zewnętrzna i wewnętrzna drabina do obsługi klarownika Zabezpieczenie antykorozyjne wewnątrz i na zewnątrz farbami Brantho-Korrux z atestem PZH	4500 9300 DN 100 DN 150 DN 100 27J - 20 °C	3	Pro-Met PPU H.Kobusinski i wspólnicy SJ ul. Borecka 29a 63-720 Koźmin Wielkopolski
7	Zbiornik kontaktowy klarownika np.. typu ZPR 4800 Magazynowanie wód sklarowanych po koagulacji - średnica [mm] - wysokość [mm] - wysokość krućca zasilającego [mm] - średnica krućca zasilającego [mm] - wysokość krućca odbierającego [mm] - średnica krućca odbierającego [mm] - wysokość krućca spustowego [mm] - średnica krućca spustowego - stal węglowa nie mniej jak Ocieplony płaszcz klarownika wełną mineralną i blachą ocynk Konstrukcja i wytrzymałość na warunki zewnętrzne Pionowy walec zamknięty od góry stożkowym dachem i komi- -nem wentylacyjnym i włazem rewizyjnym DN600 Płaskie dno zbiornika Centralna rura ssąca powyżej dna zbiornika Centralna rura napływowa zakończona deflektorem Kominiek wentylacyjny Zewnętrzna i wewnętrzna drabina do obsługi klarownika Zabezpieczenie antykorozyjne wewnątrz i na zewnątrz farbami Brantho-Korrux z atestem PZH	4800 9300 DN 100 DN 150 DN 100 27J - 20 °C	1	Pro-Met PPU H.Kobusinski i wspólnicy SJ ul. Borecka 29a 63-720 Koźmin Wielkopolski

8	Zestaw pomp II ° np. typ ZHJ/CR 2+1 (3x7,5kW) Danfoss Micro Drive FC51 + ENEL RP35 Zestaw pomp przerzutowych II ° na filtry I° i II° - pompy zestawu CR45-3 7,5kW 96122749 - ilość pomp - maksymalna wysokość podnoszenia - wydajność w punkcie pracy 40m H [m3/h] - wirnik pompy stal nierdzewna - przyłącze pompy [mm] - kolektory ssące i tłoczne stal nierdzewna - rama zestawu hydroforowego nierdzewna na wibro izolatorach - płynna regulacja pracy pomp ENEL RP35	3 51,7 80 DN80 DN 150	1	PPHU Jomike Jolanta Michałowska- Kędzora Hersztupowo 35 64-120 Krzemieniewo
9	Generator impulsów np. Impuls PRO 125 Zabezpieczenie przed wytrącaniem się twardych osadów na klarownikach - średnica rury do 5" [mm] - wydajność na materiale PVC/PEHD - zasilanie [V] - ilość programów - miejsce do montażu na rurociągu prostym [mm] - klasa ochrony	125 1,4÷120 230 9 600 IP54	1	Impuls-Tech Sp. z o.o. ul. Nowowiejska 71/1a 50-340 Wrocław
10	Generator impulsów np. Impuls PRO 150 Zabezpieczenie przed wytrącaniem się twardych osadów na sieci wodociągowej i u odbiorców - średnica rury do 6" [mm] - wydajność na materiale PVC/PEHD - zasilanie [V] - ilość programów - miejsce do montażu na rurociągu prostym [mm] - klasa ochrony	150 1,4÷168 230 9 600 IP54	1	Impuls-Tech Sp. z o.o. ul. Nowowiejska 71/1a 50-340 Wrocław
11	Lampa UV np. TMA AM6 Dezynfekcja wody tłocznej do sieci miejskiej - liczba promienników nisko ciśnieniowych - moc przyłącza [W] - moc promiennika UV [W] - przepływ nom przy transmisji T10=95%, dawce 400J/m2 - lampę wyposażać w czujnik promieniowania UV - korpus lampy stal nierdzewna - polerowana - przyłącza [mm] PN 10 - wymiary X / Y / Z - 463 / 340 / 1110mm - klasa ochrony korpusu lampy UV IP 66 - klasa ochrony szafki lampy UV IP42	6 960 130 151m3/h DN200	1	TMA Białostoczek 26 15-592 Białystok
12	Zestaw pomp III ° np. typu ZHJ/CR 3+1 (4x7,5KW) Danfoss Micro Drive FC51 + ENEL RP35 Zestaw pomp przerzutowych II ° na filtry I° i II° - pompy zestawu CR45-3 7,5kW nr katalog 96122749 - ilość pomp - maksymalna wysokość podnoszenia - wydajność w punkcie pracy 40m H [m3/h] - wirnik pompy stal nierdzewna - przyłącze pompy [mm] - kolektory ssące i tłoczne stal nierdzewna - rama zestawu hydroforowego nierdzewna na wibro izolatorach - płynna regulacja pracy pomp	4 51,7 130 DN80 250/200	1	PPHU Jomike Jolanta Michałowska- Kędzora Hersztupowo 35 64-120 Krzemieniewo

15	Dmuchawa powietrza np. typ SCL K06 TD 7,5kW		1	TSP EKOSIN Sp. z o.o.
	- wydajność [m3/h]	312÷152		ul. Północna 15-19
	- spręż Długość zanurzeniowa elektrody: krótki ok. 170m	550		54-105 Wrocław
	- moc silnika [kW]	7,5		
	- zasilanie [V]	400		
	- przyłącze	DN50		
	- zawór bezpieczeństwa	Tak		
	- poziom hałasu [dB(A)]	72,6		
16	Sprężarka śrubowa np. typu WAN NK-30		1	Spółdzielcza Wytwórnia Aparatów
	- spręż dla 8 bar [m3/h]	36		Natryskowych
	- moc [kW]	4		WAN Gdynia
	- napięcie zasilania [V]	400		ul. Łużycka 10
	- poziom hałasu [dB(A)]	66		81-537 Gdynia
	- wymiary 640 x 740 x 880			
	- pojemność zbiornika [L]	240		
17	Zbiorniki retencyjne np. typu ZRV 200		2	Pro-Met PPU H.Kobusinski i wspólnicy
	- średnica [mm]	4800		SJ
	- wysokość [mm]	13600		ul. Borecka 29a
	- pojemność całkowita [m3]	200		63-720 Koźmin Wielkopolski
	- ciężar [kg]	11000		
	- ocieplenie wełna + blacha trapezowa powlekana RAL 5010			
	- drabina zewnętrzna i wewnętrzna			
	- stożkowy z kapturem komin wentylacyjny DN 600			
	- atest PZH			
18	Osuszacz powietrza MASTER DH 44		2	MASTER Skpel
	- przepływu powietrza [m3/h]	480		Proka SP z o.o.
	- wydajność [l/h]	41		ul. Orzechowa 3
	- moc [W]	780		72-010 Przęsocin
	- zasilanie 230			
	- poziom hałasu [dB(A)]	53		
	- zbiornik wody [L]	11		
19	Radarowy przetwornik poziomu cieczy MICROPILOT FMR10		2	Endress+Hauser Polska sp. z o.o.
	Model: FMR10-1009/0			ul. Wołowska 11
	Bezkontaktowy, ultrakompaktowy, radarowy przetwornik			51-116 Wrocław
	poziomu cieczy			
	pomiar dokładny i powtarzalny			
	odporność na zmiany gęstości cieczy i warunki pogodowe			
	Zasilanie; Wyjście; Obsługa: 2-przew.; 4-20mA, przez Bluetooth			
	(APP)			
	Antena; Maks. zakres pomiarowy: 40mm; 5m cieczy -40...60oC			
	Tylne przyłącze procesowe; Materiał: gwint G1 ISO228; PVDF			
	Przednie przyłącze procesowe; Materiał: gwint ISO228 G1-1/2;			
	PVDF			
	Długość przewodu: 10m			

20	Przepustnica z napędem pneumatycznym RQP, DN 50, 80, 100, 150, Pneumatyczny napęd obrotowy dwustronnego działania TYP PDA		RECTUS Polska Sp. z o.o. ul. Firmowa 14, Gumna 43-426 Dębowiec
	Moment obrotowy, dla ciśnienia zasilającego 6bar	20- 798Nm	
	Kąt obrotu	0-90*	
	Zakres regulacji	0+ /- 5*	
	Ciśnienie zasilania	2- 10bar -10 - 80*C	
	Temperatura pracy		
	Medium robocze – sprężone powietrze Flansa ISO 5211, kwadrat według DiN 3337, przyłączy pod zawór sterujący według Namur		
	Przyłączy zasilające	L"	
	Kompatybilna przepustnica RQS wraz z napędem pneumatycznym RQP		
	Korpus żeliwo GG25		
	Dysk CF8M – stal nierdzewna, DN 50, 80, 100, 150		
	uszczelnienie - EPDM (od -25*C do +130*C)		
	Kołnierz pod napęd - EN ISO 5211		
	Przyłączy kołnierzowe (PN6/10/16/ANSI150)		
21	Elektrozawór typu PNV Namur Elektrozawór Namur do sterowania przepustnicą pneumatyczną RQS		RECTUS Polska Sp. z o.o. ul. Firmowa 14, Gumna 43-426 Dębowiec
	Typ dwustronnego działania	5/2 aluminium	
	Korpus	m 720NI/ min	
	Przepływ powietrza		
	Ciśnienie zasilania	3-8bar	
	Napięcie cewki	24V	
	Temperatura pracy	- 10 +70	
	Przyłącza Namu	G 1/4	
	Stopień ochrony	IP65	
22	Elektryczny napęd obrotowy typ EFM0.3/5/8H Elektryczny napęd do sterowania przepustnicą RQS spustu z klawownika		RECTUS Polska Sp. z o.o. ul. Firmowa 14, Gumna 43-426 Dębowiec
	Typ dwustronnego działania	5/2 Do90%- 20*C	
	Wilgotność względna		
	Sygnał wejść/wyjść – Modulowany	4 – 20mA	
	Ciśnienie zasilania	3-8bar	
	Zasilanie;	220-240V	
	Temperatura pracy	- 25 +70	
	Wskaźnik wizualny położenia przepustnicy, kółko do obracania ręcznego	G 1/4	
	Stopień ochrony	IP6	
	Ochrona przed przegrzaniem silnika z automatycznym wyłącz. Zasilania		

23	<p>Blok sprężonego powietrza do napowietrzania</p> <p>Napowietrzanie wody przed koagulacją oraz przed filtracją</p> <p>Zawór odcinająco-odpowietrzający 3/8" serii V3000-10G-W</p> <p>Filtroreduktor 3/8"W3000-10G-W-F1 automatycznym spustem kondensatu</p> <p>NC-CXU30-FAD-00-2HS-3 Elektrozawór odcinający DC24V, LED kompatybilny z serią 3000 I 4000</p> <p>Przełącznik ciśnienia P4100-10G-W kompatybilny z serią 3000 I 4000</p> <p>Uchwyty wtykowe Fi8</p>		2	<p>BIBUS MENOS Sp. z o.o.</p> <p>ul. Spadochroniarzy 18</p> <p>80-298 Gdańsk</p>
24	<p>Blok sprężonego powietrza do pneumatyki</p> <p>Zawór odcinająco-odpowietrzający 3/8" serii V3000-10G-W</p> <p>Filtroreduktor 3/8"W3000-10G-W-F1 automatycznym spustem kondensatu</p> <p>Przełącznik ciśnienia P4100-10G-W kompatybilny z serią 3000 I 4000</p> <p>Uchwyty wtykowe Fi8</p>		1	<p>BIBUS MENOS Sp. z o.o.</p> <p>ul. Spadochroniarzy 18</p> <p>80-298 Gdańsk</p>
25	<p>Rotametr do powietrza</p> <p>Napowietrzanie wody przed koagulacją oraz przed filtracją</p> <p>Kytola</p> <p>Rotametr tworzywowy z zaworem regulacyjnym VEK-3HR-D, 1/2" BSP,</p> <p>30- 130 nl/min powietrza, 1 bar abs. 20 stC</p>	30-130nl/ min	2	<p>AEA Technique Sp. z o.o.</p> <p>UL. Toszecka 99</p> <p>44-100 Gliwice</p>
26	<p>Oczomyjka przeznaczona do chlorowni oraz przy koagulancie</p> <p>Myjka do oczu montowana do ściany bez misy Model G59</p> <p>Kłapka uruchamiająca natrysk, dwie dysze do płukania oczu</p> <p>Urządzenie wykonane z polerowanej stali 316</p> <p>Tabliczka z znakiem BHP formatu A4 do zamontowania na ścianie</p> <p>Urządzenie nie posiada własnej misy, nie zależane montowanie nad zlewem</p> <p>Przyłącze na wąż elastyczny 3/8cala</p>		2	<p>Grabexim – Polski producent natrysków bezpieczeństwa</p> <p>ul. Góralska 61/33</p> <p>82-292 Gdańsk</p>
27	<p>Wentylator mechaniczny ARIL 100-210 odporny na działanie gazów</p> <p>Wentylator Airroxy ARIL 100-210 wentylacja mechaniczna w chlorowni</p> <p>Wydatek powietrza – urządzenie 3 biegi – 120/138/198</p> <p>Ciśnienie akustyczne – 40/46/56 dB</p> <p>Napięcie zasilania</p> <p>Moc 22/24/33 Wat</p>	220/250V	1	<p>Wentylacja Mikołajczak</p> <p>Ul. Okrężna 10</p> <p>64-100 Leszno</p>