

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ROZBUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W KAZANICACH**

#### **INSTALACJE TECHNOLOGICZNE I SANITARNE**

ADRES INWESTYCJI: Dz. nr 308/6, obręb Kazanice 7, gmina Lubawa, powiat iławski,  
województwo warmińsko-mazurskie

INWESTOR: Gmina Lubawa, Fijewo 73, 14-260 Lubawa

BRANŻA: Sanitarna

OPRACOWAŁ:

Dokumentacja chroniona Prawem Autorskim Dz. U. Nr 24, poz. 83 z 23.02.1994 r.  
Wszelkie zmiany, powielanie, udostępnianie osobom trzecim bez zgody autorów zabronione.

Iława, 20.02.2023 r.

## **ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:**

- I. Ogólna Specyfikacja Techniczna nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych**  
CPV: 45000000-7 - Roboty budowlane
- II. Szczegółowa Specyfikacja Techniczna nr 1 – Roboty ziemne**  
CPV: 45332200-0 – Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne
- III. Szczegółowa Specyfikacja Techniczna nr 2 - Instalacja wodociągowa**  
CPV: 45332200-5 - Roboty instalacyjne hydrauliczne
- IV. Szczegółowa Specyfikacja Techniczna nr 3 – Instalacje technologiczne na oczyszczalni ścieków**  
CPV: 45252127-4 - Roboty budowlane w zakresie oczyszczalni ścieków  
CPV : 45252200-0 – Wyposażenie oczyszczalni ścieków

## I. OGÓLNA SPECYFIKACJA TECHNICZNA NR 1 - WYMAGANIA OGÓLNE DOTYCZĄCE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

CPV: 45000000-7 - Roboty budowlane

### 1. WSTĘP.

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Ogólnej (OST).

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są ogólne wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych, związanych z inwestycją: „Rozbudowa oczyszczalni ścieków w Kazanicach”, zlokalizowaną na Dz. nr 308/6, obręb Kazanice 7, gmina Lubawa, powiat iławski, województwo warmińsko-mazurskie, w zakresie: „Instalacji technologicznych i sanitarnych”.

#### 1.2. Zakres stosowania OST.

Niniejsza specyfikacja techniczna (STO) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu robót zgodnie z ustawą o zamówieniach publicznych jak w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych OST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wymagania ogólne, wspólne dla robót objętych szczegółowymi specyfikacjami technicznymi (SST).

#### 1.4. Określenia podstawowe.

Ileokroć w OST jest mowa o:

**1.4.1.** Obiekcie budowlanym – należy przez to rozumieć:

- a) budynek wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi,
- b) budowlę stanowiącą całość techniczno-użytkową wraz z instalacjami i urządzeniami,
- c) obiekt małej architektury;

**1.4.2.** Budynku – należy przez to rozumieć taki obiekt budowlany, który jest trwale związany z gruntem, wydzielony z przestrzeni za pomocą przegród budowlanych oraz posiada fundamenty i dach.

**1.4.3.** Budynku mieszkalnym jednorodzinnym – należy przez to rozumieć budynek wolno stojący albo budynek o zabudowie bliźniaczej, szeregowej lub grupowej, służący zaspokajaniu potrzeb mieszkaniowych, stanowiący konstrukcyjnie samodzielną całość, w którym dopuszcza się wydzielenie nie więcej niż dwóch lokali mieszkalnych albo jednego lokalu mieszkalnego i lokalu użytkowego o powierzchni całkowitej nieprzekraczającej 30% powierzchni całkowitej budynku.

**1.4.4.** Budowli – należy przez to rozumieć każdy obiekt budowlany niebędący budynkiem lub obiektem małej architektury, jak: lotniska, drogi, linie kolejowe, mosty, estakady, tunele, sieci techniczne, wolno stojące maszty antenowe, wolno stojące trwale związane z gruntem urządzenia reklamowe, budowle ziemne, obronne (fortyfikacje), ochronne, hydrotechniczne, zbiorniki, wolno stojące instalacje przemysłowe lub urządzenia techniczne, oczyszczalnie ścieków, składowiska odpadów, stacje uzdatniania wody, konstrukcje oporowe, nadziemne i podziemne przejścia dla pieszych, sieci uzbrojenia terenu, budowle sportowe, cmentarze, pomniki, a także części budowlane urządzeń technicznych (kotłów, pieców przemysłowych i innych urządzeń) oraz fundamenty pod maszyny i urządzenia, jako odrębne pod względem technicznym części przedmiotów składających się na całość użytkową.

**1.4.5.** Obiekcie małej architektury – należy przez to rozumieć niewielkie obiekty, a w szczególności:

- a) kultu religijnego, jak: kapliczki, krzyże przydrożne, figury,
- b) posągi, wodotryski i inne obiekty architektury ogrodowej,
- c) użytkowe służące rekreacji codziennej i utrzymaniu porządku, jak: piaskownice, huśtawki, drabinki, śmietniki.

**1.4.6.** Tymczasowym obiekcie budowlanym – należy przez to rozumieć obiekt budowlany przeznaczony do czasowego użytkowania w okresie krótszym od jego trwałości technicznej, przewidziany do przeniesienia w inne miejsce lub rozbiórki, a także obiekt budowlany niepołączony trwale z gruntem, jak: strzelnice, kioski uliczne, pawilony sprzedaży ulicznej i wystawowe, przekrycia namiotowe i powłoki pneumatyczne, urządzenia rozrywkowe, barakowozy, obiekty kontenerowe.

**1.4.7.** Budowie – należy przez to rozumieć wykonanie obiektu budowlanego w określonym miejscu, a także odbudowę, rozbudowę, nadbudowę obiektu budowlanego.

**1.4.8.** Robotach budowlanych – należy przez to rozumieć budowę, a także prace polegające na przebudowie, montażu, remoncie lub rozbiórce obiektu budowlanego.

- 1.4.9.** Remont – należy przez to rozumieć wykonywanie w istniejącym obiekcie budowlanym robót budowlanych polegających na odtworzeniu stanu pierwotnego, a niestanowiących bieżącej konserwacji.
- 1.4.10.** Urządzeniach budowlanych – należy przez to rozumieć urządzenia techniczne związane z obiektem budowlanym zapewniające możliwość użytkowania obiektu zgodnie z jego przeznaczeniem, jak przyłącza i urządzenia instalacyjne, w tym służące oczyszczaniu lub gromadzeniu ścieków, a także przejazdy, ogrodzenia, place postojowe i place pod śmietniki.
- 1.4.11.** Terenie budowy – należy przez to rozumieć przestrzeń, w której prowadzone są roboty budowlane wraz z przestrzenią zajmowaną przez urządzenia zaplecza budowy.
- 1.4.12.** Dokumentacji budowy – należy przez to rozumieć pozwolenie na budowę wraz z załączonym projektem budowlanym, dziennik budowy, protokoły odbiorów częściowych i końcowych, w miarę potrzeby, rysunki i opisy służące realizacji obiektu, operaty geodezyjne i książkę obmiarów, a w przypadku realizacji obiektów metodą montażu – także dziennik montażu.
- 1.4.13.** Dokumentacji powykonawczej – należy przez to rozumieć dokumentację budowy z naniesionymi zmianami wykonanymi w toku wykonywania robót oraz geodezyjnymi pomiarami powykonawczymi.
- 1.4.14.** Terenie zamkniętym – należy przez to rozumieć teren zamknięty, o którym mowa w przepisach prawa geodezyjnego i kartograficznego:
- a) obronności lub bezpieczeństwa państwa, będący w dyspozycji jednostek organizacyjnych podległych Ministrowi Obrony Narodowej, Ministrowi Spraw Wewnętrznych i Administracji oraz Ministrowi Spraw Zagranicznych,
  - b) bezpośredniego wydobywania kopaliny ze złoża, będący w dyspozycji zakładu górniczego.
- 1.4.15.** Aprobacie technicznej – należy przez to rozumieć pozytywną ocenę techniczną wyrobu, stwierdzającą jego przydatność do stosowania w budownictwie.
- 1.4.16.** Wyrobie budowlanym – należy przez to rozumieć wyrób w rozumieniu przepisów o ocenie zgodności, wytworzony w celu wbudowania, wmontowania, zainstalowania lub zastosowania w sposób trwały w obiekcie budowlanym, wprowadzany do obrotu, jako wyrób pojedynczy lub jako zestaw wyborów do stosowania we wzajemnym połączeniu stanowiącym integralną całość użytkową.
- 1.4.17.** Drodze tymczasowej (montażowej) – należy przez to rozumieć drogę specjalnie przygotowaną, przeznaczoną do ruchu pojazdów obsługujących roboty budowlane na czas ich wykonywania, przewidzianą do usunięcia po ich zakończeniu.
- 1.4.18.** Dzienniku budowy – należy przez to rozumieć dziennik wydany przez właściwy organ zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w czasie wykonywania robót.
- 1.4.19.** Kierowniku budowy – osoba wyznaczona przez Wykonawcę robót, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu, ponosząca ustawową odpowiedzialność za prowadzoną budowę.
- 1.4.20.** Grupach, klasach, kategoriach robót – należy przez to rozumieć grupy, klasy, kategorie określone w rozporządzeniu nr 2195/2002 z dnia 5 listopada 2002 r. w sprawie Wspólnego Słownika Zamówień (Dz. Urz. L 340 z 16.12.2002 r., z późn. zm.).
- 1.4.21.** Inspektorze nadzoru inwestorskiego – osoba posiadająca odpowiednie wykształcenie techniczne i praktykę zawodową oraz uprawnienia budowlane, wykonująca samodzielne funkcje techniczne w budownictwie, której inwestor powierza nadzór nad budową obiektu budowlanego. Reprezentuje on interesy inwestora na budowie i wykonuje bieżącą kontrolę jakości i ilości wykonanych robót, bierze udział w sprawdzianach i odbiorach robót zakrywanych i zanikających, badaniu i odbiorze instalacji oraz urządzeń technicznych, jak również przy odbiorze gotowego obiektu.

## **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inspektora nadzoru.

### **1.5.1. Przekazanie terenu budowy.**

Zamawiający, w terminie określonym w dokumentach umowy przekazuje Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, podaje lokalizację i współrzędne punktów głównych obiektu oraz reperów, przekazuje dziennik budowy oraz dwa egzemplarze dokumentacji projektowej i dwa komplety SST.

Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów pomiarowych do chwili odbioru końcowego robót. Uszkodzone lub zniszczone punkty pomiarowe Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

### **1.5.2. Dokumentacja projektowa.**

Przekazana dokumentacja projektowa ma zawierać opis, część graficzną, obliczenia i dokumenty, zgodne z wykazem podanym w szczegółowych warunkach umowy, uwzględniającym podział na dokumentację projektową: dostarczoną przez Zamawiającego i sporządzoną przez Wykonawcę.

### **1.5.3. Zgodność robót z dokumentacją projektową i SST.**

Dokumentacja projektowa, SST oraz dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Inspektora nadzoru stanowią załączniki do umowy, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak, jakby zawarte były w całej dokumentacji.

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w „Ogólnych warunkach umowy”.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora nadzoru, który dokona odpowiednich zmian i poprawek.

W przypadku stwierdzenia ewentualnych rozbieżności podane na rysunku wielkości liczbowe wymiarów są ważniejsze od odczytu ze skali rysunków.

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały mają być zgodne z dokumentacją projektową i SST.

Wielkości określone w dokumentacji projektowej i w SST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

W przypadku, gdy dostarczane materiały lub wykonane roboty nie będą zgodne z dokumentacją projektową lub SST i mają wpływ na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a elementy budowli rozebrane i wykonane ponownie na koszt wykonawcy.

### **1.5.4. Zabezpieczenie terenu budowy.**

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji kontraktu aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające, w tym: ogrodzenia, poręcze, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze, dozorców, wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót, wygody społeczności i innych.

Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.

### **1.5.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót.**

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W okresie trwania budowy i wykonywania robót wykończeniowych Wykonawca będzie: utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej, podejmować wszelkie konieczne kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań, Wykonawca będzie miał szczególny wzgląd na:

- lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych,
- środki ostrożności i zabezpieczenia przed: zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi, zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami, możliwością powstania pożaru.

### **1.5.6. Ochrona przeciwpożarowa.**

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany odpowiednimi przepisami, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych i magazynowych oraz w maszynach i pojazdach.

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel wykonawcy.

#### **1.5.7. Ochrona własności publicznej i prywatnej.**

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji i urządzeń zlokalizowanych na powierzchni terenu i pod jego poziomem, takie jak rurociągi, kable itp. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora nadzoru i zainteresowanych użytkowników oraz będzie z nimi współpracował, dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

#### **1.5.8. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów.**

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie gruntu, materiałów i wyposażenia na i z terenu robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz co do przewozu nietypowych wagowo ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał Inspektora nadzoru. Pojazdy i ładunki powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy w obrębie terenu budowy i wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Inspektora nadzoru.

#### **1.5.9. Bezpieczeństwo i higiena pracy.**

Podczas realizacji robót wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.

W szczególności wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz niespełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

#### **1.5.10. Ochrona i utrzymanie robót.**

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty odbioru ostatecznego.

#### **1.5.11. Stosowanie się do prawa i innych przepisów.**

Wykonawca zobowiązany jest znać wszelkie przepisy wydane przez organy administracji państwowej i samorządowej, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót. Np. rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z dn. 19.03.2003 r. Nr 47, poz. 401).

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Inspektora nadzoru o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

### **2. MATERIAŁY.**

#### **2.1. Źródła uzyskania materiałów do elementów konstrukcyjnych.**

Wykonawca przedstawi Inspektorowi nadzoru szczegółowe informacje dotyczące, zamykania lub wydobywania materiałów i odpowiednie aprobaty techniczne lub świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Inspektora nadzoru.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia ciągłych badań określonych w SST w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczalnego źródła spełniają wymagania SST w czasie postępu robót.

Pozostałe materiały budowlane powinny spełniać wymagania jakościowe określone Polskimi Normami, aprobatami technicznymi, o których mowa w Szczegółowych Specyfikacjach Technicznych (SST).

## **2.2. Pozyskiwanie masowych materiałów pochodzenia miejscowego.**

Wykonawca odpowiada za uzyskanie pozwoleń od właścicieli i odnośnych władz na pozyskanie materiałów z jakichkolwiek złóż miejscowych, włączając w to źródła wskazane przez Zamawiającego i jest zobowiązany dostarczyć Inspektorowi nadzoru wymagane dokumenty przed rozpoczęciem eksploatacji złoża.

Wykonawca przedstawi dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowaną przez siebie metodę wydobywania i selekcji do zatwierdzenia Inspektorowi nadzoru.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakiegokolwiek złoża.

Wykonawca poniesie wszystkie koszty, a w tym: opłaty, wynagrodzenia i jakiekolwiek inne koszty związane z dostarczeniem materiałów do robót chyba, że postanowienia ogólne lub szczegółowe warunków umowy stanowią inaczej.

Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu wykopów, ukopów i miejsc pozyskania piasku i żwiru będą formowane w hałdy i wykorzystywane przy zasypce i rekultywacji terenu po ukończeniu robót.

Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane, z wykopów na terenie budowy lub z innych miejsc wskazanych w dokumentach umowy będą wykorzystane do robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań umowy lub wskazań Inspektora nadzoru.

Eksploatacja źródeł materiałów będzie zgodna z wszelkimi regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze.

## **2.3. Materiały nieodpowiadające wymaganiom jakościowym.**

Materiały nieodpowiadające wymaganiom jakościowym zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inspektora nadzoru.

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się niezbadane i niezaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem i niezapłaceniem.

## **2.4. Przechowywanie i składowanie materiałów.**

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do robót i były dostępne do kontroli przez Inspektora nadzoru.

Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem nadzoru.

## **2.5. Wariantowe stosowanie materiałów.**

Jeśli dokumentacja projektowa lub SST przewidują możliwość zastosowania różnych rodzajów materiałów do wykonywania poszczególnych elementów robót Wykonawca powiadomi Inspektora nadzoru o zamiarze zastosowania konkretnego rodzaju materiału. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zamieniany bez zgody Inspektora nadzoru.

## **3. SPRZĘT.**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót.

Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w SST, programie zapewnienia jakości lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora nadzoru.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inspektora nadzoru w terminie przewidzianym umową.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie spełniał normy ochrony środowiska i przepisy dotyczące jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy Inspektorowi nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Jeżeli dokumentacja projektowa lub SST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, wykonawca powiadomi Inspektora nadzoru o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inspektora nadzoru, nie może być później zmieniany bez jego zgody.

#### **4. TRANSPORT.**

##### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inspektora nadzoru w terminie przewidzianym w umowie.

##### **4.2. Wymagania dotyczące przewozu po drogach publicznych.**

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nieodpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być dopuszczone przez właściwy zarząd drogi pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT.**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami SST, PZJ, projektu organizacji robót oraz poleceniami Inspektora nadzoru.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za pełną obsługę geodezyjną przy wykonywaniu wszystkich elementów robót określonych w dokumentacji projektowej lub przekazanych na piśmie przez Inspektora nadzoru.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wykonywaniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inspektor nadzoru, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

Decyzje Inspektora nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w SST, a także w normach i wytycznych.

Polecenia Inspektora nadzoru dotyczące realizacji robót będą wykonywane przez Wykonawcę nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, pod groźbą wstrzymania robót. Skutki finansowe z tytułu wstrzymania robót w takiej sytuacji ponosi Wykonawca.

#### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**

##### **6.1. Program zapewnienia jakości.**

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do zaakceptowania przez Inspektora nadzoru programu zapewnienia jakości (PZJ), w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, SST.

Program zapewnienia jakości winien zawierać:

- organizację wykonania robót, w tym termin i sposób prowadzenia robót,
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót,
- plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia,
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót,



- system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych robót,
- wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań),
- sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapis pomiarów, a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inspektorowi nadzoru,
- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne,
- rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów, spoiw, lepiszczy, kruszyw itp.,
- sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzanie urządzeń itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów robót.

## **6.2. Zasady kontroli jakości robót.**

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i stosowanych materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając w to personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz robót.

Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i SST. Minimalne wymagania, co do zakresu badań i ich częstotliwości są określone w SST. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inspektor nadzoru ustali, jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową.

Inspektor nadzoru będzie mieć nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych Wykonawcy w celu ich inspekcji.

Inspektor nadzoru będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych, jeżeli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, Inspektor nadzoru natychmiast wstrzyma użycie do robót badanych materiałów i dopuści je do użytku dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy laboratorium Wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych materiałów.

Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów i robót ponosi Wykonawca.

## **6.3. Pobieranie próbek.**

Próbki będą pobierane losowo. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań.

Inspektor nadzoru będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek. Na zlecenie Inspektora nadzoru Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości, co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek; w przeciwnym przypadku koszty te pokrywa Zamawiający.

Pojemniki do pobierania próbek będą dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inspektora nadzoru. Probki dostarczone przez Wykonawcę do badań będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez Inspektora nadzoru.

## **6.4. Badania i pomiary.**

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w SST, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inspektora nadzoru.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inspektora nadzoru o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inspektora nadzoru.

## 6.5. Raporty z badań.

Wykonawca będzie przekazywać Inspektorowi nadzoru kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w programie zapewnienia jakości.

Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inspektorowi nadzoru na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaaprobowanych.

## 6.6. Badania prowadzone przez Inspektora nadzoru.

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Inspektor nadzoru uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródła ich wytwarzania. Do umożliwienia jemu kontroli zapewniona będzie wszelka pomoc ze strony Wykonawcy i producenta materiałów.

Inspektor nadzoru, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami SST na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

Inspektor nadzoru może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inspektor nadzoru poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z dokumentacją projektową i SST. W takim przypadku, całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

## 6.7. Certyfikaty i deklaracje.

Inspektor nadzoru może dopuścić do użycia tylko te wyroby i materiały, które:

- posiadają certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i informacji o ich istnieniu zgodnie z rozporządzeniem MSWiA z 1998 r. (Dz. U. 99/98),
- posiadają deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z: Polską Normą lub aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt. 1 i które spełniają wymogi SST,
- znajdują się w wykazie wyrobów, o którym mowa w rozporządzeniu MSWiA z 1998 r. (Dz. U. 98/99),
- w przypadku użycia wyrobów zagranicznych, nie wprowadzonych na polski rynek i które nie posiadają w/w dokumentów, dopuszcza się ich stosowanie pod warunkiem spełniania przez nie kryteriów technicznych określonych Normami Europejskimi lub posiadania przez nie certyfikatów i deklaracji obowiązujących w UE.

W przypadku materiałów, dla których w/w dokumenty są wymagane przez SST, każda ich partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy. Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

## 6.8. Dokumenty budowy.

### (1) Dziennik budowy.

Dziennik budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie dziennika budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami [2] spoczywa na Wykonawcy.

Zapisy w dzienniku budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy.

Każdy zapis w dzienniku budowy będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw.

Załączone do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inżyniera/Kierownika projektu.

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy terenu budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego dokumentacji projektowej,
- uzgodnienie przez Inżyniera/Kierownika projektu programu zapewnienia jakości i harmonogramów robót,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
- przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,
- uwagi i polecenia Inżyniera/Kierownika projektu,

- daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi,
- zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w dokumentacji projektowej,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania robót,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robót,
- dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadzał,
- wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem, kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje o przebiegu robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika budowy będą przedłożone Inżynierowi/Kierownikowi projektu do ustosunkowania się.

Decyzje Inżyniera/Kierownika projektu wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

Wpis projektanta do dziennika budowy obliguje Inżyniera/Kierownika projektu do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

## **(2) Książka obmiarów.**

Książka obmiarów stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów robót. Obmiary wykonanych robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w kosztorysie i wpisuje do rejestru obmiarów.

## **(3) Dokumenty laboratoryjne.**

Dzienniki laboratoryjne, deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej w programie zapewnienia jakości. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru robót. Winny być udostępnione na każde życzenie Inżyniera/Kierownika projektu.

## **(4) Pozostałe dokumenty budowy.**

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w punktach (1) - (3) następujące dokumenty: pozwolenie na realizację zadania budowlanego,

- protokoły przekazania terenu budowy,
- umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
- protokoły odbioru robót,
- protokoły z narad i ustaleń,
- korespondencję na budowie.

## **(5) Przechowywanie dokumentów budowy.**

Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym.

Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem. Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inżyniera/Kierownika projektu i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

# **7. OBMIAR ROBÓT.**

## **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót.**

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i SST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inżyniera/Kierownika projektu o zakresie obmierzanego robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Wyniki obmiaru będą wpisane do rejestru obmiarów.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w ślepym kosztorysie lub gdzie indziej w SST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inżyniera/Kierownika projektu na piśmie.

Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inżyniera/Kierownika projektu.

## **7.2. Zasady określania ilości robót i materiałów.**

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej. Jeśli SST właściwe dla danych robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w m<sup>3</sup> jako długość pomnożona przez średni przekrój. Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą ważone w tonach lub kilogramach zgodnie z wymaganiami SST.

## **7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy.**

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inżyniera/Kierownika projektu. Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji. Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót.

## **7.4. Wagi i zasady ważenia.**

Wykonawca dostarczy i zainstaluje urządzenia wagowe odpowiadające odnośnym wymaganiom SST. Będzie utrzymywać to wyposażenie zapewniając w sposób ciągły zachowanie dokładności wg norm zatwierdzonych przez Inżyniera.

## **7.5. Czas przeprowadzenia obmiaru.**

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach.

Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzwonne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie rejestru obmiarów. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do rejestru obmiarów, którego wzór zostanie uzgodniony z Inżynierem/Kierownikiem projektu.

# **8. ODBIÓR ROBÓT.**

## **8.1. Rodzaje odbiorów robót.**

W zależności od ustaleń odpowiednich SST, roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiorowi częściowemu,
- odbiorowi ostatecznemu,
- odbiorowi pogwarancyjnemu.

## **8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.**

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Odbioru robót dokonuje Inżynier/Kierownik projektu.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera/Kierownika projektu.

Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inżyniera/Kierownika projektu.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inżynier na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową, SST i uprzednimi ustaleniami.

### **8.3. Odbiór częściowy.**

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Inżynier/Kierownik projektu.

### **8.4. Odbiór ostateczny robót.**

#### **8.4.1. Zasady odbioru ostatecznego robót.**

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inżyniera/Kierownika projektu.

Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera/Kierownika projektu zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w pkt. 8.4.2.

Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inżyniera/Kierownika projektu i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i SST.

W toku odbioru ostatecznego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych. W przypadkach niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających w warstwie ścieralnej lub robotach wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową i SST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

#### **8.4.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego.**

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót jest protokół odbioru ostatecznego robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
- szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamienne),
- recepty i ustalenia technologiczne,
- dzienniki budowy i rejestry obmiarów (oryginały),
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z SST i ew. PZJ,
- deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z SST i ew. PZJ,
- opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z SST i PZJ,
- rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń,
- geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu,
- kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego

robót. Wszystkie zarządzane przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

#### **8.5. Odbiór pogwarancyjny.**

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 8.4 „Odbiór ostateczny robót”.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.**

#### **9.1. Ustalenia ogólne.**

Podstawą płatności będą faktury wystawiane Inwestorowi przez Wykonawcę. Szczegółowe zasady rozliczenia wykonania robót będą ustalone w Umowie zawartej pomiędzy Inwestorem a Wykonawcą.

#### **9.2. Objazdy, przejazdy i organizacja ruchu.**

Koszt wybudowania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- opracowanie oraz uzgodnienie z Inżynierem/Kierownikiem projektu i odpowiednimi instytucjami projektu organizacji ruchu na czas trwania budowy, wraz z dostarczeniem kopii projektu Inżynierowi/Kierownikowi projektu i wprowadzaniem dalszych zmian i uzgodnień wynikających z postępu robót,
- ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu,
- opłaty/dzierżawy terenu,
- przygotowanie terenu,
- konstrukcję tymczasowej nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowań i drenażu,
- tymczasową przebudowę urządzeń obcych.

Koszt utrzymania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- oczyszczanie, przestawienie, przykrycie i usunięcie tymczasowych oznakowań pionowych, poziomych, barier i świateł,
- utrzymanie płynności ruchu publicznego.

Koszt likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- usunięcie wbudowanych materiałów i oznakowania,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE.**

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami),
- Zarządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 19 listopada 2001 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i - rozbiórki oraz tablicy informacyjnej (Dz. U. Nr 138 poz. 1555),
- Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. Nr 14, poz. 60 z późniejszymi zmianami).

## II. SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA NR 1 - ROBOTY ZIEMNE

CPV: 45111200-0 - Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne

### 1. WSTĘP.

#### 1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót przygotowawczych, ziemnych i porządkowych, związanych z inwestycją: „Rozbudowa oczyszczalni ścieków w Kazanicach”, zlokalizowaną na Dz. nr 308/6, obręb Kazanice 7, gmina Lubawa, powiat iławski, województwo warmińsko-mazurskie, w zakresie: „Instalacji technologicznych i sanitarnych”.

#### 1.2. Zakres stosowania SST.

Specyfikacja techniczna (SST) stanowi obowiązującą podstawę, jako dokument przetargowy i umowny przy zlecaniu i realizacji robót ziemnych.

#### 1.3. Zakres robót objętych SST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych w czasie budowy i obejmują:

- wytyczenie miejsc posadowienia obiektów,
- roboty przygotowawcze,
- wykonanie wykopów pod obiekty,
- wykonanie podłoży pod obiekty,
- zasypanie wykopów z zagęszczeniem,
- wywóz nadmiaru gruntu,
- ochrona istniejącej infrastruktury,
- uporządkowanie terenu po zakończeniu robót.

#### 1.4. Określenia podstawowe.

**1.4.1.** Budowla ziemna – budowla wykonana w gruncie lub z gruntu albo rozdrobnionych odpadów przemysłowych, spełniająca warunki stateczności i odwodnienia.

**1.4.2.** Korpus drogowy – nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.

**1.4.3.** Wysokość nasypu lub głębokość wykopu – różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi nasypu lub wykopu.

**1.4.4.** Nasyp niski – nasyp, którego wysokość jest mniejsza niż 1 m.

**1.4.5.** Nasyp średni – nasyp, którego wysokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.

**1.4.6.** Nasyp wysoki – nasyp, którego wysokość przekracza 3 m.

**1.4.7.** Wykop płytki – wykop, którego głębokość jest mniejsza niż 1 m.

**1.4.8.** Wykop średni – wykop, którego głębokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.

**1.4.9.** Wykop głęboki – wykop, którego głębokość przekracza 3 m.

**1.4.10.** Bagno – grunt organiczny nasycony wodą, o małej nośności, charakteryzujący się znacznym i długotrwałym osiadaniem pod obciążeniem.

**1.4.11.** Grunt skalisty – grunt rodzimy, lity lub spękany o nie przesuniętych blokach, którego próbki nie wykazują zmian objętości ani nie rozpadają się pod działaniem wody destylowanej; mają wytrzymałość na ściskanie  $R_c$  ponad 0,2 MPa; wymaga użycia środków wybuchowych albo narzędzi pneumatycznych lub hydraulicznych do odspojenia.

**1.4.12.** Głębokość wykopu – różnica rzędnej terenu i rzędnej dna robót ziemnych po wykonaniu warstwy ziemi urodzajnej.

**1.4.13.** Wykop płytki – wykop, którego głębokość jest mniejsza niż 1m.

**1.4.14.** Wykop średni – wykop, którego głębokość jest zawarta w granicach od 1 do 3m.

**1.4.15.** Wykop głęboki – wykop, którego głębokość przekracza 3m.

**1.4.16.** Ukop – miejsce pozyskania gruntu do wykonania zasyпки lub nasypów, położony w obrębie obiektu kubaturowego.

**1.4.17.** Dokop – miejsce pozyskania gruntu do wykonania zasyпки wykopu fundamentowego lub wykonania nasypów, położone poza placem budowy.

**1.4.18.** Odkład – miejsce wbudowania lub składowania (odwiezienia) gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, a nie wykorzystanych do budowy obiektu oraz innych prac związanych z tym obiektem.

**1.4.19.** Wskaźnik zagęszczenia gruntu – wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

$$I_s = \frac{\rho_d}{\rho_{ds}},$$

gdzie:

$\rho_d$  – gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu (Mg/m<sup>3</sup>),

$\rho_{ds}$  – maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-B-04481, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, badana zgodnie z norma.BN-77/8931-12 (Mg/m<sup>3</sup>).

**1.4.20.** Wskaźnik różnoziarnistości – wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych określona wg wzoru:

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}}$$

gdzie:

$d_{60}$  – średnica oczek sita, przez które przechodzi 60% gruntu (mm),

$d_{10}$  – średnica oczek sita, przez które przechodzi 10% gruntu (mm).

## **2. MATERIAŁY.**

### **2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów.**

Wymagania ogólne dotyczące materiałów podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 – Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

### **2.2. Podział gruntów.**

Podstawę podziału gruntów i innych materiałów na kategorie pod względem trudności ich odsapajania podaje tabela nr 1. W wymienionej tabeli określono przeciętne wartości gęstości objętościowej gruntów i materiałów w stanie naturalnym oraz współczynników spulchnienia.

Tabela nr 1: Podział gruntów i innych materiałów na kategorie.

<b>Kategoria</b>	<b>Rodzaj i charakterystyka gruntu lub materiału</b>	<b>Gęstość objętościowa w stanie naturalnym kN/m<sup>3</sup></b>	<b>Przeciętne spulchnienie po odspojeniu w % od pierwotnej objętości</b>
<b>1</b>	Piasek suchy bez spoiwa Gleba uprawna zaorana lub ogrodowa Torf bez korzeni	15,7 11,8 9,8	od 5 do 15 od 5 do 15 od 20 do 30
<b>2</b>	Piasek wilgotny Piasek gliniasty, pył i lessy wilgotne, twaroplastyczne i plastyczne Gleba uprawna z darnią lub korzeniami grubości do 30 mm Torf z korzeniami grubości do 30 mm Nasyp z piasku oraz piasku gliniastego z gruzem, tłuczniem lub odpadkami drewna Żwir bez spoiwa lub mało spoisty	16,7 17,7 12,7 10,8  16,7 16,7	od 15 do 25 od 15 do 25 od 15 do 25 od 20 do 30  od 15 do 25 od 15 do 25
<b>3</b>	Piasek gliniasty, pył i lessy małowilgotne, półzwarte Nasyp zleżały z piasku gliniastego, pyłu i lessu z gruzem, tłuczniem lub odpadkami drewna Rumosz skalny zwietrzelinowy z otoczkami o wymiarach do 40 mm Gлина, glina ciężka i ily wilgotne, twaroplastyczne i plastyczne, bez głazów	18,6  18,6 17,7 19,6	od 20 do 30  od 20 do 30 od 20 do 30 od 20 do 30



Tabela nr 1 c.d.: Podział gruntów i innych materiałów na kategorie.

<b>4</b>	Nasyp zleżały z gliny lub iłu z gruzem, tłuczniem i odpadkami drewna lub głazami o masie do 25 kg, stanowiącymi do 10% objętości gruntu	19,6	od 25 do 35
	Gлина, glina ciężka i iły małowilgotne, półzwarne i zwarte	20,6	od 25 do 35
	Gлина zwałowa z głazami do 50 kg stanowiącymi do 10% objętości gruntu	20,6	od 25 do 35
<b>5</b>	Gлина zwałowa z głazami do 50 kg stanowiącymi 10+30% objętości gruntu	20,6	
	Rumosz skalny zwietrzelinowy o wymiarach ponad 90 mm	17,7	od 30 do 45
	Gruz ceglany i rumowisko budowlane silnie scementowane lub w blokach ponad 50 kg	17,7	od 30 do 45
	Margle miękkie lub średnio twarde słabo spękane	16,7	od 30 do 45
		22,6	od 30 do 45

Podział gruntów pod względem wysadzinowości podaje tabela nr 2:

Tabela nr 2: Podział gruntów pod względem wysadzinowości wg PN-S-02205.

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Jednostki	Grupy gruntów		
			Niewysadzinowe	Wątpliwe	Wysadzinowe
<b>1</b>	Rodzaj gruntu		<ul style="list-style-type: none"> <li>- rumosz niegliniasty</li> <li>- żwir</li> <li>- pospółka</li> <li>- piasek gruby</li> <li>- piasek średni</li> <li>- piasek drobny</li> <li>- żużel nierozpadowy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- piasek pylasty</li> <li>- zwietrzelina gliniasta</li> <li>- rumosz gliniasty</li> <li>- żwir gliniasty</li> <li>- pospółka gliniasta</li> </ul>	mało wysadzinowe: - glina piaszczysta zwięzła, glina zwięzła, glina pylasta zwięzła - ił, ił piaszczysty, ił pylasty bardzo wysadzinowe: - piasek gliniasty - pył, pył piaszczysty - glina piaszczysta, glina, glina pylasta - ił warwowy
<b>2</b>	Zawartość cząstek ≤ 0,075 mm ≤ 0,02 mm	%	< 15 < 3	od 15 do 30 od 3 do 10	> 30 > 10
<b>3</b>	Kapilarność bierna H <sub>kb</sub>	m	< 1,0	≥ 1,0	> 1,0
<b>4</b>	Wskaźnik piaskowy WP		> 35	od 25 do 35	< 25

### 2.3. Źródła uzyskania materiałów (gruntu).

Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania zamawiania lub wydobywania materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Inspektora nadzoru.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczalnego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania SST w czasie postępu robót.

### 2.4. Zasady wykorzystania gruntów.

Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów powinny być przez Wykonawcę wykorzystane w maksymalnym stopniu do zasypek. Grunty przydatne do budowy nasypów mogą być wywiezione poza teren budowy tylko wówczas, gdy stanowią nadmiar objętości robót ziemnych i za zezwoleniem Inspektora nadzoru.

Jeżeli grunty przydatne, uzyskane przy wykonaniu wykopów, nie będąc nadmiarem objętości robót ziemnych, zostały za zgodą Inspektora nadzoru wywiezione przez Wykonawcę poza teren budowy z

przeznaczeniem innym niż budowa nasypów lub wykonanie prac objętych kontraktem, Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia równoważnej objętości gruntów przydatnych ze źródeł własnych, zaakceptowanych przez Inspektora nadzoru.

Grunty i materiały nieprzydatne do budowy nasypów, powinny być wywiezione przez Wykonawcę na odkład. Zapewnienie terenów na odkład należy do obowiązków Zamawiającego, o ile nie określono tego inaczej w kontrakcie. Inspektor nadzoru może nakazać pozostawienie na terenie budowy gruntów, których czasowa nieprzydatność wynika jedynie z powodu zamarznięcia lub nadmiernej wilgotności.

Podział gruntów pod względem przydatności do budowy nasypów podano w tabeli nr 3.

Tabela nr 3. Podział gruntów pod względem przydatności do budowy nasypów.

Przeznaczenie	Przydatne	Przydatne z zastrzeżeniami	Treść zastrzeżenia
Na dolne warstwy nasypów poniżej strefy przemarzania	1. Rozdrobnione grunty skaliste twarde oraz grunty kamieniste, zwietrzelinowe, rumosze i otoczaki 2. Żwiry i pospółki, również gliniaste 3. Piaszki grubo, średnio i drobnoziarniste, naturalne i łamane 4. Piaszki gliniaste z domieszką frakcji żwirowo-kamienistej (tuorenowe) o wskaźniku różnoziarnistości $U \geq 15$ 5. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne ze starych zwalów (powyżej 5 lat) 6. Łupki przywęglowe przepalone 7. Wysiewki kamienne o zawartości frakcji ilowej poniżej 2% 8. Łupki przywęglowe nieprzepalone	1. Rozdrobnione grunty skaliste miękkie	- gdy pory w gruncie skalistym będą wypełnione gruntem lub materiałem drobnoziarnistym
		2. Zwietrzliny i rumosze gliniaste	- gdy będą wbudowane w miejsca suche lub zabezpieczone od wód gruntowych i powierzchniowych
		3. Piaszki pylaste, piaszki gliniaste, pyły piaszczyste i pyły	- do nasypów nie wyższych niż 3 m, zabezpieczonych przed zawilgoceniem
		4. Piaszki próchniczne, z wyjątkiem pylastych piasków próchnicznych	- w miejscach suchych lub przejściowo zawilgoczonych
		5. Gliny piaszczyste, gliny i gliny pylaste oraz inne o $w_l < 35\%$	- do nasypów nie wyższych niż 3 m, zabezpieczonych przed zawilgoceniem lub po ulepszeniu spoiwami
		6. Gliny piaszczyste zwięzłe, gliny zwięzłe i gliny pylaste zwięzłe oraz inne grunty o granicy płynności $w_l$ od 35 do 60%	- gdy zwierciadło wody gruntowej znajduje się na głębokości większej od kapilarności biernej gruntu podłoża
		7. Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji ilowej ponad 2%	- o ograniczonej podatności na rozpad - łączne straty masy do 5%
		8. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne z nowego studzenia (do 5 lat)	- gdy wolne przestrzenie zostaną wypełnione materiałem drobnoziarnistym
		9. Łupki przywęglowe nieprzepalone	- gdy zalegają w miejscach suchych lub są izolowane od wody
		10. Popioły lotne i mieszaniny popiołowo-żużlowe	
Na górne warstwy nasypów w strefie przemarzania	1. Żwiry i pospółki 2. Piaszki grubo i średnioziarniste 3. Łupki przywęglowe przepalone zawierające mniej niż 15% ziarn mniejszych od 0,075 mm 4. Wysiewki kamienne o uziarnieniu odpowiadającym pospółkom lub żwirom	1. Żwiry i pospółki gliniaste	- pod warunkiem ulepszenia tych gruntów spoiwami, takimi jak: cement, wapno, aktywne popioły itp.
		2. Piaszki pylaste i gliniaste	
		3. Pyły piaszczyste i pyły	
W wykopach i miejscach zerowych do głębokości przemarzania	Grunty niewysadzinowe	4. Gliny o granicy płynności mniejszej niż 35%	- o drobnoziarniste i nierozpadowe: straty masy do 1%
		5. Mieszaniny popiołowo-żużlowe z węgla kamiennego	- o wskaźniku nośności $w_{mg} \geq 10$
		6. Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji ilowej $> 2\%$	
		7. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne	
		8. Piaszki drobnoziarniste	- gdy są ulepszone spoiwami (cementem, wapnem, aktywnymi popiołami itp.)

## 2.5. Materiały do wykonania wykopów.

Materiały do wykonania wykopów nie występują.

## **2.6. Podsypki i obsypki .**

Jako podłoże pod rurociągi i studzienki inspekcyjne należy zastosować:

- w gruntach suchych piaszczystych, żwirowo-piaszczystych i piaszczysto-gliniastych podłożem jest grunt naturalny o nienaruszonej strukturze dna wykopu,
- w gruntach nawodnionych (odwadnianych w trakcie robót) podłoże należy wykonać z warstwy żwiru z piaskiem lub piasku o grubości od 10 do 20 cm łącznie z ułożonymi sączkami odwadniającymi.
- w gruntach skalistych gliniastych lub stanowiących zbite iły należy wykonać podłoże z pospółki, żwiru lub tłucznia o grubości od 15 do 20 cm.

Niedopuszczalne jest wyrównywanie podłoża ziemią z urobku lub podkładania pod rury kawałków drewna, kamieni lub gruzu.

Jako obsypkę w/w rurociągów należy stosować grunt j/w lub jeśli istnieje taka możliwość stosować grunt piaszczysty uprzednio przesiany z gruntu rodzimego, wydobytego z wykopów.

## **2.7. Grunty do zasypywania wykopów.**

Do zasypywania wykopów może być użyty grunt wydobyty z tego samego wykopu, niezamarznięty i bez zanieczyszczeń takich jak ziemia roślinna, odpadki materiałów budowlanych itp.

## **3. SPRZĘT.**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.**

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

### **3.2. Sprzęt do robót ziemnych, przygotowawczych i porządkowych.**

Wykonawca przystępujący do wykonania robót przygotowawczych, ziemnych i wykończeniowych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- koparka jednozaczyniowa kołowa 0,25 m<sup>3</sup>,
- spycharka gąsienicowa 74 kW (100 KM),
- ładowarka kołowa 1,25 m<sup>3</sup>,
- równiarka samojezdna 74 kW (100 KM),
- walec statyczny samojezdny 10 t,
- walec samojezdny wibracyjny 7,5 t
- żuraw samochodowy
- samochód dostawczy 0,9 t,
- ciągnik kołowy 18-22 kW,
- ciągnik kołowy 29-37 kW,
- samochód skrzyniowy do 5 t,
- przyczepa skrzyniowa 3,5 t,
- przyczepa dłuźcowa 4,5 t,
- samochód samowyładowczy 5 t,
- samochód samowyładowczy 5-10 t,
- wibrator powierzchniowy.,
- glebogryzarka ciągniona,
- kosiarka,
- wał łukowy.

## **4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE.**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu i składowania.**

Wymagania ogólne dotyczące transportu i składowania podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

#### **4.2. Transport gruntów.**

Wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do kategorii gruntu (materiału), jego objętości, technologii odspajania i załadunku oraz odległości transportu. Wydajność środków transportowych powinna być ponadto dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do urabiania i wbudowania gruntu (materiału).

Zwiększenie odległości transportu ponad wartości zatwierdzone nie może być podstawą roszczeń. Wykonawcy, dotyczących dodatkowej zapłaty za transport, o ile zwiększone odległości nie zostały wcześniej zaakceptowane na piśmie przez Inspektora nadzoru.

#### **4.3. Przechowywanie i składowanie materiałów.**

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do robót i były dostępne do kontroli przez Inspektora nadzoru. Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem nadzoru lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

### **5. WYKONANIE ROBÓT.**

#### **5.1. Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót.**

Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

#### **5.2. Roboty przygotowawcze i porządkowe.**

Przed przystąpieniem do wykonywania robót związanych z ułożeniem rurociągu powietrza oraz kabli sygnałowych i elektroenergetycznych należy wykonać roboty przygotowawcze i porządkowe przedstawione poniżej:

- 1) Usunięcie warstwy ziemi urodzajnej (humusu) za pomocą spycharek poza granice robót i ręczne podgarnięcie humusu na hałdzie.
- 2) Roboty ziemne z transportem urobku samochodami samowyladowczymi (wywóz nadmiaru gruntu załadowywanego ręcznie):
  - odspojenie gruntu,
  - załadunek urobku na samochody,
  - transport i wyładunek urobku w miejscu wbudowania na nasypie lub odkładzie z wyrównaniem z grubsza powierzchni odkładu,
  - wykonanie i utrzymanie rowków odwadniających w wykopie oraz wyrównanie dna i skarp wykopu,
  - utrzymywanie i naprawa gruntowych dróg samochodowych w wykopach, na trasie i na odkładzie.
- 3) Roboty ziemne wykonywane ładowarkami kołowymi z transportem urobku samochodami samowyladowczymi na wymaganej odległość, lecz w ziemi zmagazynowanej w hałdach (wywóz nadmiaru gruntu załadowywanego mechanicznie):
  - ładowanie ziemi z hałdy na samochody samowyladowcze,
  - podgarnianie spycharką pozostałej ziemi pod ładowarkę,
  - przewóz ziemi i jej wyładunek na odkładzie w miejscu wbudowania.
- 4) Ręczne kopanie rowów dla kabli - wykonanie wykopu przez odspojenie gruntu z przeznaczeniem go na odkład wzdłuż wykopu.
- 5) Montaż rur ochronnych dzielonych na istniejących kablach:
  - wyrównanie dna gotowego wykopu,
  - ułożenie rur osłonowych lub bloków kablowych,
  - wykonanie połączeń elementów,
  - uszczelnienie połączeń i wylotów.
- 6) Ręczne zasypywanie rowów dla kabli:
  - zasypywanie wykopu gruntem z odkładu warstwami grubości 20 cm,
  - ucięcie ręczne warstw nasypu,
  - oznaczenie trasy kabla przez zakopanie słupków betonowych,
  - wykonanie nasypu nad rowem,
  - rozplantowanie nadmiaru gruntu.

### 5.3. Rodzaje i zabezpieczenie wykopu.

Dla potrzeb budowy rurociągów mogą być stosowane wykopy ciągłe - wąsko-przestrzenne, o ścianach pionowych odeskowanych lub w obudowach typu „box” lub innych oraz o ścianach skarpowych bez obudowy, jednak do określonego poziomu. Wybór rodzaju wykopu i zabezpieczenia ścian jest zależny od warunków lokacyjnych, głębokości wykopu i warunków hydrogeologicznych.

Wykopy szerokoprzestrzenne mają zastosowanie na terenach niezabudowanych, wymagają bowiem znacznej przestrzeni dla wykopu i magazynowania urobku.

Przy głębokich wykopach i wysokim poziomie wód gruntowych może zachodzić konieczność rezygnacji z wykopów szerokoprzestrzennych z uwagi na rozmywanie skarp w dolnych częściach wykopu. W tym wypadku stosuje się wykopy o ścianach pionowych odeskowanych, względnie kombinacja obu rodzajów wykopów. Wykopy wąskoprzestrzenne stosuje się na terenach zabudowanych przy ograniczonych warunkach lokalizacyjnych np. ulice miasta - osiedla.

Przy głębokościach większych niż 1 m, niezależnie od rodzaju gruntu i nawodnienia wszystkie wykopy wąskoprzestrzenne posiadały pionowe ściany odeskowane i rozparte, przy czym w gruntach suchych i półzwartych dopuszcza się deskowanie ażurowe - nieszczelne.

Wykopy wąskoprzestrzenne o ścianach pionowych odeskowanych i rozpartych, spełniają warunek nienaruszalności struktury gruntu rodzimego - sztywność gruntu w strefie obsypki ochronnej rury z zastrzeżeniem, że poniżej górnego poziomu tej obsypki, powinno być odeskowanie szczelne.

Można stosować wykopy szerokoprzestrzenne o ścianach skarpowych wykonywanych w zasadzie mechanicznie do rzędnej posadowienia rury, jednakże konieczne jest zapewnienie możliwości utrzymania nienaruszonej struktury gruntu w strefie obsypki ochronnej rury, w szczególności biorąc pod uwagę opady atmosferyczne, oraz występowanie wody gruntowej.

Można również stosować wykop szerokoprzestrzenny o ścianach skarpowych do poziomu posadowienia rury, a poniżej wykonać wykop wąskoprzestrzenny o ścianach pionowych odeskowanych szczelnie. Powyższy kształt wykopu zabezpiecza w pełni struktury gruntu rodzimego, bez względu na jego rodzaj, z uwzględnieniem opadów deszczowych.

Jeżeli w dokumentacji technicznej nie określono inaczej dopuszcza się stosowanie następujących bezpiecznych nachyleń skarp:

- w gruntach spoistych (gliny, ropy) o nachyleniu 2:1,
- w gruntach mało spoistych i słabych gruntach spoistych o nachyleniu 1:1,25,
- w gruntach sybkich (piaski) o nachyleniu 1:1,5.

W wykopach ze skarpami o bezpiecznym nachyleniu powinny być stosowane następujące zabezpieczenia:

- w pasie terenu przylegającym do górnej krawędzi wykopu na szerokości równej 3-krotnej głębokości wykopu powierzchnia powinna być wolna od nasypów i materiałów, oraz mieć spadki umożliwiające odpływ wód opadowych,
- naruszenie stanu naturalnego skarpy jak np. rozmycie przez wody opadowe powinno być usuwane z zachowaniem bezpiecznych nachyleń,
- stan skarp należy okresowo sprawdzać w zależności od występowania niekorzystnych czynników.

W wypadku występowania wody gruntowej, możliwej do usunięcia przy pomocy układu drenażowego - poziomego, układ drenażowy należy lokalizować w szerokości strefy.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszono w sposób zapewniający ich eksploatację.

W warunkach ruchu ulicznego, już w momencie rozkładania wykopów wąskoprzestrzennych, należy przewidzieć przykrycia wykopów pomostami dla przejścia pieszych lub przejazdu. Wykop powinien być zabezpieczony barierką o wysokości 1,0 m, a w nocy oświetlony światłami ostrzegawczymi.

Przy wykopach szerokoprzestrzennych należy zabezpieczyć możliwości komunikacyjne dla pieszych i pojazdów w zależności od warunków lokalnych. Zabezpieczenia komunikacyjne wymagają uzgodnienia z odnośnymi władzami lokalnymi.

### 5.4. Wytyczne wykonania wykopów.

Przed przystąpieniem do rozkładania wykopu należy dokładnie rozpoznać całą trasę wzdłuż wytyczonej osi, przygotować punkty wysokościowe, a kołki wyznaczające oś rurociągu, zabezpieczyć świadkami umieszczonymi poza gabarytem wykopu i odkładem urobku.

Rozkładanie należy rozpoczynać od wykopów tzw. jamistych, przeznaczonych na budowanie obiektów specjalnych np. studzienek rewizyjnych (w przypadku sieci kanalizacyjnych). Wykopy należy rozkładać od strony połączenia z istniejącą siecią.

Rozkładanie wykopu ciągłego wąskoprzestrzennego odbywa się przez ułożenie bali lub wyprasek stalowych po obydwu stronach osi kanału w ustalonych uprzednio odległościach, stanowiących wyrobisko wykopu.

Odszpajanie gruntu w wykopie może być wykonywane ręcznie lub mechanicznie, przy czym odszpajanie ręczne może być połączone z ręcznym transportem pionowym albo też z zastosowaniem żurawików lub urządzeń do mechanicznego wydobywania urobku. Wybór metod odszpajania jest uzależniony od rzeczywistych warunków lokalnych, na które składają się warunki geologiczne oraz będący w dyspozycji sprzęt mechaniczny.

Transport pionowy urobku za pomocą pomostów przerzutowych, powinien być poprzedzony dodatkowym zabezpieczeniem rozpór, na których opierają się pomosty, zaś same pomosty zabezpieczone przed rozsuwaniem się za pomocą klinów i klamer ciesielskich. Odległość przerzutu nie powinna być większa niż 2,0 m. Żurawie budowlane z wysięgnikiem prostym, powinny być ustawione z boku wykopu odeskowanego i rozpartego, na podkładach z bali dla równomiernego rozłożenia na większą powierzchnię gruntu.

Mechaniczne odszpajanie gruntu w wykopie może być dokonywane za pomocą koparki jednoczerpakowej podsiębiernej lub koparki wieloczerpakowej.

Prowadzenie robót przy użyciu koparek stosuje się tam gdzie nie ma konieczności obudowy ścian wykopu, a tym samym nie stosuje się rozpór.

Przy wykonywaniu wykopów za pomocą koparek nie należy dopuszczać do przekroczenia głębokości określonych w Dokumentacji Projektowej.

Okład urobku powinien być dokonany tylko po jednej stronie wykopu, w odległości co najmniej 0,60 m od krawędzi wykopu. W przypadkach natrafienia na warstwę torfu, należy ją wybrać aż do gruntu stałego, a przestrzeń do poziomu projektowanego dna wykopu wypełnić piaskiem.

W wypadku nastąpienia tzw. przekopu - nadmiernego wybrania gruntu rodzimego, przekop należy wypełnić ubitym piaskiem. W wypadku występowania wody gruntowej, wykop poniżej podłoża musi podlegać odwodnieniu.

#### **5.5. Wykonanie wykopów w umocnieniach typu „box”.**

Dopuszcza się wykonanie wykopów w obudowach stalowych typu „box”. Wykopy w umocnieniach typu „box” należy wykonać wg poniższego schematu:

- odspojenie gruntu koparką ze złożeniem urobku na odkład,
- przygotowanie obudowy typu „box”,
- umocnienie ścian wykopu,
- ręczne wyrównanie dna wykopu.

#### **5.6. Wykonanie podłoża pod rurociągi.**

Układanie sieci poprzedzają czynności związane z wykonaniem odpowiedniego w/w rodzaju wykopu dostosowanego do warunków wymaganych dla rur i rodzaju sieci. Układanie sieci sanitarnych wymaga uprzedniego przygotowania podłoża z zachowaniem warunku nienaruszalności struktury gruntu rodzimego w strefie obsypki ochronnej rur.

Podłoże stanowi w zasadzie dolną część obsypki strefy ochronnej rury. W zależności od rodzaju gruntu na poziomie posadowienia mają zastosowanie różne rodzaje podłoża:

- podłoże naturalne o ile stanowią go grunty suche piaszczyste - piaski grube, średnie i drobne o średnicy zastępczej ziarna  $0,05 < d < 2,00$  mm nie zawierające kamieni; w tych warunkach rury mogą być posadowione bezpośrednio na wyrównanym podłożu rodzimym z wyprofilowaniem dna stanowiącym łożysko nośne rury,
- dno wykopu stanowią skały, rumosze, wietrzeliny, piaski pylaste, gliny, iły; podłoże pod rurociągi musi być wykonane z zagęszczonego piasku o grubości min 10-20 cm, który powinien odpowiadać wymaganiom norm: PN-86/B-06712, BN-66/6774-01 i BN-84/6774-02.

Powierzchnia podłoża tak naturalnego jak i sztucznego wykonana z ubitego, zagęszczonego piasku, powinna być zgodna z projektem. Dla wszystkich rodzajów podłoża wymagane jest podłużne wyprofilowanie dna w obrębie kąta 90° i z zaprojektowanym spadkiem, stanowiące łożysko nośne rury. Ewentualne ubytki w wysokości podłoża należy wyrównywać wyłącznie piaskiem.

#### **5.7. Odwodnienie wykopu.**

W zależności od głębokości wykopu, rodzaju gruntu i wysokości depresji, mogą występować trzy metody odwodnienia:

- metoda powierzchniowa,
- metoda drenażu poziomego,
- metoda depresji statycznego poziomu zwierciadła wody gruntowej.

Metoda pierwsza polega na odprowadzaniu powierzchniowym wody w miarę głębienia wykopu. Metoda ta

nie wymaga montażu skomplikowanych urządzeń i wystarczy ustawienie na powierzchni terenu ręcznych lub spalinowych pomp membranowych.

Metoda druga polega na ułożeniu pod strefą sieci drenażu poziomego w obsypce żwirowej z odprowadzeniem wody do studzienek czerpnych zlokalizowanych obok trasy kanału, skąd woda jest odprowadzana do odbiornika, przy pomocy pompy. Po ułożeniu sieci i przeprowadzonych próbach jego szczelności, drenaż zostaje wyłączony z eksploatacji a studzienki czerpane zdemontowane.

Metoda trzecia ma zastosowanie w wypadku dużego nawodnienia gruntu i polega na wykonaniu studni depresyjnych względnie zastosowania igłofiltrów.

## **5.8. Zasypanie i zagęszczenie wykopu.**

Zasyp rurociągu w wykopie powinno składać się z dwóch warstw:

- warstwy ochronnej rury - obsypki,
- warstwy wypełniającej do powierzchni terenu lub wymaganej rzędnej.

Zasyp kanału przeprowadza się w trzech etapach:

- etap I - wykonanie warstwy ochronnej rury z wyłączeniem odcinków na złączach,
- etap II - po próbie szczelności złącz rur wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń,
- etap III - zasyp wykopu gruntem rodzimym, warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i ewentualną rozbiórką odeskowań i rozpór ścian wykopu.

Ponadto:

- wykonanie zasypki należy przeprowadzić natychmiast po odbiorze i zakończeniu posadowienia rurociągu,
- obsypkę należy wykonywać do uzyskania zagęszczonej warstwy o grubości minimum 0,30 m nad rurę,
- obsypkę należy wykonywać warstwami do 1/3 średnicy rury, zagęszczając każdą warstwę,
- dla zapewnienia całkowitej stabilności koniecznym jest aby materiał obsypki szczelnie wypełniał przestrzeń pod rurą,
- zagęszczenie każdej warstwy obsypki należy wykonywać tak, by rura miała odpowiednie podparcie po bokach,
- bardzo ważne jest zagęszczenie-podbitcie gruntu w tzw. pachach przewodu, które należy wykonać przy użyciu pobijaków drewnianych.

Warstwę ochronną rury wykonuje się z piasku sypkiego drobno-, średnio- lub gruboziarnistego bez grud i kamieni. Zagęszczenie tej warstwy, powinno być przeprowadzane z zachowaniem szczególnej ostrożności z uwagi na właściwości materiału rur. Warstwa ta musi być starannie ubita po obu stronach przewodu. Do czasu przeprowadzenia prób szczelności złącza powinny być odkryte.

Zaleca się również:

- stosowanie sprzętu, który może jednocześnie zagęszczać po obu stronach przewodu,
- stosowanie ubijaków metalowych tylko w odległości co najmniej 10 cm od rury,
- aby ubijanie mechaniczne na ca/ę szerokości było przeprowadzone sprzętem przy 30-to cm warstwie piasku ponad wierzch rury,
- aby nie zrzucać mas ziemi z samochodów bezpośrednio na rury.

Zalecenia dotyczące stopnia zagęszczenia obsypki zależą od przeznaczenia terenu nad rurociągiem. Dla przewodów umieszczonych pod drogami powinien być nie mniejszy niż 95% zmodyfikowanej wartości modułu Proctora, około 90 % w przypadku wykopów powyżej 4 metrów i 85 % w pozostałych przypadkach.

## **5.9. Zасыpywanie wykopów w umocnieniu typu „box”.**

Zасыpywanie wykopów umocnionych obudową typu „box” należy wykonywać wg poniższego schematu:

- zасыpywanie wykopu koparką lub ręcznie ze stopniowym wydobywaniem zabezpieczenia wykopu,
- ręczne rozścielenie gruntu na dnie wykopu,
- mechaniczne zagęszczanie gruntu warstwami.

## **5.10. Zасыпки wykopów przy obiektach kubaturowych.**

Wykonawca może przystąpić do zасыpywania wykopów po uzyskaniu zezwolenia Inżyniera, co powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy.

Warunki wykonania zасыпки:

- zасыpanie wykopów powinno być wykonane bezpośrednio po zakończeniu przewidzianych w nim robót,
- przed rozpoczęciem zасыpywania dno wykopu powinno być oczyszczone z odpadków materiałów budowlanych i śmieci,

- układanie i zagęszczanie gruntów powinno być wykonane warstwami o grubości: 0,25 m – przy stosowaniu ubijaków ręcznych, 0,50-1,00 m - przy ubijaniu ubijakami obrotowo-udarowymi (żabami) lub ciężkimi tarczami, 0,40 m - przy zagęszczaniu urządzeniami wibracyjnymi,
- wskaźnik zagęszczenia gruntu wg dokumentacji technicznej lecz nie mniejszy niż  $I_s=0,95$  wg próby normalnej Proctora,
- nasypywanie i zagęszczanie gruntu w pobliżu ścian powinno być wykonane w sposób nie powodujący uszkodzenia izolacji przeciwwilgociowej.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.**

Wymagania ogólne dotyczące kontroli jakości robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

### **6.2. Badania i pomiary w czasie wykonywania robót ziemnych.**

#### **6.2.1. Sprawdzenie odwodnienia.**

Sprawdzenie odwodnienia wykopu ziemnego polega na kontroli zgodności z wymaganiami niniejszej specyfikacji określonymi w punkcie 5 oraz z dokumentacją projektową. Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- właściwe ujęcie i odprowadzenie wód opadowych,
- właściwe ujęcie i odprowadzenie wysięków wodnych.

#### **6.2.2. Badania do odbioru wykopu.**

##### **6.2.2.1. Zakres badań i pomiarów.**

Należy wykonać:

- pomiar szerokości wykopu ziemnego - pomiar taśmą, łątą o długości 3 m i poziomnicą lub niwelatorem, w odstępach co 20 m
- pomiar szerokości wykopu jw.,
- pomiar rzędnych powierzchni wykopu ziemnego jw.,
- pomiar pochylenia skarp jw.,
- pomiar równości powierzchni wykopu jw.,
- pomiar równości skarp jw.,
- pomiar spadku podłużnego powierzchni wykopu,
- pomiar niwelatorem rzędnych w odstępach co 20m oraz punktach wątpliwych.

##### **6.2.2.2. Szerokość wykopu ziemnego.**

Szerokość wykopu ziemnego nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 10$  cm.

##### **6.2.2.3. Rzędne wykopu ziemnego.**

Rzędne wykopu ziemnego nie mogą różnić się od rzędnych projektowanych o więcej niż  $\pm 1$  cm.

##### **6.2.2.4. Pochylenie skarp.**

Pochylenie skarp nie może różnić się od pochylenia projektowanego o więcej niż 10% wartości pochylenia wyrażonego tangensem kąta.

##### **6.2.2.5. Równość dna wykopu.**

Nierówności powierzchni dna wykopu mierzone łątą 3-metrową nie mogą przekraczać 3 cm.

##### **6.2.2.6. Równość skarp.**

Nierówności skarp, mierzone łątą 3-metrową nie mogą przekraczać  $\pm 10$  cm.



### **6.3. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami.**

Wszystkie materiały niespełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały, niespełniające wymagań zostaną wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inspektora nadzoru Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt. Wszystkie roboty, które wykazują większe odchylenia cech od określonych w punktach 5 i 6 specyfikacji powinny być ponownie wykonane przez Wykonawcę na jego koszt. Na pisemne wystąpienie Wykonawcy, Inspektor nadzoru może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na jakość robót i ustali zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

## **7. OBMIAR ROBÓT.**

### **7.1. Wymagania ogólne dotyczące obmiaru robót.**

Wymagania ogólne dotyczące obmiaru robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr OST-01- Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

### **7.2. Jednostka obmiarowa.**

Jednostki obmiarowe dla poszczególnych rodzajów robót ziemnych, przygotowawczych i rozbiórkowych podano w przedmiarze robót. Główną jednostką obmiarową robót ziemnych jest m<sup>3</sup> (metr sześcienny).

## **8. ODBIÓR ROBÓT.**

### **8.1. Wymagania ogólne dotyczące odbioru robót.**

Wymagania ogólne dotyczące odbioru robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

### **8.2. Dokumentacja odbioru końcowego.**

Sprawdzenie i odbiór robót ziemnych powinny być dokonywane na podstawie sprawdzeń dokonanych zgodnie z wymaganiami punktu 6 niniejszej Specyfikacji i dokumentacji zawierającej:

- dziennik badań i pomiarów wraz z naniesionymi punktami kontrolnymi (szkice),
- zestawienia wyników badań jakościowych i laboratoryjnych, wraz z protokołami sprawdzeń,
- robocze orzeczenia jakościowe,
- analizę wyników badań wraz z wnioskami,
- aktualną dokumentację rysunkową wraz z niezbędnymi przekrojami,
- inne dokumenty niezbędne do prawidłowego dokonania odbioru danego rodzaju robót ziemnych.

W dzienniku badań i pomiarów powinny być odnotowane wyniki badań wszystkich próbek oraz wyniki wszystkich sprawdzeń kontrolnych.

Na przekrojach powinny być naniesione wyniki pomiarów i miejsca pobrania próbek, a przekroje poprzeczne i pionowe powinny być wykonane z tych miejsc, w których kontrolowane były wymiary i nachylenia skarp lub spadki.

### **8.3. Odbiór robót.**

Odbiór gruntów przeznaczonych do wykonania danego rodzaju robót ziemnych powinien być dokonany przed wbudowaniem gruntów. W przypadku, gdy w wyniku kontroli grunt został określony, jako nieprzydatny do wykonania robót ziemnych, nie powinien być użyty do wykonania danego rodzaju robót.

Grunt taki może być użyty do wykonania robót, jeżeli po uzgodnieniu z Inwestorem i Projektantem istnieje możliwość poprawienia jego właściwości, w wyniku określonego procesu technologicznego, w stopniu określonym projektem lub niniejszymi warunkami.

Odbiór częściowy powinien być przeprowadzony w odniesieniu do tych robót, do których późniejszy dostęp jest niemożliwy albo które całkowicie zanikają (np. odbiór podłoża, przygotowanie terenu, zagęszczenie poszczególnych warstw gruntów itp.). Odbioru częściowego należy dokonać przed przystąpieniem do następnej fazy (części) robót ziemnych, uniemożliwiającej dokonanie odbioru robót poprzednio wykonanych w terminach późniejszych. Z dokonanego odbioru częściowego robót powinien być sporządzony protokół, w którym powinna być zawarta ocena wykonanych robót oraz zgoda na wykonywanie dalszych robót.

O dokonaniu odbioru częściowego robót (robót zanikających) należy dokonać zapisu w dzienniku budowy i sporządzić protokół odbioru. Odbiór końcowy robót powinien być przeprowadzony po zakończeniu robót ziemnych i powinien być dokonywany na podstawie dokumentacji wymienionej w punkcie 8.2 niniejszej Specyfikacji, protokołów z odbiorów częściowych i oceny aktualnego stanu robót. W razie gdy jest to konieczne, przy odbiorze końcowym mogą być przeprowadzane badania lub sprawdzenia zalecone przez komisję odbiorczą.

Z odbioru końcowego robót ziemnych należy sporządzić protokół, w którym powinna być zawarta ocena ostateczna robót i stwierdzenie ich przyjęcia. Fakt dokonania odbioru końcowego powinien być wpisany do dziennika budowy.

#### **8.4. Ocena wyników odbioru.**

Jeżeli wszystkie badania i odbiory robót przewidziane w trakcie wykonywania robót i niniejszymi warunkami dały wynik dodatni, wykonane roboty powinny być uznane za zgodne z wymaganiami niniejszych warunków. W przypadku, gdy chociaż jedno badanie lub jeden z odbiorów miały wynik ujemny i nie zostały dokonane poprawki doprowadzające stan robót ziemnych do ustalonych wymagań oraz gdy dokonany odbiór końcowy robót jest negatywny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami niniejszych warunków.

Roboty uznane przy odbiorze za niezgodne z wymaganiami warunków technicznych powinny być poprawione zgodnie z ustaleniami komisji odbiorczej i przedstawione do ponownego odbioru, z którego sporządzić należy nowy protokół odbioru końcowego robót.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.**

#### **9.1. Wymagania ogólne dotyczące podstawy płatności.**

Wymagania ogólne dotyczące podstawy płatności podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

#### **9.2. Cena jednostki obmiarowej.**

Płatność za ilość wykonanych jednostek obmiarowych wymienionych w punkcie 7 należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości wykonanych robót. Cena wykonania obejmuje dla robót przygotowawczych, ziemnych i porządkowych:

- prace pomiarowe, roboty porządkowe i rozbiórkowe,
- wykonanie wykopów ręcznie lub mechanicznie,
- umocnienie wykopów,
- wykonanie sączków,
- odwodnienie wykopu,
- ułożenie podsypki z jej zagęszczeniem,
- zasypywanie wykopów wraz z ich zagęszczeniem,
- badania geologiczne podłoża,
- złożenie gruzu na odkładzie, wraz z zabezpieczeniem hałdy i jej wywóz,
- złożenie złomu na odkładzie, wraz z zabezpieczeniem materiału i jego wywóz,
- złożenie nadmiaru ziemi na odkładzie, wraz z zabezpieczeniem hałdy i jej wywóz,
- porządkowanie terenu po zakończeniu prac.

### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE.**

#### **10.1. Normy.**

- PN-B-06050 - Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
- PN-B-06050:1999 - Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
- PN-B-02481:1999 - Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miary.
- PN-B-02480 - Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów.
- PN-B-04452 - Grunty budowlane. Badania polowe.
- PN-B-04481 - Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.
- PN-B-04493 - Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej.
- BN-77/8931-12 - Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
- PN-B-11112 - Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.

- PN-B-11113 - Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.

#### **10.2. Inne dokumenty.**

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. z 2002 r. Nr 106 poz. 1126) z późniejszymi zmianami (ostatnia zmiana z 2003 r. Dz. U. Nr 80 poz. 718),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108 poz. 953),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robot budowlanych (Dz. U. z 2003 r. Nr 48 poz. 401).

### **III. SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA NR 2 - INSTALACJA WODOCIĄGOWA**

CPV: 45332200-5 - Roboty instalacyjne hydrauliczne

#### **1. WSTĘP.**

##### **1.1. Przedmiot SST.**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych branży sanitarnej przy wykonywaniu instalacji wodociągowej, związanej z inwestycją: „Rozbudowa oczyszczalni ścieków w Kazanicach”, zlokalizowaną na Dz. nr 308/6, obręb Kazanice 7, gmina Lubawa, powiat iławski, województwo warmińsko-mazurskie, w zakresie: „Instalacji technologicznych i sanitarnych”.

##### **1.2. Zakres stosowania SST.**

Specyfikacja techniczna (SST) stanowi obowiązującą podstawę jako dokument przetargowy i umowny przy zlecaniu i realizacji robót związanych z wykonaniem wewnętrznej instalacji wodociągowej.

##### **1.3. Zakres robót objętych SST.**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem wewnętrznej instalacji wodociągowej zimnej wody wraz z montażem urządzeń oraz armatury odcinającej, zabezpieczającej i czerpalnej w budynku mechanicznego oczyszczania ścieków.

##### **1.4. Określenia podstawowe.**

**1.4.1.** Instalacja zimnej wody - układ powiązanych ze sobą elementów - przewodów, armatury i urządzeń służących do zaopatrywania instalacji technologicznej w zimną wodę użytkową; instalacja wewnętrzna zimnej wody rozpoczyna się bezpośrednio za zestawem wodomierza głównego.

**1.4.2.** Rurociągi - rury (przewody) wraz ze wszystkimi niezbędnymi kształtkami, złączkami i elementami przyłączeniowymi oraz uszczelnieniami.

**1.4.3.** Armatura instalacji wodociągowej - wszelkiego rodzaju uzbrojenie rurociągów (zawory odcinające, zawory czerpalne, baterie), służące do odcinania, poboru wody oraz sterowania przepływem wody wraz ze wszystkimi niezbędnymi elementami przyłączeniowymi i uszczelnieniami.

**1.4.4.** Armatura czerpalna - wszelkiego rodzaju urządzenia (zawory czerpalne, baterie), służące do poboru wody z wewnętrznej instalacji wodociągowej.

**1.4.5.** Pozostałe określenia:

- DN - średnica nominalna,
- PN - ciśnienie nominalne.

#### **2. MATERIAŁY.**

##### **2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów.**

Wymagania ogólne dotyczące materiałów podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

##### **2.2. Rury i kształtki.**

Na przewody w budynku technicznym należy stosować rury z propylenu. Instalację wykonać zgodnie z:

- PN-EN 806-1:2004 Wymagania dotyczące wewnętrznych instalacji wodociągowych do przesyłu wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi Część 1: Postanowienia ogólne.
- PN-B-10700-00:1981 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania..

### **3. SPRZĘT.**

#### **3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu.**

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

#### **3.2. Sprzęt do wykonania robót instalacyjnych.**

Wykonawca przystępujący do wykonania w/w instalacji powinien wykazać się możliwością wykorzystania następującego sprzętu:

- wyciąg,
- samochód dostawczy 0,9 t,
- betoniarka 150 dm<sup>3</sup>,
- elektronarzędzia,
- nożyce gilotynowe mechaniczne, elektryczne.

Ponadto Wykonawca powinien posiadać sprzęt charakterystyczny do montażu instalacji z w/w rodzajów rur.

### **4. TRANSPORT.**

#### **4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu.**

Wymagania ogólne dotyczące transportu podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

#### **4.2. Transport rur.**

Przewóz rur powinien być wykonywany wyłącznie samochodami skrzyniowymi o odpowiedniej długości, które posiadają wsporniki boczne. Wykonawca zabezpieczy wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów.

Rury podczas transportu muszą być zabezpieczone przed uszkodzeniem metalowymi częściami środków transportu np. śruby, łańcuchy itp.

W trakcie rozładunku przy użyciu żurawi należy stosować liny miękkie np. nylonowe. Nie wolno stosować metalowych lin i łańcuchów. Rury w oryginalnych zapakowanych wiązkach należy rozładowywać z zastosowaniem wózków widłowych.

#### **4.3. Transport pozostałych materiałów.**

Pozostałe materiały jak urządzenia, armatura, kształtki i materiały izolacyjne powinny być transportowane w oryginalnych opakowaniach i zabezpieczone przed uszkodzeniami oraz powinny być przewożone zgodnie z zaleceniami producenta.

### **5. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW.**

#### **5.1. Wymagania ogólne dotyczące składowania materiałów.**

Wymagania ogólne dotyczące składowania materiałów w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

#### **5.2. Składowanie rurociągów.**

Rury należy składować w położeniu poziomym na płaskim, równym podłożu, w sposób gwarantujący ich zabezpieczenie przed uszkodzeniami opadami atmosferycznymi oraz spełnienie wymogów bhp.

Rury można składować w wiązkach lub luzem, a rury o średnicy poniżej 30 mm tylko w wiązkach. Rury o różnych średnicach należy składować oddzielnie, zabezpieczając końcówki rur kapturkami ochronnymi. Nie można dopuścić do zrzucania rur oraz zabronione jest ciągnięcie wiązek lub pojedynczych rur.

Uszkodzone rury nie nadają się do montażu i należy je usunąć z placu budowy.

Należy zachować szczególną ostrożność przy pracach przy niskiej temperaturze zewnętrznej.

### **5.3. Składowanie pozostałych materiałów.**

Urządzenia i armatura powinny być przechowywane w pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i czynnikami powodującymi korozję oraz zgodnie z zaleceniami producenta.

Kształtki, złączki i inne materiały (uszczelki, kleje, środki odtłuszczające, farby i inne) powinny być składowane w sposób uporządkowany w zamkniętych pomieszczeniach zabezpieczone przed wpływami atmosferycznymi i uszkodzeniami mechanicznymi. Materiały łatwopalne takie jak farby, rozpuszczalniki i kleje należy je przechowywać z zachowaniem szczególnej ostrożności w zakresie ochrony ppoż.

## **6. WYKONANIE ROBÓT.**

### **6.1. Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót.**

Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

### **6.2. Montaż rurociągów instalacji wodociągowej.**

#### **6.2.1. Roboty przygotowawcze do montażu rurociągów.**

Roboty przygotowawcze obejmują:

- mechaniczne wykucie otworów w ścianach z cegieł pod przejścia instalacyjne,
- mechaniczne wykucie bruzd w ścianach z cegieł pod rurociągi prowadzone podtynkowo.

Roboty te polegają na wyznaczeniu miejsca wykucia otworu lub bruzdy i mechanicznym lub ręcznym wykuciu z wyrównaniem ścianek.

#### **6.2.2. Montaż rurociągów stalowych ocynkowanych.**

Rury należy prowadzić pod stropem i po ścianach. Rury powinny być mocowane zakotwione i przymocowane tak, aby siły powstające wskutek przyrostu temperatury były przeniesione przez punkt stały na konstrukcję budynku. Maksymalny dopuszczalny rozstaw między punktami stałymi wynosi 6 m. Punkty przesuwne instalacji należy wykonywać w odległości od 1,0 do 1,5 m

W szczególności rurociągi stalowe ocynkowane o połączeniach gwintowanych, należy montować wg poniższego schematu:

- wyznaczyć miejsca ułożenia rur i obsadzenia uchwytów,
- wykuć otwory i obsadzić uchwyty,
- przecinać i gwintować rury,
- zamontować rury i łączniki z uszczelnieniem połączeń gwintowanych materiałem uszczelniającym,
- zaślepić wyloty rur korkami.

### **6.3. Montaż urządzeń i armatury.**

Urządzenia i armaturę należy montować zgodnie z instrukcją producenta w pozycji pionowej lub poziomej. W miejscu montażu urządzeń lub armatury należy przewidzieć na rurociągu punkty stałe, które zabezpieczą armaturę przed uszkodzeniami mechanicznymi wynikającymi z wydłużeń cieplnych rurociągów.

Armaturę należy montować za pomocą połączeń gwintowanych przy użyciu materiałów uszczelniających wg poniższego schematu:

- sprawdzenie działania armatury,
- wkręcenie półśrubunków lub innych kształtek w armaturę i na rurę z uszczelnieniem gwintów materiałem uszczelniającym,
- skręcenie połączenia.

## **7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**

### **7.1. Wymagania ogólne dotyczące kontroli jakości robót.**

Wymagania ogólne dotyczące kontroli jakości robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

## **7.2. Badanie odbiorcze szczelności instalacji wodociągowej z rur stalowych.**

Badanie szczelności instalacji przeprowadza się zgodnie z PN-81/B-10200.

Przed przystąpieniem do badania szczelności wodą, instalacja (lub jej część) podlegająca badaniu, powinna być skutecznie wypłukana wodą. Czynność tę należy wykonywać przy dodatniej temp. zewnętrznej, a budynek w którym znajduje się instalacja nie może być przemarznięty.

Od instalacji wody ciepłej należy odłączyć urządzenia zabezpieczające przed przekroczeniem ciśnienia roboczego.

Po napełnieniu instalacji wodą zimną i odpowietrzeniu należy dokonać starannego przeglądu instalacji (szczególnie połączeń i dławic), w celu sprawdzenia, czy nie występują przecieki wody lub rosenie i czy instalacja jest przygotowana do rozpoczęcia badania szczelności.

Do instalacji należy podłączyć ręczną pompę do badania szczelności. Pompa powinna być wyposażona w zbiorniki wody, zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy.

Podczas badania powinien być używany cechowany manometr tarczowy o zakresie wskazań o 50% większym od ciśnienia próbnego.

Wartość ciśnienia próbnego należy przyjmować w wysokości półtora krotnego ciśnienia roboczego, lecz nie mniej niż 10 barów.

## **7.3. Badania odbiorcze urządzeń i armatury odcinającej.**

Badania urządzeń i armatury przy odbiorze instalacji, obejmują sprawdzenie doboru urządzeń i armatury, co wykonuje się przez jej identyfikację i porównanie z projektem oraz sprawdzenie poprawności działania, szczelności zamknięcia, połączeń armatury, poprawności i szczelności montażu głowicy armatury.

## **8. OBMIAR ROBÓT.**

### **8.1. Wymagania ogólne dotyczące obmiaru robót.**

Wymagania ogólne dotyczące obmiaru robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

### **8.2. Jednostka obmiarowa.**

Jednostką obmiarową wykonanych instalacji jest m (metr). Jednostką obmiarową montażu armatury jest szt. (sztuka). Pozostałe jednostki obmiarowe podano w przedmiarze robót.

## **9. ODBIÓR ROBÓT.**

### **9.1. Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót.**

Wymagania ogólne dotyczące odbioru robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

### **9.2. Warunki odbioru robót.**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i wymaganiami Inżyniera Budowy, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 7 dały wyniki pozytywne.

## **10. PODSTAWA PŁATNOŚCI.**

### **10.1. Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności.**

Wymagania ogólne dotyczące podstawy płatności podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

### **10.2. Cena jednostki obmiarowej.**

Cena 1 m wykonanej i odebranej instalacji obejmuje:  
- dostawę materiałów,

- roboty przygotowawcze i pomiarowe,
- wytyczenie tras,
- wyznaczenie miejsc i montaż urządzeń i armatury,
- montaż rur, kształtek, przyłączy,
- wykonanie ochrony rurociągów,
- wykonanie próby szczelności instalacji,
- pomiary i badania kontrolne,
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót.

## **11. Przepisy związane.**

### **11.1. Normy.**

- PN-92/B-01706 - Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu.
- PN-81/B-10700 - Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania.
- PN-EN 1717:2003 - Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegających zanieczyszczeniu przez przepływ zwrotny.
- PN-H-74200:1998 - Rury stalowe ze szwem, gwintowane.
- PN-EN ISO 15875-2 - Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do instalacji wody zimnej i ciepłej, Usieciowany polietylen (PEX).
- PN-EN 10226-1 - Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością uzyskiwaną na gwincie. Część 1: Gwinty stożkowe zewnętrzne i gwinty walcowe wewnętrzne. Wymiary, tolerancje i oznaczenie.
- PN-79/H-74244 - Rury stalowe czarne ze szwem wzdłużnym przewodowe i konstrukcyjne.
- PN-76/M-75001 - Armatura sieci domowej. Wymagania i badania.
- PN-85/M-75002 - Armatura przepływowa.
- PN-78/M-75114 - Armatura domowej sieci wodociągowej. Baterie umywalkowe i zlewozmywakowe
- PN-75/M-75208 - Armatura domowej sieci wodociągowej. Zawory wypływowe ze złączką do węża.
- PN-67/M-75235 - Armatura domowej sieci wodociągowej. Kurki przelotowe mosiężne.
- PN-EN 1562 - Odlewnictwo. Żeliwo ciągliwe.
- PN-EN 10242:1999 - Gwintowane łączniki rurowe z żeliwa ciągliwego.
- PN-ISO 228-1:1995 - Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością nie uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancje i oznaczenie.



## **IV. SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA NR 3 - INSTALACJE TECHNOLOGICZNE NA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW**

CPV: 45252127-4 - Roboty budowlane w zakresie oczyszczalni ścieków

CPV : 45252200-0 – Wyposażenie oczyszczalni ścieków

### **1. WSTĘP.**

#### **1.1. Przedmiot SST.**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót instalacyjnych i budowlanych związanych z inwestycją: „Rozbudowa oczyszczalni ścieków w Kazanicach”, zlokalizowaną na Dz. nr 308/6, obręb Kazanice 7, gmina Lubawa, powiat iławski, województwo warmińsko-mazurskie, w zakresie: „Instalacji technologicznych i sanitarnych”.

#### **1.2. Zakres stosowania SST.**

Specyfikacja techniczna (SST) stanowi obowiązującą podstawę jako dokument przetargowy i umowny przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych SST.**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót montażowych w obszarze rurociągów kanalizacyjnych.

#### **1.4. Określenia podstawowe.**

**1.4.1.** Przepompownia ścieków (PŚ) - zespół urządzeń współpracujących ze sobą służących do podczyszczania, pompowania i buforowania ścieków.

**1.4.2.** Sitopiaskownik – zblokowane urządzenie do mechanicznego podczyszczania ścieków poprzez oddzielanie z nich skrętek oraz piasku.

**1.4.3.** Zbiornik uśredniający – zbiornik do buforowania i homogenizacji ścieków przed komorami osadu czynnego.

**1.4.4.** Komory osadu czynnego – w reaktorze zachodzi proces oczyszczania ścieków przy wykorzystaniu osadu czynnego oraz napowietrzania.

**1.4.5.** Zagęszczacz osadu – zbiornik służący do statycznego zagęszczania osadu w celu podawania do instalacji odwadniania.

**1.4.6.** Instalacja odwadniania osadów – grupa urządzeń do usunięcia znacznej ilości wody z osadu nadmiernego w celu zmniejszenia jego objętości i masy. W skład instalacji wchodzi: prasa, urządzenie do higienizacji osadów wapnem oraz przenośnik ślimakowy

**1.4.7.** Osadnik wtórny – zbiornik, w którym zachodzi proces sedymentacji, czyli oddzielenia osadu od oczyszczonych ścieków

**1.4.9.** Instalacja AKPiA - urządzenie nadzorujące automatyczną pracę instalacji, wyposażone w sterownik mikroprocesorowy.

**1.4.9.** Pozostałe określenia podstawowe

- PE-HD - polietylen wysokiej gęstości,
- DN - średnica nominalna rury z ze stali nierdzewnej równa średnicy zewnętrznej, podawana w mm,
- g - grubość nominalna ścianki rury podawana w mm,
- SDR - znormalizowany stosunek wymiarów, stosunek nominalnej średnicy zewnętrznej do nominalnej grubości ścianki danej rury,
- PN - ciśnienie nominalne, podawane w barach,
- SN - sztywność obwodowa (pierścieniowa) rury, wyraża zdolność rury do przejmowania zewnętrznych obciążeń, pochodzących od gruntu lub ruchu kołowego, wyrażana w kPa,
- MFI - wskaźnik szybkości płynięcia,
- pH - odczyn środowiska oddziałującego na elementy sieci kanalizacyjnej.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr OST-01 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

## 2. MATERIAŁY.

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

### 2.2. Rury i kształtki rurociągów technologicznych kanalizacyjnych do podłączenia krat, wentylacji oraz rury ciśnieniowe.

Rurociągi technologiczne należy wykonać ze stali nierdzewnej przynajmniej gatunku 1.4571 (V4A lub AISI 316) lub PE 100. Nie dopuszcza się stosowania materiałów rurociągów technologicznych napowietrznych innych niż stal nierdzewna. Zastosowanie innego materiału powodowałoby ryzyko wystąpienia korozji. Połączenia realizować za pomocą zamkniętych głowic do spawania orbitalnego, powszechnie stosowanych w budowie instalacji ze stali odpornych na korozję dla przemysłu spożywczego, farmaceutycznego, chemicznego itp., zapewniających: dobrą ochronę lica i grani spoiny ze względu na zamkniętą budowę głowicy spawalniczej, powtarzalność parametrów spawania, minimalną ilość niezgodności spawalniczych, potwierdzenie odpowiedniej jakości spoin przez wydruk parametrów spawania.

Należy zastosować rury i kształtki o szeregach wymiarowych wg poniższych norm:

- rury wg EN 10217-7,
- kolanka DIN 2605,
- trójniki spawane krótkie (produkowane z rur) wykonane zgodnie z ISO 5251 (ANSI B16.9) z rur spawanych zgodnie z DIN 17457,
- redukcje symetryczne DIN 2616,
- wywijki (kołnierze wywijane) DIN 2642.

Na kołnierzach wywijanych należy zamontować aluminiowe pełne kołnierze luźne.

### 2.3. Pompownia ścieków surowych

Pompownia ścieków surowych z uwagi na jej stan techniczny zostanie całkowicie zdemontowana i zastąpiona nową. Planuje się zastosowanie studni pompowni z polietylenu o średnicy wewnętrznej 1600 mm zlokalizowanej zgodnie z częścią rysunkową.

W pompowni ścieków surowych zostaną zainstalowane dwie pompy zanurzeniowe przystosowane do pracy ciągłej o następującym punkcie pracy i parametrach każda:

- wydatek: 36 m<sup>3</sup>/h
- wysokość podnoszenia: 5,5 m
- Typ wirnika: Vortex
- Króciec tłoczny: DN 80 lub DN 100
- Nominalna moc silnika: patrz lista AKPiA
- Rodzaj ochrony (IEC 34-5): IP68
- Sterowanie/regulacja: falownik zgodnie z przepływomierzem

Pompy zostaną wyposażone w stopy sprzęgające, prowadnice (stal AISI 316) jak i żurawie do wyciągania.

Pompy będą pracowały naprzemiennie w konfiguracji 1+1 (tzn. jedna pompa pracuje a druga jest pompą rezerwową).

W pompowni zostanie również zainstalowany pomiar napelnienia sondą radarową lub ultradźwiękową.

Ponadto na rurociągu tłocznym zostały zaprojektowane zawory zwrotne kulowe oraz zasuwy nożowe. Wszelkie rurociągi w pompowni wykonać ze stali szlachetnej AISI 316.

Pompownia ścieków surowych zostanie połączona rurociągiem przelewowym grawitacyjnym ze zbiornikiem wyrównawczym.

### 2.4. Stacja zlewcza osadów dwożonych

Stacja zlewcza została zlokalizowana po północno-wschodniej stronie budynku technologicznego. Jest to stacja kontenerowa o wymiarach przedstawionych w części rysunkowej.

W ramach inwestycji projektuje się stację zlewną dla osadów dowożonych. Przewidziano wyposażenie stacji w następujące urządzenia:

- urządzenie do rejestracji przewoźnika
- aparatura kontrolno-pomiarowa do badania składu i ilości osadów
- rozdrabniarka frezowa

Wyposażenie stacji zlewniej do przyjmowania osadów z wozów asenizacyjnych będzie pozwalać na określenie ilości i parametrów dostarczanych osadów (moduł pomiarowy pH, temperatura, konduktywność). Stacja będzie wyposażona w urządzenia pozwalające odczytywać informacje o osadach i dostawcach (reje-stry) oraz pozwalające na odcięcie dostawy przy przekroczeniu założonych parametrów jakościowych i ilościowych. Stacja zlewna zostanie zamontowana w kontenerze o wymiarach 4,6 m x 1,9 m x 2,4 m wykonanym z blachy nierdzewnej, w którym będą umieszczone następujące urządzenia i podzespoły AKPiA:

1. Przepływomierz elektromagnetyczny
2. Zasuwa z napędem elektrycznym
3. Urządzenie pomiarowe (pH, temperatura, konduktywność)
4. Układ odpowietrzający, płuczący i pneumatyczny
6. Ogrzewanie elektryczne kontenera
7. Oświetlenie
8. Wentylacja
9. Panel identyfikacyjny z drukarką i przyłączem do komputera
10. Przyłącze strażackie do odbioru osadów

Parametry techniczne i funkcje:

- Wydajność - do 80 m<sup>3</sup>/godz.
- Identyfikacja dostawców na podstawie kart.
- Zasilanie - 230V.
- Ciąg spustowy ze stali nierdzewnej.
- Możliwość odcięcia dostawy
- Możliwość poboru prób do badania osadów.

Stacja będzie odprowadzała osady do istniejącej przepompowni ścieków surowych.

## **2.5. Sitopiaskownik w budynku technicznym**

Z uwagi na częste awarie istniejącego sitopiaskownika zamierza się go wymienić na nowy. Poniżej przedstawiono podstawowe parametry i funkcje nowego urządzenia.

Istniejący sitopiaskownik oraz rurociągi doprowadzające i odprowadzające ścieki zostaną zdemontowane i zastąpiony nowym urządzeniem o podobnych wymiarach i konstrukcji.

Sito wraz z piaskownikiem tworzy zblokowane urządzenie służące do zatrzymywania zanieczyszczeń stałych zawartych w ściekach. Sitopiaskownik posiada dwa podstawowe zespoły:

- sito spiralne w obudowie,
- piaskownik.

Ścieki napływające do urządzenia trafiają na sito, gdzie oddzielane są części stałe (skratki), ściek spływa do piaskownika. Skratki są transportowane do strefy odwadniania a następnie wyrzucane króćcem wylotowym na zewnątrz do worka umieszczonego w pojemniku.

W zbiorniku piaskownika nastąpi grawitacyjne oddzielenie piasku. Piasek za-trzymany w piaskowniku jest transportowany przenośnikiem ślimakowym do króćca wylotowego a następnie do kontenera.

Sitopiaskownik zamierza się ustawić w istniejącym budynku technicznym.

Parametry techniczne:

- Przepustowość: 36 m<sup>3</sup>/h)
- Średnica otworu sita: 6 mm
- Zdolność usuwania piasku: 90% dla cząstek > 0,2 – 0,25 mm
- Całkowita wysokość urządzenia: 1155 mm
- Wysokość zrzutu powyżej podłoża: 2867 mm

- Grubość spirali [mm]: 25
- Monitoring poziomu wody (sito): Vegason 6/Vegament 625
- Sonda wypełnienia piaskiem w części piaskownika: Vegavib 63

Urządzenie składa się z następujących materiałów:

- Sito separacyjne: AISI 316
- Obudowa sita: AISI 316
- Strefa odwadniania i prasowania skrutek: AISI 316
- Zbiornik sedymentacyjny piaskownika: AISI 316
- Konstrukcja wsporcza: AISI 316
- Wykładzina przekazywacza piaskownika: Plastik

Sitopiaskownik będzie wyposażony w króciec do wentylacji w celu odciągnięcia powietrza bezpośrednio z jego obudowy. W obudowie sitopiaskownika powstanie zatem podciśnienie. W ten sposób przy stosunkowo małej ilości odciąganego powietrza emisje odorów w pomieszczeniu zostaną dalece zatrzymane.

Skratki oraz piasek z sitopiaskownika nie będą płukane (nie przewiduje się zastosowania płuczek) natomiast bezpośrednio wyrzucane do pojemników z tworzyw sztucznych, tak jak ma to miejsce w chwili obecnej.

Na rurociągu zasilającym piaskownik zostanie zainstalowany przepływomierz elektromagnetyczny regulujący pracę pomp w pompowni ścieków surowych. Po-nadto na rurociągu zostanie zainstalowany króciec do opróżniania rurociągu tłocznego (prace serwisowe przy przepływomierzu lub projektowanych sondach pH i przewodności) lub do poboru próbek.

## **2.6. Zbiornik wyrównawczy uśredniający**

W zbiorniku wyrównawczym ścieków zostaną zainstalowane dwie pompy zanurzeniowe przystosowane do pracy ciągłej o następującym punkcie pracy każda:

- wydatek: 25 m<sup>3</sup>/h
- wysokość podnoszenia: 1,0 m
- Typ wirnika: Vortex
- Króciec tłoczny: DN 80 lub DN 100
- Nominalna moc silnika: zgodnie z listą AKPiA
- Rodzaj ochrony (IEC 34-5): IP68
- Sterowanie/regulacja: falownik zgodnie z przepływomierzem

Pompy zostaną wyposażone w stopy sprzęgające, prowadnice (stal AISI 316).

Pompy będą pracowały równocześnie zasilając obydwie komory osadu czynnego 1.1 i 2.1.

W pompowni zostanie również zainstalowany pomiar napęnienia sondą radarową lub ultradźwiękową.

Ponadto na rurociągu tłocznym zostały zaprojektowane zawory zwrotne kulowe oraz zasuwy nożowe. Wszelkie rurociągi w pompowni wykonać ze stali szlachetnej AISI 316.

W zbiorniku wyrównawczym zostanie zainstalowane mieszadło zanurzeniowe o następujących parametrach:

- Motor rpm 958
- Moc kW 1.5
- Temp maks. °C 40
- Średnica wirnika mm Ø300
- Ciężar kg 62
- Prowadnica: Stal AISI 316

## **2.7. Projektowane komory osadu czynnego 1.1 i 2.1 wraz z dmuchawami**

W ramach rozbudowy części biologicznej projektuje się dwie komory osadu czynnego o pojemności 275 m<sup>3</sup> każda, wykonane jako zbiorniki cylindryczne z żelbetu. Charakterystyczne, projektowane parametry techniczne komór:

- |  |                |
|--|----------------|
| • średnica wewnętrzna                  | 7.700 mm,      |
| • średnica zewnętrzna                  | 8.200 mm,      |
| • wysokość ścian od posadzki zbiornika | 6.400 mm,      |
| • maksymalna wysokość zwierciadła wody | 5.900 mm       |
| • Rzędna dna zbiornika                 | 99,50 m n.p.m  |
| • Rzędna górnej krawędzi zbiornika     | 105,90 m n.p.m |

Każda z komór zostanie wyposażona w system napowietrzania składający się z dmuchawy, rurociągów doprowadzających powietrze do komory, rusztu napowietrzającego oraz rurowych dyfuzorów membranowych dla prowadzenia napowietrzania drobnopęcherzykowego. Dmuchawy zamierza się umieścić na zewnątrz w bezpośrednim sąsiedztwie komór (patrz część rysunkowa).

Dla nowych komór osadu czynnego przewiduje się zastosowanie dwóch dmuchaw każda o wydajności 500 Nm<sup>3</sup>/h przy różnicy ciśnień 650 mbar. Dmuchawy będą sterowane za pomocą falowników.

Projektuje się również wyposażenie oczyszczalni w dmuchawę rezerwową, która będzie składowana w budynku technicznym i będzie mogła zastąpić jedną z dmuchaw wspomnianych powyżej w przypadku ich awarii.

Zaprojektowane dmuchawy rotacyjne wyporowe charakteryzują się następującymi istotnymi danymi technicznymi:

- min. wydajność na ssaniu w warunkach normalnych: 500 Nm<sup>3</sup>/h
- różnica ciśnień: 650 mbar
- króciec: DN 100
- moc nominalna silnika: 18,5 kW

Wyposażenie projektowanych urządzeń:

- Przystosowane do ustawienia na zewnątrz (obudowy chroniące przed warunkami atmosferycznymi)
- Śrubowy stopień sprężający RSW;
- Płyta podstawy zintegrowana z tłumikiem wlotowym;
- Tłumik wylotowy;
- Filtr na ssaniu;
- Przekładnia pasowa z osłoną;
- Silnik elektryczny;
- Zawór bezpieczeństwa;
- Kłapa zwrotna;
- Podłączenie elastyczne;
- Wibroizolatory;
- Manometr;
- Wskaźnik zanieczyszczenia filtra;
- Obudowa dźwiękochłonna z wentylatorem elektrycznym
- Układ monitoringu elektronicznego

Układ monitoringu elektronicznego umożliwi monitorowanie ciśnienia na ssaniu, ciśnienia na tłoczeniu, temperatury powietrza na ssaniu, temperatury powietrza na tłoczeniu, temperatury oleju po stronie przekładni, temperatury oleju po stronie napędu, minimalnego poziomu oleju od strony napędu, minimalnego poziomu oleju od strony przekładni, wentylatora obudowy dźwiękochłonnej, kierunku obrotów i prędkości obrotowej dmuchawy, archiwizowanie danych. Monitoring wyposażono w wyświetlacz i komunikację zdalną.

Projektowany nowy system napowietrzania będzie się składał z rurowych dyfuzorów membranowych wykonanych z EPDM. Przykładowe parametry dyfuzorów:

- Samooczyszczająca się membrana EPDM z podłużnymi nacięciami
- Elastyczny zawór zwrotny
- Ilość dyfuzorów: dobrana zgodnie z zaleceniami producenta
- Przepływ roboczy: 0,5–6,0 m<sup>3</sup>/h/dyfuzor
- Średnica dyfuzora: 215 mm
- Materiały:
- Membrana: EPDM
-

Średnice i materiał rury wprowadzających powietrze dobrać zgodnie z częścią rysunkową opracowania. Rurociągi doprowadzające powietrze ze stacji sprężarek i rozprowadzające na poszczególne ruszty napowietrzające zostaną wykonane ze stali nierdzewnej, o parametrach zgodnie z częścią rysunkową opracowania. Projektowany sposób rozmieszczenia poszczególnych rusztów oraz dysków napowietrzających został przedstawiony w części graficznej opracowania. Rozmieszczenie zostało zaproponowane biorąc pod uwagę następujące aspekty:

- Optymalne wymieszanie reaktora
- Optymalne wprowadzanie tlenu

Ruszt napowietrzający zostanie wyposażony w instalację do usuwania skroplin (kondensatu).

Główne wymiary oraz średnicę rurociągów zostały przedstawione na rysunkach załączonych do niniejszego opracowania.

Do nowo projektowanych komór osadu będzie podawany osad zawracany z projektowanych nowych osadników wtórnych.

Ponieważ usuwanie azotu dla oczyszczalni nie jest wymagane, dlatego nie ma konieczności prowadzenia procesu denitryfikacji. W projektowanych komorach osadu nie zostały przewidziane mieszadła. Wymieszanie w komorach będzie się odbywało przez napowietrzanie. W razie potrzeby w wypadku osiągnięcia wyższych niż zadane stężenia tlenu będzie prowadzone napowietrzanie przerywane, czyli krótkotrwałe włączenie dmuchawy w celu wymieszania w komorach.

## **2.8. Istniejące komory osadu czynnego 1.2, 1.3, 2.2, 2.3 i stabilizator osadu**

Istniejące komory osadu 1.2, 1.3, 2.2 i 2.3 (zmiana nazewnictwa istniejących komór - patrz schemat technologiczny w części rysunkowej) oraz stabilizator osadu zostaną dokładnie wyczyszczone a system napowietrzania zostanie wymontowany i zastąpiony przez nowy.

Dmuchawy zamierza się umieścić na zewnątrz w sąsiedztwie komór. Przewiduje się zastosowanie trzech dmuchaw.

Zamierza się również wyposażenie oczyszczalni w dmuchawę rezerwową, która będzie składowana w budynku technicznym i będzie mogła zastąpić jedną z dmuchaw wspomnianych powyżej w przypadku ich awarii.

Zaprojektowane trzy dmuchawy rotacyjne wyporowe charakteryzujące się następującymi istotnymi danymi technicznymi:

- min. wydajność na ssaniu w warunkach normalnych: 200 Nm<sup>3</sup>/h
- różnica ciśnień: 370 mbar
- moc nominalna silnika: 7,5 kW

Wyposażenie projektowanych urządzeń:

- Przystosowane do ustawienia na zewnątrz (obudowy chroniące przed warunkami atmosferycznymi)
- Śrubowy stopień sprężający RSW;
- Płyta podstawy zintegrowana z tłumikiem wlotowym;
- Tłumik wylotowy;
- Filtr na ssaniu;
- Przekładnia pasowa z osłoną;
- Silnik elektryczny;
- Zawór bezpieczeństwa;
- Kłapa zwrotna;
- Podłączenie elastyczne;
- Wibroizolatory;
- Manometr;
- Wskaźnik zanieczyszczenia filtra;
- Obudowa dźwiękochłonna z wentylatorem elektrycznym
- Układ monitoringu elektronicznego

Układ monitoringu elektronicznego umożliwi monitorowanie ciśnienia na ssaniu, ciśnienia na tłoczeniu, temperatury powietrza na ssaniu, temperatury powietrza na tłoczeniu, temperatury oleju po stronie przekładni, temperatury oleju po stronie napędu, minimalnego poziomu oleju od strony napędu, minimalnego poziomu oleju od strony przekładni, wentylatora obudowy dźwiękochłonnej, kierunku obrotów i prędkości obrotowej dmuchawy, archiwizowanie danych. Monitoring wyposażono w wyświetlacz i komunikację zdalną.

Projektowany w istniejącym komorach nowy system napowietrzania będzie się składał z rurowych dyfuzorów membranowych wykonanych z EPDM. Przykładowe parametry dyfuzorów:

- Samooczyszczająca się membrana EPDM z podłużnymi nacięciami
- Elastyczny zawór zwrotny
- Ilość dyfuzorów: dobrana zgodnie z zaleceniami producenta i po wizji lokalnej po opróżnieniu i wyczyszczeniu zbiorników
- Przepływ roboczy: 0,5–6,0 m<sup>3</sup>/h/dyfuzor
- Średnica dyfuzora: 215 mm
- Materiały:
- Membrana: EPDM

Średnice i materiał rury wprowadzających powietrze DN 100. Rury wykonać ze stali nierdzewnej AISI 316.

Do nowo projektowanych komór osadu będzie podawany osad zawracany z projektowanych nowych osadników wtórnych.

Ponieważ usuwanie azotu dla oczyszczalni nie jest wymagane, dlatego nie ma konieczności prowadzenia procesu denitryfikacji. W komorach osadu nie będzie, zatem zainstalowanych mieszadeł. Wymieszanie w komorach będzie się odbywało przez napowietrzanie. W razie potrzeby w wypadku osiągnięcia i przekroczenia zadanych stężeń minimalnych tlenu będzie prowadzone napowietrzanie przerywane, czyli krótkotrwałe włączenie dmuchawy w celu wymieszania w komorach.

## **2.9. Osadniki wtórne.**

Zaprojektowano dwa nowe osadniki wtórne wykonane jako osadniki o przepływie pionowym o następujących parametrach:

- Średnica: 4 m
- Głębokość: 3,8 m
- Materiał: tworzywo sztuczne GRP
- Rzędna dna zbiornika 95,83 m n.p.m
- Rzędna górnej krawędzi zbiornika 99,80 m n.p.m

Zbiornik osadnika wtórnego projektuje się jako prefabrykowany z tworzywa GRP – żywica poliestrowa wzmocniana włóknem szklanym.

W osadniku przewiduje się zainstalowanie pompy zatapialnej do odprowadzania kożucha. Praca pompy jest sterowana ręcznie. Przewidziano pompę o następujących parametrach:

- wydatek: 35 m<sup>3</sup>/h
- wysokość podnoszenia: 3 m
- Typ wirnika: VORTEX
- Max. wielkość części stałych: 80 mm
- Podstawowe uszczelnienie wału: SIC/SIC
- Króciec tłoczny: DN 80
- Nominalna moc silnika: 1,5 kW
- Rodzaj ochrony (IEC 34-5): IP68
- Długość kabla: 10 m
- Typ kabla: ekranowany zdolny do podłączenia do falownika

Poza osadnikiem w studzience zostanie zainstalowana pompa zatapialna do re-cyrkulacji osadu sterowana za pomocą falownika. Nastawa falownika zostanie określona w zależności od dopływu ścieków surowych do oczyszczalni. Przewidziano pompę przystosowaną do pracy ciągłej o następującym punkcie pracy i parametrach:

- wydatek: 18 m<sup>3</sup>/h
- wysokość podnoszenia: 6,7 m
- Typ wirnika: Vortex

- Króciec tłoczny: DN 80 lub DN 100
- Nominalna moc silnika: patrz lista AKPiA
- Rodzaj ochrony (IEC 34-5): IP68
- Sterowanie/regulacja: falownik
- Typ kabla: ekranowany zgodny do podłączenia do falownika

Poza osadnikiem w również w studzience zostanie zainstalowana pompa osadu nadmiernego sterowana ręcznie lub czasowo. Przewidziano Pompę o następujących parametrach:

- wydatek: 35 m<sup>3</sup>/h
- wysokość podnoszenia: 3 m
- Typ wirnika: VORTEX
- Max. wielkość części stałych: 80 mm
- Podstawowe uszczelnienie wału: SIC/SIC
- Króciec tłoczny: DN 80
- Nominalna moc silnika: 1,5 kW
- Rodzaj ochrony (IEC 34-5): IP68

Wszystkie projektowane pompy zostaną wyposażone w stopy sprzęgające i prowadnice (stal AISI 316).

Wszelkie rurociągi technologiczne wykonać ze stali szlachetnej AISI 316 lub tworzywa sztucznego. Ponadto na rurociągu tłocznym został każdorazowo za-projektowany zawór zwrotny kulowy oraz zasuwa nożowa.

Szczegóły geotechnicznego i konstrukcyjnego posadowienia i wykonania zbiorników ustalić po wyborze wykonawcy i technologii. Wykonawca przed przystąpieniem do prac w ramach osobnego opracowania przedłoży zamawiającemu do zaakceptowania rysunki, obliczenia i stosowne DTR-ki dotyczące proponowanych rozwiązań. W razie potrzeby zastosować odwodnienie wykopu.

#### **2.10. Zagęszczacze osadu (istn. osadniki wtórne).**

Istniejące osadniki wtórne zostaną przekształcone w statyczne zagęszczacze osadu. W tym celu osadniki zostaną opróżnione i wyczyszczone. Następnie planuje się demontaż lameli oraz wymianę pompy osadu na nową o następujących parametrach:

- wydatek: 35 m<sup>3</sup>/h
- wysokość podnoszenia: 3 m
- Typ wirnika: VORTEX
- Max. wielkość części stałych: 80 mm
- Podstawowe uszczelnienie wału: SIC/SIC
- Króciec tłoczny: DN 80
- Nominalna moc silnika: 1,5 kW
- Rodzaj ochrony (IEC 34-5): IP68
- Długość kabla: 10 m
- Sterowanie: czasowe lub ręczne

Woda nadosadowa będzie odprowadzana z zagęszczacza istniejącą rynną przelewową do istniejącej studni zbiorczej piany. Ze studni zbiorczej piany woda nadosadowa będzie transportowana za pomocą nowej pompy i projektowanego rurociągu wód nadosadowych do zbiornika wyrównawczego. Przyjęto pompę w studni zbiorczej piany o następujących parametrach:

- wydatek: 35 m<sup>3</sup>/h
- wysokość podnoszenia: 3 m
- Typ wirnika: VORTEX
- Max. wielkość części stałych: 80 mm
- Podstawowe uszczelnienie wału: SIC/SIC
- Króciec tłoczny: DN 80
- Nominalna moc silnika: 1,5 kW
- Rodzaj ochrony (IEC 34-5): IP68
- Długość kabla: 10 m
- Sterowanie: za pomocą sondy napelnienia



## 2.11. Instalacja odwadniania osadu.

### 2.11.1 Prasa śrubowo-talerzowa.

Do mechanicznego odwadniania osadów przewiduje się prasę śrubowo-talerzową współpracującą z zespołem do przygotowywania i dozowania polielektrolitu oraz pompą śrubową polielektrolitu. Do podawania osadu do prasy przewiduje się zastosowanie pompy zanurzeniowej zainstalowanej w stabilizatorze osadów o przepustowości dobranej do wydajności prasy i sterowanej za pomocą falownika. Projektowana prasa charakteryzuje się przepustowością hydrauliczną na poziomie do 2,4-3,0 m<sup>3</sup>/h oraz przepustowością suchej masy osadu od 30 do 60 kg s.m./h.

Prasa będzie umieszczona w budynku o konstrukcji stalowej i poszyciu z płyt warstwowych lub w kontenerze. Osad ze zbiornika stabilizacji osadu będzie tłoczony za pomocą pompy zanurzeniowej. W flokulatorze zintegrowanym z prasą będzie następowało wymieszanie osadu z polielektrolitem. Następnie osad dopłynie do prasy gdzie następuje jego dalsze zagęszczenie i odwodnienie.

Prasa wykonana jest ze stali nierdzewnej AISI 304, silniki mają zabezpieczenie odpowiadające normie szczelności IP55, natomiast czujniki i tablica kontrolna - IP65 są wyposażone w osłony stałe i ruchome zapewniające bezpieczeństwo obsługi. Przewidziano również wyłącznik awaryjny umożliwiający natychmiastowe wyłączenie wszystkich projektowanych napędów.

Z uwagi na ilość osadów i wielkość prasy śrubowo-talerzowej ( $Q = 2,4-3,0 \text{ m}^3/\text{h}$ ), przewiduje się pracę stacji 2-5 razy tygodniowo przez 4 ÷ 6 godzin. Tak dobrana stacja mechanicznego odwadniania osadu pozwala elastycznie organizować pracę obsługi obiektu (np. kompensacja przerw świątecznych lub urlopów załogi). Przy założeniu przepustowości na poziomie 2,8 m<sup>3</sup>/h oraz suchej masy osadu odwodnionego na poziomie 20 % dzienna ilość osadu odwodnionego będzie wynosić:

$$2,8 \text{ m}^3/\text{h} \times 6 \text{ h/d} \times 1,5\% \text{ s.m.} / 20\% \text{ s.m.} = 1,26 \text{ m}^3/\text{d} \sim 1.260 \text{ kg/d}$$

Zakłada się, że w przypadku przedmiotowej oczyszczalni ładunek ChZT zostanie przetworzony na suchą masę (SM) osadu nadmiernego w stosunku 0,4 kg SMO/ kg ChZT.

$$123 \text{ kg ChZT/d} \times 0,4 \text{ kg s.m.} / \text{kg ChZT} = 187,0 \text{ kg s.m./d}$$

Przy suchej masie osadu na poziomie 1,5 % s.m. dziennie będzie średnio produkowana następująca ilość osadu:

$$187,0 \text{ kg s.m./d} / 1,5\% \text{ s.m.} = 12,5 \text{ m}^3/\text{d}$$

Przy założeniu ilości osadu na poziomie 12,5 m<sup>3</sup>/d o zawartości suchej masy na poziomie 1,5 % roczna ilość odwodnionego osadu wyniesie:

$$(12,5 \text{ m}^3/\text{d} \times 1,5\% \text{ s.m.} \times 365 \text{ d/rok}) / 20\% \text{ s.m.} = 341 \text{ m}^3/\text{rok} \\ \sim 341 \text{ ton /rok}$$

Uwodniony osad dopływa do flokulatora i z stamtąd dostaje się do prasy. Filtrat i wody popłuczne zbierane są w zbiorniku dolnym i odprowadzane do zbiornika wyrównawczego.

Sterowanie pracą systemu umożliwia tablica kontrolna. Jest ona wyposażona w układy samosprawdzające umożliwiające określenie ewentualnych nieprawidłowości w pracy urządzenia oraz wyłączniki alarmowe. Tablica kontrolna pozwala na bezpośrednie sterowanie pracą pompy osadu i pompy polielektrolitu oraz przenośnika osadu odwodnionego. Podczas pracy system nie wymaga ręcznego sterowania.

Prasa wykonana jest ze stali nierdzewnej AISI 304, silniki mają zabezpieczenie odpowiadające normie szczelności IP55, natomiast czujniki i tablica kontrolna - IP65 oraz są wyposażone w osłony stałe i ruchome zapewniające bezpieczeństwo obsługi. Przewidziano również wyłącznik awaryjny umożliwiający natychmiastowe wyłączenie wszystkich projektowanych napędów.

Podstawowe dane techniczne:

- długość: 3310 mm,
- szerokość: 1000 mm,
- wysokość: 1750 mm,

- przepustowość: 2,4 ÷ 3,0 m<sup>3</sup>/h,
- masa netto: 750 kg.
- Materiał: stal nierdzewna AISI 304

Zaprojektowano następujący zespół ciągłego przygotowania polielektrolitu z proszku:

- zbiornik ze stali nierdzewnej AISI304–750 l, każda komora wyposażona jest w 3/4"GM króciec denny
- Pojemnik zasypowy (pojemność 75 l) z pokrywą, podajnik śrubowy sproszkowanego polielektrolitu wraz z zamontowanym wewnątrz zsypu rozdrabniaczem ze stali nierdzewnej AISI 304
- Zespół kontroli dostarczania wody o przepływie od 500 do 2000 l/h
- Dwa czujniki poziomu polielektrolitu zainstalowane w komorach zbiornika i podłączone do panelu kontrolnego

Zaprojektowano następującą pompę polielektrolitu:

- Bezstopniowa regulacja przepływu 0,2÷1 m<sup>3</sup>/h,
- obudowa żeliwna

Zaprojektowano przenośnik ślimakowy o długości 5 m ze stali nierdzewnej AI-SI 304 napędzany silnikiem o mocy 1,5 kW.

### **2.11.2 Instalacja dozowania wapna**

Z uwagi na niewielką ilość powstającego osadu zastosowano niewielki zestaw do higienizacji osadów (przystosowany do gabarytów określonych w projekcie), w skład, którego wchodzi: zasobnik wapna z komorą opróżniania, dozownik wapna oraz wózek do transportu worków z wapnem. Zasobnik i dozownik są w całości wykonane ze stali nierdzewnej.

Zastosowany zestaw, w przeciwieństwie do rozwiązań tradycyjnych, przeznaczony jest do instalacji wewnątrz budynku.

Zasobnik wapna o pojemności 300 litrów (380 kg wapna) dopełniany jest w trakcie eksploatacji wapnem w workach. Dzięki temu nie zachodzi zbrylanie się wapna, charakterystyczne przy jego dłuższym przechowywaniu.

Worki z wapnem przemieszcza się przy pomocy specjalnego wózka z podnoszonym widelcem. Opróżnianie worków zachodzi w szczelnej komorze górnej (ponad zasobnikiem) w sposób zabezpieczający przed pyleniem na zewnątrz urządzenia. Pokrywa komory wyposażona jest w okienko inspekcyjne oraz rękawice manipulacyjne umożliwiające opróżnianie worka przy zamkniętej pokrywie. Dozowanie wapna odbywa się w sposób automatyczny, a dawka wapna może być ustalana w zależności od potrzeb (płynna regulacja dozownika motoreduktorem). Wapno dozowane jest do ślimakowego przenośnika osadu, gdzie w trakcie obrotów ślimaka ulega wymieszaniu z osadem.

Prawidłowy zsyp wapna z zasobnika do dozownika zabezpieczony jest dwoma elektrowibratorami.

Osad wymieszany z wapnem ulega tzw. higienizacji (niszczone są ewentualne pasożyty i drobnoustroje chorobotwórcze) w wyniku czasowego podniesienia pH (do wartości około 12). Higienizowany osad jest bezpieczny w stosowaniu oraz nieuciążliwy dla otoczenia. Do pełnej stabilizacji osadu zalecana jest dawka 0,2÷0,3 kg wapna na 1 kg SM osadu. Ilość wapna wymagana do higienizacji miesięcznej ilości osadu:

$$86,4 \text{ kg s.m./d} * 0,25 \text{ kg/kg s.m.} * 30 \text{ d/m} = 369 \text{ kg /m}$$

Zapas 380 kg wapna wystarczy, zatem na ponad cztery tygodnie pracy instalacji.

Elementy zestawu do higienizacji:

Zasobnik wapna z instalacją przeciw zbrylaniu składający się z następujących części:

- zbiornik wapna o wymiarach 1000 x 1000 x 1600 mm i pojemności 0,3 m<sup>3</sup>, wykonany ze stali nierdzewnej; napełnianie zbiornika wapnem z worków w sposób ręczny,
- komora opróżniania worków składająca się z rusztu wewnętrznego do podtrzymywania worków,
- uchylna pokrywa z rękawicami manipulacyjnymi i okienkiem inspekcyjnym,

- Elektrowibrator, 2750 obr./min, 0,03 kW, IP65, zasilanie 400V, 50Hz,
- tablica kontrolno-sterująca zamontowana na obudowie przy zachowaniu IP 65, składająca się z włącznika głównego, włącznika czasowego sterującego pracą wibratora, przekaźników i zabezpieczeń termicznych, dozownika wapna oraz wibratora; zasilanie tablicy - 400V, 50Hz.
- wentylator z filtrem powietrza (500 m<sup>3</sup>/h, 0,06 kW, 220 V, IP44).
- dozownik wapna do dozowania zadanej ilości wapna do przenośnika osadów o wydajności 12÷70 kg wapna/h, długości 2000 mm. Napęd stanowią przekładnia. Dozownik jest wykonany ze stali nierdzewnej AISI 304 (oprócz napędu zabezpieczonego antykorozyjnie), żmijka wykonana ze stali węglowej konstrukcyjnej ulepszanej cieplnie, zabezpieczona antykorozyjnie.
- wózek na ogumionych kołach do przemieszczania worków z wapnem, zawierający mechanizm podnoszący worki.

### **2.11.3 Pawilon/kontener stacji odwadniania**

Kontener o wymiarach:

- Wysokość: 2.800 mm (wymiar zewnętrzny), 2.540 mm (wymiar wewnętrzny)
- Szerokość: 2.435 mm (wymiar zewnętrzny), 2.240 mm (wymiar wewnętrzny)
- Długość: 7.355 mm (wymiar zewnętrzny), 7.140 mm (wymiar wewnętrzny)

Szczegóły wykonania:

- Ściany wykonane z płyt warstwowych
- Okno z PVC o wym. 1200x1200
- Drzwi zewnętrzne, metalowe ocieplone.
- Pawilon jest wyposażony w:
  - o Wentylacja grawitacyjną oraz mechaniczną: wentylator 0,3 kW
  - o Instalacja grzewczą o mocy 2 kW
  - o Instalacja wodno-kanalizacyjną
  - o Podłoga wykonana z blachy ze stali szlachetnej ryflowanej wykonanej ze spadkiem, jako szczelna wanna zmywania podłogi kontenera.

### **2.12. Powierzchnia zrzutu osadu odwodnionego**

Do przenoszenia mieszaniny odwodnionego osadu i wapna z budynku/kontenera na zewnątrz na powierzchnię zrzutu odwodnionego osadu, znajdującą się pod zadaszeniem, zastosowano przenośnik ślimakowy.

Wysokość zadaszenia (około 3,7 m) dobrano do wysokości ładowarki kołowej o udźwigu około 3.000 kg.

Powierzchnia zrzutu odwodnionego osadu będzie posiadać ścianę czołową tylną i ściany szczytowe, co umożliwi wjazd ładowarki kołowej lub przyczepy do transportu osadu. Ściany będą miały wysokość 1,0 m, co umożliwi swobodne składowanie osadu

Ponadto na powierzchni zrzutu należy umieścić wpust uliczny ø500 mm z osadnikiem 0,5 m.

Nad powierzchnią do zrzutu osadu odwodnionego należy przewidzieć oświetlenie o odpowiednim natężeniu światła (praca ładowarki kołowej).

Zaprojektowano dojazd do powierzchni zrzutu wykonany z kostki betonowej brukowej.

### **2.13. Wytyczne dla instalacji AKPiA.**

#### **2.13.1 Ogólnie**

Ogólne wymagania odnośnie wykonania instalacji:

- Przed realizacją należy przedłożyć do akceptacji projekt wykonawczy wraz z listą materiałową.
- Rozdzielnice z aparatami wymienić na nowe (rozbudowane o nowe urządzenia, stopień ochrony IP55, drzwi wewnętrzne dla rozdzielnic zewnętrznych).
- Na stanowisku wizualizacyjnym należy zainstalować oprogramowanie do zarządzania stacją zlewcą osadów (dostawcy, raportowanie itp.).

- Przed odbiorem należy przekazać zamawiającemu kopie oprogramowania źródłowego sterowników programowalnych realizujących algorytm pracy obiektu oraz kopię aplikacji wizualizacyjnej. Niedopuszczalne jest zakładanie haseł blokujących dostęp do kodu źródłowego programów. Oprogramowanie realizujące algorytm oraz oprogramowanie wizualizacyjne staje się własnością zamawiającego w rozumieniu prawa autorskiego.
- System alarmowy poza funkcją dozoru obiektu powinien posiadać możliwość informowania użytkownika o występowaniu stanów alarmowych w procesie technologicznym (karta do SMS po stronie inwestora).
- Urządzenia pomiarowe (przepływomierze, tlenomierze, gęstość), stację zlewną, agregat, rozdzielnicę zasilającą sterującą, stacje odwadniania osadu itp. należy połączyć ze stanowiskiem wizualizacyjnym w standardzie Modbus RTU lub TCP. (stacja zlewna dodatkowo protokół dedykowany).
- Należy przygotować dodatkowe obwody umożliwiające podłączenie w przyszłości instalacji fotowoltaicznej.
- Instalacja monitoringu wizyjnego będzie się składać z dziewięciu kamer cyfrowych zasilanych POE i rejestratora.
- W budynku technicznym zostaną umieszczone nowe szafy sterownicze i rozdzielnie (patrz część rysunkowa) za pomocą, których będą zautomatyzowane napędy oraz urządzenia pomiarowe wszystkich projektowanych urządzeń. Szafy zostaną wykonane zgodnie z odpowiednimi przepisami branżowymi.
- Istniejące urządzenia AKPiA, które zostaną zastąpione nowymi zdemonstrować i przekazać zamawiającemu, wskazane elementy poddać utylizacji
- Przepompownie ścieków surowych i oczyszczonych wyposażać w wyłączniki pływakowe zabezpieczające pompy przed suchobiegiem i zapewniające pracę awaryjną w przypadku awarii systemu nadrzędnego.
- Przy każdej z przepompowni należy umiejscowić rozdzielnicę zasilającą sterującą wyposażoną w lokalny sterownik z panelem operatorskim.
- Obowiązujący standard komunikacji pomiędzy sterownikami, aparaturą kontrolno pomiarową Modbus TCP.
- Pomiary fizyko chemiczne cztery pomiary tlenu optyczne, dwie gęstości w komorze nityfikacji, zawiesina i pH na wyjściu.
- Recyrkulację wewnętrzną doposażyć w przepływomierze elektromagnetyczne.
- W pomieszczeniu dyspozytorskim należy umiejscowić stanowisko wizualizacyjne z oprogramowaniem stacji zlewny oraz oprogramowaniem SCADA InTouch 10k zmiennych Runtime zgodnie ze standardem ZKGL zainstalowanym na systemie Windows Serwer Standard.
- Włączyć do systemu wizualizacji i sterowania stację zlewną, sito piaskownik, agregat z układem SZR.
- Upgrade istniejącej licencji AVEVA InTouch Runtime 3k do liczby zmiennych 10k lub większej wraz z dostawą środowiska deweloperskiego do wykorzystania przez użytkownika. Licencja w nieograniczonej czasowej oraz ostatek licencji Windows Serwer Standard

Tabela 1 przedstawia listę napędów oraz ich zapotrzebowanie mocy do zainstalowania w ramach przedsięwzięcia. Zgodnie z danymi łączna szczytowa moc pobierana przez oczyszczalnię będzie wynosiła 77,7 kW.

Tabela 2 przedstawia listę urządzeń pomiarowych instalowanych w ramach przedsięwzięcia.

Na schemacie technologicznym oraz pozostałych rysunkach (patrz część rysunkowa) przedstawiono/wskazano miejsca zainstalowania poszczególnych urządzeń AKPiA (aparatury kontrolno-pomiarowej i automatyki).

**SPRECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**  
**ROZBUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W KAZANICACH - INSTALACJE TECHNOLOGICZNE I SANITARNE**

Tabela 1 Lista napędów

L.P.	Numer na schemacie AKPIA	Napędy	Jednostka	Moc zainstalowana kW	Pobór mocy kW	Równoczesność pracy	Jednoczesny pobór mocy	Rozruch bezpośredni	Falownik	Zabezpieczenie przeciwybuchowe	Uwagi
1	SZ-NW-01	Wentylator	Stacja zlewczą osadów dwożonych	0,05	0,04	1	0,04				Własna szafa sterownicza zespołu urządzeń dostarczona przez producenta
2	SZ-NG-01	Grzejnik	Stacja zlewczą osadów dwożonych	4	4	1	4				
3	SZ-NR-01	Rozdrabniacz	Stacja zlewczą osadów dwożonych	2,2	1,76	1	1,76				
4	SZ-NW-02	Kompresor	Stacja zlewczą osadów dwożonych	1,5	1,2	0	0				
5	PS-NP-01	Pompa ścieków	Pompownia ścieków surowych	5	3	1	3	x	x	x	pompa wyposażona w wyłącznik pływakowy
6	PS-NP-02	Pompa ścieków	Pompownia ścieków surowych	5	3	0	0	x	x	x	
7	SP-NW-01	Wentylator	Budynek techniczny, sitopiaskownik	0,05	0,04	1	0,04			x	Własna szafa sterownicza zespołu urządzeń dostarczona przez producenta
8	SP-NK-01	Napęd sita	Budynek techniczny, sitopiaskownik	2	1,6	1	1,6	x	x	x	
9	SP-NK-02	Napęd piaskownika	Budynek techniczny, sitopiaskownik	0,75	0,6	0	0	x	x	x	
10	SP-NZ-01	Napęd elektrozaworu	Budynek techniczny, sitopiaskownik	0,1	0,08	0	0	x	x	x	
11	SP-NP-01	Pompa stacji PIX	Budynek techniczny, sitopiaskownik	0,5	0,4	1	0,4	x	x	x	
12	ZW-NP-01	Pompa ścieków	Zbiornik wyrównawczy	5	3	1	3	x	x	x	
13	ZW-NP-02	Pompa ścieków	Zbiornik wyrównawczy	5	3	1	3	x	x	x	
14	ZW-NM-01	Mieszadło	Zbiornik wyrównawczy	1,7	1,36	1	1,36	x	x	x	
15	KO11-ND-01	Dmuchawa	Komora osadu czynnego 1.1	18,5	14,8	1	14,8	x	x	x	
16	KO21-ND-01	Dmuchawa	Komora osadu czynnego 2.1	18,5	14,8	1	14,8	x	x	x	
17	KO13-ND-01	Dmuchawa	Komora osadu czynnego 1.2 i 1.3	7,5	6	0	0	x	x	x	
18	KO23-ND-01	Dmuchawa	Komora osadu czynnego 2.2 i 2.3	7,5	6	1	6	x	x	x	
19	OW1-NP-01	Pompa kożucha	Osadnik wtórny 1	1,5	1,2	1	1,2	x	x	x	
20	OW1-NP-02	Pompa osadu zawracanego	Osadnik wtórny 1	5	4	1	4	x	x	x	
21	OW1-NP-03	Pompa osadu nadmiernego	Osadnik wtórny 1	1,5	1,2	1	1,2	x	x	x	
22	OW2-NP-01	Pompa kożucha	Osadnik wtórny 2	1,5	1,2	0	0	x	x	x	
23	OW2-NP-02	Pompa osadu zawracanego	Osadnik wtórny 2	5	4	1	4	x	x	x	
24	OW2-NP-03	Pompa osadu nadmiernego	Osadnik wtórny 2	1,5	1,2	0	0	x	x	x	
25	PO-NP-01	Pompa ścieków oczyszczonych	Pompownia ścieków oczyszczonych	1,3	1,04	0	0	x	x	x	pompa wyposażona w wyłącznik pływakowy
26	PO-NP-02	Pompa ścieków oczyszczonych	Pompownia ścieków oczyszczonych	1,3	1,04	1	1,04	x	x	x	
27	ZO1-NP-01	Pompa osadu zagęszczanego	Zagęszczacz osadu 1	1,5	1,2	1	1,2	x	x	x	
28	ZO2-NP-01	Pompa osadu zagęszczanego	Zagęszczacz osadu 2	1,5	1,2	0	0	x	x	x	
29	PW-NP-01	Pompa wód nadosadowych	Pompownia wód nadosadowych	1,5	1,2	1	1,2	x	x	x	
30	SO-NP-01	Pompa osadu zagęszczanego	Stabilizator osadu	1,5	1,2	1	1,2	x	x	x	
31	SO-ND-01	Dmuchawa	Stabilizator osadu	11	8,8	0	0	x	x	x	
32	IO-NR-01	Prasa śrubowo-talerzowa, napęd silnika śruby	Kontener stacji odwadniania	0,75	0,675	1	0,675	x	x	x	Własna szafa sterownicza zespołu urządzeń dostarczona przez producenta
33	IO-NR-02	Prasa śrubowa, napęd mieszadła w flokulatorze	Kontener stacji odwadniania	0,55	0,495	1	0,495	x	x	x	
34	IO-NE-01	Zespół przyg. polielektrolitu, napęd mieszadła	Kontener stacji odwadniania	0,18	0,162	0	0	x	x	x	
35	IO-NE-02	Zespół przyg. polielektrolitu, napęd mieszadła	Kontener stacji odwadniania	0,18	0,162	1	0,162	x	x	x	
36	IO-NE-03	Zespół przyg. polielektrolitu, rozdrabniacz	Kontener stacji odwadniania	0,18	0,162	1	0,162	x	x	x	
37	IO-NP01	Zespół przyg. polielektrolitu, napęd pompy polielektrolitu	Kontener stacji odwadniania	0,2	0,18	1	0,18	x	x	x	
38	IO-NP-02	Napęd przenośnika ślimakowego osadu odownioego	Kontener stacji odwadniania	1,5	1,35	1	1,35	x	x	x	
39	IO-NZ-01	Napęd zaworu dozowania polielektrolitu	Kontener stacji odwadniania	1	0,9	0	0	x	x	x	
40	IO-NW-01	Urządzenie do dozowania wapna, elektrowibrator	Kontener stacji odwadniania	0,03	0,027	1	0,027	x	x	x	
41	IO-NW-02	Urządzenie do dozowania wapna, wentylator	Kontener stacji odwadniania	0,06	0,054	1	0,054	x	x	x	
42	IO-NW-03	Urządzenie do dozowania wapna, dozownik	Kontener stacji odwadniania	0,37	0,333	1	0,333	x	x	x	
43	IO-NW-04	Wentylator	Kontener stacji odwadniania	0,05	0,045	1	0,045	x	x	x	
44	IO-NG-01	Grzejnik	Kontener stacji odwadniania	3	2,7	2	5,4	x	x	x	
<b>Suma</b>				<b>128,5</b>	<b>100,4</b>		<b>77,7</b>				

Tabela 2 Lista urządzeń pomiarowych

L.P.	Numer na schemacie AKPiA	Pomiar	Jednostka	Zasada działania	Uwagi
1	SZ-PQ-01	Pomiar pH, LF, T	Kontener stacji zlewczej osadów dowiezionych		Urządzenie posiada własną szafę sterowniczą dostarczoną przez producenta
2	SZ-PF-01	Pomiar przepływu ścieków w kontenerze	Kontener stacji zlewczej osadów dowiezionych	MID	
3	SP-PQ-01	Pomiar pH, LF, T	Budynek techniczny		
4	PS-PL-01	Pomiar napęnlennia	Pompownia ścieków surowych	Ultradźwięki lub radar	Urządzenie posiada własną szafę sterowniczą dostarczoną przez producenta
5	SP-PL-01	Pomiar napęnlennia przed sitem	Budynek techniczny / Sitopiaskownik	Ultradźwięki	
6	SP-PL-02	Pomiar napęnlennia piasku	Budynek techniczny / Sitopiaskownik	Wibracja	
7	SP-PL-02	Pomiar napęnlennia stacji PIX	Budynek techniczny / Sitopiaskownik		
8	SP-PF-01	Pomiar przepływu ścieków	Budynek techniczny	MID	
9	ZW-PL-01	Pomiar napęnlennia	Zbiornik wyrównawczy	Ultradźwięki lub radar	
10	KO11-PQ-01	Stężenie tlenu	Komora osadu czynnego 1.1	Optycznie	
11	KO21-PQ-01	Stężenie tlenu	Komora osadu czynnego 2.1	Optycznie	
12	KO13-PQ-01	Stężenie tlenu	Komora osadu czynnego 1.3	Optycznie	
13	KO23-PQ-01	Stężenie tlenu	Komora osadu czynnego 2.3	Optycznie	
14	PW-PL-01	Pomiar napęnlennia	Pompownia wód nadosadowych	Ultradźwięki lub radar	
15	SO-PL-01	Pomiar napęnlennia	Stabilizator osadu	Ultradźwięki lub radar	
16	IO-PF-01	Pomiar przepływu osadu do odwodnienia	Budynek techniczny	MID	Urządzenie posiada własną szafę sterowniczą dostarczoną przez
17	IO-PF-02	Pomiar przepływu polielektrolitu	Budynek techniczny	MID	
18	IO-PL-01	Pomiar napęnlennia zespołu przygotowania polielektrolitu	Budynek techniczny	Konduktometrycznie	
19		Pomiar przepływu osadu zawracanego	Pompownia osadu przy osadniku wtórnym 1	MID	DN 80
20		Pomiar przepływu osadu zawracanego	Pompownia osadu przy osadniku wtórnym 2	MID	DN 81
21		Pomiar online suchej masy	Komory osadu czynnego		
22		Pomiar online suchej masy	Komory osadu czynnego		
23		Pomiar zwaiesiny	Pompownia ścieków oczyszczonych	Optycznie	
24		pH	Pompownia ścieków oczyszczonych		

IO-PF-02 – nowe urządzenie  
IO-PF-02 – istniejące urządzenie

## 2.13.2 Algorytm pracy obiektu

### 2.13.2.1 Pompownia ścieków surowych

W ramach opracowania zostały zaprojektowane dwie pompy zanurzeniowe. W normalnej pracy będzie pracować jedna pompa, natomiast druga będzie pompą rezerwową. Pompy będą regulowane za pomocą falowników, pomiaru przepływu oraz pomiaru napęnlennia. W oparciu o pomiar napęnlennia będzie ustalany wymagany wydatek pomp. W ten sposób będzie zagwarantowana płynna praca pomp oraz optymalna wydajność i efektywność sitopiaskownika. Pompownia została wyposażona w przelew awaryjny do zbiornika wyrównawczego, co zabezpiecza przed jej przepełnieniem.

### 2.13.2.2 Zbiornik wyrównawczy

W zbiorniku wyrównawczym zostanie zainstalowane mieszadło. Stare mieszadło zostanie niniejszym wymienione na nowe. Przewidziano pracę ciągłą dla projektowanego mieszadła przy zabezpieczeniu przed suchobiegiem za pomocą pomiaru napęnlennia.

Projektowane pompy ścieków będą pracowały równocześnie. Pompy będą sterowane za pomocą falowników oraz pomiaru napęnlennia. W oparciu o pomiar napęnlennia będzie ustalany wymagany wydatek pomp. W ten sposób będzie zagwarantowana płynna praca pomp oraz optymalna praca biologicznego procesu oczyszczania.

### 2.13.2.3 Dmuchawy w komorach osadu

Przewidziano wyposażenie instalacji napowietrzania komór w cztery dmuchawy. Wydajność sprężarek będzie regulowana za pomocą falowników oraz w oparciu o pomiary stężenia tlenu w komorach. System napowietrzania powinien zapewniać stężenie tlenu na poziomie od 1,5 do 2 mg O<sub>2</sub>/l tlenu. Jeżeli pomimo redukcji obrotów silnika sprężarki zakładana górna graniczna wartość stężenia tlenu w komorze zostanie przekroczona, napowietrzanie zostanie na określony czas wyłączone i następnie po określonym czasie uruchomione w sposób pulsacyjny. Wszelkie parametry napowietrzania takie jak stężenia graniczne, czasy/interwały włączania i wyłączania będą ustawiane na poziomie sterownika programowanego oraz interfejsu użytkownika AKPiA oczyszczalni. W ramach sterowania wartością nadrzędną jest parametr minimalnego dobowego czasu napowietrzania (parametr określany przez użytkownika w trakcie eksploatacji) określony w x h/d. Niezależnie od regulacji za pomocą sond tlenowych minimalny czas napowietrzania musi być zachowany.

W komorach 1.1 i 2.1 instalacja dmuchaw została połączona hydraulicznie rurociągiem. W ramach sterowania operator powinien mieć zatem możliwość przy-porządkowania parametrów regulujących (stężenie tlenu w komorze do konkretnej dmuchawy) lub regulacji w oparciu o wartość średnią stężeń.

Przewidziano optyczne sondy pomiaru tlenu charakteryzujące się niskim wymaganym nakładem pracy do ich serwisowania.

#### **2.13.2.4 Pompy osadu zawracanego**

Wydajność pomp osadu recykulowanego będzie regulowana za pomocą falownika. Wartości krzywej pracy pompy zaprogramowanej w ramach sterowania zostaną określone na etapie realizacji. Krzywa będzie uzależniała ilości podawanych ścieków surowych i charakterystyki pompy.

#### **2.13.2.5 Pompy osadu nadmiernego**

Sterowanie odbywa się na zasadzie określenia czasu pracy na dobę lub ręcznie.

#### **2.13.2.6 Pompy kożucha, wody nadosadowej oraz zagęszczaczy**

Sterowanie odbywa się na zasadzie określenia czasu pracy na dobę lub ręcznie.

#### **2.13.2.7 Dmuchawa w stabilizatorze osadu**

Sterowanie w trybie ręcznym

### **2.13.3 Szczegóły instalacji AKPiA projektowanych urządzeń**

W ramach opracowania przewidziano wyposażenie aparatury kontrolno-pomiarowej i automatyki (AKPiA) zgodnie za załączonymi listami napędów oraz urządzeń pomiarowych. W poniższym opisie przedstawiono głównie wymagane funkcje sterowania i regulacji poszczególnych projektowanych urządzeń i instalacji.

#### **2.13.3.1 Agregat prądotwórczy**

Powinien współpracować z układem SZR połączonym magistralą komunikacyjną ze stanowiskiem operatorskim.

Na oczyszczalni zostanie zainstalowany agregat prądotwórczy o mocy około 40 kW stawiony kontenerze w pobliżu istniejącego budynku socjalno-technicznego (patrz załączony plan rozmieszczenia obiektów (PT-01).

Przyjęte wyposażenie techniczne oraz parametry agregatu:

- Częstotliwość: 50Hz
- Moc znamionowa: 49,9 kVA
- Moc znamionowa: 40 kW
- Prąd znamionowy: 72 A
- Napięcie: 400/230V
- Model Alternatora: STC-50kW
- Ilość faz: trójfazowy
- Wymiary (dł./szer./wys.): 2991/2438/2590 [mm]
- Waga: 2152 kg

Agregat prądotwórczy zostanie w ramach inwestycji na trwale podłączony do istniejącej instalacji energetycznej obiektu. W razie awarii zasilania agregat będzie zasilał system aparatury kontrolno-pomiarowej oraz głównie zapowietrzanie komór

#### **2.13.3.2 Stacja zlewca**

W ramach opracowania została zaprojektowana stacja zlewca o następującym wyposażeniu AKPiA:

- Przepływomierz elektromagnetyczny
- Zasuwa z napędem elektrycznym
- Urządzenie pomiarowe (pH, temperatura, konduktywność)
- Układ odpowietrzający, płuczący - pneumatyczny
- Ogrzewanie elektryczne kontenera
- Oświetlenie
- Wentylacja
- Panel identyfikacyjny z drukarką i przyłączem do komputera
- Przyłącze strażackie do odbioru ścieków
- Oprogramowanie umożliwiające zarządzanie stacją (dostawcy, raportowa-nie itp.)

Parametry techniczne:

- Wydajność - do 80 m<sup>3</sup>/godz.
- Identyfikacja dostawców na podstawie kart.

- Zasilanie - 230V.
- Ciąg spustowy ze stali nierdzewnej.
- Możliwość odcięcia dostawy. Możliwość poboru prób do badania ścieków.
- Zapotrzebowanie mocy: 3kW

#### **2.13.3.3 Sitopiaskownik**

Projektowany sitopiaskownik zostanie wyposażony w instalację AKPiA dostarczoną przez producenta urządzenia i wyposażoną w następujące podzespoły i funkcje:

- Sito
    - o Napęd
    - o Elektrozwór 1"
    - o Czujniki poziomu ścieku oraz przelewu: sonda ultradźwiękowa
    - o Czujnik poziomu napełnienia piaskiem: sonda wibracyjna
  - Piaskownik poziomy
    - o napęd przekładnika ślimakowego
  - Praska do skratek
    - o Napęd przenośnika/prasy ślimakowej
  - Tablica kontrolno–sterująca
    - o Zabezpieczenie termiczne napędów
    - o Sterownik programowalny
    - o Panel dotykowy wyświetlający wszystkie informacje związane z pracą urządzenia i występującymi podczas pracy stanami awaryjnymi. System sterowania z panelu umożliwia zmianę wszelkich parametrów pracy z poziomu wyświetlacza oraz załączenie każdego napędu w trybie ręcznym
    - o Moduł umożliwiający komunikację ze sterownikiem programowalnym oczyszczalni umożliwiający przesyłanie meldunków odnośnie pracy, awarii oraz usterek poszczególnych podzespołów
- Na rurociągu tłocznym przed piaskownikiem będzie zainstalowany elektromagnetyczny pomiar przepływu. Na rurociągu sitopiaskownika zostaną zainstalowane sondy pH i przewodności. Parametry te będą zapisywane i wizualizowane w systemie sterowania. Zostaną również ustalone wartości alarmowe tych parametrów, po których przekroczeniu użytkownik otrzyma ostrzeżenie.

#### **2.13.3.4 Stacja odwadniania osadu**

W skład instalacji wchodzi następujące podzespoły:

- Prasa śrubowo talerzowa z flokulatorem dynamicznym
- Automatyczny zespół przygotowania polielektrolitu z proszku
- Pompa polielektrolitu
- Pompa osadu.
- Przenośnik ślimakowy osadu
- Urządzenie do dozowania wapna

Projektowana instalacja odwadniania osadów zostanie wyposażona w instalację AKPiA dostarczoną przez producenta urządzenia i wyposażoną w następujące podzespoły i funkcje:

- Prasa śrubowo talerzowa:
  - o Napęd silnika śruby
  - o Napęd mieszadła w module zagęszczającym
  - o Napęd pompy recyrkulacji filtratu
  - o Tablica kontrolna wyposażona w sterownik programowalny (zabezpieczenie IP 65)
- Automatyczny zespół przygotowania polielektrolitu z proszku
  - o 2 napędy mieszadeł
  - o Rozdrabniacz
  - o Tablica kontrolna (zabezpieczenie IP 65)
- Pompa polielektrolitu
  - o Napęd wyposażony w bezstopniową regulację przepływu
- Śrubowa pompa osadu zagęszczonego
  - o Napęd wyposażony w bezstopniową regulację przepływu
- Przenośnik ślimakowy osadu odwodnionego
  - o Napęd
- Urządzenie do dozowania wapna
  - o Elektrowibrator
  - o Wentylator z filtrem powietrza
  - o Dozownik



o Tablica kontrolna kontroluje i zabezpiecza pracę zasobnika i dozownika wapna oraz przenośników osadu (zabezpieczenie IP 65)

Ponadto instalacja AKPiA stacji odwadniania osadów zostanie wyposażona w odpowiedni moduł do przesyłania danych, informacji o stanie pracy oraz alarmów poszczególnych wybranych urządzeń do sterownika programowanego oczyszczalni umieszczonego w budynku socjalno-technicznym.

### **3. SPRZĘT.**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

#### **3.2. Rodzaje sprzętu.**

Wykonawca przystępujący do wykonania obiektów i urządzeń technologicznych powinien wykazać się możliwością wykorzystania następującego sprzętu:

- agregat prądotwórczy,
- betoniarka 150 dm<sup>3</sup>,
- ciągnik kołowy 75-85 KM,
- ciągnik kołowy 110 KM,
- ciągnik siodłowy z naczepą 16 t,
- elektronarzędzia,
- kafar,
- pompa wirnikowa elektryczna 50 m<sup>3</sup>/h,
- przyczepa dłuźycowa 10 t,
- przyczepa skrzyniowa 10 t
- samochód dostawczy 0.9 t
- samochód skrzyniowy 5-10 t,
- samochód skrzyniowy 5 t,
- spawarka elektryczna wirująca 300 A,
- urządzenie do spawania ręcznego w osłonie argonu metodą TIG,
- wciągarka mechaniczna 1,6-3,2 t,
- zbiornik do sprężonego powietrza 6-10 m<sup>3</sup> ,
- żuraw samochodowy 5-6 t.

### **4. TRANSPORT.**

#### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

#### **4.2. Transport rur.**

Przewóz rur powinien być wykonywany wyłącznie samochodami skrzyniowymi o odpowiedniej długości, które posiadają wsporniki boczne. Wykonawca zabezpieczy wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów. Rury podczas transportu muszą być zabezpieczone przed: uszkodzeniem metalowymi częściami środków transportu np. śruby, łańcuchy itp.

W trakcie rozładunku przy użyciu żurawi należy stosować liny miękkie np. nylonowe. Nie wolno stosować metalowych lin i łańcuchów. Rury w oryginalnych zapakowanych wiązkach należy rozładowywać z zastosowaniem wózków widłowych

#### **4.3. Transport kruszyw.**

Kruszywa mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem.

#### **4.4. Transport pozostałych materiałów.**

Pozostałe materiały jak urządzenia, armatura, kształtki i materiały izolacyjne powinny być transportowane w oryginalnych opakowaniach i zabezpieczone przed uszkodzeniami oraz powinny być przewożone zgodnie z zaleceniami producenta.

### **5. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW.**

#### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące składowania materiałów.**

Wymagania ogólne dotyczące składowania materiałów podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych..

#### **5.2. Składowanie rurociągów.**

Rury należy składować na równym, gładkim i podłożu bez kamieni i przedmiotów o ostrych krawędziach. Zwoje należy składować w pozycji poziomej. Oryginalnie zapakowane wiązki rur można składować na po 3 jedna na drugiej do wysokości max 3 m, przy czym ramki wiązek powinny spoczywać na sobie. Luźne rury lub niepełne wiązki można składować w stosach na równym podłożu, na podkładach drewnianych o szerokości min 10 cm, grubości min 2,5 cm i rozstawie co 1-2 m.

Stosy z boku powinny być zabezpieczone przez drewniane wsporniki, zamocowane w odstępach co 1-2 m. Wysokość układania rur w stosy nie powinna przekraczać 7 warstw rur i 1,5 m wysokości. Rury o innych średnicach powinny być składowane oddzielnie.

Należy unikać składowania przez okres dłuższy niż 12 miesięcy bez stosowania odpowiednich środków zabezpieczających. W przypadku przykrycia rur i kształtek plandekami nieprzepuszczającymi światła należy zapewnić ich dobrą wentylację.

Elementy uszczelniające należy starannie chronić przed światłem i składować w suchym chłodnym miejscu. Niedopuszczalne jest rzucanie rurami jak również ich przetaczanie i wleczenie. Należy unikać wyginania i naprężeń udarowych.

#### **5.3. Składowanie kruszywa.**

Kruszywo należy składować na utwardzonym i odwodnionym podłożu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami i frakcjami kruszyw.

#### **5.4. Składowanie urządzeń, armatury i innych materiałów.**

Urządzenia i armatura powinny być składowane w oryginalnych opakowaniach, zgodnie z zaleceniami producentów oraz powinny być przechowywane w pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i czynnikami powodującymi korozję i zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Kształtki, złączki i inne materiały (uszczelki, kleje, środki odtłuszczające, farby i inne) powinny być składowane w sposób uporządkowany w zamkniętych pomieszczeniach zabezpieczone przed wpływami atmosferycznymi i uszkodzeniami mechanicznymi.

Materiały łatwopalne takie jak farby, rozpuszczalniki i kleje należy je przechowywać z zachowaniem szczególnej ostrożności w zakresie ochrony ppoż.

### **6. WYKONANIE ROBÓT.**

#### **6.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót.**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

Wszystkie roboty objęte kontraktem powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi normami, dokumentacją projektową, udzielonymi pozwoleniami na budowę a także wymaganiami technicznymi dla poszczególnych rodzajów robót wyszczególnionych w kosztorysie ofertowym. Odpowiedzialność za jakość wykonywania wszystkich rodzajów robót wchodzących w skład zadania w całości ponosi Wykonawca.

Wykonawca ustanawia Kierownika budowy posiadającego przygotowanie zawodowe do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (do kierowania, nadzoru i kontroli robót budowlanych).

Roboty należy wykonywać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” Tom II - Instalacje sanitarne i przemysłowe, oraz „Warunkami technicznymi wykonania i

odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych". Oraz zgodnie z wytycznymi producenta poszczególnych materiałów.

Połączenia rur stalowych dokonywać poprzez spawanie oraz przy połączeniach z armaturą na kołnierze.

## **6.2. Wykonanie i montaż układu technologicznego.**

Układ technologiczny wraz z technologią montażu i wykonawstwa bloków technologicznych wykonać zgodnie z dokumentacją projektową.

Wszelkie odstępstwa od dokumentacji projektowej (w tym zastosowanie innych niż wymienione w dokumentacji technicznej urządzenia, armatura i bloki technologiczne) w wykonawstwie technologii muszą być poprzedzone obliczeniami i szczegółowymi rysunkami technicznymi uzgodnionymi przez projektanta. Powyższe zmiany z uzgodnieniami muszą być dołączone do oferty.

W przypadku zamiaru wbudowania innych równoważnych urządzeń i bloków technologicznych niż wymienione w dokumentacji technicznej oferent załączy poniższe zestawienie z wykazem urządzeń zamiennych (podać typ i producenta) oraz dla wszystkich zmienionych elementów załączy wymagane Prawem Budowlanym atesty, karty katalogowe oraz DTR.

Instalację wykonać jako pracującą całkowicie automatycznie. Sterownik instalacji powinien być sterownikiem swobodnie programowalnym z możliwością transmisji danych za pomocą dobudowanego modemu GSM oraz możliwością komunikacji w zakresie zmiany nastaw urządzeń i diagnozowania stanów awaryjnych oraz graficznego przedstawiania (panel dotykowy w wyświetlaczem ciekłokrystalicznym) stanów pracy obiektów i urządzeń technologicznych.

Prefabrykacja orurowania zestawu pompowego winna być realizowana w warunkach stabilnej produkcji na hali produkcyjnej a całkowity montaż zestawów układu technologicznego i rurociągów spinających wraz z próbą szczelności winien odbyć się przed wysyłką na obiekt (co zapewni eliminację mankamentów wykonywania instalacji rurowych w warunkach budowy bezpośrednio na obiekcie). Na obiekcie dopuszcza się wyłącznie montaż i wykonanie rurociągów łączących poszczególne bloki technologiczne. Orurowanie stacji wykonać z rur i kształtek ze stali odpornej na korozję gatunku X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1. Wszystkie spoiny powinny być wykonane metodą TIG na głowicy orbitalnej z wydrukiem parametrów wykonania spoin.

Dla zapewnienia odpowiednich warunków higienicznych (eliminacja osadzania się zanieczyszczeń w miejscu rozgałęzienia) i stabilnego przepływu medium należy zastosować technologię wyciągania szyjek (rozgałęziania rur) metodą obróbki plastycznej ograniczającą ilość połączeń spawanych i umożliwiającą zastąpienie spoin pachwinowych spoinami doczołowymi,

Instalacja pomp powinna być wykonana w standardzie zapewniającym nowoczesność i wysoką jakość wykonania. Kolektory i orurowanie powinny być wykonane ze stali nierdzewnej, a w celu minimalizacji strat hydraulicznych, przyłącza pomp powinny być wykonane metodą kształtowania szyjek. Nie dopuszcza się zastosowania orurowania i ramy wsporczej wykonanych ze stali czarnej lub ocynkowanej.

W celu minimalizacji czasu reakcji serwisu w przypadku awarii jak i zapewnienia odpowiedniej obsługi gwarancyjnej i pogwarancyjnej, producent zestawów technologicznych powinien udokumentować posiadanie autoryzowanej sieci serwisowej. Reakcja serwisu nie powinna być dłuższa niż 8h.

## **6.3. Montaż armatury.**

Armaturę należy montować zgodnie z instrukcją producenta w pozycji pionowej lub poziomej. W miejscu montażu armatury należy przewidzieć na rurociągu punkty stałe, które zabezpieczą armaturę przed uszkodzeniami mechanicznymi wynikającymi z wydłużeń cieplnych rurociągów.

Armaturę o średnicach DN100, DN125, DN150, DN200 i DN 300 należy montować za pomocą połączeń kołnierzowych przy użyciu materiałów uszczelniających wg poniższego schematu:

- wymontowanie tulei zastępczej,
- sprawdzenie działania armatury,
- ustawienie armatury,
- założenie uszczelki
- skręcenie śrubami połączeń kołnierzowych.

Armaturę małej średnicy, taką jak zawory, pompy, manometry, czujniki ciśnienia, należy montować za pomocą połączeń gwintowanych przy użyciu materiałów uszczelniających wg poniższego schematu:

- sprawdzenie działania armatury,
- wykręcenie korka z gniazda,
- wkręcenie zaworu z uszczelnieniem gwintu materiałem uszczelniającym.

#### 6.4. Montaż studni z tworzyw sztucznych (studnia rozprężna)

Czynności przy montażu studzienek kanalizacyjnych zależą od ich typu i elementów składowych. Różnice w wykonawstwie związane są przede wszystkim z rodzajem zwieńczenia studzienki przy powierzchni (zakończenie rurą teleskopową z włączem żeliwnym czy też pierścieniem i pokrywą betonową lub żeliwną) oraz rozwiązaniem części dolnej studzienki (studzienka bez osadnika lub z osadnikiem). Przy wykonywaniu studzienki należy uwzględnić szczególne wymagania projektu odnośnie poziomów i rzędnych wzajemnego osadzania w studzienkach przewodów wlotowych i wylotowych, oraz ich umieszczenie w stosunku do dna studzienki.

- 1) Kinetę posadawia się sztywno na właściwie przygotowanej podsypce poprzez wcisnięcie tak, aby wypełnić puste przestrzenie pod jej dnem. Kinetę łączy się z rurociągami analogicznie do łączenia rur.
- 2) Tak posadowioną kinetę zasypuje się do wysokości ok. 15 cm powyżej wlotów kinety. Następnie należy przygotować kinetę do montażu rury trzonowej, którą trzeba najpierw przyciąć piłą ręczną lub mechaniczną na potrzebną długość. Rurę trzonową należy przyciąć do takiej długości, aby rura teleskopowa była zagłębiona w rurze trzonowej na min. 20 cm. Uszczelkę należy oczyścić i posmarować środkiem poślizgowym. Końcową część rury trzonowej należy przeszlifować w celu usunięcia zadziorów. Przed umieszczeniem rury trzonowej w kinecie, należy zmierzyć głębokość, na jakiej będzie umieszczona rura w kinecie (odległość pomiędzy wewnętrznym zwężeniem kinety a jej górną krawędzią). Tak zmierzony odcinek należy zaznaczyć na rurze pionowej. Przygotowaną rurę trzonową należy ręcznie wcisnąć w kinetę do wcześniej zaznaczonej głębokości.
- 3) Wokół kinety i rury trzonowej należy bardzo starannie wykonać warstwami obsypkę i zasypanie wykopu z wymaganim stopniem zagęszczenia. Warunki wykonania, materiał, stopień zagęszczenia i używany sprzęt są analogiczne jak dla rurociągów.
- 4) Pierścień uszczelniający rury teleskopowej trzeba oczyścić i posmarować środkiem poślizgowym od środka, w miejscu gdzie przesuwają się teleskopy. Umieścić teleskop w rurze trzonowej i włożyć do włączu pokrywę.
- 5) Po zamontowaniu rury teleskopowej należy ustalić poziom włączu żeliwnego za pomocą łaty niwelacyjnej.
- 6) Przy zasypywaniu konieczne jest zwrócenie szczególnej uwagi na to, aby wypełnienie wokół górnej części studzienki było rozłożone równomiernie. Materiał wypełniający powinien być bardzo dobrze zagęszczony, aby umożliwić przenoszenie zakładanych obciążeń
- 7) Żwir, ewentualnie piasek, musi być bardzo dobrze zagęszczony w obszarze wokół rury.
- 8) Górna powierzchnia włączu musi wystawać przynajmniej około 10 cm ponad poziom terenu.
- 9) Powierzchnię drogi można walcować łącznie z zainstalowanym włączem studzienki.
- 10) Należy zastosować takie środki ostrożności, aby żwir, piasek lub asfalt nie dostały się do wnętrza studzienki w czasie instalacji.

### 7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

#### 7.1. Wymagania ogólne dotyczące kontroli jakości robót.

Wymagania ogólne dotyczące kontroli jakości robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

Za jakość wykonywanych robót oraz zastosowanych elementów i materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca robót. W zakresie jego obowiązków przed przejęciem terenu budowy jest opracowanie i przedstawienie do akceptacji Inwestora projektu organizacji robót zawierającego: możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne oraz zamierzony sposób wykonania robót zgodnie z projektem i sztuką budowlaną.

#### 7.2. Badania przed przystąpieniem do robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania mające na celu:

- ustalenie metod prowadzenia robót i ich kontroli w czasie trwania budowy,
- określenie stanu technicznego urządzeń przeznaczonych do ponownego wykorzystania.

#### 7.3. Próby elementów instalacji technologicznych.

##### 7.3.1. Próby pracy pomp.

Każdy zespół pompowy musi być sprawdzony zgodnie z określonymi w Polskich Normach próbami wydajnościowymi i innymi, które w opinii Inżyniera są niezbędne do określenia zgodności urządzenia ze Specyfikacją Techniczną w warunkach testu w warsztacie producenta lub na miejscu.

Pompy i silniki powinny być sprawdzone w siedzibie producenta w celu zapewnienia, że są w stanie osiągnąć parametry przewidziane do eksploatacji. Karty z danymi zestawów pomp powinny być dostarczone łącznie z dostawą urządzeń na miejsce.

Dostarczone krzywe charakterystyki pomp i silników powinny być oparte na odczytach wziętych z prób i powinny pokrywać cały zakres pracy pomp od załączenia do wyłączenia zespołu.

Pompy powinny być poddane testom i spełniać wymogi odpowiednich standardów udokumentowanych w charakterystykach dla Q/H, mocy P i sprawności. Zestawy powinny być dostarczone z zaświadczeniem próby hydraulicznej, jak też zaświadczeniem próby eksploatacyjnej według ISO 2548 klasa C.

Każda pompa powinna być oznaczona nieusuwalną tabliczką ze szczegółowymi danymi zestawu (przepływ i wysokość podnoszenia) marka, rozmiar, typ wirnika, moc znamionowa i numer seryjny. Tabliczki powinny być przymocowane do panelu startowego silnika. Tabliczki powinny także określać numerację pompy.

Próba hydrauliczna powinna być przeprowadzona przez Wykonawcę na miejscu w obecności Inżyniera w celu weryfikacji teoretycznej eksploatacji każdego układu pompowego. Wyniki próby powinny być zarejestrowane.

Wykonawca jest zobowiązany:

- kontynuować próbę jeżeli Inwestor uzna, że dłuższy czas prób jest niezbędny,
- na czas próby przekazać Inżynierowi pełne instrukcje obsługi i eksploatacji; te instrukcje muszą szczegółowo podawać etapy działania w wypadku awarii i zawierać informacje o osobach, z którymi należy się skontaktować, aby wykonały naprawy w okresie awarii,
- poddać urządzenia próbom na miejscu aby zweryfikować prawidłowe działanie w warunkach obciążenia,
- zarejestrować wielkości przepływu przez pomiary objętościowe,
- zarejestrować wysokości podnoszenia dokładnymi ciśnieniomierzami umieszczonymi za zaworami zwrotnymi,
- podjąć właściwe czynności i powtórzyć test na miejscu, jeżeli Inwestor uzna, że jakaś część jest wadliwa,
- naprawić uszkodzenia sprzętu i rurociągów.

### **7.3.2. Próby hydrauliczne.**

Wszystkie urządzenia pracujące pod ciśnieniem jak pompy, rury, armatura powinny być poddane próbom do określonego ciśnienia. Jeżeli ciśnienia nie określono minimalne ciśnienie próbne powinno być 1,5 - krotnie wyższe od maksymalnego ciśnienia roboczego. Świadectwa prób wszystkich urządzeń powinny być przedłożone Inwestorowi. Każde z hydraulicznie testowanych urządzeń powinno podlegać losowemu ponownemu sprawdzaniu przez Inwestora.

Próby instalacji technologicznych ciśnieniowych należy wykonać jak dla sieci zewnętrznych ciśnieniowych opisanych w SST.

### **7.4. Kontrola prawidłowości montażu krat i pozostałych urządzeń technologicznych..**

Kontrolę prawidłowości montażu krat i pozostałych urządzeń technologicznych oraz sprawdzenie ich szczelności wykonają dostawcy wg DTR.

### **7.5. Kontrola i badanie w trakcie robót i odbioru.**

Przedmiotem kontroli jakościowej będzie zgodność wykonania robót i użytych materiałów z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi i poleceniami Inspektora nadzoru.

W ramach kontroli jakości należy:

- sprawdzić poprawność i rzędne posadowienia obiektów
- sprawdzić usytuowanie urządzeń armatury i osprzętu,
- sprawdzić zgodność z Dokumentacją Projektową i DTR poszczególnych urządzeń, kompletów urządzeń i armatury,
- sprawdzić podparcia, podwieszenia armatury i rurociągów,
- sprawdzić prawidłowość działania,
- sprawdzić szczelność zamykania zasuw i zaworów,
- sprawdzić działanie przyrządów pomiarowych, sprawdzić osiągnięcie wydajności urządzeń zgodnie z Dokumentacją Projektową..

## **8. OBMIAR ROBÓT.**

### **8.1. Ogólne zasady obmiaru robót.**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych..

### **8.2. Jednostka obmiarowa.**

Jednostką obmiarową jest 1 m (metr) wykonanego i odebranego rurociągu. Pozostałe jednostki szczegółowe podano w przedmiarze robót.

## **9. ODBIÓR ROBÓT.**

### **9.1. Ogólne zasady odbioru robót.**

Ogólne zasady odbioru robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, SST i wymaganiami Inżyniera Budowy, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 7 dały wyniki pozytywne.

### **9.2. Sposób odbioru robót.**

Odbiór robót związanych z wyznaczeniem trasy w terenie następuje na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli geodezyjnej, które Wykonawca przedkłada Inżynierowi.

### **9.3. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- roboty montażowe przewodów i kształtek,
- wykonanie montażu armatury z osprzętem,
- zasypany zagęszczony wykop.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu robót.

Długość odcinka robót ziemnych poddana odbiorowi nie powinna być mniejsza od 50 m i powinna wynosić: około 100 m dla przewodów z tworzywa sztucznego PE bez względu na sposób prowadzenia wykopów. Dopuszcza się zwiększenie lub zmniejszenie długości przeznaczonego do odbioru odcinka przewodu z tym, że powinna być ona uzależniona od warunków lokalnych oraz umiejscowienia uzbrojenia lub uzasadniona względami techniczno-ekonomicznymi.

### **9.4. Odbiór końcowy.**

Odbiorowi końcowemu wg PN-81/B-10725, PN-EN 1610:1997 i PN-EN 805:2002 podlega:

- sprawdzenie kompletności dokumentacji do odbioru technicznego końcowego (polegające na sprawdzeniu protokołów badań przeprowadzonych przy odbiorach technicznych częściowych),
- badanie szczelności całego przewodu (przeprowadzone przy całkowicie ukończonym i zasypanym przewodzie, otwartej armaturze odcinającej,
- badanie jakości wody (przeprowadzone stosownie do odpowiednich norm obowiązujących w zakresie badań fizykochemicznych i bakteriologicznych wody).

Wyniki przeprowadzonych badań podczas odbioru powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do dziennika budowy i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji przeprowadzającej badania.

Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbioru końcowego należy uznać za dokładne, jeżeli wszystkie wymagania (badanie dokumentacji i szczelności całego przewodu) zostały spełnione.

Jeżeli któreś z wymagań przy odbiorze technicznym końcowym nie zostało spełnione, należy ocenić jego wpływ na stopień sprawności działania przewodu i w zależności od tego określić konieczne dalsze postępowanie.

## **10. PODSTAWA PŁATNOŚCI.**

### **10.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności.**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

### **10.2. Cena jednostki obmiarowej.**

Cena 1 m wykonanego i odebranego rurociągu wodociągowego obejmuje:

- dostawę materiałów,
- ułożenie przewodów wraz z montażem armatury z osprzętem,
- przeprowadzenie próby szczelności,
- dezynfekcję i płukanie przewodu
- pomiary i badania.
- wykonanie robót wykończeniowych i porządkowych.

## **11. PRZEPISY ZWIĄZANE.**

### **11.1. Normy:**

- BN-83/8836-02 - Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-81/B-03020 - Grunty budowlane. Posadowienia bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-87/B-01060 - Sieć wodociągowa zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia.
- PN-81/B-10725 - Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-EN 1610:1997 - Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
- PN-EN 805:2002 Zaopatrzenie w wodę - Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych.
- PN-EN 806-1:2004 - Wymagania dotyczące wewnętrznych instalacji wodociągowych do przesyłu wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi. Część 1: Postanowienia ogólne.
- PN-EN 12201-1:2004 - Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 1: Wymagania ogólne.
- PN-EN 12201-2:2004 - Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 1: Rury.
- PN-EN 12201-3:2004 - Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 1: Kształtki.
- PN-EN 12201-4:2004 - Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 1: Armatura.
- PN-EN 12201-5:2003 (U) - Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 1: Przydatność do stosowania.
- PN-EN ISO 15494:2005 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do zastosowań przemysłowych - Polibuten (PB), polietylen (PE) i polipropylen (PP) - Specyfikacje elementów i systemu - Serie metryczne.
- ISO 4440 - Tworzywa sztuczne. Oznaczenie wskaźnika szybkości płynięcia tworzyw termoplastycznych.
- PN-82/M-01600 - Armatura przemysłowa. Terminologia.
- PN-83/M-74024 - Armatura przemysłowa. Zasuwy klinowe kołnierzone żeliwne. Wymagania i badania.
- PN-92/M-74001 - Armatura przemysłowa. Ogólne wymagania i badania.
- PN-85/M-74081 - Skrzynki uliczne stosowane w instalacjach wodnych i gazowych.
- PN-86/B-06712 - Kruszywa mineralne do betonu.
- BN-66/6774-01 - Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych i kolejowych. Żwir i pospółka.
- BN-84/6774-02 - Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych.
- BN-81/9192-04 - Wodociągi wiejskie. Bloki oporowe prefabrykowane. Warunki techniczne wykonania i wbudowania.
- BN-81/9192-05 - Wodociągi wiejskie. Bloki oporowe. Wymiary i warunki stosowania.
- PN-78/H-74244 - Rury stalowe ze szwem przewodowe.
- PN-H-74200:1998 - Rury stalowe ze szwem, gwintowane.
- PN-86/B-09700 - Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociągowych.
- PN-EN 12666-1:2007 - Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji. Polietylen (PE). Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu.

- PN-EN 13476-1:2008 - Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji. Systemy przewodów rurowych o ściankach strukturalnych z nieplastifikowanego poli(chlorku winylu) (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE). Część 1: Wymagania ogólne i właściwości użytkowe.
- PN-EN 13476-2:2008 - Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji. Systemy przewodów rurowych o ściankach strukturalnych z nieplastifikowanego poli(chlorku winylu) (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE). Część 2: Specyfikacje rur i kształtek o gładkich powierzchniach wewnętrznych i zewnętrznych oraz systemu, typ A
- PN-EN 13476-3:2008 - Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji. Systemy przewodów rurowych o ściankach strukturalnych z nieplastifikowanego poli(chlorku winylu) (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE). Część 3: Specyfikacje rur i kształtek o gładkiej powierzchni wewnętrznej i profilowanej powierzchni zewnętrznej oraz systemu, typ B.
- PN-B-10729:1999 - Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
- PN-EN 13598-1:2005 - Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnej bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej. Nieplastifikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U), polipropylen (PP) i polietylen (PE). Część 1: Specyfikacje techniczne kształtek pomocniczych wraz z płytkami studzienkami inspekcyjnymi.
- PN-EN 13598-2:2009/AC:2009 - Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnej bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej - Nieplastifikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U), polipropylen (PP) i polietylen (PE) - Część 2: Specyfikacje studzienek włączowych i niewłączowych instalowanych w obszarach ruchu kołowego głęboko pod

**UWAGA:** W niniejszym opracowaniu powołano się na konkretne rozwiązania katalogowe, które są podane tylko i wyłącznie przykładowo w celu wyznaczenia określonych parametrów oraz pewnego standardu jakościowego zastosowanych materiałów i urządzeń.