

Nazwa Inwestycji: **BUDOWA UJĘCIA, STACJI UZDATNIANIA WODY  
I WODOCIĄGU W WOLI ADAMOWEJ GMINA CHODECZ**

Opracowanie: **PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**

Inwestor: **Miasto i Gmina Chodecz, ul. Kaliska 2, 87-860 Chodecz**

Lokalizacja inwestycji: **Wola Adamowa, dz. 133/1, 87-860 Chodecz**

Autorzy opracowania:

inż. arch. Marta Nowak

dr inż. Mirosław Nowak

Zatwierdził:

Chodecz, marzec 2024

## Kody CPV

- 71320000-7 – Usługi inżynieryjne w zakresie projektowania,
- 71321000-4 – Usługi inżynierii projektowej dla mechanicznych i elektrycznych instalacji budowlanych,
- 71322000-1 – Usługi inżynierii projektowej w zakresie inżynierii lądowej i wodnej
- 45000000-7 – Roboty budowlane,
- 45110000-1 – Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych; roboty ziemne
- 45111200-0 – Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne,
- 45200000-9 – Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów, budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej,
- 45231300-8 – Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków,
- 45231500-0 – Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów sprężonego powietrza
- 45260000-7 – Roboty w zakresie wykonywania pokryć i konstrukcji dachowych i inne podobne roboty specjalistyczne
- 45262000-1 – Specjalne roboty budowlane inne niż dachowe
- 45300000-0 – Roboty instalacyjne w budynkach
- 45310000-3 – Roboty instalacyjne elektryczne,
- 45311000-0 – Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych
- 45311200-2 – Roboty w zakresie instalacji elektrycznych,
- 45315600-4 – Instalacje niskiego napięcia,
- 45400000-1 – Roboty wykończeniowe w zakresie obiektów budowlanych
- 45410000-4 – Tynkowanie
- 45421000-4 – Roboty w zakresie stolarki budowlanej
- 45430000-0 – Pokrywanie podłóg i ścian
- 45442100-8 – Roboty malarskie
- 45443000-4 – Roboty elewacyjne

## Spis treści

I CZĘŚĆ OPISOWA.....	6
1.1 Ogólny opis przedmiotu zamówienia.....	6
1.2 Wymagania budowy ujęcia i SUW w Woli Adamowej.....	6
1.3 Inwestor.....	7
1.4 Lokalizacja inwestycji.....	7
1.5 Obszar Natura 2000.....	7
1.6 Warunki gruntowo-wodne.....	8
1.7 Odbiornik wód popłucznych.....	8
2. Charakterystyczne parametry określające wielkość oczyszczalni i zakres robót budowlanych.....	8
2.1 Projektowana wydajność ujęcia i SUW.....	9
2.1.2 Jakość wody surowej.....	9
3. Opis stanu istniejącego.....	9
4. Zakres przedmiotu zamówienia.....	10
4.1 Prace projektowe.....	10
4.2 Uzgodnienia i decyzje administracyjne.....	11
4.3 Zakres robót.....	13
4.4 Likwidacja obiektów istniejących.....	13
4.5 Budowa nowych (projektowanych) obiektów technologicznych.....	14
5. Wymagane parametry techniczne Ujęcia wody.....	14
6. Budynek SUW.....	15
6.1 Pompa ciepła.....	16
7. Wymagane parametry techniczne SUW.....	16
7.1 Napowietrzanie ciśnieniowe.....	16
7.2 Filtracja ciśnieniowa.....	17
7.3 Opomiarowanie filtrów oraz sterowanie filtrów.....	20
7.3.1 Pomiar ciśnienia wody w układzie filtracji.....	21
7.3.2 Sterowanie pracą filtrów.....	21
7.3.3 Sterowanie przepustnicami.....	21
7.3.4 Płukanie filtrów.....	22
7.4 Wykonanie wodociągu.....	25
8. Zbiorniki wody uzdatnionej.....	26

9. Układ pompowy wody uzdatnionej do sieci wodociągowej .....	27
10. Dezynfekcja wody .....	28
11. Odstojnik wód popłucznych .....	30
12. Przepompownia wód popłucznych .....	30
13. Ogniwa fotowoltaiczne .....	30
14. Zbiornik ścieków socjalno-bytowych .....	30
15. Zasilanie rezerwowe .....	31
16. Tereny utwardzone (drogi, place, chodniki) .....	31
16.1 Droga dojazdowa do SUW .....	32
17. Zieleń .....	32
18. Wymagane parametry dla armatury .....	32
18.1 Zasuwy .....	32
18.2 Przepustnice .....	33
18.3 Napęd obrotowy .....	33
19. Wymagane parametry techniczne dla instalacji elektrycznych i AKPiA .....	34
19.1 Sieci zasilająco-sterownicze między obiektowe i obiektowe .....	34
19.2 Wymagania techniczne .....	34
19.2.1 PLC .....	34
19.2.2 Szafy zasilająco-sterownicze .....	35
19.2.3 Przetwornice częstotliwości .....	36
19.2.4 Trasy kablowe .....	37
19.2.5 System SCADA .....	38
19.2.6 Instrukcje obsługi .....	41
19.3 Instalacja oświetleniowa i elektryczna wewnętrzna .....	42
19.4 Oświetlenie terenu .....	42
19.5 Instalacja uziemiająca .....	43
19.6 Algorytmy sterowania .....	43
19.7 Rozruch i szkolenie personelu .....	43

## **II CZĘŚĆ INFORMACYJNA**

### **2.1 ZAŁĄCZNIKI**

1. Mapa do celów projektowych
2. Mapa ewidencyjna
3. Plan Zagospodarowania Terenu
4. Wypisy z rejestru gruntów
5. Wyniki analiz wody surowej
6. Opinia Hydrogeologiczna
7. Opinia geotechniczna

# I CZĘŚĆ OPISOWA

## 1.1 Ogólny opis przedmiotu zamówienia

Przedmiotem opracowania jest Program Funkcjonalno-Użytkowy (PFU) budowy ujęcia i Stacji Uzdatniania Wody w Woli Adamowej na dz. 133/1 gm. Chodecz. Na terenie działki znajdują się obecnie nieczynna studnia o głębokości 40m i parterowy budynek gospodarczy przeznaczony do rozbiórki. PFU jest podstawowym dokumentem dla realizacji dokumentacji projektowej i wykonania budowy ujęcia i SUW.

Wymagania Zamawiającego przedstawione w Programie Funkcjonalno-Użytkowym należy rozumieć i stosować w powiązaniu z pozostałymi dokumentami tworzącymi całość dokumentacji przetargowej. Niniejszy dokument zawiera informacje i wymagania Zamawiającego do opracowania niezbędnych projektów oraz wykonania robót budowlanych w ramach projektu pn.: **„Budowa Ujęcia i Stacji Uzdatniania Wody w Woli Adamowej gm. Chodecz”** w zakresie opisanym w niniejszym PFU stanowiącego element Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia. W ramach przedmiotu zamówienia Wykonawca zobowiązany będzie do opracowania dokumentacji projektowej. Wykonawca zobowiązany będzie ponadto uzyskać wszelkie uzgodnienia i decyzje w zakresie projektowanych elementów.

W celu oceny i uwzględnienia w ofercie pełnego zakresu wszystkich prac niezbędnych do prawidłowego wykonania zamówienia i uwzględnienia pełnych kosztów z tym związanych, Zamawiający wymaga przed złożeniem oferty przez Wykonawców zapoznania się z terenem przeznaczonym pod realizację zadania.

### UWAGA!

Podane w Programie Funkcjonalno - Użytkowym nazwy (znaki towarowe) mają charakter przykładowy, a ich wskazanie ma na celu określenie oczekiwanego standardu, przy czym Zamawiający dopuszcza składanie „ofert równoważnych”. Przez „ofertę równoważną” należy rozumieć taką, która przedstawia opis przedmiotu zamówienia o takich samych lub lepszych parametrach technicznych, jakościowych, funkcjonalnych spełniających minimalne parametry określone przez Zamawiającego, lecz oznaczoną innym znakiem towarowym, patentem lub pochodzeniem. W ramach projektu wykonawczego Wykonawca jest zobowiązany uszczegółowić rozwiązania, aby potwierdzić spełnienie wymagań zawartych w niniejszym PFU i uzyskać akceptację Zamawiającego.

## 1.2 Wymagania budowy ujęcia i SUW w Woli Adamowej

Obecnie na terenie działki znajduje się studnia wiercona z lat powojennych oraz parterowy budynek przeznaczony do rozbiórki.

W realizacji przedmiotowej inwestycji należy uwzględnić budowę nowego ujęcia wody opartego na dwóch studniach o głębokości ok. 80m każda i wydajności dla jednej studni ok. 50 m<sup>3</sup>/h oraz Stacji Uzdatniania Wody zabudowanej w budynku wyposażonej w system filtracji pospiesznej. Osiągnięcie powyższych założeń związane jest ściśle z wykonaniem nowych obiektów technologicznych na działce nr ew. 133/1 obr. Wola Adamowa

z zaawansowanym technicznie wyposażeniem technologicznym oraz systemem AKPiA. Niniejsze opracowanie powinno stanowić podstawę dla opracowania szczegółowej dokumentacji wykonawczej, umożliwiającej prawidłową realizację inwestycji.

Wymaga się automatyzacji procesu technologicznego bazującej na wysokosprawnych urządzeniach pomiarowych oraz zautomatyzowanym systemie sterowania dla optymalizacji procesu uzdatniania i jednoczesnego ograniczenia kosztów eksploatacyjnych. W oparciu o parametry wody surowej (zał. 5) i Opinię Hydrogeologiczną (zał. 6) należy zaprojektować i wykonać ujęcie wody i SUW, które spełni wymagania ilościowe oraz jakościowe wody określone w rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi – Dz. U 2017, poz. 2294.

Wymagany efekt ekologiczny należy uzyskać poprzez zaprojektowanie i wykonanie ujęcia wody i wysokosprawnej stacji uzdatniania opartej na filtracji pośpiesznej, retencji wody w zbiornikach retencyjnych, tłoczeniu wody do sieci z zapewnieniem stałego ciśnienia w oparciu o układ pompowy II<sup>o</sup>, dezynfekcji wody z wykorzystaniem lampy UV.

W niniejszym PFU określono minimalne wymagania obiektów technologicznych i urządzeń. Podstawą dla bilansu ilościowo-jakościowego wody przyjętego w PFU i wymaganego przy realizacji projektu wykonawczego są: projektowa wydajność ujęcia wynosząca  $Q_{\text{hmax}}=50 \text{ m}^3/\text{h}$  dla jednej studni oraz wyniki analiz wody surowej pobranej z istniejącej studni (zał. 5).

Dla unieszkodliwiania osadów z klarowania wody kod odpadu 19 09 02 należy zaprojektować i wykonać klarownik dla wód popłucznych z odprowadzeniem wody po sklarowaniu do ziemi poprzez rów melioracyjny.

### **1.3 Inwestor**

Inwestorem jest Miasto i Gmina Chodecz z siedzibą przy ul. Kaliskiej 2, 87-860 Chodecz.

### **1.4 Lokalizacja inwestycji**

Miejszem lokalizacji inwestycji jest działka nr ew. 133/1 w miejscowości Wola Adamowa o powierzchni 0,76 ha, do którego Miasto i Gmina Chodecz posiada tytuł prawny (Zał. 4). Dla przedmiotowej lokalizacji nie uchwalono MPZP (Miejscowego Planu Zagospodarowania Przestrzennego).

### **1.5 Obszar Natura 2000**

Teren inwestycji nie jest położony na obszarze Natura 2000 ani na terenach prawnie chronionych. W zasięgu oddziaływania oczyszczalni ścieków nie istnieją formy ochrony przyrody utworzone lub ustanowione na podstawie ustawy z dnia 16 kwietnia 2004r. o ochronie przyrody. Przy opracowywaniu projektu wykonawczego należy uwzględnić uwarunkowania środowiskowe.

## **1.6 Warunki gruntowo-wodne**

Zgodnie z opracowaną dokumentacją „Opinia geotechniczna na potrzeby projektu Stacji Uzdatniania Wody w Woli Adamowej, dz. nr ewid. 133/1, obręb Wola Adamowa, gmina Chodecz, powiat włocławski, województwo kujawsko – pomorskie” – zał. 7, w obrębie przedmiotowej działki panują proste warunki gruntowo - wodne, natomiast projektowany obiekt należy zakwalifikować do I kategorii geotechnicznej.

## **1.7 Odbiornik wód popłucznych**

Odbiornikiem wód popłucznych może być rów melioracyjny przebiegający przez teren prywatny pomiędzy działkami nr ew. 36 pow. rowu 0,1292ha i nr ew. 38, pow. 0,1633ha.

Na etapie projektowania w tym uzyskania pozwolenia wodnoprawnego należy uzyskać zgodę na wprowadzanie wód popłucznych do w/w rowu wraz z wykonaniem rurociągu odprowadzającego po terenie dz. nr ew. 36.

## **2. Charakterystyczne parametry określające wielkość oczyszczalni i zakres robót budowlanych**

Na podstawie przedstawionego poniżej stanu aktualnego oraz zgodnie z wymaganiami dla zaprojektowania i wykonania Ujęcia i SUW w Woli Adamowej oraz wymaganiami stawianymi przez Zamawiającego, opisanymi w niniejszym Programie Funkcjonalno-Użytkowym (PFU), zadaniem Wykonawcy będzie wykonanie projektu, jego realizacja oraz uzyskanie wymaganych efektów (parametrów technologicznych i technicznych) zgodnych z zapisami zawartymi w niniejszym PFU oraz dokumentacji przetargowej. Wykonawca zobowiązany jest do uwzględnienia w cenie oferty wszelkich kosztów związanych z kompleksowym wykonaniem Przedmiotu Zamówienia, w tym wszelkich kosztów wykonania dokumentacji projektowej, przeniesienia praw autorskich, pełnienia nadzoru autorskiego, odbiorów, uzgodnień wynikających z przepisów prawa, Umowy a także koszty wszelkich innych działań wskazanych w Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia jako zobowiązania Wykonawcy.

Wykonawca ponosić będzie koszty związane z wykonaniem robót tymczasowych niezbędnych dla wykonania zadania.

Koszty mediów dla wykonania budowy ponosi Wykonawca. Wykonawca zapewni we własnym zakresie obsługę do przeprowadzenia rozruchu obiektu, szkolenie personelu, jak również przygotuje instrukcję obsługi danych urządzeń. Wykonawca opracuje instrukcje przeprowadzenia rozruchu technologicznego. Komisja rozruchowa zostanie powołana przez Inwestora. Wyżej wyszczególnione koszty nie podlegają oddzielnej zapłacie i uznaje się je za uwzględnione w kwocie Kontraktowej.



## 2.1 Projektowana wydajność ujęcia i SUW

Wymaga się zaprojektowania i wykonania SUW o n/w parametrach:

1. Wydajność ujęcia wody: 2 studnie o głębokości ok. 80m i wydajności po 50 m<sup>3</sup>/h, praca naprzemienna studni
2. Wymagana wydajność SUW:
  - $Q_{hmax} = 25,0 \text{ m}^3/\text{h}$
  - $Q_{\text{śrd}} = 250,0 \text{ m}^3/\text{d}$
  - $Q_{maxd} = 375,0 \text{ m}^3/\text{d}$

Powyższe wielkości należy uwzględnić przy doborze urządzeń dla realizacji projektu budowy ujęcia i SUW w Woli Adamowej gm. Chodecz.

### 2.1.2 Jakość wody surowej

Na terenie działki przeznaczonej pod inwestycję istnieje studnia wiercona z orurowaniem DN 100 o głębokości 40m (pierwotna głębokość wynosiła 70m). Wykonano badania wody z tej studni (Zał. 5), które mają stanowić podstawę do zaprojektowania i wykonania SUW. Wyniki analiz wody wskazują, że woda jest dobrej jakości i zawiera podwyższone stężenie żelaza 3412 µg/l (norma 200 µg/l) i manganu 500 µg/l (norma 50 µg/l).

Woda uzdatniona ma spełniać wymogi zawarte w rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi – Dz. U 2017, poz. 2294.

## 3. Opis stanu istniejącego

Na terenie działki nr ew. 133/1 obr. Wola Adamowa przeznaczonej pod budowę ujęcia i SUW znajduje się studnia wiercona z obudową betonową i budynek gospodarczy. Do działki prowadzi droga gruntowa z drogi głównej. Teren stanowi nieużytek i nie jest ogrodzony. Studnia i budynek podlegają likwidacji.

## 4. Zakres przedmiotu zamówienia

Zakres przedmiotu zamówienia obejmuje:

- a) uzyskanie warunków technicznych, wszystkich wymaganych uzgodnień, opinii, dokumentacji i decyzji administracyjnych w zakresie wykonywanych robót
- b) zgodne z zasadami projektowania i wiedzą inżynierską wykonanie dokumentacji: projektu architektoniczno-budowlanego dla wszystkich branż w zakresie niezbędnym do uzyskania „Pozwolenia na budowę” zgodnie z Polskim Prawem Budowlanym oraz wykonania projektów technicznych w zakresie niezbędnym do zrealizowania robót dla zadań objętych niniejszym PFU celem uzyskania niezawodności funkcjonowania ujęcia i SUW, uzyskania wymaganych parametrów wody
- c) właściwe i zgodne z zasadami sztuki budowlanej wykonanie robót budowlano-montażowych dla przedmiotowej inwestycji
- d) uruchomienie i rozruch instalacji i obiektów stanowiących przedmiot zamówienia
- e) przeprowadzenie prób eksploatacyjnych w niezbędnym zakresie
- f) przeprowadzenie szkoleń personelu technicznego Zamawiającego w zakresie obsługi, eksploatacji i BHP dla obiektów będących przedmiotem zamówienia
- g) osiągnięcie efektu oraz parametrów techniczno-technologicznych zdefiniowanych w PFU
- h) zapewnienie gwarancji należytego wykonania robót i serwisu pogwarancyjnego
- i) uzyskanie wszelkich dokumentów i spełnienie wszelkich wymogów w trybie przekazania obiektu do eksploatacji i użytkowania.

### 4.1 Prace projektowe

Wykonawca opracuje Dokumenty obejmujące co najmniej:

- projekt architektoniczno-budowlany opracowany w zakresie zgodnym z wymaganiami obowiązującej w Polsce ustawy Prawo budowlane z 7 lipca 1994 – t.j. Dz. U 2023, poz. 682 obejmujący wszystkie wymagane branże zgodne z zakresem robót dla modernizacji oczyszczalni ścieków. Faza projektu architektoniczno-budowlanego winna być zakończona uzyskaniem prawomocnej decyzji o pozwoleniu na budowę – liczba egz. 3
- dokumentację techniczną dla celów realizacji budowy ujęcia i SUW. Dokumentacja (projekty techniczne) powinna być opracowana z uwzględnieniem warunków zawartych w uzyskanych opiniach i uzgodnieniach, jak również szczegółowych wytycznych Zamawiającego – liczba egz. 3
- dokumentację powykonawczą z naniesionymi w sposób czytelny wszelkimi zmianami wprowadzonymi w trakcie budowy wraz z inwentaryzacją geodezyjną oraz fotograficzną wykonanych sieci, instalacji i obiektów na poszczególnych etapach realizacji – liczba egz. 2

- instrukcje rozruchowe, eksploatacyjne i konserwacji oraz instrukcje BHP, p.poż dla obsługi w warunkach normalnego użytkowania i w sytuacjach awaryjnych – liczba egz. 2
- sprawozdanie z rozruchu opracowane nie później niż 14 dni przed terminem odbioru końcowego, w którym Wykonawca przedstawi akredytowane wyniki analiz wody surowej i uzdatnionej – min. 2 krotne badania pozytywne dla wody uzdatnionej. Eksploatator może dokonać wyrywkowej kontroli ww. parametrów, może również wskazać termin i Laboratorium, w którym należy wykonać badania w/w parametrów potwierdzających uzyskanie wymaganej sprawności technologicznej i efektu ekologicznego – liczba egz. 2
- Wymagana dokumentacja powinna posiadać wersję elektroniczną.

Przed rozpoczęciem prac Wykonawca zweryfikuje dane wyjściowe do projektowania, przygotowane przez Zamawiającego, wykona na własny koszt wszystkie badania i analizy (w tym technologiczne), inwentaryzacje uzupełniające oraz ekspertyzy techniczne niezbędne dla prawidłowego wykonania Dokumentów Wykonawcy.

Jeżeli prawo lub względy praktyczne wymagają, aby niektóre Dokumenty Wykonawcy były poddane weryfikacji przez osoby uprawnione lub uzgodnieniu przez odpowiednie władze, to przeprowadzenie weryfikacji i/lub uzyskanie uzgodnień będzie przeprowadzone przez Wykonawcę na jego koszt przed przedłożeniem tej dokumentacji do zatwierdzenia przez Zamawiającego. Dokonanie weryfikacji i/lub uzyskanie uzgodnień nie przesądza o zatwierdzeniu przez Zamawiającego, który odmówi zatwierdzenia w każdym przypadku, kiedy stwierdził, że Dokument Wykonawcy nie spełnia wymagań Kontraktu.

**Przez okres realizacji robót Wykonawca musi zapewnić nadzór autorski projektanta oraz zapewnić, że projektanci będą do dyspozycji Zamawiającego aż do daty upływu Okresu Zgłaszania Wad.**

#### 4.2 Uzgodnienia i decyzje administracyjne

Wykonawca uzyska wszelkie wymagane, zgodnie z prawem polskim uzgodnienia, opinie, dokumentacje i decyzje administracyjne niezbędne dla zaprojektowania, wybudowania, uruchomienia i przekazania obiektu po rozbudowie i przebudowie Zamawiającemu do użytkowania.

- *Mapy do celów projektowych*

Wykonawca, w zależności od rodzaju robót objętych projektem, jest zobowiązany do uzyskania na swój koszt aktualnych map do celów projektowych na tereny i obiekty objęte zakresem robót przewidzianych w Kontrakcie. Do niniejszego PFU załączono aktualną mapę do celów projektowych projektowanego terenu oczyszczalni, która nieodpłatnie zostanie przekazana Wykonawcy.

– *Nadzory i uzgodnienia stron trzecich*

Wykonawca winien uwzględnić w cenie wszelkie koszty nadzorów, opinii i sporządzenia dokumentacji wymaganych przez właścicieli obiektów, sieci lub urządzeń. Zatwierdzenie jakiegokolwiek dokumentu przez Zamawiającego nie ogranicza odpowiedzialności Wykonawcy wynikającej z Umowy.

– *Projekty i koncepcje Zamawiającego*

Przedstawione w PFU dane są materiałem wyjściowym i pomocniczym dla Wykonawcy do sporządzenia własnych opracowań szczegółowych wykonania zadań wchodzących w skład przedmiotu zamówienia. Wykonawca jest zobowiązany do weryfikacji podanych rozwiązań koncepcyjnych i opracowań archiwalnych, poprzez wykonanie własnych obliczeń technologicznych, hydraulicznych i konstrukcyjnych dla zadań wchodzących w skład Kontraktu. W przypadku wyniknięcia uzasadnionych względami wydajnościowymi i ekonomicznymi rozbieżności w rozwiązaniach przedstawionych przez Zamawiającego a opracowanymi przez Wykonawcę, Wykonawca nie będzie rościł praw do dodatkowego wynagrodzenia. Wprowadzone zmiany sporządzonej przez Wykonawcę dokumentacji projektowej (projekt architektoniczno-budowlany i projekty techniczne) muszą uzyskać akceptację Zamawiającego. W przypadku rozbieżności w zakresie koniecznym do wykonania robót w ramach wskazanych elementów w stosunku do założeń przyjętych w PFU, Wykonawca nie będzie rościł praw do dodatkowego wynagrodzenia.

– *Dostępność placu budowy*

Wszelkie roboty przygotowawcze, tymczasowe, budowlane, montażowe, wykończeniowe, będą zrealizowane i wykonane według Dokumentacji Projektowej opracowanej przez Wykonawcę i zatwierdzonej przez Zamawiającego pod kątem niniejszych wymagań i pozostałych dokumentów przedmiotu zamówienia oraz uzupełnień i zmian, które zostaną dołączone zgodnie z warunkami zamówienia.

Zamawiający uznaje, że na etapie przygotowania Projektu Budowlanego Wykonawca uzyska wszelkie informacje o dostępie do placu budowy (będącego we władaniu Zamawiającego) i trasach dostępu oraz, że zorganizuje roboty według pozyskanych informacji.

Roboty wykonywane będą na terenie dz nr ew. 133/1 obr. Wola Adamowa, gm. Chodecz zlokalizowanej na wydzielonym geodezyjnie terenie, do którego Zamawiający posiada tytuł prawny (Zał. 4). Dostęp do terenu działki objętej inwestycją odbywał się będzie z drogi publicznej.

– *Rozpoczęcie robót*

Warunkiem rozpoczęcia Robót w ramach kontraktu jest zatwierdzenie dokumentów Wykonawcy w trybie opisanym w PFU oraz wypełnienie pozostałych wymagań wynikających z Kontraktu.

– *Wizytacja terenu budowy*

Przed złożeniem oferty Wykonawca powinien przeprowadzić wizytację terenu budowy oraz jego otoczenia w celu oceny, na własną odpowiedzialność, koszt i ryzyko, wszystkich

czynników koniecznych do przygotowania jego rzetelnej oferty, obejmującej wszelkie niezbędne prace przygotowawcze, zasadnicze i towarzyszące zarówno do przygotowania projektu i uzyskania niezbędnych uzgodnień, opinii, pozwoleń i akceptacji Zamawiającego a także prowadzenia robót budowlano – montażowych i instalacyjnych.

#### **4.3 Zakres robót**

Dla osiągnięcia wymaganej wydajności Ujęcia i SUW, uzyskania parametrów wody uzdatnionej wymaganych w odnośnych przepisach prawnych konieczne i niezbędne jest wykonanie:

- likwidacji obiektów istniejących (likwidacja)
- wykonanie przyłącza elektrycznego
- budowy obiektów technologicznych (projektowane)
- budowy nowych rurociągów technologicznych
- wykonania nowych instalacji elektrycznych międzyobiektowych umieszczonych w kanalizacji technicznej
- wykonania systemu sterowania i AKPiA
- wykonanie wodociągu PVC  $\phi$  110 o długości ok. 540mb
- podłączenie do sieci wodociągowej z kompletnym węzłem trzech zasuw

#### **4.4 Likwidacja obiektów istniejących**

Likwidacji według obecnej numeracji podlegają n/w obiekty oczyszczalni:

- 1) Istniejąca studnia z orurowaniem DN 100, H=40m z obudową żelbetową
- 2) Istniejący budynek gospodarczy L=19,5m, S=5,5m, H=3,0m

#### 4.5 Budowa nowych (projektowanych) obiektów technologicznych

Wykaz obiektów projektowanych zestawiono w poniższej tabeli.

Lp.	Nr obiektu projektowanego	Nazwa obiektu	Zakres robót
1.	1	Studnia głębinowa nr 1	projektowana
2.	2	Studnia głębinowa nr 2	projektowana
3.	3	Budynek SUW	projektowany
4.	4	Zbiornik wody uzdatnionej $V=100\text{m}^3$ nr 1	projektowany
5.	5	Zbiornik wody uzdatnionej $V=100\text{m}^3$ nr 2	projektowany
6.	6	Odstojnik wód popłucznych $V=48\text{ m}^3$	projektowany
7.	7	Przepompownia wód popłucznych	projektowana
8.	8	Zbiornik bezodpływowy ścieków socjalno-bytowych	projektowany
9.	9	Ogniwa fotowoltaiczne 30 kWp	projektowane
10.	10	Zbiornik ścieków socjalno-bytowych	projektowany
11.	11	Drogi, place, chodniki	projektowane
12.	12	Ogrodzenie	projektowane
13.	13	Zieleń	projektowana

#### 5. Wymagane parametry techniczne Ujęcia wody

Ujęcie wody ma być wykonane na dwóch studniach głębinowych o wydajności każdej  $50\text{m}^3/\text{h}$ , pracujące naprzemiennie z maksymalną wydajnością  $Q_{h\text{ max}} = 25\text{ m}^3/\text{d}$ . Zakres robót obejmuje:

- Wykonanie odwiertów według danych zawartych w opinii hydrogeologicznej (Zał. 6)
- montaż pomp głębinowych
- montaż rur wznosnych w wykonaniu ze stali nierdzewnej gat. 304 gr. 3mm, kołnierze stałe
- montaż układu pomiarowego (przepływ i ciśnienie),
- zawór zwrotny,
- montaż obudowy
- montaż rurociągów tłocznych wody surowej na SUW w wykonaniu z PE

- zasilanie elektryczne kablowe agregatów pompowych w studniach nr 1 i 2 w tym przewód zasilający ogrzewanie obudowy studni (24h), kabel sterowniczy alarmu otwarcia obudowy

▪ **Minimalne parametry obudowy studni**

- obudowa: typu „Lange” lub równoważna z n/w armaturą:
- wodomierz prosty: DN 65
- Pokrywa i podstawa biała - laminat poliestrowo-szklany (warstwa: wewnętrzna, zewnętrzna), między warstwami ocieplenie z pianki poliuretanowej.
- przepływomierz
- przepustnica zwrotna bezkołnierzowa: DN 65
- przepustnica zaporowa bezkołnierzowa: DN 65
- Kran poboru próbek
- Manometr
- Zamek obudowy i zawiasy wykonane ze stali nierdzewnej.
- Uchwyt do podnoszenia obudowy
- czujnik otwarcia obudowy
- Układ grzewczy oraz skrzynka elektryczna z przyłączem elektrycznym 5 x 35 mm<sup>2</sup>.

## **6. Budynek SUW**

Budynek SUW wykonać w technologii z płyty warstwowej o wymiarach w planie ok. 16 x 8m i pow. 128m<sup>2</sup>, wysokość 5,0m. W budynku zaprojektować n/w pomieszczenia:

- a) Hala filtrów – 3 filtry DN 1,4 z rezerwą powierzchni na montaż dwóch filtrów DN 1,4m z bramą zamykaną ręcznie w konstrukcji ze stali ocynkowanej z furtką. Brama ma umożliwić swobodny montaż i demontaż filtrów. W hali filtrów przewidzieć naświetle dachowe łukowe oraz system wentylacji mechanicznej i grawitacyjnej, kanały wentylacyjne wykonane ze stali nierdzewnej gat. 304. Wydajność wentylacji mechanicznej nie mniejsza niż 20 wymian na godzinę.
- b) Pomieszczenie chlorowni min. 6m<sup>2</sup> z oddzielnym wejściem umożliwiającym bezpośredni załadunek podchlorynu sodu z systemem wentylacji nawiewno-wywiewnej
- c) Pomieszczenie sterowni min. 8m<sup>2</sup> z otworem okiennym
- d) Pomieszczenia socjalne: szatnia dla dwóch pracowników obsługi i pomieszczenie kuchenne do przygotowania i spożywania posiłków

## 6.1 Pompa ciepła

Do ogrzewania SUW zastosować gruntową pompę ciepła typu On-Off o mocy grzewczej 7,35 kW ze sprężarką spiralną, z zintegrowanym zasobnikiem CWU o pojemności 184 l, efektywność COP 4,5.

W budynku SUW wykonać kompletną instalację grzewczą o powierzchni min. 130 m<sup>3</sup>.

## 7. Wymagane parametry techniczne SUW

### 7.1 Napowietrzanie ciśnieniowe

Napowietrzanie wody surowej ma być zrealizowane w oparciu o aerator ciśnieniowy o takiej konstrukcji, która zapewni możliwie największą powierzchnię kontaktu powietrza z wodą oraz optymalne warunki jednoczesnego mieszania napowietrzanej wody.

Ciśnienie powietrza powinno być o 0,1 MPa większe od ciśnienia wody. Czas kontaktu wody z powietrzem wewnątrz aeratora ma znajdować się w przedziale  $t = 30 \div 180$  s. Objętość mieszacza ma wynosić nie mniej niż 0,9 m<sup>3</sup> króćce DN 80.

Mieszacz wodno – powietrzny ma służyć do napowietrzania wody surowej w celu ułatwienia wytrącenia związków żelaza. Mieszacz jest niezbędnym elementem instalacji uzdatniania wody. Przeznaczony jest do współpracy z zespołem filtrów w instalacjach wody zimnej przy maksymalnym dopuszczalnym ciśnieniu PS = 6 bar oraz maksymalnej temperaturze dopuszczalnej TS = 20 °C.

Wszystkie elementy mieszacza wodno – powietrznego (płaszcz, dno elipsoidalne, włazy, króćce, sito itp.) mają być wykonane ze stali niskowęglowych – atestowanych. Ciśnienie PS = 6 bar nie może być przekroczone podczas eksploatacji mieszacza.

Zbiornik mieszacza ma być zabezpieczony antykorozyjnie od wewnątrz farbami/lakierami z atestem PZH na kontakt z wodą pitną.

Zbiornik malowany zewnętrznie farbą chlorokauczukową lub poliwinylową w kolorze niebieskim.

Niezbędną ilość powietrza należy przyjąć ok. 10% w stosunku do wydajności ujęcia tj. 2,5m<sup>3</sup>/h.

Do celów napowietrzania wody należy zaprojektować sprężarkę o następujących parametrach technicznych:

- typ: śrubowa,
- nadciśnienie robocze: 10 bar,
- wydajność przy nadciśnieniu roboczym: 0,26 m<sup>3</sup>/min. = 15,6 m<sup>3</sup>/h,
- maksymalne nadciśnienie: 11 bar,
- moc znamionowa silnika: max. 2,2 kW,
- pobór mocy przez osuszacz: max. 0,25 kW,
- ciśnieniowy punkt rosy: +6 °C,
- zbiornik powietrza: 215 L,
- poziom hałasu: max. 65 dB(A),
- przyłącze: G 3/4”.



Powietrze ma być doprowadzane przewodami ze stali nierdzewnej gat. 304 o średnicy  $\frac{3}{4}$ ". Na przewodzie doprowadzającym powietrze do aeratora ma być zamontowany reduktor ciśnienia, rotametr oraz zawory kulowe do regulacji strumienia powietrza do aeracji.

Należy zastosować rotametr o n/w parametrach minimalnych:

- ciśnienie pracy: 3 bary,
- wydajność:  $0,3 \div 4,4 \text{ m}^3/\text{h}$ ,
- średnica:  $G \frac{3}{4}$ ",
- długość: 165 mm,
- ilość: 1 szt.

Na rurociągu doprowadzającym powietrze do aeratora zamontować elektrozawór, otwierający się podczas pracy pomp głębinowych.

Aerator wyposażony ma być w odpowietrzenie ręczne. Nie przewiduje się montażu odpowietrzników kulowych (automatycznych). Odpowietrzenie ręczne powinno zostać podłączone bezpośrednio do przewodu kanalizacyjnego, względnie przewodu odprowadzającego wody spustowe z aeratora. Aerator należy dodatkowo wyposażać w spust wody do kanalizacji (kanału odprowadzającego popłuczyny) realizowany przy użyciu przewodu o średnicy min. DN 50 w dolnej części urządzenia.

Na rurociągu doprowadzającym wodę surową do aeratora oraz odprowadzającym wodę napowietrzoną należy zamontować przepustnice z napędem ręcznym o średnicy DN 80.

## 7.2 Filtracja ciśnieniowa

W wodzie surowej maksymalne stężenie żelaza wynosi ok. 0,34 mg/l, stężenie manganu jest powyżej 0,5 mg/l (Zał. 5).

Dla maksymalnej wydajności SUW Wola Adamowa równej  $Q_{h \max} = 25,0 \text{ m}^3/\text{h}$  oraz prędkości filtracji 6 m/h powierzchnia filtracji nie może być mniejsza od  $4,2 \text{ m}^2$ .

Należy zastosować 3 filtry o średnicy DN 1400, które zapewnią wymaganą powierzchnię filtracji.

- Minimalne parametry filtrów ciśnieniowych:
  - typ: filtr ciśnieniowy pionowy,
  - średnica: DN 1400,
  - jednostkowa powierzchnia filtracyjna:  $A_f = 1,54 \text{ m}^2$ ,
  - wysokość części płaszczowej:  $H = 1500 \text{ mm}$ ,
  - wysokość całkowita: 2855 mm,
  - włazy rewizyjne:
    - zasypowy, górny: 320/420 mm,
    - boczny: DN 400 – na windzie,
    - dolny: DN 400 – na zawiasach,
  - średnica króćców przyłączeniowych: DN 125

- dno drenażowe: płaskie, grzybkowe – grzybki z długą nóżką, ze szczeliną podłużną, pozwalającą równomiernie rozprowadzić medium płuczące po całym dnie drenażowym; nie dopuszcza się zmian na inny typ konstrukcji dna drenażowego (optymalnie – wzmacniane).

Dodatkowo wymaga się, by filtry wyposażone były we wznięcia umożliwiające kontrolę poziomu złoża filtracyjnego.

W wykonaniu standardowym wszystkie elementy filtra ciśnieniowego (płaszcz, dna wypukłe, włazy, króćce itp.) wykonane mają być ze stali nierdzewnych – atestowanych. Ciśnienie dopuszczalne PS = 6 bar oraz temperatura dopuszczalna TS = 50 °C nie może być przekroczone podczas eksploatacji filtra.

Filtr zabezpieczony ma być antykorozyjnie poprzez malowanie: od wewnątrz żywicą poliestrową z atestem PZH na kontakt z wodą pitną, na zewnątrz uniwersalną farbą do ochrony czasowej.

Należy dostarczyć filtry z zabezpieczeniem farbą chlorokauczukową lub poliwinylową w kolorze niebieskim.

Układ filtracyjny ma być płytowy, wykonany w postaci płaskiego dna wewnętrznego, w które wkręcone są sączi (dysze) filtracyjne w układzie trójkątnym. Zastosować dysze z tworzywa sztucznego PP ze szczeliną filtracyjną o szerokości  $s = 0,2$  mm. Należy zastosować dysze z długą nóżką, umożliwiającą płukanie wodą oraz powietrzem. Filtr wyposażony ma być w dodatkowy włącznik, umożliwiający rewizję wewnętrzną pod płytą filtracyjną – włącznik boczny, który należy wykonać na tzw. windzie (wysięgniku).

Filtry wypełnione mają być następującym złożem filtracyjnym:

- I warstwa podtrzymująca (złożenie kvarcowe) o uziarnieniu  $4,0 \div 8,0$  mm i wysokości 0,1 m,
- II warstwa podtrzymująca (złożenie kvarcowe) o uziarnieniu  $2,0 \div 4,0$  mm i wysokości 0,1 m,
- właściwa warstwa filtracyjna (złożenie chalcodonitowe) o uziarnieniu  $0,8 \div 2,0$  mm i wysokości 0,9 m.

Całe orurowanie filtrów należy wykonać ze stali nierdzewnej gat. 304.

Orurowanie filtrów należy dobrać w oparciu o prędkość przepływu równą  $1 \div 2$  m/s – w zależności od typu rurociągu, przy zachowaniu warunku prędkości minimalnej wynoszącej 0,3 m/s.

Orurowanie pojedynczego filtra mają stanowić:

- rurociąg doprowadzający wodę napowietrzoną o średnicy DN 80, PN 10,
- rurociąg odprowadzający wodę uzdatnioną o średnicy DN 80, PN 10,
- rurociąg doprowadzający wodę do płukania o średnicy DN 125, PN 10,
- rurociąg doprowadzający powietrze do płukania o średnicy DN 65, PN 10,
- rurociąg odprowadzający popłuczyny o średnicy DN 125, PN 10,

- spust pierwszego filtratu DN 80, PN 10,
- rurociąg odpowietrzający (ręczne odpowietrzenie filtrów) o średnicy G 1¼”,
- rurociąg spustu zerowego o średnicy DN 32, PN 10.

Poszczególne odcinki orurowania między filtrowego z rurociągów ze stali nierdzewnej gat. 304, wody surowej i uzdatnionej należy stopniować (zmieniać ich średnice).

Przewiduje się rurociągi pośrednie doprowadzające wodę surową na trzy filtry i odprowadzające wodę uzdatnioną z trzech filtrów o średnicy DN 80, PN 10.

Armaturę na poszczególnych rurociągach orurowania filtrów mają stanowić:

- rurociąg doprowadzający wodę napowietrzoną na każdy filtr: przepustnica z dyskiem ze stali nierdzewnej oraz napędem pneumatycznym, montowana międzykołnierzowo, o średnicy DN 80,
- rurociąg odprowadzający wodę uzdatnioną z każdego filtra: przepustnica z napędem pneumatycznym, montowana międzykołnierzowo, o średnicy DN 80,
- rurociąg doprowadzający wodę do płukania: przepustnica z napędem pneumatycznym, montowana międzykołnierzowo, o średnicy DN 125,
- rurociąg doprowadzający powietrze do płukania: przepustnica z napędem pneumatycznym, montowana międzykołnierzowo, o średnicy DN 65,
- rurociąg odprowadzający popłuczyny: przepustnica z napędem pneumatycznym, montowana międzykołnierzowo, o średnicy DN 125,
- rurociąg spustu pierwszego filtratu (połączony z rurociągiem odprowadzającym popłuczyny): przepustnica z napędem pneumatycznym, montowana międzykołnierzowo, o średnicy DN 80.

Dodatkowo należy wprowadzić następujące przepustnice z napędem ręcznym:

- przepustnica na rurociągu spustu pierwszego filtratu: DN 80,
- przepustnica na rurociągu odprowadzającym wodę uzdatnioną: DN 80,
- przepustnica na rurociągu spustu zerowego: DN 32.

Napędy oraz samo sterowanie powinny zostać dobrane w ten sposób, by nie następowało ich przesterowywanie w stanach awaryjnych – tj. np. w przypadku braku zasilania czy też obniżeniu ciśnienia powietrza zasilającego układ napędowy.

Dodatkowe wyposażenie każdego z filtrów stanowić będzie odpowietrzenie ręczne, które będzie uchylane w razie konieczności oraz kontrolnie w celu sprawdzenia stopnia zapowietrzenia filtrów. Odpowietrzenie ręczne stanowić będzie rurociąg ze stali nierdzewnej o średnicy G 1¼” z zamontowanym zaworem kulowym o średnicy G 1¼”. Rurociąg odpowietrzający zostanie włączony do rurociągu odprowadzającego wody popłuczne (wmontowany w rurociąg przy użyciu odpowiednich kształtek, względnie poprzez bezpośrednie wprowadzenie do rurociągu).

Niezależnie od odpowietrzenia ręcznego należy zamontować odpowietrzniki automatyczne.

Dodatkowo na odpowietrzeniu ręcznym należy zamontować elektrozawór, który będzie upuszczał powietrze w pierwszym etapie procesu płukania, celem całkowitego usunięcia gazów z filtru przed procesem płukania – co zostanie dookreślone w części poświęconej proponowanemu algorytmowi płukania filtrów.

Wymaga się na rurociągu odpowietrzającym filtry wprowadzić do otwartego odpływu wód popłucznych.

Rurociągi należy posadowić na podporach systemowych, stosując rozstaw zgodny z wytycznymi producenta rurociągów. Zaleca się w miarę możliwości prowadzenie rurociągów po ścianach.

Na rurociągach wody uzdatnionej oraz na rurociągu wody popłucznej zaprojektować kurki probiercze (zawory grzybkowe bez złączkowe) do poboru prób do badań technologicznych o średnicy 1/2".

Wariantowo dopuszcza się również następujący sposób poboru wody do analizy:

- wszystkie miejsca, z których pobierane będą próby do analizy, można wyprowadzić przewodami o średnicy 1/2" do jednego wspólnego miejsca probierczego, zlokalizowanego na ścianie pomieszczenia filtrów, na której zostanie w takiej sytuacji zamontowany również zlew,
- wyprowadzenie rurkami o średnicy 1/2" zakończonymi kurkami probierczymi o średnicy 1/2" do wymienionego zlewu.

W ten sposób należy podłączyć przede wszystkim:

- wodę surową
- wodę napowietrzoną
- wodę po każdym filtrze technicznym (przefiltrowaną)
- wodę uzdatnioną, kierowaną do sieci wodociągowej.

Lokalizacja kurków w jednym miejscu, po odpowiednim oznaczeniu każdego przewodu, ma umożliwić sprawny pobór wody oraz zabezpieczać przed rozlewaniem się wody na posadzkę, która dalej rurociągiem spustowym kierowana jest do osadnika wód popłucznych.

### **7.3 Opomiarowanie filtrów oraz sterowanie filtrów**

Filtry mają być opomiarowane w zakresie:

- przepływu wody uzdatnionej,
- ciśnienia na wodzie surowej i uzdatnionej (wspólny pomiar przed wszystkimi filtrami i po wszystkich filtrach).

Dodatkowe parametry mierzone w trakcie pracy filtrów:

- czas pracy od ostatniego płukania
- objętość przefiltrowanej wody przez złoża filtracyjne.

Przepływ wody uzdatnionej mierzony ma być za pomocą przepływomierza elektromagnetycznego o średnicy DN 65. Odczyt przepływu w sterowni.

### **7.3.1 Pomiar ciśnienia wody w układzie filtracji**

Ze względu na pracę filtrów równoległą, pomiar ciśnienia ograniczony ma zostać do punktu przed i po filtracji. Do pomiaru ciśnienia wykorzystać czujniki o n/w parametrach minimalnych:

- zakres pomiarowy:  $0 \div 4$  bar.
- wyjście prądowe:  $4 \div 20$  mA
- przyłącze technologiczne:  $\frac{1}{2}$ "

Pomiar ciśnienia przed i po filtracji ma być podstawą do określenia całkowitych strat ciśnienia w układzie filtracji i na tej podstawie do oceny długości cyklu filtracyjnego oraz inicjacji procesu płukania filtrów ciśnieniowych. Ciśnienie przetworzone na impuls prądowy ma być podawane do układu kontrolno – sterującego, przetwarzane na wartość ciśnienia podawanego w  $\text{mH}_2\text{O}$  i przeliczane na różnicę ciśnień (stratę ciśnienia) wyświetlaną w sterowni oraz bezpośrednio na obiekcie.

### **7.3.2 Sterowanie pracą filtrów**

Odczyt przepływu wody przez poszczególne filtry ma być podstawą wyrównywania rozdziału wody pomiędzy pozostałymi filtrami. Różnice przepływu będą wyrównywane ręcznie przez operatora Stacji Uzdatniania Wody, poprzez regulację przepustnicy ręcznej zamontowanej na rurociągu wody uzdatnionej.

Ręczne sterowanie ma na celu przede wszystkim wyrównywanie skrajnych obciążeń filtrów, wynikających z uwarunkowań konstrukcyjnych, hydraulicznych i technologicznych. Ręczne sterowanie tego procesu pozwoli również obserwować zmiany, wyciągać wnioski oraz reagować w ramach zasad technologicznych sterowania pracą filtrów określonych na etapie rozruchu.

### **7.3.3 Sterowanie przepustnicami**

Sterowanie przepustnicami z napędem pneumatycznym (normalnie zamkniętymi) ma się odbywać w dwojaki sposób:

- automatycznie: zgodnie z programem sterowania pracą filtrów i ich płukaniem,
- ręcznie: z wysp zaworowych/skrzynek sterowniczych, w sytuacji awaryjnej związanej z indywidualną pracą każdego z filtrów ciśnieniowych, zlokalizowanych tuż przy każdym filtrze ciśnieniowym.

Każda z przepustnic musi mieć możliwość sterowania ręcznego i automatycznego. Nastawa sposobu pracy przepustnicy – na wyspach zaworowych/skrzynkach sterujących, zlokalizowanych bezpośrednio przy każdym z filtrów ciśnieniowych. Na skrzynkach ma

znajdować się również odczyt z przepływomierza, umożliwiający bezpośrednią nastawę filtrów (zgodnie z przedstawionymi wcześniej informacjami).

UWAGA! Na etapie opracowania projektu automatyzacji SUW należy dobrać napędy i sposób ich sterowania, przy założeniu, że napędy nie powinny zmieniać położenia przepustnic w sytuacji spadku ciśnienia (napędy pneumatyczne) czy też zasilania elektrycznego SUW.

#### 7.3.4 Płukanie filtrów

Płukanie filtrów ma być inicjowane automatycznie po określonej wielkości przepływu. Wymaga się wprowadzenia do programu sterującego możliwości ręcznego płukania filtrów. Decyzja o płukaniu filtrów będzie podejmowana przez operatora na podstawie danych technologicznych opracowanych na etapie rozruchu SUW.

Wspomagające odczyty, pozwalające podjąć decyzję o płukaniu filtra:

- czas pracy od ostatniego płukania (wizualizowany w centralnej sterowni): wstępnie przyjęto maksymalny czas pomiędzy płukaniem – 10 dni (minimalny – na podstawie oceny technologicznej pozostałych wskaźników),
- ilość m<sup>3</sup> przefiltrowanej wody przez poszczególne filtry: zgodnie z odczytem na podstawie zamontowanych przepływomierzy po poszczególnych filtrach, ustalony szczegółowo na etapie rozruchu technologicznego Stacji Uzdatniania Wody,
- strata ciśnienia liczona jako różnica pomiędzy odczytem ciśnienia na rurociągu wody uzdatnionej oraz rurociągu wody surowej.

Po analizie wszystkich wymienionych wyżej parametrów procesowych zostanie podjęta decyzja o płukaniu filtrów. Parametry decydujące zostaną dokładnie określone na rozruchu Stacji Uzdatniania Wody oraz w czasie trwania wstępnej eksploatacji.

Parametrem technologicznym limitującym długość cyklu filtracyjnego będzie:

- pojemność masowa złoża na zawiesinę żelazową,
- stężenie żelaza w wodzie uzdatnionej oraz zawartość zawiesiny w wodzie uzdatnionej po filtrach – mierzona mętnościomierzem.

Filtry będą płukane kolejno – na podstawie opracowanego harmonogramu. Zgodnie z wstępnym programem sterującym, inicjacja procesu płukania odbywać się będzie ręcznie, ale samo płukanie już w trybie kaskadowym.

Jeśli płukanie odbywać się będzie w automacie, wówczas inicjacja procesu płukania będzie równała się z płukaniem wszystkich filtrów w określonej kolejności, zależnej od ustalonego programu, sterującego całym procesem.

W przypadku przejścia na ręczny proces płukania możliwe będzie tylko i wyłącznie ręczne płukanie filtrów w dowolnej kolejności, co nie będzie wpływać na skasowanie licznika objętości wody bądź czasu między płukaniem (czas ten będzie dalej liczony, co spowoduje płukanie filtra wcześniej wypłukanego ręcznie, nawet jeśli czas ten będzie się różnił nieznacznie).

Złoże filtracyjne ma być płukane będzie wodą i powietrzem. Skuteczne płukanie złoża chalcedonitowego przy zapewnieniu intensywności płukania powietrzem w granicach  $13 \div 17$

$l/s \cdot m^2$ . Odpowiada to wydajności urządzenia do płukania powietrzem na poziomie nie mniejszej od  $95 m^3/h$

Do płukania filtrów należy zastosować dmuchawę w obudowie dźwiękochłonnej o następujących parametrach technicznych:

- wydajność maksymalna:  $99 m^3/h$ ,
- ciśnienie powietrza: 1 bar,
- częstotliwość: 50 Hz,
- poziom dźwięku: 76 dB(A),
- średnica przyłącza: G 1½”.

Rurociąg do płukania powietrzem należy wykonać ze stali nierdzewnej, łączonej kołnierzowo. Ma być on wpięty do każdego filtra indywidualnie i odcięty przepustnicą z napędem pneumatycznym, montowaną międzykołnierzowo. Dobór rurociągu ze stali nierdzewnej gat. 304 do płukania powietrzem jest podyktowany doświadczeniami z innych wodociągów, na których niekiedy stwierdza się ładowanie elektrostatyczne rurociągów wykonanych z tworzyw sztucznych.

Rurociąg powietrza do płukania filtrów ma być wykonany z przewyższeniem, zabezpieczającym przed zalaniem dmuchawy wodą z filtrów. Rurociąg ma zostać włączony do filtra dodatkowym króćcem, w dennicy filtra.

Dodatkowe zabezpieczenie ma stanowić:

- zawór zwrotny zamontowany na rurociągu powietrza
- przepustnica na doprowadzeniu powietrza do filtrów

Oprzrządownie dmuchawy stanowić będą dodatkowo przepustnica odcinająca oraz przepustnica z napędem pneumatycznym – sterująca procesem płukania.

Na rurociągu tłocznym dmuchawy płuczącej zaprojektować rotametr do oceny:

- faktycznej ilości tłoczonego powietrza do płukania filtrów,
- stopnia zużycia technicznego dmuchawy, ocenianego przez spadek wydajności dmuchawy do płukania filtrów,
- kolmatacji złoża filtracyjnego, ocenianego poprzez spadek wydajności dmuchawy do płukania filtrów.

Zaprojektować rotametr o następujących minimalnych parametrach technicznych:

- ciśnienie pracy: 1 bar,
- wydajność:  $10 \div 110 Nm^3/h$ ,
- średnica: DN 32,
- długość: ok. 408 mm,
- ilość: 1 szt.

Montując urządzenie równoważne do pomiaru ilości powietrza kierowanego do procesu płukania należy wziąć pod uwagę ciśnienie pracy. Rotametr musi zostać dobrany precyzyjnie.

Dobór rotametru pracującego na inne niż faktycznie występujące ciśnienie będzie skutkował błędami wskazań i tym samym błędami w interpretacji stanu faktycznego.

Za rotametrem zamontowana ma być przepustnica z napędem ręcznym, międzykołnierzowa, z dyskiem stalowym (stal nierdzewna gat. 304) o średnicy DN 65 – do wysterowania rzeczywistego strumienia powietrza.

Automatyzacja pracy dmuchawy ma obejmować następujące elementy:

- pracę dmuchawy w następujących stanach: postój, praca „na sztywno”, praca w automacie,
- miękki rozruch,
- pomiar stanu pracy dmuchawy, czasu pracy (licznik motogodzin) oraz pobieranego prądu podczas pracy,
- wszystkie wymienione parametry wizualizowane w sterowni

Skuteczne płukanie złoża filtracyjnego chalcedonitowego wodą należy uzyskać przy intensywności płukania w granicach  $12 \div 15 \text{ l/s} \cdot \text{m}^2$ . Odpowiada to wydajności pompy płuczącej na poziomie:  $77,6 \div 97,0 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Do płukania wodą wykorzystana będzie woda uzdatniona zgromadzona w zbiornikach retencyjnych. Do płukania należy zastosować pompę o następujących parametrach minimalnych:

- przepływ obliczeniowy:  $97 \text{ m}^3/\text{h}$ ,
- obliczeniowa wysokość podnoszenia pompy:  $15 \text{ mH}_2\text{O}$ ,
- ilość: 2 szt. (w tym 1 rezerwowa),
- nominalna moc silnika:  $5,5 \text{ kW}$ ,
- króciec ssawny: DN 100,
- króciec tłoczny: DN 80.

Pompy mają być podłączone na wspólnym rurociągu ssawnym z pompami sieciowymi o średnicy min. DN 200. Tak dobrana średnica rurociągu ssawnego zapewni odpowiedni napływ wody w sytuacji jednoczesnej pracy zestawu sieciowego na wysoką wydajność oraz zestawu pomp płuczących.

Prędkość przepływu wody dla instalacji płuczącej nie powinna przekraczać  $2 \text{ m/s}$ .

Na rurociągu ssawnym – przepustnica odcinająca, na tłocznym – przepustnica, zawór zwrotny i redukcja.

Pompa ma być uruchamiana z zastosowaniem przetwornicy częstotliwości celem maksymalnego ograniczenia do minimum uderzenia hydraulicznego wody w trakcie wstępnej fazy płukania filtrów.

Rurociąg tłoczny wody do płukania filtrów DN 125 – wykonany ze stali nierdzewnej gat. 304.



Dodatkowa armatura pompy płuczącej:

- na rurociągu ssawnym: przepustnica odcinająca o średnicy DN 100
- na rurociągu tłocznym: przepustnica odcinająca o średnicy DN 80, zawór zwrotny montowany międzykołnierzowo o średnicy DN 80 – montowane w kolejności od pompy: zawór, przepustnica.

Dodatkowy osprzęt pompy płuczącej (układ płukania filtrów wodą):

- czujnik ciśnienia zamontowany na jednym króćcu wraz z manometrem
- przepływomierz na rurociągu wody do płukania o średnicy DN 80.

- Dane techniczne wymaganych urządzeń pomiarowych

Ciśnieniomierz:

- zakres pomiarowy:  $0 \div 6$  bar
- wyjście prądowe:  $4 \div 20$  mA,
- przyłącze technologiczne: G  $\frac{1}{2}$ ".

Ciśnienie wizualizowane będzie bezpośrednio na Stacji Uzdatniania Wody – na tablicy sterowni.

Manometr tarczowy (kontrolny) dla czujnika automatycznego ciśnienia:

- średnica tarczy: 100 mm,
- przyłącze (mosiądz): G  $\frac{1}{2}$ ",
- oprawa: stal nierdzewna,
- klasa dokładności: 1,6,
- wypełnienie antywstrząsowe: gliceryna,
- zakres pomiarowy:  $0 \div 6$  bar,
- działka: 0,1 bar.

Parametry mierzone oraz wizualizowane w sterowni w odniesieniu do pompy płuczącej:

- stan pracy pompy: postój, praca „na sztywno”, praca w automacie,
- czas pracy pompy (licznik motogodzin) oraz pobierany prąd podczas pracy pompy,
- przepływ wody,
- pompa płucząca będzie pracowała z miękkim rozruchem.

## 7.4 Wykonanie wodociągu

Wymaga się zaprojektowania i wykonania wodociągu PVC  $\phi$  110 od projektowanej SUW do działki nr 99/1 obr. Wola Adamowa o długości ok. 540mb. Na trasie wodociągu przewidzieć n/w węzły z włączeniem do istniejącej sieci wodociągowej:

- a) na dz. 133/1 obr. Wola Adamowa – wyjście wodociągu z projektowanej SUW – węzeł z trzema zasuwaniami
- b) na dz. nr ew. 22 obr. Wola Adamowa – węzeł z trzema zasuwaniami
- c) na dz. nr ew. 132/2 obr. Wola Adamowa – węzeł z trzema zasuwaniami

- d) na dz. nr ew. 91/1 obr. Wola Adamowa (koniec projektowanego wodociągu) – węzeł z jedną zasuwą

## 8. Zbiorniki wody uzdatnionej

Woda uzdatniona kierowana będzie rurociągiem PE o średnicy 90 mm do zbiornika wody czystej. Należy zaprojektować dwa typowe stalowe zbiorniki wody czystej o pojemności 100 m<sup>3</sup>.

Pionowe, jednokomorowe zbiorniki retencyjne mają służyć do magazynowania wody pitnej, co pozwoli na wyrównanie okresowych deficytów wody. Zbiorniki retencyjne stanowią jednocześnie dodatkowe zabezpieczenie źródła wody z przeznaczeniem do celów przeciwpożarowych.

Pionowe zbiorniki retencyjne wykonane mają być z elementów stalowych (stal niskowęglowa), atestowanych. Zbiornik ma się składać z płaszcza w kształcie pionowego walca zamkniętego od dołu płaskim dnem, a od góry stożkowym dachem. W dachu komin wentylacyjny oraz króciec do montażu sondy pomiaru poziomu lustra cieczy w zbiorniku. Zbiornik ma posiadać dwa włazy rewizyjne:

- na dachu włącz prostokątny z izolowaną pokrywą
- w dolnej części płaszcza włącz okrągły

Ponadto zbiornik wyposażony ma być w drabinę zewnętrzną oraz wewnętrzną, umożliwiając bezpieczne wejście do wnętrza zbiornika. W skład wyposażenia technologicznego zbiornika ma wchodzić wewnętrzne orurowanie.

Wszystkie króćce przyłączeniowe zakończone mają być kołnierzami na ciśnienie  $P_o = 1$  MPa i znajdować się w dnie zbiornika, co wymaga uwzględnienia przy projektowaniu i wykonywaniu fundamentów.

Izolacja termiczna zbiornika ma być wykonana na zewnętrznej stronie płaszcza stalowego z wełny mineralnej o grubości min. 100 mm. Należy zaizolować także zadaszenie oraz włącz na dachu. Izolacja na zewnątrz zabezpieczona płaszczem z blachy trapezowej ocynkowanej..

Od środka zbiornik malowany farbą z atestem PZH. Wszystkie elementy zewnętrzne zbiornika malowane dwukrotnie uniwersalną farbą podkładową oraz lakierem asfaltowym.

Drabiny zewnętrzne oraz wewnętrzne wykonywane w wersji ocynkowanej.

Parametry techniczne zbiornika retencyjnego:

- ilość: 2 szt.,
- pojemność: 100 m<sup>3</sup>,
- średnica wewnętrzna: DN 4500,
- średnica zewnętrzna: DN 4740,
- wysokość całkowita: 7300 mm,
- wysokość przelewu: 6100 mm,
- wysokość króćca tłocznego: 6200 mm,
- wysokość płaszcza: 6300 mm,
- masa z izolacją (zbiornik pusty): 7400 kg,
- otwór do sondy pomiarowej: G 1½”,

- włazy rewizyjne:
  - w płaszczu: 600 mm,
  - w dachu: 500/600 mm,
- średnica króćca tłocznego „A”: DN 100
- średnica króćca spustowego „B”: DN 150,
- średnica króćca przelewowego „C”: DN 150,
- średnica króćca ssącego „D”: DN 150
- armatura wewnętrzna: po stronie dostawcy zbiornika.

Fundament wykonany zgodnie z wytycznymi producenta.

Rurociągi sieciowe, ciśnieniowe, prowadzone pod powierzchnią terenu (rurociągi międzyobiektywne) wykonać z PE lub PVC o odpowiedniej średnicy. Rurociągi pionowe – przyłączeniowe do zbiornika, prowadzić ze stali nierdzewnej gat. 304.

Rurociąg wody uzdatnionej z filtrów należy prowadzić poniżej granicy przemarzania.

Na doprowadzeniu wody uzdatnionej do zbiornika należy zamontować zasuwę montowaną międzykołnierzowo – typ krótki, DN 80, ze skrzynką uliczną wyprowadzoną na powierzchnię terenu, zabezpieczoną przed przesunięciem.

Na rurociągu wody ze zbiornika (rurociąg ssawny) również zasuwa – typ krótki, DN 150 ze skrzynką uliczną wyprowadzoną na powierzchnię terenu.

Dodatkowe uzbrojenie – zasuwa na spuszczeniu wody ze zbiornika, DN 150.

**UWAGA!** Nie projektuje się zasuwy na rurociągu wody przelewowej. Rurociąg wody przelewowej należy spiąć z rurociągiem wody spustowej, za zasuwą spustu wody ze zbiornika.

Rurociąg wody spustowej i przelewowej prowadzić rurociągiem PVC o średnicy 160 mm do odстойnika wód popłucznych.

## **9. Układ pompowy wody uzdatnionej do sieci wodociągowej**

Woda uzdatniona ze zbiorników wody czystej na sieć będzie pompowana przez zestaw sieciowy składający się z 3 pomp (2 pompy czynne + 1 pompa rezerwowa) o następujących parametrach technicznych:

- przepływ obliczeniowy: 25 m<sup>3</sup>/h,
- wydajność minimalna: 5 m<sup>3</sup>/h,
- wydajność maksymalna: 50 m<sup>3</sup>/h,
- obliczeniowa wysokość podnoszenia: 48,1 mH<sub>2</sub>O,
- maksymalna wysokość podnoszenia: 61,2 mH<sub>2</sub>O,
- liczba pomp: 3 szt.,

- króciec ssawny: DN 150
- króciec tłoczny: DN 100

Przepływ wody uzdatnionej podawanej do sieci mierzony ma być za pomocą przepływomierza elektromagnetycznego o następujących parametrach technicznych:

- średnica: DN 100,
- zasilanie: 230 VAC, 50 Hz,
- dokładność pomiaru: 0,5 %,
- zakres pomiarowy:  $0,01 \div 10,0$  m/s,
- wykonanie: materiały posiadające atesty PZH.

Odczyt przepływu ma być widoczny na tablicy skrzynki sterującej przepustnicami, montowanej tuż przy filtrach oraz w sterowni.

## 10. Dezynfekcja wody

Urządzenia do chlorowania wody należy zlokalizować w oddzielnym pomieszczeniu budynku SUW. Pomieszczenie chlorowni ma być wyposażone w pompę dozującą oraz pojemnik roboczy na podchloryn sodu.

W wodzie chlorowanej powinno zostać  $0,3 \div 0,5$  gCl<sub>2</sub>/m<sup>3</sup> w postaci wolnego chloru. Przyjmując, że zużycie na utlenienie substancji pozostałych nie będzie większe niż 0,5 mg/l dawka chloru dla SUW Wola Adamowa wynosi ok. 25 gCl<sub>2</sub>/l/h tj. ok. 0,17l/h.

Należy zaprojektować zbiornik magazynowy podchlorynu sodu w wykonaniu z PEHD o pojemności ok. 150l

Do dozowania wodnego roztworu NaOCl zastosować dwie pompy dozujące o następujących minimalnych parametrach technicznych:

- maksymalna wydajność: 2,5 L/h,
- ciśnienie maksymalne: 11 bar,
- maksymalna częstotliwość skoku: 180 skok/min.,
- maksymalna wysokość ssania podczas pracy: 6 m,
- maksymalna wysokość ssania podczas zalewania z mokrymi zaworami: 1,8 m,
- maksymalna lepkość cieczy przy zastosowaniu zaworów sprężynowych: 500 MPa,
- maksymalna lepkość cieczy bez zastosowania zaworów sprężynowych: 200 MPa,
- maksymalna temperatura cieczy: 50 °C,
- minimalna temperatura cieczy: 0 °C,
- maksymalna temperatura otoczenia: 45 °C,
- minimalna temperatura otoczenia: 0 °C,
- maksymalny błąd powtarzalności dawki:  $\pm 1$  %,

Pompy dozujące wyposażać w następujący osprzęt:

- zestaw montażowy, przewód elastyczny, zawór stopowy, zawór dozujący do cieczy gorących, zestaw ssący, czujnik poziomu, mieszałko ręczne, przepływomierz.

Zestaw montażowy ma zawierać następujące elementy:

- zawór stopowy z koszem i obciążnikiem,
- zawór dozujący, zwrotny, sprężynowy,
- 6 m przewodu tłocznego z PE,
- 2 m przewodu ssawnego z PVC,
- 2 m przewodu odpowietrzającego z PVC.

Średnice przewodu (wewn./zewn.):

- ssanie: 4/6 mm,
- tłoczenie: 4/6 mm,
- odpowietrzenie: 4/6 mm.

W pomieszczeniu przewiduje się przechowywanie niewielkich ilości podchlorynu sodu, wymaganych bieżącą eksploatacją SUW Wola Adamowa.

Podchloryn ma być dozowany do rurociągu wody uzdatnionej do sieci wodociągowej oraz do zbiorników wody uzdatnionej

Sterowanie dawką podchlorynu dozowanego do wody odbywać się będzie poprzez sprzężenie pompki dozującej z układem wodomierzy studziennych podających ilość m<sup>3</sup> wody surowej tłoczonej na SUW. Na każdy impuls ze sterownika, oznaczający przepływ określonej objętości wody surowej, pompka dozująca będzie wprowadzać określoną objętość dezynfektanta.

Przewody z podchlorynem należy umieścić w korytkach osłonowych (podobnie jak w przypadku instalacji elektrycznej). Na rurociągu tłocznym podchlorynu należy umieścić zaworki przełączeniowe, pozwalające doprowadzić podchloryn zarówno do zbiorników wody uzdatnionej, jak i rurociągu tłocznego na sieć wodociągową.

W zakresie automatyzacji systemu dozowania podchlorynu należy przewidzieć:

- korelację dawki podchlorynu sodu względem ilości podawanej wody surowej lub uzdatnionej, mierzonej przepływomierzem na rurociągu wody surowej lub uzdatnianej, sterowanie dawką podchlorynu odbywać się będzie na zasadzie przydzielenia odpowiedniej ilości impulsów (skoków pompki dozującej) na stałą objętość wody, zmiana nastawy tej dawki odbywać się będzie ręcznie bezpośrednio na wodociągu,
- sygnalizacja stanu pracy pompki dozującej w zakresie trzech podstawowych położeń (z transmisją tych danych do centralnej sterowni): praca, postój, praca w automacie,
- sygnalizacja minimalnego poziomu podchlorynu sodu w beczce retencyjnej (z przesylem tej informacji do sterowni).

Przełączanie pomiędzy poszczególnymi wariantami dozowania podchlorynu – ręcznie.

## **11. Odstojnik wód popłucznych**

Z płukania filtrów ciśnieniowych powstanie ok. 48 m<sup>3</sup> popłuczyn.

Do zgromadzenia popłuczyn oraz prowadzenia procesu sedymentacji należy zaprojektować zbiornik betonowy C35/45 w planie prostokątny o n/w parametrach:

- wysokość czynna: 2,0m,
- pojemność czynna: 50 m<sup>3</sup>,
- dodatkowe wyposażenie zbiornika:
  - płyta wierzchnia z kominem wejściowym z włazem: DN 1000
  - doprowadzenie popłuczyn: DN 125,

## **12. Przepompownia wód popłucznych**

Do przepompowywania wód popłucznych do odbiornika wykonać przepompownię z betonową komorą czerpną C35/45 z płytą wierzchnią, z włazem ze stali nierdzewnej gat. 304 i wentylacją nawiewno-wywiewną również ze stali nierdzewnej gat. 304.

Przepompownię wyposażać w 2 pompy zatapialne wraz z armaturą z silnikami o mocy ok. 1,1 kW. Z przepompowni wód popłucznych wykonać rurociąg tłoczny do odbiornika.

## **13. Ogniwa fotowoltaiczne**

Dla zasilania oczyszczalni z odnawialnych źródeł energii należy zaprojektować ogniwa fotowoltaiczne o mocy zużywanej na potrzeby własne. Szacuje się moc ogniw na poziomie ok. 30 kWp.

Ogniwa fotowoltaiczne należy posadzić na gruncie z lokalizacją o najlepszych parametrach nasłonecznienia.

## **14. Zbiornik ścieków socjalno-bytowych**

Dla ścieków socjalno-bytowych wykonać kolektor sanitarny z budynku SUW  $\phi$  160 PVC do projektowanego zbiornika bezodpływowego ścieków o poj. czynnej min 6,0m<sup>3</sup> w wykonaniu z betonu C35/45 lub PEHD. Zbiornik wyposażać w wentylację nawiewno-wywiewną.

## **15. Zasilanie rezerwowe**

Przy budynku SUW należy zlokalizować agregat prądotwórczy o mocy min. 44 kVA z samoczynnym załączaniem rezerwy SZR w obudowie dźwiękochłonnej o n/w parametrach minimalnych:

- Moc maksymalna ESP: 44,0 kVA / 35,0 kW
- Moc znamionowa PRP: 40,0 kVA / 32,0 kW
- Prąd znamionowy PRP: 57,0 A
- Częstotliwość: 50 Hz
- Napięcie: 400 V
- Emisja spalin: non-emission
- Rodzaj paliwa: Diesel (EN 590)
- Pojemność zbiornika paliwa: min. 200l
- Cyfrowa regulacja napięcia +/-0,25 %
- Kontrola napięcia na trzech fazach
- Niski poziom zakłóceń THD <2%
- Klasa wykonania G2 (wg ISO 8528-5)
- Szybkie przyjęcie obciążenia
- Gotowość pracy w trybie ręcznym i automatycznym
- Możliwość podnoszenia wózkiem od przodu i od boku
- Prądnica bez szczotkowa
- Cyfrowy AVR
- Cewka wybijakowa wyłącznika
- Transformatorowa ładowarka akumulatora
- Grzałka bloku silnika
- Mechaniczny regulator obrotów
- System paliwowy: wtrysk bezpośredni

## **16. Tereny utwardzone (drogi, place, chodniki)**

Zaprojektować ciąg komunikacji wewnętrznej – dla ciężkiego ruchu kołowego z kostki betonowej gr. 8cm, chodniki z kostki betonowej gr. 6cm, krawężniki betonowe. Przewidzieć panelowe ogrodzenie SUW, z bramą wjazdową przesuwalną z automatycznym zamykaniem sterowanym z pilota w wykonaniu ze stali ocynkowanej. Ciąg pieszy zabezpieczyć w furtkę w wykonaniu ze stali ocynkowanej z automatycznym zamykaniem.

## 16.1 Droga dojazdowa do SUW

Wymaga się wykonania modernizacji drogi dojazdowej do SUW na odcinku od drogi wojewódzkiej nr 269 z Chodcza do Woli Adamowej do SUW ok. 154m i szerokości 3,0m, powierzchnia ok. 462m<sup>2</sup>. Modernizacja ma polegać na wykorytowaniu na głębokość 40cm, położeniu 25 cm piaskowej warstwy filtracyjnej i 15 cm kruszywa dolomitowego lub granitowego o granulacji 0-63mm z zagęszczeniem do  $I_s=1,0$ .

## 17. Zieleń

Zaprojektować tereny zielone z nasadzeniami drzew i krzewów iglastych w uzgodnieniu z Zamawiającym w ilości po 10szt drzew i 20szt. krzewów.

## 18. Wymagane parametry dla armatury

Wymaga się zastosowania armatury jednego producenta PN 16 o n/w parametrach minimalnych.

### 18.1 Zasuwy

- Klin wulkanizowany na całej powierzchni tj. zewnątrz i wewnątrz gumą EPDM, NBR
- Prowadzenie klina w korpusie przez zastosowanie niskotarciowych elementów ślizgowych
- Wrzeciono łożyskowane za pomocą nisko tarcowych podkładek z tworzywa w płaszczyznach poziomej i pionowej
- Możliwa wymiana o-ringowego uszczelnienia trzpienia pod ciśnieniem, bez konieczności demontażu pokrywy
- Śruby łączące pokrywę z korpusem ocynkowane, wpuszczone i zabezpieczone masą zalewową
- Korpus, pokrywa i klin wykonane z żeliwa sferoidalnego EN-GJS 400-15
- Trzpień ze stali nierdzewnej z walcowanym gwintem i scalonym kołnierzem trzpienia
- Uszczelnienie trzpienia o-ringowe, strefa o-ringowego uszczelnienia korka odseparowana od medium
- Prosty przeLOT zasuw, bez przewężeń i bez gniazda w miejscu zamknięcia
- Uszczelka czyszcząca zabezpiecza korek górny uszczelnienia trzpienia przed penetracją zanieczyszczeń z zewnątrz
- Ochrona antykorozyjna powłoką na bazie żywicy epoksydowej, minimum 250 mikronów wg normy PN-EN 14901, Certyfikat GSK RAL
- Zgodność wyrobu z PN-EN 1074-1, PN-EN 1074-2, PN-EN 1171
- Połączenia kołnierzowe i przyłącz wg. PN-EN 1092-2 (DIN 2501), ciśnienie PN16
- Znakowanie zasuw odpowiada wymaganiom normy: PN-EN 19, PN-EN 1074



- Korek uszczelniający wykonany z mosiądzu prasowanego zabezpieczony specjalnym pierścieniem przed wykręceniem
- Wymienna nakrętka klina wykonana z mosiądzu prasowanego

## 18.2 Przepustnice

- Kłapa umieszczona centrycznie, wykonana z żeliwa sferoidalnego niklowanego
- 3 łożyska ślizgowe
- Przejście wału przez manszetę uszczelnione poprzez odpowiednio ukształtowaną wykładzinę
- Korpus wykonany z żeliwa sferoidalnego EN-GJS 400-15
- Wał pełny w części dolnej osadzony w korpusie w otworze ślepym – nieprzelotowym,
- Ochrona antykorozyjna powłoką na bazie żywicy epoksydowej, wg normy PN-EN 14901
- Dodatkowe uszczelnienie wału poprzez pierścienie typu o-ring z EPDM, NBR
- Zgodność wyrobu z PN-EN 1074-1, PN-EN 1074-2;
- Połączenia kołnierzowe i przyłącz wg. PN-EN 1092-2 (DIN 2501), ciśnienie PN16
- Wkładka elastomerowa wymienna, zabezpieczona przed przesuwaniem osiowym: EPDM, NBR
- Kołnierz do montażu napędu zgodny z ISO 5211
- Kłapa umieszczona centrycznie, wykonana z żeliwa sferoidalnego niklowanego

## 18.3 Napęd obrotowy

Do sterowania pneumatycznego przepustnic wymaga się zastosowania pneumatycznych napędów obrotowych o n/w parametrach minimalnych:

Media robocze: Sprężone powietrze wg ISO 8573-1:2010 [7:4:4]

Specyfikacja materiału: Kute aluminium

Materiał pręta tłoka: odlew aluminiowy

Element uszczelniający: NBR

Maksymalne ciśnienie robocze: 8bar

Maksymalna temperatura otoczenia: +80°C

Minimalna temperatura otoczenia: -20°C

Napędy obrotowe wyposażać w skrzynki wyłączników krańcowych o n/w parametrach minimalnych:

- Wyłączniki mechaniczne: 2 x SPDT
- Dane znamionowe: 250V AC/ 3A, 250V DC/ 0,2A, 125V DC/ 0,4A, 8/15V DC/ 5A
- Dławik: 1xM20

- Materiały wykonania: korpus - stop aluminium, trzpień - stal nierdzewna, wskaźnik - ABS
- Stopień ochrony: IP67
- Temperatura pracy: -25°C do +80°C
- Mocowanie regulowane: 30X80, 30X130, H: 20-30

## **19. Wymagane parametry techniczne dla instalacji elektrycznych i AKPiA**

Działka przeznaczona pod inwestycję nie posiada zasilania elektrycznego. Należy zaprojektować i wykonać nowe przyłącze elektryczne o mocy wymaganej dla Ujęcia i SUW oraz wykonać zasilanie projektowanych obiektów technologicznych.

### **19.1 Sieci zasilająco-sterownicze międzyobiektywne i obiektywne**

Wymaga się zaprojektowania instalacji obiektowych i między obiektowych elektrycznych zasilających i sterowniczych do zasilania i sterowania projektowanego SUW. W ramach zadania należy wykonać nową kanalizację teletechniczną oraz wykonać instalację komunikacyjną, komunikującą sterowniki PLC pomiędzy sobą oraz sterowniki PLC z systemem SCADA.

### **19.2 Wymagania techniczne**

#### **19.2.1 PLC**

- Wszystkie jednostki CPU PLC zastosowane na SUW muszą być jednego typu
- Wymagane jest, aby styl programowania, deklarowania zmiennych, funkcji oraz sposób komentowania programu został zaakceptowany przez Zamawiającego
- Oprogramowanie nie może być zabezpieczone przed edycją
- Program musi być uodporniony na zanik zasilania i ponowny start systemu.
- Wszystkie zmienne standardowych elementów wykonawczych i pomiarowych (np. napęd, zawór, czujnik) muszą być kompatybilne z parametryzowanymi oknami wzorcowymi wizualizacji.
- Oznaczenie zmiennych w programie musi być zgodne ze schematem technologicznym i dokumentacją szaf zasilająco-sterowniczych.

### 19.2.2 Szafy zasilająco-sterownicze

- Zaprojektować obudowy przeznaczone do stosowania w środowisku agresywnym
- Szafy sterownicze i zasilające powinny być zaprojektowane w obudowach tego samego typszeregu.
- Szafy muszą zawierać minimum 20% wolnej przestrzeni umożliwiając w przyszłości prostą systemową rozbudowę.
- Elementy montowane powinny posiadać polską gwarancję oraz serwis na terenie Polski
- Sterowniki PLC należy zasiląć z redundantnych zasilaczy buforowych
- Obwody sterownicze 24VDC należy zabezpieczyć wkładkami bezpiecznikowymi z diodą LED
- Panel HMI, kolorowy, min. 7'', protokół komunikacji cyfrowej, oprogramowanie panelu z poziomu środowiska oprogramowania sterowników PLC
- Na drzwiach obudowy powinny być zamontowane następujące elementy: kontrolki sygnalizacyjne pracy pomp: przełączniki trybu pracy (A-0-R), potencjometry, wyłącznik główny, wyłącznik bezpieczeństwa, aparaty elektryczne zamontowane na elewacji szaf muszą być zasilane napięciem 24VDC oraz panele sterownicze przetwornic częstotliwości.
- Szafy falownikowe muszą być wyposażone w układ wentylacji, dobór wydajność wentylatorów należy potwierdzić obliczeniami w projekcie
- Wszystkie szafy należy wyposażyć w oświetlenie wewnętrzne i gniazda serwisowe 230V
- Wszystkie przewody zasilające i sterownicze należy opisać obustronnie [oznaczenie aparatu 1+oznaczenie przyłącza aparatu 1 - oznaczenie aparatu 2+oznaczenie przyłącza aparatu 2], w celu szybkiej identyfikacji podłączenia przewodu np. [1Q1:1-1X1:1], wszystkie końcówki przewodów należy zaprasować tulejką
- Dopuszcza się zastosowanie tylko przewodów miedzianych
- Szafy należy wyposażyć w aparaturę przeciwprzepięciową.
- Szafy należy wyposażyć w analizatory sieciowe
- Szafy należy wyposażyć w układy bezpieczeństwa
- Szafy zewnętrzne powinny charakteryzować się stopniem ochrony min. IP65, posiadać ocieplenie i ogrzewanie, powinny posiadać daszek umożliwiający wykonanie czynności serwisowych podczas opadów atmosferycznych.
- Szczegółowe wyposażenie układu zabezpieczeń należy uzgodnić z Przedstawicielem Zamawiającego na etapie projektu wykonawczego
- Należy zastosować trwałe tabliczki opisowe
- Rozdzielnice będą posiadać niezbędne certyfikaty i atesty, zgodnie z obowiązującymi przepisami
- Wymagana jest zgodność budowy i wyposażenia szaf z następującymi (lub nowszymi): PN-EN 61439-1:2010, PN-E 05163:2002, PN-EN 60947-1:2010, PN-EN

60947-4:2010, PN-EN 60947-3:2009, PN-EN 61869-2:2013-06, PN-EN 60934:2004/A1:2012

- Całość ochrony od porażeń dla układu sieci 400V TN-C-S zaprojektować i wykonać zgodnie z normą PN-HD 60364-4-41:2009
- Instalacja powinna spełniać wymagania normy PN-HD 60364-5-534:2009 w zakresie ochrony przeciwprzepięciowej
- Wszystkie napędy należy wyposażać w wyłączniki remontowe z grzybkami bezpieczeństwa.

### 19.2.3 Przetwornice częstotliwości

Wszystkie napędy wymagające przetwornic należy wyposażać w przetwornice z jednego zatwierdzonego typoszeregu o minimalnych wymaganiach:

- przetwornice częstotliwości muszą posiadać wbudowany filtr RFI klasy A1 zgodnie z normą EN 55011 do pracy z ekranowanymi kablami silnikowymi
- spodziewana przeciążalność: 120 % przez 3s, 110 % przez 60s, przy maksymalnie 40°C, 150 % przez 3s, 120 % przez 60s, przy maksymalnie 50°C
- wyposażona w bezczujnikowy wektorowy algorytm sterowania
- temperatura otoczenia maksymalnie 50°C
- sterowanie: 2 wejścia napięciowe 0-10V DC
- sterowanie: 1 przełączane wejście napięciowo/prądowe: 0-10V DC/0/4-20mA
- przetwornica częstotliwości musi posiadać panel sterujący z funkcją zegara czasu rzeczywistego
- wydzielony kanał chłodzenia elementów mocy odseparowany od kart elektroniki,
- pokrycie kart elektroniki zabezpieczające przed wpływem agresywnego środowiska (podwójne lakierowanie)
- przetwornica musi posiadać funkcję sterowania z optymalizacją wzbudzenia oraz tryb energooszczędny
- musi posiadać dedykowane funkcje pompowe m. in.: wykrywania suchobiegu, eliminacji uderzeń hydraulicznych, napełniania rurociągu, samooczyszczanie pomp, timera konserwacji, samo-diagnostyki
- pełna kontrola obciążenia w zakresie dopuszczalnego pasma zmian momentu,
- możliwość nastawy częstotliwości kluczowania IGBT w celu ograniczenia hałasu silnika,
- program narzędziowy na komputer PC do parametryzacji oraz podglądu przebiegów pracy przetwornicy lokalnie poprzez wbudowany w przetwornicy częstotliwości port USB (program należy wkalibrować w dostawie falowników)
- możliwość wyświetlania zaprogramowanych komunikatów użytkownika na panelu
- autoryzowany serwis producenta na terenie Polski
- wszystkie parametry przetwornicy muszą być dostępne dla Zamawiającego nie dopuszcza się blokady hasłem
- Przetwornica musi być wyposażona w dławik DC i umożliwiać pracę z nowym agregatem
- Przetwornicę należy zabezpieczyć rozłącznikiem mocy zgodnym z DTR przetwornic

#### 19.2.4 Trasy kablowe

- Przebieg tras kablowych uzgodnić na etapie projektu wykonawczego
  - Wykonać okablowanie kablowe zasilające, sterujące i komunikacyjne dla projektowanych obiektów
  - Przed montażem tras kablowych wewnętrznych należy wyrównać ściany, wyszpachlować i pomalować farbą o podwyższonej odporności na wilgoć.
  - W budynku SUW należy wykonać nowe trasy kablowe podwieszane do ścian,
  - Należy rozdzielić trasy kabli zasilających i sterowniczych
  - Dopuszcza się zastosowanie w zależności od warunków i typów kabli koryt siatkowe, drabinek i koryt perforowanych
  - Wykonać nowe kanały kablowe zasilające i sterujące
  - Wszystkie kable prowadzone na obiekcie muszą być odporne na uszkodzenia mechaniczne
  - Zmiany kierunków tras należy wykonać wyłącznie przy użyciu gotowych prefabrykowanych elementów
  - Wszystkie kable należy mocować za pomocą uchwyty kablowych kompatybilnych do konstrukcji stałych, nie dopuszcza się stosowania opasek kablowych z tworzywa sztucznego
  - Wykonawca zapewni pełne wyposażenie tras kablowych w niezbędne elementy: wsporniki, drabinki, łuki, blaszane kanały, przepusty przez ściany i stropy, uszczelnienia przepustów, inne prefabrykowane akcesoria do mocowania drabinek i kabli
  - Materiał tras kablowych stal nierdzewna
  - Nowe trasy kablowe muszą zawierać minimum 25% rezerwy do wykorzystania przez Zamawiającego (należy potwierdzić na rysunkach przekrojowych tras)
  - Do zasilania układów z przemiennikami częstotliwości należy zastosować kable podwójnie ekranowane
  - Kable elektroenergetyczne i sterownicze należy dobrać zgodnie z przepisami uwzględniając obciążenie robocze wytrzymałość zwarciovą, spadek napięcia (maksymalnie 1%), wytrzymałość mechaniczną, oddziaływanie pól zewnętrznych
  - Minimalny przekrój przewodów sterowniczych to  $0,75 \text{ mm}^2$
- 
- Wykonać przemysłową sieć światłowodową typu gwiazda dla systemu VIDEO dla następujących obiektów:
    - a) Brama wjazdowa na teren SUW
    - b) Budynek SUW na zewnątrz i pomieszczenie filtrów
    - c) Studnie
    - d) Zbiorniki wody pitnej

Zaprojektować zdalny podgląd do systemu CCTV.

### 19.2.5 System SCADA

Wymaga się automatycznego systemu sterowania i nadzoru Ujęcia i SUW w Woli Adamowej, który powinien zapewnić:

- Zapobieganie stanom awaryjnym
- regulację, archiwizację pomiarów ciągłych oraz sygnałów dwustanowych, drukowania zestawień godzinowych, zmianowych, dobowych, miesięcznych wszystkich sygnałów pomiarowych istotnych dla kontroli przebiegu procesu poboru, uzdatniania i dystrybucji wody:
- rejestrację czasu pracy urządzeń elektrycznych (silników)
- prezentację stanu pracy wszystkich urządzeń technologicznych oraz wyników pomiarów na monitorze komputera
- automatyczne sterowanie pracą urządzeń wykonawczych wg algorytmów sterowania zawartych w wytycznych technologicznych
- zdalne sterowanie urządzeniami wykonawczymi ze stanowiska operatorskiego

*Ponadto system powinien zapewniać:*

- wysoką niezawodność
- dokładność i powtarzalność wskazań i obliczeń wielkości przetworzonych
- możliwość zmiany algorytmów sterowania
- możliwość przyłączenia dodatkowych urządzeń
- poprawną pracę wszystkich urządzeń technologicznych niezależnie od pracy stacji operatorskiej

W trakcie uruchomienia należy przeszkolić personel Zamawiającego z programowania sterowników PLC, paneli HMI i systemu SCADA, w celu samodzielnego zarządzania systemem sterownia po zakończeniu wdrożenia.

*Dokumentacja odbiorowa*

- Przeniesienie praw autorskich zbywalnych do oprogramowania sterowników, oprogramowania wizualizacyjnego, oprogramowania raportowego, baz danych na Inwestora
- przekazanie kluczy aktywacyjnych do oprogramowania systemowego, narzędziowego, komunikacyjnego, baz danych typu run time,
- przekazanie kluczy aktywacyjnych do oprogramowania do programowania sterowników, edycji ekranów SCADA i HMI oraz baz danych i oprogramowania raportującego.
- przekazanie kodów źródłowych oprogramowania sterowników, oprogramowania wizualizacyjnego, oprogramowania raportowego, baz danych w wersji papierowej i na nośniku elektronicznym

### ❖ **Konfiguracja systemu**

System automatyzacji musi posiadać strukturę wielopoziomową:

- poziom obiektowy
- poziom sterowania
- poziom zarządzania
- w zakresie przesyłu informacji należy przewidzieć wykorzystanie komunikacji cyfrowej

Poziom obiektowy stanowią urządzenia wykonawcze oraz aparatura kontrolno-pomiarowa. Na tym poziomie zbierane będą informacje z obiektu i realizowane przez kontakt ze sterowanymi urządzeniami. Przewidziano przetworniki pomiarowe z interfejsami komunikacji cyfrowej lub 4...20mA. W celu poprawnej i bezpiecznej eksploatacji przewiduje się dobranie aparatury kontrolno-pomiarowej w wersji rozdzielczej, dotyczącej w szczególności pomiarów przepływu. Dobrana aparatura musi spełniać warunki do zabudowy na obiekcie takim, jak ujęcie wody i SUW.

Urządzenia kontrolno-pomiarowe ze stacjami obiektowymi połączone będą magistralą cyfrową bądź też przez wejścia analogowe 4...20mA oraz wejścia dwustanowe.

Zbieranie informacji w urządzeniach takich jak pompy, dmuchawy zasilane przez przemienniki częstotliwości oraz napędy zasuw odbywać się będzie za pomocą magistrali komunikacji cyfrowej lub 4...20mA. Na tym poziomie realizowane będą:

- algorytmy sterowania procesem
- algorytmy regulacji parametrów technologicznych
- przetwarzanie i transmisja danych do poziomu zarządzania
- realizacja poleceń przychodzących z poziomu zarządzania
- realizacja blokad i zabezpieczeń

### ❖ **Oprogramowanie stacji dyspozytorskiej musi zapewnić:**

- oddziaływanie operatora na proces i wybrane urządzenie w trybach pracy zdalnej i automatycznej
- monitorowanie parametrów technologicznych i ich rejestrację z zadeklarowanym cyklem
- rejestrację czasu pracy urządzeń technologicznych wraz z ich monitorowaniem
- wykonywanie koniecznych przeglądów eksploatacyjnych
- przechowywanie tych parametrów w formie bezpośredniej bądź przetworzonej
- rejestrację i sygnalizację zachodzących zdarzeń w formie komunikatów wyświetlanych na ekranie monitora
- raportowanie w formie standardowych raportów związanych z dokumentowaniem rejestrowanych zdarzeń i alarmów lub raportów okresowych zgodnie z wymaganiami obsługi.

Stację dyspozytorską należy skonfigurować na bazie komputerów wyposażonych w 1 monitor typu LED ( 1 x min 40", rozdzielczość 4K) i urządzenie wielofunkcyjne laserowe kolorowe do formatu A4.

❖ ***Wymagania komputera PC:***

procesor minimum I7, UPS zapewniający minimum 1 godzinę podtrzymania systemu do wizualizacji. dysk SSD 500GB

Komputer powinien być wyposażony w system operacyjny Windows 10 PRO lub nowszy oraz oprogramowanie MS Office Pro oraz licencję SCADA dla terminalu operatorskiego dla nielimitowanej ilości zmiennych

▪ ***Wymagania serwerów***

System nadzoru układów automatyki ma składać się z jednego terminalu sieciowego (stacja operatorska, komputer klasy PC) z zainstalowanym systemem operacyjnym, systemem sterowania, wizualizacji (terminal sieciowy) oraz pakietem biurowym zawierającym co najmniej: arkusz kalkulacyjny, edytor tekstu, program poczty elektronicznej, jednego serwera systemu SCADA w obudowie dedykowanej do montażu w szafie RACK, skonfigurowanych do pracy w redundancji (jednoczesny odczyt danych ze sterowników PLC, synchronizacja bazy danych pomiarowych), stacji inżynierskiej (laptopa) oraz serwera kopii zapasowych.

❖ ***Obsługa procesu technologicznego***

System automatyki musi umożliwiać prowadzenie z pomieszczenia dyspozytorni procesu technologicznego Ujęcia i SUW. Warunkiem wprowadzenia urządzeń do systemu automatyki jest przestawienie przełączników w tryb ZDALNY. Wykorzystując możliwości systemu automatyki będzie można oddziaływać na proces lub obiekt w następujących trybach pracy: AUTOMAT, ZDALNE.

System automatyki realizowany będzie przez proces sterowania i regulacji zgodnie z założonymi algorytmami. Sterowanie obiektem lub urządzeniem dokonywane będzie przez operatora za pomocą myszki lub klawiatury na ekranie monitora.

Polecenie wykonywane będzie przez system automatyki ze sprawdzeniem czy operacja jest dozwolona przez system blokad i zabezpieczeń. System prowadzi również kontrolę stanu napędów oraz rejestruje operacje wykonywane przez operatora. Dla celów remontowych każde urządzenie technologiczne może być uruchamiane również za pomocą przełącznika trójpozycyjnego w tryb ręczny. Sterowanie urządzeniem odbywać się będzie za pomocą przycisków zamontowanych na elewacji obiektowej szafki sterowniczej w pobliżu zamontowanego urządzenia.

❖ ***System nadzoru procesu technologicznego***

System nadzoru technologicznego powinien zawierać podział na węzły technologiczne kolejnych monitorowanych instalacji. Planszę główną będzie stanowił schemat blokowy z wydzieleniem węzłów i informacją o aktywnych alarmach każdego fragmentu technologii. Przejście do wybranego fragmentu monitorowanej instalacji następować będzie przez



wybranie bloków technologii na schemacie głównym i kliknięcie na nie myszką lub poprzez menu w dole ekranu.

❖ ***System powinien zawierać trzy stopnie zabezpieczeń***

- I – poziom pogładowy Ujęcia i SUW bez możliwości sterowania urządzeniami
- II – poziom systemu z ograniczeniami dla operatorów
- III – poziom dla dyspozytora lub kierownika Ujęcia i SUW – bez ograniczeń

Wszystkie monitorowane urządzenia muszą zapewnić przejrzystość obrazu. Dla każdego napędu istnieje możliwość wskazania jego stanu (STOP, PRACA, AWARIA) i trybu sterowania (ZDALNE, LOKALNE, AUTOMAT). Sterowanie napędami realizowane będzie wybierając urządzenie i klikając na nie myszką – wtedy pojawia się stacyjka sterowania pozwalająca na wykonywanie poleceń operatora. Każdy alarm i ostrzeżenie zdefiniowany w systemie dyspozytorskim wyświetlony zostanie w oknie alarmu informacją o czasie wystąpienia alarmu i statusie alarmu (czyli czy jest aktywny, czy został potwierdzony przez operatora). Prowadzenie procesu technologicznego wymaga dostępu do danych archiwalnych pozwalających na dokonywanie analiz stanu obiektu i przeglądu zdarzeń. Archiwizacja powinna odbywać się co 1 sek, aby system zapisał statusy urządzeń. Archiwizacji podlegają także pomiary analogowe – ich wartości aktualne oraz w generatorze zdarzeń sytuacje alarmowe. Ponadto wszystkie raporty generowane przez system dyspozytorski powinny być zachowywane na dysku komputera, aby ich przegląd nie wymagał kolejnych generacji. Raporty powinny zawierać zestawienie istotnych dla obsługi parametrów pracy obiektu. Będą one generowane automatycznie lub na żądanie. Postać raportów dobowych, miesięcznych powinna być uzgodniona z użytkownikiem w trakcie realizacji systemu automatyzacji. W przypadku alarmu, włamania system musi zapewnić przekazanie informacji o zdarzeniu do oprogramowania w centralnej dyspozytorni. Uruchomienie systemu alarmowego musi powodować włączenie sygnalizacji optycznej i dźwiękowej na terenie oczyszczalni.

### **19.2.6 Instrukcje obsługi**

Wykonawca sporządzi wyczerpujący opis zakresu działania i możliwości, jakie posiada instalacja i każdy z jej elementów składowych,

- opis trybu działania wszystkich systemów,
- schemat technologiczny instalacji,
- rysunki przedstawiające rozmieszczenie Urządzeń,
- pełną i wyczerpującą instrukcję obsługi instalacji,
- instrukcje i procedury uruchamiania, eksploatacji i wyłączania dla instalacji i wszystkich elementów składowych,
- specyfikacje wszystkich stałych i zmiennych nastaw wyposażenia zweryfikowanych podczas prób końcowych,
- procedury postępowania w sytuacjach awaryjnych,
- procedury lokalizowania awarii,

- wykaz wszystkich Urzędzeń uwzględniający:
- nazwę i dane teleadresowe producenta, w tym numer telefonu serwisu,
- model, typ, numer katalogowy,
- podstawowe parametry techniczne,
- unikalny numer (oznaczenie) umożliwiający odnalezienie na schematach,
- wykaz dostarczonych narzędzi i smarów,
- wykaz dostarczonych części zamiennych,
- zalecenia dotyczące częstotliwości i procedur konserwacji profilaktycznych, jakie mają zostać przyjęte dla zapewnienia najbardziej sprawnej eksploatacji systemów,
- harmonogramy smarowania dla wszystkich pozycji smarowanych,
- listę zalecanych smarów i ich równoważników,
- listę normalnych pozycji zużywalnych,
- listę zalecanych części zapasowych do utrzymywania w zapasie przez Użytkownika obejmującą części ulegające zużyciu i zniszczeniu oraz te, które mogą powodować konieczność przedłużonego oczekiwania w przypadku zaistnienia w przyszłości konieczności ich wymiany,
- ogólne schematy powykonawcze rozmieszczenia urządzeń AKPIA,
- schematy powykonawcze wszystkich połączeń elektrycznych i sterowniczych

W ramach dokumentacji powykonawczej przewidziano dostarczenie Zamawiającemu w dniu odbioru końcowego inwestycji atestów, dokumentacji technicznych oraz innych wymaganych prawem dokumentów dotyczących wbudowanych materiałów i urządzeń tj.: DTR.

Wszystkie dokumenty muszą być w języku polskim.

### **19.3 Instalacja oświetleniowa i elektryczna wewnętrzna**

W ramach zadania należy zaprojektować w nowoprojektowanych budynkach i budowlach instalacje obiektowe i oświetleniowe. Instalacje elektryczne należy prowadzić podtynkowo lub w systemowych trasach kablowych. Instalację oświetleniową należy wykonać w oparciu o oprawy LED. Należy zastosować oprawy w hermetycznych obudowach, dostosowane do pracy w środowisku agresywnym. Projekt oświetlenia musi zawierać obliczenia potwierdzające prawidłowy dobór opraw oświetleniowych (natężenie, UGR). Budynek SUW należy wyposażyć w wyłącznik ppoż. zgodnie z przepisami.

### **19.4 Oświetlenie terenu**

Oświetlenie terenu wykonać w oparciu o słupy aluminiowe lub ocynkowane o wysokości 6m w liczbie min 5sz. z lokalizacją uzgodnioną z Zamawiającym. Oprawy oświetleniowe Led.

### **19.5 Instalacja uziemiająca**

Ze względu na montaż instalacji fotowoltaicznej należy zaprojektować instalację odgromową budynku SUW i zbiorników wody pitnej. Zaprojektować instalację uziemiającą oraz połączenia wyrównawcze wszystkich elementów stalowych i metalowych elementów urządzeń.

### **19.6 Algorytmy sterowania**

Wykonawca na etapie projektu wykonawczego opracuje algorytmy sterowania pracą Ujęcia i SUW.

### **19.7 Rozruch i szkolenie personelu**

Wykonawca zapewni we własnym zakresie obsługę do przeprowadzenia rozruchu obiektu, szkolenie personelu. Wykonawca przeszkoli pracowników Zamawiającego w zakresie: nadzoru, obsługi, konserwacji urządzeń, prowadzenia ruchu i utrzymania reżimu technologicznego budowanego Ujęcia i SUW. Ze szkoleń sporządzone zostaną protokoły i listy obecności.