

# Program Funkcjonalno-Użytkowy

dla przedsięwzięcia pn.:

## **"Poprawa gospodarki wodno – ściekowej na terenie Gminy Cielądz poprzez przebudowę i modernizację gminnej oczyszczalni ścieków oraz przebudowę sieci kanalizacyjnej w miejscowości Cielądz"**

Adres obiektu:

**Cielądz**

Zamawiający:

**Gmina Cielądz**

**Cielądz 59, 96-214 Cielądz**

**Tel:** 0-46 8152429

**Fax:** 0-46 8152352

**E-mail:** [urząd@cieladz.pl](mailto:urząd@cieladz.pl)

<http://cieladz.pl>

Kody CPV:

45000000-7 ROBOTY BUDOWLANE

45100000-8 Przygotowanie terenu pod budowę

45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej

45211350-7 Roboty budowlane w zakresie budynków wielofunkcyjnych

45223500-1 Konstrukcje z betonu zbrojonego

45231300-8 Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków

45231400-9 Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych

45233123-7 Roboty budowlane w zakresie dróg podrzędnych

45252127-4 Roboty budowlane w zakresie oczyszczalni ścieków

45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach

45400000-1 Roboty wykończeniowe w zakresie obiektów budowlanych

48000000-8 PAKIETY OPROGRAMOWANIA I SYSTEMY INFORMATYCZNE

48100000-9 Przemysłowe specyficzne pakiety oprogramowania

48151000-1 Komputerowy system sterujący

71000000-8 USŁUGI ARCHITEKTONICZNE, BUDOWLANE, INŻYNIERYJNE I KONTROLNE

71200000-0 Usługi architektoniczne i podobne

71220000-6 Usługi projektowania architektonicznego

71300000-1 Usługi inżynierskie

71320000-7 Usługi inżynierskie w zakresie projektowania

**Zawartość Programu Funkcjonalno-Użytkowego:**

- I Część opisowa
- II Część informacyjna
- III Załączniki i rysunki

**Opracowanie:**

**mgr inż. Andrzej Drożdż**  
z zespołem

|       |                                                                               |    |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------|----|
| I.    | CZĘŚĆ OPISOWA.....                                                            | 7  |
| 1     | Opis przedmiotu zamówienia .....                                              | 7  |
| 1.1   | Oczyszczalnia ścieków .....                                                   | 7  |
| 1.2   | Kanalizacja.....                                                              | 8  |
| 2     | Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia .....                  | 8  |
| 2.1   | Lokalizacja oczyszczalni .....                                                | 8  |
| 2.2   | Uwarunkowania techniczne.....                                                 | 8  |
| 2.3   | Odbiornik ścieków oczyszczonych .....                                         | 9  |
| 2.4   | Warunki klimatyczne .....                                                     | 9  |
| 2.5   | Warunki gruntowe i hydrogeologiczne .....                                     | 9  |
| 2.6   | Stan formalno – prawny przygotowania inwestycji .....                         | 10 |
| 2.7   | Dostępność mediów .....                                                       | 11 |
| 2.8   | Dostępność Placu Budowy.....                                                  | 11 |
| 2.9   | Opis stanu istniejącego .....                                                 | 11 |
| 2.9.1 | Opis istniejącego procesu oczyszczania ścieków.....                           | 11 |
| 2.9.2 | Charakterystyka istniejących obiektów oczyszczalni.....                       | 12 |
| 2.10  | Gospodarka odpadami z procesu oczyszczania ścieków.....                       | 14 |
| 3     | Ogólne własności funkcjonalno-użytkowe.....                                   | 15 |
| 3.1   | Zestawienie podstawowych danych wyjściowych do projektowania.....             | 15 |
| 3.2   | Wymagania w zakresie parametrów ścieków oczyszczonych.....                    | 15 |
| 3.3   | Ogólne wymagania eksploatacyjne .....                                         | 16 |
| 4     | Wymagania zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia .....             | 17 |
| 4.1   | Projektowanie.....                                                            | 17 |
| 4.1.1 | Zakres dokumentacji projektowej.....                                          | 17 |
| 4.1.2 | Forma dokumentacji projektowej.....                                           | 19 |
| 4.2   | Ramowy zakres dostaw i robót budowlano-montażowych. ....                      | 19 |
| 4.2.1 | Zakres prac związanych z przebudową i modernizacją oczyszczalni ścieków ..... | 19 |
| 4.2.2 | Zakres prac związanych z przebudową sieci.....                                | 21 |
| 4.3   | Wymagania ogólne dotyczące wyposażenia.....                                   | 21 |
| 4.3.1 | Zamiennność.....                                                              | 21 |
| 4.3.2 | Standaryzacja metryczna.....                                                  | 21 |
| 4.3.3 | Bezpieczeństwo .....                                                          | 21 |

|       |                                                                   |    |
|-------|-------------------------------------------------------------------|----|
| 4.3.4 | Łatwość utrzymania i konserwacji.....                             | 22 |
| 4.3.5 | Zabezpieczenia antykorozyjne.....                                 | 22 |
| 4.4   | Rozruch.....                                                      | 22 |
| 4.4.1 | Ogólne warunki wykonania robót rozruchowych .....                 | 22 |
| 4.4.2 | Prace przygotowawcze .....                                        | 23 |
| 4.4.3 | Rozruch mechaniczny .....                                         | 23 |
| 4.4.4 | Rozruch hydrauliczny.....                                         | 24 |
| 4.4.5 | Rozruch technologiczny.....                                       | 24 |
| 4.4.6 | Zakończenie rozruchu.....                                         | 25 |
| 4.4.7 | Szkolenie personelu Zamawiającego.....                            | 25 |
| 4.5   | Wymagania dotyczące terenu budowy.....                            | 27 |
| 4.5.1 | Bezpieczeństwo i higiena pracy.....                               | 27 |
| 4.5.2 | Ochrona Środowiska.....                                           | 27 |
| 4.5.3 | Bezpieczeństwo przeciwpożarowe.....                               | 27 |
| 4.5.4 | Zgodność z prawem.....                                            | 27 |
| 5     | Wymagania szczegółowe.....                                        | 29 |
| 5.1   | Architektura i konstrukcje .....                                  | 29 |
| 5.1.1 | Obiekty projektowane:.....                                        | 29 |
| 5.1.2 | Obiekty przebudowywane i modernizowane.....                       | 31 |
| 5.2   | Instalacje sanitarne .....                                        | 32 |
| 5.3   | Urządzenia technologiczne .....                                   | 32 |
| 5.4   | Rurociągi.....                                                    | 39 |
| 5.4.1 | Rurociągi ściekowe .....                                          | 40 |
| 5.4.2 | Sieć kanalizacyjna grawitacyjna i technologiczna.....             | 40 |
| 5.4.3 | Sieć kanalizacyjna grawitacyjna (poza terenem oczyszczalni) ..... | 40 |
| 5.4.4 | Rurociągi wody pitnej .....                                       | 40 |
| 5.4.5 | Rurociągi sprężonego powietrza .....                              | 40 |
| 5.4.6 | Rurociągi pulpy piaskowej.....                                    | 40 |
| 5.4.7 | Przejścia rurociągów przez ściany .....                           | 41 |
| 5.4.8 | Podpory pod rurociągi .....                                       | 41 |
| 5.5   | Armatura .....                                                    | 41 |
| 5.5.1 | Armatura na rurociągach wody pitnej i ścieków oczyszczonych.....  | 42 |
| 5.5.2 | Armatura na rurociągach sprężonego powietrza.....                 | 42 |

|        |                                                                             |    |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------|----|
| 5.5.3  | Siłowniki elektryczne .....                                                 | 42 |
| 5.6    | Instalacje elektryczne .....                                                | 43 |
| 5.6.1  | Rozdzielnice .....                                                          | 43 |
| 5.6.2  | Falowniki i urządzenia łagodnego startu .....                               | 43 |
| 5.6.3  | Kable i przewody .....                                                      | 44 |
| 5.6.4  | Osprzęt instalacyjny.....                                                   | 44 |
| 5.6.5  | Skrzynki sterowania lokalnego .....                                         | 45 |
| 5.6.6  | Oprawy oświetleniowe .....                                                  | 45 |
| 5.6.7  | Drabinki i korytka instalacyjne .....                                       | 45 |
| 5.6.8  | Silniki elektryczne .....                                                   | 45 |
| 5.6.9  | Oświetlenie terenu .....                                                    | 46 |
| 5.6.10 | Badanie instalacji elektrycznych.....                                       | 46 |
| 5.7    | Wymagania dla AKPiA .....                                                   | 47 |
| 5.8    | Place, parkingi drogi wewnętrzne i chodniki .....                           | 53 |
| 5.9    | Ukształtowanie terenu i zieleni .....                                       | 54 |
| 6      | Ogólne warunki wykonania robót .....                                        | 54 |
| 6.1    | Uwagi wstępne.....                                                          | 54 |
| 6.2    | Materiały .....                                                             | 54 |
| 6.2.1  | Roboty betonowe i żelbetowe .....                                           | 54 |
| 6.2.2  | Konstrukcje stalowe .....                                                   | 55 |
| 6.2.3  | Roboty wykończeniowe.....                                                   | 56 |
| 6.3    | Sposób prowadzenia robót.....                                               | 61 |
| 6.3.1  | Roboty przygotowawcze i towarzyszące .....                                  | 61 |
| 6.3.2  | Roboty ziemne .....                                                         | 62 |
| 6.3.3  | Roboty konstrukcyjno – budowlane.....                                       | 63 |
| 6.3.4  | Roboty wykończeniowe.....                                                   | 65 |
| 6.3.5  | Roboty montażowe .....                                                      | 66 |
| 6.3.6  | Posadowienie i układanie międzyobektowych rurociągów technologicznych ..... | 75 |
| 6.3.7  | Roboty drogowe .....                                                        | 78 |
| 6.3.8  | Roboty elektryczne .....                                                    | 79 |
| 6.4    | Odbiór robót i zasady płatności .....                                       | 81 |
| 7      | Próby eksploatacyjne i gwarancje .....                                      | 83 |
| 7.1    | Próby eksploatacyjne .....                                                  | 83 |

|     |                                                                                                            |    |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 7.2 | Gwarancje .....                                                                                            | 83 |
| II. | CZĘŚĆ INFORMACYJNA .....                                                                                   | 86 |
| 1   | Oświadczenie Zamawiającego stwierdzające jego prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane ..... | 86 |
| 2   | Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego .....               | 86 |
| 3   | Pozostałe informacje niezbędne do zaprojektowania i wykonania robót .....                                  | 87 |
| 4   | Załączniki .....                                                                                           | 88 |

# I. CZĘŚĆ OPISOWA

## 1 Opis przedmiotu zamówienia

Przedmiotem zamówienia jest zaprojektowanie i wykonanie przebudowy i modernizacji wybranych węzłów oczyszczalni ścieków oraz przebudowa sieci kanalizacyjnej w m. Cielądz.

Istniejąca oczyszczalnia posiada przepustowość  $Q_{\text{śrd}} = 168 \text{ m}^3/\text{d}$ ,  $Q_{\text{hmax}} = 21 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Zaproponowane rozwiązania techniczno-technologiczne powinny poprawić funkcjonalność, bezawaryjność i skuteczność oczyszczania ścieków i przeróbki osadów ściekowych oraz zminimalizować negatywne oddziaływania oczyszczalni na środowisko naturalne.

Przedmiot zamówienia obejmuje wykonanie projektu budowlanego, uzyskanie pozwolenia na budowę, sporządzenie projektów wykonawczych, wykonanie robót łącznie z rozruchem i uruchomieniem instalacji w oparciu o te projekty i dokumenty stanowiące Kontrakt oraz dokumentację powykonawczą wraz z uzyskaniem pozwolenia na użytkowanie.

### 1.1 Oczyszczalnia ścieków

Istniejąca oczyszczalnia eksploatowana jest przez okres ponad 18 lat bez zasadniczych remontów i modernizacji. Wobec planowanego zwiększenia ilości mieszkańców podłączonych do kanalizacji i ilości ścieków dowożonych, oczyszczalnia w obecnym stanie nie będzie mogła zapewnić wymaganego efektu oczyszczania ścieków. Zakłada się utrzymanie istniejącej technologii oczyszczania ścieków z wykorzystaniem tlenowego osadu czynnego, w układzie przepływowym z osadnikiem wtórnym lejowym.

Planowane przedsięwzięcie polegające na przebudowie i modernizacji wybranych węzłów technologicznych oczyszczalni ścieków w Cielądzu ma na celu:

- poprawę jakości odprowadzanych ścieków poprzez:
  - budowę nowego punktu zlewnego ścieków dowożonych wraz ze zbiornikiem uśredniającym,
  - modernizację pompowni ścieków, tj.:
    - wymianę urządzeń (sito pionowe, pompy ścieków i piasku, ruszt do wzruszania piasku, wciągarka),
    - wymianę armatury oraz rurociągów piasku i ścieków – stal nierdzewna,
    - wymianę elementów stalowych wewnątrz pompowni (barierki, pomosty, włazy) – stal nierdzewna,
    - naprawy powierzchni betonowych,
  - przebudowę wielofunkcyjnego reaktora biologicznego, tj.:
    - wydzielenie kubatury zbiornika uśredniającego,
    - wydzielenie kubatury zbiornika stabilizacji osadów,
    - zmianę sposobu odbioru osadu z lejów osadnika wtórnego i budowę pompowni osadów recyrkulowanych i nadmiernych (w bezpośrednim sąsiedztwie osadnika),
    - wymianę rusztów napowietrzających w komorze osadu czynnego,
    - wymianę stalowych elementów wyposażenia (koryt odpływowych, barierki, płyt pomostowych),
    - montaż pomp, mieszadeł i rusztów napowietrzających w zbiorniku uśredniającym oraz

- zbiorniku osadu,
- wymianę dmuchaw powietrza wraz z zainstalowaniem układu do regulacji stopnia napowietrzania (sondy tlenowe w komorze napowietrzania i zbiorniku stabilizacji osadów),
- bieżącą kontrolę ilości ścieków oczyszczonych odprowadzanych do odbiornika,
- poprawę jakości osadów ściekowych odprowadzanych z oczyszczalni poprzez remont jednej sekcji poletek i budowę zadaszzonego placu do okresowego magazynowania odwodnionych,
- poprawę jakości usuwanego piasku – montaż separatora z płuczką piasku w budynku socjalno-technicznym.

## **1.2 Kanalizacja**

W związku z rozwojem terenów przemysłowych i zwiększającą się ilością ścieków socjalno-bytowych oraz produkcyjnych wzrosła awaryjność obecnego systemu kanalizacyjnego (zwłaszcza pompowni sieciowych zlokalizowanych na trasie sieci). Celem przebudowy kanalizacji jest odciążenie północnego odcinka kanalizacji sanitarnej i skierowanie ścieków z terenów produkcyjnych do kanału prowadzącego ścieki grawitacyjnie bezpośrednio do czyszczalni (bez pompowni sieciowych).

## **2 Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia**

### **2.1 Lokalizacja oczyszczalni**

Przedmiotowa oczyszczalnia ścieków zrealizowana została w zachodniej części miejscowości Cielądz przy lokalnej drodze Cielądz - Ossowice, w odległości ok. 300 m od skrzyżowania drogi lokalnej z drogą wojewódzką nr 707 relacji Rawa Mazowiecka - Nowe Miasto nad Pilicą.

Oczyszczalnia ścieków zlokalizowana jest na działce ewidencyjnej 261 o powierzchni 1,66 ha, która jest własnością Gminy Cielądz. Powierzchnia terenu zajętego przez oczyszczalnię wynosi ok. 0,27 ha (w granicach ogrodzenia).

Wylot kanału zrzutowego ścieków Dn 200 mm do odbiornika znajduje się w obszarze działki o numerze ewidencyjnym 517/1. Odbiornikiem ścieków jest rów melioracyjny R-E, z którego ścieki oczyszczone wpływają następnie do rzeki Rylki.

Na terenie oczyszczalni znajdują się obiekty gospodarki ściekowej i osadowej oraz drogi i place manewrowe.

Na terenie działki oczyszczalni szata roślinna występuje w postaci drzew i krzewów iglastych rosnących wzdłuż ogrodzenia. Projektowane obiekty nie będą kolidować z istniejącą szatą roślinną.

Położenie i obszar działek Oczyszczalni Ścieków w Cielądzu przedstawiono w załączniku nr 1 i 2 do PFU.

### **2.2 Uwarunkowania techniczne**

Zaproponowane rozwiązania techniczno-technologiczne powinny zapewnić stabilną pracę oczyszczalni, poprawić jej funkcjonalność, bezawaryjność i skuteczność oczyszczania ścieków.

Podstawowym celem przebudowy i modernizacji oczyszczalni jest zapewnienie oczyszczania zwiększającej się ilości ścieków z terenu gminy Cielądz zgodnie z wymaganiami aktualnych przepisów prawa polskiego dotyczących jakości ścieków oczyszczonych odprowadzanych do odbiornika oraz unieszkodliwianie osadów ściekowych powstających w trakcie procesu oczyszczania ścieków.

Wykonawca przebudowy i modernizacji oczyszczalni powinien zagwarantować, że wskaźniki zanieczyszczeń w ściekach oczyszczonych nie przekroczą podanych poniżej:

a) w okresie normalnej eksploatacji oczyszczalni:

| Wskaźnik   | Jednostka           | Wartość |
|------------|---------------------|---------|
| ChZT:      | mgO <sub>2</sub> /l | 150     |
| BZT5:      | mgO <sub>2</sub> /l | 40      |
| Zawiesina: | mg/l                | 50      |

b) w okresie rozruchu i/lub awarii urządzeń oczyszczalni istotnych dla pozwolenia wodno-prawnego:

| Wskaźnik   | Jednostka           | Wartość |
|------------|---------------------|---------|
| ChZT:      | mgO <sub>2</sub> /l | 225     |
| BZT5:      | mgO <sub>2</sub> /l | 60      |
| Zawiesina: | mg/l                | 75      |

### **2.3 Odbiornik ścieków oczyszczonych**

Ścieki oczyszczone odpływają kanałem Dn200 poza ogrodzenie oczyszczalni ścieków i wpływają do rowu melioracyjnego R-E, a następnie do rzeki Rylki.

### **2.4 Warunki klimatyczne**

Klimat występujący w rejonie Cielądza cechuje duży wpływ mas powietrza znad Atlantyku.

Średnia roczna temperatura powietrza wynosi ok. 7,7°C. Najzimniejszym miesiącem jest styczeń ze średnią temperaturą poniżej -2,8°C, a najcieplejszym lipiec z temperaturą ok. +18°C.

Dni z przymrozkami jest w ciągu roku 110–118. Pierwsze przymrozki występują już na przełomie września i października, a ostatnie pojawiają się jeszcze w maju.

Okres wegetacyjny wynosi średnio 209 dni.

W półroczu zimowym przeważają wiatry z kierunków południowo-zachodnich i zachodnich, a w półroczu letnim wiatry północno-zachodnie i zachodnie.

Suma rocznych opadów wynosząca od 575–600 mm.

Przewaga opadów nad parowaniem występuje w okresie od stycznia do kwietnia, a w sierpniu, wrześniu, październiku występuje deficyt wody.

Zimą przeważają wiatry zachodnie i południowo zachodnie. Z kolei latem jest przewaga wiatrów północno – zachodnich i zachodnich. Wiosną zwiększa się ilość wiatrów z północy, a spada jesienią. Wiatry wschodnie występują częściej wiosną i jesienią, ale też są w ciągu całego roku. Najczęściej prędkość wiatru jest mała i średnio nie przekracza 3 m/s.

### **2.5 Warunki gruntowe i hydrogeologiczne**

#### **Morfologia i hydrografia:**

Budowa geologiczna obszaru ukształtowana została w erze mezozoicznej w okresie jury i kredy oraz w erze kenozoicznej w okresie czwartorzędowym przez lądolód i jego osady.

Rzeźba terenu jest zróżnicowana, od terenów typowo nizinnych do wzniesień. W miejscach zatrzymania się



Iodowca występują duże różnice wysokości względnych. W okolicach Cielądza znajduje się granica pomiędzy kutnowskim i rawskim odcinkiem antykinorium pomorsko-kujawskiego, a niecką brzeżną. Strefę graniczną podkreślają długie uskoki stwierdzone w okolicach Rawy Mazowieckiej. Obszary, które w swym podłożu posiadają wał pomorsko-kujawski, stanowią najwyżej wzniesione części Wysoczyzny Rawskiej. W okolicach Cielądza wyniesienia dochodzą do 180-190 m n.p.m. Występujące formy rzeźby terenu to pochodzenia polodowcowego: wysoczyzny morenowe, wyżyny moren czołowych, równiny wodnolodowcowe, wydmy, oraz formy pochodzenia rzeczne takie jak suche nieckowate pradoliny, doliny istniejących rzek, terasy akumulacyjne.

### **Warunki gruntowo-wodne:**

Wg archiwalnej dokumentacji technicznych badań podłoża gruntowego opracowanej przez Zakład Usług Geologicznych GEOTECHNIKA - Andrzej Załuski w marcu 1993 roku, na terenie oczyszczalni ścieków w Cielądzu występują korzystne warunki gruntowe. Poziom wody gruntowej stabilizował się na poziomie płyty dennej bloku reaktora biologicznego, czyli ok. 2,5 - 2,9 m pod poziomem terenu.

Uwarstwienie gruntu w obrębie oczyszczalni:

- do głębokości 0,4 m - gleba,
- poniżej - grunty mineralne, niespoiste przewarstwione gruntami spoistymi (warstwa o miąższości 0,0 ÷ 1,5 m zalegająca na głębokości ok. 2,5 m p.p.t)

Grunty niespoiste, to średniozagęszczone (JD=0,45) piaski drobne i średnie oraz żwiry i pospółki. Ze względu na uziarnienie wyodrębniono trzy warstwy:

- IIa - piaski drobne,
- IIb - piaski średnie,
- IIc - żwiry i pospółki

Grunty spoiste to miękkoplastyczne i twardoplastyczne pyły i pyły piaszczyste.

W czasie badań woda nie była agresywna w stosunku do betonu.

W przypadku konieczności posadowienia nowych obiektów, Wykonawca zobowiązany jest do wykonania badań geotechnicznych mających na celu ustalenie aktualnych warunków gruntowo-wodnych.

## **2.6 Stan formalno – prawny przygotowania inwestycji**

Inwestycja realizowana będzie na terenie istniejącej oczyszczalni ścieków. Teren ten jest własnością Gminy Cielądz.

Gmina Cielądz posiada pozwolenie wodno-prawne na odprowadzanie ścieków z oczyszczalni komunalnej do rowu melioracyjnego R-E wydane przez starostę rawskiego w dniu 27.01.2014 r. (znak SAB.II.6341.1.20.2013.AW) - załączniki nr 3 do PFU.

Decyzja powyższe jest ważna do 26.01.2024 r.

Wykonawca w ramach kontraktu będzie zobowiązany do uzyskania nowego pozwolenia wodno-prawnego na odprowadzanie zwiększonej ilości ścieków.

Teren oczyszczalni ścieków objęty jest studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy Cielądz (Uchwała Nr XXXV/166/2013 Rady Gminy Cielądz z dnia 29 października 2013 r.)

Zamawiający wystąpił z wnioskiem o wydanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia.

## **2.7 Dostępność mediów**

### ***Doprowadzenie ścieków***

Do oczyszczalni ścieki doprowadzone są kolektorem kanalizacji sanitarnej PVC Dn 300 mm.

### ***Doprowadzenie wody***

Woda do oczyszczalni doprowadzana jest poprzez przyłącze Dn 50 mm od strony drogi dojazdowej.

### ***Zasilanie w energię elektryczną***

Wg archiwalnej dokumentacji dotyczącej instalacji elektroenergetycznej oczyszczalnia jest zasilana kablem YAKY 4x70 mm<sup>2</sup> Al ze stacji trafo zlokalizowanej w obiekcie straży pożarnej.

Na terenie Oczyszczalni Ścieków w Cielądzu zainstalowane są następujące urządzenia wchodzące w skład instalacji elektroenergetycznej:

- 1) Rozdzielnica siłowa RS-1  
Z rozdzielnic RS-1 zasilanych jest część urządzeń technologicznych, gniazda, ogrzewanie, wentylacja. Są to odbiorniki, które wg założeń projektowych nie wymagały zasilania rezerwowego.
- 2) Rozdzielnica siłowa RS-2  
Z rozdzielnic RS2 zasilone są kluczowe urządzenia oczyszczalni: dmuchawy i pompy ścieków surowych.
- 3) Rozdzielnica oświetleniowa RO  
Z rozdzielni RO zasilane są obwody instalacji oświetlenia wewnętrznego i zewnętrznego.
- 4) Skrzynki sterownicze SS dla poszczególnych instalacji.

Zgodnie z projektem rozdzielnic RS-2 i RO miały mieć możliwość zasilania z dwóch źródeł, tzn. z sieci zewnętrznej oraz z agregatu prądotwórczego będącego rezerwowym źródłem zasilania. Jednakże agregat ten nie został zainstalowany.

Na terenie oczyszczalni wykonane są również instalacje odgromowa, sterownicza oraz układ ochrony od porażeń TN-S. Dodatkową ochronę stanowi układ samoczynnego wyłączania zasilania (samoczynne wyłączniki instalacyjne). Zabezpieczenie obwodów gniazd wtykowych poprzez wyłącznik różnicowo-prądowy.

Wszystkie instalacje elektroenergetyczne były zaprojektowane i wykonane w latach 1993-1995.

## **2.8 Dostępność Placu Budowy**

Plac budowy będzie udostępniony Wykonawcy w terminie uzgodnionym między Stronami, lecz nie później niż 7 dni od daty uprawomocnienia się decyzji o pozwoleniu na budowę.

## **2.9 Opis stanu istniejącego**

### ***2.9.1 Opis istniejącego procesu oczyszczania ścieków***

W istniejącym procesie oczyszczania ścieków wykorzystano beztlenowo-tlenową metodę A<sub>2</sub>O (do zintegrowanego usuwania węgla, azotu i fosforu) oczyszczania ścieków zrealizowaną w wielofunkcyjnym reaktorze z wykorzystaniem fermentacji metanowej ścieków i osadów, oraz usuwaniem związków węgla, azotu i fosforu na drodze biologicznej. Dodatkowo przewidziano interwencyjne symultaniczne strącanie fosforu na drodze chemicznej.

Dopływające do oczyszczalni ścieki surowe kierowane są do zespolonej komory krat, piaskownika

i pompowni. W obiekcie tym realizowany jest proces mechanicznego podczyszczania ścieków z wykorzystaniem procesów cedzenia (na kracie koszowej) oraz sedymentacji w (piaskowniku). Zatrzymane na kracie skratki podnoszone są na poziom terenu, a piasek zatrzymany w piaskowniku jest pompowany na poletko osadowe.

Z przepompowni ścieki przetłaczane są rurociągiem do reaktora beztlenowego. Na pomoście wykonane są odejścia rurociągów, które doprowadzają ścieki na dno reaktora beztlenowego UASB. Wg założeń projektowych z 1993 roku, ścieki przepływają pionowo do góry poprzez kolejne strefy zawieszanej biomasy.

Do komory reaktora beztlenowego dodawane jest okresowo wapno hydratyzowane.

Podczas przepływu ścieków zawarte w nich zanieczyszczenia winny ulegać biodegradacji, a fermentujące osady: wstępny i nadmierny są stale mieszane.

Następnie ścieki przepływają przez separator gazu, gdzie powstały gaz oddziela się i jest zbierany w górnej (zakrytej) części reaktora. Gaz ten zawiera głównie dwutlenek węgla ( $\text{CO}_2$ ) i metan ( $\text{CH}_4$ ), które zostają wydzielone do atmosfery poprzez króćce usytuowane w betonowym pomoście.

Z separatora gazu ścieki przepływają grawitacyjne do selektora anoksycznego i komory nityfikacji. W pierwotnym projekcie dla zapewnienia źródła węgla i azotanów w komorze denityfikacji (komora denityfikacji poprzedza komorę nityfikacji) zastosowano recyrkulację mieszaniny ścieków oraz osadu z komory nityfikacji. Zakładany stopień recyrkulacji wynosił  $n_{\text{rec}} = 200 - 400\%$  przepływu średniodobowego ( $Q_{\text{dśr}}$ ). Selektor anoksyczny wyposażono w mieszadło, którego zadaniem jest mieszanie zawartości komory i utrzymywanie osadu czynnego w stanie zawieszenia. **Obecnie pompa recyrkulacji wewnętrznej jest zdemontowana i recyrkulacja wewnętrzna ścieków nie funkcjonuje.**

Komorę nityfikacji wyposażono w system napowietrzania drobnopęcherzykowego. Sprężone powietrze dostarczane jest ze stacji dmuchaw zlokalizowanej w budynku socjalno-technicznym.

W chwili obecnej nie jest prowadzone strącanie fosforu. W projekcie pierwotnym przewidziane było dozowanie siarczanu żelazawego ( $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ). Rozwór siarczanu żelazawego przygotowywano w przygotowalni znajdującej się w wydzielonym pomieszczeniu w budynku technicznym. **Obecnie stacja roztwarzania i dozowania siarczanu jest wyłączona z eksploatacji.**

Z komory nityfikacji mieszanina ścieków i osadu kierowana jest do osadnika wtórnego dwulejowego. Osad z lei osadnika podnoszony jest za pomocą podnośnika powietrznego i częściowo recyrkulowany do selektora anoksycznego (recyrkulacja zewnętrzna). Osad nadmierny odprowadzany jest okresowo do reaktora beztlenowego, gdzie ulega beztlenowej stabilizacji. Ustabilizowane osady z reaktora odprowadzane są na poletko osadowe, gdzie ulegają odwodnieniu i suszeniu. Osady odwodnione i wysuszone osady na poletkach osadowych są następnie wykorzystywane rolniczo.

W następnym punkcie przedstawiono skróconą charakterystykę techniczno-technologiczną obiektów i urządzeń oczyszczalni ścieków eksploatowaną przez Gminę Cielądz. Oczyszczalnia ta została oddana do eksploatacji w roku 1994.

## **2.9.2 Charakterystyka istniejących obiektów oczyszczalni**

### ***Punkt zlewny nieczystości płynnych dowożonych taborem asenizacyjnym.***

Punkt zlewny nieczystości płynnych dowożonych taborem asenizacyjnym stanowi przykryta studnia betonowa średnicy  $\varnothing 1200$  mm, głębokości  $H = 1,7$  m połączona kanałem  $\varnothing 200$  mm i spadku  $i = 10\%$  ze studnią na kanale grawitacyjnym doprowadzającym ścieki do zespolonej komory krat, piaskownika i pompowni.

### ***Zespólona komora krat, piaskownika i pompowni.***

Ścieki z sieci kanalizacyjnej do płyną do zagłębionej komory żelbetowej. Średnica komory  $\varnothing 4,0$  m, głębokość części podziemnej  $H_{pz} = 9,35$  m (dane wg dokumentacji archiwalnej). Komora ta została podzielona na trzy części pełniące następujące funkcje:

- komory krat,
- piaskownika,
- komory czerpnej pompowni.

#### ***Komora krat***

Do komory krat dopływają wszystkie ścieki rurociągiem  $\varnothing 300$  mm. Komora wyposażona została w kratę koszową. Krata obsługiwana jest ręcznie. Skratki kierowane są do pojemnika zlokalizowanego na stropie pompowni. Odciek zwracany jest z powrotem do komory krat. Odwodnione skratki okresowo wywożone są na gminne wysypisko śmieci.

#### ***Piaskownik***

Ścieki z komory krat wpływają do piaskownika pionowego, wyposażonego w ruszt napowietrzający do wzruszania piasku oraz pompę do jego usuwania typ AQUAVAL 56. Pulpa piaskowa jest pompowana na poletko osadowe. Odciek z odwadniania piasku zwracany jest razem z odciekami z odwadniania osadów do komory krat i pompowni.

#### ***Pompownia***

Ścieki po piaskowniku dopływają do pompowni wyposażonej w dwie pompy zatapialne typu MS 2-22 produkcji "METALCHEM" Warszawa pracujące naprzemiennie. Z pompowni ścieki tłoczone są rurociągiem średnicy 80 mm do reaktora beztlenowego UASB.

### ***Wielofunkcyjny reaktor biologiczny.***

Wielofunkcyjny reaktor biologiczny wykonany został jako zblokowany obiekt żelbetowy. Składa się on z:

- reaktora beztlenowego UASB,
- selektora anoksydacyjnego,
- komory nitrifikacji.

#### ***Reaktor beztlenowy UASB.***

Reaktor beztlenowy UASB wykonano jest w postaci komory żelbetowej o wymiarach  $H_{cz} = 6,6$  m oraz  $L \times B = 14$  m  $\times$  4,5 m i pojemności czynnej  $V_{cz} =$  ok. 400 m<sup>3</sup>. Reaktor wyposażono w ruszt rozprowadzający ścieki surowe i instalację do odprowadzania osadu ustabilizowanego. Reaktor miał za zadanie pełnić funkcję osadnika wstępnego i komory fermentacji ścieków oraz osadów. Ścieki przepływające w górę przez złożę osadu zawieszonego trafiają do strefy klarowania, w której zachodzi proces sedymentacji. Wydzielony osad zsuwa się do części fermentacyjnej reaktora, a ścieki odpływają do dalszego oczyszczania do selektora anoksydacyjnego.

#### ***Selektor anoksydacyjny.***

Selektor anoksydacyjny wykonano w formie komory żelbetowej o wymiarach  $H_{cz} = 6,0$  m oraz  $L \times B = 7,0$  m  $\times$  1,5 m i pojemności czynnej  $V_{cz} = 63$  m<sup>3</sup>. W tej sekcji reaktora zainstalowane jest mieszkadło firmy FLYGT SR 4352 0.10. Do selektora anoksydacyjnego dopływają ścieki z reaktora beztlenowego UASB i osad recyrkulowany.

#### ***Komora nitrifikacji.***

Komorę wykonano w formie komory żelbetowej o wymiarach  $H_{cz} = 6,0$  m oraz  $L \times B = 7,0$  m x 3,0 m i pojemności czynnej  $V_z = 138$  m<sup>3</sup>. Do komory tej napływają ścieki z selektora anoksydacyjnego wraz z osadem czynnym.

W komorze zainstalowany jest ruszt napowietrzający, drobnopęcherzykowy z dyfuzorami membranowymi.

**Pompa recyrkulacji wewnętrznej ścieków z komory nityfikacji do komory anoksydacyjnej została zdemontowana.**

Mieszanina napowietrzanych ścieków z osadem czynnym przepływa następnie do osadnika wtórnego.

### *Osadnik wtórny*

Osadnik wtórny wykonano jako żelbetowy, dwulejowy o wymiarach:  $H_{cz} = 2,5$  m,  $L \times B = 7,0$  m x 4,5 m,  $V_{cz.ściek.} = 79$  m<sup>3</sup>,  $V_{cz.osad} = 44$  m<sup>3</sup>. Osad z leja usuwany jest za pomocą dwóch podnośników powietrznych (doprowadzenie powietrza ze stacji dmuchaw).

### *Studzienki osadowe.*

Dla odprowadzania osadu ustabilizowanego z reaktora beztlenowego UASB wykonano cztery studzienki betonowe o średnicy  $\varnothing 1,2$  m. Do studzienek osad doprowadzany jest grawitacyjnie rurami  $\varnothing 200$  mm wyposażonymi w zasuwę. Studzienki połączono przewodem  $\varnothing 200$  mm, doprowadzającym osad na poletka osadowe.

### *Poletka osadowe.*

Zrealizowano dwa poletka osadowe o wymiarach  $L \times B = 12,6 \times 6,3$  m. Całkowita powierzchnia obu poletek wynosi  $F = 158$  m<sup>2</sup>. Poletka osadowe przeznaczone są do odwadniania i suszenia w warunkach naturalnych osadów przefermentowanych doprowadzanych grawitacyjnie z dna reaktora beztlenowego UASB.

### *Stacja dmuchaw.*

Pomieszczenie stacji dmuchaw zlokalizowane jest w budynku socjalno-technicznym. Stacje dmuchaw wyposażono w dwie dmuchawy rotacyjne typu DR-1 00-7-2 produkcji SPOMASZ Ostrów Wielkopolski o wydajności  $Q_p = 1,46$  m<sup>3</sup>/min. i mocy silnika  $N = 4,0$  kW.

### *Stacja przygotowania i dozowania siarczanu żelazawego.*

Do chemicznego strącania fosforu oraz do wspomagania sedymentacji w osadniku wykonana była instalacja roztwarzania i dozowania dawkowania siarczanu żelazawego. **Obecnie instalacja jest wyłączona z eksploatacji.**

## **2.10 Gospodarka odpadami z procesu oczyszczania ścieków**

W trakcie procesu oczyszczania ścieków powstają następujące rodzaje odpadów:

- skratki z procesu cedzenia ścieków,
- piasek z separatora piasku,
- osady ściekowe odwodnione.

Skratki po odwodnieniu są wywożone na wysypisko odpadów.

Obecnie piasek odwadniany jest na poletku osadowym, skąd po wysuszeniu odbierany jest przez firmę

specjalistyczną do dalszej utylizacji.

Osad ściekowy przefermentowany i odwodniony na poletku odbierany jest przez specjalistyczną firmę do dalszego zagospodarowania.

### 3 Ogólne własności funkcjonalno-użytkowe

#### 3.1 Zestawienie podstawowych danych wyjściowych do projektowania

Ilość ścieków dopływających do oczyszczalni:

| Wyszczególnienie | Jednostki         | Wartości |
|------------------|-------------------|----------|
| Qdśr             | m <sup>3</sup> /d | 180      |
| Qdmax            | m <sup>3</sup> /d | 200      |
| Qhmax            | m <sup>3</sup> /h | 25       |

Powyższe wartości uwzględniają ścieki bytowo-gospodarcze i przemysłowe biodegradowalne dowożone taborem asenizacyjnym w ilości do 30 m<sup>3</sup>/d oraz ścieki z zakładu przetwórstwa owoców w ilości do 60 m<sup>3</sup>/d (w roku 2012 sprzedaż wody z wodociągu gminnego do zakładu wyniosła ponad 50 m<sup>3</sup>/d).

Stężenia i ładunki podstawowych wskaźników zanieczyszczeń ścieków zmieszanych (z sieci kanalizacyjnej i dowożonych):

| Wskaźnik         | Jednostki           | Stężenia | Ładunki |
|------------------|---------------------|----------|---------|
| ChZT             | mgO <sub>2</sub> /l | 1260     | 227     |
| BZT <sub>5</sub> | mgO <sub>2</sub> /l | 630      | 113     |
| Zawiesina        | mg/l                | 440      | 79      |

Na podstawie ładunku BZT<sub>5</sub> przyjęto RLM =1890.

W bilansie jakościowym założono, że wskaźniki zanieczyszczeń w ściekach doprowadzanych z zakładu przetwórstwa owoców nie przekraczają poniższych wartości:

- zawiesina ogólna do 300 mg/l,
- ChZT do 1500 mg/l,
- BZT<sub>5</sub> do 750 mg/l,
- pH 4÷10

#### 3.2 Wymagania w zakresie parametrów ścieków oczyszczonych

Wykonawca przebudowy i modernizacji oczyszczalni powinien zagwarantować, że wskaźniki zanieczyszczeń w ściekach oczyszczonych nie przekroczą wartości podanych w tabeli poniżej (wymagania obowiązujące dla oczyszczalni o wielkości poniżej 2000 RLM):

| Wskaźnik         | Jednostka           | Wymagania <sup>1)</sup> |
|------------------|---------------------|-------------------------|
|                  |                     | Wartość                 |
| ChZT             | mgO <sub>2</sub> /l | 150                     |
| BZT <sub>5</sub> | mgO <sub>2</sub> /l | 40                      |
| Zawiesina        | mg/l                | 50                      |

<sup>1)</sup> zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie warunków jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz.U. poz. 1800 ).

### **3.3 Ogólne wymagania eksploatacyjne**

Proces technologiczny musi być bezpieczny dla personelu oczyszczalni i osób trzecich. Dlatego należy podjąć wszelkie możliwe środki minimalizujące niebezpieczeństwo dla obsługi, urządzeń i otoczenia w czasie uruchomienia i normalnej eksploatacji oraz planowanych przerw remontowych lub awarii.

Obiekty i instalacje objęte przebudową i modernizacją muszą zostać zaprojektowane i zrealizowane w sposób zabezpieczający ciągłość ruchu w każdych warunkach, również podczas prac konserwacyjnych i remontowych oczyszczalni.

Oczyszczalnia po przebudowie musi spełniać wszelkie wymagania umożliwiające dopuszczenie do eksploatacji. Rozwiązania projektowe i realizacja instalacji powinny gwarantować ochronę przed hałasem pracowników obsługi oraz otoczenia oczyszczalni na poziomie obowiązujących przepisów, bez konieczności stosowania środków ochrony indywidualnej pracowników i przy czasie ekspozycji odpowiadającym czasowi trwania codziennych czynności eksploatacyjnych i serwisowych.

Wykonawca zapewni ochronę przed hałasem poprzez zastosowanie urządzeń o niskim poziomie emisji hałasu oraz, gdy to konieczne, poprzez zastosowanie izolacji, tłumików i osłon dźwiękochłonnych.

Poziom hałasu emitowany przez oczyszczalnię musi być zgodny z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 14.06.2007r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. Nr 120 poz. 826 wraz z późniejszymi zmianami).

Modernizowane instalacje w zakresie czynności eksploatacyjnych winny spełniać:

- warunki szczegółowej ochrony pracowników przed zagrożeniami spowodowanymi przez szkodliwe czynniki biologiczne zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 22 kwietnia 2005 r. w sprawie szkodliwych czynników biologicznych dla zdrowia w środowisku pracy (Dz. U. nr 81, poz. 716 z późniejszymi zmianami) oraz innych obowiązujących przepisów.
- wymagania obowiązujących przepisów w zakresie:
  - bezpieczeństwa konstrukcji,
  - ochrony przeciwpożarowej,
  - przepisów sanitarno - epidemiologicznych,
  - przepisów BHP, ochrony zdrowia i ochrony środowiska,
  - efektywności energetycznej silników.



## **4 Wymagania zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia**

### **4.1 Projektowanie.**

#### **4.1.1 Zakres dokumentacji projektowej**

Wykonawca pozyska bądź wykona opracowania i dokumenty niezbędne do prawidłowego wykonania przedmiotu umowy, a zwłaszcza:

- Mapy do celów projektowych,
- Dokumentację geotechniczną,
- Koncepcja technologiczna wraz z wytycznymi dla rozwiązań branżowych (branża konstrukcyjna, elektryczna, AKP, sanitarna) – Koncepcję technologiczną należy wykonać i uzyskać zatwierdzenie od Zamawiającego przed przystąpieniem do opracowania Projektu Budowlanego,
- Projekt Budowlany opracowany w zakresie zgodnym z wymaganiami obowiązującej ustawy Prawo budowlane z 7 lipca 1994r. (Dz. U. z 2006r. Nr 156 poz. 1118 z późn. zm.), tj. projekt architektoniczno-budowlany, projekt zagospodarowania terenu oraz informację dotyczącą bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.
- Instrukcją eksploatacji oczyszczalni w okresie robót budowlano-montażowych,
- Operat wodno-prawny dla uzyskania pozwolenia wodnoprawnego,
- Pozostałe opracowania niezbędne do uzyskania pozwolenia na przebudowę oczyszczalni;
- Dokumentację Wykonawczą w postaci projektów wykonawczych, będących uszczegółowieniem projektu budowlanego, niezbędną do prawidłowego przebiegu realizacji robót. Dokumentacja Wykonawcza powinna uwzględniać warunki zatwierdzenia Projektu Budowlanego oraz warunki zawarte we wszystkich decyzjach, postanowieniach i uzgodnieniach jak również szczególnych wytycznych Zamawiającego. W ramach Dokumentacji Wykonawczej Wykonawca sporządzi również:
  - Projekt organizacji robót, w tym harmonogram prac pozwalający na utrzymanie ciągłości pracy oczyszczalni,
  - Plan Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia (BIOZ).
- Projekt rozruchu i harmonogram prób końcowych;
- Instrukcje bhp, p.poż, instrukcje stanowiskowe;

Wykonanie dokumentacji projektowej jest niezbędne dla uzyskania decyzji administracyjnej zatwierdzającej projekt budowlany i udzielającej pozwolenia na budowę (jeżeli jest wymagane) dla zamierzenia inwestycyjnego polegającego na przebudowie i modernizacji oczyszczalni ścieków oraz przebudowie sieci kanalizacji sanitarnej w Cielądzu.

Wykonawca sporządzi dwie odrębne dokumentacje projektowe: jedną na zakres związany z przebudową i modernizacją oczyszczalni ścieków, a drugą na zakres związany z przebudową kanalizacji.

Przed rozpoczęciem prac projektowych Wykonawca zobowiązany jest do:

- zweryfikowania wszystkich danych niezbędnych do prawidłowego zaprojektowania i wykonania przedmiotu Zamówienia, wykorzystując np. aktualne wyniki pomiarów ilości ścieków notowanych w istniejącym systemie komputerowym oczyszczalni (wraz z potwierdzeniem wielkości charakterystycznych przepływów ścieków, takich jak: Qdśr, Qdmax, Qhmax).
- wykonania uzupełniających badań geologicznych i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej, jeśli wyniki



- badań dostarczonych przez Zamawiającego w ramach niniejszego Programu Funkcjonalno Użytkowego nie są wystarczające do prawidłowego zaprojektowania nowych obiektów oczyszczalni,
- uzyskanie map do celów projektowych,
  - pozyskania nowych warunków przyłączenia oczyszczalni do sieci elektroenergetycznej z uwzględnieniem mocy potrzebnej do zasilenia projektowanych i modernizowanych urządzeń i instalacji,
  - wykonania inwentaryzacji modernizowanych obiektów, istniejących instalacji i przewodów między-objektowych, dróg, zieleni w zakresie koniecznym dla sporządzenia dokumentacji projektowej oraz wykonania robót budowlanych.

Jeżeli dokumentacja opracowana przez Wykonawcę będzie poddana weryfikacji przez osoby uprawnione lub będzie wymagała uzgodnienia 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 dokumentacji przez Zamawiającego, który może odmówić zatwierdzenia w przypadku stwierdzenia, że dokumentacja projektowa nie spełnia wymagań umowy lub obowiązujących przepisów prawa.

Obowiązkiem Wykonawcy będzie uzyskanie wszelkich uzgodnień, opinii i decyzji administracyjnych niezbędnych dla zaprojektowania, wybudowania, uruchomienia i przekazania instalacji do rozruchu i prób eksploatacyjnych, wymaganych zgodnie z prawem polskim w dniu składania ofert. Wszelkie koszty związane z uzyskaniem uzgodnień, opinii i decyzji administracyjnych, w tym opłaty administracyjne, Wykonawca winien wliczyć do ceny opracowania dokumentacji projektowej.

Przed złożeniem wniosku o wydanie pozwolenia na budowę niezbędne jest uzyskanie akceptacji od Zamawiającego rozwiązań projektowych zawartych w dokumentacji projektowej w aspekcie jej zgodności z ustaleniami programu funkcjonalno-użytkowego i warunków umowy na zaprojektowanie wraz z przebudową i modernizacją oczyszczalni ścieków oraz przebudową sieci kanalizacyjnej.

Zatwierdzenie jakiegokolwiek dokumentu przez Zamawiającego nie ogranicza odpowiedzialności Wykonawcy wynikającej z umowy.

Przed końcowym odbiorem robót Wykonawca opracuje, skompletuje i dostarczy Zamawiającemu dokumenty porealizacyjne obejmujące, co najmniej:

- Dokumentację powykonawczą z naniesionymi w sposób czytelny wszelkimi zmianami wprowadzonymi w trakcie budowy wraz z inwentaryzacją geodezyjną wykonanych obiektów i połączeń międzyobjektowych,
- Instrukcje obsługi, eksploatacji i konserwacji obiektów oczyszczalni;
- Dokumentację Techniczno-Ruchową wszystkich dostarczonych urządzeń,
- Sprawozdanie z rozruchu, w którym Wykonawca przedstawi wyniki w zakresie pozwalającym na sprawdzenie osiągnięcia przez niego warunków wynikających z przedstawionych gwarancji, parametrów i wielkości eksploatacyjnych i innych wartości wykazanych na dowolnym etapie procesu inwestycyjnego,
- Dokumenty ze szkolenia personelu,
- Protokoły sprawdzeń i badań,

### **4.1.2 Forma dokumentacji projektowej**

Wszystkie rysunki i dokumentacja wchodząca w zakres dokumentacji projektowej zostanie dostarczona przez Wykonawcę w znormalizowanym rozmiarze A4 i jego wielokrotności.

Obliczenia i opisy powinny być dostarczone przez Wykonawcę na papierze w rozmiarze A4 i A3 (tabele).

Dokumenty Wykonawcy w formie elektronicznej wykonane zostaną na nośnikach elektronicznych powszechnego użytku w następujących formatach:

- a) Pliki tekstowe z rozszerzeniem: \*.doc
- b) Arkusze kalkulacyjne z rozszerzeniem: \*.xls
- c) Pliki graficzne z rozszerzeniem: \*.pdf
- d) Pliki kosztorysowe z rozszerzeniem: \*.pdf,

Wykonawcy dostarczy Zamawiającemu dokumentację projektową w 5 egzemplarzach w wersji papierowej i w 1 egzemplarzu w wersji elektronicznej.

## **4.2 Ramowy zakres dostaw i robót budowlano-montażowych.**

### **4.2.1 Zakres prac związanych z przebudową i modernizacją oczyszczalni ścieków**

Bazując na doświadczeniu z eksploatacji istniejącej oczyszczalni ścieków i wiedzy o dostępnych, technologiach oczyszczania ścieków oraz biorąc pod uwagę aktualne wymagania dla ścieków oczyszczonych, Zamawiający przyjął następujący kierunek przebudowy i modernizacji oczyszczalni ścieków w Cielądzu:

#### **Przebudowa instalacji przyjmowania ścieków dowożonych**

- budowa tacy szczelnej z odwodnieniem (wpust deszczowy z osadnikiem),
- montaż instalacji do odbioru ścieków dowożonych (na płycie fundamentowej) - przepływomierz, zasuwa z napędem elektrycznym, pomiar pH i przewodności,
- budowa żelbetowego zbiornika ścieków dowożonych,
- montaż w zbiorniku kraty koszowej rzadkiej,
- montaż pompy zatapialnej w zbiorniku,
- montaż mieszadła zatapialnego w zbiorniku,
- budowa kanałów i rurociągów.

#### **Modernizacja pompowni ścieków**

- demontaż kraty, pomp ściekowych, rusztów powietrznych i pompy w piaskowniku, wciągnika,
- montaż urządzeń (sito pionowe, pompy ścieków i piasku, ruszt do wzruszania piasku, wciągnik),
- wymiana armatury i rurociągów piasku i ścieków – stal nierdzewna,
- wymiana elementów stalowych wewnątrz pompowni (barierki, pomosty, włazy) – stal nierdzewna,
- naprawa powierzchni betonowych.

#### **Przebudowa wielofunkcyjnego reaktora biologicznego**

- demontaż istniejącego wyposażenia (koryta, rurociągi, rozdzielacze, itp.)
- wydzielenie kubatury zbiornika uśredniającego i zbiornika stabilizacji osadów (podniesienie ścianki działowej),
- montaż pomp ścieków uśrednionych i rusztu napowietrzająco-mieszającego w zbiorniku uśredniającym,

- montaż mieszadła, rusztu napowietrzającego i dekantera w zbiorniku stabilizacji osadu,
- zmiana sposobu odbioru osadu z lejów osadnika wtórnego i budowa pompowni osadów recyrkulowanych i nadmiernych (w bezpośrednim sąsiedztwie osadnika),
- wymiana rusztów napowietrzających w komorze osadu czynnego,
- montaż separatorów nośników biomasy w pierwszej sekcji komory napowietrzania (dostawa nośników nie wchodzi w zakres niniejszego postępowania),
- wymiana stalowych elementów wyposażenia (koryt odpływowych, barierek, płyt pomostowych),
- wymiana rurociągu ścieków z pompowni do zbiornika uśredniającego.

#### **Modernizacja instalacji napowietrzania**

- wymiana dmuchaw,
- montaż układu do regulacji stopnia napowietrzania (sonda tlenu, nowa szafka zasilająco-sterownicza, przepustnica regulacyjna, falownik),
- wymiana rurociągów sprężonego powietrza (stal nierdzewna).

#### **Przebudowa poletek osadowych**

- remont jednej sekcji poletek (wymiana drenażu i warstw filtracyjnych i izolacyjnych),
- przebudowa drugiej sekcji na magazyn osadu odwodnionego (wykonanie płyty betonowej z odwodnieniem i murkiem oporowym budowa wiaty),
- budowa nawierzchni utwardzonej na dojeździe do poletka i magazynu osadu,
- przebudowa układu rurociągów osadowych i kanałów ściekowych w rejonie poletek.

#### **Przebudowa i modernizacja budynku socjalno-technicznego**

- montaż separatora z płuczką piasku,
- remont pomieszczeń socjalnych,
- adaptacja pomieszczeń technicznych do nowych funkcji.

Ponadto przewiduje się roboty związane z montażem kabli zasilających, sterowniczych i sygnalizacyjnych oraz urządzeń kontrolno-pomiarowych dla potrzeb nowych urządzeń i instalacji.

Zaproponowane rozwiązania techniczno-technologiczne powinny zapewnić stabilną pracę oczyszczalni, poprawić jej funkcjonalność, bezawaryjność i skuteczność oczyszczania, zwłaszcza pod kątem usuwania zawiesiny i redukcji związków węgla przy zwiększających się ładunkach w ściekach surowych.

Wykonawca, projektując i realizując rozbudowę i modernizację oczyszczalni, powinien uwzględnić maksymalne wykorzystanie w proponowanej technologii: kubatury istniejących obiektów technologicznych (aktualnie wykorzystywanych lub nie) z zachowaniem wymaganej jakości ścieków oczyszczonych, mając równocześnie na uwadze fakt, że w czasie prowadzenia robót budowlanych i modernizacyjnych istniejąca oczyszczalnia będzie eksploatowana. **W ramach oferty Wykonawca musi przedstawić propozycję prowadzenia prac budowlano-montażowych gwarantującą uzyskanie wymaganego efektu oczyszczania ścieków zgodnie z obowiązującymi przepisami (opis kolejności wykonywania prac wraz z harmonogramem robót).**

W wyniku realizacji przebudowy i rozbudowy, oczyszczalnia powinna zapewnić pracę wszystkich węzłów technologicznych i obiektów pomocniczych umożliwiając przyjęcie ścieków w łącznej ilości nie mniejszej niż **180 m<sup>3</sup>/d** (jako ilość średniodobowa) i osiągnięcie efektu oczyszczania ścieków spełniającego aktualne wymagania w tym zakresie.

### **4.2.2 Zakres prac związanych z przebudową sieci**

W ramach przebudowy kanalizacji przewiduje się budowę ok. 170 mb kanału Ø250 mm wzdłuż drogi prowadzącej do Podskarbic Królewskich (działka ewid. nr 172) z przejściem pod drogą nr 707, a następnie po działce nr 134 do istniejącej studzienki kanalizacyjnej na kanale Ø250.

### **4.3 Wymagania ogólne dotyczące wyposażenia**

Każde urządzenie powinno być dostarczone wraz z dokumentacją gwarancyjną wystawioną przez producenta. Pompy, sprężarki, dmuchawy, chłodnice, nagrzewnice, silniki elektryczne powinny mieć trwale przymocowaną tabliczkę znamionową z blachy podającej:

- nazwę producenta,
- charakterystykę techniczną urządzenia,
- datę produkcji i numer kolejny wyrobu,
- znak kontroli technicznej.

Dostarczona na budowę aparatura kontrolno-pomiarowa powinna odpowiadać wymaganiom odpowiednich norm. Aparatura kontrolno-pomiarowa powinna mieć ważne cechy legalizacyjne.

Podziałka aparatury kontrolno-pomiarowej (termometry, manometry, poziomowskazy itp.) powinna odpowiadać wymaganej dokładności odczytu, a jej zakres powinien przekraczać wartość roboczą mierzonego parametru.

#### **4.3.1 Zamiennność**

Zaleca się, aby urządzenia i podzespoły wykonujące zadania o podobnym charakterze powinny być tego samego typu i producenta. Sposób ich doboru powinien ograniczyć do minimum ilość wymaganych do magazynowania części zamiennych. Dotyczy to w szczególności elementów takich jak:

- Silniki,
- Przekładnie,
- Siłowniki,
- Falowniki,
- Armatura,
- Przyrządy pomiarowe,
- Aparatura kontrolno- pomiarowa,
- Osprzęt elektryczny,
- Pompy,

#### **4.3.2 Standaryzacja metryczna**

Wszystkie urządzenia i wyposażenie muszą być zaprojektowane w oparciu o system metryczny.

#### **4.3.3 Bezpieczeństwo**

Rozwiązania projektowe wszystkich obiektów, urządzeń i instalacji Oczyszczalni winny spełniać obowiązujące przepisy w zakresie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia pracowników.

Wszystkie włazy i zamknięcia muszą być zaprojektowane i wykonane w sposób uniemożliwiający ich samoczynne otwarcie.

Należy zachować zgodną z przepisami wysokość ponad platformami i pomostami komunikacyjnymi.

#### **4.3.4 Łatwość utrzymania i konserwacji**

Wszystkie instalacje technologiczne i urządzenia wymagające prac konserwacyjnych i przeglądów, muszą być wyposażone w dogodne ciągi komunikacyjne i pomosty konserwacyjne.

Przy projektowaniu rozmieszczenia instalacji i urządzeń technologicznych należy wziąć pod uwagę zapewnienie wystarczającego miejsca dla prac montażowych, konserwacyjnych i remontowych, a także niezbędnych powierzchni dla składowania części zamiennych lub zdemontowanych.

Punkty instalacji i urządzeń niedostępne bezpośrednio z poziomu posadzki, a które wymagają regularnej obsługi powinny być dostępne przez system przejść i podestów.

Wszystkie podesty, schody i przejścia muszą zostać wyposażone w barierki ochronne spełniające wymogi przepisów BHP.

#### **4.3.5 Zabezpieczenia antykorozyjne**

Konstrukcje podestów, schodów, drabin, konstrukcje wsporcze należy wykonać z elementów ze stali nierdzewnej. Stopnie schodów i pomosty konserwacyjne należy wykonać ze stali nierdzewnej.

Wszystkie rurociągi powietrza oraz bariery ochronne i poręcze należy wykonać ze stali nierdzewnej.

### **4.4 Rozruch**

#### **4.4.1 Ogólne warunki wykonania robót rozruchowych**

Rozruch jest zespołem działań między zakończeniem prac budowlano-montażowych, a początkiem eksploatacji obiektu.

Rozruch oczyszczalni ścieków polega na pełnym technologicznym uruchomieniu złożonego układu obiektów i urządzeń tworzących oczyszczalnię. Celem rozruchu jest osiągnięcie przez oczyszczalnię stabilnych efektów pracy zgodnych z założeniami projektowymi i przepisami obowiązującymi w zakresie odprowadzenia ścieków w dniu składania oferty.

Osiągnięcie parametrów jakościowych dla ścieków oczyszczonych musi mieć stabilny charakter i mieć miejsce przy poprawnym funkcjonowaniu wszystkich urządzeń i systemów. Muszą być zapewnione warunki do dalszego takiego funkcjonowania po zakończeniu rozruchu. Za osiągnięcie tych celów odpowiedzialny jest Wykonawca.

**Wykonawca poniesie wszelkie koszty związane z rozruchem, w tym koszty energii elektrycznej, wody, utylizacji odpadów.**

Roboty rozruchowe będą obejmować następujące etapy:

- prace przygotowawcze do rozruchu
- rozruch mechaniczny,
- rozruch hydrauliczny,
- rozruch technologiczny,

Każdy z wymienionych etapów rozruchu winien być zakończony stosownym protokołem Komisji Rozruchowej. Przystąpienie do kolejnego etapu wymaga zgody Zamawiającego.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za określenie właściwych działań w każdej fazie rozruchu. Dopuszcza się za zgodą Inżyniera wyodrębnianie węzłów oczyszczalni i przeprowadzanie danej fazy rozruchu odrębnie dla

różnych węzłów.

W czasie rozruchu należy prowadzić Dziennik Rozruchu i odnotowywać w nim przebieg rozruchu, wykonane czynności, uzyskane parametry, stwierdzone problemy itp.

Do dziennika należy załączać dokumenty takie jak wyniki analiz laboratoryjnych, protokoły poszczególnych faz rozruchu i inne dokumenty istotne merytorycznie dla rozruchu.

Przewiduje się czas trwania rozruchu ok. 2 tygodni.

Wykonawca zapewni kadrę inżynieryjno-techniczną dla prac rozruchowych.

Użytkownik (Zamawiający) oddeleguje na czas trwania rozruchu osoby o odpowiednich kwalifikacjach. W okresie rozruchu załoga ta pozostawać będzie w dyspozycji Wykonawcy, jej udział w rozruchu będzie miał również charakter szkoleniowy.

Wykonawca zapewni i poniesie koszt badań niezbędnych w czasie rozruchu.

W szczególności dotyczy to badań laboratoryjnych skratek i piasku. Wady i braki stwierdzone w czasie rozruchu urządzenia będą usuwane niezwłocznie.

#### **4.4.2 Prace przygotowawcze**

W ramach prac przygotowawczych powołana zostanie przez Wykonawcę Komisja Rozruchowa, w skład której wejdą przedstawiciele Zamawiającego oraz Wykonawcy.

Warunkiem przystąpienia do rozruchu jest spełnienie wszystkich poniższych warunków:

- zakończenie prac budowlanych poszczególnych obiektów łącznie z próbami szczelności zbiorników, sieci i instalacji oraz sprawdzenie zgodności wykonania z Dokumentacją Projektową,
- zakończenie montażu urządzeń zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz z Dokumentacjami Techniczno-Ruchowymi poszczególnych urządzeń,
- zakończenie robót branży elektrycznej a w szczególności sprawdzenie poprawności działania przynależnych zabezpieczeń oraz wykonanie pomiarów skuteczności uziemienia,
- zakończenie robót branży automatyki wraz z wstępną wersją oprogramowania systemu,
- sprawdzenie i wstępna regulacja aparatury kontrolno- pomiarowej,
- zabezpieczenie dostaw energii elektrycznej, wody i ścieków,
- zapewnienie właściwych dostaw materiałów eksploatacyjnych w czasie rozruchu,
- zapewnienie właściwego odbioru odpadów w czasie rozruchu,
- zapewnienie właściwej obsługi laboratoryjnej w czasie rozruchu,
- zapewnienie wyposażenia oczyszczalni w sprzętu BHP i ppoż,
- przedłożenie przez Wykonawcę zaprowadzonego Dziennika Rozruchu,
- zaznajomienie się osób biorących bezpośrednio udział w rozruchu z instrukcją rozruchu oraz Instrukcjami obsługi i konserwacji ujętych w DTR urządzeń

W ramach prac przygotowawczych należy sprawdzić spełnienie powyższych wymagań i uzupełnić ewentualne stwierdzone niedomagania.

#### **4.4.3 Rozruch mechaniczny**

Rozruch mechaniczny polegać będzie na ogólnym sprawdzeniu instalacji i urządzeń wraz z dokonaniem prób ruchowych urządzeń,

Przykładowe czynności rozruchu mechanicznego:

- sprawdzenie połączeń przewodów technologicznych,
- sprawdzenie działania armatury,
- sprawdzenie poprawności montażu maszyn i urządzeń, a w szczególności ustawienia ich na płycie fundamentowej, zamocowania oraz współosiowania,
- ustawienia maszyn i napędu,
- sprawdzenia działania pracy pomp, urządzeń do napowietrzania, mieszadeł, itp.,
- sprawdzenia czystości zbiorników, komór, studzienek, koryt i kanałów,
- dalsze zapoznanie się z dokumentacją techniczno-ruchową maszyn i urządzeń.

Po wykonaniu powyższych czynności należy przystąpić do rozruchu mechanicznego maszyn i urządzeń wyposażonych w napędy, zwanego próbą biegu luzem. Przed uruchomieniem agregatu z napędem elektrycznym należy sprawdzić blokadę, sterowanie, sygnalizację i urządzenia pomiarowe, instalacje do uszczelniania, smarowania, chłodzenia, oraz przeprowadzić regulacje pod względem mechanicznym.

#### **4.4.4 Rozruch hydrauliczny**

Rozruch hydrauliczny polega na przeprowadzeniu prób rozruchowych przy napełnieniu zbiorników i odpowiednich instalacji wodą. Dopuszcza się zastosowanie wody wodociągowej lub ścieków oczyszczonych w istniejącej oczyszczalni po ich dezynfekcji.

Przykładowe czynności rozruchu hydraulicznego:

- wizualne sprawdzenie poprawności działania wszystkich obiektów, urządzeń, sieci i instalacji przy napełnieniu wodą,
- sprawdzenie wzajemnego wysokościowego usytuowania wszystkich obiektów,
- regulacja armatury,
- regulacja przelewów,
- regulacji poziomów,
- regulacja położenia mieszadeł,
- sprawdzenia działania i parametrów pomp przy obciążeniu wodą, sprawdzenia działania urządzeń do sterowania pracą pomp i dmuchaw, sprawdzenia działania urządzeń do napowietrzania ścieków,
- sprawdzenie i regulacja systemu automatyki, optymalizacja algorytmów sterowania itp.

Zaleca się prowadzenie rozruchu hydraulicznego zgodnie z kierunkiem przepływu ścieków i osadów przez oczyszczalnię. W czasie badań działania urządzeń pod obciążeniem wodą, należy przyjmować następujące minimalne okresy i cykle pracy urządzeń: praca pomp i mieszadeł - 72 godziny pracy

#### **4.4.5 Rozruch technologiczny**

Rozruch technologiczny polega na obciążeniu oczyszczalni ściekami surowymi i prowadzeniu właściwych procesów oczyszczania.

Celem rozruchu jest uruchomienie oczyszczalni oraz sprawdzenie zainstalowanych urządzeń pod pełnym obciążeniem, a także ustalenie optymalnych parametrów technologicznych pracy oczyszczalni, zapewniających osiągnięcie wymaganego efektu mechanicznego oczyszczania ścieków. Rozruch technologiczny oczyszczalni należy prowadzić pod obciążeniem ściekami z prowadzeniem procesów oczyszczania, kontrola efektów i określaniem parametrów technologicznych.



Przykładowe czynności rozruchu technologicznego:

- badania działania urządzeń i instalacji w warunkach ich rzeczywistego obciążenia ściekami,
- badania ilości ścieków (w tym ścieków dowożonych),
- ustalenie optymalnych parametrów procesowych,
- ustalenie optymalnych reżimów pracy urządzeń,
- optymalizacja algorytmów sterowania i nastaw systemu automatyki.

#### **4.4.6 Zakończenie rozruchu**

Rozruch należy prowadzić do czasu osiągnięcia następujących celów:

- wszystkie obiekty, i urządzenia i systemy tworzące oczyszczalnię są sprawne technicznie, pracują zgodnie z lub analogicznie z założeniami projektowymi i DTR poszczególnych urządzeń,
- oczyszczalnia osiąga w stabilny sposób zakładane efekty oczyszczania ścieków, zgodne z założeniami projektowymi.
- osiągnięcie wymaganych parametrów oczyszczania należy potwierdzić poprzez analizy ścieków oczyszczonych wykonane przez niezależne laboratorium,
- personel obsługujący oczyszczalnię posiada niezbędną wiedzę i doświadczenie umożliwiające samodzielną obsługę oczyszczalni w okresie jej wstępnej eksploatacji,
- spełnione są wszystkie wymogi prawne i formalne związanych z fazą rozruchu inwestycji.
- opracowana została przez Wykonawcę i przekazana Zamawiającemu dokumentacja porozruchowa.

Dokumentacja porozruchowa powinna obejmować:

- kompletny Dziennik Rozruchu wraz z wszystkimi protokołami, wynikami i załącznikami,
- sprawozdanie z przebiegu rozruchu stanowiące syntezę zapisów z Dziennika Rozruchu, a w tym ostateczne wyniki prac rozruchowych, odnotowaniem zmian w stosunku do rozwiązań projektowych dokonanych w trakcie prowadzenia rozruchu, opisem problemów, które wystąpiły w czasie rozruchu i sposobem ich rozwiązania oraz wnioskami.
- instrukcję obsługi i eksploatacji dla obiektów i urządzeń oczyszczalni ścieków
- instrukcję bezpieczeństwa i higieny pracy dla obiektów i urządzeń, ze szczególnym uwzględnieniem miejsc i obiektów najbardziej zagrożonych zatruciami, wybuchem lub utonięciem,
- instrukcje stanowiskowe,
- instrukcję przeciwpożarową,
- instrukcją udzielania pierwszej pomocy w nagłych wypadkach.

#### **4.4.7 Szkolenie personelu Zamawiającego**

Szkolenie winno obejmować:

- zasady poprawnej eksploatacji i działania urządzeń;
- przyjęte procedury bezpieczeństwa;
- system kontroli i pomiarów.

Wszelkie szkolenia i instruktaż winny być prowadzone w języku polskim. Wykonawca winien zapewnić wszelkie niezbędne materiały szkoleniowe i pomoce audio-wizualne niezbędne personelowi Zamawiającego do dalszego samodzielnego szkolenia w późniejszym okresie oraz do szkolenia kolejnych pracowników.



Przed podpisaniem protokołu końcowego Wykonawca jest odpowiedzialny za przeszkolenie personelu w zakresie eksploatacją i utrzymaniem urządzeń i instalacji, które zostały zaprojektowane i dostarczone przez Wykonawcę w ramach umowy.

Celem szkoleń jest przygotowanie personelu eksploatacyjno-konserwatorskiego Zamawiającego w zakresie zarządzania, eksploatacji i utrzymania wszystkich elementów obiektu, zawierających, między innymi, takie aspekty jak: inżynieryjne, elektro-inżynieryjne, mechaniczne, automatyka pomiarowa, sterowanie, telekomunikacja, bezpieczeństwo, transport materiałów itd. w satysfakcjonujący i profesjonalny sposób. Szkolenie będzie prowadzone na aktualnym wyposażeniu oczyszczalni, zorganizowane tak, aby dostosować się do zmianowego trybu pracy personelu obsługowego, podczas przekazywania poszczególnych elementów robót. W szkoleniu uwzględnione będą wykłady oraz zajęcia praktyczne w trakcie uruchamiania, działania i zatrzymywania instalacji.

Wykonawca musi również instruować, wydawać zalecenia i nadzorować personel w zakresie procedur i praktyk eksploatacji oraz utrzymania oczyszczalni podczas całego okresu swojej odpowiedzialności.

Materiały szkoleniowe oraz niezbędne dokumenty do obsługi powinny być dostarczone w języku polskim w co najmniej 4 egzemplarzach. Materiały szkoleniowe winny umożliwiać szkolonemu personelowi Zamawiającego znajomość:

- Rozwiązań techniczno-technologicznych oczyszczalni,
- Procedur obsługi wszystkich urządzeń w każdych warunkach,
- Procedur i schematów użytkowania i konserwacji,
- Środków bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

### **Instrukcje**

Instrukcje dostarczone przez Wykonawcę powinny zawierać przynajmniej:

- listę dostarczonych urządzeń z podaną nazwą producenta, numerem seryjnym i katalogowym urządzenia.,
- listę rutynowych czynności związanych z obsługą każdego z dostarczonych urządzeń,
- listę narzędzi i substancji konserwujących,
- rysunki przekrojów głównych urządzeń,
- plany sytuacyjno-wysokościowe przedstawiające całość instalacji po wykonaniu,
- schematy ideowe i diagramy paneli kontrolnych i układów sterowników PLC,
- schematy połączeń elektrycznych pomiędzy panelem kontrolnym, układami sterowników PLC i zamontowanymi urządzeniami,
- pełną i zwięzłą instrukcję całego dostarczonego wyposażenia,
- wymagane certyfikaty badań urządzeń napędowych, pomp, zbiorników ciśnieniowych, urządzeń siłowych, i innych, przeprowadzanych na miejscu produkcji i po ich zamontowaniu,
- plan orurowania,
- listę zalecanych smarów i ich substytutów.

Do każdego urządzenia, w miejscu jego montażu zostaną przygotowane i zawieszone na ścianie w widocznym miejscu:

- tablica z listą rutynowych czynności związanych z obsługą urządzenia.
- tablica z listą instrukcji obsługi danego urządzenia.

- wydruk na tablicach powinien być widoczny i przejrzysty, w polskiej wersji językowej. Tablica zabezpieczona przed działaniem środowiska, w którym się znajduje.

Szczegóły dotyczące szkoleń będą zawarte w umowie na zaprojektowanie i realizację robót budowlano-montażowych wraz z uruchomieniem oczyszczalni ścieków.

## **4.5 Wymagania dotyczące terenu budowy**

### **4.5.1 Bezpieczeństwo i higiena pracy**

W trakcie realizacji robót Wykonawca będzie stosował się do wszystkich obowiązujących przepisów i wymagań w zakresie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. W tym celu, w ramach prac przygotowawczych do realizacji robót, zgodnie z wymogami ustawy – Prawo budowlane jest zobowiązany opracować i przedstawić program zapewnienia bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (BIOZ). Na jego podstawie musi zapewnić, żeby personel nie pracował w warunkach, które są niebezpieczne, szkodliwe dla zdrowia i nie spełniają odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca dostarczy na budowę i będzie utrzymywał wyposażenie konieczne dla zapewnienia bezpieczeństwa. Zapewni wyposażenie w urządzenia socjalne oraz odpowiednie wyposażenie i odzież wymagane dla ochrony życia i zdrowia personelu zatrudnionego na placu budowy.

### **4.5.2 Ochrona Środowiska**

W trakcie realizacji robót Wykonawca jest zobowiązany znać i stosować się do przepisów zawartych we wszystkich regulacjach prawnych w zakresie ochrony środowiska. W okresie realizacji do czasu zakończenia Robót Wykonawca będzie podejmował wszystkie możliwe kroki żeby stosować się do wszystkich przepisów i normatywów w zakresie ochrony środowiska na Placu Budowy i poza jego terenem, unikać działań szkodliwych dla innych jednostek występujących na tym terenie w zakresie zanieczyszczeń, hałasu lub innych czynników powodowanych jego działalnością.

### **4.5.3 Bezpieczeństwo przeciwpożarowe**

Wykonawca będzie stosował się do wszystkich przepisów prawnych obowiązujących w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego. Będzie stale utrzymywał wyposażenie przeciwpożarowe w stanie gotowości, zgodnie z zaleceniami przepisów bezpieczeństwa przeciwpożarowego na placu budowy, we wszystkich urządzeniach, maszynach i pojazdach oraz pomieszczeniach magazynowych. Materiały łatwopalne będą przechowywane zgodnie z przepisami przeciwpożarowymi w bezpiecznej odległości od budynków i składowisk, w miejscach niedostępnych dla osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty powstałe w wyniku pożaru, który mógłby powstać w okresie realizacji robót lub został spowodowany przez któregośkolwiek z jego pracowników.

### **4.5.4 Zgodność z prawem**

Wszystkie roboty należy zaprojektować i wykonywać zgodnie z obowiązującymi w Polsce normami, normatywami i zasadami wiedzy technicznej. Wykonawca jest zobowiązany do zaprojektowania i zrealizowania przedmiotu zamówienia spełniając wymagania ustawy Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89 z 7 lipca 1994 roku wraz z późn. zm.), wymagania rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75,

poz. 690 z późn. zm.) oraz innych ustaw i rozporządzeń wydanych zarówno przez władze państwowe jak i lokalne. Wykonawca winien respektować inne regulacje prawne i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z prowadzonymi robotami. Wykonawca będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych reguł i wytycznych w trakcie projektowania i realizacji robót. W przypadku braku polskich norm w którejś dziedzinie należy stosować się do odpowiednich norm europejskich.

Niezależnie od w/w regulacji prawnych Wykonawca winien postępować zgodnie z:

1. Prawo budowlane,
2. Prawo geologiczne i górnicze,
3. Ustawa o odpadach,
4. Prawo ochrony środowiska,
5. Prawo wodne,
6. Kodeks Pracy i przepisy dotyczące ochrony zdrowia i bezpieczeństwa pracy,
7. Przepisy dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisy ppoż.,
8. Inne obowiązujące przepisy prawa polskiego.

Wszelkie roboty, usługi i dostawy oraz jakość ich wykonania powinny być zgodne z polskim Prawem Budowlanym, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych”, wymaganiami Polskich Norm lub odpowiednich norm europejskich, w przypadku braku odpowiednich norm z najlepszą praktyką.

Wykonawca będzie przestrzegał praw autorskich i patentowych. Będzie w pełni odpowiedzialny za spełnianie wszystkich wymagań prawnych w odniesieniu do używanych opatentowanych urządzeń lub metod. Będzie informował Inżyniera o swoich działaniach w tym zakresie, przedstawiając kopie atestów i innych wymaganych świadectw.

## **5 Wymagania szczegółowe**

### **5.1 Architektura i konstrukcje**

Przy projektowaniu nowych obiektów należy uwzględnić istniejące rozwiązania architektoniczne mając na celu stworzenie zharmonizowanego kompleksu zabudowy. Rozwiązania architektoniczne muszą być zaakceptowane przez Zamawiającego.

Forma architektoniczna obiektów budowlanych powinna być zgodna z warunkami i szczegółowymi zasadami zagospodarowania terenu oraz jego zabudowy, warunków i wymagań ochrony i kształtowania ładu przestrzennego, zawartych w miejscowym studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego.

Należy przyjąć rozwiązania projektowe opierające się na wykorzystaniu i kontynuacji istniejącego zagospodarowania terenu przy zapewnieniu spełnienia wymagań podstawowych w myśl prawa budowlanego.

Zamawiający nie narzuca szczególnych wymogów co do rozwiązań materiałowych, stylistyki i kolorystyki, oczekuje zapewnienia estetycznego wyglądu obiektów budowlanych jak i urządzeń i instalacji objętych zakresem przebudowy.

Projekt i realizacja zadania powinny spełniać wymagania podstawowe określone w Ustawie Prawo budowlane, szczegółowe wymagania Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie oraz w innych przepisach odrębnych, znajdujących tu zastosowanie.

Obiekty przewidziane do przebudowy i projektowane nowe obiekty winny być wykonane z materiałów odpowiadających polskim normom i przepisom Unii Europejskiej z uwzględnieniem niekorzystnego wpływu środowiska, z którym będą miały kontakt (tzn. ścieków, osadów i chemikaliów).

Wszystkie obiekty budowlane objęte zakresem przebudowy i modernizacji powinny być dostosowane do nowych warunków użytkowania, spełniać wymagania podstawowe w myśl prawa budowlanego, w szczególności, w zakresie bezpieczeństwa konstrukcji, bezpieczeństwa pożarowego i bezpieczeństwa użytkowania.

Niniejsze opracowanie nie wyklucza stosowania żadnych materiałów i technologii, o ile ich zastosowanie będzie uzasadnione i racjonalne z inżynierskiego i ekonomicznego punktu widzenia. Należy dążyć do zastosowania rozwiązań najprostszych i najtańszych, zapewniających trwałość obiektów budowlanych.

Przyjęte rozwiązania konstrukcyjne powinny być projektowane i wykonywane w taki sposób, aby zapewnić odporność obiektów budowlanych, istniejących przebudowywanych, jak i nowoprojektowanych, na wszelkie obciążenia mogące na nie działać w trakcie budowy i użytkowania.

#### **5.1.1 Obiekty projektowane:**

##### **Zbiornik ścieków dowożonych**

Będzie to obiekt nowy. Konstrukcja żelbetowa prefabrykowana lub wylewana monolityczna. Zbiornik z płytą stropową (górną), z otworami do montażu i obsługi urządzeń technologicznych oraz króćcami wentylacyjnymi.

Powietrze złownonne znad zwierciadła ścieków należy skierować do uzdatniania na biofiltrze (razem z powietrzem z pompowni ścieków).

W przypadku elementów prefabrykowanych:

|                  |                                        |
|------------------|----------------------------------------|
| korpus zbiornika | prefabrykaty żelbetowe z betonu C35/45 |
| wodoszczelność   | W-8                                    |
| nasiąkliwość     | do 5%                                  |
| mrozoodporność   | F150                                   |

W przypadku konstrukcji wylewanej monolitycznej zbiornik należy wykonać jako żelbetowy z betonu wodoszczelnego. Dopuszczalne zarysowania nie mogą przekraczać 0,1 mm.

Sposób posadowienia dostosować do warunków gruntowo-wodnych.

Powierzchnie ścian wewnętrznych zabezpieczyć powłokami z zaprawy modyfikowanej żywicą epoksydową, przy czym w miejscach, w których występuje wahanie poziomu ścieków należy zastosować powłoki na bazie żywic syntetycznych (od poziomu 0,50 m poniżej najniższego poziomu ścieków do około 1,0 m powyżej najwyższego poziomu ścieków).

Zewnętrzne powierzchnie ścian zbiornika poniżej poziomu gruntu zabezpieczyć dwuskładnikową masą bitumiczną modyfikowaną tworzywem sztucznym. Ponad gruntem wykonać powłokę hydrofobizującą. Nałożyć zaprawę mineralną modyfikowaną polimerami przeznaczoną do wykonywania warstw wyrównawczych i ochronnych na betonie.

Dojście do zbiornika - chodnik z kostki betonowej o szer. co najmniej 1,2 m.

#### Pompownia osadów recykulowanych

Będzie to obiekt nowy. Konstrukcja żelbetowa prefabrykowana. Komora z płytą stropową (górną), z otworami do montażu i obsługi urządzeń technologicznych oraz króćcami wentylacyjnymi.

Wymagania dla elementów prefabrykowanych:

|                  |                                        |
|------------------|----------------------------------------|
| korpus zbiornika | prefabrykaty żelbetowe z betonu C35/45 |
| wodoszczelność   | W-8                                    |
| nasiąkliwość     | do 5%                                  |
| mrozoodporność   | F150                                   |

Powierzchnia zewnętrzna ścian powinna być izolowana termicznie co najmniej 8 cm warstwą np. styropianu i wykończona tynkiem akrylowym na siatce.

Sposób posadowienia dostosować do warunków gruntowo-wodnych.

#### Komora pomiarowa ścieków oczyszczonych

Będzie to obiekt nowy. Konstrukcja żelbetowa prefabrykowana. Komora z płytą stropową (górną), z włączami do obsługi urządzeń oraz króćcami wentylacyjnymi.

Wymagania dla elementów prefabrykowanych:

|                  |                                        |
|------------------|----------------------------------------|
| korpus zbiornika | prefabrykaty żelbetowe z betonu C35/45 |
| wodoszczelność   | W-8                                    |
| nasiąkliwość     | do 5%                                  |
| mrozoodporność   | F150                                   |

Sposób posadowienia dostosować do warunków gruntowo-wodnych.

## **5.1.2 Obiekty przebudowywane i modernizowane**

### **Pompownia ścieków**

Jest to obiekt istniejący przewidziany do modernizacji. W pompowni ścieków należy:

- wykonać remont powierzchni betonowych (oczyszczenie, uzupełnienie ubytków, zabezpieczenie zbrojenia, zabezpieczenie powierzchni powłokami na bazie żywic syntetycznych),
- wymienić elementy stalowe (obramowania otworów, włazy, drabiny, poręcze) – wymagana stal gatunku co najmniej AISI 304,
- demontaż konstrukcji wciągarki kraty,
- wykonać chodnik z kostki betonowej o szer. co najmniej 1,2 m.

### **Wielofunkcyjny reaktor biologiczny**

Jest to obiekt istniejący przewidziany do przebudowy. W zbiorniku należy:

- zdemontować istniejące wyposażenie (koryta, rozdzielacze, barierki, rurociągi),
- zdemontować ściankę drewnianą w komorze napowietrzania,
- zaprojektować i wykonać ściankę żelbetową dzielącą komorę napowietrzania na dwie sekcje w proporcjach ok. 30/70% - mniejsza komora od strony dopływu ścieków,
- na odpływie ścieków z komory pierwszej do drugiej i na odpływie ścieków z komory drugiej do osadnika należy zaprojektować i zamontować separatory kształtek (nośników biomasy), które będą zabezpieczały układ przed „ucieczką” nośników poza komory napowietrzania (a zwłaszcza do ścieków oczyszczonych),
- wykonać wokół komór napowietrzania ekrany o wysokości co najmniej 50 cm z materiałów nie ulegających korozji (np. z płyt poliwęglanowych) zabezpieczające przed wynoszeniem z komór nośników biomasy w okresie wzmożonego pienienia się ścieków,
- oczyścić powierzchnie ścian betonowych, ubytki uzupełnić, zabezpieczyć zbrojenie, powierzchnie ścian wewnętrznych zbiornika uśredniającego zabezpieczyć powłokami na bazie żywic syntetycznych,
- podnieść ścianę poprzeczną pomiędzy komorami osadnika UASB o ok. 1,70 m (ściana żelbetowa, grub. ok. 30 cm), w miejscach styków należy osadzić w istniejących ścianach pręty kontaktowe dla zbrojenia ściany, przez wklejanie na żywicę, głębokość ich zakotwienia 15 cm, beton C30/37, W8, F100,
- wykonać pomosty i barierki stosownie do zaproponowanych lokalizacji urządzeń i układu komunikacyjnego, konstrukcje pomostów stal nierdzewna, kratki pomostowe i barierki – stal nierdzewna lub TWS.,
- przestrzeń nad zwierciadłem ścieków w zbiorniku uśredniającym przykryć elementami z żywic wzmacnianych włóknem szklanym. Elementy muszą przystosowane do ręcznego demontażu. Pokrywy wyposażone w króćce do odprowadzania powietrza złowonnego do komory osadu czynnego (poprzez dmuchawę bocznokanałową).

### **Poletko osadowe z wiatą magazynową osadu**

Wiatą będzie spełniała funkcje tymczasowego składowania osadu odwodnionego oraz punkt odbioru osadu.

Jedną z sekcji poletek należy rozebrać i w tym miejscu wykonać wiatę o powierzchni ok. 80 m<sup>2</sup>. Wiatą posadowioną na fundamencie betonowym, konstrukcja wiaty stalowa, wiatą obudowana (za wyjątkiem wjazdów) ścianami żelbetowymi do wysokości ok. 2,00 m. Powyżej ścian do wysokości ok. 4 m ponad poziom posadzki należy wykonać pas z płyt poliwęglanowych. Dach jednospadowy, pokryty blachą zabezpieczoną powłoką

antykorozyjną.

Z drugiego poletka należy wybrać wszystkie warstwy i rurę perforowaną. Istniejące elementy obudowy poletek do wykorzystania. Należy wykonać dwie sekcje poletek o wymiarach w planie ok. 6,30 x 6,30 m.

Przy wykonaniu nowego odwodnienia i warstw filtracyjnych należy zwrócić szczególną uwagę na ułożenie folii PE o grubości 1,5 mm, zwłaszcza jej wyciągnięcie ponad max zwierciadło osadu i przyklejenie do ścian obudowy. Pod i nad folią PE ułożyć warstwy piasku o grubości 8 cm (pod) i 5 cm (nad). Rury drenarskie PVC o średnicy 100 mm obsypać żwirem frakcja 10-40 mm, następnie żwir 2-10 mm (20 cm) i piasek 0-2 mm (30 cm). W górnej warstwie piasku poletka ułożyć 40 płyt typu YOMB (po 20 płyt w sekcji). Odcieki z obu sekcji poletka będą odprowadzone do proj. studzienek D=1000 mm, a następnie istniejącym kanałem do pompowni ścieków.

### **Budynek socjalno techniczny**

W ramach modernizacji i przebudowy budynku socjalno-technicznego należy:

- zdemontować niewykorzystywane wyposażenie technologiczne wraz z konstrukcjami wsporczymi i rurociągami,
- wyburzyć ściankę działową pomiędzy pomieszczeniami siarczanu żelaza i garażem,
- wykonać remont ścian wewnętrznych: naprawa tynków, ułożenie glazury do wysokości 2 m ponad posadzkę, malowanie ścian powyżej glazury farbami zmywalnymi, odpornymi na szorowanie,
- wykonać remont posadzek: uzupełnienie nierówności z wykonaniem wylewki samopoziomującej, ułożenie płytek z warstwą antypoślizgową lub wykonanie powłoki z żywicy epoksydowanej antypoślizgowej,
- wykonać wymianę skorodowanych obróbek blacharskich oraz orynowania,
- wymienić stolarkę okienną i drzwiową,

Należy również dostosować izolacyjność ścian zewnętrznych do wymagań aktualnych przepisów. Na ścianach fundamentowych zaprojektować izolację termiczną pionową oraz izolację przeciwwodną pionową metodą moką lekką z zastosowaniem styropianu przeznaczonego do fundamentów.

Na ścianach nadziemnych zaprojektować izolację termiczną łącznie z doбором systemu termomodernizacji. Należy zastosować metodę moką lekką z zastosowaniem styropianu fasadowego.

Kolorystykę wraz z doбором faktury warstwy elewacyjnej należy uzgodnić z Zamawiającym.

## **5.2 Instalacje sanitarne**

W ramach modernizacji budynku socjalno-technicznego należy wymienić urządzenia i przybory sanitarne w pomieszczeniach socjalnych i technologicznych (miska ustępowa typu kompakt z sedesem, kabina prysznicowa z brodzikiem, umywalka i zlew) z wraz z podejściami.

Należy zamontować instalację wentylacji mechanicznej w pomieszczeniach technologicznych (pomieszczenie płuczki piasku i dmuchaw) z możliwością wykorzystania ciepłego powietrza ze stacji dmuchaw do ogrzewania innych pomieszczeń.

## **5.3 Urządzenia technologiczne**

*Uwaga:*

*W opisie używane są zamiennie następujące oznaczenia stali nierdzewnej:*

*AISI 304 odpowiednik stali 0H18N9*

AISI 316 odpowiednik stali 0H17N12M2T

### **Punkt przyjęcia ścieków dowożonych**

|                        |                                                                                                                                                             |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ilość                  | 1 kpl                                                                                                                                                       |
| Wymagane wyposażenie:  | <ul style="list-style-type: none"> <li>— zasuwą z napędem pneumatycznym,</li> <li>— sondy pomiaru pH i przewodnictwa,</li> <li>— przepływomierz,</li> </ul> |
| Wykonanie materiałowe: | — rurociągi - stal nierdzewna nie gorsza niż AISI 304,                                                                                                      |

### **Krata koszowa**

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ilość                   | 1 kpl.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Wymiary                 | ~400 x 400 x 700 mm                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Prześwit                | 20 mm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Wysokość zrzutu skratek | dostosowana do sytemu odbioru,                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Wymagane wyposażenie:   | <ul style="list-style-type: none"> <li>— kosz,</li> <li>— wciągarka elektryczna, <span style="float: right;">otworów</span></li> <li>— krata palcowa - zatrzymywanie dopływających skratek w czasie, gdy kosz kraty podnoszony jest do góry.</li> <li>— opuszczanie kraty palcowej za pomocą wciągarki ręcznej..</li> </ul> |
| Wykonanie materiałowe:  | — elementy mające kontakt z medium - stal nierdzewna nie gorsza niż AISI 304,                                                                                                                                                                                                                                               |

### **Mieszadła zatapialne**

#### **Zbiornik ścieków dowożonych (projektowany)**

|                     |                    |
|---------------------|--------------------|
| Ilość               | 1 kpl.             |
| Pojemność zbiornika | ≥50 m <sup>3</sup> |
| Średnica mieszadła  | ≥200 mm            |

#### **Zbiornik stabilizacji osadów nadmiernych (adaptacja)**

|                     |                     |
|---------------------|---------------------|
| Ilość               | 1 kpl.              |
| Pojemność zbiornika | ~180 m <sup>3</sup> |
| Średnica mieszadła  | ≥300 mm             |

### **Wymagania dla mieszadeł zatapialnych**

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wyposażenie:                          | — podstawa mieszadła z prowadnicą, łańcuchem i kompletem mocowań                                                                                                                                                                      |
| Wykonanie materiałowe i konstrukcyjne | <ul style="list-style-type: none"> <li>— śmigło (wirnik) ze stali nierdzewnej (nie dopuszcza się wirników z tworzyw sztucznych)</li> <li>— wał ze stali nierdzewnej</li> <li>— podwójne uszczelnienie mechaniczne SiC+SiC,</li> </ul> |

Jako komplet w rozumieniu dostawy rozumie się:



- mieszadło z uchwytem ślizgowym i elementem oporowym ustalającym wysokość posadowienia osi wirnika w zbiorniku,
- prowadnica z elementami mocowania jej do dna, ścian bocznych lub korony zbiornika wraz z odpowiednią ilością śrub mocujących,
- łańcuch stale przytwierdzony do mieszadła umożliwiający jego podnoszenie i opuszczanie,
- kabel zasilająco-sterowniczy o długości zgodnej z wymaganiami szczegółowymi, silnik, przekładnia (jeżeli jest stosowana).

## **Pompa zatapialne**

### **Zbiornik ścieków dowożonych (projektowany)**

|                      |                                          |
|----------------------|------------------------------------------|
| Ilość pomp           | 2 kpl. 1 prac. + 1 rez. magaz.)          |
| Typ wirnika          | otwarty, strumień swobodny               |
| Wolny przelot        | ≥60 mm                                   |
| Parametry pracy pomp | Q=~10 m <sup>3</sup> /h,<br>H=~3 m sł.w. |
| Moc silnika          | ≤1 kW                                    |

### **Pompownia ścieków (modernizacja)**

|                      |                                           |
|----------------------|-------------------------------------------|
| Ilość pomp           | 2 kpl. (1 prac. + 1 rez.)                 |
| Typ wirnika          | otwarty, strumień swobodny                |
| Wolny przelot        | ≥60 mm                                    |
| Parametry pracy pomp | Q=~20 m <sup>3</sup> /h,<br>H=~15 m sł.w. |
| Moc silnika          | ≤3,5 kW                                   |

### **Pompownia ścieków uśrednionych (adaptacja istn. komory osadnika)**

|                      |                                          |
|----------------------|------------------------------------------|
| Ilość pomp           | 2 kpl. (1 prac. + 1 rez.)                |
| Typ wirnika          | otwarty, strumień swobodny               |
| Wolny przelot        | ≥60 mm                                   |
| Parametry pracy pomp | Q=~10 m <sup>3</sup> /h,<br>H=~6 m sł.w. |
| Moc silnika          | ≤1 kW                                    |

### **Pompownia osadów recykulowanych i nadmiernych (projektowana)**

|                      |                                          |
|----------------------|------------------------------------------|
| Ilość pomp           | 2 kpl. (1 prac. + 1 rez.)                |
| Typ wirnika          | otwarty, strumień swobodny               |
| Wolny przelot        | ≥60 mm                                   |
| Parametry pracy pomp | Q=~10 m <sup>3</sup> /h,<br>H=~4 m sł.w. |
| Moc silnika          | ≤1 kW                                    |

### **Pompa pulpy piaskowej (modernizacja)**

|            |                           |
|------------|---------------------------|
| Ilość pomp | 2 kpl. (1 prac. + 1 rez.) |
|------------|---------------------------|

|                      |                                           |
|----------------------|-------------------------------------------|
| Typ wirnika          | otwarty, strumień swobodny                |
| Wolny przelot        | ≥40 mm                                    |
| Parametry pracy pomp | Q=~20 m <sup>3</sup> /h,<br>H=~10 m sł.w. |
| Moc silnika          | ≤2 kW                                     |

#### **Wymagania dla pomp zatapialnych**

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wyposażenie:                          | <ul style="list-style-type: none"><li>– montaż pompy na kolanie stopowym, opuszczanie i podnoszenie pompy powinno odbywać się po prowadnicach ze stali nierdzewnej, które umożliwiają kompensację tolerancji budowlanych do 5%.</li><li>– komora olejowa separująca silnik od części hydraulicznej pompy powinna być wypełniona olejem niegroźnym dla środowiska,</li><li>– uszczelnienia muszą być znormalizowane, wykonane zgodnie ze standardami międzynarodowymi - dostępne u różnych producentów – co niezależni użytkownika od jednego dostawcy,</li><li>– musi być możliwa wymiana jednego lub dwóch uszczelnień – uszczelnienia nie mogą być zblokowane,</li><li>– łożyska muszą być znormalizowane i bezobsługowe, dostępne u dowolnego producenta łożysk,</li><li>– silnik pompy powinien być wykonany ze stopniem ochrony IP68, z klasą izolacji F,</li><li>– silniki muszą być chłodzone przez medium bez dodatkowych wewnętrznych lub zewnętrznych obiegów chłodzących,</li><li>– silnik pompy powinien posiadać wbudowane w uzwojenia stojana czujniki termiczne odłączające pompę od zasilania w przypadku przeciążenia silnika,</li><li>– wejście kabla do korpusu pompy powinno zapewnić szczelność nawet w przypadku uszkodzenia izolacji kabla. izolowana ma być osobno każda żyła kabla,</li></ul> |
| Wykonanie materiałowe i konstrukcyjne | <ul style="list-style-type: none"><li>– wirniki dostosowane do pompowanego medium (żeliwo, żeliwo sferoidalne, stal nierdzewna) - powinny być osadzone na wspólnym wale silnika i pompy,</li><li>– <u>korpus pośredni i wirnik dla pompy pulpy piaskowej - żeliwo utwardzane wysokochromowe.</u></li><li>– wał wirnika ze stali nierdzewnej,</li><li>– wał pompy pomiędzy silnikiem a kanałem przepływowym pompy powinien być uszczelniony za pomocą dwóch wysokiej jakości uszczelnień mechanicznych z pierścieniami z węgla krzemu (SiC), pracującymi niezależnie od kierunku obrotów i chłodzonymi olejem ze wspólnej komory olejowej,</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

### **Płuczka piasku**

|                                                       |                                                               |
|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Ilość                                                 | 1 kpl.                                                        |
| Przepustowość                                         | dostosowana do wydajności pompy,<br>lecz nie mniej niż 10 l/s |
| Graniczna zawartość części organicznych               | ≤5 % strat przy prażeniu                                      |
| Zużycie wody                                          | ~1 m <sup>3</sup> /h przy p=2 bar                             |
| Wykonanie materiałowe (obudowa, lej zasypowy, koryto) | stal nierdzewna poddana<br>w całości pasywacji zanurzeniowej  |
| Wykonanie materiałowe (spirala przenośników piasku)   | stal niskostopowa HSLA<br>(lub stal nierdzewna)               |

|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b><u>Dodatkowe wymagania:</u></b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– zawór spustu organiki Dn ≥ 80 mm,</li> <li>– czujnik poziomu piasku w zbiorniku</li> <li>– mieszadło do wzruszania złoża piasku</li> <li>– transporter piasku: spiralny, wałowy, podwójnie łożyskowany zapewniający ewakuację wypłukanego piasku do kontenerów,</li> <li>– motoreduktory - w wersji przeciwwybuchowej, lakierowane</li> <li>– łożyska bezobsługowe, niewymagające smarowania</li> </ul> |
|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### **Szafa sterownicza płuczki piasku**

#### **Wymagania:**

- obudowa ze stali nierdzewnej AISI 304,
- panel sterowniczy z wyświetlaczem o przekątnej min. 7 cali,
- wyłącznik główny,
- bezpieczniki,
- wyłączniki przeciążeniowe silników,
- przełącznik „ręcznie/automatycznie”,
- licznik godzin pracy,
- lampki sygnalizacyjne pracy i usterek
- styki bezpotencjałowe umożliwiające przekazanie sygnału do centralnej dyspozytorni.

### **Sito pionowe**

|                          |                                                     |
|--------------------------|-----------------------------------------------------|
| Ilość                    | 1 kpl.                                              |
| Przepustowość            | ≥ 30 m <sup>3</sup> /h                              |
| Prześwit sita            | 6 mm                                                |
| Średnica rury dopływowej | 300 mm                                              |
| Zużycie wody             | ≤1 m <sup>3</sup> /h przy p=2 bar                   |
| Wykonanie materiałowe    | obudowa sita: stal nierdzewna co najmniej AISI 316L |

---

spirala transportowa: stal niskostopowa zabezpieczona lub nierdzewna

---

Wymagania dla szafki zasilająco-sterowniczej sita pionowego:

- programowalny sterownik,
- sterowanie w zależności od poziomu ścieków przed sitem
- możliwość zmiany nastaw czasowych (praca cykliczna),
- czasowe podtrzymanie pracy transportera ślimakowego,
- ręczny włącznik obrotów wstecznych sita,
- wyłącznik przeciążeniowy silnika,
- wyłącznik główny szafy sterowania,
- sygnalizacja pracy i awarii sita,
- indywidualne ogrzewanie szafy sterowania sterowane termostatem przeciwdziałające kondensacji pary wodnej,
- licznik godzin pracy.

---

**Dmuchawy powietrza**

|           |                       |
|-----------|-----------------------|
| Ilość     | 2 kpl.                |
| Typ       | rotacyjne, wyporowe   |
| Wydajność | 360 m <sup>3</sup> /h |
| Spręż     | 650 mbar              |

Wymagane oprzyrządowanie i wyposażenie dmuchaw:

- stopień sprężający dmuchawy;
- tłumik wlotowy;
- płyta podstawy zintegrowana z tłumikiem wylotowym;
- przekładnia pasowa;
- silnik elektryczny;
- zawór bezpieczeństwa;
- kłapa zwrotna;
- filtr na ssaniu;
- połączenie elastyczne;
- wibroizolatory;
- manometr;
- wskaźnik zanieczyszczenia filtra;
- obudowa dźwiękochłonna z wentylatorem.

---

**Dmuchawa powietrza złownego**

|           |                      |
|-----------|----------------------|
| Ilość     | 1 kpl.               |
| Typ       | bocznokanałowa       |
| Wydajność | 80 m <sup>3</sup> /h |
| Spręż     | 225 mbar             |

Wyposażenie: – filtr powietrza,

- zawór bezpieczeństwa,
- zawór klapowy,
- przyłącze elastyczne 2"

## **Ruszty napowietrzające**

### **Zbiornik uśredniający**

Ilość 1 kpl.  
Przepływ powietrza ~60 m<sup>3</sup>/h

### **Zbiornik stabilizacji osadów**

Ilość 1 kpl.  
Przepływ powietrza ~40 m<sup>3</sup>/h

### **Komora napowietrzania**

Ilość 1 kpl.  
Przepływ powietrza ~260 m<sup>3</sup>/h

### **Dotyczy rusztów napowietrzających w zbiorniku stabilizacji osadów, zbiorniku uśredniającym i w drugiej sekcji komory napowietrzania**

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wyposażenie:                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>– typ dyfuzorów: drobnopęcherzykowe, rurowe drobnopęcherzykowe, rurowe,</li> <li>– ruszt rozprowadzający – profile kwadratowe/prostokątne</li> <li>– dyfuzory membranowe z kompletem akcesoriów do montażu</li> </ul> |
| Wykonanie materiałowe i konstrukcyjne | <ul style="list-style-type: none"> <li>– ruszt - stal AISI 304 ,</li> <li>– korpus dyfuzora - PP</li> <li>– membrana - EPDM</li> </ul>                                                                                                                       |

### **Dotyczy rusztów napowietrzających w pierwszej sekcji komory napowietrzania**

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wyposażenie i wykonanie materiałowe: | <ul style="list-style-type: none"> <li>– typ dyfuzorów: średnioopęcherzykowe, rurowe drobnopęcherzykowe, rurowe,</li> <li>– ruszt rozprowadzający - rury stalowe nierdzewne</li> <li>– dyfuzory – rury stalowe nierdzewne perforowane <math>\varnothing \geq 2</math> mm</li> </ul> |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## **Separatory nośników biomasy**

Ilość 2 kpl.  
Przepustowość ~20 m<sup>3</sup>/h przy  $\Delta h = 10$  cm  
Prześwit  $\leq 6$  mm  
Wykonanie materiałowe stal kwasoodporna gat. co najmniej AISI 316

## **Żuraw kolumnowy**

Ilość żurawików przenośnych 5 szt.  
Ilość podstaw montażowych 8 szt.  
Udźwig dostosowany do ciężaru oferowanych urządzeń

Żurawie kolumnowe (słupowe) służą do podnoszenia i opuszczania urządzeń zatapiających (pompy, mieszadła, inne urządzenia zanurzone w ściekach lub osadach).

**Wymagania techniczne:**

- wciągarka ręczna ze stali ocynkowanej o udźwigu przystosowanym do ciężaru urządzenia,
- konstrukcja ze stali nierdzewnej,
- możliwość obrotu o 360<sup>0</sup>,
- linka wciągarki ze stali nierdzewnej
- montaż na pomoście lub ścianie żelbetowej zbiorników,

---

**Dekanter**

|                                     |                                                 |
|-------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Ilość                               | 1 kpl.                                          |
| Wydajność                           | ≥40 m <sup>3</sup> /h                           |
| Zakres działania (różnica poziomów) | H=1,5 m                                         |
| Średnica rury odpływowej            | ≥100 mm                                         |
| Wykonanie materiałowe               | stal nierdzewna gatunku<br>co najmniej AISI 304 |

---

**Biofiltr**

|                                                            |                        |
|------------------------------------------------------------|------------------------|
| Ilość                                                      | 1 kpl.                 |
| Skuteczność oczyszczania H <sub>2</sub> S, NH <sub>3</sub> | >90%                   |
| Wydajność                                                  | ≥200 m <sup>3</sup> /h |

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wypożyczenie biofiltra: | <ul style="list-style-type: none"><li>- zbiornik z rusztem, komorą zraszania</li><li>- wypełnienie (złożenie filtracyjne)</li><li>- system zraszania</li><li>- wentylator z wirnikiem z tworzywa - odporny na korozję</li><li>- wykonanie przeciwybuchowe</li><li>- ogrzewana skrzynka instalacyjna z armaturą,</li><li>- instalacja grzewcza (pakiet zima)</li><li>- szafka zasilająco-sterownicza</li></ul> |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                 |       |
|---------------------------------|-------|
| Wykonanie materiałowe zbiornika | PE HD |
|---------------------------------|-------|

---

**Elementy wyposażenia osadnika**

Koryta stalowe w osadniku wtórnym (dopływowe i odpływowe) wraz z konstrukcjami wsporczymi należy wykonać ze stali nierdzewnej gatunku co najmniej AISI 316. Elementy złączne kl. A4.

**5.4 Rurociągi**

W zależności od proponowanego rozwiązania może nastąpić konieczność zaprojektowania i wykonania następujących rurociągów i kanałów:

- rurociągów ścieków surowych,
- kanalizacji sanitarnej,
- kanalizacji technologicznej (odcieki),

- rurociągów wody,
- rurociągów pulpy piaskowej,
- kanałów powietrza złowonnego.

wraz z armaturą i obiektami na sieciach.

Zakres przedmiotu zamówienia obejmuje także nowy odcinek kanalizacji sanitarnej poza terenem oczyszczalni.

#### **5.4.1 Rurociągi ściekowe**

Wszystkie rurociągi ściekowe i osadowe w budynkach i usytuowane w terenie ponad powierzchnią ziemi należy zaprojektować i wykonać ze stali nierdzewnej gatunku co najmniej AISI 316.

Połączenia rur i kształtek spawane, a w miejscach połączeń z armaturą lub w przypadku potrzeb montażowych - jako połączenia kołnierzowe (tuleje kołnierzowe spawane i kołnierze tłoczone ze stali nierdzewnej).

Rurociągi zewnętrzne układane pod powierzchnią ziemi należy zaprojektować i wykonać z rur i kształtek zgrzewanych PEHD PE 100 PN 10.

#### **5.4.2 Sieć kanalizacyjna grawitacyjna i technologiczna**

Rury PVC-U kielichowe z uszczelką wbudowaną fabrycznie, typu ciężkiego, z materiału jednorodnego na podsypce piaskowej i obsypane piaskiem;

Studzienki z kręgów żelbetowych Ø 1200 mm nakryte płytami żelbetowymi Ø 1440 x 600 mm z włazami żeliwnymi z żeliwa szarego, w jezdni kl. D-400, poza jezdnią kl. C-250.

#### **5.4.3 Sieć kanalizacyjna grawitacyjna (poza terenem oczyszczalni)**

Nowy odcinek kanalizacji poza terenem oczyszczalni należy wykonać z rur PVC Ø250 SN8.

Należy wykonać przewiert pod drogą wojewódzką nr 707. Przed przystąpieniem do robót należy wystąpić z wnioskiem do Zarządu Dróg Wojewódzkich w Łodzi o udzielenie zezwolenia na prowadzenie robót w pasie drogowym i ustalenia szczegółów wykonawstwa oraz przywrócenia pasa drogowego do stanu poprzedniego oraz naliczenia opłat za zajęcie pasa drogowego na czas robót.

#### **5.4.4 Rurociągi wody pitnej**

Doprowadzenie wody do celów p.-poż, obiektów technologicznych: gdzie wymagane jest używanie wody z wodociągu.

- rury PE 100 PN 10;
- taśma PVC z wkładką metalową koloru niebieskiego z napisem „wodociąg” ułożona nad rurami z PE.

#### **5.4.5 Rurociągi sprężonego powietrza**

Do transportu powietrza należy stosować rury ze stali nierdzewnej gatunku co najmniej AISI 304. Grubość ścianki co najmniej 3 mm.

Średnica kolektora sprężonego powietrza od dmuchawa do reaktora biologicznego co najmniej Ø125 mm.

#### **5.4.6 Rurociągi pulpy piaskowej**

Do transportu pulpy piaskowej należy stosować rury ze stali nierdzewnej gatunku co najmniej AISI 304. Grubość

ścianki co najmniej 3 mm.

#### **5.4.7 Przejęcia rurociągów przez ściany**

Przejęcia rurociągów przez ściany budynków należy wykonać jako przejęcia uszczelnione.

**Przejęcia rurociągów przez ściany zbiorników i komór należy wykonać jako przejęcia szczelne łańcuchowe ze śrubami klasy min. A2 (przejęcia szczelne poniżej zwierciadła cieczy należy wykonywać jako podwójne).**

#### **5.4.8 Podpory pod rurociągi**

Podpory pod rurociągi i urządzenia należy wykonać ze stali nierdzewnej AISI 304. Lokalizacje podpór należy ustalić na roboczo w trakcie wykonywania robót montażowych.

Nośność fundamentów i zakotwień powinna być dostateczna do bezpiecznego przeniesienia obciążeń montażowych. Podpory konstrukcji muszą być utrzymywane przez cały czas montażu w stanie zapewniającym bezpieczne przekazywanie obciążeń.

Usytuowanie pakietów stałych powinno umożliwić otoczenie ich podlewka cementowa. Podlewkę cementową wykonać w temperaturze dodatniej wg projektu.

Aby uzyskać prawidłowe zadziałanie kompensatorów, podpory pod rurociągi należy wykonać jako stałe i ruchome. Do podpór stałych rurociąg przymocowany jest w sposób sztywny. Pozostałe podpory zapewniają ślizgowe prowadzenie rurociągu w czasie przesunięć termicznych.

Podpory ślizgowe składają się z dwóch części poziomej i pionowej. Segmenty poziome mocowane są śrubami kotwowymi do ściany, natomiast podpory pionowe należy dopasować i przyspawać lub przykręcić śrubami do podłoża po ułożeniu rurociągu.

Śruby do połączeń kołnierzowych kl. A2.

Kolorystyka rurociągów oraz oznaczenie kierunków przepływu zgodne z PN-70/N-01270 – norma wycofana bez zastąpienia.

### **5.5 Armatura**

Dla rurociągów tłocznych i ssących ścieków i osadów stosować zasuw nożowe międzykołnierzowe - w budynkach, w komorach zasuw i ponad powierzchnią terenu poza obiektami.

#### **Wymagania dla zasuw nożowych**

- Zabudowa międzykołnierzowa
- Korpus z żeliwa,
- Nóż zasuw ze stali nierdzewnej 0H18N9 (gat AISI304),
- Uszczelnienie trzpienia NBR,
- Ochrona antykorozyjna powłoką na bazie żywicy epoksydowej
- Gładki przelot bez gniazda,
- Szczelność w obu kierunkach przepływu,
- Wrzeciono łożyskowane za pomocą nisko tarcowych podkładek tworzywowych

#### **Wymagania dla zastawek**

- Obramowania, prowadnice i progi zostaną wykonane ze stali nierdzewnej gatunku co najmniej 0H18N9 (AISI 304).



- Zawieradła zastawek wykonane zostaną ze stali nierdzewnej gatunku co najmniej 0H18N9 (AISI 304) lub tworzyw sztucznych,
- Wymagana jest szczelność obustronna.
- Każda zastawka wyposażona zostanie w obsługiwaną ręcznie pokrętkę o odpowiedniej średnicy, z towarzyszącą przekładnią. Urządzenie powinno dać się obsługiwać po przyłożeniu siły nie przekraczającej 250 N. Pokrętło powinno być umieszczone na wysokości ok. 1,0 m nad poziomem podłoża.
- Kierunek zamknięcia powinien zostać zaznaczony na pokrętle. Gwinty wrzecion unoszących zastawki powinny być osłonięte w celu ochrony przed uszkodzeniem. Każda rura osłaniająca powinna mieć wygrawerowany wskaźnik pokazujący aktualną pozycję zastawki.
- W zastawkach używanych do sterowania należy stosować napęd elektryczny.
- Niedopuszczalne jest występowanie wystających elementów mogących powodować zatrzymywanie się zanieczyszczeń.

### **5.5.1 Armatura na rurociągach wody pitnej i ścieków oczyszczonych**

- zasuw kołnierzone klinowe o zabudowie krótkiej z żeliwa sferoidalnego,
- z gładkim przełotem na ciśnienie PN 16 z otworami PN 10 z klinem ogumowanym (guma EPDM)
- trzpień ze stali nierdzewnej,
- zabezpieczenie antykorozyjne wewnątrz i na zewnątrz żywicą epoksydową,
- śruby do połączeń kołnierzowych ze stali nierdzewnej 0H18N9;
- hydranty nadziemne DN 80 PN 10;
- obudowy do zasuw teleskopowe L=1300-1800;
- skrzynki do zasuw z żeliwa szarego.

### **5.5.2 Armatura na rurociągach sprężonego powietrza**

- przepustnice do zabudowy międzykołnierzowej PN10
- korpus z żeliwa sferoidalnego
- kłapa ze stali nierdzewnej
- wkładka elastomerowa wymienna, zabezpieczona przed przesuwaniem osiowym: EPDM, NBR lub FKM
- wał pełny, niekołkowany - połączenie wielokarbowe, wykonany ze stali nierdzewnej
- 3 łożyska ślizgowe: PTFE lub brąz
- dodatkowe uszczelnienie wału poprzez pierścienie typu o-ring z EPDM, NBR lub FKM
- ochrona antykorozyjna - powłoka na bazie żywicy epoksydowej

### **5.5.3 Siłowniki elektryczne**

- Tam, gdzie jest to wymagane, należy przewidzieć zastawki, przepustnice i zasuw z napędem elektrycznym.
- Należy przewidzieć możliwość obsługi ręcznej. Rozmiary kółka wraz z przekładnią powinny pozwalać na ręczną obsługę prowadzoną przez maksymalnie jedną osobę.
- Siłowniki powinny być wodoszczelne i wyposażone w grzałkę przeciw kondensacji, wyłączniki krańcowe i wyłączniki momentu obrotowego.
- Przekładnia musi być smarowana olejem lub smarem i powinna być przystosowana do montażu w każdym ustawieniu.
- Wszystkie siłowniki zostaną wyposażone we wskaźniki pełnego otwarcia/zamknięcia zastawki (z wyjątkiem zastawek z unoszonym wrzecionem).

– Wszystkie elementy ruchome muszą być wyposażone w punkty smarowania.  
Dopuszcza się stosowanie siłowników pneumatycznych. W takim przypadku należy zaprojektować i wykonać instalację przygotowania i rozprowadzenia sprężonego powietrza dla potrzeb sterowania napędami.  
Wykonanie materiałowe: żeliwo sferoidalne, stal nierdzewna.

## **5.6 Instalacje elektryczne**

W ramach instalacji elektrycznych, odgromowych i uziemienia należy zaprojektować i wykonać:

- zasilanie nowych urządzeń i instalacji (w tym ogrzewania i wentylacji),
- demontaże istniejących instalacji elektrycznych nie przewidzianych do dalszej eksploatacji,
- instalacje oświetlenia podstawowego z oświetleniem fluorescencyjnym lub halogenowym z osprzętem szczelnym,
- instalacje oświetlenia awaryjnego,
- instalacje oświetlenia podstawowego w wykonaniu Ex,
- instalacje do gniazd wtykowych 230 V i 400 V,
- instalacje sterownicze do urządzeń wentylacji,
- instalacje połączeń wyrównawczych,
- instalacje odgromowe na obiektach kubaturowych,
- instalacje odgromowe na obiektach technologicznych,
- uziemienia otokowe dla wszystkich projektowanych obiektów,
- instalacji uziemiające w obiektach z podłączeniem wszystkich elementów metalowych obiektów, urządzeń technologicznych itp., wraz z przygotowaniem podłoża i robotami towarzyszącymi, dla obiektów kubaturowych oraz obiektów budownictwa inżynierskiego.

Linie kablowe, rozdzielnice i instalacje elektryczne we wszystkich obiektach wykonać zgodnie z wymaganiami technicznymi tych obiektów (z uwzględnieniem pełnionych przez nie funkcji technologicznych).

Wykonawca będzie zobowiązany do uzyskania nowych warunków przyłączenia do sieci elektroenergetycznej.

### **5.6.1 Rozdzielnice**

W budynku socjalno-technicznym oczyszczalni ścieków należy zaprojektować i zamontować szafę rozdzielczą, z której będą zasilane nowe instalacje i urządzenia istniejące przewidziane do wykorzystania.

Nowe rozdzielnice powinny być modułowe, w obudowie metalowej, o stopniu ochrony min. IP54. Rozdzielnice powinna mieć 20% rezerwy miejsca na rozbudowę o dodatkowe odpływy.

Wykonawca zamieści w szafach zasilająco-sterowniczych aktualne schematy tych szaf (np. w kieszeni na schematy połączeń, mocowanej na wewnętrznej stronie drzwi szafy).

### **5.6.2 Falowniki i urządzenia łagodnego startu**

Do napędów wymagających regulacji obrotów (regulacji wydajności) należy stosować przetwornice częstotliwości (falowniki).

Silniki o mocy > 5,5 kW powinny być wyposażone w urządzenia łagodnego startu, o ile nie są wyposażone w falowniki.

Wymagania techniczne dla falowników powinny spełniać następujące warunki:

- napięcie zasilania 3 x 400 V,
- napięcie wyjściowe 3 x 0 do 400 V,
- sterowanie wbudowanym mikroprocesorem,
- panel sterowania do komunikacji z użytkownikiem,
- regulacja czasu przyspieszania i czasu hamowania,
- Wbudowane zabezpieczenia:
  - nadnapięciowe,
  - podnapięciowe,
  - przeciwzwarciowe,
  - przed przegrzaniem falownika,
  - silnika przed przeciążeniem,
  - silnika przed utykem,
  - silnika przed niedociążeniem,
  - nadprądowe

Spełnienie wymagań norm EN w zakresie norm bezpieczeństwa, odporności na zakłócenia i generacji zakłóceń elektromagnetycznych (kompatybilności elektromagnetycznej).

Budowa przystosowana do wbudowania do rozdzielni/szaf sterowniczych.

### **5.6.3 Kable i przewody**

Należy stosować następujące rodzaje kabli:

- kable elektroenergetyczne typu YKY z żyłami miedzianymi na napięcie 1kV. Przekrój żył dobrany do obciążenia. Minimalny przekrój 2,5 mm<sup>2</sup>.
- kable elektroenergetyczne specjalne z żyłami miedzianymi ekranowane na napięcie 1kV pomiędzy falownikami i urządzeniami łagodnego startu a silnikami. Przekrój minimalny 2,5 mm<sup>2</sup>.
- dla żyły neutralnej wymagany jest kolor izolacji jasnoniebieski, natomiast dla żyły ochronnej kombinacja barw żółtej i zielonej.
- kable sterownicze typu YKSY z żyłami miedzianymi na napięcie 750 V z żyłami oznaczonymi numerami lub kolorami. Minimalny przekrój żyły 1 mm<sup>2</sup>. Kable sterownicze powinny mieć 20% żył rezerwowych.
- przewody kabelkowe typu YDY z żyłami miedzianymi, w izolacji polwinitowej na napięcie 750 V. Dla żyły neutralnej wymagany jest kolor izolacji jasnoniebieski, natomiast dla żyły ochronnej kombinacja barw żółtej i zielonej. Minimalny przekrój żyły 2,5 mm<sup>2</sup> do zasilania odbiorów i gniazd remontowych, a 1,5 mm<sup>2</sup> dla instalacji oświetleniowej

Całość linii kablowych z RG NN do nowych rozdzielnic obiektowych na terenie oczyszczalni należy zaprojektować i wykonać jako nowe.

### **5.6.4 Osprzęt instalacyjny**

Stosowany osprzęt instalacyjny (wyłączniki, gniazda wtyczkowe, puszkę rozgałęźne, itp) powinien być w wykonaniu natynkowym o stopniu szczelności IP 44, a instalowany w pomieszczeniach technologicznych w wykonaniu przeciwwybuchowym o stopniu szczelności przynajmniej IP 65.

Gniazda wtykowe dla instalacji o napięciu 24 V winny mieć odmienny układ otworów wtykowych niż gniazda na napięcie 220 V.

Całość osprzętu winna posiadać certyfikat na znak bezpieczeństwa i znak dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

### **5.6.5 Skrzynki sterowania lokalnego**

Wszystkie napędy muszą posiadać swoje skrzynki sterowania lokalnego. W przypadku zgrupowania obok siebie kilku napędów powiązanych funkcjonalnie można w jednej skrzynce umieścić elementy sterownicze dla tych napędów.

Skrzynki powinny być wyposażone w:

- przełączniki określające tryb sterowania „Zdalne - Ręczne”
- przyciski i lampki sterownicze ("Praca - Postój - Awaria").

Konstrukcja skrzynek powinna mieć stopień ochrony co najmniej IP 66.

Listwy zaciskowe będą wykonane z zastosowaniem zacisków śrubowych gwarantujących zachowanie poprawnego połączenia przez długi okres czasu. Listwy zaciskowe powinny zawierać co najmniej 10 % rezerwowych zacisków.

Skrzynki sterowania lokalnego zlokalizowane w pomieszczeniach technologicznych należy wykonać w wersji przeciwwybuchowej

### **5.6.6 Oprawy oświetleniowe**

Oprawy oświetleniowe winny być wyposażone w energooszczędne źródła światła typu LED.

Dla pomieszczeń technologicznych należy stosować odbłyśniki oraz klosze szczelne w wykonaniu przeciwwybuchowym zapewniające stopień szczelności IP 65.

Oprawy w pomieszczeniach innych niż technologiczne powinny mieć stopień ochrony przynajmniej IP 44.

Mocowanie opraw do sufitu lub zwieszakowe oraz na linkach nośnych lub konstrukcjach wsporczych sztywnych.

Oprawy wyposażone w moduł awaryjnego zasilania winny posiadać sygnalizację optyczną buforowego ładowania akumulatora oraz oznakowanie żółtym paskiem o szerokości 2 cm.

Oprawy oświetleniowe winny posiadać certyfikat na znak bezpieczeństwa i znak dopuszczenia do obrotu handlowego w budownictwie.

### **5.6.7 Drabinki i korytka instalacyjne**

Z uwagi na występujące na terenie oczyszczalni agresywne środowisko powodujące przyśpieszoną korozję wszystkie dostarczane drabinki kablów i korytka instalacyjne oraz konstrukcje wsporcze winny być ze stali nierdzewnej, a wewnątrz budynków bez atmosfery agresywnej stalowe nierdzewne lub z tworzywa sztucznego.

### **5.6.8 Silniki elektryczne**

Silniki elektryczne powinny być silnikami asynchronicznymi budowy klatkowej zwartej. Silniki elektryczne powinny spełniać stopień ochrony min IP-55 dla silników przeznaczonych do napędu urządzeń zainstalowanych w pomieszczeniu technologicznym suszenia osadów, a przynajmniej IP-44 w innych pomieszczeniach. Skrzynki zaciskowe dla wszystkich silników powinny mieć stopień ochrony IP 65.

### **5.6.9 Oświetlenie terenu**

Lokalizację nowych punktów świetlnych należy dostosować do nowych funkcji obiektów przebudowanej oczyszczalni. Należy zachować istniejącą instalację oświetlenia zewnętrznego, za wyjątkiem punktów świetlnych kolidujących z nowymi obiektami.

Wymagania dla nowej instalacji oświetlenia terenu:

- słupy oświetleniowe - stalowe, z głębokim ocynkiem i dodatkowym zabezpieczeniem antykorozyjnym, wysokość nie mniejsza od obecnie zainstalowanych- co najmniej 9 metrów,
- słupy przystosowane do posadowienia na fundamentach prefabrykowanych;
- fundamenty prefabrykowane powinny wystawać 10 cm ponad poziom gruntu i powinny być zabezpieczone przed jego agresywnym oddziaływaniem;
- linie kablowe wykonywać kablem jak typu YKY;
- słupy powinny posiadać tabliczki zaciskowe i zabezpieczenia umieszczone wewnątrz słupa za szczelną pokrywą oraz powinny być trwale ponumerowane;
- oprawy oświetleniowe ze źródłami światła typu LED;
- oprawy oświetlenia zewnętrznego z przeznaczeniem do oświetlenia terenu, o stopniu szczelności IP65 z autonomicznym zegarem astronomicznym i regulatorem natężenia oświetlenia,
- miejsca umieszczenia opraw i źródeł światła muszą umożliwiać ich łatwą bieżącą konserwację,
- należy przewidzieć lokalne punkty oświetlenia zewnętrznego na pomostach i w rejonach obsługi urządzeń technologicznych (zbiornik ścieków dowożonych, pompownia ścieków, wielofunkcyjny reaktor, magazyn osadu).

### **5.6.10 Badanie instalacji elektrycznych**

Prace montażowe powinny być zakończone przeprowadzeniem prób i badań elementów instalacji elektrycznej, odgromowej, uziemienia lub połączeń wyrównawczych.

Podstawowy zakres pomiarów i prób powinien obejmować:

- sprawdzenie ciągłości przewodów ochronnych w tym głównych i dodatkowych połączeń wyrównawczych,
- pomiar rezystancji przewodów elektrycznych,
- pomiary rezystancji izolacji kabli i przewodów,
- sprawdzenie ciągłości galwanicznej urządzenia piorunochronnego,
- pomiar rezystancji uziemienia i rezystywności gruntu,
- pomiar prądów upływowych,
- sprawdzenie biegunowości,
- sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania,
- sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej,
- pomiar natężenia oświetlenia,
- przeprowadzenie prób działania.

Każda wyżej wymieniona praca pomiarowo-kontrolna powinna być zakończona protokołem z przeprowadzonych badań i pomiarów.

Protokół powinien zawierać co najmniej następujące dane:

- nazwę badanego urządzenia i jego dane znamionowe,

- datę wykonania pomiarów i miejsce zainstalowania badanego urządzenia,
- rodzaj wykonanych pomiarów,
- nazwisko osoby wykonującej pomiary,
- spis użytych przyrządów pomiarowych i ich numery,
- liczbowe wyniki pomiarów,
- uwagi i wnioski.

Ocenę końcową badań odbiorczych należy uznać za pozytywną wówczas, gdy wyniki wszystkich badań w zakresie oględzin, pomiarów i prób są dodatnie.

Jeżeli w trakcie badań stwierdzono usterki, to po ich usunięciu należy powtórzyć wszystkie te badania, na które usterka mogła mieć wpływ.

## **5.7 Wymagania dla AKPiA**

Do sieci komunikacyjnej oczyszczalni należy podłączyć nowe urządzenia, wyposażone we własne, autonomiczne układy sterowania, tj.:

- krata koszowa,
- płuczka piasku z pompą pulpy piaskowej,
- sito pionowe,
- biofiltr.

Sygnały o stanie pracy urządzeń ze wszystkich nowych urządzeń technologicznych oczyszczalni winny być przesyłane do Centralnej Dyspozytorii.

Szafki zasilająco-sterownicze dostarczane wraz z powyższymi instalacjami muszą pozwalać na wybór opcji sterowania: „miejscowe ręczne” lub „zdalne ręczne/automatyczne”. Przy urządzeniach zastosować lokalne wyłączniki serwisowe z funkcją blokady. Szafki zasilająco sterownicze muszą być wyposażone w panel dotykowy pozwalający na odczyt i zmianę parametrów pracy w miejscu instalacji urządzenia.

Szafki zainstalowane wewnątrz pomieszczeń technologicznych winny mieć obudowy o stopniu ochrony IP 55. Szafki umieszczane na zewnątrz powinny mieć stopień ochrony IP 65 i być zabezpieczone przed bezpośrednim działaniem wpływów atmosferycznych. Należy przyjąć co najmniej 20% zapas wolnych wejść/wyjść na modułach.

Listwy zaciskowe będą wykonane z zastosowaniem zacisków śrubowych gwarantujących zachowanie poprawnego połączenia przez długi okres czasu. Listwy zaciskowe powinny zawierać co najmniej 10 % rezerwowych zacisków. Należy stosować bezpieczniki/wyłączniki samoczynne z sygnalizacją zadziałania.

### Aparatura obiektowa

Zamawiający wymaga, aby wszystkie urządzenia pomiarowe niezbędne do pracy nowych instalacji były dostarczone wraz nowymi urządzeniami jako integralne elementy węzłów technologicznych (np. sygnalizacja poziomu piasku w płuczce).

Wszystkie urządzenia muszą być wyposażone w ochronę przepięciową zapewniającą odporność na zakłócenia elektromagnetyczne, jak również od przepięć spowodowanych wyładowaniami atmosferycznymi. Aby zapewnić taką ochronę, wszystkie trasy kablowe dla przetworników pomiarowych, zarówno zasilające jak i sygnałowe, winny być wyposażone w ochronniki.

Dla prawidłowej pracy systemu komputerowego wymaga się, aby aparatura pomiarowa spełniała następujące

wymagania dokładności i niezawodności:

- wszystkie czujniki, przetworniki i inne elementy AKPiA mające kontakt z agresywnymi chemicznie mediami i atmosferą muszą mieć odpowiednie zabezpieczenia przed korozją i erozją;
- elementy pomiarowe powinny zapewniać możliwość ich demontażu lub wymiany bez konieczności zatrzymywania procesu technologicznego;

### **POMIARY FIZYKOCHEMICZNE**

#### **Pomiar stężenia tlenu i temperatury:**

Typ: sonda wieloparametrowa

Metoda pomiaru: optyczno-fluorescencyjna

Zakres: 0 - 25mg O<sub>2</sub>/l

Rozdzielczość: 0,01 mg O<sub>2</sub>/l

Dokładność: O<sub>2</sub>: +/-0,02 mg/l lub 1%\* - \*w zależności od tego który większy

Pobór energii: ≤0,35 W

Zasilanie: DC

#### **Wymagania funkcjonalne i konstrukcyjne:**

- gotowość sondy do pracy od razu po podłączeniu
- możliwość pomiarów bezpośrednio w medium lub w komorze przepływowej
- kalibracja fabryczna,
- zintegrowany system automatycznego czyszczenia,
- brak konieczności stosowania odczynników,
- czas reakcji 60 sekund
- sterowanie i odczyty przez terminal,
- nie wymaga przepływu do pomiaru,
- wymiary: długość ≤ 140 mm,

#### **Sonda do pomiaru stężenia zawiesiny, mętności, ChZT, BZT, OWO, NO<sub>2</sub>-N, temperatury:**

Typ - sonda wieloparametrowa

Metoda pomiaru: spektrometria UV-Vis 190-720 nm, UV 190-390

Ksenonowa lampa błyskowa, 256 diod fotograficznych,

Dokładność:

NO<sub>3</sub>-N: +/- 3%

ChZT +/- 3%

Pobór energii: <20 W

Zasilanie: DC

#### **Wymagania funkcjonalne i konstrukcyjne:**

- gotowość sondy do pracy od razu po podłączeniu
- możliwość pomiarów bezpośrednio w medium lub w komorze przepływowej
- kalibracja fabryczna,
- zintegrowany system automatycznego czyszczenia sondy



- brak konieczności stosowania odczynników,
- bezobsługowa,
- sterowanie i odczyty wyników przez terminal
- możliwość dostosowanie długości ścieżki optycznej 5 mm, 2 mm, 1 mm lub 0,5 mm
- wbudowana pamięć urządzenia: >600 KB

**Sonda do pomiaru przewodnictwa, temperatury, zasolenia:**

Typ: sonda wieloparametrowa:

Metoda pomiaru: 4-elektrody, pomiar przez kontakt bezpośredni

Zakres: 0-500,000  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ; 2-42 PSU

Dokładność: 1% z odczytu

Pobór energii:  $\leq 0,15$  W

Zasilanie: DC

**Wymagania funkcjonalne i konstrukcyjne:**

- gotowość sondy do pracy od razu po podłączeniu
- łatwy montaż
- możliwość pomiarów bezpośrednio w medium lub w komorze przepływowej
- kalibracja fabryczna
- zintegrowany system automatycznego czyszczenia sondy,
- brak konieczności stosowania odczynników,
- skalibrowana fabrycznie
- sterowanie i odczyty wyników przez terminal
- wymiary: długość <240 mm

**Sonda do pomiaru zawiesiny ogólnej (gęstości):**

Metoda pomiaru: optyczna (absorpcja podczerwieni)

Zakres: 0,25-30 g/l zawiesina ogólna lub 0-1500 mg/l – zależy od medium i miejsca pomiaru

Rozdzielczość:

1 mg/l poniżej 1000mg/l

10 mg/l pomiędzy 1000-9999 mg/l;

100 mg/l powyżej 10 000 mg/l;

Dokładność:

+/- 100 mg/l lub +/- 5%\* - \*w zależności od tego który większy i od opcji

+/-2 mg/l lub +/- 5mg/l\*

Pobór energii:  $\leq 0,4$  W

Zasilanie: DC

**Wymagania funkcjonalne i konstrukcyjne:**

- gotowość sondy do pracy od razu po podłączeniu
- kalibracja fabryczna
- zintegrowany system automatycznego czyszczenia sondy



- brak konieczności stosowania odczynników,
- bezobsługowa
- czas reakcji 60 sekund
- sterowanie i odczyty wyników przez terminal
- wymiary: długość <120 mm

### **Sonda do pomiaru pH i temperatury**

Typ: sonda wieloparametrowa:

Metoda pomiaru: potencjometryczna - nieporowata szczelna elektroda referencyjna

Zakres: pH 0÷14; Eco 2÷12 pH

Rozdzielczość: 0,01 pH

Dokładność: 0,1 pH

Pobór energii: ≤

Zasilanie: DC

### **Wymagania funkcjonalne i konstrukcyjne:**

- gotowość sondy do pracy od razu po podłączeniu
- możliwość pomiarów bezpośrednio w medium lub w komorze przepływowej
- zintegrowany system automatycznego czyszczenia sondy
- brak konieczności stosowania odczynników,
- bezobsługowa
- kalibracja fabryczna
- sterowanie i odczyty wyników przez terminal
- wymiary: długość <260 mm.

Sondy pomiarowe należy podłączyć do terminali lokalnych pozwalających na odczyt miejscowy (terminal wersja podstawowa), skąd powinny być transmitowane do terminali końcowych.

### **Terminal końcowy:**

- wyświetlacz dotykowy VGA, kolorowy, przekątna 7"
- wejścia/wyjścia:
  - 1x RS485 dla spektrometru
  - 3x RS485 dla dodatkowych czujników
  - 1x RS485 dla transmisji danych do PLC
  - do 16 wyjść 4-20mA
  - do 16 wejść 4-20 mA
- możliwość podłączenia spektrometru (1x) oraz sondy jonoselektywnej/fizycznej (max. 4x)
- złącze USB do aktualizacji software i pobierania danych
- możliwość przesyłania danych przez GSM
- rejestrator danych o pojemności ≥4 GB,
- interface SCADA poprzez 4-20 mA
- ochrona: co najmniej IP65

- kontrola zaworów czyszczących (2x)
- możliwość sterowanie/przesyłanie danych przez Ethernet/protokół XML

**Kompresor (zalecane do każdej stacji pomiarowej, w której brak jest dostępu do instalacji sprężonego powietrza):**

- pojemność zbiornika  $\geq 0,4$  l
- czas ładowania: do 25 sek.
- ochrona: co najmniej IP65
- ciśnienie robocze: 0-6 bar
- dostosowane do montażu ściennego.

**Oprogramowanie:**

Dostarczone oprogramowanie powinno zapewnić możliwość:

- sterowania pracą urządzeń pomiarowych,
- odczyty danych,
- odczyt on-line,
- zdalną kalibrację.

**Wszystkie wyżej wymienione urządzenia pomiarowe wraz z terminalami i oprogramowaniem muszą pochodzić od jednego producenta.**

**POMIARY POZOSTAŁE**

**Pomiary ciśnienia**

- maksymalny błąd:  $\pm 0,2\%$  / stabilność długoterminowa 0,1% zakresu nominalnego/rok
- obsługa za pomocą przycisków wewnątrz obudowy przetwornika
- lokalny wyświetlacz LCD wg potrzeb technologicznych
- komunikacja 4...20 mA + HART
- suchy czujnik pojemnościowy
- odporna mechanicznie i chemicznie membrana ceramiczna
- zdolność zmiany zakresu 10:1 bez utraty dokładności
- odporna mechanicznie i korozyjnie obudowa przetwornika aluminiowa lub z k.o.
- zakres pomiarowy dostosowany do warunków panujących w miejscu montażu
- ten sam producent co pomiaru poziomu
- przyłącze procesowe: gwint G1-1/2 montaż czołowy (dla osadu); G1/2 (dla wody, powietrza)

**Pomiary temperatury**

- kompletny układ pomiarowy składa się z wkładu pomiarowego w osłonie termometrycznej oraz główki przyłączeniowej z zainstalowanym przetwornikiem pomiarowym
- 4-przewodowy czujnik Pt100 klasy A
- pochwa termometryczna wykonana z k.o.
- wymienny wkład pomiarowy z izolacją mineralną
- przetwornik programowalny 4...20 mA + HART
- przyłącze G1/2 ze stali k.o.
- długość czujnika dostosowana do warunków panujących w miejscu montażu

- średnica osłony termometrycznej min. 9 mm
- stopień ochrony IP66/68
- wymiana wkładu bez rozszczelnienia instalacji.

### **Przepływomierze elektromagnetyczne**

#### **Przetwornik:**

- 4-liniowy, podświetlany wyświetlacz LCD
- zmiana koloru wyświetlacza w przypadku błędu lub awarii
- zasilanie 100-240VAC / 24VAC/DC
- temperatura otoczenia -20°C..+50°C
- wbudowane narzędzie diagnostyczne czujnika oraz przetwornika
- wbudowany web serwer do konfiguracji
- komunikacja EtherNet IP
- obudowa wykonana z aluminium lub k.o.
- stopień ochrony przetwornika min. IP67
- przedział podłączeniowy przetwornika odseparowany galwanicznie od przedziału elektroniki

#### **Czujnik:**

- rura pomiarowa wykonana z k.o.
- przepływomierz w wykonaniu do pomiaru cieczy z dużą zawartością suchej masy
- detekcja niepełnego przepływu elektrodą inną niż pomiarowa
- błąd pomiarowy 0,5%± 1 mm/s
- przyłącze procesowe: kołnierze zgodne z EN1092-1, ze stali węglowej
- odporna na ścieranie wykładzina poliuretanowa (w przypadku mediów agresywnych chemicznie z PTFE)
- odporne na zabrudzanie tłuszczami elektrody stożkowe wykonane z k.o. (w przypadku mediów agresywnych chemicznie z materiału odpornego na dane medium)
- przygotowany do pracy z narzędziem diagnostycznym
- wersja rozdzielna (oryginalny kabel producenta), lub kompaktowa w zależności od zabudowy
- stopień ochrony czujnika min. IP67

### **Pomiar poziomu - metoda pomiarowa: ultradźwiękowa**

- Wersja rozdzielna: przetwornik + czujnik
- Czujnik:
  - zakres pomiarowy: 10 [m], max strefa martwa 30cm,
  - parametry procesowe: -40...80°C, 4bar,
  - stopień ochrony: IP68, czujnik całkowicie spawany,
  - opcje dodatkowe: samooczyszczanie, pamięć danych czujnika.
- - Przetwornik:
  - - zasilanie: 90-253V AC lub 24V DC,
  - - karta komunikacyjna zastosowanej sieci obiektowej,
  - - wyświetlacz: 6-wierszowy, możliwość wyświetlenia krzywej obwiedni echa,

- - obsługa: menu w języku polskim, przyciski umieszczone na obudowie,
- - opcje dodatkowe: automatyczny system wykrywania typu podłączonej sondy,
- Armatura montażowa: wysięgnik, gniazdo ścienna, uchwyt montażowy dla obudowy obiektowej, wykonane z stali nierdzewnej.

#### **Pomiar poziomu - metoda pomiarowa: hydrostatyczna**

- dokładność  $\pm 0,2\%$ ,
- sygnał 4...20 mA z protokołem cyfrowym HART 6.0, technika 2-przewodowa,
- uszczelnienie: Viton,
- wbudowany czujnik temperatury z przetwornikiem,
- zasilanie 24 VDC

#### **Sygnalizator poziomu:**

- Typ: styk wolno przełączający SPDT
- Element przełączający: ruch pływaka jest przekazywany na przełącznik drogą magnetyczną poprzez membranę – zapewnia to całkowitą szczelność
- Napięcie łączeniowe: AC: maks. 250V; DC: maks. 150V
- Prąd łączeniowy: maks. 3A (AC), maks. 1A (DC)
- Opcje dodatkowe: pływak z polipropylenu (PP), przewód z PVC, obciążnik, membrana ze stali kwasoodpornej.

### **5.8 Place, parkingi drogi wewnętrzne i chodniki**

Zakres robót uzależniony jest od usytuowania nowych obiektów zaproponowanych w koncepcji Wykonawcy. Zakłada się, że do wykonania będą nowe obiekty drogowe związane ze zmianą dotychczasowych funkcji obiektów przebudowywanych lub z budową obiektów nowych.

Do obiektów tych zaliczyć można:

- Chodniki wewnętrzne,
- Drogi wewnętrzne,
- Place,

Drogi wewnętrzne, place utwardzone, chodniki i ich systemy odwodnieniowe powinny być zaprojektowane zgodnie z polskimi normami i wymaganiami funkcjonalnymi wynikającymi z nowych rozwiązań technologicznych i planu zagospodarowania terenu.

Drogi wewnętrzne i chodniki winny być tak zaprojektowane, aby zapewniały swobodny dostęp do każdego obiektu oczyszczalni. Drogi oraz place powinny być przystosowane do swobodnego ruchu wozami asenizacyjnymi i samochodami ciężarowymi - zaleca się wykonanie lokalnych poszerzeń.

Dla wszystkich wejść (tzn. wszystkich drzwi zewnętrznych nowoprojektowanych budynków i głównych punktów dostępu do obiektów oczyszczalni) należy doprowadzić chodniki o szerokości min. 1,2 m.

Opaski dokoła nowoprojektowanych obiektów procesowych powinny mieć szerokość min. 600 mm.

Nawierzchnie dróg, parkingów, placów i chodników winny być wykonane zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U.Nr 43 poz. 430)

- drogi wewnętrzne i place dla kategorii ruchu KR1 (preferowana nawierzchnia z kostki betonowej grub. 8

cm ),

- chodniki z kostki betonowej wibroprasowanej grub. 6cm,

Warstwa odsączająca o grubości zależnej od grupy nośności i rodzaju podłoża.

Nawierzchnie jezdni i placów ograniczone krawężnikami betonowymi wibroprasowanymi na podsypce cementowo- piaskowej i ławie betonowej. Kolor kostki brukowej do uzgodnienia z Zamawiającym. Chodniki należy wykonać z obrzeżami betonowymi.

Chodniki, obrzeża i krawężniki winny być wykonane z materiałów mrozoodpornych.

## **5.9 Ukształtowanie terenu i zieleni**

Zakres robót obejmuje, uporządkowanie terenu po budowie wraz wykonaniem (lub odtworzeniem) terenów zielonych w miejscu prowadzenia prac poprzez sadzenie drzew, krzewów, roślin ozdobnych oraz zasianie trawy.

## **6 Ogólne warunki wykonania robót**

### **6.1 Uwagi wstępne**

Wszystkie zaprojektowane w ramach inwestycji: „Przebudowa i modernizacja oczyszczalni ścieków oraz przebudowa sieci kanalizacyjnej w Cielądzu” obiekty i przewody należy wykonać zgodnie z polskimi normami, normami branżowymi obowiązującymi przepisami technicznymi oraz niniejszym opracowaniem.

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego, bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony przeciwpożarowej.

Sposób prowadzenia robót musi zapewnić utrzymanie ruchu i eksploatacji na wszystkich istniejących obiektach i instalacjach oczyszczalni.

Wszystkie dostawy maszyn, urządzeń, instalacji, materiałów, itp., muszą być zrealizowane jako DDP (Delivery Duty Paid – dostawa towaru na miejsce wraz z wszelkimi kosztami dodatkowymi), włączając w to koszt rozładunku w miejscu przeznaczenia.

### **6.2 Materiały**

#### **6.2.1 Roboty betonowe i żelbetowe**

##### ❖ Drewno

Drewno tartaczne iglaste stosowane do robót ciesielskich wg wymagań normy PN-92/D-95017 – norma wycofana bez zastąpienia.

##### ❖ Beton

Beton klasy C12/15, C16/20, C20/25, C25/30, C30/37.

Beton powinien spełniać następujące wymagania: przygotowany na węźle betoniarskim i dostarczony z świadectwem zgodności z zatwierdzoną przez Inspektora nadzoru recepturą. Każda partia betonu winna posiadać atest producenta oraz świadectwo zgodności z recepturą .

Wymagania co do szczelności i mrozoodporności wg PN-EN 206:2014-04.

##### ❖ Kruszywo

Zgodne z przepisami i obowiązującymi instrukcjami ; granulaty winny być czyste bez domieszek ciał obcych o granulometrii wg. PN-EN 12620+A1:2010.

Stosować należy grysy granitowe lub bazaltowe o maksymalnym wymiarze ziarna 16 mm oraz kliniec porfirowy 4-31,5.

❖ Materiały do pielęgnacji betonu

Do pielęgnacji betonowej warstwy wyrównawczej mogą być stosowane:

- folie z tworzyw sztucznych,
- włóknina

❖ Elementy deskowania konstrukcji betonowych i żelbetowych

Dopuszcza się użycie wyłącznie deskowania systemowego uzgodnionego z Inspektorem nadzoru. Charakterystyka deskowań jest następująca:

deskowanie surowe do betonów z licowaniem:

- chropowatości powierzchni poniżej 2 mm,
- nie usuwa się wad chropowatości, nie szlifuje się ,
- wyrównuje się powierzchnię oraz zatyka dziury i skupiska porów;

❖ Dodatki i domieszki do betonu

Zaleca się stosowanie do mieszanek betonowych domieszek chemicznych o działaniu napowietrzającym i uplastyczniającym. Zaleca się doświadczalne sprawdzenie skuteczności domieszek przy ustalaniu recepty mieszanki betonowej.

W celu uzyskania betonów w dużym stopniu nieprzepuszczalnych i trwałych o niskim stosunku w/c i wysokiej urabialności, zaleca się stosować plastyfikatory oraz środki napowietrzające.

Rodzaj domieszki należy uzgodnić z Inżynierem na etapie zatwierdzania recepty na beton.

## **6.2.2 Konstrukcje stalowe**

❖ Balustrady, konstrukcje schodów, pomostów i drabinek

Materiał na balustrady konstrukcje schodów, pomostów i drabinek powinien być dopuszczony do powszechnego stosowania w budownictwie w Polsce.

Wszystkie elementy należy wykonać ze stali nierdzewnej AISI 304. W uzasadnionych przypadkach z ocynkowanej stali węglowej, konstrukcyjnej ogólnego przeznaczenia St3SX lub innej zaaprobowanej (po uzgodnieniu z Zamawiającym).

Dobór powłoki cynkowej musi uwzględniać konieczność właściwego zabezpieczania powierzchni uwzględniając warunki eksploatacji, łącznie z kategorią korozyjności. Zalecana powłoka cynkowa musi być odporna na działanie atmosfery miejskiej.

❖ Kraty pomostowe

Należy zaprojektować i wykonać pokrycia pomostów z krat ze stali nierdzewnej wg proj. konstrukcji, wyposażone w uchwyty mocujące i zabezpieczające do różnego rodzaju krat podestowych. Dopuszcza się również zastosowanie krat z żywic poliestrowych wzmocnianych włóknem szklanym (TWS).

#### ❖ Łączniki stalowe

Materiał powinien być dopuszczony do powszechnego stosowania w budownictwie w Polsce.

Do łączenia konstrukcji ze stali nierdzewnej należy stosować śruby nierdzewne kl. A2.

Połączenia mechaniczne poszczególnych elementów stalowych ze stali ocynkowanej należy wykonywać za pomocą śrub ze stali węglowej ampulowych (imbusowych) z łbami chowanymi np. stożkowymi lub bezpiecznymi kołpakowymi (dotyczy również nakrętek). Należy użyć śrub zabezpieczonych antykorozyjnie w procesie cynkowania galwanicznego.

Połączenie mechaniczne balustrad i konstrukcji schodów, pomostów i drabinek z betonem za pomocą systemowych kotew do betonu zabezpieczonych antykorozyjnie w procesie cynkowania galwanicznego.

Topniki do spawania i napawania łukiem krytym.

Druty lite do spawania i napawania.

Elektrody stalowe otulone do spawania i napawania.

### **6.2.3 Roboty wykończeniowe**

Przewidywane materiały do robót wykończeniowych

#### ❖ Gładź cementowa

Konsystencja zaprawy do wykonywania podłoży pod posadzki powinna być gęstoplastyczna.

Można zastosować zaprawy cementowe samopoziomujące. Jest to zaprawa podłogowa do wykonywania gładkiej warstwy podkładowej pod posadzki. Powinna być wzmocniona rozproszonym włóknem.

#### ❖ Płytki z gresu

Płytki gres antypoślizgowe grubość co najmniej 6 mm według wzoru uzgodnionego z Zamawiającym. Płytki gresowe cokołowe o właściwościach jak płytki posadzkowe.

Podstawowe wymagania:

- płytki gres nieszkliwione powinny spełniać wymagania normy PN-EN 14411:2016-09
- antypoślizgowe,
- klasa ścieralności V.
- gatunek I.

Płytki gresowe muszą być uzupełnione takimi elementami jak: listwy przypodłogowe, kątowniki czy narożniki.

Do mocowania płytek będą stosowane zaprawy klejowe, do wypełnienia spoin zostaną użyte gotowe masy do fugowania. Zaprawy klejowe i masy do fugowania charakteryzują się wodoodpornością, mrozoodpornością, łatwością zastosowania, niepalnością. Płytki, kleje i masy do fugowania powinny posiadać odpowiednie atesty.

#### ❖ Płytki ceramiczne terakotowe

Płytki ceramiczne powinny spełniać wymagania normy PN-EN 14411:2016-09.

Barwę i wzór płytek należy uzgodnić z Zamawiającym.

Płytki cokołowe o właściwościach jak płytki terakotowe.

Właściwości płytek ceramicznych

- ścieralność nie więcej niż 1,5 mm

- antypoślizgowe.

Płytki terakotowe muszą być uzupełnione takimi elementami jak: listwy przypodłogowe, kątowniki czy narożniki.

❖ Materiał o strukturze antypoślizgowej

Wymagania:

- dobra przyczepność do betonu,
- właściwości penetracyjne,
- nieodkształcalny pod wpływem wysokich temperatur,
- odporny na czynniki mechaniczne i uderzenia.

❖ Zaprawy klejowe i spoinowe do płytek

Zaprawy klejowe do kładzenia płytek winny spełniać wymagania PN-EN 12004+A1:2012.

Zaprawy do spoinowania winny spełniać wymagania PN-EN 13888:2010.

Do klejenia i spoinowania płytek olejoodpornych zastosować sztywne kity z żywicy epoksydowej.

Do klejenia i spoinowania płytek gresowych należy zastosować wodoodporne i mrozoodporne kleje.

❖ Impregnat płyty żelbetowej

Środek hydrofobizujący do impregnacji betonu np. na bazie silanów.

Wymagania:

- ograniczający nasiąkliwość podłoża,
- impregnujący min. 5mm w głąb beton,
- odporny na UV,
- odporny na wpływy atmosferyczne i na proces starzenia,
- paroprzepuszczalny,
- chroniący beton przed agresywnym działaniem soli.

❖ Folia PCW

Folia powinna spełnić warunki normy PN-EN 13967:2012

Wymagania:

- grubość min. 0,3 mm
- Wydłużenie przy zerwaniu (wzdłuż/ w poprzek) min. 300/400%.

❖ Płyty styropianowe

Płyty styropianowe winny spełnić wymagania normy PN-EN 13172:2012, PN-EN 13163+A1:2015-03

Wymagania:

- współczynnik przenikania ciepła  $\lambda=0,036\text{W/m}^2\text{K}$
- płyty powinny mieć na całej długości jednakową twardość oraz ściśliwość.

❖ Szkło

Do szklenia należy stosować szkło odpowiadające normom wg PN-EN 572-1+A1:2016-03 i PN-EN 1279-1:2006.

❖ Stolarka i ślusarka



Wykonawca winien zastosować drzwi bramy w gabarytach umożliwiających transport urządzeń. Okna i drzwi powinny odpowiadać wymaganiom odpowiednich norm lub posiadać świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie. Okna i drzwi powinny być wysokiej jakości, solidnie wykonane i powinny zostać zatwierdzone przez Inżyniera i Zamawiającego.

Okna do wysokości 2 metrów szklone szkłem antywłamaniowym P4.

Uszczelnienie okien i drzwi:

- nie powinno kurczyć się, wypaczać ani przyklejać do powierzchni przesuwnych lub zamykanych,
- powinno być odporne na starzenie wskutek warunków pogodowych.

#### Okna z PCV

Stolarka okienna z PCV wg instrukcji producenta.

Zastosowano okna z PCV z profili pięciokomorowych i trzykomorowych wzmocnionych wkładkami stalowymi, które zapewniają sztywność wykonanych z nich okien.

#### Okucia okien

Okucia do okien uchylno - rozwieranych montowane w oknach zgodnie z oznaczeniami w zestawieniu stolarki oraz zamontowane do otwieranej części okna.

Okucia okienne muszą spełniać następujące parametry:

- wytrzymałość na parcie i ssanie wiatru, ciężar oszklonego skrzydła,
- bezpieczeństwo użytkowania,
- funkcjonalność w otwieraniu i zamykaniu, oraz łatwość wymiany,
- trwałość i niezawodność działania,
- estetyka.

Uszczelki i przekładki: trwałość min. 20 lat.

Okucia okien wykonane ze stali nierdzewnej. Rodzaj wykończenia według próbek stosowanych przez producenta stolarki drewnianej przedstawionych do wyboru przez Zamawiającego.

Okucia okien powinny być jednorodne stylistycznie.

#### Drzwi aluminiowe zewnętrzne ocieplone

Wbudować należy drzwi kompletnie wykończone wraz z okuciami, uszczelkami, pomalowane fabrycznie farbami proszkowymi. Powinny być wykonane z materiałów oraz posiadać rozwiązania opisane w Aprobacie Technicznej dla zastosowanego systemu drzwi.

Wymagania dla uszczelek i przekładek: trwałość min. 20 lat.

Wymagania dla drzwi:

- drzwi  $U < 3,0 \text{ W/m}^2\text{K}$
- szerokość profili 50 mm,
- wszystkie widoczne powierzchnie wstępnie anodowane i powlekane proszkowo lub w inny sposób,
- zabezpieczone antykorozyjnie,
- szklenie szkło bezpieczne

Przeznaczone do wbudowania wytłaczane profile aluminiowe powinny być wykonane ze stopu aluminium.

Dla uniknięcia korozji stykowej połączeń z innymi materiałami należy zakładać folie lub przekładki oddzielające.

Powierzchnie pozbawionych powłok ochronnych na skutek obróbki kształtownika powinna zabezpieczone preparatem antykorozyjnym.

#### Brama stalowa rozwierana ocieplona

Wbudować należy bramy kompletnie wykończone wraz z okuciami, uszczelkami ocynkowane, zagruntowane i pomalowane fabrycznie farbami proszkowymi. Powinny być wykonane z materiałów oraz posiadać rozwiązania opisane w Aprobacie Technicznej dla zastosowanego systemu bram. Bramy w zakresie bezpieczeństwa powinny spełniać wymagania normy PN-EN 13241+A2:2016-10.

Wymagania dla uszczelek i przekładek jak wyżej.

#### Wymagania dla bram:

- izolacja cieplna - współczynnik przenikania ciepła nie większy niż 2,1 W/m<sup>2</sup>·K,
- materiał izolacyjny – poliuretan,
- zamki atestowane, bębnekowe,
- blokada otwartych skrzydeł.

#### Drzwi wewnętrzne

Wbudować należy drzwi z tworzyw sztucznych, kompletnie wykończone wraz z okuciami i uszczelkami. Powinny być wykonane z materiałów odpornych na wpływ niekorzystnych warunków panujących w przylegających pomieszczeniach technologicznych oraz posiadać rozwiązania opisane w Aprobacie Technicznej dla zastosowanego systemu drzwi.

#### Wymagania dla drzwi:

- szklenie szkłem mlecznym, bezpiecznym,
- zamki atestowane

Okucia drzwi i bram: zamki, zawiasy, okucia uchwyto - osłonowe dobrane pod względem użytkowym i estetycznym. Próbkę elementów dostarczone Inspektorowi do akceptacji pod względem estetycznym.

Zamki wpuszczane, osadzone wewnątrz skrzydła drzwiowego.

Zastosować odpowiedni typ zamka do rodzaju pomieszczenia:

- zapadkowo - zasuwkowy do WC,
- zapadkowo - zasuwkowy bębnekowy do pomieszczeń wspólnie użytkowanych
- zapadkowo - zasuwkowy bębnekowy i drugi zamek wpuszczany w odległości 40cm ponad klamką.

Dla pomieszczeń o podwyższonym zabezpieczeniu przeciw włamaniu zamki rolkowo – zasuwkowe.

#### ❖ Parapety zewnętrzne z blachy

Zastosowano parapety zewnętrzne wykonane jako obróbki blacharskie.

#### ❖ Parapety zewnętrzne z PVC

Zastosowano parapety z PVC – twardego polichlorku winylu.

Parapety powinny być:

- trudno zapalne
- odporne na wilgoć, zarysowania i ścieranie
- odporne na UV i długotrwałe obciążenia termiczne w zakresie temp -30°C do +60°C
- zabezpieczone do transportu i montażu folią ochronną.

❖ Parapety wewnętrzne z konglomeratu

Parapety powinny być trudno zapalne, odporne na wilgoć, zarysowania, ścieranie i promienie UV oraz posiadać odporność na długotrwałe obciążenia termiczne w zakresie temp. - 30°C do + 60°C.

Dane charakterystyczne parapetów:

- szerokość parapetu: 200 mm
- wysokość kapinosa/front: 40 mm
- grubość parapetu: 30 mm.

❖ Tynki cienkowarstwowe

Zastosowanym materiałem są masy tynkarskie, akrylowe, mineralne lub silikonowe przeznaczone do wykonywania cienkowarstwowych tynków zewnętrznych na siatce propylenowej.

Masa tynkarska dostępna jest jako gotowa mieszanka. Jest zawiesiną pigmentów i wypełniaczy w dyspersji akrylowej z dodatkiem środków konserwujących i uszlachetniających.

Suche masy tynkarskie powinny spełniać wymagania norm: PN-B-10106:1997 – norma wycofana bez zastąpienia.

❖ Tynki mozaikowe

Zastosowanym materiałem są masy tynkarskie na bazie żywic akrylowych z dodatkiem grys mineralnego o granulacji 3 mm do wykonywania cienkowarstwowych tynków zewnętrznych na cokołach.

❖ Tynki cementowo-wapienne

Zastosowanym materiałem są zaprawy cementowo-wapienne, przygotowywane na budowie

Zaprawy zwykle do wykonywania tynków przygotowywane na placu budowy powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-90/B-14501 (norma wycofana bez zastąpienia).

Tynki wewnętrzne należy wykonać jako trójwarstwowe, pospolite, kat. III, składające się z obrzutki, narzutu i gładzi.

Zaprawę cementowo-wapienną należy przygotować z użyciem cementu portlandzkiego i żuźla. Do zaprawy należy stosować wapno sucho gaszone lub gaszone w postaci ciasta wapiennego otrzymanego z wapna niegaszonego lub wapna pokarbidowego, które powinno tworzyć jednolitą i jednobarwną masę, bez grudek wapna niegaszonego i bez zanieczyszczeń. Gaszenie wapna powinno być wykonane zgodnie z ustalonymi uprzednio wytycznymi przez kierownika budowy w nawiązaniu do wytycznych ITB w tym zakresie.

Skład objętościowy zapraw należy dobierać doświadczalnie, w zależności od marki zaprawy oraz rodzaju cementu i wapna.

Przy mieszaniu (mechanicznym lub ręcznym) należy najpierw mieszać składniki sypkie (cement, wapno sucho gaszone i piasek), aż do uzyskania jednorodnej mieszaniny, a następnie dodać wodę i w dalszym ciągu mieszać do uzyskania jednorodnej zaprawy. W przypadku stosowania dodatków sypkich należy je zmieszać na sucho z cementem przed połączeniem z pozostałymi składnikami sypkimi. W przypadku stosowania do zapraw dodatków ciekłych (np. ciasta wapiennego) należy je rozprowadzić w wodzie przed dodaniem do składników sypkich.

❖ Płyty z wełny mineralnej

Zastosowane płyty z wełny mineralnej powinny charakteryzować się zgodnością z PN-EN 14064-1:2012.

### Wymagania

- wilgotność wełny max. 2% suchej masy,
- gęstość  $>180 \text{ kg/m}^3$ ,
- współczynnik przewodzenia ciepła  $= 0,0353 \div 0,038 \text{ W/mK}$ ,
- niepalność,
- włókna powinny być hydrofobizowane,
- płyty powinny mieć na całej powierzchni jednakową twardość oraz ściśliwość.

#### ❖ Blacha trapezowa

Blacha trapezowa stalowa ocynkowana i powlekana perforowana do wykonania izolacji akustycznej.

### Wymagania:

- blacha pierwszej klasy jakości,
- powierzchnia blachy nie powinna wykazywać pęknięć powłoki cynku, a na krawędziach – gięcia powłoki cynkowej nie odwarstwiającej się od podłoża.

Dopuszcza się: grudki, zgrubienia i zacieki cynku jeżeli nie pękają na powierzchni stalowej blach barwy naltowej, zabarwienia z procesu pasywacji, jasne lub szare plamy, rysy, chropowatość, nierównomierność krystalizacji cynku i zatarcia nie naruszające szczelności powłoki cynku.

#### ❖ Szkło piankowe

Wytrzymałość na ściskanie  $> 0,85 \text{ MPa}$

#### ❖ Środki gruntujące

Przy malowaniu farbami emulsyjnymi:

- powierzchni betonowych lub tynków zwykłych nie zaleca się gruntowania, o ile świadectwo dopuszczenia nowego rodzaju farby emulsyjnej nie podaje inaczej,
- na chłonnych podłożach należy stosować do gruntowania farbę emulsyjną rozcieńczoną wodą w stosunku 1:3÷5 z tego samego rodzaju farby, z jakiego przewiduje się wykonanie powłoki malarskiej.

Przy malowaniu farbami olejnymi i syntetycznymi powierzchnie należy zagruntować rozcieńczonym pokostem.

Mydło szare, stosowane do gruntowania podłoża w celu zmniejszenia jego wsiąkliwości powinno być stosowane w postaci roztworu wodnego 3÷5%.

#### ❖ Farby budowlane gotowe

Farby niezależnie od ich rodzaju powinny odpowiadać wymaganiom norm lub świadectw dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

#### ❖ Farby emulsyjne wytwarzane fabrycznie

Do tynków wewnętrznych stosować farby akrylowe w których spoiwo stanowią dyspersje akrylowe.

## **6.3 Sposób prowadzenia robót**

### **6.3.1 Roboty przygotowawcze i towarzyszące**

W przypadku konieczności usunięcia drzew wykonawca powinien uzyskać odpowiednią decyzję na wycinkę drzew (jeśli taka jest wymagana).

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca ma obowiązek zabezpieczyć w sposób wystarczający teren budowy przed dostępem osób nieupoważnionych.

Wykonawca musi dostarczyć, zainstalować i utrzymywać tymczasowe środki zabezpieczające, w tym: ogrodzenia, poręcze, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze, dozorców, wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót i umożliwienia normalnej eksploatacji obiektów oczyszczalni. Wykonawca winien sporządzić dokumentację (w tym fotograficzną) stanu powierzchni terenu objętego projektem jak i przyległych obiektów przed rozpoczęciem robót budowlanych oraz po ich zakończeniu (przywróceniu do stanu pierwotnego).

Przed przystąpieniem do robót należy oczyścić i przygotować teren, wykonać prace przygotowawcze związane z pomiarami, wytyczeniem osi międzyobiektowych rurociągów technologicznych i innych obiektów liniowych oraz obiektów kubaturowych oczyszczalni, organizacją robót, ustaleniem miejsc do odkładania ziemi rodzimej, odwożenia urobku oraz ewentualnego odprowadzenia wody z wykopów.

Wykonawca jest zobowiązany uzgodnić z Zamawiającym miejsce składowania urobku, poboru wody i energii. Odprowadzanie wody z wykopów Wykonawca uzgodni z właścicielem odbiornika. Koszty związane z poborem wody i energii pokryje Wykonawca.

Wykonawca zobowiązany jest powiadomić Zamawiającego o przewidywanym terminie rozpoczęcia robót.

### **6.3.2 Roboty ziemne**

Wykopy obiektowe pod projektowane budowle należy wykonać jako szerokoprzestrzenne o ścianach skarpowych, na odkład. Wykopy liniowe częściowo wąskoprzestrzenne i częściowo szerokoprzestrzenne, w zależności od bliskiego sąsiedztwa innych urządzeń i obiektów.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy zlokalizować istniejące uzbrojenie podziemne.

Urobek odłożony na odkład powinien zostać składowany w taki sposób, aby powodował jak najmniej niedogodności i utrudnień w realizacji robót. Nadmiar gruntu należy wywieźć na składowisko wybrane przez Wykonawcę.

Wszystkie wykopy winny być zabezpieczone odpowiednimi barierkami ochronnymi i w sposób widoczny oznakowane, zgodnie z obowiązującymi zasadami bezpieczeństwa. Wykonawca ponosi całkowitą odpowiedzialność za skutki niewłaściwego zabezpieczenia i oznakowania wykopów.

Wymiary wykopów i dokładność wykonania wykopów dla robót liniowych powinny być zgodne z normą PN-B 10736:1999. Dla pozostałych z normą PN-B- 06050:1999 (norma wycofana bez zastąpienia).

#### Umocnienie wykopów

W przypadkach koniecznych ze względów bezpieczeństwa lub technologicznych, należy stosować umocnienie ścian wykopów.

Pionowe obudowy ścian wykopów mogą być wykonane z bali drewnianych, stalowych wyprasek szalunkowych oraz deskowań systemowych składających się z różnych elementów obudowy (np. płyta podstawowa, słupy, rozpory itd.).

#### Odwodnienie wykopów

Należy zapobiegać gromadzeniu się wody w wykonywanych wykopach. Przewiduje się odwodnienie wykopów przy pomocy igłofiltrów lub studni odwodnieniowych.

#### Zasypanie wykopów

Grunt użyty do zasypki powinien odpowiadać wymaganiom projektowym wg PN-EN 1997-1:2008. Grunt nie powinien być zbrylony (zamarznięty) nie może zawierać gruzu, śmieci itp., co mogłoby uszkodzić przewód lub spowodować niewłaściwe zagęszczenie zasypki.

Wykop należy zasypywać warstwami o grubości nie większej niż 20 cm, zagęszczając je zgodnie z przeznaczeniem terenu.

### **6.3.3 Roboty konstrukcyjno – budowlane**

Roboty konstrukcyjno - budowlane w ramach Kontraktu obejmują wykonanie kompletnej mechaniczno-biologicznej oczyszczalni ścieków z przeróbką osadów ściekowych.

Szczegółowy zakres robót konstrukcyjno - budowlanych przedstawiony jest w rozdziale 5.1 niniejszego PFU.

Podczas wykonywanych robót konstrukcyjno – budowlanych Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania przepisów wynikających z Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 06.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.

#### **6.3.3.1 Konstrukcje żelbetowe**

##### Deskowania

Deskowania i związane z nimi rusztowania powinny zapewnić sztywność i niezmienność wymiarów konstrukcji podczas układania zbrojenia, betonowania i dojrzewania betonu, a więc w całym okresie ich eksploatacji. Deskowania powinny być tak szczelne, aby chronić przed wyciekaniem zaprawy cementowej z mieszanki betonowej. Prawidłowość wykonania deskowań należy sprawdzić przed ich użytkowaniem (dokonać odbioru).

##### Zbrojenie

Do zbrojenia konstrukcji żelbetowych przewiduje się pręty ze stali zbrojeniowej klasy A-IIIIN. Klasa i gatunek oraz średnice prętów i drutów stosowanego zbrojenia powinny być zgodne z projektem.

Zbrojenie należy układać po sprawdzeniu i odbiorze deskowań. Powinno być ono tak usytuowane, aby nie uległo uszkodzeniom i przemieszczeniom podczas układania i zagęszczania mieszanki betonowej.

Do stabilizacji zbrojenia w deskowaniu, w celu zapewnienia wymaganego otulenia prętów betonem, stosuje się różnego rodzaju wkładki i podkładki dystansowe (z betonu, stali, tworzyw sztucznych).

Zbrojenie powinno być połączone drutem wiązałkowym w sztywny szkielet.

Zbrojenie przed betonowaniem powinno być skontrolowane. Kontrola ta polega na sprawdzeniu zgodności ułożonego zbrojenia z projektem oraz wymaganiami obowiązujących norm.

##### Betonowanie podłoży

Podłoża betonowe należy wykonać z betonu klasy C8/10 dla fundamentów i C10/12 dla zbiorników, zgodnie z projektem.

Należy je układać na odpowiednio zagęszczonej i wyrównanej podsypce z kruszywa mineralnego, zgodnie z projektem.

##### Betonowanie fundamentów, zbiorników i konstrukcji żelbetowych

##### *Zalecenia ogólne*

Rozpoczęcie robót betoniarskich może nastąpić na podstawie dostarczonego przez Wykonawcę programu i dokumentacji technologicznej (zaakceptowanej przez Zamawiającego) obejmującej:

- wybór składników betonu,
- opracowanie receptur laboratoryjnych i roboczych,
- sposób wytwarzania mieszanki betonowej,
- sposób transportu mieszanki betonowej,
- kolejność i sposób betonowania,
- wskazanie przerw roboczych i sposobu łączenia betonu w tych przerwach,
- sposób pielęgnacji betonu,
- warunki rozformowania konstrukcji (usunięcia deskowania),
- zestawienie koniecznych badań.

Przed przystąpieniem do betonowania powinna być stwierdzona przez Zamawiającego prawidłowość wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie, a w szczególności:

- prawidłowość wykonania deskowań, rusztowań, usztywnień pomostów itp.,
- prawidłowość wykonania zbrojenia,
- zgodność rzędnych z projektem,
- czystość deskowania i prawidłowość montażu wkładek dystansowych zapewniających wymaganą wielkość otuliny,
- przygotowanie powierzchni betonu uprzednio ułożonego w miejscu przerwy roboczej,
- prawidłowość wykonania wszystkich robót zanikających, między innymi wykonania przerw dylatacyjnych, warstw izolacyjnych, itp.,
- prawidłowość rozmieszczenia i niezmienność kształtu elementów wbudowanych w betonową konstrukcję (kanałów, wpustów, sączków, kotw, rur itp.),
- gotowość sprzętu i urządzeń do prowadzenia betonowania.

Roboty betoniarskie muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami norm: PN-EN 206:2014-04 i PN-B-06251 (norma wycofana bez zastąpienia).

Betonowanie można rozpocząć po uzyskaniu zezwolenia Inspektora nadzoru potwierdzonego wpisem do dziennika budowy.

#### Izolacja

Powierzchnie betonowe narażone na korozyjne oddziaływanie środowiska należy zabezpieczyć przed korozją zgodnie z wymaganiami instrukcji ITB.

#### Rozdeskowanie i obciążenie konstrukcji

Całkowite usunięcie deskowania i rusztowania konstrukcji żelbetowej może nastąpić, gdy beton osiągnie wytrzymałość wymaganą według projektu. Wytrzymałość tę należy sprawdzać na próbkach przechowywanych w warunkach zbliżonych do warunków dojrzewania betonu w konstrukcji.

Usuwanie deskowań powinno odbywać się pod nadzorem technicznym.

#### **6.3.3.2 Konstrukcje stalowe**

Konstrukcje stalowe powinny być wykonane w wytwórniach konstrukcji stalowych lub warsztatach zaplecza technicznego Wykonawcy i dostarczone na budowę w formie gotowej do montażu.

Konstrukcja powinna być dostarczona na budowę wraz z zabezpieczeniem antykorozyjnym zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej. Konstrukcje stalowe narażone na korozyjne oddziaływanie

środowiska należy wykonać ze stali kwasoodpornej.

#### **6.3.4      Roboty wykończeniowe**

Zakres obejmuje wykonanie wszelkiego rodzaju robót wykończeniowych związanych z realizacją Inwestycji, w tym m.in.

- wykonanie izolacji przeciwwodnych,
- wykonanie posadzek,
- wykonanie tynków cementowo wapiennych,
- malowanie ścian i sufitów,
- wykonanie okładzin ścian i posadzek z płytek ceramicznych
- montaż rynien i rur spustowych (częściowa wymiana),

##### Obróbki blacharskie

Obróbki blacharskie należy wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-61/B-10245 (wycofana bez zastąpienia).

##### Rynny i rury spustowe

Montaż rynien i rur spustowych należy wykonać ściśle wg instrukcji producenta systemu.

##### Izolacja przeciwwodna

Izolację przeciwwodną na bazie bezspoinowych powłok hydroizolacyjnych (półpłynna folia izolacyjna) należy wykonać ściśle według wymagań producenta oraz odpowiedniej aprobaty technicznej, z uwzględnieniem wymagań dotyczących przygotowania podłoża.

##### Tynki

Roboty tynkarskie należy wykonać zgodnie z postanowieniami normy PN-70/B-10100 (norma wycofana bez zastąpienia).

##### Posadzki

Konstrukcja podłogi musi być wykonana z takich materiałów, które odpowiadają założonym wymaganiom techniczno-użytkowym i nie wywierają negatywnego wpływu na jej trwałość oraz warunki użytkowania i bezpieczeństwa użytkownika.

Konstrukcja podłóg układanych na podłożu gruntowym musi zapewniać ochronę przed wilgocią oraz wymaganą izolacyjność cieplną.

W pomieszczeniach typu „mokrego” należy w podłodze zainstalować urządzenia odpływowe oraz izolację wodoszczelną bezpośrednio pod posadzką.

Konstrukcje podłóg o podwyższonych wymaganiach odporności na wpływy mechaniczne należy układać na podkładzie zbrojonym o wymaganej wytrzymałości.

W konstrukcjach podłóg należy wykonać szczeliny dylatacyjne o charakterze izolacyjnym i przeciw-skurczowym.

Szczeliny dylatacyjne muszą być wykonane w miejscach, w których zachodzi konieczność wyeliminowania wpływu rozszerzalności cieplnej i pęcznienia materiałów posadzki.

Szczeliny izolacyjne muszą być wykonane dla oddzielenia podłogi od innych elementów konstrukcji budynku (ścian, słupów, fundamentów urządzeń) oraz w miejscach zmiany grubości podkładu i zmiany typu konstrukcji podłogi.



### Powłoki malarskie

Przygotowanie podłoża, gruntowanie, przygotowanie produktu oraz zasadnicze prace malarskie należy wykonać ściśle według instrukcji technologicznych producenta farby, oraz poniższymi wymaganiami z zastrzeżeniem, że instrukcje technologiczne producenta uznaje się za nadrzędne.

Roboty malarskie budowlane należy wykonywać odpowiednio zgodnie z wymaganiami norm PN-69/B-10280 lub PN-69/B-10285 (normy wycofane bez zastąpienia) z wyłączeniem wymagań dotyczących materiałów.

Na zewnątrz obiektów należy stosować farby silikonowe lub silikatowe.

Farby do ścian wewnętrznych - odpowiednie do funkcji pomieszczeń.

### Okładziny ścian i posadzek z płytek ceramicznych

Roboty należy prowadzić zgodnie z instrukcjami producentów materiałów.

Dopuszczalne odchylenie krawędzi płytek od kierunku poziomego lub pionowego nie powinno być większe niż 2 mm/m, odchylenie powierzchni okładziny od płaszczyzny nie większe niż 2 mm na długości łaty dwumetrowej.

Wymagania techniczne dotyczące wykonania okładzin z płytek ściennych zgodnie z rozdziałem 2 PN-75/B-10121 z wyłączeniem wymagań dotyczących materiałów - norma wycofana bez zastąpienia.

Wymagania techniczne dotyczące wykonania okładzin posadzek z płytek ceramicznych zgodnie z wymaganiami, dla płytek pierwszego gatunku, rozdziału 2 normy PN-63/B-10145 (z wyłączeniem wymagań dotyczących materiałów) - norma wycofana bez zastąpienia.

Wymagania techniczne dotyczące wykonania posadzek chemoodpornych z płytek ceramicznych zgodnie z wymaganiami, dla płytek pierwszego gatunku, rozdziału 2 normy PN-68/B-10156 (z wyłączeniem wymagań dotyczących materiałów) - norma wycofana bez zastąpienia.

### Sprzęt i wyposażenie p.poż i bhp; oznakowanie obiektu i urządzeń

Wykonawca zobowiązany jest wykonać, dostarczyć i zamontować oznakowanie, instrukcje, sprzęt do ochrony przeciwpożarowej dla nowoprojektowanych obiektów i inne wyposażenie z zakresu bhp i ppoż. niezbędne dla bezpiecznego użytkowania nowoprojektowanych obiektów zgodnie z obowiązującymi przepisami przedmiotowymi i zatwierdzonym projektem.

Rozmieszczenie oznakowania dróg ewakuacyjnych i pożarowych powinno być zgodne z normą: PN-N-01256-5:1998.

## **6.3.5 Roboty montażowe**

Roboty montażowe w ramach Kontraktu „Przebudowa i modernizacja oczyszczalni ścieków oraz przebudowa sieci kanalizacyjnej w Cielądzu” obejmują roboty montażowe technologiczne, ogólnobudowlane i sanitarne.

W zakresie branży technologicznej będą to następujące roboty:

- montaż urządzeń technologicznych
- montaż armatury
- montaż rurociągów
- montaż elementów złącznych
- roboty mechaniczne (cięcie, spawanie, obróbka mechaniczna, itp.

W zakresie branży ogólnobudowlanej będą to roboty związane z montażem drzwi, okien, barierek, poręczy, pomostów,

W zakresie branży sanitarnej roboty montażowe dotyczyć będą montażu aparatów sanitarnych, urządzeń i kanałów wentylacyjnych, grzejników podgrzewaczy, itp.

### **6.3.5.1 Montaż technologiczne**

#### **Montaż urządzeń**

Montaż maszyn i urządzeń oznacza wszelkie czynności związane z ich zakupem, transportem, ubezpieczeniem, instalacją i przygotowaniem do rozruchu, w więc montaż jest zabudową materiałów i podlega wszelkim klauzulom, odnoszącym się do zabudowy materiałów.

Montażu maszyn, urządzeń oraz zespołów i podzespołów osprzętu technologicznego należy dokonywać w oparciu o rysunki zestawieniowe, opisy techniczne, dokumentacje techniczno – ruchowe (DTR) i instrukcje obsługi poszczególnych elementów instalacji.

Należy dokonać weryfikacji wszystkich domiarów po zakupie urządzeń konkretnych typów, konkretnego producenta. Ustalić sposób montażu. Zaleca się, by dostawca zweryfikował rysunki wykonawcze pod kątem zastosowania oferowanego urządzenia.

Przed przystąpieniem do montażu należy przygotować miejsce zabudowy (fundamenty, kanały technologiczne itp.). Wykonawca upewni się, że cokoły, na których posadowione zostaną urządzenia wykonane zostały zgodnie z zatwierdzonymi rysunkami technicznymi. Urządzenia należy ustawić w osi, wypoziomować i utwierdzić.

Dla pomp i dmuchaw należy od dostawcy uzyskać charakterystykę współpracy oferowanych urządzeń z przewodami tłocznymi w całym zakresie pracy urządzenia.

Zaleca się przeprowadzenie prac montażowych maszyn i urządzeń przez specjalistyczne brygady i pod nadzorem przedstawicieli Producenta.

Odstępstwa masy dostarczonego urządzenia powyżej + 20% oraz/lub prędkości nominalnej napędów maszyn i urządzeń powyżej + 30% wymagają przedstawienia opinii/obliczeń sprawdzających fundamentów maszyn i urządzeń, wykonanych przez osobę/projektanta uprawnionego do pełnienia samodzielnych funkcji w budownictwie, w rozumieniu prawa Polskiego.

Wykonawca zapewni należytą opiekę nad instalacją od chwili dostarczenia Urządzeń na Plac Budowy do momentu Przejęcia przez Zamawiającego. W szczególności Wykonawca zadba o dostarczenie plandek chroniących Urządzenia przed wniknięciem kurzu i zabrudzeniem podczas równoległe prowadzonych prac budowlanych i wykończeniowych.

#### **Montaż armatury**

Montaż armatury należy wykonać zgodnie z wymaganiami podanymi w instrukcji producenta (DTR).

Samoczynne zawory napowietrzające i odpowietrzające należy montować w pozycji pionowej.

Każdy zawór redukcyjny powinien być umieszczony między dwoma zaworami odcinającymi.

#### **Montaż rurociągów**

Rurociągi powinny być prowadzone w sposób umożliwiający ich przegląd, konserwację i wymianę oraz łatwy dostęp do armatury i urządzeń. Rurociągi w miejscach przejść powinny być usytuowane na wysokości min. 2,0 m nad podłogą licząc od podłogi do spodu rurociągu.

Rurociągi w budynku muszą być dostępne. Rurociągi układane w górnej części pomieszczeń nie mogą znajdować się nad urządzeniami elektrycznymi, tablicami sterującymi i aparaturą kontrolno – pomiarową.

Odcinki przewodów do pomp i innych urządzeń należy tak umocować, aby siły pochodzące od ciężaru, ugięcia i wydłużenia przewodów nie były przenoszone na to urządzenie. Montaż rurociągów należy rozpoczynać od pomp, urządzeń itp. zasadniczych elementów instalacji.

Należy wykonać mocowania stabilizujące rurociągi (punkty stałe) uwzględniając przenoszenie sił osiowych w rurociągach. Lokalizacja mocowań i rozwiązanie instalacji musi uwzględniać wydłużenie termiczne od temperatury wody lub powietrza. Mocowania, podpory i zawieszenia wykonać w sposób zapewniający bezpieczeństwo w przypadku konieczności demontażu fragmentu instalacji lub armatury. Wszystkie rurociągi powinny przylegać do podpór. Zawieszenia rurociągów muszą być skręcane śrubami.

Elementy stalowe należy wykonać w warsztacie i zabezpieczyć antykorozyjnie. Poszczególne elementy wyposażać w uchwyty do transportu i montażu.

Maksymalnie dopuszczalne odchylenie poszczególnych elementów od pionu do 1°. Dopuszcza się stosowanie pierścieni korygujących pomiędzy dwiema uszczelkami. W komorach każdy kolejny element montować po zamocowaniu poprzedniego, wspornikiem do ściany komory. Śruby połączeń kołnierzowych dokręcać kluczem z dynamometrem z siłami zgodnie z DTR producenta i dokumentacją.

Rurociągi o średnicach do 500 mm ze stali nierdzewnych spawać z rur i kształtek na miejscu z równoczesnym montowaniem podpór pod armaturę i uchwytów mocujących rurociągi. Dla tych wielkości stosować typowe podpory i podwieszenia ze stali nierdzewnych.

Uszczelnienie przejść w rurach ochronnych stalowych przez ściany stosować metalowo – gumowe segmentowe z elementami stalowymi ze stali nierdzewnej. Łby śrub dociskowych muszą być zawsze dostępne od strony tzw. odpowietrznej.

Przejścia szczelne rurociągów przez ściany kanałów, zbiorników i komór należy wykonywać jako szczelne łańcuchowe podwójne (dla przejść poniżej zwierciadła cieczy w zbiorniku). Pozostałe przejścia wykonywać jako pojedyncze. Łańcuchy ze śrubami kl. A2.

Króćce przewodów przejścia przez ścianę winy posiadać elementy oporowe uniemożliwiające wypchnięcie króćca z otworu w ścianie przez napór cieczy.

#### **Montaż aparatury kontrolno - pomiarowej**

Montaż specjalistycznej aparatury pomiarowej, takiej jak poziomowskazy, przetworniki ciśnienia i różnicy ciśnień, rejestratory, przepływomierze itp. należy przeprowadzać zgodnie z warunkami podanymi w instrukcji producenta.

Przyrządy do pomiaru ciśnienia należy instalować możliwie najbliżej punktu pomiarowego, w miejscach nienarażonych na wibracje i wstrząsy (zaleca się niezależne podpory) w położeniu zgodnym z instrukcją fabryczną.

Otwory impulsowe do pomiaru ciśnienia należy wywiercić prostopadle do ścian rurociągu (na prostym odcinku o stałym przekroju).

#### **Roboty mechaniczne**

W poniższych podpunktach zawarto ogólne wymagania z zakresu branży mechanicznej oraz standardy jakości wykonania wyposażenia i instalacji.

#### **Obróbka stali zabezpieczonej antykorozyjnie**

Podczas stosowania cięcia laserowego, plazmowo – tlenowych tarcz tnących i innych metod obróbki powodujących rozpryski, mogące palić powierzchnie Wykonawca powinien skutecznie zabezpieczyć

podstawowy materiał przed działaniem ubocznym obróbki j.w. Żużel spawalniczy powinien być usunięty z każdego ściegu przed włożeniem następnej warstwy oraz z lica gotowej spoiny po jej wykonaniu. Obróbka i wykonanie lica spoiny powinny być zgodne z projektem.

Materiały metalowe powinny być obrabiane w taki sposób, aby otrzymać prawidłowy kształt i wymiar zgodnie z dokumentacją projektową. Aby uniknąć odkształceń spawalniczych, spawanie powinno być wykonane ściśle z opracowaną przez wykonawcę technologią zatwierdzoną przez Inżyniera.

Jeżeli podczas obróbki skrawaniem używany był smar, materiał przed spawaniem powinien być z niego oczyszczony odpowiednim rozpuszczalnikiem np. acetonem. Należy oczyścić pas na konstrukcji o szerokości 50 mm wzdłuż projektowanych styków spawanych.

Przy zimnej obróbce elementów konstrukcji stalowej (np. gięciu) powłoka antykorozyjna może popękać lub odprysnąć. Przywrócenie jej pierwotnych właściwości wymaga natychmiastowego jej uzupełnienia zgodnie z wytycznymi technologicznymi nakładania danej powłoki antykorozyjnej.

#### Spawanie stali zwykłej i nierdzewnej – wymagania ogólne

Osoby kierujące spawaniem i spawacze powinni posiadać uprawnienia państwowe uzyskane w systemie kwalifikacji kierowanym przez Instytut Spawalnictwa. Wszystkie prace spawalnicze można powierzyć jedynie wykwalifikowanym spawaczom, posiadającym aktualne uprawnienia. Niezależnie od posiadanych uprawnień zaleca się sprawdzenie aktualnych umiejętności spawaczy poprzez wykonanie próbnych złączy elektrodami stosowanymi do spawania przedmiotowej konstrukcji (szczególnie dotyczy elektrod zasadowych).

Należy prowadzić dziennik spawania. W dzienniku spawania powinny być odnotowane wszelkie odstępstwa od Dokumentacji Projektowej i technologicznej jak również stwierdzone usterki wykonawstwa. Dziennik spawania powinien być prowadzony na bieżąco i tak samo potwierdzony przez Inżyniera. Za prowadzenie dziennika odpowiedzialny jest bezpośredni Kierownik Robót.

Temperatura otoczenia przy spawaniu stali niskostopowych o zwykłej wytrzymałości powinna być wyższa niż 0°C, a stali o podwyższonej wytrzymałości wyższa niż + 5 ° C. Niedopuszczalne jest spawanie podczas opadów atmosferycznych przy niezabezpieczeniu przed nimi stanowisk roboczych i złączy spawanych. W utrudnionych warunkach atmosferycznych (wilgotność względna powietrza większa niż 80%, mżawka, wiatry o prędkości większej niż 5 m/s, temperatury powietrza niższe niż podane wyżej) należy opracować i uzgodnić specjalne środki gwarantujące otrzymanie spoin należytej jakości.

Powierzchnie łączonych elementów na szerokości nie mniejszej niż 15 mm od rowka spoiny należy przed spawaniem oczyścić ze zgorzeliny, rdzy, farby, tłuszczu i innych zanieczyszczeń do czystego metalu.

Ukosowanie brzegów elementów można wykonywać ręcznie, mechanicznie lub palnikiem tlenowym, usuwając zgorzelinę i nierówności.

Wszystkie spoiny czołowe powinny być podspawane lub wykonane taką technologią (np. przez zastosowanie odpowiednich podkładek), aby grań była jednolita i gładka.

Obróbkę spoin można wykonać ręcznie szlifierką lub frezarką albo stosować inną obróbkę mechaniczną pod warunkiem, że miejscowe zmniejszenie grubości przekroju elementu nie przekroczy 3% tej grubości.

Do wykonywania połączeń spawanych można używać wyłącznie materiałów spawalniczych zgodnych z projektem technologicznym. Materiały te powinny mieć zaświadczenie o jakości.

Do wykonania spoin szepnych należy stosować w gatunku takim samym jak na warstwy przetopowe i na pierwsze warstwy pełniące.

Opakowanie, przechowywanie i transport elektrod, drutów do spawania i topników powinny być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm i zleceniami producentów.

Suszenie elektrod i topników powinno być zgodne z zaleceniami producentów. Wystąpienie na powierzchni otuliny elektrod tzw. wykwitów tj. białych kryształów świadczy o długotrwałym przetrzymywaniu elektrod w wilgotnym powietrzu, a także o wejściu wody w reakcję chemiczną ze składnikami otuliny. Wykwity te dowodzą starzenia się elektrody. Suszenie elektrod przestarzałych jest bezcelowe, a użycie ich zabronione.

Do żłobienia elektropowietrznego należy stosować elektrody grafitowo – węglowe miedziowane w gatunku ESW 252. Do żłobienia łukowego – stosować elektrody stalowe otulone EC1.

Sprzęt spawalniczy powinien umożliwić wykonanie złączy spawanych zgodnie z dokumentacją. Jego stan techniczny powinien zapewnić utrzymanie określonych parametrów spawania, przy czym wahania natężenia i napięcia prądu podczas spawania nie mogą przekroczyć 10%.

#### Spawanie stali odpornej na korozję

Zarówno dla spawania w warsztacie jak i na budowie powinno stosować się spawanie elektrodą wolframową w osłonie gazu obojętnego (TIG) oraz elektrodą topliwą w osłonie gazu obojętnego (MIG).

Dla spawania w warsztacie spawanie plazmowe również jest dopuszczalne.

Aby zagwarantować wysoką jakość spawów, złączy, rurociągi i inny sprzęt wykonany z wysokojakościowej stali odpornej na korozję powinien być w jak najszerszym zakresie prefabrykowany w warsztacie.

Podczas prac montażowych dopuszczalne jest wyłącznie spawanie czołowe rur. Spoiny czołowe powinny być wykonane z pełnym przetopem i wykonaną podpawką.

#### Śruby, nakrętki, podkładki i inne materiały łączące

Wszystkie nakrętki i śruby zaopatrzone zostaną w podkładki umieszczone pomiędzy śrubą a nakrętką, grubość podkładek winna być zgodna z normą.

Wszystkie śruby, nakrętki, podkładki, zaczepy z wyjątkiem elementów o dużej rozciągłości zostaną ocynkowane, a następnie, po zakończeniu montażu i złożeniu, zagruntowane i pomalowane.

Wszystkie śruby, nakrętki, podkładki, zaczepy służące do przymocowania elementów ocynkowanych bądź wykonanych ze stopów aluminium, wykonane zostaną z tego samego materiału i pozostaną nie pomalowane. Podkładki typu PTFE zostaną umieszczone poniżej podkładek ze stali nierdzewnej, zarówno pod łbem śruby jak i pod nakrętką.

Wszystkie śruby, nakrętki, śruby obustronnie gwintowane i podkładki użyte w pompach wykonane zostaną ze stali nierdzewnej.

Wszystkie śruby dociskające, nakrętki, podkładki i mocowania użyte zewnętrznie bądź w innych miejscach narażonych na kontakt z wodą lub z wilgocią, (lecz na stałe nie przebywające w środowisku wodnym), wykonane zostaną ze stali nierdzewnej.

Wszystkie śruby dociskające, nakrętki, podkładki i mocowania stosowane do użytku wewnętrznego w środowisku nienarażonym na kontakt z wodą lub ściekami zostaną poddane cynkowaniu, a wszystkie odsłonięte powierzchnie należy po złożeniu i dopasowaniu pomalować.

Należy dostarczyć wszystkie niezbędne materiały uszczelniające.

#### Odkuwki

Szczegóły dotyczące obróbki cieplnej odkuwek o dużych rozmiarach i nazwę ich Wykonawcy należy przedstawić Inżynierowi do zatwierdzenia.

Należy sporządzić certyfikowane rejestry obróbki cieplnej każdej odkuwki i przedłożyć Inżynierowi w czterech kopiach.

Po obróbce cieplnej, większe elementy odkuwek należy poddać testom metodami ultradźwiękowymi lub rentgenowskimi. Wyklucza się stosowania metod badania elementu polegających na jego niszczeniu.

W przypadku innych odkuwek, należy przeprowadzić testy na wytrzymałość mechaniczną i chemiczną próbek pobranych z obszaru elementu wybranego po konsultacji z Inżynierem.

#### Oslony

Mechanizmy napędowe urządzeń zostaną przykryte osłonami. Wszystkie elementy obracające się, wykonujące ruch posuwisto-zwrotny, pasy napędowe, itp. zostaną osłonięte co zapewni pełne bezpieczeństwo podczas rutynowej obsługi i napraw. Wszystkie zastosowane osłony muszą uzyskać akceptację Inżyniera. Konstrukcja osłon musi umożliwiać ich łatwy demontaż w celu uzyskania dostępu do urządzenia bez konieczności wcześniejszego demontażu głównych części urządzenia.

Podczas wykonywanych robót montażowych Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania przepisów wynikających z Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 6.02.2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.

#### **6.3.5.2 Montaż stolarki oraz ślusarki okiennej i drzwiowej.**

Okna, drzwi, bramy mogą być osadzone w wykonanych otworach jeżeli budynek lub jego część jest zabezpieczona przed opadami atmosferycznymi. Ościeżnice winny być ustawione we właściwym miejscu i tymczasowo umocowane za pomocą podkładek i klinów. Dokładność osadzenia sprawdza się za pomocą pionu, poziomicy oraz szablonu do sprawdzenia przekątnych ościeżnicy z dokładnością do 1mm. Mocowanie ościeżnic należy wykonać ściśle według instrukcji ich producenta, z użyciem materiałów i narzędzi przewidzianych w tych instrukcjach.

#### **6.3.5.3 Montaż sanitarne**

##### **Instalacja wodociągowa**

Przewody wody ciepłej projektuje się prowadzić równolegle do przewodów wody zimnej. Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą uchwytów, w odstępach nie większych niż wynika to z wymiaru odpowiedniego dla średnicy rurociągu i dla materiału, z którego wykonany jest przewód. Konstrukcja uchwytów powinna zapewniać łatwy i trwały montaż instalacji, odizolowanie od przegród budowlanych i ograniczenie rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych. Rurociągi prowadzone w ścianach powinny być układane w kierunkach prostopadłych lub równoległych do krawędzi przegród. Trasa przewodów powinna być zinwentaryzowana w dokumentacji powykonawczej, aby były łatwe do zlokalizowania.

Przewody powinny być prowadzone ze spadkiem zapewniającym możliwość odwodnienia instalacji w jednym lub kilku punktach oraz możliwość odpowietrzenia przez najwyżej położone punktu czerpalne.

Wskazane w dokumentacji rurociągi należy izolować odpowiednimi otulinami.

Instalację z rury z polipropylenu (PP) PN 10 należy prowadzić ściśle wg instrukcji dostawcy systemu przy użyciu specjalistycznych narzędzi.

Armatura stosowana w instalacjach wodociągowych powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) danej instalacji.

Po wykonaniu instalacji wodociągowej należy poddać ją płukaniu wodą o prędkości co najmniej 1,5 m/s.

#### Próba szczelności instalacji:

Rurociągi należy napełnić wodą. Przy próbie wstępnej należy zastosować ciśnienie próbne, odpowiadające 1,5-krotnej wartości najwyższego dopuszczalnego ciśnienia roboczego, podnieść ciśnienie do 0,9 MPa. Po 30 minutach ciśnienie próbne nie może obniżyć się o więcej niż 0,6 bar. Nie mogą wystąpić żadne nieszczelności. Bezpośrednio po próbie wstępnej należy wykonać próbę główną na 2 godziny, w tym czasie ciśnienie próbne nie może obniżyć się o więcej niż 0,2 bar. Po próbie wstępnej i głównej instalację należy poddać próbie impulsowej, polegającej na wytwarzaniu na przemian ciśnienia 10 i 1 bar.

Instalację należy poddać próbie szczelności przy ciśnieniu próbnym równym 1,5-krotnej wartości ciśnienia roboczego, lecz nie mniejszym niż 0,9 MPa. Instalacja poddana tej próbie nie powinna wykazywać przecieków na przewodach, armaturze i połączeniach. Badania instalacji wody ciepłej należy wykonać dwukrotnie: napełniając ją wodą zimną, a drugi raz wodą o temperaturze 55°C.

#### Instalacja kanalizacyjna

Przed przystąpieniem do montażu rur i kształtek z tworzyw sztucznych należy dokonać oględzin tych materiałów. Powierzchnie rur i kształtek muszą być czyste, gładkie, pozbawione porów, wgłębień i innych wad powierzchniowych.

Rury należy układać od najniższego punktu (odbiornika) w kierunku przeciwnym do spadku kanału. Przewody należy układać w odcinkach prostych, równolegle do najbliższej ściany i w odpowiedniej od niej odległości. Zmiany kierunków przewodów należy wykonać za pomocą kolanek podwójnych. Promień tak wykonanego łuku nie powinien być mniejszy od 10 średnic rur przewodowych głównych i od 5 średnic rur przewodów drugorzędnych. Przewody boczne powinny się łączyć z przewodem głównym pod kątem nie większym niż 60 st. Minimalne spadki przewodów odpływowych wynoszą: dla rur DN 110mm  $i=2\%$  DN.

Przed przystąpieniem do montażu rury muszą być skontrolowane pod względem ewentualnych uszkodzeń. Rury łączy się poprzez wciśnięcie do oporu bosego końca rury, po wcześniejszym posmarowaniu środkiem antyadhezyjnym, w kielich rury uprzednio położonej.

Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą uchwytów lub obejm.

Przed zabudowaniem rurociągów należy przeprowadzić badania szczelności na eksfiltrację i infiltrację w czasie swobodnego przepływu wody oraz sprawdzić poszczególne rzędne, prawidłowości spadków.

#### Przewody wentylacyjne

Przewody wentylacyjne powinny być zamocowane do przegród budynków w odległości umożliwiającej szczelne wykonanie połączeń poprzecznych.

Przejścia przewodów przez przegrody budynku należy wykonywać w otworach, których wymiary są od 50 do 100 mm większe od wymiarów zewnętrznych przewodów lub przewodów z izolacją. Przewody na całej grubości przegrody powinny być obłożone wełną mineralną lub innym materiałem elastycznym o podobnych właściwościach.

Izolacje cieplne przewodów powinny mieć szczelne połączenia wzdłużne i poprzeczne.

Izolacje cieplne niewyposażone przez producenta w warstwę chroniącą przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz izolacje narażone na działanie czynników atmosferycznych powinny mieć odpowiednie zabezpieczenia, np. przez zastosowanie osłon na swojej zewnętrznej powierzchni.

Materiał podpór i podwieszeń powinna charakteryzować odpowiednia odporność na korozję w miejscu

zamontowania.

Metoda podparcia lub podwieszenia przewodów powinna być odpowiednia do materiału konstrukcji budowlanej w miejscu zamocowania.

Odległość między podporami lub podwieszeniami powinna być ustalona z uwzględnieniem ich wytrzymałości i wytrzymałości przewodów tak, aby ugięcie sieci przewodów nie wpływało na jej szczelność, właściwości aerodynamiczne i nienaruszalność konstrukcji.

Elementy zamocowania podpór lub podwieszeń do konstrukcji budowlanej powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej trzy w stosunku do obliczeniowego obciążenia.

W przypadkach, gdy jest wymagane, aby urządzenia i elementy w sieci przewodów mogły być zdemonstrowane lub wymienione, należy zapewnić niezależne ich zamocowanie do konstrukcji budynku.

Podwieszenia kanałów powinny być wykonane poprzez wibroizolacyjne elementy systemowe.

Zamocowanie przewodów do konstrukcji budowlanej powinno przenosić obciążenia wynikające z ciężarów:

- a) przewodów i izolacji
- b) elementów instalacji niezamocowanych - niezależnie zamontowanych w sieci przewodów np. tłumików, przepustnic itp.;
- c) elementów składowych podpór lub podwieszeń.

Przewody wentylacyjne powinny spełniać wymagania normy PN-B-03434:1999. Wymagania w zakresie wymiarów i odchyłek wymiarowych dla przewodów blaszanych o przekroju prostokątnym i kołowym powinny odpowiadać PN-EN 1505:2001 i PN-EN 1506:2007. Połączenia przewodów wentylacyjnych z blachy powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 12220:2001 oraz powinny posiadać zabezpieczenie antykorozyjne. Połączenia rur i kształtek powinny posiadać podwójne uszczelnienie z gumy. Kanały należy montować przy użyciu podwieszeń i podpór spełniających wymagania PN-EN 12236:2003.

#### Możliwość czyszczenia instalacji

Czyszczenie instalacji powinno być zapewnione przez zastosowanie otworów rewizyjnych w przewodach instalacji lub demontaż elementu składowego instalacji, umożliwiając oczyszczenie wewnętrznych powierzchni przewodów, a także urządzeń i elementów instalacji, jeśli konstrukcja tych urządzeń i elementów nie umożliwia ich oczyszczenia w inny sposób. Należy zapewnić dostęp do otworów rewizyjnych w przewodach zamontowanych nad stropem podwieszonym.

Należy zapewnić dostęp w celu czyszczenia do następujących, zamontowanych w przewodach urządzeń:

- a) przepustnice;
- b) tłumiki hałasu o przekroju prostokątnym ;
- c) filtry;

Zaleca się aby, między otworami rewizyjnymi nie montować więcej niż dwa kolana lub łuki o kącie większym niż 45°, a w przewodach poziomych odległość między otworami rewizyjnymi nie powinna być większa niż 10 m.

#### Filtry powietrza

Filtry powinny być wyposażone we wskaźniki stopnia ich zanieczyszczenia, sygnalizujące konieczność wymiany wkładu filtracyjnego lub jego regeneracji.

Zamocowanie filtra powinno być trwałe i szczelne. Szczelność zamocowania filtra powinna odpowiadać wymaganiom podanym w normie PN-EN 1886:2008.

Wkłady filtrujące należy montować po zakończeniu "brudnych" prac budowlanych.



### Zawory nawiewne i wywiewne

Zawory nawiewne i wywiewne powinny być połączone z przewodem w sposób szczelny.

W przypadku łączenia zaworów nawiewnych lub wywiewnych z siecią przewodów za pomocą przewodów elastycznych nie należy:

- zgniatać tych przewodów,
- stosować przewodów dłuższych niż 1,5 m.

Zawory wentylacyjne powinny być zabezpieczone folią podczas "brudnych" prac budowlanych.

### Przepustnice

Przepustnice do regulacji wstępnej i zamykające, nastawiane ręcznie, powinny być wyposażone w element umożliwiający trwale zablokowanie dźwigni napędu w wybranym położeniu.

Mechanizmy napędu przepustnic nie powinny mieć nadmiernych luzów powodujących powstawanie drgań i hałasu w czasie pracy instalacji.

Mechanizmy napędu przepustnic powinny umożliwiać łatwą zmianę położenia łopat w pełnym zakresie regulacyjnym. Przepustnice powinny mieć wyraźne oznaczenie położenia otwartego i zamkniętego.

### Tłumiki hałasu

Tłumiki powinny być połączone z przewodami wentylacyjnymi w pozycji zgodnej z oznakowaniem zawierającym kierunek przepływu powietrza

### Wentylatory wyciągowe

Sposób zamocowania wentylatorów powinien zabezpieczać przed przenoszeniem ich drgań na konstrukcję budynku (amortyzatory gumowe itp.) oraz na instalacje przez stosowanie łączników elastycznych.

Wymiary poprzeczne i kształt łączników elastycznych powinny być zgodne z wymiarami i kształtem otworów wentylatora.

Podczas montażu wentylatora należy zapewnić:

- odpowiednie (poziome lub pionowe), w zależności od konstrukcji, ustawienie osi wirnika wentylatora;
- równoległe ustawienie osi wirnika wentylatora i osi silnika;

Zasilenie elektryczne wirnika powinno zapewnić prawidłowy (zgodny z oznaczeniem) kierunek obrotów wentylatora.

**Należy stosować wentylatory w wersji przeciwybuchowej.**

### Klimatyzator

Montaż centrali powinien być wykonany zgodnie z wytycznymi producenta lub przez przedstawiciela autoryzowanego serwisu producenta .

### Grzejniki elektryczne

Grzejniki podwieszać na ścianach w miejscach łatwo dostępnych i nie utrudniających komunikacji (w miarę możliwości w miejscach, w których obecnie są zamontowane grzejniki).

Przy każdym grzejniku zamontować gniazdo elektryczne.

## **6.3.6      *Posadowienie i układanie międzyobiektowych rurociągów technologicznych***

### **6.3.6.1   *Roboty przygotowawcze.***

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona ich wytyczenia i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych.

W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych Wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzanymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekaze Inżynierowi.

W celu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą pompowaną z wykopów lub z opadów atmosferycznych powinny być zachowane przez Wykonawcę co najmniej następujące warunki:

- górne krawędzie bali przyściennych powinny wystawać co najmniej 15 cm ponad szczelnie przylegający teren,
- powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu; w razie konieczności wykonany zostanie ciąg odprowadzający wodę na bezpieczną odległość.

### **6.3.6.2   *Roboty ziemne.***

Roboty ziemne wykonać zgodnie z wytycznymi zawartymi w punkcie dotyczącym robót ziemnych.

### **6.3.6.3   *Roboty odwodnieniowe.***

Roboty montażowe muszą być wykonywane w odwodnionych wykopach. Jeżeli zajdzie taka konieczność, odwodnienie wykopów w trakcie robót w gruntach nawodnionych, wykonywać poprzez odpompowanie wody pompami lub przy zastosowaniu igłofiltrów. Do odpompowywania wody stosować rurociągi tymczasowe z PVC.

### **6.3.6.4   *Roboty montażowe.***

#### **Ogólne zasady montażu i układania rurociągów.**

Przy układaniu rur wzdłuż tras wykopów należy stosować się do następujących wskazówek:

- rury należy układać jak najbliżej wykopu,
- pojedyncze rury powinny spoczywać na równej powierzchni i być równomiernie podparte dla zmniejszenia ugięć,
- po wykonaniu wykopu, rury należy układać po przeciwnej stronie niż odkładany grunt z wykopu,
- należy pozostawić miejsce na przemieszczanie się koparki,
- rury nie mogą być narażone na działanie ciężkiego sprzętu i ruchu kołowego, oraz muszą być zabezpieczone przed ewentualnymi podmuchami wiatru,
- należy chronić rury przed bezpośrednim oddziaływaniem promieniowania słonecznego, które może spowodować, wyginanie się rury,
- wygięcie takie może być zlikwidowane przez obrócenie rury chłodniejszą stroną do słońca lub przez umieszczenie rury w cieniu, ponadto pozostawienie rur w pakietach zmniejsza możliwość wyginania się rur w wyniku działania promieniowania słonecznego,
- rury należy układać kielichem skierowanym w górę przewodu.
- Przy montażu rurociągów powinny być spełnione warunki zapewniające prawidłowe wykonanie połączeń, szczelność przewodów i właściwą eksploatację sieci:

- montaż przewodów z tworzyw sztucznych należy przeprowadzać przy temperaturze otoczenia  $0 \div 30^{\circ}\text{C}$ ,
- do budowy przewodu mogą być używane tylko rury, kształtki i łączniki nie wykazujące uszkodzeń (np. wgnieceń, pęknięć oraz rys na ich powierzchniach),
- układanie przewodu może być prowadzone po uprzednim przygotowaniu podłoża (podłoże profiluje się w miarę układania odcinków rurociągu),
- przewód po ułożeniu powinien ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości w co najmniej  $1/4$  swego obwodu,
- jeżeli występuje taka możliwość, należy montować przewód na powierzchni terenu, a następnie opuszczać go na dno wykopu; metoda ta może być stosowana przy wykopach wąsko przestrzennych bez obudowy ścian, a przede wszystkim bez poprzecznych poziomych i dotyczy zwykle rurociągów produkowanych w zwojach oraz rur PE w odcinkach o średnicach poniżej 280 mm; przewód montowany jest na podkładach drewnianych ułożonych na poboczu wykopu, bądź na pomoście drewnianym ustawionym nad wykopem; maksymalna długość montowanego odcinka rurociągu jest zależna od rozstawu węzłów, ale nie może być większa niż 100;
- dopuszcza się zginanie na zimno rur wykorzystując ich elastyczność i elastyczność samych złącz pod warunkiem, że nie spowoduje to ugięcia w kielichu większego niż  $2^{\circ}$ ,
- niedozwolone jest gięcie rur na gorąco (odchylona rura nie może być nawiercana).

#### **Montaż rurociągu z rur PE-HD.**

Przewody z PE montować w temperaturze otoczenia od  $0^{\circ}\text{C}$  do  $30^{\circ}\text{C}$ , jednakże z uwagi na zmniejszoną elastyczność tego materiału w niskich temperaturach, zaleca się wykonywać połączenia w temperaturze nie niższej niż  $+5^{\circ}\text{C}$ .

Wszystkie połączenia powinny być tak wykonane, aby była zapewniona ich szczelność. Szczegółowe warunki montażu różnych rodzajów złącz z PE są podane przez producentów tych wyrobów.

Montaż przewodów należy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta.

Przewody z rur PE - łączenie przez zgrzewanie doczołowe lub elektrooporowe.

##### **a) zgrzewanie doczołowe**

Zgrzewanie doczołowe jest metodą która od dłuższego okresu czasu stosowana jest do łączenia rur i kształtek o średnicy 63 i większych. Urządzeniem stosowanym do wykonywania tego typu połączeń jest zgrzewarka doczołowa. W celu osiągnięcia wysokiej jakości złącz muszą być przestrzegane wszystkie procedury i warunki zgrzewania. Stosowane dzisiaj w technologiach zgrzewania maszyny są urządzeniami automatycznymi, sterowane komputerowo. Urządzenia te również posiadają możliwość rejestracji i wydruku parametrów zgrzewania i ich obróbki.

Zgrzewane mogą być tylko materiały tego samego rodzaju, wskaźnik płynięcia MFI 5/190 winien zawierać się w przedziale 0,3-1,3 g/10 minut. Grubość ścianek łączonych elementów winny ze sobą korespondować; łączyć można tylko części z tej samej klasy ciśnienia.

Proces zgrzewania przeprowadzić zgodnie z instrukcją producenta.

Po zgrzaniu na całym obwodzie powinna powstać podwójna wypływka. Tworzenie się wypływki jest pierwszą wskazówką dla oceny prawidłowości zgrzewu.

Ocenę jakości zgrzewa należy przeprowadzić w oparciu o następujące kryteria:

- Zgrubienie zgrzewowe powinno być obustronnie możliwie okrągło ukształtowane
- Powierzchnia zgrubienia powinna być gładka i nie może wyglądać na spienioną (przegrzanie)
- Rowek między wypływkami nie powinien być zagłębiony poniżej zewnętrznych powierzchni łączonych elementów
- Przesunięcie ścianek łączonych rur nie powinno przekraczać 10% grubości ścianki rury

#### **b) zgrzewanie przy pomocy połączeń elektrooporowych**

Jest to odmiana zgrzewania mufowego, polegająca na zastosowaniu zamiast zgrzewarki specjalnych kształtek, stanowiących jednocześnie element łączący, z zatopionym w nim oporowym przewodem grzejnym. Po nasunięciu tego elementu łączącego na cylindryczne powierzchnie zewnętrzne łączonych elementów, grzejny przewód oporowy zostaje podłączony do zewnętrznego źródła prądu i następuje odpowiednie rozgrzanie i nadtopienie materiału elementu łączącego i rur łączonych. Źródło prądu powinno być sterowane w sposób pozwalający na ustalenie parametrów zgrzewania odpowiednich dla danego połączenia. Łączone elementy powinny być unieruchomione względem siebie przed wyłączeniem zasilania i przez określony czas po jego wyłączeniu.

#### **Montaż rurociągów z PVC**

Rury kanalizacyjne z PVC należy łączyć za pomocą kielichowych połączeń wciskowych uszczelnianych specjalnie wyprofilowanym pierścieniem elastomerowym; rury powinny być dostarczane przez producenta łącznie z tą uszczelką.

Montaż połączeń kielichowych polega na wsunięciu (wciśnięciu) końca rury w kielich, z osadzoną uszczelką (pierścieniem elastomerowym), do określonej głębokości. Dopuszczalne jest stosowanie środka smarującego ułatwiającego wsuwanie. Należy zwrócić szczególną uwagę na osiowe wprowadzenie końca rury w kielich.

W przypadkach połączenia istniejących przewodów kamionkowych, żeliwnych lub betonowych z przewodami projektowanymi lub projektowanymi urządzeniami na sieci należy stosować specjalne kształtki połączeniowe. Każda rura po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą powinna ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości, na co najmniej 1/4 obwodu, symetrycznie do jej osi.

Dopuszcza się pod złączami kielichowymi wykonanie odpowiednich gniazd w celu umożliwienia właściwego uszczelnienia złączy. Poszczególne rury należy unieruchomić (przez obsypanie ziemią po środku długości rury) i mocno podbić z obu stron, aby rura nie mogła zmienić swego położenia do czasu wykonania uszczelnienia złączy. Należy sprawdzić prawidłowość ułożenia rury (oś i spadek) za pomocą ław celowniczych, ławy mierniczej, pionu i uprzednio umieszczonych na dnie wykopu reperów pomocniczych.

Przy układaniu rur kanalizacyjnych z PVC-U należy przestrzegać instrukcji producenta.

Montaż przewodów PVC należy prowadzić w temperaturze otoczenia powyżej 0°C do +30°C.

#### **Rurociągi ze stali nierdzewnej**

- Patrz pkt 6.3.5

#### **Montaż uzbrojenia podziemnego.**

Uzbrojenie podziemne należy montować w komorach lub studniach.

#### **Próby szczelności międzyobiektowych rurociągów technologicznych**

Po ułożeniu wydzielonego fragmentu rurociągu i wykonaniu warstwy ochronnej - obsypki należy przeprowadzić wymagane przepisami próby.

#### **Próby szczelności rurociągów ciśnieniowych:**

Próby ciśnieniowe rurociągów wykonać zgodnie z normą PN-97/B-10725 (Przewody zewnętrzne) – norma wycofana bez zastąpienia.

Próbę rurociągu tłocznego, wodociągu wykonać na ciśnienie równe 1 MPa.

#### Płukanie i czyszczenie rurociągów tłocznych:

Po zakończeniu próby hydraulicznej rurociąg tłoczny powinien być dokładnie płukany czystą wodą w celu usunięcia luźnych materiałów wewnątrz rur.

#### Próby szczelności dla kanałów grawitacyjnych:

Po zamontowaniu kanałów i pozostawieniu odkrytych złączy należy przeprowadzić próbę szczelności.

Próby szczelności powinny obejmować eksfiltrację i infiltrację tj. napełnienie odcinka kanału i studzienek wodą i obserwację:

- ubytek wody nie może przekraczać wartości określonych w normie;
- infiltracja wód gruntowych do kanału musi wynosić 0,0.

Próby należy wykonać wg instrukcji producenta rur oraz zgodnie z PN-EN 1610:2015-10.

### **6.3.7 Roboty drogowe**

#### **6.3.7.1 Drogi i place**

Nawierzchnia jak dla dróg o kategorii ruchu KR2, np.: z nawierzchnią ścieralną z kostki betonowej grub. 8 cm na podsypce cementowo-piaskowej i podbudowie z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie + warstwa odcinająca z piasku. Krawężniki betonowe na ławie fundamentowej.

Miejsca postojowe dla samochodów osobowych z płyt ażurowych prefabrykowanych o grub. 10 cm. Wolne przestrzenie w płytach ażurowych będą wypełnione humusem i obsiane trawą.

Do obramowania nawierzchni dróg i placów można stosować krawężniki uliczne betonowe wg BN-80/6775-03/04 lub inne typy krawężników zgodne z dokumentacją projektową.

#### **6.3.7.2 Układanie krawężników**

Wszystkie drogi powinny mieć krawężniki. W odpowiednich miejscach należy ułożyć krawężniki wpuszczone. Krawężniki dróg powinny posiadać betonową krawędź, ułożoną na poziomie nawierzchni. Prefabrykowane krawężniki betonowe należy ułożyć zgodnie z odpowiednimi normami.

Ławy betonowe zwykle w gruntach spoistych wykonuje się bez szalowania, przy gruntach sypkich należy stosować szalowanie. Ławy betonowe z oporem wykonuje się w szalowaniu. Beton rozścielony w szalowaniu lub bezpośrednio w korycie powinien być wyrównywany warstwami. Należy stosować co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową. Światło (odległość górnej powierzchni krawężnika od jezdni) powinno być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej, a w przypadku braku takich ustaleń powinno wynosić od 10 do 12 cm, a w przypadkach wyjątkowych może być zmniejszone do 6 cm lub zwiększone do 16 cm. Zewnętrzna ściana krawężnika od strony chodnika powinna być po ustawieniu krawężnika obsypana piaskiem, żwirem, tłucznem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym. Ustawianie krawężników na ławie betonowej należy wykonać na podsypce z piasku lub na podsypce cementowo-piaskowej o grubości 3 do 5 cm po zagęszczeniu. Spoiny należy wypełnić żwirem, piaskiem lub zaprawą cementowo-piaskową. Zalewanie spoin krawężników zaprawą cementowo-piaskową należy stosować wyłącznie do krawężników ustawionych na ławie betonowej. Spoiny krawężników przed zalaniem zaprawą należy oczyścić i

zmyć wodą. Dla zabezpieczenia przed wpływami temperatury krawężniki ustawione na podsypce cementowo-piaskowej i o spoinach zalanych zaprawą należy zalewać co 50 m bitumiczną masą zalewową nad szczeliną dylatacyjną ławy.

#### **6.3.7.3 Obrzeża betonowe**

Powierzchnie obrzeży powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy lub zatartej.

Podłoże pod ustawienie obrzeża może stanowić rodzimy grunt piaszczysty lub podsypka (ława) ze żwiru lub piasku, o grubości warstwy 10 cm po zagęszczeniu. Podsypkę (ławę) wykonuje się przez zasypanie koryta żwirem lub piaskiem i zagęszczenie z polewaniem wodą. Betonowe obrzeża chodnikowe należy ustawiać na wykonanym podłożu w miejscu i ze światłem (odległością górnej powierzchni obrzeża od ciągu komunikacyjnego) zgodnym z ustaleniami dokumentacji projektowej. Zewnętrzna ściana obrzeża powinna być obsypana piaskiem, żwirem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym. Spoiny nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Należy wypełnić je piaskiem lub zaprawą cementowo-piaskową. Spoiny przed zalaniem należy oczyścić i zmyć wodą. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

#### **6.3.7.4 Chodniki**

Struktura kostki brukowej powinna być zwarta, bez rys, pęknięć, plam i ubytków. Powierzchnia górna kostek powinna być równa i szorstka, a krawędzie kostek równe i proste, wklęsnięcia nie powinny przekraczać 2 mm dla kostek o grubości  $\leq 80$  mm. Grubość podsypki po zagęszczeniu powinna wynosić 10 cm. Podsypka powinna być zwilżona wodą, zagęszczona i wyprofilowana. Kostkę układa się na podsypce lub podłożu piaszczystym w taki sposób, aby szczeliny między kostkami wynosiły od 2 do 3 mm. Kostkę należy układać 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety chodnika, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podsypka ulega zagęszczeniu. Po ułożeniu kostki, szczeliny należy wypełnić piaskiem, a następnie zamieść powierzchnię ułożonych kostek przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni chodnika. Do ubijania ułożonego chodnika z kostek brukowych, stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem. Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek. Do zagęszczania nawierzchni z betonowych kostek brukowych nie wolno używać walca. Po ubiciu nawierzchni należy uzupełnić szczeliny materiałem do wypełnienia i zamieść nawierzchnię.

### **6.3.8 Roboty elektryczne**

#### Ochrona przeciwporażeniowa

Ochronę podstawową przed porażeniami prądem elektrycznym stanowić będzie izolacja główna części pod napięciem. Rozdzielona będzie także funkcja przewodu PEN na neutralny N z izolacją koloru niebieskiego i ochronny PE z izolacją koloru żółtego i zielonego dla instalacji odbiorczych.

#### Ochrona przeciwprzepięciowa

Zgodnie z obowiązującymi przepisami należy zapewnić ochronę urządzeń przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi. Ochronę należy wykonać jako dwustopniową, stosując odgromniki i ochronniki przeciwprzepięciowe i poprawne wykonanie ekwipotencjalizacji. Odgromniki powinny zapewniać podstawową ochronę przed wszelkiego rodzaju przepięciami łączeniowymi, awariami w sieci elektroenergetycznej oraz przepięciami atmosferycznymi. Ochronniki przeciw przepięciowe należy umiejscowić w rozdzielnicach głównych i obiektowych na zasilaniu i torach przesyłu sygnału.

### Instalacja odgromowa i uziemienia

Instalację odgromową należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami dla poziomu ochrony III, zwody poziome niskie i przewody odpr. F  $\varnothing 8/\text{Zn}$ , uziomy FP 25x4/Zn. Wszystkie metalowe masy budynku, należy podłączyć z systemem połączeń wyrównawczych. Dotyczy to przede wszystkim rurociągów, konstrukcji metalowych, zbrojenia posadzki itp., zgodnie z polskimi przepisami. Przewody uziemiające łączyć przez spawanie lub przewodami LgYżo 25mm<sup>2</sup> przy pomocy końcówek. Uziom należy połączyć do szyny wyrównania potencjałów, rezystancja uziemienia mierzona w tym punkcie nie powinna przekraczać wartości 10Ω. Do zakresu robót należy wykonanie instalacji odrębnego uziomu zwanego "informatycznym" oraz zainstalowanie głównego zacisku tego uziomu. Uziom informatyczny należy podłączyć bezpośrednio do instalacji uziomowej, ułożonej na dnie wykopu.

Połączenie to wykonać przy użyciu izolowanych przewodów, bez żadnych połączeń z uziomem instalacji elektrycznej ani z żadną inną masą przewodzącą prąd. Przekrój miedzianego przewodu łączącego instalacji uziomowej "informatycznej" musi wynosić co najmniej 35 mm<sup>2</sup>. Instalację uziomu informatycznego należy doprowadzić do szyny MS wyrównawczej zwanej głównym zaciskiem uziomu informatycznego. Końcówka ta zainstalowana będzie w każdym pomieszczeniu instalacji sterownika PLC.

### Instalacja oświetleniowa

Natężenie oświetlenia mierzone na wysokości 0,85 m od podłoża i przyjmując współczynnik rozproszenia 0,85 powinno wynosić co najmniej:

- oświetlenie awaryjne: 5 luksów przez 3 godz.
- oświetlenie ewakuacyjne: 1 luks przez 1 godz.
- korytarze, pomieszczenia sanitarne, magazyny: 150 luksów
- pomieszczenia techniczne: 200 luksów
- teren zewnętrzny : 5-10 luksów

Wszystkie urządzenia oświetleniowe muszą być kompletne z całym ich wyposażeniem, takim jak stateczniki, regulatory, lampy, elementy mocowania i montażu. Montaż i mocowanie sprzętu oświetleniowego musi odpowiadać polskim normom. Ponadto zamocowania powinny wytrzymać próbę obciążenia statycznego równego pięciokrotnemu ciężarowi urządzenia, a minimum 40 kg, przez okres 2 godzin bez wystąpienia odkształceń ani oznak puszczenia mocowań. Pod stropem elementy służące do zamocowania lamp należy bezpośrednio kotwić w betonie. W odstępstwie od tej zasady, lampy mogą być podtrzymywane przez sufity podwieszane jedynie pod warunkiem, że konstrukcja tych sufitów będzie do tego dostosowana (pręty nośne, elementy adaptacyjne). Wszystkie urządzenia oświetleniowe mocowane na ścianach lub na płytach stropowych, w tym również bloki oświetlenia awaryjnego, powinny być podłączane poprzez puszkę wyposażoną w zaciski. W przypadku konstrukcji metalowej lub betonowej, urządzenia należy mocować do płatwi lub dźwigarów konstrukcji metalowej lub betonowej przy pomocy podwieszeń. W przypadku sprzętu oświetleniowego zabudowanego w sufitach podwieszanych siatkowych (modułowych), należy zastosować odpowiednie dopasowujące płyty wspornikowe do wbudowania reflektorów w strukturę siatkową. W przypadku sprzętu oświetleniowego instalowanego na zewnątrz należy stosować słupy.

### Instalacja gniazd wtyczkowych

Należy uwzględnić instalację gniazd wtyczkowych trójfazowych i jednofazowych do zasilania przenośnych urządzeń remontowych. Gniazda powinny mieć stopień ochrony IP 66. Gniazda należy zasilić z rozdzielnic obiektowych. Rozmieszczenie gniazd należy uzgodnić z Zamawiającym. Gniazda jednofazowe powinny mieć

obciążalność 16 A, a gniazda trójfazowe obciążalność 16 A i 32A. Dla stanowisk skomputeryzowanych przewidzieć instalację gniazd 230V~ 2 x dedykowane + 2 x gwarantowane + 1 podwójne RJ45 telefon + infor. we wspólnej ramce.

#### Instalacja wciągników

O ile technologia wymaga i obiektu będą wyposażone we wciągniki z napędem elektrycznym, zasilanie urządzeń dźwigowych powinno być wykonane zgodnie z przepisami Urzędu Dozoru Technicznego (UDT). Instalacje elektryczne powinny być wyposażone w zestawy rozłącznikowe na zasilaniu, zlokalizowane w miejscu zainstalowania urządzenia. Zestawy powinny być wyposażone w sygnalizację obecności napięcia oraz wyposażone w skuteczne zamknięcie (powinny być niedostępne dla osób nieupoważnionych).

#### Części zamienne oraz materiały eksploatacyjne na okres rozruchu i gwarancji

Należy uwzględnić dostawę części zamiennych na okres rozruchu.

#### Szkolenie personelu

Należy przeprowadzić szkolenie personelu ruchowego Zamawiającego w zakresie eksploatacji zainstalowanych urządzeń. Dotyczy to zwłaszcza bardziej skomplikowanych urządzeń jak UPS, falowniki, itd.

#### Badania i Pomiary przed przystąpieniem do robót

Dostarczana aparatura, prefabrykaty i materiały powinny przejść testy fabryczne zgodnie z procedurami producenta. Świadectwa/ certyfikaty testów fabrycznych powinny być dostarczone Zamawiającemu. Do przetworników prądu i mocy należy dostarczyć świadectwa kalibracji.

Należy przeprowadzić na obiekcie próby kabli pod kątem :

- Rezystancji izolacji
- Napięcia próby

#### Badania i Pomiary w trakcie robót

Przed trwałym podaniem napięcia zasilającego do prefabrykatów należy wykonać testy skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

Dla instalacji uziemiającej i odgromowej należy wykonać testy rezystancji.

Dla kabli należy wykonać sprawdzenie ciągłości żył kabli i przewodów po ich ułożeniu.

Należy wykonać pomiary rezystancji izolacji silników, grzejników, przewodów itp.

#### Próby funkcjonalne sterowań

- Należy sprawdzić sterowania ręczne silników ze skrzynek sterowania lokalnego.
- Należy dokonać nastaw zabezpieczeń termicznych silników, zabezpieczeń nadprądowych wyłączników samoczynnych, wyłączników różnicowoprądowych i innych przekaźników zabezpieczających.
- Należy wykonać uruchomienie układu UPS i sprawdzenie jego pracy.
- Wspólnie z branżą AKPiA należy wykonać próby funkcjonalne sterowań ze sterownika PLC.
- Należy wykonać próby funkcjonalne instalacji oświetleniowej.
- Należy przeprowadzić rozruch technologiczny Oczyszczalni Ścieków po wykonaniu wszelkich prac we wszystkich branżach.

## **6.4 Odbiór robót i zasady płatności**

Zasady odbioru robót i sposób rozliczeń - zgodnie z zapisami kontraktu.





## 7 Próby eksploatacyjne i gwarancje

### 7.1 Próby eksploatacyjne

Próby eksploatacyjne mają na celu sprawdzenie, czy roboty spełniają wymagania Zamawiającego w zakresie wydajności i sprawności przebudowywanych i nowych węzłów technologicznych oraz potwierdzenie wszystkich gwarancji zawartych w wykazie gwarancji. Próby eksploatacyjne prowadzone będą przez Zamawiającego po zakończeniu rozruchu technologicznego i będą nadzorowane przez Wykonawcę.

Odpowiedzialność Zamawiającego będzie następująca:

- dostarczenie wszelkich materiałów i mediów niezbędnych do pracy Oczyszczalni;
- zagospodarowanie odpadów z procesów technologicznych;
- zapewnienie wykwalifikowanego i przeszkolonego personelu.

Próby eksploatacyjne należy uznać za satysfakcjonujące, jeżeli uzyskano:

- wszystkie parametry procesowe i eksploatacyjne oczyszczalni zgodne z wykazem gwarancji,
- poszczególne systemy sterowania są odpowiednie dla eksploatacji całości robót,
- parametry procesowe i eksploatacyjne mogą być utrzymywane w określonym zakresie.

Jeżeli Próby nie będą udane ze względu na niezgodność z kryteriami lub nie wykażą poszczególnych wymogów w stosunku do procesu lub też, jeżeli według Inżyniera utrzymanie parametrów procesowych i eksploatacyjnych będzie niezadowalające, Wykonawca powinien:

- zidentyfikować powód nie spełnienia warunków testu,
- przedstawić pisemną propozycję jego usunięcia, uzyskać pisemną zgodę Inżyniera na tę propozycję,
- usunąć problem i powtórzyć test.

Poza parametrami określonymi w wymaganiach jakościowych, w trakcie prowadzenia prób eksploatacyjnych Zamawiający będzie rejestrować następujące dane:

- jakość ścieków dopływających, w tym fizyczne właściwości dopływających ścieków, tj. temperatura, kolor, odory,
- przepływy ścieków,
- obciążenie hydrauliczne,
- jakość piasku,
- zużycie energii elektrycznej,

Szczegółowe zapisy odnośnie procedury prowadzenia prób eksploatacyjnych i odbiorów będą zawarte w projekcie umowy.

### 7.2 Gwarancje

Gwarancje będą weryfikowane w czasie prób eksploatacyjnych.

Wykonawca gwarantuje dotrzymanie parametrów procesowych i eksploatacyjnych wymienionych w wykazie gwarancji, przedstawionym poniżej.

| Lp. | Parametry        | Jednostka  | Wartość |
|-----|------------------|------------|---------|
| 1   | Piasek po płucze | % s.m.org. | ≤ 3     |

Warunki wstępne do spełnienia gwarancji procesowych są następujące:

- przepływ ścieków i ładunek zanieczyszczeń nie są wyższe niż określone w niniejszym PFU,
- warunki otoczenia pozostają w granicach określonych w Programie Funkcjonalno-Użytkowym
- częstotliwość i standard pomiarów będą zgodne z poniższymi zasadami.

#### Efektywność płukania piasku

W ramach weryfikacji gwarantowanych wskaźników w zakresie efektywności płukania piasku będą sprawdzane wartości wskaźników:

- zawartość frakcji organicznych (wagowo) w wypłukanym piasku wychwytywanym w piaskownikach nie może być wyższa niż 3,0%.

Zgodność zawartości frakcji organicznej w wypłukanym piasku z gwarancją należy wykazać w ciągu 7 kolejnych dni. Codziennie jedna próbka wypłukanego piasku będzie pobierana i poddawana analizie. Zawartość substancji organicznej (wagowo) w każdej z próbek punktowych musi być równa lub niższa od wartości gwarantowanej.

#### Jakość ścieków oczyszczonych

Jakość ścieków oczyszczonych będzie mierzona w próbach średniodobowych pobranych proporcjonalnie do przepływu:

Dla Prób Końcowych przez 7 kolejnych dni, ustalonych w harmonogramie.

| Wskaźnik         | Sposób poboru prób                            | Wartość dopuszczalna                  |
|------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------|
| BZT <sub>5</sub> | Próba 24-godzinna proporcjonalna do przepływu | 40 mgO <sub>2</sub> /dm <sup>3</sup>  |
| ChZT og.         | Próba 24-godzinna proporcjonalna do przepływu | 150 mgO <sub>2</sub> /dm <sup>3</sup> |
| Zawiesina ogólna | Próba 24-godzinna proporcjonalna do przepływu | 50 mg/dm <sup>3</sup>                 |

Powyższe wartości będą traktowane jako najwyższe dopuszczalne stężenia (NDS) dla każdego dnia w okresie siedmiodniowej próby rozruchowej.

Dla próby Eksploatacyjnej oraz w okresie rękojmi wymagane będą parametry zgodnie z wymogami Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie warunków jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego.

**Koszt wszystkich badań ponosi Wykonawca.**

#### Zużycie energii elektrycznej

W ramach weryfikacji gwarantowanych wskaźników w zakresie zużycia energii będą sprawdzane wartości wskaźników wyszczególnionych w załączniku do oferty: "Gwarancje Procesowe - energia elektryczna", tj.:

- zużycie energii elektrycznej na cele technologiczne wyrażone jako wskaźnik zużycia energii elektrycznej na oczyszczenie 1 m<sup>3</sup> ścieków (w kWh m<sup>3</sup>) nie może być wyższe niż przedstawione w załączniku do oferty.

Przez 7 kolejnych dni będą notowane pomiary zużycia energii elektrycznej na cele technologiczne oraz przepływ

ścieków (na wylocie z oczyszczalni). Na tej podstawie będzie wyliczony wskaźnik zużycia energii elektrycznej. W badanym okresie wszystkie węzły technologiczne powinny pracować.

W zużyciu energii elektrycznej nie należy uwzględniać zużycia na:

- oświetlenie,
- ogrzewanie,
- podgrzewanie ciepłej wody,
- wentylację,
- klimatyzację.

## **II. CZĘŚĆ INFORMACYJNA**

### **1 Oświadczenie Zamawiającego stwierdzające jego prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane**

Zgodnie z załączonym oświadczeniem (załącznik nr 4 do PFU). Zamawiający dysponuje terenem przewidzianym na realizację przedmiotowej inwestycji.

### **2 Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego**

Wykonawca jest zobowiązany znać wszelkie przepisy i normy, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za ich przestrzeganie.

Przestrzeganie praw patentowych i odpowiedzialność za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod leży po stronie Wykonawcy. Wykonawca będzie informował o swoich działaniach Inżyniera w sposób ciągły, przedstawiając kopie dokumentów i zezwoleń.

#### **Równoważność norm i przepisów prawnych**

Wszędzie gdzie w kontrakcie powołane są normy lub przepisy prawne, które mają być spełnione przez materiały, wyposażenie, sprzęt itp. oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego bądź poprawionego wydania powołanych norm i przepisów, o ile kontrakt nie przewiduje inaczej.

W przypadku gdy Zamawiający w PFU powołuje się na normy i przepisy państwowe, Wykonawca może stosować inne odpowiednie normy, pod warunkiem ich uprzedniego sprawdzenia i pisemnego sprawdzenia przez Inspektora nadzoru.

Różnice pomiędzy w/w normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Inżynierowi, który w ciągu na 14 dni zdecyduje o ich zatwierdzeniu. W przypadku gdy Inżynier stwierdzi, że zaproponowane przez Wykonawcę normy nie zapewniają równoważnego lub wyższego stopnia wykonania robót, Wykonawca zastosuje się do odpowiednich norm polskich.

#### **Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i realizacją budowy**

Wykonawca opracuje projekty oraz zrealizuje roboty będące przedmiotem niniejszego programu funkcjonalno-użytkowego w oparciu o przepisy obowiązujących w Polsce norm, normatywów i innych aktów prawnych, a zwłaszcza:

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane z późniejszymi zmianami, Obwieszczenie Marszałka Sejmu PR z dnia 17 sierpnia 2006 r. tekst jednolity z 2016 r.(Dz.U.2016.poz. 290) zwana dalej Prawem Budowlanym,
2. Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo Wodne (Dz. U. z 2015 poz. 469 r.) ze zmianami
3. Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz. U. z 2016, poz. 778)
4. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2012, poz. 462) z późniejszymi zmianami
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września.2004 w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych, wykonania i odbioru robót budowlanych oraz

- programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. 2004 roku, poz. 2072 z późniejszymi zmianami)
6. Rozporządzenie Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006r. r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2014 poz.1278) z zmianami.
  7. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z dnia 12 kwietnia 2002 r. (Dz. U. z 2015 r. poz. 1422) ze zmianami.
  8. Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 2 kwietnia 2001 w sprawie geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz zespołów uzgadniania dokumentacji projektowej (Dz. U. nr 38/2001 poz.455) ze zmianami.
  9. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21.02.1995 r. w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno-kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie. (Dz. U. nr 25, poz. 133)
  10. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. nr 47 poz.401)
  11. Ustawa z dnia 15 grudnia 2000 roku o samorządach architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz. U. z 2014 roku, poz. 1496 )
  12. Ustawa z dnia 17 czerwca 2001 roku o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków (Dz. U. z 2015 roku, poz. 139) z późniejszymi zmianami)
  13. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U z 2003 roku, Nr 169, poz. 1650) ze zmianami.
  14. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 2 grudnia 2015 roku w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz. U. z 2015 roku, poz. 2117)
  15. Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz. U. z 2016, poz. 191) z późniejszymi zmianami)
  16. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 10 czerwca 2010 w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. z 2010 roku, nr 109, poz. 719) ze zmianami.
  17. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. (Dz. U. 2003 nr 120 poz.1126) ze zmianami.
  18. Ustawa z dnia 17.05.1989 Prawo geodezyjne i kartograficzne z późniejszymi zmianami( DZ. U. z 2015, poz. 1520).
  19. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 03.10.2005 w sprawie szczegółowych wymagań jakim powinny odpowiadać dokumentacje hydrogeologiczne i geologiczno-inżynierskie (Dz.U.201 poz. 1673)
  20. Ustawa z dnia 27.04.2001 Prawo ochrony środowiska (Dz. U. 2016, poz. 672) z późniejszymi zmianami.
  21. Ustawa z dnia 21.03.1985 o drogach publicznych (Dz. U. z 2015 roku, poz.460) z późniejszymi zmianami.
  22. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru – odpowiednie zeszyty dla robót sanitarnych (instalacje wod-kan, sieci wod-kan, instalacje wentylacji), Wymagania techniczne COBRTI INSTAL
  23. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót – ITB – dla poszczególnych branż.

### **3 Pozostałe informacje niezbędne do zaprojektowania i wykonania robót**

#### **a) Archiwalna dokumentacja projektowa**

Dokumentacja projektowa istniejących obiektów oczyszczalni jest do wglądu w siedzibie Zamawiającego.

Przed rozpoczęciem prac projektowych Wykonawca jest zobowiązany do wykonania wszelkich prac związanych z inwentaryzacją terenu, urządzeń podziemnych i innych obiektów niezbędnych do prawidłowego zaprojektowania i wykonania przedmiotu zamówienia.

**b) Inwentaryzacja zieleni**

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania inwentaryzacji zieleni. Wykonawca jest zobowiązany do takiego zaprojektowania robót, aby ewentualne wycinki ograniczyć do niezbędnego minimum.

Koszty niezbędnej wycinki (wraz z wywozem i zagospodarowaniem wyciętych drzew i krzewów) oraz opłaty administracyjne z tym związane ponosi Wykonawca..

**c) Zalecenia konserwatorskie**

Nie dotyczy.

**d) Warunki gruntowo-wodne**

Opis warunków gruntowo-wodnych zawarty w rozdziale 2 oparty jest na dokumentacji technicznej badań podłoża gruntowego opracowanej przez Zakład Usług Geologicznych GEOTECHNIKA - Andrzej Załuski w marcu 1993 roku

Wykonawca odpowiada za wykonanie wszelkich badań geotechnicznych i hydrogeologicznych niezbędnych do zaprojektowania i wykonania robót.

**e) Zasilenie elektroenergetyczne**

Wykonawca zobowiązany jest do uzyskania nowych warunków przyłączenia do sieci elektroenergetycznej stosowanie do oferowanego zapotrzebowania mocy.

**f) Uzgodnienie przejścia kanału pod drogą wojewódzką**

Wykonawca zobowiązany jest do uzyskania zgody Wojewódzkiego Zarządu Dróg na prowadzenie robót w pasie drogowym drogi 707 i ustalenia szczegółów wykonawstwa.

## **4 Załączniki**

1. Kopia mapy zasadniczej terenu oczyszczalni ścieków w Cielądzu, skala 1:500.
2. Plan sytuacyjny oczyszczalni - propozycje zmian.
3. Pozwolenie wodnoprawne z dnia 27.01.2014 r.
4. Oświadczenie Zamawiającego o posiadaniu prawa do dysponowania terenem pod przewidzianą inwestycję.
5. Dokumentacja archiwalna obiektów oczyszczalni (załącznik w wersji elektronicznej – pliki PDF).