

## Szczegółowy opis przedmiotu zamówienia:

### 1. Komora pomiarowa – 2 szt.

Minimalne parametry:

1. Zbiornik wykonany z żelbetu o wymiarach wewnętrznych:
  - o Szerokość: 1500 mm
  - o Długość: 3300 mm
  - o Wysokość: 1900 mm

Wyposażenie zbiornika:

1. Prefabrykowane stopnie złączowe - 1 kpl.
2. Zasuwa kołnierzowa „krótka” DN150 PN10 z silnikiem z funkcją zdalnego sterowania - 3 szt.
3. Zasuwa kołnierzowa „krótka” DN150 PN10 - zamknięcie typu kółko - 3 szt.
4. Zwężka dwukołnierzowa FFR DN100/80 - 2 szt.
5. Kształtka kołnierzowa DN80 F-F L=250 mm - 2 szt.
6. Kształtka montażowo-demontażowa DN80 - 1 szt.
7. Przepływomierz elektromagnetyczny DN80 - 1 szt.
8. Filtr siatkowy DN80 - 1 szt.
9. Zawór redukcyjny DN80 z funkcją zdalnego sterowania wyposażony w zawór zwrotny - 1 szt.
10. Kształtka kołnierzowa F-F L=100 mm - 1 szt.
11. Podpora dla rury DN100 - 3 szt.
12. Stopnie złączowe powlekane - 2 kpl.
13. Przejście szczelne dla rury PE Dz160 - 2 szt.
14. Właz kanałowy C250 fi600 wypełniony betonem C35/45:
  - o Wysokość korpusu: 115-150 mm
  - o Grubość pokrywy: min. 50 mm
  - o Ilość: 2 szt.
15. Automatyka zasilająco-sterująca

### 2. Montaż urządzeń/układów pomiarowych w 14 punktach

Montaż urządzeń pomiarowych na terenie gmin Chrzęstowice i Łubniany. W skład prac wchodzi:

- o Posadowienie urządzeń,
- o Montaż,
- o Wykonanie niezbędnych prac ziemnych.

### 3. Dostawa układu technologicznego i instalacji elektrycznych do SUW (filtry)

Montaż i uruchom. układu technologicznego i instalacji elektrycznych:

- Rozdzielnice RG, RT (technologia) oraz RZH (zestaw hydroforowy),
  - Czujników pomiar. dla zbiorników retencyjnych i studni głębinowych.
  - Układanie i dostawa kabli zasilających i sterowniczych do studni, zbiornika oraz odstoju.
2. Dostawa zbiornika na wodę pitną:
- pojemność użytkowa /całkowita: 198/213 m<sup>3</sup>
  - wymiary: wysokość: 6,05 m, średnica: 6,88 m
  - blachy ocynkowane S350GD+min. Z275

- płatwie konstrukcja dachu ocynkowane i malowane farbą z atestem PZH.
- wszystkie elementy mające bezpośredni kontakt z wodą wykonane ze stali nierdzewnej.

## Opis ogólny

Przedmiotem zamówienia jest zabudowa instalacji uzdatniania wody surowej w istniejącym budynku stacji uzdatnia wody w Chrzastowicach przy ul. Ozimskiej 1M zgodnie z projektem zamiennym i zmianą pozwolenia na budowę nr 645/2021 z dnia 31.05.2021 r. Szczegółowy opis procesu uzdatniania wody został opisany w projekcie budowlanym sporządzonym przez Firmę Architektoniczną ARCHITEKTONIKA Krzysztof Rakowski, Magdalena Miarka-Rakowska; ul. Ozimska 16/107; 45-057 Opole w temacie opracowania BUDYNEK STACJI UZDATNIANIA WODY – Technologia.

Projekt budowlany do wglądu na prośbę oferentów.

Proces Uzdatniania Wody SUW CHRZĄSTOWICE

### Wymagania ogólne

*Wizja lokalna: Zamawiający wymaga, aby przed złożeniem oferty Oferenci przeprowadzili wizję lokalną. Terminy wizji lokalnej określone przez Zamawiającego to 27.03.2025 r. godz. 10.00 lub 28.03.2025 r. godz. 10.00.*

*Przedstawiciel Oferenta indywidualnie na własny koszt i ryzyko przeprowadzi wizję lokalną związaną z przedmiotem zamówienia dla poprawnego przygotowania oferty.*

*Osoba do kontaktu w sprawie wizji lokalnej: Łukasz Sokołowski, email: [lsokolowski@plada-wik.pl](mailto:lsokolowski@plada-wik.pl), nr telefonu: /77/ 407-80-76, +48 577 708 801.*

Należy wykonać instalację uzdatniania wody w układzie napowietrzania bezciśnieniowego oraz jednostopniowej filtracji ciśnieniowej.

Do zwymiarowania urządzeń technologicznych przyjęto wydajności zgodne z wymogami Zamawiającego:

- godzinowa wydajność układu uzdatniania : do 60 m<sup>3</sup>/h.

#### Wymagany zamówieniem układ technologiczny:

Woda surowa będzie pobierana równocześnie z dwóch studni głębinowych z wydajnością łączną do 60 m<sup>3</sup>/h. Pobrana woda ma być kierowana do kaskady napowietrzającej w celu napowietrzenia i desorpcji dwutlenku węgla. Po bezciśnieniowym napowietrzeniu, woda ma być zgromadzona w zbiorniku zlokalizowanym pod kaskadą, tłoczona będzie przy użyciu pompowni pośredniej do filtrów ciśnieniowych.

Filtracja będzie prowadzona na czterech Zestawach Filtracji DN1800. Po procesie filtracji woda będzie kierowana do zbiornika retencyjnego o pojemności 198-200m<sup>3</sup>.

Ze zbiornika wody czystej woda uzdatniona pobierana przez Zestawy Hydroforowe zasilać będzie sieci wodociągowe oraz Zestaw Pompy Płucznej płuczący Zestawy Filtracyjne DN1800.

Płukanie Zestawów Filtracyjnych odbywać się będzie automatycznie z użyciem:

- dmuchawy do wzruszania złoża powietrzem,
- pompy płuczającej do płukania wodą.

Na Zestawach Filtracji zamontowane będą przepustnice z napędami elektrycznymi.

### **Jakość wód ze studni**

Zgodnie z badaniami wody surowej w ujmowanej wodzie występuje kilka przekroczonych parametrów tj. mangan do 0,138 mg/l, żelazo do 0,530 mg/l, mętność do 1,6 NTU.

Ww. parametry nieznacznie przekraczają średnie wartości występujące dla wód podziemnych w Polsce.

Jakość produkowanej wody spełniać będzie wymagania określone w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi tzn.:

-Mętność  $\leq 1$  NTU

-Barwa  $\leq$  akceptowalna przez konsumentów, bez nieprawidłowych zmian

-Zapach – akceptowalny przez konsumentów, bez nieprawidłowych zmian

-Smak – akceptowalny przez konsumentów, bez nieprawidłowych zmian

Warunki fizykochemiczne:

-Mangan  $\leq 0,05$  mg/L

-Żelazo ogólne  $\leq 0,2$  mg/L

Warunki bakteriologiczne:

-Escherichia coli = 0 jtk w 100 [ml]

-Enterokoki = 0 jtk w 100 [ml]

-Bakterie grupy coli = 0 w 100 [ml]

-Ogólna liczba mikroorganizmów w  $22 \pm 2$  oC po 72h bez nieprawidłowych zmian w 1 [ml]

Pozostałe parametry również zgodnie z obowiązującymi przepisami.

### **Szczegółowe rozwiązania układu technologicznego**

#### **a) Ujęcie wody surowej**

Na terenie SUW znajduje się istniejące ujęcie wody głębinowej, które zostało utworzone 08.09.2019. Studnia charakteryzuje się następującymi parametrami:

- Rzędna studni: 162,18 m n.p.m.,

- Zasoby eksploatacyjne:  $Q_e=37\text{m}^3/\text{h}$  przy  $Sc=2,11\text{m}$ ,

- Poziom wód podziemnych: nawiercony -20,6 m p.p.t., ustabilizowany -2,02 m p.p.t.

Studnie zabezpieczono obudową studzienną oraz uzbrojono w pompę głębinową o parametrach:

- wydajność  $Q=30\text{m}^3/\text{h}$ ,

- wysokość podnoszenia  $H=30$  mH<sub>2</sub>O,

#### **b) Doprowadzenie wody do budynku SUW**

Projektuje się wejścia wody surowej do budynku SUW rurą DN80. Zasilanie w wodę opomiarować indywidualnie (montaż przepływomierza elektromagnetycznego). W budynku SUW projektuje się rurociągi wody surowej które należy wykonać ze stali nierdzewnej lub PEHD.

#### **c) Napowietrzanie wody**

Pierwszym procesem w układzie technologicznym jest napowietrzanie i odgazowanie wody przy użyciu kaskady napowietrzającej. Metoda ta ma obniżyć stężenie dwutlenku węgla wolnego do wartości śladowych oraz nasycić wodę tlenem blisko w 100%. Rozpuszczalność tlenu w wodzie w warunkach pracy Stacji Uzdatniania Wody może wynieść średnio 7,0 – 9,0 mg/L. Jest to wartość wystarczająca dla utlenienia związków żelaza, manganu czyli związków przekraczających wartości dopuszczalne w wodzie surowej.

Zaprojektowana kaskada, powinna być wykonana z Czarnego PEHD i składać się z trzech elementów:

- części dopływowej - jest to górna strefa, w której dopływająca rurociągiem woda surowa, zostaje rozdzielona na małe strugi przy użyciu pionowych rurek spustowych zamontowanych do płyty rozdzielającej. Rurki ścięte są pod kątem, dzięki czemu krawędź przelewowa zwiększa się wraz z podniesieniem lustra wody.
- części rozdeszczającej - jest to środkowa strefa, w której rozdzielone w poprzedniej strefie strugi ociekają po panelach wykonanych z rur DN32. Kolejne poziomy paneli ociekowych, umieszczone są pod kątem 90 stopni względem siebie.
- -zbiornika reakcji – zbiornik o pojemności 5m<sup>3</sup> znajduje się w części dolnej. Zadaniem zbiornika jest zebranie ociekającej wody i chwilowe jej przetrzymanie. Zbiornik reakcji jest zbiornikiem zasilającym pompownię pośrednią.

Powietrze do napowietrzania pobierane jest spoza budynku i włączane przy użyciu wentylatora w dolną część kaskady, do zbiornika reakcji. Po przepłynięciu przez kaskadę powietrze odprowadzane jest króćcem odpływowym zlokalizowanym w stropie kaskady.

Powietrze zużyte odprowadzane jest poza budynek. Kaskada wyposażona jest w przelew awaryjny oraz włazy umożliwiające okresowe przeglądy oraz czyszczenie.

Ze względu na napowietrzanie otwarte, do tłoczenia napowietrzanej wody na filtry wymagane jest zastosowanie pompowni przernutowej, opisanej w dalszej części.

#### **d) Pompownia Przerzutowa**

Do tłoczenia wody napowietrzanej ze zbiornika reakcji na filtry przewidziano dwie pompy typu Grundfos NB 50-250/263. Jedna pompa pracuje z falownikiem, druga pompa pełni funkcję rezerwy czynnej. Pompy będą pracować naprzemiennie. Układ sterowania będzie dostosowywał wydajność pompy przernutowej do ilości wody dostarczanej do aeratora (utrzymanie stałego poziomu wody w zbiorniku wody napowietrzanej).

Parametry obliczeniowe pojedynczej pompy:

- wydajność Q=30m<sup>3</sup>/h,
- wysokość podnoszenia H=23 mH<sub>2</sub>O,
- moc P=4,0kW

#### **e) Filtracja wody**

Po odpowiednim natlenieniu w Zestawie Aeracji woda kierowana będzie na układ jednostopniowej filtracji składający się z czterech Zestawów Filtracji DN1800 o podwyższonej części walcowej.

**OBLICZENIA UKŁADU FILTRACYJNEGO:**

- Sumaryczna powierzchnia filtracji na jednym stopniu filtracji:

$$A = F_1 \times 4 = 10,16 \text{ m}^2$$

Gdzie:

F<sub>1</sub> – powierzchnia filtracyjna jednego filtra DN1800, F<sub>1</sub>=2,54 m<sup>2</sup>.

- Prędkość filtracji ciśnieniowej:

$$V=Q/A \text{ [m/h]}$$

Gdzie:

Q – wydajność układu filtracyjnego SUW.

A – powierzchnia filtracyjna jednego stopnia układu filtracji.

$$V = 60,0/10,16 = 5,9 \text{ m/h}$$

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

$$T = V_z / 1,91 \times C_e \times v_f$$

gdzie:

$V_z$  – pojemność złoża filtracyjnego na zanieczyszczenia,  $v_z = 2250 \text{ [mg/dm}^3\text{]}$ ,

1,91 – współczynnik przeliczeniowy żelaza na zawiesiny,

$C_e$  – sumaryczne przybliżone stężenie żelaza w wodzie surowej,  $C_e \sim 0,5 \text{ [mg /l]}$ ,

$v_f$  – prędkość filtracji 5,9 m/h.

$$T = 2250 / 1,91 \times 0,5 \times 5,9 = 2250 / 5,63 = 399,64 \text{ h}$$

Niska prędkość filtracji oraz stosunkowo niewielkie stężenie żelaza powodują, że teoretyczny cykl pracy filtrów wynosi aż  $\sim 400$  godzin (ciągłej pracy) co w przypadku pracy 20 godzin na dobę daje 20 dni pracy. Należy jednak przyjąć, że w celu zapobiegania kolmatacji złoża, filtry należy płukać nie rzadziej niż raz w tygodniu. Dokładne parametry płukania Zestawów Filtracyjnych należy ustawić podczas rozruchu stacji.

Należy wykonać Zestaw Filtracji o następujących parametrach technicznych i wyposażeniu:

- Zbiornik filtracyjny
  - o średnicy DN1800,
  - płaszcz 2000 mm ,
  - powierzchnia filtracji jednego filtra 2,54 m<sup>2</sup> ,
  - przyłącza DN150 bok/dół,
  - zabezpieczenie antykorozyjne: wewnątrz farba z atestem PZH do kontaktu z wodą pitną, zewnątrz farba epoksydowa
  - wykonany ze stali czarnej,
- Przepustnice z siłownikiem elektrycznym:
  - Woda surowa – DN80
  - Woda uzdatniona – DN80
  - Woda do płukania – DN150
  - Popłuczyny – DN150
  - Powietrze do płukania – DN80
  - Spust I filtratu – DN65
    - Orurowanie Zestawu ze stali nierdzewnej gat. min. 316,
    - Manometry przed i za każdym zbiornikiem filtracyjnym,
    - Kurki czepalne wody za zbiornikiem filtracyjnym,
    - Drenaż płytowy z grzybkami filtracyjnymi,
    - Automatyczny zawór odpowietrzający z zaworem odcinającym 1",
    - Dodatkowy ręczny zawór kulowy na przewodzie odpowietrzającym,
    - Należy spawać kurek czepalny w dolnej części pałąka filtra umożliwiając jego
    - całkowite opróżnienie,

- Filtr wyposażony w boczny wąż,
- Filtr wyposażony w górny wąż zasypowy.

Wymaga się, aby ww Zestaw Filtracji posiadał atest PZH do kontaktu z wodą pitną. Zestawy Filtracji należy zasypać wg wytycznych projektowych i poniższego opracowania.

Zestawy Filtracji należy zasypać wg poniższej tabeli:

Warstwa	Granulacja	Miąższość	Materiał
Filtracyjna właściwa	0,8 – 1,4 mm	100 cm	Piasek kwarcowy
Masa Katalityczna	1,0 – 3,0 mm	40 cm	G1
Podtrzymująca	2,0 – 4,0 mm	15 cm	Żwir kwarcowy
Podtrzymująca	4,0 – 8,0 mm	15 cm	Żwir kwarcowy

#### f) Płukanie filtrów:

Płukanie filtrów ma się odbywać w oparciu o następujący algorytm płukania Zestawu Filtracyjnego. Algorytm przedstawia się identycznie dla każdego Zestawu Filtracyjnego.

1. Zamknięcie przepustnicy wody surowej oraz wody uzdatnionej (na ZF przeznaczonym do płukania).
2. Otwarcie przepustnicy popłuczyn, rozprężenie płukanego ZF.
3. Otwarcie przepustnicy spustu pierwszego filtratu dla płukanego ZF. Odprowadzenie wody z dna złoża filtracyjnego przez czas ustalony na etapie rozruchu.
4. Zamknięcie przepustnicy spustu pierwszego filtratu płukanego ZF.
5. Otwarcie przepustnicy płukania powietrzem płukanego ZF.
6. Załączenie Zestawu Dmuchawy, czas płukania wyznaczony na rozruchu – wstępnie 2-5 min (do ustalenia w trakcie rozruchu).
7. Wyłączenie Zestawu Dmuchawy.
8. Zamknięcie przepustnicy płukania powietrzem płukanego ZF.
9. Otwarcie przepustnicy płukania wodą płukanego ZF.
10. Załączenie Zestawu pompy płuczającej, czas płukania na rozruchu – wstępnie 8 min.
11. Wyłączenie Zestawu pompy płuczającej.
12. Zamknięcie przepustnic płukania wodą oraz popłuczyn.
13. Otwarcie przepustnicy dopływu wody surowej i spustu pierwszego filtratu dla płukanego ZF. Przepustnica wody uzdatnionej dla ZF płukanego cały czas zamknięta.
14. Załączenie układu filtracji wody i odprowadzenie pierwszego filtratu dla płukanego Zestawu Filtracyjnego. Pozostałe ZF pracują w trybie normalnego uzdatniania wody.
15. Zamknięcie przepustnicy spustu pierwszego filtratu dla płukanego ZF.
16. Otwarcie przepustnicy wody uzdatnionej ZF płukanego i przejście do trybu normalnej filtracji.

#### g) Płukanie filtrów wodą:

Płukanie Zestawów Filtracyjnych musi odbywać się oddzielnym Zestawem Pompy Płucznej pobierający wodę uzdatnioną ze zbiorników retencyjnych.

Wymagana wydajność pompy płuczającej:

$$Q_{pł} = I_{pł} \times F1 = 40 \times 2,54 = 101,6 \text{ m}^3/\text{h}$$

gdzie:

$I_{pł}$  – intensywność płukania wodą,  $I_{pł}=40 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{h}$ .

$F1$  – powierzchnia jednego filtra o większej średnicy 2,54 m<sup>2</sup>.

Dokładny czas płukania ZF zostanie wyznaczony na etapie rozruchu technologicznego i wstępnie będzie taki sam jak czas płukania obecnych filtrów.

Do dalszych obliczeń przyjęto czas płukania ZF wynoszący 8 minut.

Do płukania Zestawu Filtracyjnego wodą zaprojektowano Zestaw Pompy Płucznej oparty na pompie np. NB 80-200/196 prod. Grundfos o parametrach:

- $Q_{min} = 101 \text{ m}^3/\text{h}$ ,
- $H = 10,5 \text{ m H}_2\text{O}$ .
- $P = 4,0 \text{ kW}$ .
- Wielkość przyłącza wlotowego DN100.
- Wielkość przyłącza wylotowego DN80.

#### **h) Dopłukiwanie filtrów po procesie płukania wodą:**

Po zakończeniu procesu płukania wodą nastąpi dopłukiwanie Zestawów Filtracyjnych poprzez spust pierwszego filtratu.

Dokładny czas dopłukiwania filtrów zostanie ustalony podczas rozruchu technologicznego.

Należy wykonać system zabezpieczający układ filtracyjny przed odstonięciem złoża filtracyjnego i wypłukaniem.

W skład ww. systemu wchodzi:

- Komora rewizyjna popłuczyn ze stali nierdzewnej gat. min. 316.
- Przepustnica DN 65 typ 600 prod. RQS – 2 szt..
- Orurowania ze stali nierdzewnej gat. min. 316.

System zabezpieczający układ filtracyjny przed odstonięciem złoża filtracyjnego i wypłukaniem musi posiadać atest PZH.

#### **i) Pompownia sieciowa**

Zestaw hydroforowy przeznaczony jest do tłoczenia wody czystej do sieci wodociągowej.

Część pompowa zestawu jest kompletnym urządzeniem pompowym składającym się z pięciu pomp CR32-4, połączonych ze sobą równolegle, dwóch kolektorów (ssącego DN200 i tłocznego DN150) oraz armatury.

Pompy znajdują się na ramie nośnej, która ustawiona jest na wibroizolatorach. Na kolektorze tłocznym umieszczone są dwa membranowe zbiorniki ciśnieniowe 25dm<sup>3</sup>.



W skład zestawu wchodzi także manometry oraz wyłączniki ciśnieniowe. Wydajność zestawu jest sumą wydajności pomp w zestawie. Wysokość podnoszenia zestawu jest równa wysokości i podnoszenia pojedynczej pompy.

Parametry zestawu hydroforowego:

- wydajność  $Q=140\text{m}^3/\text{h}$ ,
- wysokość podnoszenia  $H=60\text{ mH}_2\text{O}$ ,
- moc  $P= 5 \times 7,5\text{kW}$ ,
- obroty = 2919 obr/min,
- wielkość przyłączy DN65

#### Praca zestawu hydroforowego

Dla zapewnienia niezawodnej i płynnej pracy stacji hydroforowej, system ma być wyposażony w falowniki. Służą one do regulacji prędkości obrotowej pomp w celu utrzymywania stałego ciśnienia w sieci, niezależnie od wielkości rozbioru. Układ ma pracować w funkcji ciśnienia mierzonego w kolektorze tłocznym. Sygnał z analogowego przetwornika ciśnienia ma być przekazywany do sterownika, gdzie jest porównywany z sygnałem ciśnienia zadanego. Gdy mierzone ciśnienie jest mniejsze od zadanego, a obroty pompy są niższe od nominalnych, wtedy sterownik ma regulować pracą falownika, ma on zwiększać prędkość obrotową pompy, podnosząc ciśnienie i wydajność. Jeżeli pompa osiągnie prędkość nominalną, a ciśnienie wciąż jest niższe od zadanego – sterownik za pomocą falownika ma uruchamiać kolejną pompę sieciową. Gdy ciśnienie rośnie (malejący rozbiór) układ sterowania ma stabilizować ciśnienie za pomocą falownika.

Dla zabezpieczenia pompy przed pracą na sucho, należy zastosować czujnik obecności/ciśnienia wody w kolektorze ssawnym. W przypadku braku wody wystąpienia ciśnienia poniżej ustalonego ma on powodować wyłączenie pomp. Całością systemu sterowania ma zarządzać sterownik mikroprocesorowy. Sterowanie każdej pompy ma się odbywać w trybie pracy automatycznej lub ręcznej. W razie awarii falownika pompa ma przechodzić na zasilanie z sieci.

Szafa sterująca ma blokować możliwości załączenia pompy, w której sterownik wykryje awarie. W przypadku awarii, pompy mają przełączać się automatycznie. W trybie zerowego rozbioru ma nastąpić „uśpienie” falownika. Ponowne ma załączać się ta pompa, która pracowała najkrócej. Zestaw hydroforowy ma automatycznie podejmować pracę po przywróceniu zasilania (bez konieczności ingerencji użytkownika).

#### **j) Rurociągi i armatura**

Orurowanie wewnątrz SUW projektuje się ze stali nierdzewnej gat. min. 316 lub PEHD SDR 17. Połączenia kołnierzone ze stali należy wykonywać kołnierzami i wywijkami ze stali nierdzewnej gatunku min. 316 przy pomocy spoiny doczołowej łączącej rurę i wywijkę lub w przypadku zastosowania rur PEHD kołnierze i dociski zgrzewane elektrooporowo. Należy stosować śruby, nakrętki i podkładki ze stali nierdzewnej min. 316.

Elementy orurowania układu uzdatniania wody należy wykonać w stabilnych warunkach produkcyjnych, zapewniających ich precyzyjne wykonanie. Przed wysłaniem na budowę należy przeprowadzić próbę szczelności poszczególnych elementów.

Do wykonania na budowie należy pozostawić nie więcej niż 10% wszystkich połączeń spawanych lub zgrzewanych, np. pomiędzy zestawami technologicznymi oraz podłączenia zestawów do króćców zlokalizowanych w budynku SUW.

Wszystkie rurociągi w budynku SUW podeprzeć z wykorzystaniem podpór wykonanych ze stali nierdzewnej. Dopuszcza się wykonanie indywidualne podpór na placu budowy. Rozstaw podpór pod



rurociągi zgodnie z wytycznymi producenta, w sposób uniemożliwiający przenoszenie drgań uwzględnia się w zależności od projektowanej armatury, zmian w kierunkach rurociągów oraz na odcinkach prostych.

Przewody dozowania reagentów należy stosować z materiałów opornych na ich działanie.

Instalację układu uzdatniania wody należy wykonać zgodnie ze schematem, rzutem i przekrojami technologii uzdatniania wody.

#### **k) Punktu poboru prób wody**

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

- Na wejściu wody surowej – 2 szt.
- Za Kaskadą napowietrzającą – 1 szt.
- Za każdym Zestawem Filtracyjnym – 4 szt.
- Na wyjściu na zbiorniki retencyjne – 1 szt.,
- Na wyjściu na sieć – 1 szt.

#### **l) Punktu pomiaru przepływu wody**

Punkty pomiaru przepływu wody projektuje się w następujących miejscach:

- Na wejściu wody surowej – 2 szt. – przepływomierz elektromagnetyczny DN80,
- Na wejściu wody uzdatnionej z sieci - 1 szt. – przepływomierz elektromagnetyczny DN80,
- Na rurociągach wody uzdatnionej, bezpośrednio za każdym filtrem - 4 szt. – przepływomierz elektromagnetyczny DN65,
- Na rurociągu tłocznym pompowni przerzutowej – 1 szt. – przepływomierz elektromagnetyczny DN125,
- Na rurociągu pompy płuczającej – 1 szt. – przepływomierz elektromagnetyczny DN150,
- Na wyjściu na sieć – 1 szt. – przepływomierz elektromagnetyczny DN100,

#### **m) Zbiornik retencyjny na wodę uzdatnioną – 1 kpl. (zbiornik nr 1)**

Konstrukcja zbiornika wykonana z galwanizowanych, płaskich paneli stalowych, wykończona pierścieniami wzmacniającymi w części dolnej, oraz górnej zbiornika.

Poszczególne panele stalowe, skręcane na budowie za pomocą galwanizowanych śrub, podkładek oraz nakrętek.

Konstrukcja zbiornika mocowana na placu budowy do płyty fundamentowej za pomocą śrub kotwiących oraz klamer. Zbiornik jest budowany od dachu w dół i jest podnoszony za pomocą zestawu specjalnych podnośników hydraulicznych.

Zbiornik wyposażony w membranę butylową, 1.0mm grubości, wykonaną pod wymiar zbiornika, dodatkowo wzmocnioną, która gwarantuje długotrwałą ochronę przeciwkorozyjną. Ocieplenie wewnętrzne z XPS gr. 100mm. Konstrukcja dachu wykonana z ocynkowanych profili stalowych z przytwierdzonymi do nich panelami typu "sandwicz" z rdzeniem styropianowym o grubości 10cm wraz z dodatkową warstwą membrany butylowej grubości 1mm mocowanej mechanicznie od dolnej strony płyty warstwowej.

Orurowanie wewnętrzne wykonane z rur nierdzewnych. Króćce oraz inne elementy stalowe występujące wewnątrz zbiornika wykonane ze stali nierdzewnej.

Zbiornik zaprojektowany według lokalnych wymagań w zakresie obciążeń wiatrem i śniegiem oraz z uwzględnieniem warunku pustego zbiornika. Wykorzystana do ich konstrukcji stal o wyższej wytrzymałości ma za zadanie przenosić obciążenia rozciągające. Osłona korozyjna paneli, to najgrubsza dostępna na rynku europejskim warstwa cynkowa wykonana jako galwaniczna.

Membrana jest prefabrykowana na warsztacie, co dodatkowo gwarantuje jej jakość, posiada min.1mm grubości i stanowi o wiele lepsze zabezpieczenie chemiczne kontaktu z wodą niż farba (grubość warstwy ok 0,2mm). Membrana stanowi również barierę, która gwarantuje, iż stal nie ma nigdy kontaktu z wodą wewnątrz zbiornika jak ma to miejsce w zbiornikach, gdzie malowane wewnętrzne powierzchnie stalowe mają kontakt bezpośredni przez cały czas przetrzymania wody. Zastosowana membrana posiada atest PZH uwzględniający badania podatności na tworzenie się biofilmu.

Membrany posiadają wyjątkowe właściwości w zakresie odporności chemicznej, na promienie UV, oraz na wydłużenie (300% wydłużenia w każdym kierunku w jednym czasie)

#### **Wymiary pojedynczego zbiornika:**

- średnica płaszczka 6,875m,
- wysokość do górnej krawędzi 6,06m – lub inna,
- pojemność efektywna 198m<sup>3</sup> (przy 400mm strefy wolnej w górnej części zbiornika)

#### **Zawartość pojedynczego zbiornika:**

- dach zbiornika z płyty warstwowej z rdzeniem styropianowym gr. 100mm wraz z
- dodatkową warstwą membrany butylowej grubości 1mm mocowanej mechanicznie od
- dolnej strony płyty warstwowej.
- membrana butylowa – gr. 1,0mm,
- drabinka zewnętrzna ocynkowana z koszem ochronnym,
- króciec spustowy - średnica do ustalenia (przez dno zbiornika),
- króciec tłoczny - średnica do ustalenia (przez dno zbiornika),
- króciec ssący - średnica do ustalenia (przez dno zbiornika),
- króciec przelewowy - średnica do ustalenia (przez dno zbiornika),
- izolacja z XPS gr. 100mm,
- nierdzewny wąż dachowy z wywietrznikiem,
- nierdzewna drabina wewnętrzna,
- wąż boczny fi 600.

#### **n) Wytyczne sterowania i automatyki**

Założenia wstępne systemu sterowania i automatyki:

- Sterowanie całą instalacją odbywać się będzie ze stacji operatorskiej zlokalizowanej w dyspozytorni centralnej oraz miejscowo. System wizualizacji ma umożliwiać kontrolę oraz sterowanie instalacją SUW.
- Sterowanie pracą pomp Ii st. odbywać się będzie poprzez przetwornicę częstotliwości. Wydajność pompowni Ii st. musi być dostosowana do sumarycznego dopływu wody surowej do SUW. Suma wskazań przepływomierzy za filtrami ma być równa sumie wskazań przepływomierzy na rurociągach dopływowych.
- Sterowanie pracą pomp Iii st. odbywać się będzie poprzez przetwornicę częstotliwości, w zależności od zadanej wydajności i zadanego ciśnienia na wyjściu. Blokada pracy pompowni przy braku wody w zbiorniku.

- Sterowanie pracą pompy wody płuczącej odbywać się będzie poprzez przetwornicę częstotliwości w celu uzyskania zadanej wydajności.
- Sterowanie pracą filtrów: w zależności od wskazań przepływomierzy za filtrami. Płukanie filtrów - w zależności od spadku wydajności. Długość cykli płukania wodą i powietrzem oraz spustu 1 filtratu - ustalić w trakcie rozruchu. Rozpoczęcie płukania filtra uzależnione będzie do poziomu wody w zbiorniku.
- Sterowanie pracą chloratora w zależności od sumy wskazań na przepływomierzach wody surowej lub od wskazań na przepływomierzu za pompownią Ili st., stosownie do miejsca wprowadzenia do wody roztworu chlorującego.
- W zbiorniku wody kontrolowane będą poziomy wody w poszczególnych komorach.
- Kontrolowane będzie ciśnienie na rurociągach za pompami I i Ili st., pompą wody płuczącej i dmuchawą oraz na filtrach.

Zakres prac dot. Budowy instalacji technologii uzdatniania wody na suw Chrzęstowice wraz zbiornikiem wody czystej należy wykonać zgodnie z zakresem określonym w dokumentacji projektowej – projekt budowlany (projekt zamienny) do zmiany decyzji pozwolenia na budowę nr 645/2021 z dnia 31.05.2021r. – wykonany przez firma architektoniczna Architektonika Krzysztof Rakowski, Magdalena Miarka-Rakowska; 45-057 Opole ul. Ozimska 16 / 107

### Szczegółowe rozwiązania układu stref pomiarowych

W ramach zamówienia należy wykonać 14 szt. pomiarów strefowych wg zestawienia poniżej:

- 8 stref pomiarowych na terenie Gminy Łubniany;
- 6 stref pomiarowych na terenie Gminy Chrzęstowice
- Przebudowę dwóch komór pomiarowych na ul. Luboszyckiej w Zawadzie i Lipowej w Opolu wg. Osobnego pozwolenia na budowę i dokumentacji projektowej.

LP.	Nazwa studni	Lokalizacja	Opis	Uwagi
<b>ŁUBNIANY</b>				
1.	STŁ 1	Grabie (naprzeciwko Biedronki)	rura DN 200; zasuwa nożowa 2 kpl; czujnik ciśnienia; reduktor ciśnienia moduł telemetryczny, przepływomierz	droga gminna, brak zasilania, montaż baterii
2.	STŁ 2	Jełowa ul. łączna (koło torów)	rura DN 160; zasuwa nożowa 2 kpl; czujnik ciśnienia; reduktor ciśnienia moduł telemetryczny przepływomierz	istniejąca studnia pomiarowa do wymiany, brak zasilania
3.	STŁ 3	Dabrowka łubniańska ul. Leśna	rura DN 110; zasuwa nożowa 2 kpl; czujnik ciśnienia; reduktor ciśnienia moduł telemetryczny, przepływomierz	droga gminna, brak zasilania
4.	STŁ 4	Łubniany ul. Brynicka za nr 4	rura DN 160; zasuwa nożowa 2 kpl; czujnik ciśnienia; reduktor ciśnienia moduł telemetryczny przepływomierz	istniejąca studnia pomiarowa do wymiany, brak zasilania

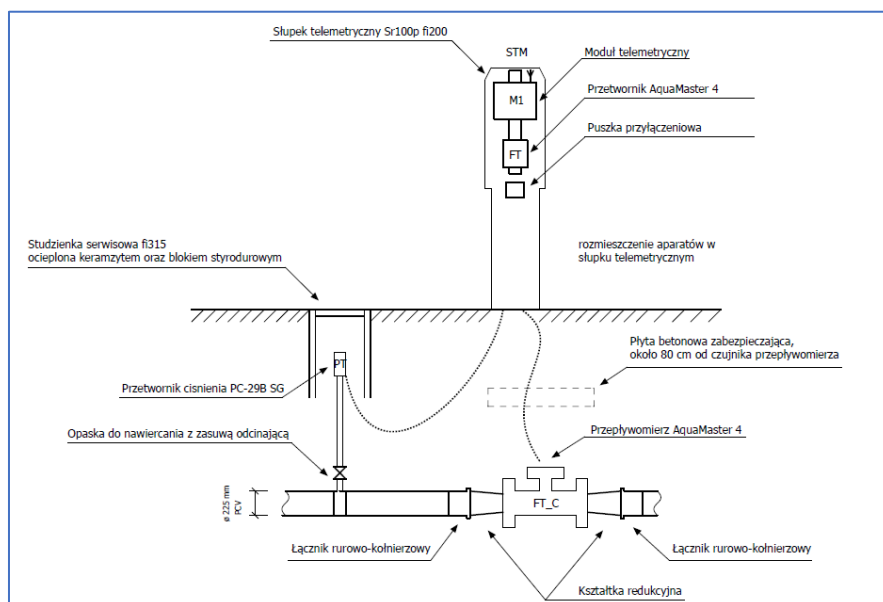
5.	STŁ 5	Luboszyce ul. Leśna	rura DN 160; zasuwa nożowa 2 kpl; czujnik ciśnienia; reduktor ciśnienia moduł telemetryczny przepływomierz	droga gminna, brak zasilania
6.	STŁ 6	Biadacz przed rzeką Mała Panew	rura DN 160; zasuwa nożowa 2 kpl; czujnik ciśnienia; reduktor ciśnienia moduł telemetryczny przepływomierz	teren prywatny brak zasilania - ale blisko jest słup energetyczny niskiego zasilania
7.	STŁ 7	Masów/Łubniany przy posesji Opolska 126	rura DN 110; zasuwa nożowa 2 kpl; czujnik ciśnienia; reduktor ciśnienia moduł telemetryczny, przepływomierz	teren prywatny brak zasilania - ale blisko jest słup energetyczny niskiego zasilania
8.	STŁ 8	Kępa ul. Wodna dz nr 289/50	rura DN 160; zasuwa nożowa 2 kpl; czujnik ciśnienia; reduktor ciśnienia moduł telemetryczny przepływomierz	teren prywatny brak zasilania - ale blisko jest słup energetyczny niskiego zasilania
9.	KM 1	Komora pomiarowa Lipowa Kępa	wg odrębenego projektu	
10.	KM 2	Komora pomiarowa Luboszycka Zawada	wg odrębenego projektu	
<b>CHRZĄSTOWICE</b>				
1.	STC 1	Chrząstowice ul. Nowowiejska	rura DN 200; zasuwa nożowa 2 kpl; czujnik ciśnienia; reduktor ciśnienia moduł telemetryczny, przepływomierz	droga gminna, brak zasilania
2.	STC 2	Dębie ul. Wiejska	rura DN 90; zasuwa nożowa 2 kpl; czujnik ciśnienia; reduktor ciśnienia moduł telemetryczny, przepływomierz	istniejąca studnia pomiarowa do wymiany, brak zasilania
3.	STC 3	Działka Gminna Zlewnia Łędziny	rura DN 160; zasuwa nożowa 2 kpl; czujnik ciśnienia; reduktor ciśnienia moduł telemetryczny przepływomierz	teren Gminny jest zasilanie
4.	STC 4	Działka koło Ozimska 1 (Chrząstowice)	rura DN 110; zasuwa nożowa 2 kpl; czujnik ciśnienia; reduktor ciśnienia moduł telemetryczny, przepływomierz	teren prywatny brak zasilania
5.	STC 5	Daniec koło Dąbrowicka nr 48	rura DN 160; zasuwa nożowa 2 kpl; czujnik ciśnienia; reduktor ciśnienia moduł telemetryczny; przepływomierz	teren Zakład Rolnik Daniec, zasilanie można doprowadzić
6.	STC 6	Falimirowice Ozimska 5	rura DN 110; zasuwa nożowa 2 kpl; czujnik ciśnienia; reduktor ciśnienia moduł telemetryczny, przepływomierz	teren prywatny brak zasilania

Punkty pomiarowe dla kolejnych stref (STC i STŁ) należy wykonać w zabudowie doziemnej (bezpośrednio w gruncie) lub jeżeli warunki gruntowo-wodne będą trudne w studniach betonowych o średnicy DN1500. Punkty strefowe muszą być wyposażone w przepływomierze elektromagnetyczne; czujniki ciśnienia oraz słupki telemetryczne z przetwornikiem ciśnienia i modułem telemetrycznym.

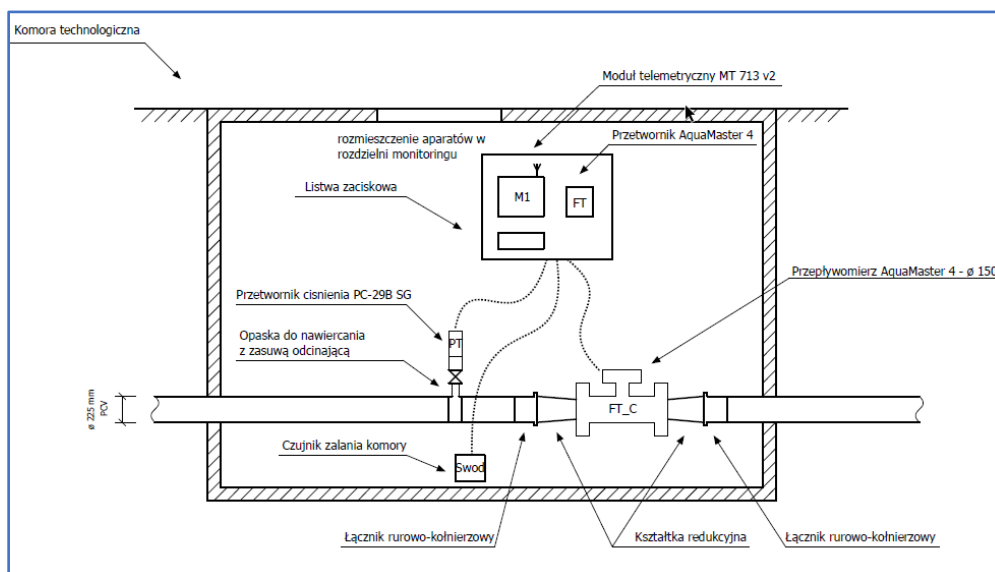
W lokalizacjach punktów pomiarowych należy wykorzystać możliwość podłączenia istniejącego zasilania elektrycznego dla zasilania urządzeń, w razie ich braku należy zamontować baterie.

Wg poniższych schematów:

a) Zabudowa doziemna:



b) Zabudowa w studni DN1500 betonowej



**KOMORY POMIAROWE KM1 OPOLE i KM2 ZAWADA**

W ramach przedsięwzięcia wykonawca musi zrealizować przebudowę studni pomiarowych na zasilaniu w wodę pitną od dostawców zewnętrznych tj. WiK Turawa Sp. z o.o. i WiK Opole SP. z o.o. wg

dokumentacji projektowej ANKAN Usługi projektowe „Przebudowa studni pomiarowej na sieci wodociągowej ul. Luboszycka w Zawadzie oraz przebudowa studni pomiarowej na sieci wodociągowej ul. Lipowa w Kępie” i zgłoszenia do starostwa powiatowego w Opolu nr BOŚ 6743.326.2022 z dnia 06.04.2022r. (Dokumentacja projektowa w Załączniku nr 2)

#### **4. Warunki wykonania prac i instalacji:**

Wszystkie materiały jakie Wykonawca zamierza zastosować muszą uzyskać aprobatę Zamawiającego. Wszystkie materiały, których Wykonawca użyje do wbudowania muszą być:

##### **a) zgodne z postanowieniami zawartymi w :**

Kontrakcie i Dokumentacji projektowej Ustawie Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (tekst jednolity Dz. U. 2020, poz. 1333) Ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (tekst jednolity Dz. U. 2020, poz. 215) i posiadać wymagane prawem deklaracje lub certyfikaty

##### **b) nowe i nieużywane**

Wykonawca dla potwierdzenia właściwości użytych materiałów dostarczy dokumenty potwierdzające odpowiednią jakość oraz dodatkowo, dla materiałów mających kontakt z wodą, dostarczy dokumenty potwierdzające dopuszczenie do kontaktu z wodą pitną.

#### **4.1 Wykonanie robót:**

a) Roboty wykonywać zgodnie z Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych tom II - Instalacje sanitarne i przemysłowe.

b) Wyposażenie montować zgodnie z dostarczonymi przez producentów instrukcjami i DTR.

c) Do łączenia stali nierdzewnej przewiduje się spawanie, kołnierze ze śrubami ze stali nierdzewnej oraz za pomocą łączników R-R lub R-K. Montaż rur winien zapewniać pracę bez wibracji we wszystkich warunkach eksploatacyjnych. Do połączeń PEHD wykorzystywać technologię zgrzewania elektrooporowego i doczołowego.

d) Na styku stali nierdzewnej z innymi metalami stosować przekładki izolacyjne.

e) Przewody technologiczne podwieszać do ścian obiektów lub układać na odpowiednich podporach. Podpory i podwieszenia wykonać ze stali nierdzewnej.

f) Spawanie stali nierdzewnej: powinno się stosować spawanie elektrodą wolframową w osłonie gazu obojętnego (TIG) oraz elektrodą topliwą w osłonie gazu obojętnego (MIG). Podczas prac montażowych dopuszczalne jest wyłącznie spawanie czołowe rur.

g) Rurociągi z uzbrojeniem montować ściśle wg zaleceń producentów rur, kształtek, armatury i urządzeń pomiarowych.

h) Przejścia rurociągów przez ściany wykonać jako szczelne, stosując uszczelnienia łańcuchowe.

i) Wyjścia rurociągów na zewnątrz budynku należy wykonać na płozach, w rurach ochronnych z końcówkami uszczelnionymi manszetami gumowymi.

j) Rurociągi i armaturę w pompowni oznakować. Strzałkami oznaczyć kierunki przepływu.



k) Wykonać wszelkie inne prace nie wymienione w niniejszym opisie, ale niezbędne do prawidłowego wykonania całości projektowanych robót.

Całość robót wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami bhp, wytycznymi, normami, uzgodnieniami oraz zgodnie z zasadami sztuki inżynierskiej. W szczególności wszelkie prace wykonywać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. 2003 Nr 47 poz. 401)