

**PRZEBUDOWA GMINNEJ  
MECHANICZNO – BIOLOGICZNEJ  
OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW  
KOMUNALNYCH W MIEJSCOWOŚCI  
SPYCHOWO, GM. ŚWIĘTAJNO**

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA  
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

---

**Zestawienie specyfikacji technicznych  
związanych z przebudową gminnej mechaniczno – biologicznej oczyszczalni  
ścieków komunalnych w miejscowości  
Spychowo, gm. Świętajno**

ST-00 Wymagania ogólne .....	str.3
ST-01 Roboty przygotowawcze i rozbiórkowe.....	str.18
ST-02 Roboty betonowe i żelbetowe .....	str.23
ST-03 Wyposażenie oczyszczalni ścieków – montaż urządzeń technologicznych .....	str.48
ST-04 Roboty instalacyjne wodno- kanalizacyjne.....	str.63
ST-05 Roboty elektryczne i AKPiA.....	str.75
ST-06 Roboty drogowe i makroniwelacja terenu .....	str.96
ST-07 Rozruch oczyszczalni oraz wyposażenie bhp i p.poż ....	str.112

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

## **ST-00**

### **WYMAGANIA OGÓLNE**

#### **1. WSTĘP**

---

*Gmina Świętajno  
Ul. Grunwaldzka 15  
12—140 Świętajno*

*Przebudowa gminnej mechaniczno-biologicznej  
czyszczalni ścieków komunalnych w miejscowości  
Spychowo, gm. Świętajno*

- 
- 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej
  - 1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej
  - 1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną
  - 1.4. Niektóre określenia podstawowe
  - 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót
  2. MATERIAŁY
    - 2.1. Źródła szukania materiałów
    - 2.2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych
    - 2.3. Inspekcja wytwórni materiałów
    - 2.4. Materiały nie odpowiadające wymaganiom
    - 2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów
    - 2.6. Wariantowe stosowanie materiałów
  3. SPRZĘT
  4. TRANSPORT
  5. WYKONANIE ROBÓT
    - 5.1. Ogólne zasady wykonywania robót
  6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT
    - 6.1. Program zapewnienia jakości (PZJ)
    - 6.2. Zasady kontroli jakości robót
    - 6.3. Pobieranie próbek
    - 6.4. Badania i pomiary
    - 6.5. Raporty z badań
    - 6.6. Badania prowadzone przez Inżyniera
    - 6.7. Atesty jakości
    - 6.8. Dokumenty budowy
  7. OBMIAR ROBÓT
    - 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót
    - 7.2. Zasady określania ilości robót i materiałów
    - 7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy
    - 7.4. Wagi i zasady ważenia
    - 7.5. Czas przeprowadzania obmiaru
  8. ODBIÓR ROBÓT
    - 8.1. Rodzaje odbiorów robót
    - 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu
    - 8.3. Dokumenty do przejęcia robót i odcinków
  9. PODSTAWA PŁATNOŚCI
    - 9.1. Ustalenia ogólne
    - 9.2. Zaplecze
    - 9.3. Tablice informacyjne
    - 9.4. Koszty zawarcia ubezpieczeń na roboty kontraktowe
    - 9.5. Koszty pozyskania zabezpieczenia wykonania i wszystkich wymaganych gwarancji
    - 9.6. Rozruch oczyszczalni
  10. PRZEPISY ZWIĄZANE

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja Techniczna ST-00 „Wymagania Ogólne” odnosi się do wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru robót, które zostaną wykonane w ramach zadania pn: „Przebudowa gminnej mechaniczno – biologicznej oczyszczalni ścieków komunalnych w miejscowości Spychowo, gm. Świętajno.”

### 1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Specyfikację Techniczną jako część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do zlecenia wykonania robót opisanych w pkt 1.1.

Wymagania Ogólne należy rozumieć i stosować w powiązaniu z niżej wymienionymi Specyfikacjami Technicznymi:

ST-01	Roboty przygotowawcze i rozbiórkowe.	str.
ST-02	Roboty betonowe i żelbetowe.	str.
ST-03	Wyposażenie oczyszczalni ścieków – montaż urządzeń technologicznych.	str.
ST-04	Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne.	str.
ST-05	Roboty instalacyjne elektryczne i AKPiA.	str.
ST-06	Przebudowa dróg wewnętrznych.	str.
ST-07	Rozruch oczyszczalni ścieków	str.

### 1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Zakres prac dotyczących niniejszego kontraktu wchodzi:

- wykonanie robót budowlano-montażowych
- spełnienie wszystkich wymagań Zamawiającego, z uwzględnieniem:
  - opracowania dokumentacji projektowej zgodnie z p. 1.5 a niniejszej specyfikacji
  - opracowania dokumentacji powykonawczej zgodnie z p.1.5 b niniejszej specyfikacji
  - opracowania dokumentacji rozruchowej zgodnie z p. 1.5 c niniejszej specyfikacji
  - wykonania, utrzymania i likwidacji zaplecza Zamawiającego zgodnie z p. 9.2. niniejszej specyfikacji
  - wykonania, utrzymania i likwidacji zaplecza Wykonawcy zgodnie z p. 9.2. niniejszej specyfikacji
  - tablic informacyjnych zgodnie z p. 9.3. niniejszej specyfikacji
  - zawarcia ubezpieczeń na roboty kontraktowe zgodnie z p. 9.4. niniejszej specyfikacji
  - pozyskania Zabezpieczenia Wykonania i wszystkich wymaganych gwarancji zgodnie z p. 9.5. niniejszej specyfikacji
  - wykonania rozruchu zgodnie z ST-07.

Zakres robót obejmuje następujące zadania:

- Przebudowa oczyszczalni ścieków wraz ze wszystkimi obiektami i wyposażeniem, Zakup sprzętu, urządzeń do użytkowania i konserwacji oczyszczalni ścieków.

### 1.4. Niektóre określenia podstawowe

Użyte w ST wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

- 1.4.1. Laboratorium** – laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów i robót.

- 1.4.2. Odpowiednia (bliska) zgodność** – zgodność wykonywanych robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony – z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robót budowlanych.
- 1.4.3. Projektant** – uprawniona osoba fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej.
- 1.4.4. Aprobata techniczna** – dokument potwierdzający pozytywną ocenę techniczną wyrobu stwierdzającą jego przydatność do stosowania w określonych warunkach, wydany przez jednostkę upoważnioną do udzielania aprobat technicznych; spis jednostek aprobujących zestawiony jest w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 19 grudnia 1994 r. W sprawie aprobat i kryteriów technicznych dotyczących wyrobów budowlanych (Dz.U. Nr 10 z dnia 8 lutego 1995 r. Poz. 48, rozdział 2).  
Jeśli chodzi o Europejskie aprobaty techniczne, lista jednostek upoważnionych do ich wydawania jest wspomniana w Dyrektywie Rady o produktach budowlanych z roku 1989 (informacja, Komisja Europejska, DG Enterprise, Bruksela).
- 1.4.5. Certyfikat zgodności** – dokument wydany zgodnie z zasadami systemu certyfikacji wykazujący, że zapewniono odpowiedni stopień zaufania, iż należycie zidentyfikowano wyrób, proces lub usługę są zgodne z określoną normą lub innymi dokumentami normatywnymi w odniesieniu do wyrobów dopuszczonych do obrotu i stosowania. W budownictwie (zgodnie z Ustawą z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane, art. 10) certyfikat zgodności wykazuje, że zapewniono zgodność wyrobu z PN lub aprobatą techniczną (w wypadku wyrobów, dla których nie ustalono PN).
- 1.4.6. Znak zgodności** – zastrzeżony znak, nadawany lub stosowany zgodnie z zasadami systemu certyfikacji, wskazujący, że zapewniono odpowiedni stopień zaufania iż dany wyrób, proces lub usługa są zgodne z określoną normą lub innym dokumentem normatywnym.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi i poleceniami Inżyniera (Inspektora Nadzoru).

### Dokumentacja Projektowa i Powykonawcza

- a) **Dokumentacja Projektowa – projekt budowlany będący w posiadaniu Zamawiającego zawierający:**
- Branżę technologiczną przebudowy,
  - Branżę konstrukcyjną,
  - Branżę elektryczną,
  - Branżę drogową.
- b) **Wykonawca w ramach Ceny Kontraktowej winien opracować dokumentację powykonawczą całości wykonanych robót, w tym również:**
- dokumentację geodezyjną (+ szkice polowe), instrukcje obsługi i konserwacji na tyle szczegółowe, aby umożliwiły Zamawiającemu obsługę, konserwację, rozbieranie, ponowne składanie, regulacje i naprawy danej części robót.
- Dokumentacja powykonawcza powinna zawierać wszystkie zmiany w stosunku do projektu wynikłe w trakcie realizacji robót.
- Koszty związane ze spełnieniem tego wymagania Wykonawca uwzględni w formie ceny jednostkowej robót ujętych w przedmiarze robót.

**c) Wykonawca w ramach Ceny Kontraktowej winien opracować dokumentację rozruchową oczyszczalni ścieków**

Wszelka dokumentacja wykonawcza niezbędna do przeprowadzenia wszystkich prac rozruchowych, oraz powykonawcza potwierdzająca prawidłowość i zgodność z obowiązującymi przepisami wszystkich wykonanych prac i usług, a w tym:

projektu rozruchu,  
ogólna instrukcja eksploatacji,  
sprawozdanie z rozruchu,

Wymagania dotyczące dokumentacji rozruchowej opisane są w ST-07.

Koszty związane ze spełnieniem tego wymagania Wykonawca uwzględni w formie ceny jednostkowej robót ujętych w przedmiarze robót.

## **2. MATERIAŁY**

Materiały, elementy i urządzenia przeznaczone do robót powinny odpowiadać odpowiednim standardom lub odpowiadać wymogom Aprobaty Technicznej potwierdzonej Certyfikatem Zgodności wydanym przez Instytut Techniki Budowlanej bądź też przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów w Warszawie lub też innej jednostki uprawnionej lub zatwierdzonej przez Rząd Polski do wydawania certyfikatów.

### **2.1. Źródła szukania materiałów**

Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Inżyniera.

Zatwierdzenie pewnych materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.

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

### **2.2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych**

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

Wykonawca przedstawi dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowaną przez siebie metodę wydobycia i selekcji do zatwierdzenia Inżynierowi.

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

Wykonawca poniesie wszystkie koszty, a w tym: opłaty, wynagrodzenia i jakiegokolwiek inne koszty związane z dostarczeniem materiałów do robót.

Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu wykopów, ukopów i miejsc pozyskania piasku i żwiru będą formowane w hałdy i wykorzystane przy zasypce i przywracaniu stanu terenu przy ukończeniu robót.

Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na Terenie Budowy lub z innych miejsc wskazanych w Kontrakcie będą wykorzystane do robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań Kontraktu lub wskazań Inżyniera.

Z wyjątkiem uzyskania na to pisemnej zgody Inżyniera, Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie Terenu Budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w Kontrakcie.

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

### 2.3. Inspekcja wytwórni materiałów

Wytwórnice materiałów mogą być okresowo kontrolowane przez Inżyniera w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcyjnych z wymaganiami ST. Inżynier jest uprawniony do pobierania próbek w celu sprawdzenia ich właściwości. Wynik tych kontroli będzie podstawą akceptacji określonej partii materiałów pod względem jakości.

W przypadku, gdy Inżynier będzie przeprowadzał inspekcję wytwórni będą zachowane następujące warunki: Inżynier będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w czasie przeprowadzania inspekcji.

Inżynier będzie miał wolny dostęp, w dowolnym czasie, do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja materiałów przeznaczonych do realizacji Kontraktu.

### 2.4. Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z Terenu Budowy, lub złożone w miejscu uzgodnionym z Inżynierem. Jeśli Inżynier zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie przewartościowany przez Inżyniera.

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane lub nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i nie zapłaceniem.

### 2.5. 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 właściwości do robót i były dostępne do kontroli przez Inżyniera.

Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie Terenu Budowy w miejscach uzgodnionych z Inżynierem lub poza Terenem Budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

### 2.6. Wariantowe stosowanie materiałów

Jeśli Dokumentacja Projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiałów w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim zamiarze co najmniej 3 tygodnie przed użyciem materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez Inżyniera.

Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inżyniera.

## 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 ST, PZJ lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera; w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym Kontraktem.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

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



Jeśli Dokumentacja Projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inżyniera, nie może być później zmieniany bez jego zgody.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków Kontraktu, zostanie przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

## **4. TRANSPORT**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów oraz stan dróg (lądowych i wodnych). Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym Kontraktem.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą, spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych.

Przy transporcie wodnym środki pływające będą spełniać wymagania o dopuszczeniu do żeglugi.

Środki transportu nie odpowiadające warunkom Kontraktu na polecenie Inżyniera będą usunięte z terenu budowy.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach lądowych i wodnych oraz dojazdach do Terenu Budowy.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót, zgodnie z Kontraktem, oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami ST, PZJ oraz poleceniami Inżyniera.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w Dokumentacji Projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inżyniera.

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

Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inżyniera nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Inżyniera dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Kontrakcie, Dokumentacji Projektowej i w ST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inżynier uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Inżyniera będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Program zapewnienia jakości (PZJ)**

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Inżyniera programu zapewnienia jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości

techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inżyniera.

Program zapewnienia jakości będzie zawierać:

część ogólną opisującą:

- organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót,
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót,
- bhp
- 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 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, nastaw mechanizmów sterujących, a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inżynierowi;

część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu robót:

- 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 zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,
- 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,
- sposób postępowania z materiałami i robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.

Projekt Programu Zapewnienia Jakości zostanie przedstawiony do zatwierdzenia Inżynierowi.

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

Celem kontroli robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz robót.

Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Inżynier może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonywania jest zadowalający. Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej i ST. Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w ST, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inżynier ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z Kontraktem. Wykonawca dostarczy Inżynierowi świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

Inżynier będzie mieć nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych, w celu ich inspekcji.

Inżynier 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, Inżynier natychmiast wstrzyma użycie do robót badanych materiałów i dopuści je do użycia 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 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.

Inżynier będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

Na zlecenie Inżyniera Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwość 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 Inżyniera. Próbki dostarczone przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez Inżyniera będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

### 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 ST, stosować można wytyczne albo inne procedury, zaakceptowane przez Inżyniera.

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

### 6.5. Raporty z badań

Wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, i nie później niż w terminie określonym w programie zapewnienia jakości. Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inżynierowi na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaakceptowanych.

### 6.6. Badania prowadzone przez Inżyniera

Do celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Inżynier uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródła ich wytwarzania, i zapewniona mu będzie wszelka potrzebna do tego pomoc, ze strony Wykonawcy i producenta materiałów.

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

Inżynier może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inżynier 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 ST. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

### 6.7. Atesty jakości

Przed wykonaniem badań jakości materiałów przez Wykonawcę, Inżynier może dopuścić do użycia materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w ST.

W przypadku materiałów, dla których atesty są wymagane przez ST, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać atest określający w sposób jednoznaczny jej cechy.

Produkty przemysłowe będą posiadać atesty wydane przez producenta poparte w razie potrzeby wynikami wykonanych przez niego badań. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inżynierowi.

Materiały posiadające atesty a urządzenia – ważne legalizacje mogą być badane w dowolnym czasie. Jeżeli zostanie stwierdzona niezgodność ich właściwości z ST to takie materiały i/lub urządzenia zostaną 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 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 opatrzone 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.

Do Dziennika Budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy Terenu Budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego Dokumentacji Projektowej,
- uzgodnienie przez Inżyniera programu zapewnienia jakości i harmonogramów robót,
- przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,
- uwagi i polecenia Inżyniera,
- daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających, ulegających zakryciu, częściowych i końcowych 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 do ustosunkowania się.

Decyzje Inżyniera wpisane do Dziennika Budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

Projektant nie jest jednak stroną Kontraktu i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

## **(2) Księga Obmiaru**

Księga Obmiaru stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów robót. Obmiary wykonanych robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w Wycenionym Przedmiarze robót i wpisuje do Księgi Obmiaru.

## **(3) Dokumenty laboratoryjne**

Dzienniki laboratoryjne, atesty materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej w programie zapewnienia jakości. Dokumenty te stanowią załącznik do odbioru robót.

Winny być udostępnione na każde życzenie Inżyniera.

## **(4) Pozostałe dokumenty budowy**

Do dokumentów budowy zalicz się, oprócz wymienionych w pkt. (1) – (3) następujące dokumenty:

- decyzja o pozwoleniu na budowę,
- protokoły przekazania Terenu Budowy,
- umowy cywilnoprawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilnoprawne,
- protokoły odbioru robót,
- protokoły z porad 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 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 ST, w jednostkach ustalonych w Wycenionym Przedmiarze robót.

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inżyniera o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem.

Wyniki obmiaru będą wpisane do Księgi Obmiaru prowadzonej dla budowy przez Wykonawcę oraz zatwierdzane przez Inżyniera.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w przedmiarze robót lub gdzie indziej w Specyfikacjach Technicznych nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inżyniera na piśmie.

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

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

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej.

Jeśli Specyfikacje Techniczne 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 Specyfikacji Technicznych.

### 7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inżyniera.

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 Specyfikacji Technicznych. Będzie utrzymywać to wyposażenie zapewniając w sposób ciągły zachowanie dokładności wg norm zatwierdzonych przez Inżyniera.

### 7.5. Czas przeprowadzania obmiaru

Obmiary będą przeprowadzane przed częściowym lub końcowym odbiorem robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach i zmiany Wykonawcy robót.

Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzowne obliczenia będą wykonywane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

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

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Rodzaje odbiorów robót

W zależności od ustaleń odpowiednich Specyfikacji Technicznych, roboty podlegają następującym etapom odbioru, dokonywanym przez Inżyniera przy udziale Wykonawcy:

- a) odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu,
- b) przejście części robót,
- c) przejście robót i odcinków,
- d) akceptacja robót potwierdzona Świadectwem Wykonania.

### 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.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy z jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera. 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.

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, ST i uprzednimi ustaleniami.

### 8.3. Dokumenty do przejęcia robót i odcinków

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

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- Dokumentację Projektową z naniesionymi zmianami i z aktualnymi uzgodnieniami,
- Specyfikacje Techniczne,
- uwagi i zalecenia Inżyniera, zwłaszcza przy odbiorze robót zanikających i ulegających zakryciu, i udokumentowanie wykonania jego zaleceń,
- recepty i ustalenia technologiczne,
- Dzienniki Budowy i Księgi Obmiaru,
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych zgodnie z ST i PZJ,
- atesty jakościowe wbudowanych materiałów,
- opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, a wykonywanych zgodnie z PZJ i ST,
- sprawozdanie techniczne,
- dokumentację geodezyjną powykonawczą – inwentaryzacyjną,
- wyniki badań i pomiarów elektrycznych,
- inne dokumenty wymagane przez Zamawiającego.

Sprawozdanie techniczne będzie zawierać:

- zakres i lokalizację wykonywanych robót,
- wykaz wprowadzonych zmian w stosunku do Dokumentacji Projektowej przekazanej przez Zamawiającego,
- uwagi dotyczące warunków realizacji robót,
- datę rozpoczęcia i zakończenia robót.

W przypadku gdy, według komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do przejęcia robót, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin przejęcia robót.

Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ustalenia ogólne

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji przedmiaru robót.

Cena jednostkowa pozycji będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w pkt. 9 ST i w Dokumentacji Projektowej.

Cena jednostkowa pozycji będzie obejmować:

- robociznę bezpośrednią,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami ich zakupu
- wartość pracy sprzętu wraz z kosztami jednorazowymi, (sprowadzenie sprzętu na Teren Budowy i z powrotem, montaż i demontaż na stanowisku pracy),
- koszty pośrednie, w skład których wchodzi: płace personelu i kierownictwa budowy, pracowników nadzoru i laboratorium, koszty urządzenia i eksploatacji zaplecza budowy (w tym doprowadzenie energii i wody, budowa dróg dojazdowych itp.), koszty dotyczące oznakowania robót, wydatki dotyczące bhp, usługi obce na rzecz budowy, opłaty za dzierżawę placów i bocznic, badania i ekspertyzy dotyczące wykonanych robót, ubezpieczenia oraz koszty zarządu przedsiębiorstwa Wykonawcy,

- zysk kalkulacyjny zawierający ewentualne ryzyko Wykonawcy z tytułu innych wydatków mogących wystąpić w czasie realizacji robót w okresie gwarancyjnym (Okresie Zgłaszania Wad),
- podatki obliczane zgodnie z obowiązującymi przepisami. Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

Cena jednostkowa zaproponowana przez Wykonawcę za daną pozycję w Wycenionym przedmiarze robót jest ostateczna i wyklucza możliwość żądania dodatkowej zapłaty za wykonanie robót objętych tą pozycją kosztorysową.

## **9.2. Zaplecze**

### **9.2.1. Zaplecze Zamawiającego**

#### **9.2.1.1. Zakres prac**

Wykonawca w ramach Kontraktu jest zobowiązany zapewnić Zamawiającemu zaplecze, w którym Zamawiający mógłby przeprowadzać kontrolę budowy.

Utrzymanie sprzętu komputerowego w należytej sprawności poprzez zapewnienie niezbędnych usług i napraw serwisowych wraz z bieżącymi kosztami eksploatacji, zapewnienie potrzebnych materiałów takich jak: papier do drukarki, tusz lub toner do drukarki.

Likwidacja zaplecza.

Zaplecze należy zlikwidować po zakończeniu robót.

W ramach likwidacji należy całe zaplecze, instalacje i zdemontować kontenery biurowe.

#### Utrzymanie zaplecza

W trakcie trwania budowy Wykonawca zobowiązany jest do utrzymania zaplecza w czystości, niezbędnych urządzeń w należytej sprawności oraz do zapewnienia materiałów potrzebnych do przeprowadzenia porad.

Pomieszczenia biurowe, wraz z ich wyposażeniem należy utrzymywać w dobrym stanie a w razie konieczności dokonać wymiany na nowe.

W zakres utrzymania zaplecza wchodzi:

- a) utrzymanie pomieszczeń biurowych:
  - utrzymanie pomieszczeń, instalacji i urządzeń w należytej sprawności,
  - zabezpieczenie przed kradzieżą oraz zapewnienie dobrych warunków bhp i p.poż.,
  - utrzymania czystości pomieszczeń,
  - zapewnienie potrzebnych materiałów biurowych takich jak: papier do kserokopiarki i faksu, długopisy i ołówki, skalówki i linijki, nożyczki, klej, taśma klejąca,
- b) utrzymanie urządzeń łączności
  - utrzymanie sprzętu w należytej sprawności poprzez zapewnienie niezbędnych usług i napraw serwisowych wraz z bieżącymi kosztami eksploatacji dla potrzeb Kontraktu.

#### **9.2.1.2. Koszty zaplecza**

Koszty związane z zakupem i dostarczeniem zaplecza Zamawiającego oraz jego utrzymania i likwidacji Wykonawca ujmie w cenie jednostkowej robót ujętych w przedmiarze robót.

#### **9.2.2. Zaplecze Wykonawcy, koszty zaplecza**

Koszty związane z zakupem i dostarczeniem zaplecza Wykonawcy oraz jego utrzymania i likwidacji Wykonawca ujmie w cenie jednostkowej robót ujętych w przedmiarze robót.



### **9.3. Tablice informacyjne**

#### **9.3.1. Wymagania**

Wykonawca dostarczy i zamontuje na terenie budowy tablicę informacyjną.

Tablica informacyjna powinna spełniać wymagania funduszu z którego Zamawiający pozyska środki finansowe na opisywaną inwestycje.

#### **9.3.2. Zakres prac**

Wykonawca zapewni, zgodnie z wymaganiami p. 9.3.1:

- dostarczenie i zainstalowanie tablic tymczasowych
- utrzymanie tablic tymczasowych w okresie prowadzenia robót
- demontaż tablic tymczasowych
- dostarczenie i zainstalowanie tablicy pamiątkowej

#### **9.3.3. Koszty wykonania tablic**

Koszty związane ze spełnieniem wymagań dotyczących tablic tymczasowych Wykonawca uwzględni w cenie jednostkowej robót ujętych w przedmiarze robót.

Koszty związane ze spełnieniem wymagań dotyczących tablic pamiątkowych Wykonawca uwzględni w cenie jednostkowej robót ujętych w przedmiarze robót.

### **9.4. Koszty zawarcia ubezpieczeń na roboty kontraktowe**

Koszty zawarcia wszelkich ubezpieczeń ponosi Wykonawca. Koszty związane ze spełnieniem wymagań dotyczących ubezpieczeń Wykonawca uwzględni w cenie jednostkowej robót ujętych w przedmiarze robót.

### **9.5. Koszty pozyskania zabezpieczenia wykonania i wszystkich wymaganych gwarancji**

Koszty pozyskania Zabezpieczenia wykonania i wszystkich wymaganych gwarancji ponosi Wykonawca. Koszty związane ze spełnieniem wymagań dotyczących zabezpieczeń i gwarancji Wykonawca uwzględni w cenie jednostkowej robót ujętych w przedmiarze robót.

### **9.6. Rozruch oczyszczalni**

Wykonawca w ramach kontraktu przeprowadzi rozruch oczyszczalni ścieków zgodnie z wymogami przedstawionymi w ST-07.

W ramach rozruchu, poza dokumentacją rozruchową opisaną w p.1.5.c, należy wykonać: rozruch mechaniczny i technologiczny oraz dokonać wyposażenia oczyszczalni w sprzęt bhp i p.poż.

Podstawą płatności są ceny ryczałtowe ujęte w wycenionym przedmiarze robót, dokładny opis niezbędnych robót rozruchowych został opisany w ST-07.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Specyfikacje Techniczne w różnych miejscach powołują się na Polskie Normy (PN), przepisy branżowe, instrukcje. Należy je traktować jako integralną część i należy je czytać łącznie z rysunkami i Specyfikacjami, jak gdyby tam one występowały. Rozumie się, iż Wykonawca jest w pełni zaznajomiony z ich zawartością i wymaganiami. Zastosowanie będą miały ostatnie wydania Polskich Norm (datowane nie później niż 30 dni przed datą składania ofert), o ile nie postanowiono inaczej. Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z Polskimi Normami (PN).

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

## **ST-01**

# **ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE I ROZBIÓRKOWE**

- 
1. WSTĘP
    - 1.1. Przedmiot ST
    - 1.2. Zakres stosowania ST
    - 1.3. Zakres Robót objętych ST
    - 1.4. Określenia podstawowe
    - 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót
  2. MATERIAŁY
  3. SPRZĘT
  4. TRANSPORT
  5. WYKONANIE ROBÓT
    - 5.1. Ogólne warunki wykonania robót
  6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT
  7. ODBIÓR ROBÓT
  8. PODSTAWA PŁATNOŚCI
    - 8.1. Wymagania ogólne
    - 8.2. Płatności
  9. Program gospodarki odpadami
    - 9.1. Podstawa prawna
    - 9.2. Odpady powstające podczas robót budowlanych
    - 9.3. Gospodarka odpadami

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót rozbiórkowych i ogrodzeniowych, które zostaną wykonane w ramach zadania pn.

„Przebudowa gminnej mechaniczno – biologicznej oczyszczalni ścieków komunalnych w miejscowości Sychowo, gm. Świętajno.”

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych ST

- Zaniwelowanie głównych punktów geodezyjnych,
- Usunięcie warstwy ziemi urodzajnej oraz wykonanie wykopu z części terenu na którym zlokalizowano zbiornik ZKD oraz drogi dojazdowe,
- Rozbiórka istniejących studni żelbetowych stanowiących komorę rozprężną oraz magazynowania PIX-u w części nasypowej oczyszczalni,
- Rozbiórka istniejących kontenerów stalowych i znajdujących się w nich dmuchaw,
- Demontaż elementów starej technologii nieczynnego reaktora,
- Demontaż schodów stalowych oraz ogrodzenia dla wykonania wjazdu,
- Rozbiórka istniejącego ogrodzenia oczyszczalni,
- Montaż bramy wjazdowej,
- Oczyszczenie konstrukcji stalowej pomostów i balustrad z ich pomalowaniem,
- Wypełnienia ścian pomiędzy KN a OW (w trakcie wykonywania przelewów).

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i określeniami zawartymi w ST-00 Wymagania ogólne.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania, zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-00-Wymagania ogólne.

## 2. MATERIAŁY

Materiały nie występują:

- stal wg projektu budowlanego i ST,
- beton wg projektu budowlanego i ST.

- Schody - balustrady systemowe z rur i kształtowników ze stali nierdzewnej
- brama stalowa dwuskrzydłowa wjazdowa, malowana o szerokości 5,0 m typowa.

### 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące stosowania sprzętu podano w ST-00-Wymagania ogólne.

Sprzęt budowlany powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera.

Zgodnie z technologią założoną w Dokumentacji Projektowej do wykonania robót przygotowawczych proponuje się użyć następującego sprzętu:

- Niwelator geodezyjny,
- Spycharka 100 kW,
- Młot pneumatyczny,
- Piła do cięcia betonu.

### 4. TRANSPORT

Transport zgodnie z warunkami ogólnymi ST-00 Wymagania ogólne. W szczególności przyjmuje się, że wystarczający dla tego typu i zakresu robót będzie:

- samochód wywrotka, lub ciągnik kołowy z przyczepą samowyładowczą (w zależności od oceny warunków terenowych przez Kierownika Budowy).

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST-00-Wymagania ogólne.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-00-Wymagania ogólne.

Jednostką obmiaru jest:

- [m] – demontaż rurociągów, demontaż krawężników, demontaż obrzeży chodnikowych,
- [m<sup>2</sup>] – rozebranie nawierzchni z płyt drogowych, rozebranie nawierzchni betonowych z podbudową, skucie powierzchni betonu, skucie tynku,
- [m<sup>3</sup>] – rozebranie elementów betonowych i żelbetonowych,
- [mb] – czyszczenie i malowanie balustrad i elementów pomostów.

### 7. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-00 – Wymagania ogólne.

### 8. PODSTAWA PŁATNOŚCI

#### 8.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-00 – Wymagania ogólne.

#### 8.2. Płatności

Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy wykonać zakres robót wymieniony w p. 1.3. niniejszej ST. Płatność należy przyjmować zgodnie z jednostkami obmiaru, p.7 i oceną jakości robót, w oparciu o wyniki pomiarów.

**Cena robót obejmuje:**

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- składowania i utylizacji zgodnie z Rozdziałem 1 Ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. „O odpadach”,
- utrzymywanie w stanie przejezdnym dróg dojazdowych, w trakcie prowadzenia robót.

**9. PROGRAM GOSPODARKI ODPADAMI****9.1. Podstawa prawna**

Prowadzenie gospodarki odpadami w trakcie realizacji zadania winno odbywać się zgodnie z przepisami ustawy z dnia 27.04.2001 r. o odpadach (Dz.U. nr 62, poz. 628 wraz ze zmianami).

**9.2. Odpady powstające podczas robót budowlanych**

Planowane zamierzenia budowlane, w postaci uzbrojenia terenu w sieci wodno-kanalizacyjne, energetyczne i technologiczne.

Podczas realizacji ww. prac powstaną następujące odpady:

- a) nadmiar urobku z wykopów nie nadaje się do wbudowania,
- b) gruz budowlany,
- c) kawałki rur, prętów stalowych, kabli.

Ilość powstających odpadów zależy od metody realizacji zadania i organizacji robót przez wykonawcę robót.

**9.3. Gospodarka odpadami**

W związku z powyższym na podstawie umowy o wykonanie robót budowlanych wykonawca w swym zakresie będzie miał obowiązek kompleksowego gospodarowania powstającymi odpadami w trakcie budowy w zakresie:

- Segregacji elementów budowlanych na elementy do ponownego wykorzystania,
- Wywóz urobku ziemnego i gruzu na składowisko odpadów w celu rekultywacji lub rekultywacji terenów zdegradowanych,
- Wywóz elementów nadających się do ponownego wykorzystania po uprzednim przetworzeniu na materiał budowlany w punktach recyklingu,
- Składowanie rozebranych elementów budowlanych nadających się do ponownego wykorzystania na budowie,
- Składowanie i wywóz odpadów i ziemi urodzajnej we wskazane miejsce przez inwestora na koszt wykonawcy.

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**ST-02**

**ROBOTY BETONOWE I ŻELBETOWE**

1. WSTĘP
  - 1.1. Przedmiot ST
  - 1.2. Zakres stosowania ST
  - 1.3. Zakres robót objętych ST
  - 1.4. Określenia podstawowe
  - 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót
2. MATERIAŁY
  - 2.1. Składniki mieszanki betonowej
  - 2.2. Beton
  - 2.3. Stal zbrojeniowa
3. SPRZĘT
4. TRANSPORT
5. WYKONANIE ROBÓT
  - 5.1. Zalecenia ogólne wykonania robót betonowych i żelbetowych
  - 5.2. Sposób i warunki wykonania robót monolitycznych betonowych i żelbetowych
  - 5.3. Wytwarzanie i podawanie mieszanki betonowej
  - 5.4. Warunki atmosferyczne przy układaniu mieszanki betonowej i wiązaniu betonu
  - 5.5. Pielęgnacja betonu
  - 5.6. Wykończenie powierzchni betonu
  - 5.7. Deskowanie
  - 5.8. Rozbiórka deskowania i rusztowania
  - 5.9. Próba szczelności zbiorników żelbetowych
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT
  - 6.1. Badania kontrolne betonu
  - 6.2. Tolerancja wykonania
7. OBMIAR ROBÓT
8. ODBIÓR ROBÓT
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI
  - 9.1. Cena jednostkowa wykonania robót obejmuje:
10. PRZEPISY ZWIĄZANE
  - 10.1. Normy
  - 10.2. Inne



## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót betonowych i żelbetowych, które zostaną wykonane w ramach zadania pn. „Przebudowa gminnej mechaniczno – biologicznej oczyszczalni ścieków komunalnych w miejscowości Sychowo, gm. Świątajno.”

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót, wymienionych w punkcie 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót obejmujących wykonanie obiektów budowlanych zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Prace będące przedmiotem niniejszej specyfikacji występują tylko na terenie oczyszczalni ścieków i odnoszą się do następujących obiektów:

<b>1. Zbiornik technologiczny –komora ZKO</b>	
1.	Przygotowanie mieszanki betonowej C8/10(B10), C30/37 (B37), W8,
2.	Wykonanie deskowań wraz z usztywnieniami
3.	Przygotowanie i montaż zbrojenia
4.	Układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej płyty i ścian
5.	Pielęgnacja betonu
6.	Pomost stalowy ocynkowany z zadaszeniem i kratą pomostową
7.	Balustrada stalowa zbiornika
<b>2. Płyta fundamentowa pod dmuchawy i zbiornik PIX</b>	
1.	Płyta fundamentowa żelbetowa 3,0 x 6,0 wykonana z betonu C20/25 (B25) i podsypce piaskowej grubości 50 cm.
2.	Zadaszenie płyty fundamentowej
<b>3. Płyta fundamentowa pod dmuchawę</b>	
1.	Płyta fundamentowa żelbetowa 2,0 x 3,0 wykonana z betonu C20/25 (B25) i podsypce piaskowej grubości 50 cm.
2.	Zadaszenie płyty fundamentowej
<b>4. Zadaszenie dla istniejących dmuchaw</b>	
1.	Zadaszenie płyty fundamentowej z istniejącymi dmuchawami
<b>5. Wypełnienie ścian pomiędzy KN a OW</b>	
1.	Wypełnienie mieszanką betonową C20/25 (B-25) ścian pomiędzy KN a OW

Ilość robót przedstawiono w obliczeniach przedmiarowych załączonych jako przedmiar robót.

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST-00-Wymagania ogólne.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za ich jakość oraz za zgodność robót z Dokumentacją Projektową, ST i obowiązującymi normami. Ponadto Wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-00-Wymagania ogólne.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Składniki mieszanki betonowej

#### 2.1.1. Cement – wymagania i badania

Cement pochodzący z każdej dostawy musi spełniać wymagania zawarte w normie PN-B-19701. Dopuszczalne jest stosowanie jedynie cementu portlandzkiego czystego (bez dodatków) klasy:

- dla betonu klasy C20/25 – klasa cementu 32,5 NA,
- dla betonu klasy C25/30, C30/37, C35/45 – klasa cementu 42,5 NA

Do każdej partii dostarczonego cementu musi być dołączone świadectwo jakości (atest). Każda partia dostarczonego cementu przed jej użyciem do wytworzenia mieszanki betonowej musi uzyskać akceptację Inżyniera Kontraktu.

Zakazuje się pobierania cementu ze stacji przesypowych (silosów), jeżeli nie ma pewności, że dostarczany jest tam tylko jeden rodzaj cementu z tej samej cementowni.

Przed użyciem cementu do wykonania mieszanki betonowej cement powinien podlegać następującym badaniom:

- oznaczenie czasu wiązania i zmiany objętości wg norm PN-EN 196-1; 1996, PN-EN 196-3; PN-EN 196-6; 1997,
- sprawdzenie zawartości grudek.

Wyniki wyżej wymienionych badań dla cementu portlandzkiego normalnie twardniejącego muszą spełniać następujące wymagania (przy oznaczaniu czasu wiązania w aparacie Vicata):

- początek wiązania – najwcześniej po upływie 60 minut,
- koniec wiązania – najpóźniej po upływie 10 godzin.

Przy oznaczaniu równomierności zmiany objętości:

- wg próby Le Chateliera – nie więcej niż 8 mm,
- wg próby na plackach – normalna.

Cementy portlandzkie normalnie i szybko twardniejące podlegają sprawdzeniu zawartości grudek (zbryleń), nie dających się rozgnieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie.

Nie dopuszcza się występowania w cemencie większej niż 20 % ciężaru cementu ilości grudek nie dających się rozgnieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie. Grudki należy usunąć poprzez przesianie przez sito o boku oczka kwadratowego 2 mm. W przypadku, gdy wymienione badania wykażą niezgodność z normami, cement nie może być użyty do wykonania betonu.

Magazynowanie:

- cement pakowany (workowany) – składy otwarte (wydzielone miejsca zadaszone na otwartym terenie zabezpieczone z boków przed opadami) lub magazyny zamknięte (budynki lub pomieszczenia o szczelnym dachu i ścianach);
- cement luzem – magazyny specjalne (zbiorniki stalowe lub żelbetowe przystosowane do pneumatycznego załadunku i wyładunku cementu luzem, zaopatrzone w urządzenia do przeprowadzania kontroli objętości cementu znajdującego się w zbiorniku lub otwory do przeprowadzania kontroli objętości cementu, włazy do czyszczenia oraz klamry na wewnętrznych ścianach).

Podłoża składów otwartych powinny być twarde i suche, odpowiednio pochylone, zabezpieczające cement przed ściekami wody deszczowej i zanieczyszczeń. Podłogi magazynów zamkniętych powinny być suche i czyste, zabezpieczające cement przed zawilgoceniem i zanieczyszczeniem.

Dopuszczalny okres przechowywania cementu zależy od miejsca przechowywania. Cement nie może być użyty do betonu po okresie:

- 10 dni, w przypadku przechowywania go w zadaszonych składach otwartych,
- po upływie terminu podanego przez wytwórnę, w przypadku przechowywania w składach zamkniętych.

Każda partia cementu, dla której wydano oddzielne świadectwo jakości powinna być przechowywana osobno w sposób umożliwiający jej łatwe rozróżnienie.

### 2.1.2. *Kruszywo*

Kruszywo do betonu powinno charakteryzować się stałością cech fizycznych i jednorodnością uziarnienia pozwalającą na wykonanie partii betonu o stałej jakości.

Poszczególne rodzaje i frakcje kruszywa muszą być na placu składowym oddzielnie składowane na umocnionym i czystym podłożu w sposób uniemożliwiający mieszanie się.

Kruszywa grube powinny wykazywać wytrzymałość badaną przez ściskanie w cylindrze zgodną z wymaganiami normy PN-B-06714.40.

W kruszywie grubym nie dopuszcza się grudek gliny.

W kruszywie grubszym zawartość podziarna nie powinna przekraczać 5 %, a nadziarna 10 %.

Ziarna kruszywa nie powinny być większe niż:

- 1/3 najmniejszego wymiaru przekroju poprzecznego elementu,
- 3/4 odległości w świetle między prętami zbrojenia, leżącymi w jednej płaszczyźnie prostopadłej do kierunku betonowania.

Do betonów klas B30 i wyższych należy stosować wyłącznie grysy granitowe lub bazaltowe marki 50, o maksymalnym wymiarze ziarna 16 mm.

Stosowanie grysów z innych skał dopuszcza się pod warunkiem, że zostały one zbadane w placówce badawczej wskazanej przez zamawiającego, a wyniki badań spełniają wymagania dotyczące grysów granitowych i bazaltowych.

Grysy powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

- zawartość pyłów mineralnych – do 1 %,
- zawartość ziaren nieforemnych (to jest wydłużonych płaskich) – do 20 %,
- wskaźnik rozkruszenia:
  - dla grysów granitowych – do 16 %,
  - dla grysów bazaltowych i innych – do 8 %,
- nasiąkliwość – do 1,2 %,
- mrozoodporność według metody bezpośredniej – do 2 %,
- mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej do 10 %,
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg normy PN-B-06714.34 nie powinna wywoływać zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1 %,
- zawartość związków siarki – do 0,1 %,
- zawartość zanieczyszczeń obcych – do 0,25 %,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych, nie dających barwy ciemniejszej od wzorcowej wg normy PN-B-06714.26.

Kruszywem drobnym powinny być piaski o uziarnieniu do 2 mm pochodzenia rzeczno lub kompozycja piasku rzeczno i kopalnianego uszlachetnionego.

Zawartość poszczególnych frakcji w stosie okruszowym piasku powinna się mieścić w granicach:

- do 0,25 mm – 14 ÷ 19 %,

- do 0,50 mm – 33 ÷ 48 %,
- do 1,00 mm – 53 ÷ 76 %.

Piasek powinien spełniać następujące wymagania:

- zawartość pyłów mineralnych – do 1,5 %,
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg normy PN-B-06714.34 nie powinna wywoływać zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1 %,
- zawartość związków siarki – do 0,2 %,
- zawartość zanieczyszczeń obcych – do 0,25 %,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych – nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej wg normy PN-B-06714.26,
- w kruszywie drobnym nie dopuszcza się grudek gliny.

Piasek pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom niepełnym obejmującym:

- oznaczenie składu ziarnowego wg normy PN-B-06714.15,
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg normy PN-B-06714.12,
- oznaczenie zawartości grudek gliny, które oznacza się podobnie, jak zawartość zanieczyszczeń obcych,
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg normy PN-B-06714.13.

Dostawca kruszywa jest zobowiązany do przekazania dla każdej partii kruszywa wyników jego pełnych badań wg normy PN-B-06712 oraz wyników badania specjalnego dotyczące reaktywności alkalicznej w terminach przewidzianych przez Inżyniera.

W przypadku, gdy kontrola wykaże niezgodność cech danego kruszywa z wymaganiami normy PN-B-06712, użycie takiego kruszywa może nastąpić po jego uszlachetnieniu (np. przez płukanie lub dodanie odpowiednich frakcji kruszywa) i ponownym sprawdzeniu.

Należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa wg normy PN-B-06714.18 dla korygowania receptury roboczej betonu.

### **2.1.3. Woda zarobowa – wymagania i badania**

Woda zarobowa do betonu powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-32250.

Jeżeli wodę do betonu przewiduje się czerpać z wodociągów miejskich, to woda ta nie wymaga badania.

### **2.1.4. Domieszki i dodatki do betonu**

Zaleca się stosowanie do mieszanek betonowych domieszek chemicznych o działaniu:

- napowietrzającym,
- uplastyczniającym,
- przyspieszającym lub opóźniającym wiązanie.

Dopuszcza się stosowanie domieszek kompleksowych:

- napowietrzająco-uplastyczniających,
- przyspieszająco-uplastyczniających.

Domieszki do betonów muszą mieć aprobaty, wydane przez Instytut Techniki Budowlanej lub Instytut Dróg i Mostów oraz posiadać atest producenta.

## **2.2. Beton**

Beton klasy C8/10 (B10)

Beton klasy C16/20 (B20)

Beton klasy C20/25 (B25)

Beton klasy C25/30 (B30)

Beton klasy C30/37 (B37)

Beton do konstrukcji obiektów kubaturowych i inżynieryjnych musi spełniać następujące wymagania:

- nasiąkliwość – do 5 %, badanie wg normy PN-B-06250,

- mrozoodporność – ubytek masy nie większy od 5 %, spadek wytrzymałości na ściskanie nie większy niż 20 % po 150 cyklach zamrażania i odmrażania (F150); badanie wg normy PN-B-06250,
- wodoszczelność – większa od 0,8 MPa (W8),
- wskaźnik wodno-cementowy (w/c) – ma być mniejszy od 0,5.

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z normą PN-B-06250 tak, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie.

Skład mieszanki betonowej ustala laboratorium Wykonawcy lub wytwórni betonów i wymaga on zatwierdzenia przez Inżyniera.

Stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalany doświadczalnie powinien odpowiadać najmniejszej jamistości.

Zawartość piasku w stosie okruchowym powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewniać niezbędną urabialność przy zagęszczeniu przez wibrowanie oraz nie powinna być większa niż 42 % przy kruszywie grubym do 16 mm.

Optymalną zawartość piasku w mieszance betonowej ustala się następująco:

- z ustalonym składem kruszywa grubego wykonuje się kilka (3 ÷ 5) mieszanek betonowych o ustalonym teoretycznie stosunku w/c i o wymaganej konsystencji zawierających różną, ale nie większą od dopuszczalnej, ilość piasku,
- za optymalną ilość piasku przyjmuje się taką, przy której mieszanka betonowa zagęszczona przez wibrowanie charakteryzuje się największą masą objętościową.

Wartość parametru A do wzoru Bolomey'a stosowanego do wyznaczenia wskaźnika w/c charakteryzującego mieszankę betonową należy określić doświadczalnie. Współczynnik ten wyznacza się na podstawie uzyskanych wytrzymałości betonu z mieszanek o różnych wartościach w/c (mniejszych i większych od wartości przewidywanej teoretycznie) wykonanych ze stosowanych materiałów. Dla teoretycznego ustalenia wartości wskaźnika w/c w mieszance można skorzystać z wartości parametru A podawanego w literaturze fachowej.

Maksymalne ilości cementu w zależności od klasy betonu są następujące:

- 400 kg/m<sup>3</sup> – dla betonu klas C20/25 (B25) i C25/30 (B30),
- 450 kg/m<sup>3</sup> – dla betonu klas C30/37 i wyższych.

Przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (średnia temperatura dobową nie niższa niż 10°C), średnią wymaganą wytrzymałość na ściskanie należy określić jako równą 1,3 R<sub>b</sub><sup>G</sup>.

Zawartość powietrza w mieszance betonowej badana metodą ciśnieniową wg normy PN-B-06250 nie powinna przekraczać:

- wartości 2 % - w przypadku niestosowania domieszek napowietrzających,
- wartości 3,5 ÷ 5,5 % - dla betonu narażonego na czynniki atmosferyczne, przy uziarnieniu kruszywa do 16 mm,
- wartości 4,5 ÷ 6,5 % - dla betonu narażonego na stały dostęp wody przed zamarznięciem przy uziarnieniu kruszywa do 16 mm.

Konsystencja mieszanek betonowych powinna być nie rzadsza od plastycznej, oznaczonej w normie PN-B-06250 symbolem K-3. Sprawdzanie konsystencji mieszanki przeprowadza się podczas projektowania jej składu i następnie przy wytwarzaniu.

Dopuszcza się dwie metody badania:

- metodą Ve-Be,
- metodą stożka opadowego.

Różnice pomiędzy założoną konsystencją mieszanki a kontrolowaną metodami określonymi w normie PN-B-06250 nie mogą przekraczać:

- ± 20 % wartości wskaźnika Ve-Be,

- $\pm 10$  mm przy pomiarze stożkowym opadowym.

Pomiaru konsystencji mieszanek K1 do K3 (wg normy PN-B-06250) trzeba dokonać aparatem Ve-Be. Dla konsystencji plastycznej K3 dopuszcza się na budowie pomiar przy pomocy stożka opadowego.

### 2.3. Stal zbrojeniowa

Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonów wg PN-82/H-93215.

Powierzchnia stali zbrojeniowej powinna być czysta, nie zardzewiała, co najwyżej pokryta lekkim nalotem dającym się łatwo usunąć.

W nalocie nie powinny występować substancje agresywne oraz tłuszcze.

#### Wymagania dla środków do impregnacji betonu

wg ZUAT-15/VI.08/99/ITB

Lp.	Cecha	Wymaganie
1.	Stan powierzchni po nałożeniu w stosunku do betonu B30 W4	bez zmian
2.	Opór dyfuzyjny wobec pary wodnej – [m] równoważnej warstwy powietrza	$\leq 4$
3.	Spadek nasiąkliwości powierzchniowej, [%] w stosunku do betonu B30 W4	$\geq 40$
4.	Wskaźnik absorpcji kropli wody, [%]	$\leq 5$
5.	Wzrost odporności na ścieranie, [%] w stosunku do betonu B30 W6	$\geq 20$
Cechy identyfikacyjne: gęstość czas wypływu z kubka pomiarowego nr 4, [s] czas utwardzania, [min.]		wg producenta $\leq 150$ $\geq 20$

#### Wymagania dla środków do powierzchniowej hydrofobizacji betonu

wg ZUAT-15/VI.11/00/ITB

Lp.	Cecha	Wymaganie
1.	Wygląd powierzchni w porównaniu do stanu przed hydrofobizacją	bez zmian
2.	Wskaźnik absorpcji kropli wody, [%] Wskaźnik nieprzepuszczalności, [%]	$\leq 4$ $\geq 98$
3.	Głębokość hydrofobizacji, [mm]	$\geq 1,0$
4.	Nasiąkliwość powierzchniowa betonu B20, [kg/m <sup>2</sup> ] po 1 dniu po 3 dniach po 14 dniach	$\leq 4,0$ $\leq 6,0$ $\leq 12,0$
5.	Względny współczynnik przepuszczalności pary wodnej podłoża po hydrofobizacji	$\geq 0,9$
Cechy identyfikacyjne: stan skupienia barwa obecność widocznych zanieczyszczeń wygląd po rozcieńczeniu gęstość temperatura zapłony (w uzasadnionych przypadkach)		jednorodna ciecz wg producenta brak brak bez zmian wg producenta wg producenta

**Wymagania wobec powłok ograniczających dostęp agresywnych środowisk  
wg prZUAT-15/VI.05-03/ITB**

Lp.	Cecha	W środowisku gazowym	W środowisku ciekłym
1.	Przyczepność do podłoża, [MPa]	$\geq 0,5$	$\geq 0,5$
2.	Elastyczność – największa średnica sworznia, przy przeginianiu na którym powłoka nie pęka, [cm]	$\leq 1,0$	$\leq 0,5$
3.	Opór dyfuzyjny wobec pary wodnej – [m] równoważnej warstwy powietrza środowisko gazowe zewnętrzne środowisko gazowe wewnętrzne	$\leq 4$ $\geq 6$	- -
4.	Opór dyfuzyjny względem CO <sub>2</sub> – [m] równoważnej warstwy powietrza	$\geq 50$	-
5.	Prześlakliwość wody, [cm <sup>3</sup> ] (tylko dla środowisk gazowych zewnętrznych)	$\leq 1,0$	-
6.	Odporność chemiczna na stałe i okresowe działanie wybranych środowisk agresywnych po 8 tygodniach badania: zmiana masy  zmiana wyglądu	-5 ÷ +5 (przy działaniu okresowym -8 ÷ +8)  bez zmian	-5 ÷ +5 (przy działaniu okresowym -8 ÷ +8)  bez zmian
7.	Twardość – tłumienie ruchu wahadła	-	$\geq 0,1$
8.	Odporność na ścieranie, [kg/ m]	-	$\geq 0,5$
9.	Wytrzymałość na rozciąganie, [MPa]	-	$\geq 1,0$
10.	Szczelność – natężenie prądu płynącego przez próbkę z powłoką po 4 tygodniach badania, [·A]	-	$\leq 500$
Cechy identyfikacyjne: gęstość czas wypływu z kubka pomiarowego nr 4, [s] czas przydatności do użycia, [h] spływność z powierzchni pionowych czas wysychania, [h]		wg producenta wg producenta $\geq 1,0$ dopuszczalne nieliczne wąskie strugi $\leq 24$	

**Wymagania dla środków użytych do wykonania uszczelnienia przerw roboczych**

Lp.	Cecha	Wymaganie	Jedn.
1.	Wytrzymałość przy rozciąganiu	$\geq 1$	N/mm <sup>2</sup>
2.	Wydłużenie przy zerwaniu	$\geq 50$	%
3.	Twardość wg Shore'a	ok. 25	
4.	Zwiększenie objętości	$\geq 100$	%
5.	Możliwość wielokrotnych cykli pęcznienia i skurczu		
6.	Dopuszczona do kontaktu ze ściekami komunalnymi		

**Wymagania dla taśmy dylatacyjnej wewnętrznej**

Lp.	Cecha	Wymaganie	Jedn.
1.	Wytrzymałość przy rozciąganiu	$\geq 1$	N/mm <sup>2</sup>
2.	Wydłużenie przy zerwaniu	$\geq 300$	%
3.	Twardość wg Shore'a	$\leq 75$	

**Wymagania dla środków użytych do wykonania uszczelnienia dylatacji zbiorników**

Lp.	Cecha	Wymaganie	Jedn.
1.	Wytrzymałość przy wydłużeniu	$\geq 0,2$	N/mm <sup>2</sup>
2.	Twardość wg Shore'a	ok. 10-40	
3.	Dopuszczalne odkształcenie	$\geq 25$	%
4.	Dopuszczony do kontaktu ze ściekami komunalnymi		

**2.4. Typowe elementy stalowe**

Odpowiednie certyfikaty pochodzenia będą wymagane przez Inspektora nadzoru przy dokonywaniu odbioru robót, tzn.:

- pomost stalowy ocynkowany dla montażu sitopiaskownika,
- balustrady stalowe malowane zbiornika ZKD,
- zadaszenie stalowe malowane dla dmuchaw.

Własności mechaniczne i technologiczne stali zgodnie z projektem budowlanym.

**3. SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące stosowania sprzętu podano w ST-00-Wymagania ogólne.

Sprzęt budowlany powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera.

Sprawdzeniu zgodności z technologią założoną w Dokumentacji Projektowej do wykonania robót betonowych i żelbetowych podlegać będzie następujący sprzęt:

- betoniarka do produkcji mieszanek betonowych różnych klas o konsystencji od półciekłej do gęstoplastycznej
- wibratory pogrążalne
- agregat strumieniowo-pompowy do odpowietrzania i odprowadzania nadmiaru wody ze świeżo ułożonej mieszanki betonowej
- deskowania inwentaryzowane z drewna lub deskowania z częściowym użyciem materiałów drewnopochodnych takim, jak płyty twarde, stemple, łączniki stalowe itp.
- deskowania z tarcz średniowymiarowych dostosowanych do przestawiania ręcznego, z ramami drewnianymi z krawędziaków
- polowa ciesielnia do przygotowania i uzupełniania i napraw materiałów szalunkowych
- maszyny do cięcia, gięcia i wykonywania gotowych figur zbrojeniowych,
- dźwig do 3,5 T,
- spawarki.

Sprzęt budowlany powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w ogólnym opisie organizacji i metod robót, zaakceptowanym przez Inżyniera.



## 4. TRANSPORT

Transport mieszanki betonowej należy wykonywać przy pomocy mieszalników samochodowych (tzw. gruszek). Ilość „gruszek” należy dobrać tak, aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu. Podawanie i układanie mieszanki betonowej można wykonywać przy pomocy pompy do betonu lub innych środków zaakceptowanych przez Inżyniera.

Czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż:

- 90 min. – przy temperaturze + 15°C,
- 70 min. – przy temperaturze + 20°C,
- 30 min. – przy temperaturze + 30°C.

W szczególności do transportu proponuje się użyć takich środków transportu, jak:

- pompa hydrauliczna do transportu mieszanki betonowej w obrębie placu budowy na podwoziu samochodowym
- cementowóz do zaopatrzenia w cement
- przyczepa do transportu stali zbrojeniowej i dłużyc.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST-00-Wymagania ogólne.

Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty budowlane.

### 5.1. Zalecenia ogólne wykonania robót betonowych i żelbetowych

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

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

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

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

Roboty betoniarskie muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami norm: PN-B-06250 i PN-B-06251.

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

## 5.2. Sposób i warunki wykonania robót monolitycznych betonowych i żelbetowych

### 5.2.1. Przygotowanie zbrojenia

Przygotowanie, montaż i odbiór zbrojenia powinien odpowiadać wymaganiom PN-91/S-10042, a klasy i gatunki stali winny być zgodne z rysunkami roboczymi i odpowiadać klasom betonu.

Przewożenie stali na budowę powinno odbywać się w sposób zabezpieczający ją przed odkształceniami i zanieczyszczeniami. Stal zbrojeniowa nie jest zasadniczo zabezpieczona przed korozją w okresie przed wbudowaniem. Należy dążyć, by stal taka była magazynowana w miejscu nie narażonym na nadmierne zanieczyszczenie.

Zabezpieczeniem przed nadmierną korozją stali zbrojeniowej, magazynowej na otwartym powietrzu, może być powłoka wykonana z mleczka cementowego. Pręty zbrojenia, przed ich ułożeniem w deskowaniu, należy oczyścić z zendry, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota.

Stal pokrytą rdzą oczyszcza się szczotkami ręcznie lub mechanicznie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów. Stal tylko zabłoconą należy zmyć strumieniem wody.

Pręty oblodzone odmraża się strumieniem cieplej wody. Stal narażoną na choćby chwilowe działanie słonej wody należy zmyć wodą słodką. Pręty zbrojenia zanieczyszczone tłuszczem (smary, oliwa) lub farbą olejną, należy opalać aż do całkowitego usunięcia zanieczyszczeń. Pręty, używane do produkcji zbrojenia powinny być proste.

Dopuszczalna wielkość miejscowego wykrzywienia nie powinna przekraczać 4 mm, w przypadku większych odchyłek stal zbrojeniową należy prostować za pomocą kluczy, młotków, prostowników i wyciągarek.

Cięcie prętów należy wykonać przy maksymalnym wykorzystaniu materiałów. Pręty ucina się z dokładnością do 1 cm. Cięcie przeprowadza się przy pomocy mechanicznych noży. Gięcie prętów należy wykonać zgodnie z dokumentacją techniczną i normą PN-91/S-10042.

Na zimno na budowie można wykonywać odgięcia prętów o średnicy  $d < 12$  mm. Pręty o średnicy  $d > 12$  mm powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem.

Niedopuszczalne są tam pęknięcia powstałe podczas wyginania.

Minimalna odległość od krzywizny pręta do miejsca, gdzie można na nim położyć spoinę, wynosi 10 d.

Łączenie prętów należy wykonywać zgodnie z PN-91/S-10042. Skrzyżowania prętów należy wiązać miękkim drutem lub spawać w ilości min. 30 % skrzyżowań.

### 5.2.2. Montaż zbrojenia

Montaż zbrojenia płyt należy wykonać wg wymaganego rozstawu prętów. Dla zachowania właściwej grubości otulenia prętów należy stosować podkładki dystansowe z betonu.

Łączenia prętów zbrojeniowych należy wykonywać w mijankę zgodnie z zaleceniami zawartymi w opisie technicznym i na rysunkach.

Stosowanie innych sposobów zapewnienia otuliny, a szczególnie podkładek z prętów stalowych jest niedopuszczalne.

Na wysokości ścian pionowych utrzymuje się konieczne otulenie za pomocą podkładek dopuszczonych przez Inżyniera. Na dnie form powinny być stosowane podkładki dystansowe typu zatwierdzonego przez Inżyniera.

Siatki prefabrykowanego zbrojenia powinny być, max na ile jest to możliwe, wykonywane na zewnątrz i podawane do montażu, na obiekcie dźwigiem. W szkieletach tych węzły na przecięciach prętów powinny być połączone przez spawanie, zgrzewanie lub wiązanie na podwójny krzyż wyżarzonym drutem wiązałkowym o średnicy nie mniejszej niż 0,6 mm.

W miejscach osadzenia rur zbrojenie rozciąć i odgiąć.

### 5.3. Wytwarzanie i podawanie mieszanki betonowej

Wytwarzanie mieszanki betonowej powinno odbywać się wyłącznie w wyspecjalizowanym zakładzie produkcji betonu, który może zapewnić żądane w ST wymagania.

Dozowanie składników do mieszanki betonowej powinno być dokonywane wyłącznie wagowo z dokładnością:

- $\pm 2\%$  - przy dozowaniu cementu i wody,
- $\pm 3\%$  - przy dozowaniu kruszywa.

Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji.

Wagi powinny być kontrolowane co najmniej raz w roku.

Urządzenia dozujące wodę i płynne domieszki powinny być sprawdzane co najmniej raz w miesiącu. Przy dozowaniu składników powinno się uwzględniać korektę związaną ze zmiennym zawilgoceniem kruszywa.

Czas mieszania należy ustalić doświadczalnie, jednak nie powinien on być krótszy niż 2 minuty.

Do podawania mieszanek betonowych należy stosować pojemniki o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowanej do podawania mieszanek plastycznych. Przy stosowaniu pomp wymaga się sprawdzenia ustalonej konsystencji mieszanki betonowej przy wylocie.

Mieszanki betonowej nie należy zrzucić z wysokości większej niż 0,75 m od powierzchni, na którą spada. W przypadku, gdy wysokość ta jest większa, należy mieszankę podawać za pomocą rynny zsykowej (do wysokości 3,0 m) lub leja zsykowego teleskopowego (do wysokości 8,0 m).

Przy wykonywaniu elementów konstrukcji monolitycznych należy przestrzegać wymogów dokumentacji technologicznej, która powinna uwzględniać następujące zalecenia:

- w fundamentach, ścianach i ramach mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy bądź też za pośrednictwem rynny warstwami o grubości do 40 cm, zagęszczając wibratorami wgłębnyimi,
- przy wykonywaniu płyt mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy,
- przy betonowaniu stref przydylatacyjnych stosować wibratory wgłębne.

Przy zagęszczeniu mieszanki betonowej należy spełniać następujące warunki:

- wibratory wgłębne stosować o częstotliwości min. 6000 drgań na minutę, z buławami o średnicy nie większej niż 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej,
- podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora,
- podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi należy zagłębiać buławę na głębokość  $5 \div 8$  cm w warstwę poprzednią i przytrzymywać buławę w jednym miejscu w czasie  $20 \div 30$  s., po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym,
- kolejne miejsca zagłębienia buławy powinny być od siebie oddalone o  $1,4 R$ , gdzie  $R$  jest promieniem skutecznego działania wibratora; odległość ta zwykle wynosi  $0,3 \div 0,5$  m,
- belki (ławy) wibracyjne powinny być stosowane do wyrównania powierzchni betonu płyt pomostów i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości;
- czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym lub belką (ławą) wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 30 do 60 s.,
- zasięg działania wibratorów przeczepnych wynosi zwykle od 20 do 50 cm w kierunku głębokości i od 1,0 do 1,5 m w kierunku długości elementu; rozstaw wibratorów należy ustalić doświadczalnie tak, aby nie powstawały martwe pola.

Przerwy w betonowaniu należy sytuować w miejscach uprzednio przewidzianych i uzgodnionych z Inżynierem budowy.

Ukształtowanie powierzchni betonu w przerwie roboczej powinno być uzgodnione z Inżynierem budowy, a w prostszych przypadkach można się kierować zasadą, że powinna ona być prostopadła do powierzchni elementu.

Powierzchnia betonu w miejscu przerwania betonowania powinna być starannie przygotowana do połączenia betonu stwardniałego ze świeżym przez usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego, luźnych okruszków betonu oraz warstwy szkliva cementowego oraz zwilżenie wodą.

Powyższe zabiegi należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania.

W przypadku przerwy w układaniu betonu zagęszczanym przez wibrowanie wznowienie betonowania nie powinno się odbyć później niż w ciągu 3 godzin lub po całkowitym stwardnieniu betonu. Jeżeli temperatura powietrza jest wyższa niż 20°C, czas trwania przerwy nie powinien przekraczać 2 godzin.

Po wznowieniu betonowania należy unikać dotykania wibratorem deskowania, zbrojenia i poprzednio ułożonego betonu.

W przypadku, gdy betonowanie konstrukcji wykonywane jest także w nocy, konieczne jest wcześniejsze przygotowanie odpowiedniego oświetlenia, zapewniającego prawidłowe wykonawstwo robót i dostateczne warunki bezpieczeństwa pracy.

#### 5.4. Warunki atmosferyczne przy układaniu mieszanki betonowej i wiązaniu betonu

Betonowanie konstrukcji należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż + 5°C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej 15 MPa przed pierwszym zamarznięciem. Uzyskanie wytrzymałości 15 MPa powinno być zbadane na próbkach przechowywanych w takich samych warunkach, jak zabetonowana konstrukcja.

W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do – 5°C, jednak wymaga to zgody Inżyniera budowy oraz zapewnienia temperatury mieszanki betonowej

+ 20°C w chwili układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni. Temperatura mieszanki betonowej w chwili opróżniania betoniarki nie powinna być wyższa niż 35°C.

Niedopuszczalne jest kontynuowanie betonowania w czasie ulewnego deszczu, należy zabezpieczyć miejsce robót za pomocą mat lub folii.

#### 5.5. Pielęgnacja betonu

Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi wodoszczelnymi osłonami zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i nasłonecznieniem.

Przy temperaturze otoczenia wyższej niż + 5°C należy nie później niż po 12 godz. od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją co najmniej przez 7 dni (przez polewanie co najmniej 3 razy na dobę).

Przy temperaturze otoczenia + 15°C i wyższej beton należy polewać w ciągu pierwszych 3 dni co 3 godziny w dzień i co najmniej 1 raz w nocy, a w następne dni co najmniej 3 razy na dobę.

Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania normy PN-B-32250.

W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami przynajmniej do chwili uzyskania przez niego wytrzymałości na ściskanie co najmniej 15 MPa.

#### 5.6. Wykończenie powierzchni betonu

Dla powierzchni betonu obowiązują następujące wymagania:

- wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień między ziarnami kruszywa, przełomami i wybrzuszeniami ponad powierzchnię,
- pęknięcia i rysy są niedopuszczalne,
- równość powierzchni ustroju nośnego przeznaczonej pod izolację powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-10260; wypukłości i wgłębienia nie powinny być większe niż 2 mm.

Ostre krawędzie betonu po rozdeskowaniu powinny być oszlifowane. Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje specjalnego wykończenia powierzchni betonowych konstrukcji, to bezpośrednio po rozebraniu deskowań należy wszystkie wystające nierówności wyrównać za pomocą tarcz karborundowych i czystej wody.

Wyklucza się szpachlowanie konstrukcji po rozdeskowaniu.

### 5.7. Deskowanie

Deskowania dla podstawowych elementów konstrukcji obiektu należy wykonać według projektu technologicznego deskowania, opracowanego na podstawie obliczeń statyczno-wytrzymałościowych.

Projekt opracuje Wykonawca w ramach ceny kontraktowej i uzgadnia z Inżynierem budowy.

Konstrukcja deskowań powinna być sprawdzana na siły wywołane parciem świeżej masy betonowej i uderzeniami przy jej wylewaniu z pojemników oraz powinna uwzględniać:

- szybkość betonowania,
- sposób zagęszczania,
- obciążenia pomostami roboczymi.

Konstrukcja deskowania powinna spełniać następujące warunki:

- zapewniać odpowiednią sztywność i niezmienność kształtu konstrukcji,
- zapewniać jednorodną powierzchnię betonu,
- zapewniać odpowiednią szczelność,
- zapewniać łatwy ich montaż i demontaż oraz wielokrotność użycia,
- wykazywać odporność na deformację pod wpływem warunków atmosferycznych.

Deskowania zaleca się wykonywać ze sklejki. W uzasadnionych przypadkach na część deskowań można użyć desek z drzew iglastych III lub IV klasy.

Minimalna grubość desek wynosi 32 mm.

Deski powinny być jednostronnie strugane i przygotowane do łączenia na wpust i pióro.

Styki, gdzie nie można zastosować połączenia na pióro i wpust, należy uszczelnić taśmami z tworzyw sztucznych albo pianką. Należy zwrócić szczególną uwagę na uszczelnienie styków ścian z dnem deskowania oraz styków deskowań belek i poprzecznic.

Belki gzymsowe oraz gzymsy wykonywane razem z pokrywami okapowymi muszą być wykonywane w deskowaniu z zastosowaniem wykładzin.

Otwory w konstrukcji i osadzenie elementów typu odcinki rur, łączniki należy wykonać wg wymagań dokumentacji projektowej.

Sfazowania należy wykonywać zgodnie z uzgodnieniami z Inżynierem budowy.

### 5.8. Rozbiórka deskowania i rusztowania

Stosować deskowanie z uwzględnieniem zapewnienia szczelności. Wewnętrzną powierzchnię deskowań powlekać środkami antyadhezyjnymi. Betonowanie przewidywać odcinkami wg przyjętych dylatacji lub przerw roboczych podanych na rysunkach. Całkowita rozbiórka deskowań i rusztowań może nastąpić po uprzednim ustaleniu rzeczywistej wytrzymałości

### 5.9. Próba szczelności zbiorników żelbetowych

Szczelność zbiorników na ścieki zbadać zgodnie z normą PN-85/B-10702. Wodociągi i kanalizacja. Zbiorniki. Wymagania i badania przy odbiorze.

#### 5.9.1. Czynności przygotowawcze do próby szczelności

Końcówki wszystkich przewodów wbudowanych w korpus zbiornika, z wyjątkiem przewodu doprowadzającego i odprowadzającego wodę, powinny być zamknięte od strony zewnętrznej zbiornika za pomocą odpowiednich zaślepek.

Na przewodzie doprowadzającym i spustowym należy zamontować zasuwę i łączniki wyrównawcze w celu umożliwienia zaślepienia zasuw podczas próby szczelności.

W czasie napełniania zbiornika powinien być zapewniony odpływ wody ze spustu, gwarantujący odprowadzenie wody z wydajnością odpowiadającą wielkości odpływu oraz odprowadzeniu wody z ewentualnego przecieku. Należy również zapewnić odpowietrzenie zbiornika. Napełnienie zbiornika powinno się odbywać stopniowo.

W przypadku zauważenia przecieku wody należy natychmiast zamknąć dopływ wody do zbiornika i otworzyć spust w celu opróżnienia zbiornika. Po usunięciu przyczyny przecieku wody należy ponownie napełnić zbiornik, a następnie podłączyć urządzenia pomiarowo-kontrolne.

Na zbiorniku powyżej krawędzi przelewu należy zamontować przewód o średnicy nie mniejszej niż 20 mm, którego ramię pionowe na zewnątrz zbiornika powinno być wyposażone w odpowiednio wycechowane szkło wodowskazowe i wyprowadzone na odległość 0,1 m ponad najwyższy poziom zwierciadła wody w zbiorniku oraz wyposażone w rurki pomiarowe o wysokości podziałki milimetrowej co najmniej 0,25 m.

### **5.9.2. Próba szczelności na eksfiltrację**

Po napełnieniu zbiornika do maksymalnego poziomu eksploatacyjnego, należy zamknąć dopływ wody. Równocześnie należy zaślepić zasuwę spustową. Następnie należy zarejestrować z dokładnością 1 mm odczyt położenia zwierciadła wody w rurce wodowskazowej, odnotowując datę i godzinę obserwacji. Zbiornik należy pozostawić napełniony na 48 godzin dla pierwszego nasiąknięcia jego ścian i dna. W tym czasie należy na rurce wodowskazowej wykonać odczyty: pierwszy i drugi co 0,5 godziny, trzeci po upływie 1 godziny, czwarty po 6 godzinach, a następnie co 8 godzin. Po upływie 48 godzin należy przy udziale Inżyniera wykonać pierwszy odczyt położenia zwierciadła wody w rurce wodowskazowej, po 72 godzinach odczyt drugi i po 96 godzinach odczyt trzeci, wszystkie z dokładnością do 1 mm. Każdy odczyt powinien być zarejestrowany z podaniem daty i godziny obserwacji.

Na podstawie uzyskanych w wyniku obserwacji i pomiarów danych należy ustalić wielkość ubytku wody w zbiorniku według wzoru określonego w normie PN-85/B-10702 – Zbiorniki.

Wymagania i badania przy odbiorze. Ubytek wody nie powinien przekraczać  $3 \text{ l/m}^2 \times \text{d}$ .

### **5.9.3. Próba szczelności na infiltrację**

Zbiornik należy całkowicie wypróżnić przez wypompowanie wody. Pompy obniżające poziom zwierciadła wody gruntowej należy unieruchomić. Jeżeli po upływie 72 godzin od momentu wyłączenia pomp nie wystąpią przecieki wody gruntowej, wynik próby szczelności na infiltrację należy uznać za pozytywny.

### **5.9.4. Warunki szczegółowe wykonania przejść szczelnych**

W trakcie przygotowania do betonowania konstrukcji żelbetowych w miejscach przejść rurociągów technologicznych należy osadzić przejścia szczelne z rur PE owiniętych taśmą uszczelniającą. Po osadzeniu tak przygotowanych rur przez ścianę w miejscach zaprojektowanych przejść można betonować.

## **5.10. Zalecenia ogólne wykonywania robót konstrukcji stalowych**

### **Wytyczne spawania konstrukcji stalowych**

Wszystkie spoiny po wykonaniu podlegają badaniu, ocenie jakości i odbiorowi. Warunki techniczne wykonania, zakres badań kontrolnych i kryteria odbioru połączeń spawanych podano w normie PN-B-06200:2002.

- Roboty spawalnicze powinny być wykonywane pod nadzorem przez spawaczy uprawnionych do danego procesu spawania.
- Powierzchnie i brzegi przygotowane do spawania powinny być suche, czyste i wolne od widocznych pęknięć i karbów.
- Elementy w trakcie spawania należy zabezpieczyć przed bezpośrednim oddziaływaniem wiatru, deszczu i śniegu.

- Części do spawania należy tak zestawić, a spoiny tak wykonać, aby końcowe wymiary elementu lub zespołu konstrukcyjnego spełniały tolerancje wytwarzania i montażu określone w normie PN-B-06200:2002.
- Części przygotowane i złożone do spawania powinny być unieruchomione za pomocą spoin czepnych, uchwytów klinowych, przewiązek lub złączy śrubowych.
- Długość spoin czepnych nie powinna być mniejsza niż 5-krotna grubość grubszej z łączonych części i nie mniejsza niż 40 mm.
- Spoiny szepne pęknięte oraz nieprzewidziane do włączenia do spoiny projektowanej powinny być wycięte.
- Przewiązki, uchwyty klinowe czy śrubowe łączące blachy przygotowane do spawania nie mogą ograniczać dostępu niezbędnego do wykonania spoiny i powinny zapewnić swobodę poprzecznego skurczu wykonanego styku.

Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej łączenie konstrukcji ze stali nierdzewnej należy wykonać metodą spawania TIG lub spawanie elektrodami otulonymi (MMA). Przyjęta technika spawania powinna być omówiona w projekcie technologii spawania opracowanym przez wykonawcę.

Przed każdym spawaniem stali nierdzewnej należy:

- obszar spawania i przyległych powierzchni oczyścić z brudu, oleju i farby,
- usunąć pozostałości po szlifowaniu.

Sposoby przygotowania elementów do spawania:

- obróbka skrawaniem,
- staranne ręczne szlifowanie.

### **Montaż konstrukcji stalowych**

Konstrukcje należy montować przy udziale środków, które zapewniają osiągnięcie projektowanej wytrzymałości, stateczności układu geometrycznego i wymiarów oraz możliwość użytkowania konstrukcji. Podczas montażu w szczególności powinny być przestrzegane punkty od pkt. 5.1. do pkt. 5.5. normy PN-77/B-06200 „Konstrukcje budowlane. Wymagania badania”.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-00-Wymagania ogólne.

### **6.1. Badania kontrolne betonu**

Dla określenia wytrzymałości betonu wbudowanego w konstrukcję należy w trakcie betonowania pobierać próbki kontrolne w postaci kostek sześciennych o boku 15 cm w liczbie nie mniejszej niż:

- 1 próbka na 100 zarobów,
- 1 próbka na 50 m<sup>3</sup> betonu,
- 3 próbki na dobę,
- 6 próbek na partię betonu.

Próbki pobiera się losowo po jednej, równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowuje się, przygotowuje i bada w okresie 28 dni zgodnie z normą PN-B-06250.

Jeżeli próbki pobrane i badane jak wyżej wykażą wytrzymałość niższą od przewidzianej dla danej klasy betonu, należy przeprowadzić badania próbek wyciętych z konstrukcji. Jeżeli wyniki tych badań będą pozytywne, to beton należy uznać za odpowiadający wymaganej klasie betonu.

W przypadku niespełnienia warunków wytrzymałości betonu na ściskanie po 28 dniach dojrzewania, dopuszcza się w uzasadnionych przypadkach, za zgodą Inżyniera nadzoru, spełnienie tego warunku w okresie późniejszym, lecz nie dłuższym niż 90 dni.

Dopuszcza się pobieranie dodatkowych próbek i badanie wytrzymałości betonu na ściskanie w okresie krótszym niż od 28 dni.

Dla określenia nasiąkliwości betonu należy pobrać przy stanowisku betonowania co najmniej jeden raz w okresie betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników betonu, sposobu układania i

zagęszczania po 3 próbki o kształcie regularnym lub po 5 próbek o kształcie nieregularnym, zgodnie z normą PN-B-06250.

Próbki trzeba przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w okresie 28 dni zgodnie z normą PN-B-06250.

Nasiąkliwość zaleca się również badać na próbkach wyciętych z konstrukcji.

Dla określenia mrozoodporności betonu należy pobrać przy stanowisku betonowania co najmniej jeden raz w okresie betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników i sposobu wykonywania betonu po 12 próbek regularnych o minimalnym wymiarze boku lub średnicy próbki 100 mm.

Próbki należy przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w okresie 90 dni zgodnie z normą PN-B-06250.

Zaleca się badać mrozoodporność na próbkach wyciętych z konstrukcji.

Przy stosowaniu metody przyspieszonej wg normy PN-B-06250 liczba próbek reprezentujących daną partię betonu może być zmniejszona do 6, a badanie należy przeprowadzić w okresie 28 dni.

Wymagany stopień wodoszczelności sprawdza się, pobierając co najmniej jeden raz w okresie betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników i sposobu wykonywania betonu po 6 próbek regularnych o grubości nie większej niż 160 mm i minimalnym wymiarze boku lub średnicy 100 mm.

Próbki przechowywać należy w warunkach laboratoryjnych i badać w okresie 28 dni wg normy PN-B-06250.

Dopuszcza się badanie wodoszczelności na próbkach wyciętych z konstrukcji.

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych (przez własne laboratoria lub inne uprawnione) przewidzianych normą PN-B-06250, a także gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inżynierowi wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

Jeżeli beton poddany jest specjalnym zabiegom technologicznym, należy opracować plan kontroli jakości betonu dostosowany do wymagań technologii produkcji. W planie kontroli powinny być uwzględnione badania przewidziane aktualną normą i niniejszą ST oraz ewentualnie inne, konieczne do potwierdzenia prawidłowości zastosowanych zabiegów technologicznych.

Badania powinny obejmować:

- badanie składników betonu,
- badanie mieszanki betonowej,
- badanie betonu.

Zestawienie wymaganych badań wg PN-B-06250:

	<b>Rodzaj badania</b>	<b>Metoda badania według</b>	<b>Termin lub częstość badania</b>
Badania składników betonu	1) Badanie cementu - czasu wiązania - stałość objętości - obecności grudek - wytrzymałości	PN-EN 196-3 Jw. PN-EN 196-6 PN-EN 196-1	Bezpośrednio przed użyciem każdej dostarczonej partii
Jw.	2) Badanie kruszywa - składu ziarnowego - kształtu ziaren - zawartości pyłów - zawartości zanieczyszczeń - wilgotności	PN-EN 933-1 PN-EN 933-3 PN-EN 933-9 PN-B-06714/12 PN-EN 1097-6	Jw.
Jw.	3) Badanie wody	PN-B-32250	Przy rozpoczęciu robót i w przypadku stwierdzenia



			zanieczyszczenia
Jw.	4) Badanie dodatków i domieszek	PN-B-06240 i Aprobata Techniczna	
Badanie mieszanki betonowej	Urabialność	PN-B-06250	Przy rozpoczęciu robót
Jw.	Konsystencja	Jw.	Przy projektowaniu recepty i 2 razy na zmianę roboczą
Jw.	Zawartość powietrza	Jw.	Jw.
Badanie betonu	1) wytrzymałość na ściskanie na próbkach	Jw.	Po ustaleniu recepty i po wykonaniu każdej partii betonu
Jw.	2) wytrzymałość na ściskanie - badania nieniszczące	PN-B-06261 PN-B-06262	W przypadkach technicznie uzasadnionych
Jw.	3) nasiąkliwość	PN-B-06250	Po ustaleniu recepty, 3 razy w okresie wykonywania konstrukcji i raz na 5000 m <sup>3</sup> betonu
Jw.	4) mrozoodporność	Jw.	Jw.
Jw.	5) przepuszczalność wody	Jw.	Jw.

## 6.2. Tolerancja wykonania

### 6.2.1. Wymagania ogólne

- Rozróżnia się tolerancje normalne klasy N1 i N2 oraz specjalne. Klasę tolerancji N2 zaleca się w przypadku wykonywania elementów szczególnie istotnych z punktu widzenia niezawodności konstrukcji o poważnych konsekwencjach jej zniszczenia oraz konstrukcji o charakterze monumentalnym.
- Ustalenia projektowe powinny określać wszelkie wymagania dotyczące tolerancji specjalnych z podaniem:
  - a) Zmian wartości odchyłek dopuszczalnych podanych w niniejszym rozdziale,
  - b) Innych typów odchyłek, które powinny być dodatkowo kontrolowane, poza wartościami podanymi w normie, łącznie z określonymi parametrami i wartościami dopuszczalnymi,
  - c) Specjalnych tolerancji w odniesieniu do wszystkich lub szczególnych elementów konstrukcji.
- Dokładność pomiarów odchyłek geometrycznych powinna być określona w ustaleniach projektowych.
- Odchylenia poziome usytuowania podpór i elementów powinny być mierzone w stosunku do osi podłużnych i poprzecznych osnowy geodezyjnej pokrywających się z osiami ścian lub słupów.
- Odchylenia poziome wzdłuż wysokości budynku powinny przyjmować wartości różnoimienne w stosunku do układu rzeczywistego. W przypadku stwierdzenia odchyłek o charakterze systematycznym należy podjąć działania korygujące.

### 6.2.2. System odniesienia

- Przed przystąpieniem do robót na budowie należy ustalić punkty pomiarowe zgodne z przyjętą osnową geodezyjną stanowiącą przestrzenny układ odniesienia do określenia usytuowania elementów konstrukcji zgodnie z normami PN-87/N-02251 i PN-74/N-02211.
- Punkty pomiarowe powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zniszczeniem.

### 6.2.3. Fundamenty (ławy-stopy)

- Dopuszczalne odchylenie usytuowania osi fundamentów w planie nie powinno być większe niż:  
± 10 mm przy klasie tolerancji N1,  
± 5 mm przy klasie tolerancji N2.
- Dopuszczalne odchylenie usytuowania poziomego fundamentu w stosunku do poziomu pozycyjnego nie powinno być większe niż:  
± 20 mm przy klasie tolerancji N1,  
± 15 mm przy klasie tolerancji N2.

### 6.2.4. Słupy i ściany

- Dopuszczalne odchylenie usytuowania słupów i ścian w planie w stosunku do punktu pozycyjnego (lub osi pozycyjnej) nie powinno być większe niż:  
± 10 mm przy klasie tolerancji N1,  
± 5 mm przy klasie tolerancji N2.
- Dopuszczalne odchylenie wymiaru wolnej odległości usytuowania słupów i ścian w planie w stosunku do słupów i ścian sąsiednich nie powinno być większe niż:  
± 15 mm przy klasie tolerancji N1,  
± 10 mm przy klasie tolerancji N2.
- Dopuszczalne odchylenie wymiaru budynku L (szerokości lub długości w metrach) na każdym poziomie nie powinno być większe niż:  
± 20 mm przy  $L \leq 30$  m,  
± 0,25 (L + 50) przy  $30 \text{ m} < L < 250$  m,  
± 0,10 (L + 500) przy  $L \geq 500$  m.
- Dopuszczalne odchylenie słupa lub ściany od pionu pomiędzy poziomami przyległych kondygnacji o wysokości h nie powinny być większe niż:  
± h/300 przy klasie tolerancji N1,  
± h/400 przy klasie tolerancji N2.
- Dopuszczalne wygięcie słupa lub ściany pomiędzy poziomami przyległych kondygnacji nie powinno być większe niż:  
± 10 mm lub h/750 przy klasie tolerancji N1,  
± 5 mm lub h/1000 przy klasie tolerancji N2.
- Dopuszczalne odchylenie usytuowania słupa lub ściany na poziomie dowolnej n-tej kondygnacji budynku na wysokości  $\sum h_i$  w stosunku do osi pionowej od poziomu fundamentu nie powinna być większa niż:  
 $\sum h_i/300 \sqrt{n}$  przy klasie tolerancji N1,  
 $\sum h_i/400 \sqrt{n}$  przy klasie tolerancji N2.

### 6.2.5. Belki i płyty

- Dopuszczalne odchylenie usytuowania osi belki w stosunku do osi słupa nie powinno być większe niż:  
± 10 mm przy klasie tolerancji N1,  
± 5 mm przy klasie tolerancji N2.
- Dopuszczalne odchylenie poziomu podpór belki lub płyty o rozpiętości L nie powinno być większe niż:  
± L/300 lub 15 mm przy klasie tolerancji N1,

- $\pm L/500$  lub 10 mm przy klasie tolerancji N2.
- Dopuszczalne odchylenie poziomu przyległych belek nie powinno być większe niż:  
 $\pm 15$  mm przy klasie tolerancji N1,  
 $\pm 10$  mm przy klasie tolerancji N2.
  - Dopuszczalne odchylenie rozstawu między belkami nie powinno być większe niż:  
 $\pm 10$  mm przy klasie tolerancji N1,  
 $\pm 5$  mm przy klasie tolerancji N2.
  - Dopuszczalne wygięcie belek i płyt od poziomu nie powinno być większe niż:  
 $\pm 15$  mm przy klasie tolerancji N1,  
 $\pm 10$  mm przy klasie tolerancji N2.
  - Dopuszczalne odchylenie poziomu przyległych stropów sąsiednich kondygnacji nie powinno być większe niż:  
 $\pm 15$  mm przy klasie tolerancji N1,  
 $\pm 10$  mm przy klasie tolerancji N2.
  - Dopuszczalne odchylenie poziomu  $H_i$  stropu na najwyższej kondygnacji w stosunku do poziomu podstawy nie powinny być większe niż:  
 $\pm 20$  mm przy  $H_i \leq 20$  m,  
 $\pm 0,5 (H_i + 20)$  przy  $20 \text{ m} < H_i < 100$  m,  
 $\pm 0,2 (H_i + 200)$  przy  $H_i \geq 100$  m.

#### 6.2.6. Przekroje

- Dopuszczalne odchylenie wymiaru  $I_i$  przekroju poprzecznego elementu nie powinno być większe niż:  
 $\pm 0,04 I_i$  lub 10 mm przy klasie tolerancji N1,  
 $\pm 0,02 I_i$  lub 5 mm przy klasie tolerancji N2.
- Dopuszczalne odchylenie szerokości przekroju elementu na poziomach górnym i dolnym oraz odchylenie płaszczyzny bocznej od pionu nie powinno być większe niż:  
 $\pm 0,04 I_i$  lub 10 mm przy klasie tolerancji N1,  
 $\pm 0,02 I_i$  lub 5 mm przy klasie tolerancji N2.
- Dopuszczalne odchylenie usytuowania strzemion nie powinno być większe niż:  
 $\pm 10$  mm przy klasie tolerancji N1,  
 $\pm 5$  mm przy klasie tolerancji N2.
- Dopuszczalne odchylenie usytuowania odgięć i połączeń prętów nie powinno być większe niż:  
 $\pm 10$  mm przy klasie tolerancji N1,  
 $\pm 5$  mm przy klasie tolerancji N2.

#### 6.2.7. Powierzchnie i krawędzie

- Dopuszczalne odchylenia od płaskiej formowanej lub wygładzonej powierzchni na odcinku 2 m nie powinny być większe niż:
  - 7 mm przy klasie tolerancji N1,
  - 5 mm przy klasie tolerancji N2.

- Dopuszczalne odchylenia od płaskiej niewygładzonej powierzchni na odcinku 2 m nie powinny być większe niż:
  - 15 m przy klasie tolerancji N1,
  - 10 m przy klasie tolerancji N2.
- Dopuszczalne lokalne odchylenia od płaskiej formowanej lub wygładzonej powierzchni na odcinku 0,2 m nie powinny być większe niż:
  - 5 mm przy klasie tolerancji N1,
  - 2 mm przy klasie tolerancji N2.
- Dopuszczalne lokalne odchylenia od płaskiej niewygładzonej powierzchni na odcinku 0,2 m nie powinny być większe niż:
  - 6 mm przy klasie tolerancji N1,
  - 4 mm przy klasie tolerancji N2.
- Dopuszczalne odchylenia elementu o długości L (w mm) powodujące jego skośność (odchylenie od obrysu) w płaszczyźnie nie powinno być większe niż:
  - $L/100 \leq 20$  mm przy klasie tolerancji N1,
  - $L/200 \leq 10$  mm przy klasie tolerancji N2.
- Dopuszczalne odchylenia linii krawędzi elementu na odcinku 1,0 m nie powinno być większe niż:
  - 4 mm przy klasie tolerancji N1,
  - 2 mm przy klasie tolerancji N2.

#### 6.2.8. Otwory i wkładki

- Dopuszczalne odchylenia w usytuowaniu otworów i wkładek nie powinno być większe niż:
  - $\pm 10$  mm przy klasie tolerancji N1,
  - $\pm 5$  mm przy klasie tolerancji N2.

#### 6.3. Badania jakości robót w czasie budowy

W trakcie wytwarzania konstrukcji stalowej sprawdzeniu podlega:

- 1) wymiary i kształt dostarczonego materiału,
- 2) właściwości wytrzymałościowe dostarczonego materiału,
- 3) wymiary i kształt elementów przeznaczonych do scalenia w element montażowy, prawidłowość rozmieszczenia i wielkości otworów pod śruby montażowe,
- 4) jakość i sposób przygotowania brzegów elementów do spawania,
- 5) jakość połączeń spawanych w zależności od kategorii połączenia i klasy konstrukcji spawanej,
- 6) wymiary wykonanych elementów montażowych,
- 7) kształt wykonanych elementów montażowych,
- 8) jakość wykonania zabezpieczenia konstrukcji stalowej przed korozją i przeciwpożarowe, a w szczególności sprawdzenie jakości mechanicznego i grubości powłok zabezpieczających.

W trakcie montażu konstrukcji stalowej sprawdzeniu podlega:

- 1) osadzenie elementów kotwiących w podporach,
- 2) rozmieszczenie elementów montażowych i ich wzajemne położenie w pionie i w poziomie,
- 3) połączenia montażowe.

### 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST-00-Wymagania ogólne.

Jednostką obmiaru na poszczególnych obiektach są:

[m<sup>3</sup>], [kg], [mb].

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót dokonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania Robót Budowlano-Montażowych.

W konstrukcjach stalowych sprawdzeniu podlegają:

- odchyłki geometryczne,
- jakość materiałów i spoin,
- stan elementów konstrukcji i powłok,
- stan i kompletność połączeń.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące płatności podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

### 9.1. Cena jednostkowa wykonania robót obejmuje:

- zakup i dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie deskowania oraz rusztowania z pomostem,
- oczyszczenie deskowania,
- przygotowanie i transport mieszanki,
- ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem i pielęgnacją,
- wykonanie przerw dylatacyjnych,
- wykonanie w konstrukcji wszystkich wymaganych projektem otworów, jak również osadzenie potrzebnych zakotwień, marek, rur itp.,
- rozbiórkę deskowań, rusztowań i pomostów,
- oczyszczenie stanowiska pracy i usunięcie, będących własnością Wykonawcy, materiałów rozbiórkowych,
- wykonanie badań laboratoryjnych i pomiarów kontrolnych.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-B-03264	Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie
PN-B-03150/01	Konstrukcje z drewna i materiałów drewnopodobnych. Obliczenia statyczne i projektowanie. Materiały.
PN-S-10040	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.
PN-S-10042	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
PN-B-01100	Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia.
PN-EN 197-1	Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dla cementu Powszechnego użytku.
PN-EN 196-1	Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości.
PN-EN 196-2	Metody badania cementu. Analiza chemiczna cementu.
PN-EN 196-3	Metody badania cementu. Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości.
PN-EN 196-6	Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia.
PN-B-04320	Cement. Odbiorcza statystyczna kontrola jakości.
PN-EN 934-2	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Domieszki do betonu. Definicje i wymagania.
PN-EN 480-1	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań.

	Beton wzorcowy i zaprawa wzorcowa do badań.
PN-EN 480-2	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie czasu wiązania.
PN-EN 480-4	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie ilości wody wydzielającej się samoczynnie z mieszanki betonowej.
PN-EN 480-5	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie absorpcji kapilarnej.
PN-EN 480-6	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Analiza w podczerwieni.
PN-EN 480-8	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie umownej zawartości suchej substancji.
PN-EN 480-10	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie zawartości chlorków rozpuszczalnych w wodzie.
PN-EN 480-12	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie zawartości alkaliów w domieszkach.
PN-B-06250	Beton zwykły.
PN-B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
PN-B-06261	Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie.
PN-B-06262	Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda sklerometryczna badania wytrzymałości betonu na ściskanie za pomocą młotka Schmidta typu N.
PN-B-14501	Zaprawy budowlane zwykłe.
PN-B-06712	Kruszywa mineralne do betonu.
PN-B-06714/00	Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne.
PN-B-06714/10	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenia jamistości.
PN-B-06714/12	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych.
PN-B-06714/13	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości pyłów mineralnych.
PN-EN 933-1	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.
PN-EN 933-4	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie kształtu ziaren. Wskaźnik kształtu.
PN-EN 1097-6	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości.
PN-B-06714/34	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie reaktywności alkalicznej.
PN-B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonu i zaprawy.
PN-B-04500	Zaprawy budowlane. Badanie cech fizycznych i wytrzymałościowych.
PN-C-04541	Woda i ścieki. Oznaczenie suchej pozostałości, pozostałości po prażeniu, straty po prażeniu oraz substancji rozpuszczonych, substancji rozpuszczonych mineralnych i substancji rozpuszczonych lotnych.
PN-C-04554/02	Woda i ścieki. Badania twardości. Oznaczanie twardości ogólnej powyżej 0,337 mval/dm <sup>3</sup> metodą wersenianową.
PN-C-04566/02	Woda i ścieki. Badania zawartości siarki i jej związków. Oznaczanie siarkowodoru i siarczków rozpuszczalnych metodą kolorymetryczną z tiofluorosceiną z kwasem o- hydroksyrtęciobenzoowym
PN-C-04566/03	Woda i ścieki. Badania zawartości siarki i jej związków. Oznaczanie siarkowodoru i siarczków rozpuszczalnych metodą tiomerkurymetryczną.
PN-C-04600/00	Woda i ścieki. Badania zawartości chloru i jego związków oraz zapotrzebowania chloru. Oznaczanie pozostałego użytecznego chloru metodą miareczkową jodometryczną.
PN-C-04628/02	Woda i ścieki. Badania zawartości cukrów. Oznaczanie cukrów ogólnych, cukrów rozpuszczonych i skrobi nierozpuszczonej metodą kolorymetryczną z antronem.
PN-D-96000	Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia.

PN-D-96002	Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia.
PN-D-95017	Surowiec drzewny. Drewno wielkowymiarowe iglaste. Wspólne wymagania i badania.
PN-N-02251	Geodezja. Osnowy geodezyjne. Terminologia.
PN-N-02211	Geodezyjne wyznaczenie pomieszczeń. Podstawowe nazwy i określenia.
PN-M-47900.00	Rusztowania stojące metalowe robocze. Określenia, podział i główne wymiary.
PN-M-47900.01	Rusztowania stojące metalowe robocze. Rusztowania stojakowe z rur stalowych. Ogólne wymagania i badania oraz eksploatacja.
PN-M-47900.02	Rusztowania stojące metalowe robocze. Rusztowania ramowe. Ogólne wymagania i badania.
PN-M-47900.03	Rusztowania stojące metalowe robocze. Złącza. Ogólne wymagania i badania.
PN-B-03163-1	Konstrukcje drewniane. Rusztowania. Terminologia.
PN-B-03163-2	Konstrukcje drewniane. Rusztowania. Wymagania.
PN-B-03163-3	Konstrukcje drewniane. Rusztowania. Badania.
PN-ISO-9000	(seria 9000, 9001, 9002 i 9003). Normy dotyczące zarządzania jakością i zapewnienie jakości.
PN-B-06200:2002	Konstrukcje stalowe budowlane – Warunki wykonania i odbioru – Wymagania podstawowe.
PN-EN ISO 2808:2000	Farby i lakiery. Oznaczenie grubości powłoki.
PN-EN ISO 2409:1999	Farby i lakiery. Metoda siatki nacięć.
PN-EN ISO 12944-2:2001	Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 1: Ogólne wprowadzenie.
PN-EN ISO 8502-4:2000	Przygotowanie podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Ocena pozostałości kurzu na powierzchniach stalowych przygotowanych do malowania (metoda z taśmą samoprzylepną).
PN-M-48090:1996	Rusztowania stalowe z elementów składanych do budowy mostów. Wymagania i badania przy odbiorze rusztowań.
PN-EN 1004:2005U	Ruchoe rusztowania robocze wykonane z prefabrykowanych elementów konstrukcyjnych. Materiały, wymiary, obciążenia projektowe, wymagania bezpieczeństwa i warunki wykonania i ogólne zasady projektowania.
PN-M-47900-1:1996	Rusztowania stojące metalowe robocze. Określenia, podział i główne parametry.
PN-M-47900-3:1996	Rusztowania stojące metalowe robocze. Rusztowania ramowe.

## 10.2. Inne

Instrukcje ITB.

240/82 Instrukcja zabezpieczenia przed korozją konstrukcji betonowych i żelbetowych.

306/91 Zabezpieczenie korozji alkalicznej betonu przez zastosowanie dodatków mineralnych,

Warunki Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

### **ST-03**

# **WYPOSAŻENIE OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW – MONTAŻ URZĄDZEŃ TECHNOLOGICZNYCH**



1. WSTĘP
  - 1.1.Przedmiot ST
  - 1.2.Zakres stosowania ST
  - 1.3.Zakres robót objętych ST
  - 1.4.Określenia podstawowe
  - 1.5.Ogólne wymagania dotyczące robót
2. MATERIAŁY I URZĄDZENIA
  - 2.1.Przyczepa rolnicza
3. SPRZĘT
4. TRANSPORT
5. WYKONANIE ROBÓT
  - 5.1.Ogólne warunki wykonania
  - 5.2.Warunki szczególne w zakresie urządzeń oczyszczalni ścieków
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT
7. OBMIAR ROBÓT
8. ODBIÓR ROBÓT
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI
  - 9.1.Ogólne wymagania
  - 9.2.Płatności
10. PRZEPISY ZWIĄZANE
  - 10.1.Normy
  - 10.2.Inne

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wyposażenia technologicznego oczyszczalni ścieków, które zostanie wykonane w ramach zadania pn. „Przebudowa gminnej mechaniczno – biologicznej oczyszczalni ścieków komunalnych w miejscowości Spychowo, gm. Świętajno.”

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

Oczyszczalnia ścieków komunalnych o przepustowości  $Q_{d\acute{s}r} = 250 \text{ m}^3/\text{d}$  – RLM 1875.

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty obejmują budowę nowych obiektów z urządzeniami:

- Zbiornik zbiorczej komory denitryfikacji(ZKD) z montażem sitopiaskownika.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą również robót remontowo-montażowych:

- przebudowa istniejącego reaktora biologicznego w nowe urządzenia i wyposażenie technologiczne,
- wymiana pomp w przepompowni głównej,
- wymiana i montaż pomp w KSO,
- montaż nowych dmuchaw i stanowiska PIX dla przebudowywanego reaktora,
- montaż nowych dmuchaw dla KSO,
- wymiana części złoża filtra gruntowego ze sprawdzeniem drożności rur drenarskich.

## Zestawienie dobranych urządzeń technologicznych

Obiekt / urządzenie	Szt. Kpl.	Typ parametry	Producent - dystrybutor (przykładowy)
<b>ZBIORNIK ŻELB. Z SITOPISKOWNIKIEM</b> - sitopiaskownik wersji ze stali nierdzewnej AISI316(1.4401) - mieszadło mechaniczne	1 1	wg pkt 5.2.2. ST	PWP Katowice
- pompa zanurzeniowa na wyposażeniu	1		Grundfos
<b>PRZEPOMPOWNIA GŁÓWNA ŚCIEKÓW SUROWYCH</b> - pompa zatapialna	2	wg pkt 5.2.3. ST	Grundfos
- prowadnice dla pomp	2		Grundfos
<b>REAKTOR BIOLOGICZNY (przebudowywany)</b> - mieszadło mechaniczne	1	wg pkt 5.2.4. ST	Grundfos
- żurawik z wyciągarką i stopą ze stali ocynkowanej	1		
- pompa recyrkulacji wew.	1		
- żurawik z wyciągarką i stopą ze stali ocynkowanej	1		Grundfos
- pompa recyrkulacji zew.	2		
- instalacja napowietrzająca	1		
- tlenomierz	1		
- zasuwa nożowa z napędem ręcznym	2		
<b>REAKTOR BIOLOGICZNY (czynny)</b> - pompa recyrkulacji zew.	1	wg pkt 5.2.5. ST	Grundfos
- żurawik z wyciągarką i stopą ze stali ocynkowanej	1		
- zasuwa nożowa z napędem ręcznym	2		
<b>ZBIORNIK PIX</b> - stacja pomp dozujących	1		
- zbiornik PIX	1	wg pkt 5.2.7. ST	DREM-EKO
<b>STACJA DMUCHAW DLA REAKTORA BIOLOGICZNEGO</b> - dmuchawa w obudowie dźwiękochłonnej	2	wg pkt 5.2.6. ST	Spomax
- dmuchawa w obudowie dźwiękochłonnej (KSO)	2		

<b>STACJA DMUCHAW DLA KSO</b> - dmuchawa w obudowie dźwiękochłonnej - dmuchawa w obudowie dźwiękochłonnej (KSO)	1 1	wg pkt 5.2.6. ST	Spomax
<b>ZBIORNIK STABILIZACJI OSADU</b> - pompa wód nadosadowych - instalacja napowietrzająca - żurawik z wyciągarką i stopą ze stali ocynkowanej - pompa osadu nadmiernego	2 2 2 1	wg pkt 5.2.8. ST	Grundfos

Ilość robót przedstawiono w przedmiarze robót.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i określeniami zawartymi w ST-00-„Wymagania ogólne”.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność robót z Dokumentacją Projektową, ST i obowiązującymi normami.

Ponadto Wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

## 2. MATERIAŁY I URZĄDZENIA

Do wykonania robót należy stosować następujące materiały zgodne z dokumentacją projektową, opisem technicznym i rysunkami. W szczególności weryfikacji pod kątem zgodności z wymaganiami ST-00 podlegać będą następujące materiały:

Nr	Material	Przeznaczenie
1.	Kanały PP SN 10 Ø DN=ID	Kanalizacja sanitarna, technologiczna.
2.	Kanały grawitacyjne PE Ø DN=De, SDR 17	Kanalizacja sanitarna, technologiczna.
3.	Przewody ciśnieniowe PE Ø DN=De, SDR 11	Kanalizacja sanitarna, technologiczna.
4.	Kręgi betonowe C40/50, W8	Kanalizacja sanitarna, technologiczna.
5.	Pokrywy nastudzienne.	Kanalizacja sanitarna, technologiczna.
6.	Włazy żeliwne zabezpieczone powłoką antykorozyjną.	Kanalizacja sanitarna, technologiczna.
7.	Stopnie włazowe antypoślizgowe.	Kanalizacja sanitarna, technologiczna.
8.	Beton	Konstrukcje, elementy betonowe sieci.
9.	Roztwory bitumiczne	Konstrukcje, elementy betonowe sieci.
10.	Studnie kanalizacyjne PP i PE	Kanalizacja sanitarna, technologiczna.
11.	Żwir, piasek	Beton, podsypki rurociągów.

### 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące stosowania sprzętu podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

Sprzęt budowlany powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera.

Akceptacji w ramach ww. projektu organizacja wymagać będzie następujący sprzęt:

- żuraw samochodowy,
- podnośniki łańcuchowe i linowe i hydrauliczne,
- narzędzia tnące do cięcia rur,
- szlifierki kątowe,
- zestaw acetylenowo-tlenowy,
- spawarki,
- giętarki,
- gwinciarzka,
- gilotyny.

### 4. TRANSPORT

Transport zgodnie z warunkami ogólnymi ST-00 analogicznie jak w p. 3 akceptacji Inżyniera podlegać będą, w ramach projektu organizacji robót, następujące środki transportu:

samochód ciężarowy

samochód dostawczy

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne warunki wykonania

Ogólne warunki wykonania zgodnie z ST-00 „Wymagania ogólne”.

Montaż wyposażenia należy wykonać tak, aby spełniało przewidziane dla niego funkcje.

##### 5.1.1. Szkolenie

Po wykonaniu robót należy przeprowadzić szkolenia załogi w obsłudze urządzeń. Program szkolenia powinien uwzględniać przekazanie szkolonym pracownikom wszystkich niezbędnych informacji do obsługi, eksploatacji i konserwacji urządzeń.

Wykonawca przygotowuje i przeprowadzi szkolenie odpowiednie do typu i rodzaju dostarczanego urządzenia, łącznie z drukowanymi materiałami szkoleniowymi.

Szkolenie odbędzie się w języku polskim, na terenie oczyszczalni ścieków.

Szkolenie w zakresie obsługi, eksploatacji i konserwacji urządzeń technologicznych prowadzone będzie dla 5 osób wyznaczonych przez użytkownika przez okres co najmniej 10 dni, po 6 godzin szkolenia dziennie.

W programie szkolenia należy przewidzieć zajęcia praktyczne w zakresie właściwego i bezpiecznego użytkowania i konserwacji dostarczanych urządzeń.

Zakres oferowanego szkolenia powinien wynikać z wymagań przedstawionych w specyfikacjach technicznych urządzeń.

##### 5.1.2. Tabliczki lub nalepki informacyjne

Urządzenia będą posiadały tabliczki znamionowe lub inny trwały opis, niezbędny do identyfikacji urządzenia. Wszystkie napisy na urządzeniach lub tabliczkach znamionowych, instrukcje, ostrzeżenia itp., niezbędne do identyfikacji urządzeń i ich bezpiecznej obsługi będą wykonane w języku polskim.

## 5.2. Warunki szczegółowe w zakresie urządzeń oczyszczalni ścieków

### 5.2.1. Sieć kanalizacyjna

Ścieki z gminnej sieci kanalizacyjnej doprowadzane są do oczyszczalni przewodem tłocznym istniejącym którego włączenie podlega przebudowie dostosowują go do podejścia w projektowanym sitopiaskowniku. Piasek i skratki powstające na terenie oczyszczalni będą gromadzone w pojemnikach na kółkach i wywożone we wskazane miejsce przez kompetentną firmę.

### 5.2.2. Zbiornik z sitopiaskownikiem (obiekt nowy)

Wykonanie:

Wolnostojący zbiornik żelbetowy o wymiarach w rzucie: 4,70 m x 5,5 m

- głębokość całkowita: 4,2 m

Wyposażenie:

Wyposażenie technologiczne zbiornika stanowić będą:

- sitopiaskownik z podajnikami skratek i piasku;

Q=12 l/s;

typ COMBI CT0820 w wersji ze stali nierdzewnej AISI316(1.4401)

- pojemnik na odpady na kółkach o pojemności ok. 200 l – 2 szt.

- mieszadło w zbiorczej komorze denitryfikacji o parametrach

N = 0,75-1,50 kW, n = 750-950 obr/min wraz z żurawikiem i wciągarką, U = 380 V

- na wyposażeniu projektowanego zbiornika ZKD należy przewidzieć pompę zanurzeniową np. SLV.80.8022.4.50D.C wyd. Q=75,0 m<sup>3</sup>/h i H = 6,0 m N=2,7kW/400V,

### 5.2.3. Przepompownia główna ścieków ) surowych na Oczyszczalni ścieków w Spychowiu (obiekt istniejący)

W związku ze zmianą poziomu wylotu ścieków surowych na Oczyszczalni ścieków w Spychowiu oraz ze znacznym zużyciem istniejących pomp planuje się wymienić pompy zatapialne na pompy np. SLV.65.65.40.EX.2.50D.C wyd. Q=8,0 dm<sup>3</sup>/s i H=24,0m o parametrach:

- maksymalna temperatura otoczenia: 40 °C

- kołnierz standardowy: DIN

- króciec ssawny: 80

- króciec tłoczny: 65

- ciśnienie: PN 10

- moc wejściowa P1: 4.9 kW

- nominalna moc silnika - P2: 4 kW

- częstotliwość podstawowa: 50 Hz

- napięcie nominalne: 3 x 380-415 V

- prąd znamionowy: 9.5-8.4 A

- prąd uruchomienia: 86 A

- cos phi - współczynnik mocy: 0.88

- cos phi - wsp.m. przy 3/4 obciążenia: 0.83

- cos phi - wsp.m. przy 1/2 obciążenia: 0.77

- prędkość nominalna: 2930 obr/min

- sprawność silnika przy pełnym obciążeniu: 86.2 %

- sprawność silnika przy obciążeniu 3/4: 85.3 %

- sprawność silnika przy obciążeniu 1/2: 83.2 %

- liczba biegunów: 2

- rozruch: bezpośredni

- rodzaj ochrony (IEC 34-5): IP68

- klasa izolacji (IEC 85): H

- wykonanie Ex: tak
- długość kabla: 10 m
- typ kabla: LYNIFLEX
- masa netto: 115 kg

#### 5.2.4. Reaktor biologiczny (obiekt przebudowywany)

Istniejący żelbetowy zbiornik wielokomorowy planuje się wyposażyć w:

- Komorze denitryfikacji
  - mieszadło mechaniczne średnioobrotowe o parametrach  $N = 0,75 \text{ kW}$ ,  $n = 750 \text{ obr/min}$  wraz z żurawikiem i wciągarką,  $U = 380 \text{ V}$
- Komorze nityfikacji
  - ruszt napowietrzający dyfuzory dyskowe, drobno pęcherzykowe o wyd.  $0,5\text{-}5\text{m}^3/\text{h}$  – 48szt.
  - pompa zanurzeniowa do recyrkulacji wewnętrznej a np.SLV.80.8022.4.50D.C wyd.  $Q=75,0 \text{ m}^3/\text{h}$  i  $H=6,0 \text{ m}$   $N=2,7\text{kW}/400\text{V}$ , z prowadnicą, żurawikiem i wciągarką udźwig do 150 kg
  - zasuwę nożową z napędem ręcznym
  - tlenomierz
  - otwory w ścianie pomiędzy KN i OW wyposażyć w przelewy rurowe  $\varnothing 200$  istniejące przelewy do poziomu korony zbiornika, /uwzględniając projektowane przejścia technologiczne  $\varnothing 200$ / wypełnić betonem klasy C30/37, W8 oraz zazbroić podwójną siatką prętów  $\varnothing 12$  o oczkach 15/15cm, pręty zakotwić w istniejącej ścianie żelbetowej.
- osadnikach wtórnych
  - koryta przelewowe z trójkątnymi przelewami pilastymi,  $L = 240 \text{ cm}$ ,
  - pompy zanurzeniowe do recyrkulacji zewnętrznej typ .Unilift AP50B.50.11.3.V wyd.  $Q=28,0 \text{ m}^3/\text{h}$  i  $H = 12,0 \text{ m}$   $N=1,7\text{kW}/400\text{V}$  – 2szt.

Odpływ ścieków oczyszczonych z OW odbywał będzie się poprzez przelewy pilaste regulowalne zamocowane na ścianach bocznych komór osadników wtórnych.

#### 5.2.5. Reaktor biologiczny (obiekt czynny)

Istniejący żelbetowy zbiornik wielokomorowy planuje się dodatkowo wyposażyć w:

- Komorze nityfikacji
  - pompa zatapialna recyrkulacji wewnętrznej np.SLV.80.8022.4.50D.C wyd.  $Q=75,0 \text{ m}^3/\text{h}$  i  $H=6,0 \text{ m}$ ,  $N=2,7\text{kW}/400\text{V}$  z prowadnicą, żurawikiem i wciągarką udźwig do 150 kg
  - zasuwę nożową z napędem ręcznym
  - przelewy pomiędzy KN i OW przebudować a przelewy wyposażyć w zasuwę nożową z napędem ręcznym

#### 5.2.6. Stacje dmuchaw (obiekty nowe)

*Wykonanie:*

Fundamenty żelbetowe pod dmuchawy zabudowane w kontenerach dźwiękoszczelnych pod zadaszeniem (wiatą) wg branży konstrukcyjnej.

*Wyposażenie technologiczne:*

- 2 dmuchawy dla reaktora biologicznego przebudowywanego reaktora (1 x pracująca + rezerwowa)  
np. typu DR 101T-5.4/5-T-D, N=4,0kW/400V moc zainstalowana N = 4,0 kW, wydajność  
Qp =2,83 m<sup>3</sup>/min, obroty 2865 1/min, spręż 0,4 MPa
- 1 dmuchawa dla stabilizacji osadu np. typu DR-91T-4.7-T-D, N=2,2kW/400V, wydajność  
Qp =1,16 m<sup>3</sup>/min, obroty 2865 1/min, spręż 0,4 MPa

UWAGA: każda dmuchawa zostanie zainstalowana w indywidualnym kontenerze dźwiękochłonnym dostarczonym przez producenta dmuchaw.

Fundamenty oddzielne dla stacji stabilizacji osadu i reaktora biologicznego z lokalizacją wg projektu zagospodarowania działki.

**5.2.7. Stacja PIX (obiekt nowy)***Wykonanie:*

Fundamenty żelbetowe pod zbiornik PIX branży konstrukcyjnej.

*Wyposażenie stacji:*

Zestaw dozujący koagulant PIX np. pompka dawkująca typ P15 N=0,04kW/230V firmy LMI MILTON-ROY (2 szt.) dystrybutor DREM-EKO Toruń + szafka sterownicza zamontowane w szafce ochronnej.  
Zbiornik paletowy dla PIX V = 1 m<sup>3</sup>.

**5.2.8. Komora Stabilizacji Osadu (obiekt czynny)**

Istniejący stalowy zbiornik dwukomorowy planuje się dodatkowo wyposażyć w:

- pompy zatapialne wód nadosadowych z pływakiem np. FVC2003-EK wyd. Q=7,5 m<sup>3</sup>/h i H=5,0 m N=0,4kW/230V, żurawikiem i wyciągarką udźwig do 50 kg – 2szt.
- ruszt napowietrzający dyfuzory dyskowe, drobno pęcherzykowe o wyd. 0,5-5m<sup>3</sup>/h - 16szt.
- wymiana istniejącej pompy na pompę zanurzeniową np. Unilift AP50B.50.15.3.V wyd. Q=20,0 m<sup>3</sup>/h i H = 10,0 m, N=2,15kW/400V
- montaż przewodów ssawnych stal k/o Ø 100 osadu nadmiernego z przyłączem typu strażackiego do wozu asenizacyjnego – 2szt.

**6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

Kontroli jakości wykonanych robót należy dokonać poprzez porównanie wykonania robót w szczególności z Dokumentacją Projektową oraz zgodnością z warunkami technicznymi.

Należy przeprowadzić następujące badania:

- a) zgodności z Dokumentacją Projektową
- b) dostosowania montażu do wszystkich ewentualnych zmian wprowadzonych w trakcie wykonywania robót budowlanych obiektów, które będą wyposażane
- c) jakości maszyn i urządzeń zgodnie z wymaganiami norm
- d) prawidłowego ustawienia oraz mocowania urządzeń
- e) prawidłowego wykonania połączeń
- f) ułożenia przewodów:
  - rzędnych ułożenia przewodu
  - odchylenia osi przewodu
  - odchylenia spadku



- zmiany kierunków przewodów
- g) zabezpieczenia przewodu przed zamrażaniem
- h) zabezpieczenia przed korozją części metalowych
- i) kontrola połączeń przewodów
- j) szczelności przewodu

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady podano w ST-00 „Wymagania ogólne”. Jednostkami obmiaru wykonanych robót są:

- [kpl] krata mechaniczna z urządzeniem podnośnikowym, zbiorniki oczyszczalni ścieków, rurociągi sprężonego powietrza, koryta przelewowe, mieszadło na żurawiku, pompa recyrkulacji wewnętrznej z zestawem montażowym, rurociąg recyrkulacji, ruszt napowietrzający, pompy wirowe pompowni ścieków, urządzenia dla potrzeb utrzymania systemu, na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie
- [m] rurociągi ścieków surowych, rurociągi ścieków do płukania, rurociągi osadów ustabilizowanych, rurociągi powietrza od dmuchaw, rurociągi sprężonego powietrza, na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podane są w ST-00 „Wymagania ogólne”.

Odbiorowi robót podlega sprawdzenie:

- zgodności wykonania z Dokumentacją Projektową
- długości przewodów
- szczelności całych przewodów
- połączeń spawanych, zgrzewanych i kołnierzowych
- izolacji cieplnych

Odbiór robót zanikających (ocena złączy i szczelności przewodu przed izolacją cieplną) należy zgłaszać Inżynierowi z odpowiednim wyprzedzeniem, aby nie spowodować przestoju w realizacji pozostałych robót.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące płatności w ST-00 „Wymagania ogólne”.

### 9.2. Płatności

Zgodnie z Dokumentacją należy wykonać zakres robót wymieniony w p. 1.2. niniejszej ST.

Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót, w oparciu o wyniki pomiarów i badań.

#### Cena jednostkowa wykonanych robót ujmuje:

- dostarczenie dokumentacji techniczno-ruchowej maszyn i urządzeń wraz z instrukcjami montażowymi w zakresie podłączeń elektrycznych (2 egzemplarze) w języku polskim, łącznie z wszystkimi niezbędnymi rysunkami
- roboty przygotowawcze i pomiarowe, trasowanie
- wykonanie robót ziemnych (drobne prace wewnątrz budynku i na zewnątrz obiektów w ich pobliżu)

- zakup materiałów i urządzeń wraz ze wskazanym wyposażeniem dodatkowym i całym niezbędnym wyposażeniem standardowym (takim jak: silniki i osprzęt pomocniczy niezbędny dla prawidłowej i bezpiecznej pracy dostarczanego urządzenia). Urządzenia powinny być kompletnie wyposażone, pomalowane i oznakowane i dostarczone wraz z niezbędnymi elementami układu sterowania (stanowiącymi wyposażenie urządzeń technologicznych) o ile nie stanowią odrębnego elementu systemu sterowania i AKPiA (ceny elementów sterowania i AKPiA, stanowiące wyposażenie urządzeń będą uwzględnione w cenie urządzeń technologicznych, poza cenami elementów uwzględnionych w cenie systemu sterowania i AKPiA dla całego obiektu
- transport materiałów i urządzeń na miejsce wbudowania
- wykonanie robót montażowych oraz wszystkich połączeń (spawanych, kołnierzowych, zgrzewanych rurociągów i armatury) niezbędnych do spełniania przez układy opisanych funkcji technologicznych
- wykonanie połączeń spawanych, kołnierzowych, zgrzewanych rurociągów i armatury
- połączenie rurociągów i armatury z urządzeniami oraz z sieciami zewnętrznymi
- wykonanie oczyszczenia rurociągów stalowych
- dospawanie kołnierzy, kształtek, króćców do rur
- wykonanie pneumatycznych i wodnych prób szczelności
- wykonanie podłączenia elektrycznego urządzeń
- przygotowanie podłoża, uchwytów itp.
- przygotowanie i zainstalowanie narzędzi montażowych i ich bieżąca konserwacja
- drobne roboty budowlane: zalewanie śrub fundamentowych, wykonanie otworów w ścianach, przez stropy i podłogi do przeprowadzenia kabli lub osadzenia gniazd itp.
- zdjęcie i założenie płyt podłogi, płyt kanałowych, o ile jest konieczne
- osadzenie niezbędnych przepustów i ich uszczelnienie
- osadzenie kołków rozporowych
- właściwe oznakowanie i malowanie, wykonanie tabliczek informacyjnych
- wprowadzenie i podłączenie końcówek przewodów do puszek, odgałęźników, skrzynek
- wykonanie i tynkowanie wnęk pod montaż aparatów, osadzenie drzwiczek we wnęce, o ile jest konieczne
- wykonanie gniazd dla osadzenia konstrukcji skrzynek i rozdzielnic skrzynkowych
- montaż drobnych konstrukcji wsporczych i nośnych (np. dla kabli, aparatury, drabinek, koryt kablowych itp.), stelaży na zapasy kabla
- wypoziomowanie i umocowanie aparatów
- zarobienie końcówek przewodów (lub obróbka kabli)
- oznaczenie przewodu zerowego
- uszczelnienie wylotu osprzętu
- montaż złączy na przewodach instalacyjnych
- próby montażowe, sprawdzenie działania poszczególnych urządzeń, o ile jest to możliwe i sprawdzenie funkcjonowania układu
- montaż i demontaż drabin i rusztowań niezbędnych do wykonania robót,
- prace porządkowe i doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

Numer normy polskiej i odpowiadającej jej normy europejskiej i międzynarodowej	Tytuł normy
PN-982:1998 IDT EN 982:1996	Bezpieczeństwo maszyn. Wymagania bezpieczeństwa dotyczące układów hydraulicznych i pneumatycznych i ich elementów. Hydraulika.
PN-EN 953:1999 IDT EN 953:1997	Maszyny. Bezpieczeństwo. Osłony. Ogólne wymagania dotyczące projektowania i budowy osłon stałych i ruchomych.
PN-E 1050:1999 IDT EN 1050:1996	Maszyny. Bezpieczeństwo. Zasady oceny ryzyka.
PN-EN 60073:2000 IDT EN 60073:1996 IDT IEC 60073:1996	Zasady postępowania i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Zasady kodowania wskaźników i elementów manipulacyjnych.
PN-EN 60204-1 + A1:1997 IEC 204-1 IDT EN 60204-1:1992+AC:1993	Bezpieczeństwo maszyn. Wyposażenie elektryczne maszyn. Wymagania ogólne.
PN-EN 61310-1:2000 IDT EN 61310-1:1995 IDT IEC 1310-1:1995	Bezpieczeństwo maszyn. Wskazywanie, oznaczanie i sterowanie. Wymagania dotyczące sygnałów wizualnych, akustycznych i dotykowych.
PN-80/M-49060, częściowo zastąpione przez PN-EN 547-1:2000 w zakresie p.1.3.1, 1.3.2, 1.3.3., 2.1.2, 2.2, 2.3, 2.6.3, 2.9.2; Zmiany BI 8/86 poz. 65.	Maszyny i urządzenia. Wejścia i dojścia. Wymagania.
PN-EN 61010-1:1999 IDT EN 61010-1:1993 Zmiany: PN-EN 61010-1:1999/A2:1999	Wymagania bezpieczeństwa elektrycznych przyrządów pomiarowych, automatyki i urządzeń laboratoryjnych. Wymagania ogólne.
PN-86/E-08120	Elektryczne przyrządy pomiarowe. Wymagania i badania dotyczące bezpieczeństwa.
PN-69/E-88000	Elektryczne przyrządy pomiarowe tablicowe. Główne wymiary gabarytowe.
PN-69/E-88200	Elektryczne przyrządy pomiarowe tablicowe. Elementy przyłączeniowe. Wymagania.
PN-EN 954-1:2001 IDT EN 954-1:1996	Maszyny. Bezpieczeństwo. Elementy systemów sterowania związane z bezpieczeństwem. Część 1: Ogólne zasady projektowania.
PN-EN 1127-1:2001 IDT EN 1127-1:1997	Atmosfery wybuchowe. Zapobieganie wybuchowi i ochrona przed wybuchem. Pojęcia podstawowe i metodologia.
PN-EN 61496-1:2001 IDT EN 61496-1:1997 IDT IEC 61496-1:1997	Bezpieczeństwo maszyn. Elektroczułe wyposażenie ochronne. Wymagania ogólne i badania.
PN-EN 61032:2001-12-05 IDT EN 61032-1:1998 IDT IEC 610-1:1997	Ochrona osób i urządzeń za pomocą obudów. Próbniki do sprawdzania.
PN-91/M-42029 częściowo zastąpiona przez PN-EN 60654-2:1999 w zakresie p. 1.5.	Automatyka i pomiary przemysłowe. Urządzenia elektryczne. Ogólne wymagania i badania.

PN-90/B-03200	Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie – wraz ze zmianą PN-B-03200/A3:1995
PN-80/B-03203	Konstrukcje stalowe w budownictwie wodnym śródlądowym. Obliczenia statyczne i projektowanie.
PN-B-03203:2000	Konstrukcje stalowe. Zamknięcia hydrotechniczne. Projektowanie i wykonanie.
PN-B-03215:1998	Konstrukcje stalowe. Połączenia z fundamentami. Projektowanie i wykonanie.
PN-82/B-02000	Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości.
PN-82/B-02001	Obciążenia budowli. Obciążenia stałe.
PN-82/B-02003	Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne. Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe.
PN-82/B-02004	Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne. Obciążenia pojazdami.
PN-82/B-02005	Obciążenia budowli. Obciążenia suwnicami pomostowymi, wciągarkami i wciągnikami.
PN-76/B-03001	Konstrukcje i podłoża budowli. Ogólne zasady obliczeń.
PN-M-71070:1998	Zbiorniki i aparaty. Uchwyty transportowe. Wymagania.
PN-M-71080:1997	Zbiorniki i aparaty stalowe spawane. Zasady postępowania przy projektowaniu, wykonaniu i odbiorze.
PN-M-71088:1998	Aparaty, zbiorniki i rurociągi wygumowane i ebonitowane. Wytyczne wykonania i badania odbiorcze wykładzin gumowych i ebonitowych.
PN-M-71089:1998	Aparaty, zbiorniki i rurociągi wygumowane i ebonitowane. Wytyczne konstrukcyjne.
PN-M-71085:1996	Zbiorniki i aparaty. Kołnierze i połączenia kołnierzowe. Wymagania i metody badań.
PN-M-71086:1997	Zbiorniki i aparaty. Pomosty. Wymagania konstrukcyjne.
PN-M-71087:1997	Zbiorniki i aparaty. Drabiny i schody do pomostów. Wymagania konstrukcyjne.
PN-62/M-74000	Zamocowania rurociągów. Podział i symbole.
PN-92/M-74001 Poprawki BI 15/93 poz. 85	Armatura przemysłowa. Ogólne wymagania i badania.
PN-92/M-74002	Armatura przemysłowa. Znakowanie i rozpoznawcze malowanie.
PN-70/N-01270.01	Wytyczne znakowania rurociągów. Postanowienia ogólne.
PN-70/N-01270.02	Wytyczne znakowania rurociągów. Podstawowe nazwy i określenia.
PN-70/N-01270.03 Zmiany: BI 8/74 poz. 71	Wytyczne znakowania rurociągów. Kod barw rozpoznawczych dla przesyłanych czynników.
PN-70/N-01270.04 Zmiany: BI 8/74 poz. 71	Wytyczne znakowania rurociągów. Barwy ostrzegawcze i uzupełniające.
PN-70/N-01270.07	Wytyczne znakowania rurociągów. Opaski identyfikacyjne.
PN-70/N-01270.08	Wytyczne znakowania rurociągów. Tabliczki.
PN-70/N-01270.09	Wytyczne znakowania rurociągów. Znaki ostrzegawcze.
PN-70/N-01270.12	Wytyczne znakowania rurociągów. Napisy.
PN-70/N-01270.14	Wytyczne znakowania rurociągów. Podstawowe wymagania.
PN-89/M-42085	Roboty przemysłowe. Interfejsy. Wymagania techniczne.
PN-82/M-42300	Armatura manometryczna urządzeń pomiarowych.

	Zawory zaporowe do ciśnieniomierzy.
PN-82/M-42301	Armatura manometryczna urządzeń pomiarowych. Zawory zaporowe do przewodów impulsowych ciśnieniowych.
PN-88/M-42303	Armatura manometrycznych urządzeń pomiarowych. Kurki.
PN-88/M-42306	Armatura manometrycznych urządzeń pomiarowych. Łączniki gwintowane ciśnieniomierzy. Zmiany I 7/88 poz. 83
PN-81/C-89203 Zmiany I BI 1/90 poz. 1	Kształtki kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
PN-80/C-89205 Zmiany 1 BI 1/90 poz. 1	Rury kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
PN-C-89207:1997	Rury z tworzyw sztucznych. Rury ciśnieniowe z polipropylenu PP-H, PP-B, PP-R.
PN-93/C-89218	Rury i kształtki z tworzyw sztucznych. Sprawdzenie wymiarów.
PN-C-8922:1997	Rury z tworzyw termoplastycznych do przesyłania płynów. Wymiary.
PN-B-02424:1999	Rurociągi. Kształtki. Wymagania i metody badań.
PN-68/H-74301	Rurociągi i armatura. Śruby, nakrętki, tuleje wyrównawcze do połączeń kołnierzowych. Wymagania ogólne.
PN-M-74203:1996	Armatura przemysłowa. Kółka ręczne.
PN-86/H-74374.01 Poprawki 1 BI 2/89 poz. 9	Armatura i rurociągi. Połączenia kołnierzowe. Uszczelki. Wymagania ogólne.
PN-85/H-74242 Poprawki 1 BI 9/86 poz. 75 Zmiany 1 BI 11/88 poz. 123 PN-85/H-74242 Zmiana 2	Rury stalowe bez szwu wysokostopowe ze stali odpornej na korozję i żaroodpornej
PN-70/H-97052 Zastąpiona częściowo przez PN-ISO 8501-1:1996 w zakresie przygotowania powierzchni stalowych Zmiany 1 BI 6/84 poz. 37	Ochrona przed korozją. Ocena przygotowania powierzchni stali i żeliwa do malowania.
PN-71/H-97053 Zastąpiona częściowo przez PN-79/H-97070 w części dotyczącej postanowień w p.3.3 (dokumentacja techniczno-technologiczna)	Ochrona przed korozją. Malowanie konstrukcji stalowych. Wytyczne ogólne.
PN-84/H-97080.05	Ochrona czasowa. Oczyszczanie.
PN-EN 61293:2000 IDT EN 61293:1994 IDT IEC 1293:1994	Znakowanie urządzeń elektrycznych danymi znamionowymi dotyczącymi zasilania elektrycznego. Wymagania bezpieczeństwa.
PN-90/E-05029 IDT IEC 757:1983	Kod do oznaczania barw
PN-92/E-05031 IDT IEC 536:1976	Klasyfikacja urządzeń elektrycznych i elektronicznych z punktu widzenia ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
PN-E-05032:1994 IDT IEC 1140:1992	Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Wspólne aspekty instalacji i urządzeń.
PN-92/E-08106 IDT EN 60529:1991 IDT IEC 529:1989	Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (Kod IP)

PN-88/E-08501 Poprawki BI 2/90 poz. 9 Zmiany BI 5/92 poz. 22	Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.
PN-87/E-90070 Zmiany BI 7/93 poz. 48	Elektroenergetyczne przewody wyprowadzeniowe do maszyn i aparatów elektrycznych. Wymagania i badania.
PN-91/E-90100 Poprawki BI 4/92 poz. 19 Zmiany PN-E-90100/A1:1996	Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do odbiorników ruchomych i przenośnych. Ogólne wymagania i badania.
PN-81/B-10700.00	Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania.
PN-81/B-10700.01	Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Instalacje kanalizacyjne.
PN-81/B-10700.02	Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Przewody wody zimnej i ciepłej z rur stalowych ocynkowanych.
PN-83/B-10700.04	Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Przewody wody zimnej z polichlorku winylu i polietylenu.
PN-78/B-10440	Wentylacja mechaniczna. Urządzenia wentylacyjne. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.

## 10.2. Inne

Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych

Urząd Dozoru Technicznego. Warunki techniczne Dozoru Technicznego

DT-UC-90, WO. Wymagania ogólne.

DT-UC-90, KW. Urządzenia ciśnieniowe. Kotły i rurociągi.

ISO 8770:1991. Rury i łączniki z polietylenu o dużej gęstości (PEHD) stosowane w instalacjach kanalizacyjnych wewnątrz budynku. Wymagania.

Dyrektywa ramowa 89/392/EWG w sprawie rozwiązań technicznych dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy;

Dyrektywa ramowa 80/1107/EWG i znowelizowana 88/642/EWG w sprawie ochrony pracowników przed specyficznymi niebezpieczeństwami (ołów, azbest, hałas itp.);

Dyrektywa 90/270/EWG dotycząca minimalnych wymagań w dziedzinie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia przy pracy z urządzeniami wyposażonymi w monitory ekranowe;

Dyrektywa 90/394/EWG dotycząca ochrony pracowników przed ryzykiem związanym z działaniem czynników rakotwórczych;

Dyrektywa 382/91/EWG dotycząca ochrony pracowników przed niebezpieczeństwem pracy przy azbestie;

Dyrektywa 88/642/EWG o ochronie przed zagrożeniami czynnikami chemicznymi, fizycznymi i biologicznymi;

Dyrektywa 90/679/EWG o ochronie pracowników przed czynnikami biologicznymi.

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

## **ST-04**

### **ROBOTY INSTALACYJNE WODNO - KANALIZACYJNE**

- 
1. WSTĘP
    - 1.1. Przedmiot ST
    - 1.2. Zakres stosowania ST
    - 1.3. Zakres robót objętych ST
    - 1.4. Określenia podstawowe
    - 1.5. Ogólne wymagania
  2. MATERIAŁY
  3. SPRZĘT
  4. TRANSPORT
  5. WYKONANIE ROBÓT
    - 5.1. Ogólne warunki wykonania
    - 5.2. Warunki szczegółowe realizacji sieci kanalizacyjnych
  6. KONTROLA JAKOŚCI
    - 6.1. Ogólne zasady
    - 6.2. Roboty montażowe
  7. OBMIAR ROBÓT
  8. ODBIÓR ROBÓT
  9. PODSTAWA PŁATNOŚCI
    - 9.1. Ogólne wymagania
    - 9.2. Płatności
  10. PRZEPISY ZWIĄZANE
    - 10.1. Normy



## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru kanalizacji sanitarnej, technologicznej i wodociągowej na terenie oczyszczalni ścieków, które zostaną wykonane w ramach zadania pn.

*„Przebudowa gminnej mechaniczno – biologicznej oczyszczalni ścieków komunalnych w miejscowości Spychowo, gm. Świętajno.”*

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Wytyczne zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą wykonania rurociągów grawitacyjnych, tłocznych kanalizacyjnych i wodociagowych zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz zawartymi w niej rysunkami.

Prace będące przedmiotem niniejszej specyfikacji występują tylko na terenie oczyszczalni ścieków i przewidują wykonanie rurociągów:

- rury PE 100 SDR 17 ciśnieniowe (przewody sieci wodociągowej)
- rury PE 100 SDR 11 ciśnieniowe (przewody tłoczne ścieków i osadu, przewody technologiczne całkowicie napełnione)
- rury PVC kanalizacyjne kielichowe (przewody grawitacyjne częściowo napełnione)
- rury ze stali kwasoodpornej (sprężone powietrze do reaktorów, przewody osadu recyrkulacji wewnętrznej i zewnętrznej, króćce połączeniowe do obiektów oraz przewody wewnątrz obiektów).

Przewody grawitacyjne wykonać z rur strukturalnych kanalizacyjnych kielichowych z zastosowaniem uszczeltek gumowych z PVC-U typu „S” z zakresem średnic ID.

#### **Przewody grawitacyjne ścieków i osadów**

odcinek ZKD – reaktor biologiczny istniejący;

długość: 4,0 m;

materiał: PVC SDR34, SN8 Ø 200 (kanalizacyjnych)

uzbrojenie: zasuwa klinowa kołnierzowa DN 200 PN 6; z obudową i skrzynką uliczną – 1szt

odcinek ZKD – reaktor biologiczny przebudowywany;

długość: 5,0 m;

materiał: PVC SDR34, SN8 Ø 200 (kanalizacyjnych)

uzbrojenie: zasuwa klinowa kołnierzowa DN 200 PN 6; z obudową i skrzynką uliczną – 1szt

odcinek S1-S2 - przełożenie rurociągu będącego w kolizji z ZKD

długość: 9,0 m;

materiał: PVC SDR34, SN8 Ø 160 (kanalizacyjnych)

uzbrojenie: studnia S1: D – 0,425 m, H – 1,49 m z włazem typu B

studnia S2: D – 0,425 m, H – 1,40 m z włazem typu B

odcinek KN do OW – reaktor biologiczny istniejący

długość: 5,0 m – 2 szt.;

materiał: PVC SDR34, SN8 Ø 200 (kanalizacyjnych)

uzbrojenie: zasuwa nożowa niewznosząca z trzpieniem i obudową DN 200 – 2szt

odcinek KN do OW – reaktor biologiczny przebudowywany

długość: 5,0 m – 2 szt.;  
materiał: PVC SDR34, SN8 Ø 200 (kanalizacyjnych)  
uzbrojenie: zasuwa nożowa niewznosząca z trzpieniem i obudową DN 200 – 2szt

odcinek wpust uliczny istn. studnia  
długość: 2,0 m ;  
materiał: PVC SDR34, SN8 Ø 0 (kanalizacyjnych)  
uzbrojenie: wpust uliczny montowany na studziencie osadnikowej betonowej Ø500.  
Wysokość osadnika we wpuście H=1,0 m. Alternatywnie można zastosować wpust uliczny deszczowy, który należy wykonać: ze studzienki osadnikowej Ø 425 bez syfonu z odgałęzieniem Ø 160, H osadnika = 1,0 m , rury teleskopowej Ø 425 i wpustu ulicznego do rury teleskopowej.  
Studzienkę osadnikową posadzić na podsypce piaskowej, a dno wykonać z chudego betonu – 1 szt.

Kanały ciśnieniowe wykonać z rur strukturalnych kanalizacyjnych z zastosowaniem uszczelek gumowych z PVC-U typu „S” z zakresem średnic ID.

### **Przewody tłoczny ścieków i osadów należy wykonać z rur PE 100 SDR 11 ciśnieniowych.**

odcinek rurociąg zbiorczy ścieków surowych – sitopiaskownik  
długość: 6,0 m; 1,5m  
materiał: PEHD SDR11 SN16 Dy 90 (kanalizacyjnych)  
STAL K.O. Ø 150  
uzbrojenie:  
- konfuzor PE 90/160 1szt  
- kołnierz DN 150 (2 szt.) do połączenia z króćcem sitopiaskownika  
- kolano STAL K.O. Ø 150 – 1szt.

odcinek rurociąg z istn. przepompowni wód nadosadowych do ZKD  
długość: 2,0 m;  
materiał: PEHD SDR11 SN16 Dy 90

odcinek KD (reaktor biologiczny istniejący) do ZKD – osad recyrkulacji wewnętrznej  
długość: 17,0 m  
materiał: z rur i kształtek stal k/o DN 80  
uzbrojenie: zawór odcinający DN 80 (1 szt.)

odcinek KD (reaktor biologiczny przebudowywany) do ZKD – osad recyrkulacji wewnętrznej  
długość: 18,0 m  
materiał: z rur i kształtek stal k/o DN 80  
uzbrojenie: zawór odcinający DN 80 (1 szt.)

odcinek OW (reaktor biologiczny istniejący) do ZKD – osad recyrkulacji zewnętrznej  
długość: 13,0 m  
materiał: z rur i kształtek stal k/o DN 50  
uzbrojenie: zawór odcinający DN 50 (4 szt.), trójnik ze stali k/o DN 50 (2 szt.)

odcinek OW (reaktor biologiczny przebudowywany) do ZKD – osad recyrkulacji zewnętrznej  
długość: 30,0 m  
materiał: z rur i kształtek stal k/o DN 50  
uzbrojenie: zawór odcinający DN 50 (4 szt.), trójnik ze stali k/o DN 50 (2 szt.)

odcinek rurociąg wód nadosadowych z KSO do z istn. przepompowni wód nadosadowych

długość: 10,0 m – 2szt.; 2,0 m – 2 szt.  
materiał: PEHD SDR11 SN16 Dy 63, stal k/o DN 50  
uzbrojenie: połączenie rury stal k/o z rurą tworzywową na szybkozłącze – 2 szt.

odcinek rurociąg osadu nadmiernego z KSO  
długość: 4,0 m – 2szt.;  
materiał: stal k/o DN 100  
uzbrojenie: końcówka strażacka - szybkozłącze DN 110 – 2szt.

### Przewody sprężonego powietrza

odcinek dmuchawy – reaktor biologiczny przebudowywany;  
długość: 18,0 m, 3,0 m, 5,0 m, 15,0 m;  
materiał: STAL K.O. Ø 100, STAL K.O. Ø 80, STAL K.O. Ø 50, PEHD Dy 63  
uzbrojenie: - konfuzor ze stali k/o DN 50/80 - 1szt, DN 80/100 – 1szt  
- zawór odcinający DN 50 (3 szt.)  
- zawór odcinający DN 80 (2 szt.)

odpowietrzenie rusztu napowietrzającego  
długość: 15,0 m;  
materiał: PEHD Dy 32  
uzbrojenie: - zawór odcinający DN 25 (3 szt.)

odcinek dmuchawy – KSO;  
długość: 7,0 m, 2,0 m, 16,0 m;  
materiał: STAL K.O. Ø 80, STAL K.O. Ø 50, PEHD Dy 63  
uzbrojenie: - zawór odcinający DN 50 (2 szt.)  
- zawór odcinający DN 80 (1 szt.)

odpowietrzenie rusztu napowietrzającego  
długość: 10,0 m;  
materiał: PEHD Dy 32  
uzbrojenie: - zawór odcinający DN 25 (2 szt.)

### Przewody wodociągowe

długość: 60,0 m;  
materiał: z rur i kształtek PE100-ciśnieniowych SDR 17 (PN 10) o średnicy Ø 32  
uzbrojenie: - opaska włączeniowa do istniejącego przewodu PE ciśn. DN 32 – 1szt  
- trójnik włączeniowy równoprzelotowy 90° - 32/32 – 1szt  
- hydrant ogrodowy mrozoodporny z zasuwą odcinającą DN 25 – 2szt.

### Rurociągi koagulantu PIX

Przewód koagulantu PIX do reaktora biologicznego istniejącego  
długość: 40,0 m  
materiał:  
- z rur i kształtek PE Dy 16 - prowadzenie w rurze osłonowej

Przewód koagulantu PIX do reaktora biologicznego przebudowywanego  
długość: 25,0 m  
materiał:  
- z rur i kształtek PE Dy 16 - - prowadzenie w rurze osłonowej

Tab. nr 1 Zestawienie studni na terenie oczyszczalni ścieków w miejscowości Spychowo

Lp.	Nr studni	Rodzaj studni	Wysokość [m]	Uwagi
<b>Kanalizacja – osad nadmierny</b>				
1.	S <sub>1</sub>	PP Ø 425	1,49	
2.	S <sub>2</sub>	PP Ø 425	1,40	

Ilość robót przedstawiono w obliczeniach przedmiarowych załączonych jako przedmiar robót.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i określeniami zawartymi w ST-00-Wymagania ogólne.

#### 1.5. Ogólne wymagania

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność robót z Dokumentacją Projektową, ST i obowiązującymi normami. Ponadto Wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-00-Wymagania ogólne.

## 2. MATERIAŁY

Do wykonania robót należy stosować następujące materiały zgodne z Dokumentacją Projektową, opisem technicznym i rysunkami. W szczególności weryfikacji pod kątem zgodności z wymaganiami ST-00 podlegać będą następujące materiały:

Nr	Material	Przeznaczenie
1.	Kanały grawitacyjne PVC SDR 34 SN 8 Ø DN=ID	Kanalizacja sanitarna, technologiczna.
2.	Kanały tłoczne PE100 Ø DN=De, SDR 11 PN 16	Kanalizacja sanitarna, technologiczna
3.	Przewody ciśnieniowe PE Ø DN=De, SDR 17 PN 10	Wodociąg.
4.	Studnie kanalizacyjne PP	Kanalizacja sanitarna technologiczna.
5.	Włazy żeliwne typu B zabezpieczone powłoką antykorozyjną	Kanalizacja sanitarna, technologiczna.
6.	Beton	Konstrukcje, elementy betonowe sieci
7.	Roztwory bitumiczne	Konstrukcje, elementy betonowe sieci
8.	Żwir, piasek	Beton, podsypki rurociągów

## 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące stosowania sprzętu podano w ST-00-Wymagania ogólne.

Sprzęt budowlany powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera.

Zgodność z wymogami ST-00 i z technologią założoną w Dokumentacji Projektowej do wykonania zakresu robót objętych niniejszą specyfikacją wymagana będzie w pierwszym rzędzie od następującego wyposażenia wykonawcy:

- żuraw samochodowy samojezdny,
- koparka z osprzętem podsiębiernym i chwytakowym,
- ładowarka,
- zagęszczarki do gruntu,
- palniki i butle propan-butan,
- aparaty do grzewania rur PE,
- urządzenia do łączenia na kielich rur PCV (wciągarki).

#### 4. TRANSPORT

Zgodności z ST-00-Wymagania ogólne oraz z Dokumentacją Projektową wymagana będzie, w zakresie robót objętych niniejszą specyfikacją, od wymienionych poniżej środków transportu:

- samochód skrzyniowy dłuźycowy,
- ciągnik z przyczepą dłuźycową.

#### 5. WYKONANIE ROBÓT

##### 5.1. Ogólne warunki wykonania

Ogólne warunki wykonania zgodne z ST-00-„Wymagania ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji zarys metodologii robót i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane rurociągi sieci grawitacyjnych.

Kanały należy układać na warstwie podsypki piaskowej min. 30 cm na całej szerokości dna wykopu. Stopień zagęszczenia podsypki  $I_s = 0,90$ . Podsypka powinna sięgać do wysokości 0,2 dz od zewnętrznego obrysu dna rury.

Rurociągi wykonać zgodnie z normami wg. pkt. 10.1.

Wszelkie roboty należy wykonywać po uprzednim ewentualnym odwodnieniu wykopów. Rury muszą być układane swobodnie na dnie wykopu.

Do czasu przeprowadzenia próby na szczelność i odbioru miejsca połączeń muszą pozostać nie zasypane.

Wszystkie roboty muszą być wykonywane przez wykwalifikowanych pracowników, stosownie do rodzaju robót i kierowane przez osoby posiadające stosowane uprawnienia wymagane przez Prawo Budowlane.

##### 5.1.1. Roboty przygotowawcze

Projektowaną oś przewodu należy wyznaczyć w terenie przez geodetę z uprawnieniami. Oś przewodu wyznaczyć w sposób trwały i widoczny, z założeniem ciągu reperów roboczych.

Punkty na osi trasy należy oznaczyć za pomocą drewnianych palików. Kołki osiowe należy wbić na każdym załamaniu trasy, a na odcinkach prostych co 30 – 50 m. Na każdym prostym odcinku należy utrwalić co najmniej 3 punkty. Kołki świadki wbija się po dwóch stronach wykopu, tak aby istniała możliwość odtwarzania jego osi podczas prowadzenia robót.

W terenie zabudowanym repery robocze należy osadzić w ścianach budynków w postaci haków lub bolców.

Ciąg reperów roboczych należy nawiązać do reperów sieci państwowej.

##### 5.1.2. Układanie rurociągów

Rurociągi układane w ziemi winny mieć podłoże naturalne stanowiące nienaruszony rodzimy grunt sypki, naturalnej wilgotności o wytrzymałości powyżej 0,05 MPa wg PN-86/B-02480 dające się wyprofilować wg kształtu spodu przewodu (w celu zapewnienia jego oparcia na dnie wzdłuż długości 1/4 obwodu) nie wykazujące zagrożenia korozyjnego. Grubość warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże przed naruszeniem struktury gruntu powinna wynosić 0,2 m. Odchylenia grubości warstwy nie powinno przekraczać +/- 3 cm.

Zdjęcie tej warstwy powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodu.

### 5.1.3. Zasyпка i zagęszczenie gruntu

Przed zasypaniem dna wykopu należy osuszyć i oczyścić z zanieczyszczeń pozostałych po montażu przewodu. Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej.

Grubość warstwy ochronnej zasypy strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić co najmniej 0,5 m. Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinny być grunty nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno- lub średnioziarnisty wg PN-86/B-02480 (Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów). Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza.

Szczególnie starannie należy zagęszczać grunt w tzw. pachwinach przewodu.

Podbijanie należy wykonać ubijakiem po obu stronach przewodu zgodnie z PN-B-06050:1999 (Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne).

Zasypkę wykopu powyżej warstwy ochronnej dokonuje się gruntem rodzimym warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem.

### 5.1.4. Roboty instalacyjne montażowe

Przewody należy układać zgodnie z wymogami normy. Technologia układania przewodów powinna zapewnić utrzymanie trasy spadków zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Dla zapewnienia odpowiedniego ułożenia przewodu zgodnie z projektowaną osią, przez punkty osiowo trwale oznakowane na ławach celowniczych należy przeciągnąć sznurek lub drut, na którym zawieszony jest ciężarek pionu między dwoma celowniczymi.

Spadek przewodu należy kontrolować za pomocą niwelatora w odniesieniu do reperów stałych znajdujących się poza wykopem oraz reperów pomocniczych, które mogą stanowić np. kołki drewniane wbite w dno wykopu.

Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić, czy nie mają one widocznych uszkodzeń powstałych w czasie transportu i składowania. Ponadto rury należy starannie oczyścić zwracając szczególną uwagę na kielichy i bosc końce rur. Rury uszkodzone należy usunąć i zmagazynować poza strefą montażową.

Opuszczanie odcinków rur do wykopu powinno być prowadzone na przygotowane i wyrównane do spadku podłoże.

Każda rura powinna być ułożona zgodnie z projektowaną osią i spadkiem przewodu oraz ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości na co najmniej 1/4 obwodu symetrycznie do swej osi.

Dla wykonania złączy przewodów należy wykonać w wykopie odpowiednie gniazda.

Wymiary gniazd należy dostosować do średnicy i rodzaju złączy.

Odchylenie osi ułożonego przewodu do ustalonego kierunku osi przewodu nie może przekraczać +/- 2 cm.

Różnice rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w Dokumentacji Projektowej nie mogą w żadnym punkcie przewodu przekroczyć +/- 2 cm i nie mogą powodować na odcinku przewodu przeciwnego spadku ani jego zmniejszenia do zera.

Załamania przewodu w planie przy zmianie kierunku trasy powinno być dokonane przy pomocy odpowiednich łuków. Dopuszczalny kąt w pionie lub poziomie na połączeniu rur nie powinien przekraczać 2° (tangens kąta skrzyżowania 0,035).

Zabezpieczenie przewodów przed przemieszczeniem się w planie i pionie należy wykonać za pomocą bloków oporowych zgodnie z Dokumentacją Projektową. Są to bloki betonowe prefabrykowane lub też

wykonane na miejscu z betonu lanego marki B-10. Bloki oporowe odizolować od przewodów warstwą papy bitumicznej.

Ściany oporowe bloków powinny przylegać do nienaruszonego gruntu i zapewnić stateczność bloku. Powierzchnię bloków należy izolować przed korozją roztworem bitumicznym.

Głębokość przykrycia przewodu w wykopie musi zabezpieczać przed zamrażaniem w nim ścieków.

Zgodnie z ustaleniami PN-84/B-10735, głębokość ułożenia przewodu powinna być taka, aby jego przykrycie  $h_n$  od wierzchu przewodu do zaprojektowanego terenu była większa niż głębokość przemarzania gruntu  $h_z$  o 0,2 m i wynosiło w strefie o  $h_z = 1,0$  m,  $h_n = 1,2$  m.

Warunek ten nie został zachowany na wszystkich odcinkach. W przypadku nie zachowania wymogu zagłębienia 1,2 m ponad wierzchem przewodu, należy wykonać typowe elementy izolacji termicznej, umożliwiające montaż pod nawierzchnią utwardzoną bez negatywnego wpływu na stabilność niwelety nawierzchni.

Z uwagi na możliwość zamarznięcia ścieków, przewody osadowe instalacji recyrkulacji wewnętrznej z komory napowietrzania do komory denitryfikacji (zbiorczej), oraz instalacji recyrkulacji zewnętrznej z osadników wtórnych do komory denitryfikacji (zbiorczej) należy prowadzić ze spadkiem miń. 0,3-0,5% w kierunku spływu ścieku do ZKD oraz do urządzeń pompowych.

### 5.1.5. Montaż przewodów

Przewody z PE i PP montować w temperaturze otoczenia od 0° C do 30°C, jednakże z uwagi na zmniejszoną elastyczność tego materiału w niskich temperaturach, zaleca się wykonywać połączenia w temperaturze nie niższej niż + 5°C.

Elementy wykonane z PP mogą być łączone z elementami wykonanymi z innych materiałów jak: stal, PE i inne.

Łączenia wykonywać za pomocą złącz:

- kielichowych z pierścieniem gumowym (elementy z PP)
- kielichowych z pierścieniem gumowym, (specjalną wkładką i kształtkami przejściowymi – elementy z PP z elementami z żeliwa)
- kielichowo kołnierzowych z pierścieniami i uszczelkami gumowymi (elementy z PVC z elementami ze stali)
- kielichowych klejone (elementy z PP)
- nasuwkowych z pierścieniem gumowym (elementy z PP)
- kielichowych blokujących (elementy z PP z elementami z PE)

Wszystkie połączenia powinny być tak wykonane, aby była zapewniona ich szczelność.

Szczegółowe warunki montażu różnych rodzajów złącz, w szczególności połączenia elementów z PP z elementami z innych materiałów, są podawane przez producentów wyrobów z PP.

Kanały winny być poddane badaniom w zakresie szczelności na eksfiltrację ścieków do gruntu i infiltrację wód gruntowych do kanału. Próby szczelności należy przeprowadzić zgodnie z szczegółowymi wymaganiami normy PN-92/B-10735 (Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze).

Szczelność odcinka przewodu bez względu na średnicę powinna być taka, aby przy próbie hydraulicznej ciśnienie wykazane na manometrze nie spadło w ciągu 30 minut poniżej wartości ciśnienia próbnego.

## 5.2. Warunki szczegółowe realizacji sieci kanalizacyjnych

Dla spełnienia wymogów funkcjonalnych, kanalizację grawitacyjną oczyszczalni ścieków oraz obszaru jej zlewni należy wyposażyć w następujące rodzaje studzienek:

- studzienki przelotowe PE Ø 425 mm

## 6. KONTROLA JAKOŚCI

### 6.1. Ogólne zasady

Ogólne zasady kontroli jakości podano w Specyfikacji Technicznej ST-00 „Wymagania Ogólne”.

### 6.2. Roboty montażowe

Kontrolę jakości robót montażowych należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami normy PN-B-10725:1997, PN-92/B-10735 i PN-EN 1852-1:1999.

Należy przeprowadzić następujące badania:

1. zgodności z Dokumentacją Projektową,
2. materiałów zgodnie z wymaganiami norm
3. ułożenia przewodów:
  - głębokości ułożenia przewodu
  - ułożenia przewodu na podłożu
  - odchylenia osi przewodu
  - odchylenia spadku
  - zmiany kierunków przewodów
  - zabezpieczenia przewodu przy przejściach przez przeszkody
  - zabezpieczenia przewodu przed zamarzaniem
  - zabezpieczenia przed korozją części metalowych
  - kontrola połączeń przewodów
  - kontrola izolacji
4. układania przewodu w rurach ochronnych
5. szczelności przewodu

Wykonawca powinien przedłożyć Inżynierowi wszystkie próby i atesty gwarancji producenta dla stosowanych materiałów, że zastosowane materiały spełniają wymagane normami warunki techniczne.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w Specyfikacji Technicznej ST-00 „Wymagania Ogólne”.

Jednostkami obmiaru są:

- [mb] rurociąg na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie  
[szt] studzienki kanalizacyjnej, wpusty uliczne, pokrywy, kręgi, zasuwki, zawory,  
na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie  
[szt] trójniki i inne kształtki.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w Specyfikacji Technicznej ST-00 „Wymagania Ogólne”.

Przedmiotem odbiorów i badań powinny być w szczególności:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową,
- materiał rurociągu (klasa sztywności rur),
- dno wykopu (na zgodność cech mechanicznych gruntu rodzimego z przyjętym w projekcie),
- posadowienie rurociągu (wykonanie podsypki pod rurę oraz posadowienie na gruntach torfiastych),
- połączenia przewodów,
- izolacje przewodów,
- szczelność przewodów (w szczególności dla kanału odpływowego – próby na eksfiltrację i infiltrację rurociągu i komory pomiarowej),



- obiekty na kanale wylotowym (komora i konstrukcja ochronno-wsporcza wylotu),
- obsypka rurociągu,
- zasypka wykopów (materiał, wskaźnik zagęszczenia pod drogami),
- wykonanie nasypów ochronno-obciążających na odcinku wylotowym kanału.

Odbioru robót kanału odpływowego należy przeprowadzić w oparciu o:

PN-92/B-10735 – Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze, oraz instrukcje i zalecenia producenta rur dotyczące prób i odbiorów.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-00 „Wymagania Ogólne”.

### 9.2. Płatności

Zgodnie z Dokumentacją należy wykonać zakres robót wymieniony w p. 1.3. niniejszej ST. Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót, w oparciu o wyniki pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena wykonania robót obejmuje:

- roboty pomiarowe, przygotowawcze, wytyczenie trasy sieci
- zabezpieczenie urządzeń podziemnych w wykopie
- pokonanie przeszkód terenowych
- dostarczenie materiałów
- przygotowanie podłoża rodzimego lub podsypki z piasku o grubości 20 cm
- ułożenie rur wraz z uzbrojeniem
- wykonanie połączeń, zgrzewanych, łączonych na uszczelkę
- ułożenie rur przewodowych w rurach ochronnych
- wykonanie kompletnych studzienek kanalizacyjnych (płyta denną, komin, płyta przykrywająca z włazem żeliwnym, osadzenie stopni, izolacja, typowe obetonowanie włazów)
- wykonanie izolacji rur i uzbrojenia, jeśli jest wymagane w pkt.5.
- przeprowadzenie próby szczelności
- wykonanie obsypki i zagęszczenia
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego
- oznakowanie uzbrojenia

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

Numer normy polskiej i odpowiadającej jej normy europejskiej i międzynarodowej	Tytuł normy
PN-85/B-04500 Poprawki 1 BI 8/90 poz. 67	Zaprawy budowlane. Badanie cech fizycznych i wytrzymałościowych.
PN-B-10736:1999	Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych Warunki techniczne wykonania.
PN EN 13244-2	Ciśnieniowe, podziemne i nadziemne systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ogólnego stosowania, kanalizacji deszczowej i ściekowej – polietylen (PE) –

	Część 2: Rury.
PN-EN 1295-1:2002	Obliczenia statyczne rurociągów ułożonych w ziemi w różnych warunkach obciążeń. Część 1 – Wymagania ogólne.
PN-EN 1610:2002	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
PN-B-10735	Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-EN 13476-3+A1:2009	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego beczciśnieniowego odwadniania i kanalizacji.
PN-EN 1852	Podziemne beczciśnieniowe systemy przewodowe z polipropylenu (PP) do odwadniania i kanalizacji.
PN-EN 295-3	Odporność ścianek rur kanalizacyjnych na ścieranie.
PN-EN 13476	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do beczciśnieniowej podziemnej kanalizacji deszczowej i sanitarnej -- Systemy przewodów rurowych o ściankach strukturalnych z nieplastyfikowanego poli(chloru winylu) (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE)
PN-EN 13598-2	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnej beczciśnieniowej podziemnej kanalizacji deszczowej i sanitarnej -- nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U), polipropylen (PP) i polietylen (PE) – Część 2: Specyfikacje dla studzienek włączonych i niewłączonych w obszarach obciążonych ruchem kołowym i w głęboko przykrytych instalacjach.
PN-87/H-74051	Włazy kanałowe. Ogólne wymagania i badania.
DIN V19517	Odporność rur na pęknięcie wysokociśnieniowe.
PN-B-10729-92	Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
BN-72/3233-72	Prefabrykowana przykrywa żelbetowa.
PN-EN 206-1	Beton – część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
PN-B-10725	Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania.
PN-85/H-74306	Armatura i rurociągi. Wymiary połączeniowe kołnierzy na ciśnienie nominalne do 1 MPa.
PN EN 13101	Stopnie do podziemnych studzienek z dostępem dla personelu. Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności
PN EN 12201-2	Systemy przewodów z tworzyw sztucznych do przesyłania wody – polietylen (PE) – część 2: Rury.

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**ST-05**

**ROBOTY ELEKTRYCZNE i AKPiA**

- 
1. WSTĘP
    - 1.1. Przedmiot ST
    - 1.2. Zakres stosowania ST
    - 1.3. Zakres robót objętych ST
    - 1.4. Określenia podstawowe
    - 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót
  2. MATERIAŁY
  3. SPRZĘT
  4. TRANSPORT
  5. WYKONANIE ROBÓT
    - 5.1. Ogólne warunki wykonania robót
  6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT
    - 6.1. Ogólne zasady
    - 6.2. Kontrola w trakcie montażu
    - 6.3. Badania i pomiary pomontażowe
  7. OBMIAR ROBÓT
  8. ODBIÓR ROBÓT
  9. PODSTAWA PŁATNOŚCI
    - 9.1. Ogólne wymagania
    - 9.2. Płatności
  10. PRZEPISY ZWIĄZANE
    - 10.1. Normy
    - 10.2. Inne

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót elektrycznych i AKPiA, które zostaną wykonane w ramach zadania pn. „Przebudowa gminnej mechaniczno – biologicznej oczyszczalni ścieków komunalnych w miejscowości Spychowo, gm. Świętajno.”

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót elektrycznych i AKPiA na terenie oczyszczalni. W zakres robót wchodzi:

Nr	Element	Obiekt
<b>1. Zasilanie oczyszczalni</b>		
1.	Ułożenie przewodu YLY 5 x 16 od RG do szafy RG2	Budynek obsługi
2.	Montaż podstawy bezpiecznikowej RBK 00-160 A.	Budynek obsługi
3.	Montaż i podłączenie szafy RG 2	Budynek obsługi
<b>2. Instalacja wiaty sitopiaskownika</b>		
1.	Instalacja oświetlenia wiaty sitopiaskownika	Wiata sitopiaskownika
2.	Instalacja szafy sitopiaskownika i instalacji sitopiaskownika	Wiata sitopiaskownika
3.	Instalacja uziomu i połączeń wyrównawczych	Wiata sitopiaskownika
4.	Instalacja gniazda serwisowego 3 - fazowego	Komora denitrifikacji
<b>3. Instalacja wiaty istniejącej stacji dmuchaw</b>		
1.	Instalacja oświetlenia istniejącej wiaty SD	Wiata stacji dmuchaw
<b>4. Instalacja wiaty projektowanej stacji dmuchaw</b>		
1.	Instalacja oświetlenia projektowanej wiaty SD	Wiata stacji dmuchaw
<b>5. Oświetlenie terenu</b>		
1.	Wymiana istniejącego oświetlenia na słupie z żarowego na 3 x LED.	Teren oczyszczalni
2.	Przegląd istniejących lamp oświetleniowych.	Teren oczyszczalni
<b>6. Linie kablowe</b>		
1.	Kable siłowe	Teren oczyszczalni
2.	Kable sterownicze i sygnalizacyjne	Teren oczyszczalni
<b>7. Automatyka</b>		
1.	Montaż szafy sterowniczej RG 2	Budynek obsługi
2.	Montaż falownika i konstrukcji wsporczej w sterowni budynku obsługi – do istniejącej SD	Budynek obsługi
3.	Montaż falownika i konstrukcji wsporczej w sterowni budynku obsługi – do projektowanej SD	Budynek obsługi
4.	Montaż tlenomierza szt. 1	Komora nitrifikacji
5.	Podłączenie szafy i urządzeń przepompowni	Przepompownia ścieków
6.	Uziom – połączenia wyrównawcze	Stacje dmuchaw

7.	Podłączenie wyłączników i urządzeń technologicznych	Teren oczyszczalni
8.	Uziom szafki, dmuchaw i połączenia wyrównawcze	Stacja dmuchaw stabilizacji osadu
9.	Montaż urządzeń pomiarowych: - tlenomierz szt. 1	Teren oczyszczalni
10.	Uruchomienie wizualizacji i sterowania oczyszczalni ścieków	Budynek obsługi
<b>8. Ochrona przeciwporażeniowa i pomiary elektryczne</b>		
1.	Montaż uziomu powierzchniowego z bednarki FeZn 30x4	Budynki i teren oczyszczalni
2.	Montaż złącz kontrolnych	Budynki i teren oczyszczalni
3.	Pomiary elektryczne - izolacji kabli i przewodów - obwodów 1, 3 fazowy na terenie oczyszczalni ścieków - uziomów - różnicówek - samoczynnego szybkiego wyłączenia napięcia - badanie silników	Budynki i teren oczyszczalni
4.	Oznakowanie tabliczkami samoprzylepnymi ostrzegawczymi	Budynki i teren oczyszczalni

Ilość robót przedstawiono w obliczeniach przedmiarowych załączonych jako przedmiar robót.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami, przepisami budowy urządzeń elektroenergetycznych i ST-00 „Wymagania ogólne”.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania, zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

## 2. MATERIAŁY

W specyfikacji podano niektóre typy urządzeń i materiałów wyłącznie w celu określenia oczekiwań Inwestora, co do parametrów technicznych urządzeń, Wykonawca może zastosować urządzenia i materiały o charakterystykach nie gorszych niż podane jako przykładowe.

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu robót według zasad niniejszej ST są:

<b>1. Instalacje wiat stacji dmuchaw</b>	
1.	Łączniki bryzgoszczelne, jednobiegunowe
2.	Oprawy oświetleniowe, przykręcane Snipre 30W,
3.	Przewody YDY
4.	Rurki ochronne z PCV z systemem mocowania
<b>2. Instalacja wiaty sitopiaskownika</b>	
5.	Łączniki bryzgoszczelne, jednobiegunowe
6.	Oprawy oświetleniowe, przykręcane Snipre 30W,
7.	Przewody YDY
8.	Rurki ochronne z PCV z systemem mocowania
<b>3. Urządzenia pomiarowe</b>	
9.	Tlenomierz
<b>4. Linie kablowe</b>	
10.	Rury ochronne PCV Ø 75 mm
11.	Kable wielożyłowe na napięcie poniżej 1 kV /w rowach/
12.	Kable wielożyłowe na napięcie poniżej 1 kV /w rurach/
13.	Kable sygnalizacyjne
14.	Uziom powierzchniowy w wykopie
<b>5. AKPiA</b>	
15.	Rozdzielnia sterowania RG 2 (wizualizacja)
16.	Pomiar ilości tlenu w KN
17.	Sygnalizacja pracy i awarii dmuchaw SD 2
18.	Sygnalizacja pracy i awarii dmuchawy napowietrzającej KSO
19.	Sygnalizacja pracy i awarii pompy zanurzeniowej KN
20.	Sygnalizacja pracy i awarii mieszadeł w komarach denitryfikacji
21.	Sygnalizacja pracy i awarii pomp zatapialnych w komorach stabilizacji osadu
<b>7. Linie kablowe dla AKPiA</b>	
22.	Kable zasilające
23.	Przewody sterownicze parowane w ekranie
24.	Korytka kablowe ocynkowane na konstrukcji
25.	Rurki ochronne z PCV z systemem mocowania
26.	Materiały pomocnicze tj. kołki, śruby, podkładki

### 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące stosowania sprzętu podano w ST-00-Wymagania ogólne.

Sprzęt budowlany powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera.

Zgodnie z technologią założoną w Dokumentacji Projektowej akceptacji Inżyniera podlegać będzie następujący sprzęt budowlany:

żuraw na podwoziu samochodowym z napędem terenowym o udźwigu 4,0 ton.

### 4. TRANSPORT

Transport zgodnie z warunkami ogólnymi ST-00.

Do przewozu kabli i materiałów pomocniczych wskazane jest zastosowanie samochodów z napędem terenowym z przyczepami dostosowanymi do przewozu kabli oraz materiałów dłuźycowych.

Zgodnie z technologią założoną w Dokumentacji Projektowej do transportu proponuje się użyć takich środków transportu jak:

ciągnik kołowy o mocy 25 – 28 KM

samochód dostawczy do 0,9 tony

pryczepa do przewożenia kabli do 4 ton  
podnośnik montażowy PMH samochodowy hydrauliczny  
samochód samowyladowczy

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne”, oraz w Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych Tom V Instalacje elektryczne.

#### 5.1.1. Połączenia elektryczne przewodów

- powierzchnie stykających się elementów torów prądowych oraz przekładek i podkładek metalowych, przewodzących prąd, powinny być dokładnie oczyszczone i wygładzone,
- zanieczyszczone styki (zaciski aparatów, przewody i pokryte powłoką metalową ogniową lub galwaniczną należy tylko zmywać odczynnikami chemicznymi i szlifować pastą polerską,
- powierzchnie styków należy zabezpieczyć przed korozją wazeliną bezkwasową,
- połączenia należy wykonać spawaniem, śrubami lub w inny sposób określony w projekcie technicznym. Szyny o szerokości większej od 120 mm zaleca się łączyć przez spawanie,
- śruby, nakrętki i podkładki stalowe powinny być pokryte galwanicznie warstwą metaliczną,
- połączenie przewidziane do umieszczenia w ziemi zaleca się wykonywać za pomocą spawania. Wszelkie połączenia elektryczne w ziemi należy zabezpieczyć przed korozją, np. przez pokrycie lakierem bitumicznym lub owinięcie taśmą.

#### 5.1.2. Połączenia elektryczne kabli i przewodów

- żyły jednodrutowe mogą mieć zakończenia:  
proste, nie wymagające obróbki po zdjęciu izolacji, przyłączane do zacisków śrubowych;  
oczkowe, dla przewodów podłączanych pod śrubę lub wkręt; oczko o średnicy wewnętrznej większej ok. 0,5 mm od średnicy gwintu należy wyginać w prawo;  
sprasowane końce żył przystosowane do podłączenia pod śrubę z końcówką kablową, końcówkę łączy się z przewodem przez lutowanie lub zaprasowanie z końcówką kablową do lutowania.
- żyły wielodrutowe mogą mieć zakończenia:  
proste lub oczkowe, stosowane do przewodów miedzianych, z końcem prostym lub oczkiem dobrze oczyszczonym i pocynowanym, takie zakończenia dopuszcza się tylko w przypadku, gdy zaciski nie pozwalają na zastosowanie końcówki lub tulejki; z końcówką kablową podłączane pod śrubę; końcówkę montuje się przez prasowanie, lutowanie, lub spawanie;  
z tulejką (kończówką rurkową) umocowaną przez zaprasowanie

#### 5.1.3. Śruby i wkręty w połączeniach

- śruby i wkręty do łączenia szyn oraz przewodów powinny mieć taką długość, aby po skręceniu połączenia wystawały co najmniej na wysokość 2-6 zwojów. Nie dotyczy to śrub dostarczanych przez wytwórcę wraz z aparatem, jeśli zostanie zachowana wysokość śruby ok. 2-3 mm, wystającej poza nakrętkę.

#### 5.1.4. Przyłączanie do gniazd bezpiecznikowych, opraw oświetleniowych itp.

- w gniazdach bezpiecznikowych przewod doprowadzający należy połączyć z szyną gniazda (śrubą stykową), a przewód zabezpieczamy z gwintem



- w oprawach oświetleniowych i podobnym osprzęcie przewod fazowy lub „+” należy łączyć ze stykiem wewnętrznym, a przewod neutralny „-”, z gwintem (oprawką)

#### **5.1.5. Prace spawalnicze**

- prace spawalnicze należy prowadzić tak, aby nie zanieczyścić elementów izolacyjnych, aparatów i przewodów odpryskami roztopionego metalu.
- prace spawalnicze należy wykonywać w odległości bezpiecznej od aparatów i urządzeń zawierających olej lub odpowiednio zabezpieczyć te urządzenia i aparaty.

#### **5.1.6. Montaż urządzeń rozdzielczych, oszynowania i osprzętu**

- przed przystąpieniem do montażu rozdzielnic należy sprawdzić poprawność wykonania kanałów kablowych, przepustów szynowych, wypoziomowanie ram nośnych pod rozdzielnicami.
- montaż urządzeń rozdzielczych przeprowadzić należy zgodnie z odpowiednimi instrukcjami montażu tych urządzeń
- kable należy układać w sposób zapewniający szybką ich identyfikację i łatwy dostęp.
- odgałęzienia od szyn głównych i podłączenia szyn do aparatów nie powinny powodować niedopuszczalnych naciągów i naprężeń
- w szynach zbiorczych sztywnych stosować odpowiednie kompensatory
- dla podłączenia szyn i kabli należy stosować standardowe śruby z gwintem metrycznym i z łbem sześciokątnym
- najmniejsze dopuszczalne odstępy izolacyjne należy zachować zgodnie z przepisami.

#### **5.1.7. Wykonanie systemu sterowania oczyszczalni**

##### **Urządzenia pomiarowe**

Do pomiaru natlenienia komór nityfikacji użyto tlenomierzy połączonych z układem sterowania w sterowni. Układ reguluje stałą wartość natleniania przez zastosowanie falownika. Układ połączeń urządzeń pomiarowych pokazano w części rysunkowej.

##### **Układ sterowania oczyszczalni**

##### **Dmuchawy napowietrzania istniejącego reaktora**

Zastosowano dwie dmuchawy ustawione na stanowisku dmuchaw. Do zasilania i sterowania dmuchaw służy szafka obiektowa RG1 wyposażona w zabezpieczenia nadmiarowo-prądowe. Do rozdzielnicy dobudowany zostanie falownik i osprzęt pomocniczy sterujący pracą dmuchaw. Dmuchawy sterowane i zasilane będą z jednego falownika (wędrujący falownik). Na podstawie pomiaru zawartości tlenu z zbiorniku regulowana będzie praca dmuchaw.

Każda dmuchawa zasilana będzie przez falownik do niej na stałe przynależny. Szafka dla dmuchaw w wykonaniu metalowym z przewietrzaniem zamontowana będzie na konstrukcji wsporczej pod zadaszeniem stacji dmuchaw.

##### **Dmuchawy napowietrzania przebudowywanego reaktora**

Zastosowano dwie dmuchawy ustawione na stanowisku dmuchaw. Do zasilania i sterowania dmuchaw służy szafka obiektowa RG2 wyposażona w zabezpieczenia nadmiarowo-prądowe. Do rozdzielnicy dobudowany zostanie falownik i osprzęt pomocniczy sterujący pracą dmuchaw. Dmuchawy sterowane i zasilane będą z jednego falownika (wędrujący falownik). Na podstawie pomiaru zawartości tlenu z zbiorniku regulowana będzie praca dmuchaw.

Każda dmuchawa zasilana będzie przez falownik do niej na stałe przynależny. Szafka dla dmuchaw w wykonaniu metalowym z przewietrzaniem zamontowana będzie na konstrukcji wsporczej pod zadaszeniem stacji dmuchaw.

### **Dmuchawy komory stabilizacji osadu**

Zastosowano jedną dmuchawę ustawioną na stanowisku dmuchaw.

Do zasilania i sterowania tych dmuchaw zastosowano rozdzielnię RG2. Rozdzielnica zawiera zabezpieczenia silnikowe, styczniki, i osprzęt pomocniczy oraz sterowanie urządzeń obiektowych oczyszczalni ścieków. Sterowanie dmuchawą zrealizowane jest przy wykorzystaniu sterownika PLC - czasowe załączanie i wyłączanie dmuchawy.

### **Pompa zanurzeniowa osadniki wtórne**

Zastosowano dwie pompy w osadnikach wtórnych, sterowanie z RG 2 przy wykorzystaniu sterownika PLC praca pomp w nastawie czasowej.

### **Pompa zanurzeniowa komorach nityfikacyjnych**

Zastosowano dwie pompy w osadnikach wtórnych, sterowanie z RG 2 przy wykorzystaniu sterownika PLC praca pomp w nastawie czasowej.

### **Mieszadła w komorze denityfikacyjnej**

Zastosowano dwa mieszadła w komorze denityfikacyjnej, sterowanie z RG 2 przy wykorzystaniu sterownika PLC praca pomp w nastawie czasowej.

### **Pompy zatapialne komorze stabilizacji osadu**

Zastosowano dwie pompy w komorze stabilizacji osadu, sterowanie z RG 2 przy wykorzystaniu sterownika PLC praca pomp w nastawie czasowej.

### **Sitopiaskownik**

Posiada własną szafkę – wykorzystano informację o jego stanie i przekazano do głównego sterownika.

Pompy w głównej przepompowni ścieków.

Podlegają wymianie istniejące, zużyte pompy na nowe.

#### **5.1.8. Próby montażowe**

Po zakończeniu robót elektrycznych w obiekcie, przed ich odbiorem Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia tzw. prób montażowych, tj. technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót wraz z dokonaniem potrzebnych pomiarów i próbnym uruchomieniem poszczególnych linii, instalacji, rozdzielnic, urządzeń.

#### **5.1.9. Uwagi do realizacji robót**

Wszystkie prace należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami budowy i eksploatacji urządzeń elektrycznych.

Po wykonaniu robót należy pomiarowo sprawdzić skuteczność ochrony od porażeń.

Na wszystkich kablach ułożonych w kanalizacji kablowej oraz w ziemi należy założyć oznaczniki kablowe.

Wszystkie roboty kablowe należy wykonać zgodnie z wymogami PN-76/E-05125.

## Uwagi ogólne

Prace wykonawcze może wykonać jedynie osoba (firma) posiadająca odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia.

Materiały użyte do budowy linii kablowej powinny posiadać atesty.

### 5.1.10. Zasilanie urządzeń ciągu technologicznego

#### Szafy sterownicze

W budynku oczyszczalni należy dostarczyć i zainstalować szafę sterowniczą RG 2, która będzie pełniła rolę centralnego punktu systemu sterowania nowo projektowaną częścią oczyszczalni.

#### Ochrona od porażień prądem elektrycznym

Samoczynne szybkie wyłączenie, z zastosowaniem wyłączników nadmiarowo-prądowych i silnikowych oraz różnicowoprądowych.

### 5.1.11. Instalacje elektryczne wewnątrz i między obiektowe oczyszczalni

#### Linie kablowe i sterownicze

Linie kablowe pomiędzy obiektami oczyszczalni należy wykonać jako linie prowadzone w rowach kablowych kablami typu YKY dla zasilania urządzeń oraz YKSY dla celów sterowania.

Instalację oświetlenia wiat należy wykonać przewodami kabelkowymi typu YDY układanymi w rurkach PCV natynkowo z osprzętem szczelnym. Wyłączniki należy instalować na wysokości 1,4 m od podłoża. Instalacje sterownicze należy wykonać przewodami kabelkowymi typu YKSY.

#### Połączenia wyrównawcze

W budynkach należy wykonać połączenia wyrównawcze. Szynę główną wykonać z taśmy stalowej ocynkowanej 25 x 4 mm. Do szyny głównej należy podłączyć punkt PE rozdzielnic i wszystkie masy metalowe znajdujące się w budynku. Szynę wyrównawczą należy połączyć z uziomem.

#### Ochrona przeciwporażeniowa

Jako ochronę przed dotykiem pośrednim zastosować samoczynne wyłączenie zasilania przy zastosowaniu przewodu ochronnego. Do przewodu ochronnego należy podłączyć wszystkie części metalowe dostępne instalacji elektrycznej.

**Całość instalacji wewnętrznych wykonać w układzie sieciowym TN-S.**

**Po wykonaniu robót należy pomiarowo sprawdzić skuteczność ochrony od porażień.**

### 5.1.12. Warunki szczegółowe AKPiA

W ramach instalacji AKPiA należy dostarczyć i zamontować poniższe urządzenia pomiarowe:

#### Sygnalizacja poziomu w przepompowniach i zbiornikach

W celu sygnalizacji poziomu ścieków należy zamontować 4 szt. sond ultradźwiękowych wraz ze skrzynką przyłączeniową.

- Sygnał wyjściowy: analogowy 4 – 20mA

- Zakres pomiarowy: do 6 m
- Parametry skrzynki: Stopień ochrony IP 65, odporna na promieniowanie UV, wykonana z tworzywa
- Kompletny system mocowania, daszek ochronny ze stali nierdzewnej

### Pomiar ilości tlenu – O<sub>2</sub>

W komorę napowietrzania należy wyposażyć w tlenomierz. Pomiar powinien być wykonywany w miejscu zamontowania – bezpośrednio w ściekach. Przetwornik sygnału należy umieścić w dodatkowej obudowie.

#### Czujnik tlenu rozpuszczonego

- Zasada działania: czujnik membranowy, amperometryczny
- Minimalne wartości mierzone dla 5°C – 0,035 [mg/l]
- dla 20°C – 0,070 [mg/l]
- Czas reakcji: 90 % wartości końcowej po 3 min dla 20°C
- Stopień ochrony: IP 68
- Kompensacja temperaturowa przez wewnętrzny czujnik temperatury

#### Przetwornik pomiarowy tlenu

- Zakres wskazywany oraz mierzony: 0 ... 20 mg/l
- Wyjście: 2 x (4 ... 20 mA) izolowane galwanicznie (tlen i temperatura)
- Dodatkowe wyjścia przekaźnikowe sygnalizujące stany pracy przetwornika
- Rozdzielczość: 0.01 mg/l
- Błąd pomiaru: max. 1,0 % zakresu pomiarowego
- Temperatura dopuszczalna pracy: - 20 ... + 60°C
- Możliwość przełączenia pomiędzy pomiarem stężenia tlenu [mg/l] a stopniem nasycenia [%]
- Przetwornik powinien być wyposażony w wyświetlacz z możliwością programowania

#### Armatura, skrzynka

- Parametry skrzynki: Stopień ochrony IP 65, wykonana z tworzywa, odporna na promieniowanie UV, drzwi przezroczyste, wyposażona w ochronę przepięciową dla sygnału analogowego i zasilania, system mocowania, daszek ochronny ze stali nierdzewnej
- Kompletna armatura zanurzeniowa wraz ze stojakiem, wysięgnikiem i systemem wyciągowym, kable przyłączeniowe.

#### Skrzynka przyłączeniowa

- Stopień ochrony IP 65, odporna na promieniowanie UV, drzwi przezroczyste,
- Kompletny system mocowania, daszek ochronny ze stali nierdzewnej

#### UWAGA!

Podczas przygotowania oferty techniczno-cenowej na montaż branży AKPiA należy w cenie urządzeń pomiarowych uwzględnić koszty eksploatacji tych urządzeń (odczynniki, niezbędny autoryzowany serwis) przez okres trwania udzielonej gwarancji.

#### 5.1.13. Linie kablowe

##### Linie kablowe sygnalizacyjno-pomiarowe

Linie kablowe sygnalizacyjno-pomiarowe należy doprowadzić do skrzynek przyłączeniowych wyposażonych w listwy zaciskowe.

Przejście z kanalizacji kablowej na poszczególne obiekty oczyszczalni wykonać w rurach osłonowych z PVC.

Na obiektach oczyszczalni kable prowadzić w korytkach kablowych ocynkowanych perforowanych.

Linie kablowe wykonać kablami z żyłami miedzianymi wielodrutowymi giętkimi o izolacji i powłoce polwinitowej, w ekranie ogólnym.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady

Ogólne zasady kontroli jakości podano w Specyfikacji Technicznej ST-00 „Wymagania Ogólne” oraz w Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych Tom V Instalacje elektryczne.

Wszystkie elementy robót instalacji elektrycznych podlegają sprawdzeniu w zakresie:

- zgodności z dokumentacją i przepisami
- poprawnego montażu
- kompletności wyposażenia
- poprawności oznaczenia
- braku widocznych uszkodzeń
- należytego stanu izolacji
- skuteczności ochrony od porażeń

### 6.2. Kontrola w trakcie montażu

Urządzenia i aparaty elektryczne oraz kable elektroenergetyczne powinny posiadać atest fabryczny lub świadectwo jakości wydane przez producenta.

Kontrola i badania w trakcie robót

- sprawdzenie i badania kabli po ułożeniu, przed zasypaniem,
- sprawdzenie przepustów kablowych, przed zasypaniem
- pomiary geodezyjne przed zasypaniem
- uziemienia ochronne przed zasypaniem
- sprawdzenie kanalizacji kablowej i studzienek przed zasypaniem

### 6.3. Badania i pomiary pomontażowe

Po zakończeniu robót należy wykonać próby pomontażowe i należy sprawdzić:

- badania kabli elektroenergetycznych na rezystancję izolacji, zachowania ciągłości żył roboczych, a także zgodności faz u odbiorców,
- pomiary rezystancji uziomów,
- pomiary skuteczności ochrony od porażeń
- mocowanie wysięgników i opraw oświetleniowych
- prawidłowość wykonania ochrony przeciwporażeniowej oraz ciągłość przewodów tej instalacji,
- ustawienie słupów oświetleniowych
- prawidłowość montażu urządzeń.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST-00.

Jednostką obmiaru robót elektrycznych są:

- [szt]    Oprawy oświetleniowe LED, Odgałęźniki bryzgoszczelne 3 wyloty,  
         Łączniki bryzgoszczelne jednobiegunowe,

Gniazda wtyczkowe, Rozdzielnice, Szafa sterownicza,

[m] Przewody kablowe, Bednarka, Uziomy, Rury ochronne

[kpl] Tlenomierz, Układ pomiarowy, Oprogramowanie, Uruchomienie systemu, Pomiar ilości tlenu, Sygnalizacja poziomu, Sterownik, Linie kablowe AKPiA, Materiały pomocnicze AKPiA.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-00 Odbiorowi robót podlegają:

- wyposażenie budynku energetycznego
- wykopy rowów kablowych
- ułożenie kabli energetycznych w rowach i w przepustach oraz w kanalizacji kablowej
- wykonanie przepustów kablowych pod drogami
- zabezpieczenie kabli istniejących i kolizji
- wykopy pod słupy oświetleniowe
- inwentaryzacja ułożonych kabli

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

### 9.2. Płatności

Zgodnie z dokumentacją należy wykonać zakres robót wymieniony w p. 1.3. niniejszej ST.

Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót, w oparciu o wyniki pomiarów i badań.

#### Cena wykonania robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze i pomiarowe, trasowanie
- wykonanie robót ziemnych, wykonanie podsypki piaskowej pod kable
- zakup kompletu materiałów i urządzeń (aparatura, osprzęt elektryczny, materiały elektryczne instalacyjne, kable, przewody, osprzęt drobny, armatura obiektowa) oraz wszystkich prefabrykatów takich jak: szafy, tablice, skrzynki, stojaki, kasety itp. (kompletnie wyposażonych, pomalowanych i oznakowanych) oraz elementów systemu sterowania i AKPiA (poza elementami układu sterowania stanowiącymi wyposażenie urządzeń technologicznych – te elementy będą uwzględnione w cenie urządzeń technologicznych w ST-08),
- transport materiałów i urządzeń na miejsce wbudowania
- wykonanie robót montażowych
- uszczelnienie otworów wprowadzeń kablowych do studni kablowych
- montaż drabinek w studniach kanalizacji kablowej
- wykonanie podłączenia urządzeń
- wykonanie mostów szynowych przy montażach rozdzielnic głównej i rozdzielnicach technologicznych (oprócz mostu pomiędzy obiektami)
- przygotowanie podłoża, montaż uchwytów, korytek kablowych z pokrywami itp.
- przygotowanie i zainstalowanie narzędzi montażowych i ich bieżąca konserwacja
- drobne roboty budowlane: zalewanie śrub fundamentowych, wykonanie otworów w ścianach, przez stropy i podłogi do przeprowadzenia kabli lub osadzenia gniazd itp.
- zdjęcie i założenie płyt podłogi, płyt kanałowych, o ile jest konieczne

- osadzenie niezbędnych przepustów i ich uszczelnienie
- zaprawa i tynkowanie bruzd po robotach elektrycznych
- osadzenie kołków rozporowych
- właściwe oznakowanie i malowanie, wykonanie tabliczek informacyjnych
- wprowadzenie i podłączenie końcówek przewodów do puszek, odgałęźników, skrzynek, gniazdek, wraz z rurami osłonowymi
- wykonanie i tynkowanie wnęk pod montaż aparatów, osadzenie drzwiczek we wnęce, o ile jest konieczne
- wykonanie gniazd dla osadzenia konstrukcji skrzynek i rozdzielnic skrzynkowych
- montaż drobnych konstrukcji wsporczych i nośnych (np. dla kabli, kanalizacji kablowej, aparatury, drabinek, koryt kablowych itp.), stelaży na zapasy kabla
- wy poziomowanie i umocowanie aparatów
- zarobienie końcówek przewodów (lub obróbka kabli)
- oznaczenie przewodu zerowego
- uszczelnienie wylotu osprzętu
- spawanie dodatkowych króćców i kołnierzy, rurek, zaworów złączek redukcyjnych, łącznie z niezbędnym nagwintowaniem i uszczelnieniem, na rurociągach i zbiornikach, niezbędnych do wykonania kompletnych prac elektrycznych)
- montaż złączy na przewodach instalacyjnych
- wykonanie pomiarów elektrycznych i wszystkich koniecznych badań (w tym badanie linii, badanie obwodów elektrycznych, badanie i pomiar uziemienia ochronnego, badanie i pomiar skuteczności zerowania)
- montaż i demontaż drabin i rusztowań niezbędnych do wykonania robót
- przeprowadzenie prac regulacyjno-pomiarowych
- próby montażowe, sprawdzenie działania poszczególnych urządzeń, o ile jest to możliwe i sprawdzenie funkcjonalności układu
- wybór lokalizacji i umiejscowienie czujników, mierników, przetworników z punktu widzenia łatwego dostępu dla obsługi, możliwości demontażu i prawidłowej pracy oraz właściwego zamocowania do elementów wsporczych
- sprawdzenie przewodów sygnałowych elektrycznych w zakresie: rezystancji izolacji i ciągłości żył, zgodności oznakowania z adresami podanymi w projekcie, wyprowadzenie końców do zacisków AKPiA
- sprawdzenie przewodów sygnałowych-nieelektrycznych w zakresie: odpowiednich spadków, możliwości odpowietrzeń i odwodnień, doboru przekroju, odległości od ośrodków o zbyt wysokiej lub zbyt niskiej temperaturze, drożności i szczelności
- prace porządkowe i doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

Numer normy polskiej i odpowiadającej jej normy europejskiej i międzynarodowej	Tytuł normy
PN-EN 61293:2000 IDT EN 61293:1994 IDT IEC 1293:1994	Znakowanie urządzeń elektrycznych danymi znamionowymi dotyczącymi zasilania elektrycznego. Wymagania bezpieczeństwa.
PN-IEC 60364-5-56:1999 IDT IEC 364-5-56:1980+AMD1:1998	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i wybór wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.

PN-IEC 60364-6-61:2000 IDT IEC 60364-6-61:1986 AMD1:1993+AMD2:1997	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.
PN-IEC 60364-7-704:1999 IDT IEC 60364-7-704:1989+AMD1:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje na terenie budowy i rozbiórki.
PN-E-04700:1998 Zmiany PN-E-04700:1998/Az1:2000	Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.
PN-91/E-0510 IDT IEC 449:1973	Zakresy napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych
PN-90/E-05029 IDT IEC 757:1983	Kod do oznaczania barw
PN-92/E-05031 IDT IEC 536:1976	Klasyfikacja urządzeń elektrycznych i elektronicznych z punktu widzenia ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym
PN-E-05032:1994 IDT IEC 1140:1992	Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Wspólne aspekty instalacji i urządzeń.
PN-92/E-08106 IDT EN 60529:1991 IDT IEC 529:1989	Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (Kod IP)
PN-88/E-08501 Poprawki BI 2/90 poz. 9. Zmiany BI 5/92 poz. 22.	Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.
PN-93/N-50191 EQV IEC 50 (191) : 1990	Słownik terminologiczny elektryki. Niezawodność, jakość usługi.
PN-E-05033:1994 IDT IEC 1200-52:1993	Wytyczne do instalacji elektrycznych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
PN-E-01002:1997	Słownik terminologiczny elektryki. Kable i przewody.
PN-92/E-01200.03 IDT IEC 617-3:1983	Symbole graficzne stosowane w schematach. Przewody i osprzęt łączeniowy.
PN-91/E-04160.00	Przewody elektryczne. Metody badań. Postanowienia ogólne.
PN-90/E-05023 IDT IEC 446:1989	Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi.
PN-70/E-79100 Zmiany BI 9/71 poz. 113 BI 6/75 poz. 56, BI 5/76 poz. 45, BI 11-12/77 poz. 96	Przewody elektryczne. Pakowanie, przechowywanie i transport.
PN-87/E-90050 Zmiany BI 1/90 poz. 1, BI 9/91 poz. 59	Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Ogólne wymagania i badania.
PN-87/E-900/70 Zmiany BI 7/93 poz. 48	Elektroenergetyczne przewody wyprowadzeniowe do maszyn i aparatów elektrycznych. Wymagania i badania.
PN-91/E-90100 Poprawki BI 4/92 poz. 19, Zmiany PN-E-90100A1:1996	Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do odbiorników ruchomych i przenośnych. Ogólne wymagania i badania.
PN-76/E-90250 Zmiany BI 12/86 poz. 95, BI 7/88 poz. 83 PN-76/E-90250/Az3:1999	Kable elektroenergetyczne o izolacji i powłoce metalowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 23/40 kV. Ogólne wymagania i badania.
PN-76/E-90251 Zmiany BI 8-9/84 poz. 59, BI 7/88 poz. 83	Kable elektroenergetyczne o izolacji papierowej i powłoce metalowej. Kable o powłoce ołowianej na napięcie znamionowe nie przekraczające 23/40 kV



PN-76/E-90300 Zastąpiona częściowo przez PN- 93/E-90400 w części dotyczącej kabli o izolacji i powłoce polwinitowej, na napięcie znamionowe nie przekraczające 3,6/6 kV Zmiany BI 3/80 poz. 13, BI 8/81 poz. 71, BI 9/83 poz. 57, BI 5/84 poz. 25, BI 10/84 poz. 73, BI 11-12/85 poz. 93, BI 1/86 poz. 1, BI 7/88 poz. 83.	Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych, na napięcie znamionowe nie przekraczające 18/30 kV Ogólne wymagania i badania.
PN-IEC 309-1+AC:1996 IDT IEC 309-1:1998+AC:1992	Gniazda wtyczkowe i wtyczki do instalacji przemysłowych. Wymagania ogólne.
PN-83/E-93152 Poprawki BI 3/84 poz. 12, BI 6/84 poz. 38	Łączniki instalacyjne powszechnego użytku. Łączniki podtynkowe do 16 A, 250 V
PN-IEC 60364-1:2000 IDT IEC 60364-1:1992	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.
PN-IEC 60364-3:2000 IDT IEC 60364-3:1993+AMD1:1996+AMD2:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalanie ogólnych charakterystyk.
PN-IEC 60364-4-41:2000 IDT IEC 364-4-41:1992 + AMD1:1996 + AMD2:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
PN-IEC 60364-4-42:1999 IDT IEC 364-4-42:1980	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
PN-IEC 60364-4-43:1999 IDT IEC 364-4-43:1977 + AMD1:1997	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
PN-IEC 60364-4-45:1999 IDT IEC 364-4-45:1984	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia.
PN-IEC 60364-4-46:1999 IDT IEC 364-4-46:1981	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie.
PN-IEC 60364-4-47:1999 IDT IEC 364-4-473:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniającej bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
PN-IEC 60364-4-473:1999 IDT IEC 364-4-473:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniającej bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.
PN-IEC 60364-4-442:1999 IDT IEC 364-4-442:1993 + AMD1:1995 + AMD2:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia.

PN-IEC 60364-4-443:1999 IDT IEC 364-4-443:1995 + AMD1:1998	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
PN-IEC 60364-4-482:1999 IDT IEC 364-4-482:1982	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa.
PN-IEC 60364-5-51:2000 IDT IEC 364-5-51:1997	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
PN-IEC 60364-5-53:2000 IDT IEC 364-5-53:1994 + AC:1996	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
PN-IEC 60364-5-537:1999 IDT IEC 364-5-537:1981 + AMD1:1989:1996	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia.
PN-IEC 60364-5-54:1998 IDT IEC 364-5-54:1980 + AMD1:1982 Errata B 1/2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
PN-IEC 60364-5-56:1999 IDT IEC 364-5-56:1980 + AMD1:1998	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.
PN-IEC 60364-6-61:2000 IDT IEC 364-6-61:1986+ AMD1:1993 + AMD2:1997	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.
PN-84/E-06310 Zmiany BI 11/87 poz. 100.	Oprawy do oświetlenia pomieszczeń przemysłowych
PN-79/E-06314	Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne.
PN-91/E-06400.01	Osprzęt linii napowietrznych i stacji. Postanowienia ogólne.
PN-90/E-06401.01	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV. Postanowienia ogólne.
PN-91/E-02551	Osprzęt linii napowietrznych i stacji. Terminologia.
PN-76/E-05125 Zmiana BI 1-2/79 poz. 2 BI 4/81 poz. 29	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
PN-90/E-06401.02	Elektroenergetyczne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV. Połączenia i zakończenia żył.
PN-90/E-06401.03	Elektroenergetyczne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV. Mufy przelotowe na napięcie nie przekraczające 0,6/1 kV.
PN-90/E-06401.04	Elektroenergetyczne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV. Mufy przelotowe na napięcie powyżej 0,6/1 kV.
PN-90/E-06401.05	Elektroenergetyczne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV. Głowice wewnętrzne na napięcie powyżej 0,6/1 kV.

PN-90/E-06401.06	Elektroenergetyczne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV. Główce napowietrzne na napięciu powyżej 0,6/1 kV.
PN-EN 50014 + AC:1997 IDT EN 50014:1992 + AC:1993	Urządzenia elektryczne w przestrzeniach zagrożonych wybuchem. Wymagania ogólne.
PN-EN 50018:2000	Urządzenia elektryczne w przestrzeniach zagrożonych wybuchem. Osłony ognioszczelne „d”.
PN-EN 50020:2000	Urządzenia elektryczne w przestrzeniach zagrożonych wybuchem. Wykonanie iskrobezpieczne.
PN-EN 50054 + A1:1997 IDT EN 50054 A1:1995	Elektryczne przyrządy do wykrywania i pomiaru gazów palnych. Wymagania ogólne i pomiary badań.
PN-87/E-08111	Elektryczne urządzenia przeciwwybuchowe. Urządzenia hermetyzowane masą izolacyjną. Klasyfikacja, wymagania i metody badań.
PN-90/E-08117	Elektryczne urządzenia przeciwwybuchowe. Oprawy oświetleniowe. Wymagania i badania.
PN-IEC 674-1:1998 IDT IEC 674-1:1980	Folie z tworzyw sztucznych do celów elektrycznych. Terminologia i wymagania ogólne.
PN-IEC 364-703:1993 IDT IEC 364-4-481:1993	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych.
PN-88/B-01039	Wymiary obrzeży wnek dla elektroenergetycznych urządzeń rozdzielczych.
PN-88/E-04222	Liczniki indukcyjne energii elektrycznej. Badania odbiorcze.
PN-91/E-05010 IDT IEC 449:1973	Zakresy napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych.
PN-E-50033:1994 IDT IEC 1200-52:1993	Wytyczne do instalacji elektrycznych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
PN-72/B-13060	Klosze szklane do elektrycznych opraw oświetleniowych. Wymagania i badania.
PN-B-13066:1997	Klosze szklane do elektrycznych opraw oświetleniowych specjalnego przeznaczenia.
PN-90/E-01035	Technika świetlna. Terminologia.
PN-84/E-02035	Urządzenia elektroenergetyczne. Oświetlenie elektryczne obiektów energetycznych.
PN-84/E-02033	Oświetlenie wewnątrz światłem elektrycznym.
PN-71/E-02034 Zmiany BI 7/75 poz. 65	Oświetlenie elektryczne terenów budowy, przemysłowych, kolejowych i portowych oraz dworców i środków transportu publicznego.
PN-IEC 61024-1-1:2001 IDT IEC 61024-1-1:1993	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Wybór poziomów ochrony dla urządzeń piorunochronnych.
PN-IEC 61312-1:2001 IDT IEC 61312-1:1995	Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym. Zasady ogólne.
PN-E-79100:2001	Kable i przewody elektryczne. Pakowanie, przechowywanie i transport.
PN-E-90500-1:2001 IDT HD 21.1 S3:1997	Przewody o izolacji polwinylovej na napięciu znamionowe nie przekraczające 450/750 V. Wymagania ogólne.
PN-EN ISO 10807:2001 IDT EN ISO 10807:1996 IDT EN ISO 10807:1994	Przewody rurowe. Faliście giętkie przewody metalowe do ochrony przewodów elektrycznych w atmosferach zagrożonych wybuchem.

PN-IEC 60364-5-523:2001 IDT IEC 60364-5-523:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
PN-EN 60076-1:2001	Transformatory. Wymagania ogólne.
PN-86/E-05003.01 Poprawki BI 2/91 poz. 9.	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.
PN-86/E-05003.02	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona podstawowa.
PN-89/E-05003.03	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona obostrzona.
PN-92/E-05003:04	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona specjalna.
PN-86/E-08120	Elektryczne przyrządy pomiarowe. Wymagania i badania dotyczące bezpieczeństwa.
PN-80/C-89205 Zmiany BI 1/90 poz. 1.	Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu
PN-80/M-49060 Częściowo zastąpione przez PN-EN 547-1:2000 w zakresie p.1.3.1., 1.3.2., 1.3.3., 2.1.2., 2.2., 2.3., 2.6.3., 2.9.2; Zmiany BI 8/86 poz. 65.	Maszyny i urządzenia. Wejścia i dojścia. Wymagania.
PN-EN 61010-1:1999 IDT EN 61010-1:1993 Zmiany: PN-EN 61010-1:1999/A2:1999	Wymagania bezpieczeństwa elektrycznych przyrządów pomiarowych, automatyki i urządzeń laboratoryjnych. Wymagania ogólne.
PN-86/E-08120	Elektryczne przyrządy pomiarowe. Wymagania i badania dotyczące bezpieczeństwa.
PN-69/E-88000	Elektryczne przyrządy pomiarowe tablicowe. Elementy przyłączeniowe. Wymagania.
PN-EN 954-1:2001 IDT EN 954-1:1996	Maszyny. Bezpieczeństwo. Elementy systemów sterowania związane z bezpieczeństwem. Część 1: Ogólne zasady projektowania.
PN-EN 61496-1:2001 IDT EN 61496-1:1997 IDT IEC 61496-1:1997	Bezpieczeństwo maszyn. Elektroczułe wyposażenie ochronne. Wymagania ogólne i badania.
PN-EN 61032:2001-12-05 IDT EN 61032-1:1998 IDT IEC 610-1:1997	Ochrona osób i urządzeń za pomocą obudów. Próbники do sprawdzania.
PN-91/M-42029 Częściowo zastąpiona przez PN-EN 60654-2:1999 w zakresie p.1.5.	Automatyka i pomiary przemysłowe. Urządzenia elektryczne. Ogólne wymagania i badania.
PN-M-71070:1998	Zbiorniki i aparaty. Uchwyty transportowe. Wymagania.
PN-81/M-42009	Automatyka i pomiary przemysłowe. Pakowanie, przechowywanie i transport urządzeń. Ogólne wymagania.
PN-88/M-42010	Automatyka i pomiary przemysłowe. Siłowniki elektryczne. Wymiary elementów przyłączeniowych.
PN-92/M-42011	Automatyka i pomiary przemysłowe. Siłowniki elektryczne. Ogólne wymagania i badania.
PN-91/M-42029 Zastąpiona częściowo przez PN-EN 60654-2:1999 w zakresie p. 1.5.	Automatyka i pomiary przemysłowe. Urządzenia elektryczne. Ogólne wymagania i badania.

PN-85/M-42057	Automatyka i pomiary przemysłowe. Przetworniki pomiarowe wielkości nieelektrycznych. Badania.
PN-93/M-42071.01 EQV IEC 1003-1:1991	Automatyka i pomiary przemysłowe. Urządzenia z analogowymi wejściami i dwu lub wielostanowymi wyjściami. Wytoczne dotyczące badań pełnych.
PN-89/M-42085	Roboty przemysłowe. Interfejsy. Wymagania techniczne.
PN-83/M-42325	Automatyka i pomiary przemysłowe. Przyrządy do pomiaru i przetwarzania różnicy ciśnień. Nominalne zakresy różnicy ciśnień oraz ciśnienia robocze i próbne.
PN-84/M-42332	Automatyka i pomiary przemysłowe. Przemysłowe ciśnieniomierze różnicowe wskazujące i rejestrujące. Wymagania i badania.
PN-83/M-42354	Cięśnieniomierze przemysłowe wskazująco-rejestrujące i rejestrujące z elementami sprężystymi.
PN-74/M-54303	Przemysłowe przyrządy pomiarowe. Podziałki kreskowe. Ogólne wymagania.
PN-76/T-06533	Interfejs elektronicznej aparatury pomiarowej. Równoległe przesyłanie informacji dyskretnej.
PN-83/T-06536	System interfejsu dla programowanej aparatury pomiarowej. Przesył informacji bajty-szeregowo, bity-równoległe.
PN-EN 60654-1:1996 IEC 654-1 IDT EN 60654-1:1993 IDT IEC 654-1:1993	Urządzenia do pomiarów i sterowania procesami przemysłowymi. Warunki pracy. Warunki klimatyczne.
PN-EN 60654-2:1999 IDT EN 60654-2:1997 IDT IEC 654-2:1979+AMD1:1992	Warunki pracy urządzeń do pomiarów i sterowania procesami przemysłowymi. Zasilanie.
PN-EN 60654-3:2000 IDT EN 60654-3:1997 IDT IEC 60654-3:1983	Warunki pracy urządzeń do pomiarów i sterowania procesami przemysłowymi. Czynniki mechaniczne.
PN-EN 60654-4:2000 IDT EN 60654-4:1997 IDT IEC 60654-4:1987	Warunki pracy urządzeń do pomiarów i sterowania procesami przemysłowymi. Czynniki korozyjne i erozyjne.
PN-EN 60546-1:2000 IDT EN 60546-1:1993 IDT IEC 60546-1:1987	Regulatory z sygnałami analogowymi stosowane w układach sterowania procesami przemysłowymi. Metody wyznaczania właściwości.
PN-EN 60546-2:2000 IDT EN 60546-2:1993 IDT IEC 60546-2:1987	Regulatory z sygnałami analogowymi stosowane w układach sterowania procesami przemysłowymi. Wytoczne do badań kontrolnych i rutynowych.
PN-EN 60751+A2:1997 IEC 751+A1+A2 IDT EN 60751:1995+A2:1995 IDT IEC 751:1983+AMD1:1986+AMD2:1995	Czujniki platynowe przemysłowych termometrów rezystancyjnych.
PN-EN 61131-3:1998 IDT EN 61131-3:1993 IDT IEC 1131-3:1993	Sterowniki programowalne. Języki programowania.
PN-EN 61297:1999 IDT EN 61297:1995 IDT IEC 1297:1995	Systemy sterowania procesami przemysłowymi. Klasyfikacja regulatorów adaptacyjnych.
PN-EN 61298-1:1999 IDT EN 61298-1:1995 IDT IEC 1298-1:1995	Urządzenia do pomiarów i sterowania procesami przemysłowymi. Ogólne metody i procedury wyznaczania właściwości. Postanowienia ogólne.

PN-EN 61298-2:1999 IDT EN 61298-2:1995 IDT IEC 1298-2:1995	Urządzenia do pomiarów i sterowania procesami przemysłowymi. Ogólne metody i procedury wyznaczania właściwości. Badania w warunkach odniesienia.
PN-EN 61298-4:1999 IDT EN 61298-4:1995 IDT IEC 1298-4:1995	Urządzenia do pomiarów i sterowania procesami przemysłowymi. Ogólne metody i procedury wyznaczania właściwości. Zawartość sprawozdania z badań.
PN-IEC 770-2:1996 IDT IEC 770-2:1989	Przetworniki pomiarowe stosowane w systemach sterowania procesami przemysłowymi. Wytyczne do kontroli i badań wyrobu.
PN-IEC 1131-1:1996 Poprawki PN-IEC 1131-1:1996/Ap1:1999 IDT EN 61131-1:1994 IDT IEC 1131-1:1992	Sterowniki programowalne. Postanowienia ogólne.
PN-IEC 1131-2:1996 Poprawki PN-IEC 1131-2:1996/Ap1:1999 IDT EN 61131-2:1994 IDT IEC 1131-1:1992	Sterowniki programowalne. Wymagania i badania dotyczące sprzętu.
PN-ISO/IEC 9506-1:1994 Zmiany PN-ISO/IEC 9506-1/A1:1996 IDT ISO/IEC 9506-1:1990	Systemy automatyki przemysłowej. Specyfika komunikatów w procesie wytwarzania. Definicja usługi.
PN-ISO/IEC 9506-2:1994 Zmiany PN-ISO/IEC 9506-2/A1:1996 Errata KNN 5/96 Lp. 2 IDT ISO/IEC 9506-2:1990	Systemy automatyki przemysłowej. Specyfika komunikatów w procesie wytwarzania. Specyfikacja protokołu.
PN-87/E-90070 Zmiany BI 7/93 poz. 48	Elektroenergetyczne przewody wyprowadzeniowe do maszyn i aparatów elektrycznych. Wymagania i badania.
PN-91/E-90100 Poprawki BI 4/92 poz. 19 Zmiany PN-E-90100/A1:1996	Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do odbiorników ruchomych i przenośnych. Ogólne wymagania i badania.
PN-76/E-90300 Zastąpiona częściowo przez PN-93/E-90400 w części dotyczącej kabli o izolacji i powłoce polwinitowej, na napięcie znamionowe nie przekraczające 3,6/6 kV Zmiany od BI 3/80 poz. 13, do BI 7/88 poz. 83.	Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych, na napięcie znamionowe nie przekraczające 18/30 kV Ogólne wymagania i badania.
PN-EN 50014 + AC:1997 IDT EN 50014:1992 +AC:1993	Urządzenia elektryczne w przestrzeniach zagrożonych wybuchem. Wymagania ogólne.
PN-EN 50018:2000	Urządzenia elektryczne w przestrzeniach zagrożonych wybuchem. Osłony ognioszczelne „d”.
PN-EN 50019:2000	Urządzenia elektryczne w przestrzeniach zagrożonych wybuchem. Budowa wzmocniona „e”.
PN-EN 50020:2000	Urządzenia elektryczne w przestrzeniach zagrożonych wybuchem. Wykonanie iskrobezpieczne „i”.
PN-EN 50054+A1:1997 IDT EN 50054 A1:1995	Elektryczne przyrządy do wykrywania i pomiaru gazów palnych. Wymagania ogólne i pomiary badań.

PN-87/E-08111	Elektryczne urządzenia przeciwwybuchowe. Urządzenia hermetyzowane masą izolacyjną. Klasyfikacja, wymagania i metody badań.
PN-90/E-08117	Elektryczne urządzenia przeciwwybuchowe. Oprawy oświetleniowe. Wymagania i badania.
PN-88/E-04222	Liczniki indukcyjne energii elektrycznej. Badania odbiorcze.
PN-89/E-05027 IDT IEC 447:1974	Kierunki ruchu elementów sterowniczych urządzeń elektrycznych.
PN-86/E-08120	Elektryczne przyrządy pomiarowe. Wymagania i badania dotyczące bezpieczeństwa.
PN-ETS 300 115:1997 IDT ETS 300 115:1991	Urządzenia przyłączane do publicznej komutowanej sieci telefonicznej (PSTN). Wymagania dotyczące duplexowych modemów 300 bit/s kategorii II przeznaczonych do stosowania w PSTN.
PN-EN 50173:1999 IDT EN 50173:1995	Technika informatyczna. Systemy okablowania strukturalnego.
PN-86/E-06600 Zastąpiona częściowo przez PN-IEC 801-2:1994 w zakresie zał. 8. przez PN-IEC 801-4:1994 w zakresie zał. 1.	Automatyka i pomiary przemysłowe. Kompatybilność elektromagnetyczna urządzeń. Ogólne wymagania i badania.
PN-EN 50173:1999 IDT EN 50173:1995	Technika informatyczna. Systemy okablowania strukturalnego.
PN-91/M-42029 Częściowo zastąpiona przez PN-EN 60654-2:1999 w zakresie p. 1.5.	Automatyka i pomiary przemysłowe. Urządzenia elektryczne. Ogólne wymagania i badania.
PN-81/M-42009	Automatyka i pomiary przemysłowe. Pakowanie, przechowywanie i transport urządzeń. Ogólne wymagania.
PN-88/M-42010	Automatyka i pomiary przemysłowe. Siłowniki elektryczne. Wymiary elementów przyłączeniowych.
PN-92/M-42011	Automatyka i pomiary przemysłowe. Siłowniki elektryczne. Ogólne wymagania i badania.

## 10.2. Inne

PN-IEC 364-523	Projekt normy w sprawie doboru obciążalności prądowej przewodów.
ZN-96 TP S.A. -011	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania techniczne.
ZN-96 TP S.A.-028	Kanalizacja kablowa z rur winidurowych.
ZN-96 TP S.A.-035	Kanalizacja kablowa z rur winidurowych.
ZN-96 TP S.A.-004	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Kanalizacja kablowa z rur winidurowych.
Warunki Techniczne Wykonania i Obmiaru Robót Budowlano-Montażowych.	

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

### **ST-06**

# **PRZEBUDOWA DRÓG WEWNĘTRZNYCH I MAKRONIWELACJI TERENU**



- 
1. WSTĘP
    - 1.1. Przedmiot ST
    - 1.2. Zakres stosowania ST
    - 1.3. Zakres robót objętych ST
    - 1.4. Określenia podstawowe
    - 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót
  2. MATERIAŁY
  3. SPRZĘT
  4. TRANSPORT
  5. WYKONANIE ROBÓT
    - 5.1. Ogólne warunki wykonania robót drogowych. Technologia wykonania robót
  6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT
    - 6.1. Kontrola jakości materiałów
    - 6.2. Kontrola jakości wykonania robót
  7. OBMIAR ROBÓT
  8. ODBIÓR ROBÓT
  9. PODSTAWY PŁATNOŚCI
    - 9.1. Ogólne wymagania
    - 9.2. Płatności
  10. PRZEPISY ZWIĄZANE
    - 10.1. Normy
    - 10.2. Inne

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru dróg kołowych i pieszych na terenie oczyszczalni ścieków, które zostaną wykonane w ramach zadania pn.

„Przebudowa gminnej mechaniczno – biologicznej oczyszczalni ścieków komunalnych w miejscowości Sychowo, gm. Świętajno.”

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Specyfikacja obejmuje wykonanie:

- robót drogowych związanych z budową i przebudową dróg i placów kołowych, pieszych wewnętrznych na terenie oczyszczalni ścieków,
- makroniwelacji terenu.

<b>Roboty drogowe dla dróg kołowych</b>	
1.	Wykonanie koryt z zagęszczeniem podłoża.
2.	Wykonanie podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.
3.	Wykonanie nawierzchni z kostki betonowej wibroprasowanej gr.8cm.
4.	Wykonanie krawężnika betonowego zatopionego na ławie betonowej.
5.	Wykonanie obrzeży chodnikowych na ławie betonowej.
6.	Odwodnienie punktowe przy stanowisku odbioru skratek i piasku.
<b>Roboty drogowe dla dróg pieszych</b>	
1.	Wykonanie koryt z zagęszczeniem podłoża.
2.	Wykonanie podsypki piaskowej.
3.	Wykonanie nawierzchni z kostki betonowej wibroprasowanej gr.6cm.
<b>Makroniwelacja terenu</b>	
1.	Usunięcie ziemi urodzajnej.
2.	Wykonanie wykopów pod zbiornik.
3.	Wbudowanie istniejącego urobku w nasyp.
4.	Wykonanie schodów terenowych stalowych z poręczami w części nasypowej.

Ilość robót przedstawiono w obliczeniach przedmiarowych załączonych jako przedmiar robót.

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i określeniami zawartymi w ST-00-Wymagania ogólne.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-00-Wymagania ogólne.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność robót z dokumentacją projektową, ST i obowiązującymi normami. Ponadto Wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniami Inżyniera.

## 2. MATERIAŁY

Do wykonania zakresu robót będących przedmiotem niniejszej specyfikacji należy stosować następujące materiały zgodnie z Projektem Budowlanym:

- beton C16/20 (B20),
- beton C8/10 (B10),
- podsypka cementowo piaskowa 1 : 3,
- piasek do nawierzchni drogowych,
- betonowa kostka brukowa grubości 8 cm,
- betonowa kostka brukowa grubości 6 cm,
- krawężniki betonowe 15 x 30 x 100 cm,
- obrzeże betonowe 8 x 30 x 100 cm,
- kruszywo łamane na podbudowę i warstwę jezdnią,
- kliniec,
- miął,
- elementy odwodnienia liniowego,
- preparaty pielęgnacyjne.

## 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące stosowania sprzętu podano w ST-00-Wymagania ogólne.

Sprzęt budowlany powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera.

W ramach uzgadniania projektu organizacji robót, akceptacji Inżyniera podlegać będzie następujący sprzęt:

- Ładowarka,
- zagęszczarki płytowe i stopy,
- żuraw samochodowy,
- wytwórni stacjonarnej typu ciągłego do wytwarzania mieszanki betonowej. Wytwórnia powinna być wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania wszystkich składników, gwarantujące dokładność dozowania wyrażoną w stosunku do masy poszczególnych składników: kruszywo +/- 3 %, cement +/- 0,5 %, woda +/- 2 %. Inżynier może dopuścić objętościowe dozowanie wody,
- wytwórni stacjonarnej typu ciągłego do wytwarzania betonu asfaltowego,
- układarki do rozścielania tłucznia,
- walce statyczne,
- przewoźnych zbiorników na wodę,
- układarek do równiarek do rozkładania mieszanki betonowej,
- mechanicznych listw wibracyjnych do zagęszczania mieszanki betonowej,
- walców statycznych lub wibracyjnych do zagęszczania mieszanki betonowej,
- zagęszczarek płytowych, małych walców wibracyjnych do zagęszczania w miejscach trudno dostępnych.

## 4. TRANSPORT

Transport zgodnie z warunkami ogólnymi ST-00. Zgodnie z technologią założoną w analogicznie jak w p.3 w ramach uzgadniania projektu organizacji robót, akceptacji Inżyniera podlegać będą następujące środki transportu:

- samochodowa mieszarka do betonu,
- samochód skrzyniowy,
- samochód dostawczy,
- samochody wywrotki,

- pojazdy samowyladowcze z przykryciem.

Transport mieszanek betonowych powinien odbywać się zgodnie z PN-B-06250:1988.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne warunki wykonania robót drogowych. Technologia wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST-00.

#### 5.1.1. Wykonywanie wykopów i nasypów

##### 5.1.1.1. Wykonywanie wykopów

Przewiduje się wykopy szerokoprzestrzenne ze skarpami pod obiekty kubaturowe - zbiorniki technologiczne. W trakcie prowadzenia prac budowlanych Wykonawca zobowiązany jest uwzględnić kwestię ochrony środowiska na obszarze prowadzenia prac, a w szczególności ochronę gleby, zieleni, naturalnego ukształtowania terenu i stosunków wodnych (Ustawa z dnia 27.04.2001 r. Prawo ochrony środowiska – Dz. U. Nr 62 poz. 627 z późniejszymi zmianami).

#### Zasady wykonywania wykopów - wymagania podstawowe

Przed przystąpieniem do wykonywania robót ziemnych Wykonawca zobowiązany jest do sprawdzenia poziomu wody gruntowej w miejscu wykonywania robót i uwzględnienia ciśnienia spływowego, które może powodować utrudnienia w wykonawstwie i naruszanie równowagi skarp wykopu.

Przy wykonywaniu robót ziemnych należy uwzględnić:

- a) naturalną wilgotność gruntu,
- b) zjawisko kapilarnego podciągania wody w gruncie,
- c) przepuszczalność gruntu

#### Stateczność skarp i zboczy

Przy określaniu pochylenia skarp wykopów i nasypów należy uwzględnić:

- a) wielkość obciążeń dynamicznych przekazywanych na podłoże gruntowe,
- b) obciążenia terenu wokół projektowanego wykopu,
- c) wartość kąta tarcia wewnętrznego i spójności gruntu,
- d) wysokość skarp, nasypów i ukopów,
- e) obciążenie powierzchni gruntu w pobliżu górnych krawędzi skarp, występujące w trakcie wykonywania robót,
- f) wilgotność gruntu w skarpach.

Zbocza nasypów, przekopów i wykopów w gruntach sypkich lub spoistych powinny zachowywać pełną równowagę w każdej porze roku.

Skarpom nasypów i wykopów narażonych na statyczne działanie obciążeń, jeżeli nie przewidziano specjalnych zabezpieczeń tych skarp, należy nadać łagodniejsze pochylenie boków.

#### Nienaruszalność struktury gruntu w wykopie

Wykonywanie wykopów w gruntach spoistych powinno się odbywać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu dna wykopu. Przy mechanicznym wykonywaniu robót ziemnych należy pozostawić warstwę gruntu ponad założone rzedne dna wykopu o głębokości co najmniej: przy pomocy spycharki, zgarniarki, koparki wielonaczyniowej – 15 cm, przy pomocy koparki jednonaczyniowej – 20 cm. Pozostałą do wybrania warstwę gruntu należy usunąć bezpośrednio przed wykonywaniem fundamentu sposobem ręcznym.

Niezależnie od danych zawartych w projekcie, po wykonaniu wykopu należy w miejscu i na głębokości posadowienia obiektu sprawdzić nośność gruntu na obciążenia przewidziane w dokumentacji projektowej. Sprawdzenia nośności gruntu może dokonać uprawniony geolog, a dane z przeprowadzonego badania zamieścić w protokole i przedstawić Inspektorowi Nadzoru do weryfikacji. Inspektor Nadzoru po analizie

badania nośności gruntu na poziomie dna wykopów wydaje zgodę na wykonywanie elementów konstrukcyjnych układu fundamentowego.

### **Pochylenie skarp w wykopach**

Wykopy o ścianach pionowych bez rozparcia, podparcia lub nieumocnionych skarpach mogą być wykonywane w nienawodnionych gruntach (suchych) oraz w przypadku gdy teren przy wykopie nie jest obciążony w pasie o szerokości równej głębokości wykopu, a głębokości wykopu nie będzie większa niż: 2,0 m w skałach litych odpajanych mechanicznie, 1,0 m w rumoszach, wietrzelinach i skałach spękanych, 1,25 m w gruntach mało spoistych i 1,5 m w gruntach spoistych. Wykopy o głębokości większej niż powyżej należy wykonywać ze skarpami o bezpiecznym pochyleniu. Jeżeli w dokumentacji technicznej nie określono inaczej dopuszcza się następujące bezpieczne nachylenie skarp roboczych o wysokości do 4 m:

- a) o nachyleniu 1:1,25 – w gruntach mało spoistych oraz rumoszach zwietrzelinowych gliniastych,
- b) o nachyleniu 1:1,5 – w gruntach sypkich (piaski, żwiry, pospółki).

Bezpieczne nachylenie skarp w gruntach spoistych dotyczy przypadków, gdy grunty te występują w stanach zwartych i półzwartych. Dla stanów plastycznych tych gruntów bezpieczne nachylenie skarp powinno wynosić:

- a) 1:1,5 dla skarp wykopów do głębokości 2,0 m
- b) 1:1,75 dla skarp wykopów do głębokości 3,0 m.

### **Zejścia i wyjścia w wykopach**

1. W wykopach głębszych niż 1,0 m od poziomu terenu powinny być wykonane w odległościach nie większych niż 20 m bezpieczne zejścia (wyjścia) dla pracowników.
  2. Schodzenie do wykopu i wychodzenie z niego po rozporach lub skarpach oraz opuszczanie i podnoszenie pracowników urządzeniami przeznaczonymi do wydobywania urobionego gruntu jest zabronione.
- W wykopach umocnionych należy wykonać wyjścia awaryjne. Stan (umocnienia) ścian wykopów powinien być sprawdzany okresowo oraz niezwłocznie po np.: intensywnym deszczu.

### **Składowanie urobku z wykopów**

1. Ukopany grunt powinien być przetransportowany niezwłocznie na miejsce jego przeznaczenia, na odkład przeznaczony do zasypiania wykopów po jego zabudowaniu lub wywieziony z placu budowy.
2. W przypadku przygotowania odkładów gruntów przeznaczonych do zasypiania wykopów odległość podstawy skarpy odkładu od górnej krawędzi wykopu powinna wynosić:
  - a) nie mniej niż 3,0 m – na gruntach przepuszczalnych,
  - b) nie mniej niż 5,0 m – na gruntach nieprzepuszczalnych.
3. Niedozwolone jest składowanie gruntu w postaci okładów:
  - a) w odległości mniejszej niż 1,0 m od krawędzi wykopu obudowanego,
  - b) w granicach klina odłamu gruntu.

### **Zasypywanie wykopów**

1. Zasypywanie wykopów powinno być dokonane bezpośrednio po zakończeniu w nich prowadzenia robót.
2. Przed rozpoczęciem zasypywania dno wykopu powinno być oczyszczone z odpadków materiałów budowlanych.
3. Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej, to do zasypiania wykopów używać gruntu wcześniej wydobytego z tego wykopu, nie zamrożonego, bez zanieczyszczeń.
4. Jeżeli w dokumentacji projektowej nie przewidziano innego sposobu zagęszczania gruntu przy zasypywaniu wykopów, to układanie i zagęszczanie gruntu powinno być wykonywane warstwami o grubości dostosowanej do przyjętego sposobu zagęszczania i wynoszącej:
  1. nie większej niż 25 cm przy stosowaniu ubijaków ręcznych i wałowaniu,
  2. nie większej niż 30 cm przy ubijaniu urządzeniami wibracyjnymi, np.: płytami wibracyjnymi.
5. Jeżeli w wykopie dookoła budowli ułożono urządzenia lub warstwy odwadniające (drenaż), to warstwa gruntu do wysokości 30 cm nad drenażem lub warstwami odwadniającymi powinna być zagęszczana ręcznie w sposób nie wpływający na prawidłowe odprowadzenie wody.

6. Jeżeli w zasypywanym wykopie znajduje się rurowciąg, to do wysokości ok. 40 cm ponad górną krawędź rurowciągu należy pozasypywać i zagęszczać ręcznie. Zasypanie i ubijanie gruntu powinno następować równocześnie po obu stronach rurowciągu.

### Odkłady gruntów

- W przypadku konieczności wykonywania odkładów ziemnych powinny być one wykonywane w postaci nasypów o wysokości 1,5 m o pochyleniu skarp 1:1,5 i ze spadkiem korony od 2 do 5%. Odległość podstawy skarpy odkładu ziemnego od górnej krawędzi wykopu powinna wynosić co najmniej podwójną jego głębokość i nie mniej niż:
  - 3,0 m – w gruntach przepuszczalnych
  - 5,0 m – w gruntach nieprzepuszczalnych
  - 20 m – na odcinkach zawierających śniegiem.
- Odkłady ziemne powinny być wykonywane od strony najczęściej wiejących wiatrów.

W trakcie wykonywania robót zachować szczególną ostrożność z uwagi na możliwość występowania zewnętrznych instalacji budynku. Wykopy powinny być wykonywane ręcznie do poziomu ok. 15 cm poniżej górnej powierzchni ławy fundamentowej budynku, tak aby nie naruszyć gruntu w poziomie posadowienia fundamentów.

Zabrania się wykonywania wykopów poniżej określonego poziomu, a w szczególności zabrania się naruszenia struktury gruntu w poziomie posadowienia układu fundamentowego i poniżej tego poziomu. Po zakończeniu robót termomodernizacyjnych ściany fundamentowej, naruszoną strukturę gruntu na dnie wykopu zagęścić mechanicznie. Zасыwanie wykopów prowadzić warstwami do 30 cm i zagęszczać mechanicznie każdą warstwę do uzyskania stopnia zagęszczenia gruntu  $I_d > 0,8$ .

#### 5.1.1.2. Wykonywanie nasypów

Grunty i materiały dopuszczone do budowy nasypów powinny spełniać wymagania określone w PN-S-02205:1998.

Tablica nr 1 Przydatność gruntów do wykonywania budowli ziemnych wg PN-S-02205:1998

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. Piaski grubo, średnio i drobnoziarniste, naturalne i łamane 4. Piaski gliniaste z domieszką frakcji żwirowo-kamienistej (morenowe) o wskaźniku różnoziarnistości $U \geq 15$ 5. Wysiewki kamienne o zawartości frakcji iłowej poniżej 2%	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. Piaski pylaste, piaski gliniaste, pyły piaszczyste i pyły	- do nasypów nie wyższych niż 3 m, zabezpieczonych przed zawilgoceniem
		4. Piaski próchniczne, z wyjątkiem pylastych piasków próchnicznych	- w miejscach suchych lub przejściowo zawilgoconych
		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 %	

Na górne warstwy nasypów w strefie przemarzania	1. Żwiry i pospółki 2. Piaski grubo i średnioziarniste 3. Iłupki 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 2. Piaski pylaste i gliniaste 3. Pyły piaszczyste i pyły 4. Gliny o granicy płynności mniejszej niż 35% 5. Mieszanki popiołowo-żużlowe z węgla kamiennego 6. Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji iłowej > 2 %	- pod warunkiem ulepszenia tych gruntów spoiwami, takimi jak: cement, wapno, aktywne popioły itp.
		7. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne 8. Piaski drobnoziarniste	- drobnoziarniste i nierozpadowe: straty masy do 1% - o wskaźniku nośności $w_{noś} \geq 10$

### Miejsce ukopu lub dokopu mas ziemnych

Przewiduje się wykorzystanie gruntu z wykopu pod warunkiem, że będzie on spełniał wymogi zawarte w tabeli nr 1.

### Wykonanie nasypów

Przed przystąpieniem do budowy nasypu należy w obrębie jego podstawy zakończyć roboty przygotowawcze, określone w „Roboty przygotowawcze”.

#### Zagęszczenie gruntu i nośność w podłożu nasypu

Wykonawca powinien skontrolować wskaźnik zagęszczenia gruntów rodzimych, zalegających w strefie podłoża nasypu, do głębokości 0,5 m od powierzchni terenu. Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia jest mniejsza niż określona w tablicy 3, Wykonawca powinien dogęścić podłoże tak, aby powyższe wymaganie zostało spełnione.

Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia określone w tablicy 3 nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie podłoża, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiające uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia.

Tablica nr 7 Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia dla podłoża nasypów do głębokości 0,5 m od powierzchni terenu

Nasypy o wysokości, m	Minimalna wartość I <sub>s</sub> dla:	
do 2	0,97	0,95
ponad 2	0,97	0,95

Nasypy powinny być wznoszone przy zachowaniu przekroju poprzecznego i profilu podłużnego, które określono w dokumentacji projektowej, z uwzględnieniem ewentualnych zmian wprowadzonych zawczasu przez Inżyniera.

W celu zapewnienia stateczności nasypu i jego równomiernego osiadania należy przestrzegać następujących zasad:

- a) Nasypy należy wykonywać metodą warstwową, z gruntów przydatnych do budowy nasypów.  
Nasypy powinny być wznoszone równomiernie na całej szerokości.
- b) Grubość warstwy w stanie luźnym powinna być odpowiednio dobrana w zależności od rodzaju gruntu i sprzętu używanego do zagęszczania. Przystąpienie do wbudowania kolejnej warstwy nasypu może nastąpić dopiero po stwierdzeniu przez Inżyniera prawidłowego wykonania warstwy poprzedniej.
- c) Grunty o różnych właściwościach należy wbudowywać w oddzielnych warstwach, o jednakowej grubości na całej szerokości nasypu. Grunty spoiste należy wbudowywać w dolne, a grunty niespoiste w górne warstwy nasypu.
- d) Warstwy gruntu przepuszczalnego należy wbudowywać poziomo, a warstwy gruntu mało przepuszczalnego (o współczynniku  $K_{10} \leq 10^{-5}$  m/s) ze spadkiem górnej powierzchni około  $4\% \pm 1\%$ . Kiedy nasyp jest budowany w terenie płaskim spadek powinien być obustronny, gdy nasyp jest budowany na zboczu spadek powinien być jednostronny, zgodny z jego pochyleniem. Ukształtowanie powierzchni warstwy powinno uniemożliwiać lokalne gromadzenie się wody.
- e) Jeżeli w okresie zimowym następuje przerwa w wykonywaniu nasypu, a górna powierzchnia jest wykonana z gruntu spoistego, to jej spadki porzeczne powinny być ukształtowane ku osi nasypu, a woda odprowadzona poza nasyp z zastosowaniem ścieku. Takie ukształtowanie górnej powierzchni gruntu spoistego zapobiega powstaniu potencjalnych powierzchni poślizgu w gruncie tworzącym nasyp.
- f) Górną warstwę nasypu, o grubości co najmniej 0,5 m należy wykonać z gruntów niewysadzinowych, o wskaźniku wodoprzepuszczalności  $K_{10} \geq 6 \times 10^{-5}$  m/s i wskaźniku różnoziarnistości  $U \geq 5$ . Jeżeli Wykonawca nie dysponuje gruntem o takich właściwościach, Inżynier może wyrazić zgodę na ulepszenie górnej warstwy nasypu poprzez stabilizację cementem, wapnem lub popiołami lotnymi. W takim przypadku jest konieczne sprawdzenie warunku nośności i mrozoodporności konstrukcji nawierzchni i wprowadzenie korekty, polegającej na rozbudowaniu podbudowy pomocniczej.
- g) Na terenach o wysokim stanie wód gruntowych oraz na terenach zalewowych dolne warstwy nasypu, o grubości co najmniej 0,5 m powyżej najwyższego poziomu wody, należy wykonać z gruntu przepuszczalnego.
- h) Grunt przewieziony w miejsce wbudowania powinien być bezzwłocznie wbudowany w nasyp. Inżynier może dopuścić czasowe składowanie gruntu, pod warunkiem jego zabezpieczenia przed nadmiernym zawilgoceniem.

### Wykonywanie nasypów w okresie deszczów

Wykonywanie nasypów należy przerwać, jeżeli wilgotność gruntu przekracza wartość dopuszczalną, to znaczy jest większa od wilgotności optymalnej o więcej niż 10% jej wartości.

Na warstwie gruntu nadmiernie zawilgoconego nie wolno układać następnej warstwy gruntu.

Osuszenie można przeprowadzić w sposób mechaniczny lub chemiczny, poprzez wymieszanie z wapnem palonym albo hydratyzowanym.

W okresie deszczowym nie należy pozostawiać nie zagęszczonej warstwy do dnia następnego. Jeżeli warstwa gruntu niezagęszczonego uległa przewilgoceniu, a Wykonawca nie jest w stanie osuszyć jej i zagęścić w czasie zaakceptowanym przez Inżyniera, to może on nakazać Wykonawcy usunięcie wadliwej warstwy.

### Wykonywanie nasypów w okresie mrozów

Niedopuszczalne jest wykonywanie nasypów w temperaturze przy której nie jest możliwe osiągnięcie w nasypie wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntów.

Nie dopuszcza się wbudowania w nasyp gruntów zamrzniętych lub gruntów przemieszanych ze śniegiem lub lodem.

W czasie dużych opadów śniegu wykonywanie nasypów powinno być przerwane. Przed wznowieniem prac należy usunąć śnieg z powierzchni wznoszonego nasypu.

Jeżeli warstwa niezagęszczonego gruntu zamrzła, to nie należy jej przed rozmarznięciem zagęszczać ani układać na niej następnych warstw.



Każda warstwa gruntu jak najszybciej po jej rozłożeniu, powinna być zagęszczona z zastosowaniem sprzętu odpowiedniego dla danego rodzaju gruntu oraz występujących warunków.

Rozłożone warstwy gruntu należy zagęszczać od krawędzi nasypu w kierunku jego osi.

### **Grubość warstwy**

Grubość warstwy zagęszczonego gruntu oraz liczbę przejść maszyny zagęszczającej zaleca się określić doświadczalnie dla każdego rodzaju gruntu i typu maszyny.

### **Wilgotność gruntu**

Wilgotność gruntu w czasie zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej, z tolerancją:

- g) w gruntach niespoistych  $\pm 2\%$
- h) w gruntach mało i średnio spoistych  $+0\%, -2\%$
- i) w mieszaninach popiołowo-żużlowych  $+2\%, -4\%$

Sprawdzenie wilgotności gruntu należy przeprowadzać laboratoryjnie.

W zależności od uziarnienia stosowanych materiałów, zagęszczenie warstwy należy określać za pomocą oznaczenia wskaźnika zagęszczenia lub porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia.

Kontrolę zagęszczenia na podstawie porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą PN-S-02205:1998, należy stosować tylko dla gruntów gruboziarnistych, dla których nie jest możliwe określenie wskaźnika zagęszczenia  $I_s$ , według BN-77/8931-12.

#### **5.1.2. Roboty rozbiórkowe dla potrzeb robót drogowych**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji stanowią wymagania dotyczące robót związanych z rozbiórką elementów dróg wykonywanych w ramach robót przygotowawczych:

- mechaniczne rozebranie nawierzchni z płyt drogowych żelbetowych wielootworowych w okolicy istniejącego budynku socjalnego dla potrzeb układania sieci i kabli
- ręczna rozbiórka chodników z płytek chodnikowych
- mechaniczna rozbiórka krawężników betonowych dla wykonania wjazdu
- wywóz gruzu budowlanego na koszt wykonawcy w miejsce wskazane przez inwestora.

#### **5.1.3. Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych w terenie**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych i obejmuje:

- a) tyczenie sytuacyjne i wysokościowe dróg
- b) sprawdzenie wyznaczenia sytuacyjnego i wysokościowego punktów głównych osi tras i punktów wysokościowych,
- c) uzupełnienie osi tras dodatkowymi punktami (wyznaczenia osi),
- d) wyznaczenie przekrojów poprzecznych, z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów,
- e) zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie.

#### **5.1.4. Korytowanie powierzchni pod drogi kołowe i piesze**

Korytowanie wykonywać poprzez mechaniczne odspojenie gruntu ze złożeniem urobku na odkład na terenie oczyszczalni ścieków. Dno koryta należy profilować z mechanicznym zagęszczeniem do wskaźników

$I_s = 1,00$  na głębokości 30 cm

$I_s = 0,97$  na głębokości od 20 do 120 cm

$I_s = 0,95$  na głębokości poniżej 120 cm

Koryto pod drogi należy wyprofilować zgodnie z projektowanymi spadkami podłużnymi i poprzecznymi w kierunku projektowanej kratki ściekowej. Paliki lub szpilki powinny być ustawione w osi dróg, w rzędach równoległych do osi drogi lub inny zaakceptowany przez Inżyniera.

Rozmieszczanie palików lub szpilek powinno umożliwić naciąganie sznurków dla wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 m.

### 5.1.5. Podbudowa zasadnicza z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie

Przewiduje się wykonanie warstwy podbudowy zasadniczej dla dróg z kostki betonowej wibroprasowanej. Kruszywa powinny być rozkładane w warstwie o jednakowej grubości – takiej aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej.

Podbudowa powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Jeżeli podbudowa składa się z więcej niż jednej warstwy kruszywa, to każda warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Rozpoczęcie budowy każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Inżyniera.

Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 (metoda II). Materiał nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzanie. Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej o 20 % jej wartości, mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody i równomiernie wymieszana. W przypadku, gdy wilgotność mieszanki kruszywa jest wyższa od optymalnej o 10 % jej wartości, mieszankę należy osuszyć. Wskaźnik zagęszczenia podbudowy wg BN-77/8931-12.

Tablica nr 2 Właściwości kruszywa dla podbudowy zasadniczej.

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania dla podbudowy z kruszywa łamanego	Badania według
		Podbudowa zasadnicza	
1.	Zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm, % (m/m)	2 – 12	PN-B-06714-15
2.	Zawartość nadziarna, % (m/m), nie więcej niż	10	PN-B-06714-15
3.	Zawartość ziarn nieforemnych % (m/m), nie więcej niż	40	PN-B-06714-16
4.	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, % (m/m), nie więcej niż	1	PN-B-04481
5.	Wskaźnik piaskowy po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą I lub II - 04481, %	od 30 do 70	BN-64/8931-01
6.	Ścieralność w bębnie Los Angeles a) ścieralność całkowita po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż b) ścieralność częściowa po 1/5 pełnej liczby obrotów, nie więcej niż	50 35	PN-B-06714-42
7.	Nasiąkliwość, % (m/m), nie więcej niż	5	PN-B-06714-18
8.	Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach zamrażania, % (m/m),	10	PN-B-06714-19

	nie więcej niż		
9.	Rozpad krzemianowy i żelazawy łącznie, % (m/m), nie więcej niż	-	PN-B-06714-37 Pn-B-06714-39
10.	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , % (m/m), nie więcej niż	1	PN-B-06714-28
11.	Wskaźnik nośności w <sub>noś</sub> mieszanki kruszywa, %, nie mniejszy niż: a) przy zagęszczeniu I <sub>s</sub> ≥ 1,00 b) przy zagęszczeniu I <sub>s</sub> ≥ 1,03	60	PN-S-06102

Należy stosować wodę wg PN-B-32250 [20].

- **Wilgotność mieszanki**

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 (metoda II), z tolerancją +10% - 20%.  
Wilgotność należy określić według PN-B-06714-17.

- **Zagęszczenie podbudowy**

Zagęszczenie każdej warstwy powinno odbywać się aż do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia. Zagęszczenie podbudowy należy sprawdzać według BN-77/8931-12 [30]. W przypadku, gdy przeprowadzenie badania jest niemożliwe ze względu na gruboziarniste kruszywo, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych, wg BN-64/8931-02 [27] i nie rzadziej niż raz na 5000 m<sup>2</sup>, lub według zaleceń Inżyniera. Zagęszczenie podbudowy stabilizowanej mechanicznie należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu E<sub>2</sub> do pierwotnego modułu odkształcenia E<sub>1</sub> jest nie większy od 2,2 dla każdej warstwy konstrukcyjnej podbudowy.

$$\frac{E_2}{E_1} \leq 2,2$$

### 5.1.6. Krawężniki, ławy, obrzeża

Pod krawężniki i ławy krawężnikowe należy wykonać rowki poprzez ręczne odspojenie gruntu, wyrównanie dna i ścian wykopów oraz uformowanie poboczy z wyrównaniem do wymaganego profilu.

Krawężniki ustawiać należy na ławie betonowej. Ławy betonowe wykonywać należy w deskowaniu, z ręcznym rozścieleniem, wyrównaniem i ubiciem mieszanki betonowej. Ławy należy pielęgnować przez polewanie wodą.

Krawężniki należy ustawiać i wyregulować według osi podanych punktów wysokościowych. Spoiny wypełnić zaprawą cementową. Zewnętrzne ściany krawężnika zasypać ziemią, którą należy ubić.

Krawężniki obramowujące jezdnię powinny być ustawiane na ławach betonowych z oporem, wykonanych w szalowaniu. Rzędne wykonanych ław powinny być zgodne z niweletą i będą sprawdzane geodezyjnie co około 50 m, odchylenie od rzędnych projektowanych nie może być większe niż 2 cm.

Wykonawca przedstawi do akceptacji próbki krawężników od proponowanych dostawców.

Profil podłużny górnej powierzchni powinien być zgodny z niweletą drogi i będzie sprawdzany trzymetrową łatą brukarską.

Prześwit pomiędzy łatą, a górną powierzchnią krawężnika nie może być większy niż 1 cm.

Obrzeża betonowe ustawiać należy na podsypce piaskowej lub piaskowo-cementowej. Obrzeża betonowe należy ustawiać i wyregulować według osi podanych punktów wysokościowych. Spoiny wypełnić piaskiem lub zaprawą cementową. Zewnętrzne ściany obrzeży zasypać ziemią, którą należy ubić.

Wszystkie materiały zastosowane do budowy powinny posiadać atesty i odpowiadać normom.

### 5.1.7. Chodniki i wjazdy

- **Podsypka pod chodnik i drogę**

Podsypka powinna być wykonana z piasku w stosunku o grubości warstwy po zagęszczeniu 3 lub 5 cm. Wskaźnik zagęszczenia podsypki nie może być mniejszy od 0,95. Dopuszcza się tolerancję dla równości podłużnej i poprzecznej mierzonej łąką 2 metrową, która wynosi  $\pm 5$  mm, natomiast odchylenie od projektowanego spadku  $\pm 0,5$  %. Dopuszczalne odchylenie grubości wykonanej w-wy podsypki  $\pm 1$  cm.

- **Ułożenie nawierzchni**

Nawierzchnię należy wykonać z kostki betonowej wibroprasowanej gr. 6 cm i 8 cm na wykonanej i odebranej uprzednio podsypce piaskowej. Kostkę należy układać z zachowaniem projektowanych podłużnych i poprzecznych pochyłeń nawierzchni chodnika. Pochylenie poprzeczne nawierzchni powinno być zgodne z projektem technicznym. Pochylenie podłużne powinno być zgodne z projektem technicznym. Szerokość spoiny między dwoma kostkami nie powinna przekraczać 0,4 cm. Spoiny między kostkami po oczyszczeniu powinny być zamulone drobnym piaskiem na pełną grubość kostki. Niedopuszczalne jest „klawiszowanie” kostki oraz nierówności nawierzchni dwóch kostek znajdujących się obok siebie.

### 5.1.8. Schody terenowe

Schody terenowe wykonać stalowe ze stali nierdzewnej dostosowane schodami do spadku po skarpie nasypu.

Na schodach obustronnie zamontować poręcze stalowe o wysokości 1,10 m npt.

### 5.1.9. Odwodnienie drogi

W okolicy zbiornika z sitopiaskownikiem należy wykonać odwodnienie punktowe połączone z istniejącą studnią kanalizacyjną.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-00. Zasadnicze badania kontrolne opisano w poszczególnych rozdziałach niniejszej specyfikacji.

### 6.1. Kontrola jakości materiałów

Wszystkie materiały do wykonania robót muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej i ST, muszą posiadać świadectwa jakości producentów i uzyskać akceptację Inżyniera.

### 6.2. Kontrola jakości wykonania robót

Kontrola jakości wykonania robót polega na zgodności wykonania robót z Dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Kontroli jakości podlega wykonanie:

- koryta drogowego,
- podbudowy,
- nawierzchni dróg i chodników,
- liniowości i prawidłowości ustawienia krawężników i obrzeży, barierki przy schodach,
- profili podłużnych i poprzecznych dróg i chodników,
- schodów terenowych,
- mas ziemnych przydatnych dla wykonania nasypów,
- nasypów,
- zagęszczenie i kształt nasypów,

- spadków skarp nasypów.

Każda następna warstwa nawierzchni może być wykonana po zaakceptowaniu przez Inżyniera wykonania warstwy poprzedniej.

Akceptacja będzie następować po przedstawieniu kompletu wymaganych dokumentów dotyczących materiałów oraz wyników pomiarów geodezyjnych i laboratoryjnych dot. zagęszczenia gruntu, właściwości betonów.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru podano w ST-00-„Wymagania ogólne”.

Jednostkami obmiaru są jednostki wymienione poniżej:

- [m<sup>2</sup>] Koryta pod nawierzchnię. Podbudowa betonowa. Nawierzchnia z kostki betonowej. Nawierzchnia betonowa. Chodniki z kostki betonowej. Schodów terenowych i muru oporowego na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie
- [m] Krawężniki betonowe, Obrzeża trawnikowe na podstawie dokumentacji projektowej i pomiaru w terenie.
- [m<sup>3</sup>] Nasypy.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-00.

Odbiorowi podlega wykonanie: koryt, warstwy odsączającej, podbudowy betonowej, warstw nawierzchniowych, ław podkrawężnikowych i krawężników, nawierzchni chodników, muru oporowego, schodów terenowych oraz kształty nasypów.

Odbiór robót zanikających należy zgłaszać Inżynierowi z odpowiednim wyprzedzeniem, aby nie powodować przestoju w realizacji robót.

Odbioru robót należy dokonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano Montażowych.

## 9. PODSTAWY PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

### 9.2. Płatności

Zgodnie z dokumentacją należy wykonać zakres robót wymieniony w p. 1.3. niniejszej ST.

Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót, w oparciu o wyniki pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena jednostkowa wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i pomocnicze, w tym wytyczenie elementów i pomiary powykonawcze geodezyjne ze sporządzeniem powykonawczej mapy podstawowej, pomiary zagęszczeń, ugięć itp.,
- prace przygotowawcze – rozbiórki krawężników oraz płyt żelbetowych wielootworowych,
- korytowanie pod drogi i place,
- wbudowanie materiałów drogowych z zagęszczeniem i ubiciem,
- transport wewnętrzny w obrębie budowy,

- utrzymanie nawierzchni dróg na terenie oczyszczalni w okresie ich eksploatacji w okresie trwania budowy,
- pielęgnacja wykonanej nawierzchni,
- zakup i transport na miejsce robót wszystkich materiałów łącznie z masą betonową,
- składowanie na poboczu materiałów z rozbiórki, oczyszczenie ich, segregowanie, przyzbowanie lub układanie w stosy,
- załadunek i odtransportowanie zbędnych mas ziemnych i gruzu oraz materiałów z rozbiórki:
- wywóz z terenu budowy oczyszczalni – do 6 km
- przeprowadzenie niezbędnych pomiarów i badań
- wykonanie oznakowania pionowego
- miejsca prowadzenia robót
- muru oporowego części nasypowej

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy:

1.	PN-B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek.
2.	PN-B-06714-12	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.
3.	PN-B-06714-15	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego.
4.	PN-B-06714-16	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziarn.
5.	PN-B-06714-17	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności.
6.	PN-B-06714-18	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości.
7.	PN-B-06714-19	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią.
8.	PN-B-06714-26	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych.
9.	PN-B-06714-28	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową.
10.	PN-B-06714-37	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu krzemianowego.
11.	PN-B-06714-39	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu żelazawego.
12.	PN-B-06714-42	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles.
13.	PN-B-067731	Żużel wielkopiecowy kawałkowy. Kruszywo budowlane i drogowe. Badania techniczne.
14.	PN-B-11111	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka.
15.	PN-B-11112	Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.
16.	PN-B-11113	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.
17.	PN-B-19701	Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.
18.	PN-C-04024:1991	Ropa naftowa i przetwory naftowe. Pakowanie, znakowanie i transport.
19.	PN-C-96170:1965	Przetwory naftowe. Asfalty drogowe.
20.	PN-C-6173:1974	Przetwory naftowe. Asfalty upłynnione. AUN do nawierzchni drogowych.
21.	PN-S-04001:1967	Drogi samochodowe. Metody badań mas mineralno-bitumicznych i nawierzchni bitumicznych.
22.	PN-S-96504:1961	Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych.
23.	PN-S-96025:2000	Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe.
24.	PN-B-06050	Roboty ziemne budowlane.

25.	PN-B-06250	Beton zwykły.
26.	PN-B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe.
27.	PN-B-06711	Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw.
28.	PN-B-06712	Kruszywa mineralne do betonu zwykłego.
29.	PN-B-10021	Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych.
30.	PN-B32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
31.	BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie.
32.	BN-74/6771-04	Drogi samochodowe. Masa zalewowa.
33.	BN-80/6775-03/01	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania.
34.	BN-80/6775-03/04	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża chodnikowe.
35.	BN-64/8845-02	Krawężniki uliczne. Warunki techniczne ustawiania i odbioru.
36.	PN-B-23006	Kruszywo do betonu lekkiego.
37.	PN-B-30020	Wapno.
38.	PN-B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw.
39.	PN-S-06102	Drogi samochodowe. Podbudowa z kruszyw stabilizowanych mechanicznie.
40.	PN-S-96023	Konstrukcje drogowe. Podbudowa i nawierzchnia z tłucznią kamiennego.
41.	PN-S-96035	Popioły lotne.
42.	BN-84/6774-02	Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych.
43.	BN-64/8931-01	Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego.
44.	BN-64/8931-02	Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą.
45.	BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.
46.	BN-70/8931-06	Drogi samochodowe. Pomiar ugięć podatnych ugięciomierzem belkowym.
47.	BN-77/8931-12	Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
48.	PN-86/B-02480	Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów.
49.	PN-81/B-04452	Grunty budowlane. Badania polowe.
50.	PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.
51.	PN-60/B-04493	Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej.
52.	PN-68/B-06050	Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
53.	BN-75/8931-03	Drogi samochodowe. Pobieranie próbek gruntów do celów drogowych i lotniskowych.
54.	BN-79/8931-05	Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika nośności gruntu jako podłoża nawierzchni podatnych.
55.	BN-72/8932-01	Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
56.	BN-67/8936-01	Drogi samochodowe. Odprowadzenie wód opadowych z drogi. Warunki techniczne wykonania i odbioru.
57.	BN-76/8950-03	Badania hydrologiczne. Obliczanie wsp. filtracji gruntów sypkich na podstawie uziarnienia i porowatości.
58.	PN-B-06050	Roboty ziemne budowlane.
59.	PN-B-06250	Beton zwykły.

## 10.2. Inne

DIN 18501 Kostka brukowa z betonu (norma niemiecka)  
Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych.

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

### **ST-07**

## **ROZRUCH OCZYSZCZALNI ORAZ WYPOSAŻENIE BHP**



1. WSTĘP
  - 1.1. Przedmiot ST
  - 1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej
  - 1.3. Zakres robót objętych ST
  - 1.4. Określenia podstawowe
  - 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót
2. MATERIAŁY
  - 2.1. Materiały do przeprowadzenia rozruchu
  - 2.2. Materiały do wyposażenia bhp
  - 2.3. Materiały do wyposażenia ppoż.
3. SPRZĘT
4. TRANSPORT
5. WYKONANIE ROBÓT
  - 5.1. Warunki wykonania robót w zakresie zabezpieczenia bhp
  - 5.2. Warunki wykonania robót w zakresie zabezpieczenia ppoż.
  - 5.3. Warunki wykonania robót rozruchowych
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT
7. OBMIAR ROBÓT
8. ODBIÓR ROBÓT
  - 8.1. Ogólne zasady odbioru robót
  - 8.2. Sprawdzenie jakości wykonanych robót
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI
  - 9.1. Ogólne wymagania dotyczące płatności
  - 9.2. Płatności
10. PRZEPISY ZWIĄZANE
  - 10.1. Normy
  - 10.2. Inne

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania rozruchu mechanicznego, hydraulicznego i technologicznego wraz z osiągnięciem założonego efektu ekologicznego oczyszczalni, który zostanie przeprowadzony w ramach zadania pn. „Przebudowa gminnej mechaniczno – biologicznej oczyszczalni ścieków komunalnych w miejscowości Sychowo, gm. Świętajno.”

### 1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą wykonania wyposażenia bhp i ppoż. oraz rozruchu oczyszczalni ścieków w Sychowie i obejmują:

wyposażenie bhp oczyszczalni

rozruch mechaniczny

rozruch hydrauliczny

rozruch technologiczny wraz z osiągnięciem założonego efektu ekologicznego

oczyszczalni (w ramach rozruchu Wykonawca przygotowuje wszystkie niezbędne materiały do uzyskania pozwolenia na użytkowanie oczyszczalni ścieków, zgodnie z prawem polskim).

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST-00 „Wymagania ogólne”.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność robót z Dokumentacją Projektową, ST i obowiązującymi normami. Ponadto Wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przed wywozem osadu odwodnionego na miejsce składowania przedstawi umowę w zakresie odbioru osadu na czas trwania rozruchu oczyszczalni.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Materiały do przeprowadzenia rozruchu

Do przeprowadzenia rozruchu należy użyć następujących materiałów eksploatacyjnych: woda, wapno chlorowane do higienizacji, polielektrolity, wapno palone do higienizacji osadu, energia elektryczna, tablice informacyjne i ostrzegawcze, odczynniki do badań laboratoryjnych.

Orientacyjne ilości podstawowych materiałów eksploatacyjnych do wykonania rozruchu oferent może obliczyć na podstawie danych zestawionych w poniższej tabeli.

Lp.	Nazwa surowca i produktu krajowego	Ilość
1.	Woda + woda do rozruchu hydraulicznego	ok.42,0 m <sup>3</sup> /d + 40.000 m <sup>3</sup>
2.	Wapno chlorowane do higienizacji	0,048 Mg/d
3.	Polielektrolity	0,025 Mg/d
4.	Wapno palone do higienizacji osadu	0,735 Mg/d
5.	Energia elektryczna	400 kWh/d
6.	Tablice informacyjne i ostrzegawcze dotyczące procesów technologicznych, farba do malowania rurociągów, elementy mocujące (wg projektu kolorystyki opracowanego przez oferenta)	1 kpl.
7.	Odczynniki laboratoryjne (wg ST-08)	1 kpl.

Ścieki w wymaganej ilości i jakości do wykonania rozruchu zapewni inwestor.

## 2.2. Materiały do wyposażenia bhp

- środki ochrony indywidualnej zgodnie z p. 5.1.3.
- środki ochrony zbiorowej zgodnie z p. 5.1.4.
- instrukcje stanowiskowe oraz znaki BHP zgodnie z p. 5.1.5.
- znaki ochrony i higieny pracy zgodnie z p. 5.1.6.

## 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące stosowania sprzętu podano w ST-00 „Wymagania ogólne”. Do wykonania robót proponuje się użyć następującego sprzętu, zgodnie z technologią założoną w Dokumentacji Projektowej:

- samochody skrzyniowe
- żuraw samochodowy
- inny sprzęt pomocniczy

Sprzęt budowlany powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w ogólnym opisie organizacji i metod robót, zaakceptowanym przez Inżyniera.

## 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące stosowania środków transportu podano w ST-00 „Wymagania ogólne”. Do transportu proponuje się użyć następujących środków:

- samochody specjalne do przewozu środków chemicznych
- samochody-cysterny do przewozu oleju opałowego
- samochody skrzyniowe
- samochody dostawcze
- żuraw samochodowy

Środki transportu powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w ogólnym opisie organizacji i metod robót, zaakceptowanym przez Inżyniera.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

## 5.1. Warunki wykonania robót w zakresie zabezpieczenia bhp

### 5.1.1. Wyposażenia bhp – przepisy ogólne

Niniejszy opis określa warunki bezpieczeństwa i higieny pracy osób obsługujących oczyszczalnię ścieków oraz obiektów gospodarki osadami.

W celu wyeliminowania lub znacznego zminimalizowania zagrożeń dla pracowników – w procesach technologicznych szczególnie niebezpiecznych i szkodliwych dla zdrowia i życia ludzi – zastosowano mechanizację i automatyzację.

Poszczególne obiekty i urządzenia oczyszczalni powinny mieć ustalone nazwy uwidocznione na przymocowanych tablicach.

Instalacje stosowane w budynku powinny posiadać oznaczenia umożliwiające łatwe rozróżnianie przesłanych mediów.

Instalacje te powinny być wyposażone w urządzenia kontrolno-pomiarowe umożliwiające łatwą ocenę prawidłowej pracy.

Wszystkie zasuwki i zawory powinny mieć oznaczone położenie, w którym otwierają lub zamykają przewód. Położenie tych zasuw i zaworów powinny odpowiadać schematom technologicznym, wywieszonym w dyżurce.

Prace niebezpieczne powinny być wykonywane co najmniej przez dwie doby.

Na całym terenie zakładu należy utrzymywać należyty porządek, w lecie zamykać a zimą odśnieżać przejścia i dojścia do poszczególnych obiektów.

Na całym terenie oczyszczalni należy utrzymywać należyty porządek, w lecie pielęgnować zieleni, a zimą odśnieżać przejścia i dojścia do poszczególnych obiektów.

### 5.1.2. Zagrożenia ogólne występujące i ich eliminacja

Do grupy zagrożeń ogólnie występujących należą wszelkiego rodzaju skaleczenia, zranienia i złamania spowodowane upadkiem z wysokości lub używaniem środków transportowych, albo niewłaściwych narzędzi pracy.

Stosowanie niewłaściwych narzędzi pracy w wilgotnym i zanieczyszczonym środowisku powoduje znaczne zwiększenie możliwości wypadku, a drobne urazy i okaleczenia przemieniają się często w trudne do wygojenia ropniaki.

Ponadto w gospodarce wodno-ściekowej na skutek stosowania dużej ilości silników elektrycznych oraz niewłaściwego ich eksploatacji, w warunkach dużego zawilgocenia pomieszczeń – może dojść do porażenia prądem elektrycznym.

- **Oprócz tego istnieją specyficzne zagrożenia** – trudne do przewidzenia – jak zatrucie gazami i środkami toksycznymi oraz możliwości uduszenia się. Wprawdzie z medycznego punktu widzenia są to dwa różne procesy, rozpatrywane najczęściej razem, ponieważ często występują wspólnie i zdarzają się w takich samych obiektach.
- **Gazem toksycznym**, który często występuje w przewodach i studzienkach kanalizacyjnych oraz zbiornikach itp. jest siarkowodór, stanowiący produkt zagniwania związków organicznych.
- **Drugą substancją gazową**, która jest sprawcą wielu zatruczeń jest tlenek węgla. Szkodliwe stężenia substancji występują głównie przy remontowanych pracach spawalniczych i niedbale przewietrzanych (wentylowanych) pomieszczeniach, w których następuje spawanie.
- **Poza zatruciem gazami trującymi** częstym przypadkiem podczas pracy w kanałach i obiektach przeróbki osadu jest zagrożenie śmiercią przez uduszenie, spowodowane obecnością w atmosferze tych obiektów znacznych ilości CO<sub>2</sub> (dwutlenku węgla) lub CH<sub>4</sub> (metanu), które redukują w znacznym stopniu zawartość tlenu, potrzebną do oddychania.

Przy spadku zawartości tlenu poniżej 18 % zabronione jest przebywanie ludzi w tej atmosferze.

- Innym zagrożeniem jest – odpowiednie stężenie metanu, który może spowodować wybuch. (zawartość metanu w granicach od 33 g/m<sup>3</sup> do 100 g/m<sup>3</sup> – jest mieszaniną silnie wybuchową).
- Poza zatruciami, utonięcia należą do grupy poważnych zagrożeń.
- Dlatego w poszczególnych obiektach, w których są stałe stanowiska robocze, powinny znajdować się podręczne apteczki ze środkami do udzielania pierwszej pomocy, wraz z instrukcją ich stosowania
- Ponadto objekty te powinny być wyposażone w sprzęt ratunkowy, jak koła ratunkowe z rzutką, linki asekuracyjne i bosaki.
- Teren zakładu powinien być ogrodzony i oświetlony oraz niedostępnym dla osób postronnych.

### 5.1.3. Zestawienie niezbędnych środków ochrony indywidualnej

1. fartuchy ochronne drelichowe kolorowe	szt. 6
2. okulary ochronne	szt. 6
3. fartuchy ochronne białe	szt. 6
4. rękawice ochronne gumowe chemoodporne	kpl. 6
5. kaski ochronne	szt. 6
6. sprzęt dielektryczny dla elektryka	kpl. 2
7. pasy bezpieczeństwa	szt. 6
8. rękawice ochronne drelichowe	szt. 6
9. rękawice ochronne wzmocnione skórą	kpl. 6
10. rękawiczki gumowe	kpl. 6
11. kurtki ciepłochronne	szt. 6
12. płaszcze przeciwdeszczowe – podgumowane	szt. 6
13. buty filcowo – gumowe	par 6
14. fartuch przedni wodochronny	szt. 6
15. czapki z daszkiem	szt. 6
16. czapki ocieplane	szt. 6
17. buty robocze skórzane	par 6
18. ubranie robocze drelichowe	szt. 6
19. ochronniki słuchu tp PH 10A DELTOR (lub równoważne)	szt. 6
20. kamizelki ostrzegawcze	szt. 6

### 5.1.4. Środki ochrony zbiorowej

Niezależnie od zaopatrzenia w środki ochrony indywidualnej należy zakupić następujący sprzęt służący do ratowania ludzi w razie potrzeby. Sprzęt ten zlokalizowany będzie w budynku socjalno-administracyjnym.

1. Aparaty powietrzne 6 l/300 bar FENZY z maską (lub równoważne)	szt. 1
Aparat ten chroni przed dowolnymi substancjami szkodliwymi również w warunkach niedoboru tlenu.	
2. Urządzenie wyciągowe – wciągarka ręczna AT 030 (lub równoważna)	szt. 1
3. Statyw bezpieczeństwa AT 010 (lub równoważne)	szt. 1
4. Miernik gazów trujących GD Multikan 9detektor 4-ro gazowy (lub równoważne)	szt. 1
5. Latarka przeciwybuchowa	szt. 2
6. Szelki bezpieczeństwa	szt. 2
7. Linki bezpieczeństwa w oplocie konopnym L = 15 m	szt. 4
8. Koło ratunkowe z rzutką (w obudowie szafkowej)	szt. 2
9. Buty „wodery”	pary 2

Ponadto w pomieszczeniach budynkach socjalno-technicznym i techniczno-technologicznym należy zawiesić apteczki metalowe z wyposażeniem typ A-500.- szt. 2

### 5.1.5. Wykaz niezbędnych instrukcji stanowiskowych oraz znaków BHP

Instrukcje i znaki należy zawiesić na stanowiskach pracy o symbolu:

1. 0219 – Zasady postępowania przy udzielaniu pierwszej pomocy poszkodowanym w wypadkach – zawiesić przy apteczkach	2 szt.
2. OS211 – Instrukcja BHP w oczyszczalni ścieków	1 szt.
3. OS212 – Instrukcja BHP w przepompowniach ścieków	1 szt.
4. OS213 – Obsługa krat w oczyszczalniach ścieków	1 szt.
5. J070 Obsługa sprzężarek powietrznych	1 szt.
6. R058 - Ręczne wykonywanie wykopów	1 szt.
7. OS217 – Wykonywanie prac w zbiornikach zamkniętych	1 szt.
8. Elektryk Konserwator	1 szt.
9. Konserwator sieci wod-kan	1 szt.
10. L 302 – Wykaz rodzajów prac, które powinny być wykonywane przez co najmniej dwie osoby	1 szt.

### 5.1.6. Wykaz znaków ochrony i higieny pracy

Niezależnie od Instrukcji należy zawiesić odpowiednio:

1. 302/1/C1 – Załóż okulary ochronne	szt. 1
2. 304/1/C1 – Stosuj ochronę słuchu	szt. 1
3. 307/1/C1 – Stosuj ochronę rąk	szt. 1
4. 700/58/F – Podchodzenie z otwartym ogniem Zabronione	szt. 1
5. 903/4/A – Zakaz palenia na terenie obiektu	szt. 1
6. 500/13/D Niebezpieczeństwo porażenia prądem	szt. 1

Znaki te należy zawiesić wg wskazań kierownika zakładu oraz społecznego inspektora pracy.

### 5.1.7. Klasyfikacja obiektów do kategorii zagrożenia ludzi

Na terenie oczyszczalni ścieków nie ma obiektów technologicznych, w których występuje zagrożenie wybuchem z wyjątkiem punktu zlewnego ścieków dowożonych, dla którego ustalono strefę zagrożenia wybuchem Z2 obejmującą:

- całe wnętrze budynku sitopiaskownika
  - przestrzeń zewnętrzną o promieniu  $R = 2,0$  m wokół krawędzi zbiornika.
- Powyższa strefa może wytworzyć się jedynie w czasie odświeżania ścieków (w czasie napowietrzania), to jest przez około 5 do 15 minut po zalaniu kanałów ściekami dowiezionymi wozem asenizacyjnym.

### 5.1.8. Wymagania dodatkowe

W świetle obowiązujących przepisów przeciwpożarowych nie ma obowiązku wyposażać budynków oczyszczalni w:

- stałe urządzenia gaśnicze
- instalacje sygnalizacji alarmu pożarowego
- klapy dymowe

W przepompowni lokalnej raz w budynku sit zastosować analizator stężeń na gaz metan, ustanawiając dolny próg na 30 % dolnej granicy wybuchowości, umożliwiając automatyczne włączenie się wentylacji mechanicznej wyciągowej zlokalizowanej w górnej części pomieszczenia.

### 5.3. Warunki wykonania robót rozruchowych

W zakres prac wchodzi:

- Uruchomienie urządzeń (rozruch mechaniczny – tj. „na sucho” – tj. bez podania mediów roboczych każdej dostarczonej grupy towarów) w trakcie którego sprawdzane są wszystkie maszyny, urządzenia i instalacje w zakresie kompletności i czynności ruchowych
- Szkolenie stanowiskowe załogi w zakresie BHP, P.POŻ. i zapoznanie użytkownika z procesem technologicznym oczyszczania ścieków i przeróbki osadów
- rozruch hydrauliczny, w trakcie którego prowadzony jest rozruch z użyciem neutralnego medium – wody,
- rozruch technologiczny z użyciem właściwego medium – ścieków, w wyniku którego osiąga się założone projektem parametry technologiczne.

Rozruch przeprowadzony powinien być we współpracy z wyznaczonym przez przyszłego użytkownika personelem.

Rozruch przeprowadzony będzie przez załogę posługującą się językiem polskim, lub przy pomocy tłumacza opłacanego przez wykonawcę.

Obowiązkiem wykonawcy podczas rozruchu jest osiągnięcie bezpiecznej i właściwej pracy dostarczonych urządzeń.

Wady i braki w wymaganej jakości pracy urządzenia będą usuwane natychmiast.

#### 5.3.1. Rozruch mechaniczny

Rozruch mechaniczny należy rozpocząć od wykonania prac przygotowawczych, które obejmują:

- a) zapoznanie się ze stanem budowy, dokumentacją techniczną i dokumentami budowy
- b) sprawdzenie zgodności wykonania obiektów i urządzeń z projektem technicznym
- c) sprawdzenie gotowości obiektów do uruchomienia (pod względem technicznym i pod względem BHP i ppoż.)
- d) sprawdzenie laboratorium pod względem przygotowania do wykonywania badań oraz dostarczenie wszystkich odczynników niezbędnych do przeprowadzenia badań w czasie rozruchu (nie dotyczy badań zlecanych).
- e) opracowanie dokumentacji rozruchowej – projektu rozruchu, zawierającego opis czynności rozruchowych, wykaz grup rozruchowych, projekt szkolenia pracowników. Projekt rozruchu podlega zatwierdzeniu przez Zamawiającego
- f) opracowanie projektu kolorystyki rurociągów i oznakowania obiektów i wykonanie kolorystyki oraz wyposażenie w tablice informacyjne na podstawie opracowanej przez Wykonawcę dokumentacji
- g) sprawdzenie i ocena kwalifikacji pracowników oddelegowanych przez Zamawiającego w celu szkolenia eksploatacyjnego.

W ramach projektu rozruchu Wykonawca wyodrębni zespoły obiektów i urządzeń wraz z przynależnymi instalacjami, które z punktu widzenia prowadzenia prac rozruchowych stanowią funkcjonalną całość.

Zespoły urządzeń powinny obejmować: ciąg oczyszczania mechanicznego ścieków, ciąg oczyszczania biologicznego ścieków, ciąg stabilizacji i odwadniania osadów, obiekty przeznaczone do kontroli i sterowania procesami.

Rozruch mechaniczny polega na sprawdzeniu czystości, szczelności, drożności, zamocowania i działania, uruchomienia maszyn i mechanizmów, dokonaniu prób ruchowych i próbnych przejazdów na biegu luzem, przeprowadzany oddzielnie dla elementów i wyposażenia obiektów i odcinków przewodów przynależnych do poszczególnych części oczyszczalni.

Rozruch mechaniczny należy przeprowadzić „na sucho”. Faza ta powinna być poprzedzona rozruchem urządzeń energetycznych i zasilających.

Podstawowe czynności rozruchu mechanicznego:

- a) sprawdzenie połączeń przewodów technologicznych
- b) sprawdzenie działania armatury

- c) sprawdzenie poprawności montażu maszyn i urządzeń, a w szczególności ustawienia ich na płycie fundamentowej, zamocowania oraz współosiowania ustawienia maszyn i napędu
- d) sprawdzenia działania pracy pomp, urządzeń do napowietrzania, mieszadeł, zgarniaczy itp.
- e) sprawdzenia czystości zbiorników, komór, studzienek, koryt i kanałów
- f) dokładne zapoznanie się z dokumentacją techniczno-ruchową maszyn i urządzeń.

Po wykonaniu powyższych czynności należy przystąpić do rozruchu mechanicznego maszyn i urządzeń wyposażonych w napędy, zwanego próbą biegu luzem. Przed uruchomieniem agregatu z napędem elektrycznym należy sprawdzić blokadę, sterowanie, sygnalizację i urządzenia pomiarowe, instalację do uszczelniania, smarowania, chłodzenia, oraz przeprowadzić regulację pod względem mechanicznym. Pozytywnie przeprowadzony rozruch mechaniczny należy zakończyć protokołem przekazującym całość obiektów i urządzeń do rozruchu hydraulicznego (jednorazowo lub sukcesywnie).

### 5.3.2. Rozruch hydrauliczny

Rozruch hydrauliczny polega na przeprowadzeniu prób rozruchowych pod obciążeniem wodą, tj. napełnieniu i kontroli przepływów, szczelności i wzajemnego usytuowania wysokościowego poszczególnych obiektów.

Warunkiem przystąpienia do prób pod obciążeniem wodą jest zakończenie rozruchu indywidualnego urządzeń oraz sprawdzenie wszystkich instalacji wg wytycznych dla rozruchu hydraulicznego. Dotyczy to w szczególności wszystkich obiektów i urządzeń przeznaczonych bezpośrednio do transportu, oczyszczania ścieków i przeróbki osadu. Rozruch hydrauliczny musi być prowadzony w bezpiecznych warunkach sanitarnych, tj. przy zastosowaniu wody jako medium. W czasie tej fazy sprawdza się szczelność i prawidłowość hydraulicznego funkcjonowania wszystkich obiektów i urządzeń, w tym również przewodów grawitacyjnych i ciśnieniowych.

Celem rozruchu hydraulicznego jest:

- a) sprawdzenie szczelności i kontrola należytego działania wszystkich obiektów i urządzeń w tym przewodów grawitacyjnych i ciśnieniowych, za pomocą napełnienia czystą wodą
- b) sprawdzenie wzajemnego wysokościowego usytuowania wszystkich obiektów
- c) regulacji poziomów
- d) sprawdzenia działania i parametrów pomp przy pełnym obciążeniu wodą
- e) regulacja urządzeń do sterowania pracą pomp
- f) regulacja urządzeń do napowietrzania ścieków
- g) regulacja armatury sterowanej ręcznie i elektrycznie

Kontrolę szczelności obiektów należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-85/B-10702 oraz odpowiednimi wytycznymi technicznymi wykonania i odbioru.

Rozruch hydrauliczny należy przeprowadzić zgodnie z kierunkiem przepływu ścieków i osadów przez oczyszczalnię. W czasie prób rozruchu hydraulicznego, pod obciążeniem wodą, należy wykonać następujące czynności:

- a) napełnić układ wodą, zamykając poszczególne ciągi bądź obiekty zasuwami lub zastawkami
- b) dokonać po 10 przejazdów zgarniaczy mechanicznych
- c) przeprowadzić próbę pracy pompowni ścieków i osadów przez 72 godziny
- d) dokonać próby pracy mieszadeł
- e) przeprowadzić próbę pracy poszczególnych ciągów technologicznych
- f) przeprowadzić próbę działania stacji odwadniania osadu
- g) wyregulować zamocowania, ustawienia, blokady, wyłączniki i sygnalizację oraz sprawdzić działanie sterowania, aparatury kontrolno-pomiarowej
- h) przeprowadzić próbę awaryjnego przepływu ścieków po odpowiednich obiektach bądź ciągach technologicznych
- i) sprawdzić drożność i szczelność wszystkich instalacji
- j) sprawdzić skuteczność działania zastawek, zasuw i innej armatury



- k) dokonać kolejno opróżnienia i spustów z poszczególnych obiektów, sprawdzić wszystkie studzienki i obiekty zbiorczo-rozdzielcze oraz ich szczelność.

Szczególnie starannie należy przeprowadzić próbę pracy zespołu obiektów przeróbki osadu. Po sprawdzeniu szczelności hydraulicznej przeprowadza się kompleksową próbę prac komór. W czasie próby na wodzie należy intensywnie przepłukać wszystkie przewody oraz sprawdzić warunki doprowadzenia, mieszania, odprowadzenia, pracę pomp, mieszadeł itp.

### 5.3.3. Rozruch technologiczny

Celem rozruchu jest uruchomienie oczyszczalni oraz sprawdzenie zainstalowanych urządzeń pod pełnym obciążeniem, a także ustalenie optymalnych parametrów technologicznych pracy oczyszczalni, zapewniających osiągnięcie wymaganego efektu oczyszczania ścieków i unieszkodliwiania osadów.

Rozruch technologiczny oczyszczalni należy prowadzić pod obciążeniem ściekami z prowadzeniem procesów oczyszczania, kontrolą efektów i określaniem parametrów technologicznych.

Zadaniem rozruchu technologicznego jest przede wszystkim:

- sprawdzenie działania mechanizmów w warunkach ich rzeczywistego obciążenia ściekami
- doprowadzenie do wytworzenia się prawidłowego przebiegu procesów biologicznych w urządzeniach do biologicznego oczyszczania ścieków.

Rozruch technologiczny należy rozpocząć po:

- zakończeniu rozruchu mechanicznego i hydraulicznego
- zapewnieniu przez Zamawiającego dopływu ścieków w odpowiedniej ilości i o odpowiednim składzie nie odbiegającym od przyjętego w dokumentacji technicznej
- dokonaniu wymiany medium, tj. wody na ścieki nie oczyszczone
- przygotowaniu organizacji prowadzenia oczyszczalni ścieków
- przeszkoleniu załogi w zakresie stosowanej technologii oraz przepisów BHP i ochrony p.poż. – **szczególnie na stanowisku pracy**
- pełnym przygotowaniu centralnej dyspozytorni do sterowania procesem pracy oczyszczalni (rejestracja wyników badań prowadzonych na bieżąco przez aparaturę kontrolno-pomiarową, rejestracja pracy urządzeń)

W celu szybszego namnożenia i wpracowania układu biologicznego oczyszczania ścieków wykonawca rozruchu zapewni na własny koszt dowóz 100 m<sup>3</sup> osadu czynnego z innej oczyszczalni ścieków pracującej w tej samej technologii (w przypadku braku możliwości skorzystania z osadu na terenie oczyszczalni). W ramach rozruchu technologicznego powinna być prowadzona kontrola wszystkich procesów technologicznych oraz kontrola ilości ścieków i osadów.

Wyniki pomiarów i badań analitycznych, realizowanych w ramach rozruchu technologicznego oczyszczalni ścieków, umożliwiać powinny określenie następujących parametrów i wskaźników technologicznych pracy oczyszczalni i poszczególnych urządzeń:

- zapach, barwę i wygląd ścieków surowych i oczyszczonych
- średnio dobową i ewentualnie godzinowe ilości oczyszczanych ścieków (m<sup>3</sup>/d, m<sup>3</sup>/h)
- średnią zawartość związków organicznych wyrażonych w BZT<sub>5</sub> i ChZT oraz zawiesiny ogólnej, azotu ogólnego, azotu amonowego i fosforu ogólnego w ściekach surowych i oczyszczonych (dla określenia podstawowych parametrów technologicznych i efektywności oczyszczania) tj. czas zatrzymania ścieków w piaskownikach, obciążenie hydrauliczne piaskowników
- czas zatrzymania ścieków w komorach napowietrzania (h)
- stopień recyrkulacji osadu czynnego (%)
- obciążenie komór osadu czynnego ładunkiem zanieczyszczeń (kg BZT<sub>5</sub>/m<sup>3</sup> x d)
- obciążenie osadu czynnego (kg BZT<sub>5</sub>/kg x d)
- wiek osadu (d)
- przyrost osadu czynnego (kg/kgBZT<sub>5us</sub> x d)
- stężenie suchej masy osadu
- stężenie suchej masy organicznej osadu
- indeks osadu

- m) czas zatrzymania ścieków w osadnikach wtórnych (h)  
 n) obciążenie hydrauliczne osadników wtórnych ( $m^3/m^2 \times h$ ), ilość powstającego osadu nadmiernego, niezbędny czas pracy mechanicznych zagęszczaczy osadu nadmiernego, niezbędny czas pracy pras do mechanicznego odwadniania osadu. W trakcie rozruchu należy również określić i podać ilość zużywanych mediów technologicznych oraz ilość powstających odpadów.

Pomiarami ilościowymi należy objąć:

- ścieki surowe
- ścieki dowożone
- osad po odwodnieniu
- ścieki oczyszczone

Pomiarami jakościowymi należy objąć:

- ścieki surowe dopływające do oczyszczalni
- ścieki dowożone
- ścieki po mechanicznym oczyszczeniu
- ścieki po oczyszczaniu biologicznym
- osad wtórny po procesie osadu czynnego (nadmierny i recyrkulowany)
- osad po procesie odwadniania

Zakres i częstotliwość analiz jakie powinny być prowadzone w trakcie optymalizacji pracy oczyszczalni przedstawiono w poniższej tabeli.

Oznaczenie	ścieki surowe	ścieki dowożone	ścieki oczyszcz. mechann.	ścieki oczyszcz. biologicz.	osad czynny w kocz	osad nadm. zag.	osad odwod.
1	2	3	4	5	6	7	8
Temperatura*	1/D	1/D	1/D	1/D			
Odczyn pH	1/D	1/D	1/D	1/D			
BZT <sub>5</sub>	1/D	1/D	1/D	1/D			
ChZT	1/D	1/D	1/D	1/D			
Azot amonowy	1/D	1/D	1/D	1/D			
Azot ogólny	1/D	1/D	1/D	1/D			
Azot azotanowy	1/D	1/D	1/D	1/D			
Fosfor ogólny	1/D	1/D	1/D	1/D			
Zawiesiny łatwoopadające	1/D	1/D	1/D	1/D			
Zawiesiny ogólne	1/D	1/D	1/D	1/D			
Zawiesiny mineralne	1/D	1/D	1/D	1/D			
Zawiesiny lotne	1/D	1/D	1/D	1/D			
Tlen rozpuszczony*					1/d		
Indeks osadu**					1/d		
Stężenie osadu**					1/d		
Substancje organiczne**					1/d		
Obraz mikroskopowy**					1/d		
Odczyn						1/t	1/t

(pH w H <sub>2</sub> O)							
Wilgotność [%]						1/t	1/t
Substancja organiczna [% s.m.]						1/t	1/t
Azot ogólny [% s.m.]						1/t	1/t
Fosfor ogólny (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) [% s.m.]						1/t	1/t
Wapń (CaO)						1/t	1/t
Cynk [mg/kg s.m.]						1/t	1/t
Miedź [mg/kg s.m.]						1/t	1/t
Ołów [mg/kg s.m.]						1/t	1/t
Chrom [mg/kg s.m.]						1/t	1/t
Nikiel [mg/kg s.m.]						1/t	1/t
Kadm [mg/kg s.m.]						1/t	1/t

\* - pomiar ciągły

\*\* - próbki zbiorcze

1/D, 1/T, 1/M - oznaczenia do wykonania w próbkach średniodobowych

1/d, 1/t, 1/m – oznaczenia do wykonania w próbkach chwilowych lub zbiorczych względnie wg pomiaru ciągłego

1/D, 1/d - codziennie (lub min. 1-2 razy w tygodniu)

1/T, 1/t - 1-2 razy/tydz.

1/M, 1/m - 1-2 razy/m-c

Wyniki kontroli rozruchu oczyszczalni ścieków należy zestawić w prowadzonym na bieżąco dzienniku pomiarów ilości ścieków, osadów, gazów i zużywanych chemikaliów oraz dzienniku wyników prac analitycznych uzyskiwanych w warunkach laboratoryjnych lub w oparciu o samoczynnie działającą aparaturę pomiarową. Dane z tych materiałów, stanowiących ważną część dokumentacji prowadzenia rozruchu należy umieścić, po uprzednim ich przygotowaniu, syntetycznych raportach technologicznych, zawierających, oprócz wymienionych wyżej wyników pomiarów ilościowych – także dane określające podstawowe parametry technologiczne i efekty pracy oczyszczalni oraz poszczególnych obiektów. Raporty te stanowią podstawę do kompleksowej oceny pracy oczyszczalni.

W czasie rozruchu należy prowadzić zapis wszystkich czynności umożliwiającą opracowanie dokumentacji porozruchowej.

Dokumentami jakie powinny być sporządzone podczas prób rozruchowych są:

- dziennik rozruchu
- protokół zdawczo-odbiorczy
- protokół wykonanych czynności rozruchowych
- protokół zakończenia prac rozruchowych
- rejestracja parametrów technicznych i technologicznych
- wyniki badań laboratoryjnych i innych

- list obecności

Dokumentacja porozruchowa powinna obejmować opis przebiegu i zakończenia prac rozruchowych oraz wytyczne dotyczące eksploatacji oczyszczalni.

W szczególności powinna ona zawierać następujące elementy:

- a) protokoły z pomiarów i regulacji urządzeń
- b) sprawozdania techniczne z przebiegu rozruchu i ostateczne wyniki prac rozruchowych z oceną pracy maszyn, urządzeń i ciągów technologicznych, odnotowaniem wszystkich zmian w stosunku do rozwiązań projektowych, dokonanych w trakcie prowadzenia rozruchu oraz wnioski z rozruchu
- c) sprawozdanie do użytkownika z wyszczególnieniem wszystkich problemów, które wystąpiły w czasie rozruchu
- d) protokół stwierdzający, że oczyszczalnia spełnia założone wymagania technologiczne oraz wszystkie wymogi w zakresie BHP i ppoż.
- e) instrukcje obsługi i eksploatacji oczyszczalni ścieków (określającej, między innymi, przewidywany stan zatrudnienia oczyszczalni docelowej).

Po wykonaniu rozruchu wykonawca rozruchu zobowiązany jest do opracowania operatu wodnoprawnego na eksploatację oczyszczalni ścieków (włącznie z opracowaniem instrukcji eksploatacyjnych, jeśli będą wymagane do rozprawy wodnoprawnej) oraz uczestniczenia w procesie uzyskiwania przez przyszłego Użytkownika pozwolenia wodnoprawnego na eksploatację oczyszczalni.

Efektom prowadzenia rozruchu powinno być uzyskanie zakładanych w projekcie oczyszczalni parametrów ścieków oczyszczonych udokumentowanych badaniami laboratoryjnymi (w tym wykonanymi przez niezależne laboratorium).

Stężenia wskaźników zanieczyszczeń w ściekach oczyszczonych odpływających z oczyszczalni powinny być zgodne z Dyrektywą Rady Wspólnot Europejskich z dnia 21 maja 1991 r. dotyczącą ścieków miejskich (91/271/EEC) i Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 r. w sprawie warunków jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego, tj. nie będą wyższe niż:

BZT <sub>5</sub>	< 25 mg/l
ChZT	< 125 mg/l
Zaw.og.	< 35 mg/l
N og.	< 15 mg/l
P og.	< 2 mg/l

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

Kontrola jakości wykonania robót polega na sprawdzeniu zgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inżyniera. Kontroli jakości podlega:

- a) wyposażenie w środki ochrony bhp
- b) wyposażenie w środki ochrony ppoż.
- c) prawidłowości wykonania rozruchu:
  - mechanicznego
  - hydraulicznego
  - technologicznego
- d) wykonanie kolorystyki rurociągów oraz wyposażenia w tablice informacyjne (oznakowania obiektów i procesów technologicznych) oraz tablice informacyjno-ostrzegawcze

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

Jednostkami obmiaru są:

[kpl] Wyposażenie bhp i ppoż. oczyszczalni ścieków, Rozruch techniczno-technologiczny, Eksploatacja próbna na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne”. Odbioru robót należy dokonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Obmiaru Robót Budowlano-Montażowych.

### 8.2. Sprawdzenie jakości wykonanych robót

Sprawdzenie jakości wykonanych robót obejmuje ocenę:

- prawidłowości wyposażenia w sprzęt ppoż. i bhp pod względem ilości, jakości i lokalizacji
- prawidłowości działania urządzeń, hydrauliki oraz parametrów ścieków (wskaźników stężenia zanieczyszczeń) po rozruchu.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne wymagania dotyczące płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-00 „Wymagania ogólne”. Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót, w oparciu o wyniki pomiarów i badań laboratoryjnych.

Zgodnie z Dokumentacją należy wykonać zakres robót wymieniony w p. 1.3. niniejszej ST.

Koszty związane ze spełnieniem wszystkich wymogów bhp i ppoż., poza kosztem wyposażenia w sprzęt bhp i ppoż. ujętym w Tabeli A (Tom V – Przedmiar Robót) zostaną uwzględnione w cenie obiektów, których dotyczą.

### 9.2. Płatności

Cena jednostkowa wykonania robót obejmuje:

- Wszystkie prace przygotowawcze przed przystąpieniem do rozruchu mechanicznego (za wyjątkiem opracowania dokumentacji rozruchowej – projektu rozruchu, której koszty należy przedstawić w przedmiarze robót w pozycji „Dokumentacja inżynierska – dokumentacja rozruchowa”), w tym wykonanie projektu kolorystyki i malowanie rurociągów oraz rozmieszczenie tablic informacyjne i ostrzegawcze dotyczące procesów technologicznych,
- szkolenie stanowiskowe załogi w zakresie BHP, i zapoznanie użytkownika z procesem technologicznym oczyszczania ścieków i przeróbki osadów,
- zakup i dostarczenie wszystkich materiałów do wyposażenia ppoż. i bhp (wraz z szafkami na sprzęt i oznakowaniem dojazd do punktów ppoż. oraz instrukcjami stanowiskowymi bezpiecznej obsługi poszczególnych obiektów i urządzeń oczyszczalni, instrukcjami przeciwpożarowymi, instrukcjami udzielania pierwszej pomocy w nagłych wypadkach),
- zakup i dostarczenie wszystkich materiałów eksploatacyjnych i akcesoriów niezbędnych do przeprowadzenia rozruchu, na cały czas trwania rozruchu, w tym: PIX, woda, wapno chlorowane do higienizacji, polielektrolity, wapno palone do higienizacji, olej opałowy, energia elektryczna, farby do malowania rurociągów i tablic informacyjnych i ostrzegawczych dotyczących procesów technologicznych oraz elementów mocujących, odczynniki laboratoryjne do przeprowadzenia badań (jeśli będą wykonywane w laboratorium na terenie oczyszczalni),
- uzyskanie wszystkich niezbędnych dokumentów potwierdzających prawidłowość wykonanych robót, w tym wykonanie niezbędnych pomiarów i badań laboratoryjnych (lub koszt zlecenia badań), koszt badań wskazanych do wykonania przez niezależne laboratorium,

- w razie potrzeby dowóz 50 m<sup>3</sup> osadu czynnego z innej oczyszczalni ścieków pracującej w tej samej technologii,
- koszt wywozu osadu (na miejsce odwozu, które wykonawca sam wybierze),
- przeprowadzenie wszystkich prac regulacyjnych,
- wykonanie dokumentacji porozruchowej (w tym również instrukcji obsługi i eksploatacji oczyszczalni ścieków),
- opracowanie operatu wodnoprawnego na eksploatację oczyszczalni ścieków (włącznie z opracowaniem instrukcji eksploatacyjnych, jeśli będą wymagane do rozprawy wodnoprawnej) oraz uczestniczenie w procesie uzyskiwania przez przyszłego użytkownika pozwolenia wodnoprawnego na eksploatację oczyszczalni,
- prace porządkowe.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

Numer normy polskiej i odpowiadającej jej normy europejskiej i międzynarodowej	Tytuł normy
PN-IEC 60038/1999 PN-IEC 600028	Napięcia znormalizowane IEC.
PN-EN 982:1998 IDT EN 982:1996	Bezpieczeństwo maszyn. Wymagania bezpieczeństwa dotyczące układów hydraulicznych i pneumatycznych i ich elementów. Hydraulika.
PN-92/N-01255 IDT ISO 3864:1984	Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa.
PN-92/N-1256.01	Znaki bezpieczeństwa. Ochrona przeciwpożarowa.
PN-92/N-1256.02	Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja.
PN-93/N-01256.03 Zmiany PN-N-01256-3/A1:1997	Znaki bezpieczeństwa. Ochrona i higiena pracy.
PN-N-01256-4:1997	Znaki bezpieczeństwa. Techniczne środki przeciwpożarowe.
PN-N-01256-5:1998	Znaki bezpieczeństwa. Zasady umieszczania znaków bezpieczeństwa na drogach ewakuacyjnych i drogach pożarowych.
PN-N-18001:1999	Systemy zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy.
PN-78/Z-08002.00 Poprawki 1 BI 3/93 poz. 17.	Wykrywacze gazów. Postanowienia ogólne i zakres normy.
PN-80/Z-08051	Ochrona pracy. System norm w zakresie ochrony pracy. Struktura systemu.
PN-80/Z-08052	Ochrona pracy. Niebezpieczne i szkodliwe czynniki występujące w procesie pracy. Klasyfikacja.
PN-88/Z-08054	Bezpieczeństwo pracy. Dermatologiczne środki ochrony osobistej. Klasyfikacja i wymagania.
PN-83/Z-08300	Ochrona pracy. Procesy produkcyjne. Ogólne wymagania bezpieczeństwa.
PN-IEC 60364-4-482:1999 IDT IEC 364-4-482:1982	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona ppoż.
PN-ISO 6790:1996 IDT ISO 6790:1986	Sprzęt i urządzenia do zabezpieczeń przeciwpożarowych i zwalczania pożarów. Symbole graficzne na planach ochrony przeciwpożarowej. Wyszczególnienie.
PN-ISO 6790/Ak:1997	Sprzęt i urządzenia do zabezpieczeń przeciwpożarowych i

	zwalczania pożarów. Symbole graficzne na planach ochrony przeciwpożarowej. Wyszczególnienie (Arkusze krajowy).
PN-ISO 8421-2:1997 IDT ISO 8421-2:1987	Ochrona przeciwpożarowa. Terminologia. Budowlane środki ochrony przeciwpożarowej.
PN-ISO 8421-6:1997 IDT ISO 8421-6:1987	Ochrona przeciwpożarowa. Terminologia. Ewakuacja i środki ewakuacji.
PN-ISO 8421-7:2000 IDT ISO 8421-7:1987	Ochrona przeciwpożarowa. Terminologia. Środki wykrywania i tłumienia wybuchu.
PN-91/B-02840 Poprawki 1 BI 5/92 poz. 24	Ochrona przeciwpożarowa budynków. Nazwy i określenia.
PN-75/M-51000	Sprzęt pożarniczy. Podział i nazwy.
PN-EN 1869:1999	Koce gaśnicze.
PN-89/M-51028 Zmiany 1 BI 12/92 poz. 62	Sprzęt pożarniczy. Prądownice wodne do pomp pożarniczych.
PN-EN 3-1:1998 IDT EN 3-1:1996	Gaśnice przenośne. Rodzaje, czas działania, pożary testowe grupy A i B.
PN-EN 3-2:1999 IDT EN 3-2:1996	Gaśnice przenośne. Szczelność, badanie przewodności elektrycznej, badanie zagęszczalności, wymagania szczególne.
PN-EN 3-3:1998 IDT EN 3-3:1994	Gaśnice przenośne. Konstrukcja, wytrzymałość na ciśnienie, badania mechaniczne.
PN-EN 3-4:1999 IDT EN 3-4:1996	Gaśnice przenośne. Wielkości napełnienia i minimalne wymagania dotyczące skuteczności gaśniczej.
PN-EN 3-5+AC:1999 IDT EN 3-5:1996+AC:1997	Gaśnice przenośne. Wymagania i badania dodatkowe.
PN-EN 3-6:1997 IDT EN 3-6:1995	Gaśnice przenośne. Postanowienia dotyczące weryfikacji zgodności gaśnic przenośnych z EN 3 arkusze od 1 do 5.
PN-EN 615:1999 IDT EN 615:1994	Ochrona przeciwpożarowa. Środki gaśnicze. Wymagania techniczne dotyczące proszków.
PN-83/M-74002	Armatura przemysłowa. Znakowanie i rozpoznawcze malowanie.
PN-70/N-01270.01	Wytyczne znakowania rurociągów. Postanowienia ogólne.
PN-70/N-01270.02	Wytyczne znakowania rurociągów. Podstawowe nazwy i określenia.
PN-70/N-01270.03 Zmiany 1 BI 8/74 poz. 71.	Wytyczne znakowania rurociągów. Kod barw rozpoznawczych dla przesyłanych czynników.
PN-70/N-01270.04 Zmiany 1 BI 8/74 poz. 71.	Wytyczne znakowania rurociągów. Barwy ostrzegawcze i uzupełniające.
PN-70/N-01270.07	Wytyczne znakowania rurociągów. Opaski identyfikacyjne.
PN-70/N-01270.08	Wytyczne znakowania rurociągów. Tabliczki.
PN-70/N-01270.09	Wytyczne znakowania rurociągów. Znaki ostrzegawcze.
PN-70/N-01270.12	Wytyczne znakowania rurociągów. Napisy.
PN-70/N-01270.14	Wytyczne znakowania rurociągów. Podstawowe wymagania.
PN-B-02864:1997	Ochrona przeciwpożarowa w budownictwie. Przeciwpożarowe zaopatrzenie wodne. Zasady obliczania zaopatrzenia wody do celów przeciwpożarowych do zewnętrznego gaszenia pożaru.
PN-B-02865:1997	Ochrona przeciwpożarowa w budownictwie. Przeciwpożarowe zaopatrzenie wodne. Instalacja wodociągowa wewnętrzna przeciwpożarowa.
PN-B-02863:1997	Ochrona przeciwpożarowa budynków. Przeciwpożarowe zaopatrzenie wodne. Sieć wodociągowa przeciwpożarowa.

PN-89/E-05003/01	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.
PN-89/E-05003/01	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona podstawowa.
PN-83/E-08110	Elektryczne urządzenia przeciwwybuchowe. Wspólne wymagania i badania.
PN-83/E-08116	Elektryczne urządzenia przeciwwybuchowe. Osłony ognioszczelne. Wymagania i badania.
PN-E-05204-1994	Ochrona przed elektrycznością statyczną. Ochrona obiektów, instalacji i urządzeń. Wymagania.

## 10.2. Inne

- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych
- Dyrektywa ramowa 89/392/EWG w sprawie rozwiązań technicznych dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy;
- Dyrektywa ramowa 80/1107/EWG i znowelizowana 88/642/EWG w sprawie ochrony pracowników przed specyficznymi niebezpieczeństwami (ołów, azbest, hałas itp.);
- Dyrektywa 90/270/EWG dotycząca minimalnych wymagań w dziedzinie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia przy pracy z urządzeniami wyposażonymi w monitory ekranowe;
- Dyrektywa 90/394/EWG dotycząca ochrony pracowników przed ryzykiem związanym z działaniem czynników rakotwórczych;
- Dyrektywa 382/91/EWG dotycząca ochrony pracowników przed niebezpieczeństwem pracy przy azbestie;
- Dyrektywa 88/642/EWG o ochronie przed zagrożeniami czynnikami chemicznymi, fizycznymi i biologicznymi;
- Dyrektywa 90/679/EWG o ochronie pracowników przed czynnikami biologicznymi.
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 3 listopada 1992 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. 1992 nr 92 poz. 460)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 1 marca 1999 r. w sprawie zakresu, trybu i zasad uzgodnienia projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz.U. 1999 r. nr 22 poz. 206)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki (Dz.U. 1999 Nr 15 poz. 140)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1.10.1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków (Dz.U. Nr 96/1993 poz. 438).

### Zbiorecza lista aktów prawnych mających zastosowanie przy realizacji projektu:

- Dyrektywa ramowa 89/392/EWG w sprawie rozwiązań technicznych dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy;
- Dyrektywa ramowa 80/1107/EWG i znowelizowana 88/642/EWG w sprawie ochrony pracowników przez specyficznymi niebezpieczeństwami (ołów, azbest, hałas itp.);
- Dyrektywa 90/270/EWG dotycząca minimalnych wymagań w dziedzinie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia przy pracy z urządzeniami wyposażonymi w monitory ekranowe;
- Dyrektywa 90/394/EWG dotycząca ochrony pracowników przed ryzykiem związanym z działaniem czynników rakotwórczych;
- Dyrektywa 382/91/EWG dotycząca ochrony pracowników przed niebezpieczeństwem pracy przy azbestie;
- Dyrektywa 88/642/EWG o ochronie przed zagrożeniami czynnikami chemicznymi, fizycznymi i biologicznymi;



- Dyrektywa 90/679/EWG o ochronie pracowników przed czynnikami biologicznymi
- Dyrektywa 2000/76/EC Aneks V z dnia 4 grudnia 2000 r. w sprawie spalania odpadów
- Dyrektywa 94/9/EC dotycząca przybliżenia prawa krajów członkowskich dotyczącego urządzeń i układów zabezpieczających przeznaczonych do stosowania w potencjalnie wybuchowych atmosferach;
- Ustawa z dnia 16 października 1991 r. o ochronie przyrody (tekst jednolity Dziennik Ustaw z 2001 r. Nr 99 poz. 1079, zm. z 2001 r. Nr 100 poz. 1085);
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dziennik Ustaw Nr 62, poz. 627) z późniejszymi zmianami i aktami wykonawczymi;
- Ustawa z 27 kwietnia 2001 r. o odpadach (Dziennik Ustaw Nr 62, poz. 628) z późniejszymi zmianami i aktami wykonawczymi;
- Rozporządzenie MOSZNiL z dnia 13 maja 1998 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dziennik Ustaw Nr 66, poz. 436);
- Ustawa z dnia 27 lipca 2001 r. o wprowadzeniu ustawy – Prawo ochrony środowiska, ustawy o odpadach oraz o zmianie niektórych ustaw (Dziennik Ustaw Nr 100, poz. 1085);
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej
- Ustawa z dnia 27 lutego 2003 r. o zmianie ustawy o ochronie przeciwpożarowej
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 2 listopada 2000 r. – Dziennik Ustaw Nr 100 poz. 1078, w sprawie określenia odpadów, które powinny być wykorzystywane w celach przemysłowych oraz warunków, jakie muszą być spełnione przy ich wykorzystaniu;
- Kodeks pracy (tekst jednolity z 1998 r. Nr 21 poz. 94, zm. Nr 106 poz. 668, z 1999 r. Nr 99 poz. 1152, z 2000 r. Nr 19 poz. 239); Dział Dziesiąty – „Bezpieczeństwo i higiena pracy” (ustawa z dnia 2 lutego 1996 r. o zmianie ustawy – Kodeks pracy oraz o zmianie niektórych ustaw (Dziennik Ustaw Nr 24 poz. 110);
- Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28.03.1972 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych (Dz.U. Nr 13, poz. 43);
- Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo Wodne (Dz.U. Nr 115 poz. 1229 z późniejszymi zmianami – Nr 154 poz. 1803 z 2001 r.)
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity z 2000 r. Dz.U. Nr 106 poz. 1126 z późniejszymi zmianami)
- Ustawa z dnia 4 lutego 1994 r. „Prawo geologiczne i górnicze” (Dz.U. Nr 27, poz. 96 z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki (Dz.U. 2002 Nr 75 poz. 690)
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 29 listopada 2002 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz.U. Nr 212, poz. 1799);
- Rozporządzenie RM z dnia 19 maja 1999 r. w sprawie warunków wprowadzania ścieków do urządzeń kanalizacyjnych stanowiących mienie komunalne (Dz.U. Nr 50, poz. 501);
- Rozporządzenie RM z dnia 18 grudnia 1996 r. w sprawie urządzeń zaopatrzenia w wodę i urządzeń kanalizacyjnych oraz zasad ustalania opłat za wodę i wprowadzanie ścieków (Dz.U. Nr 151 poz. 716 z późniejszymi zmianami);
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 lipca 2002 r. w sprawie sposobu realizacji obowiązków dostawców ścieków przemysłowych oraz warunków wprowadzania ścieków do urządzeń kanalizacyjnych (Dz.U. Nr 129, poz. 1108);
- Ustawa z dnia 17.05.1989 r. „Prawo Geodezyjne i Kartograficzne” Dz.U. Nr 30, Rozdz. 9, Art. 49, ust. 3;
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z 10 października 2000 r. w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach;

- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 lipca 2001 r. w sprawie wprowadzania do powietrza substancji zanieczyszczających z procesów technologicznych, załącznik nr 4 do Rozporządzenia;
- Zarządzenie MBiPMB nr 37 z 1975 r. w sprawie rozruchu inwestycji;
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 3 listopada 1992 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. 1992 nr 92 poz. 460);
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 1 marca 1999 r. w sprawie zakresu, trybu i zasad uzgodnienia projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz.U. 1999 r. nr 22 poz. 206);
- Ustawa z dnia 3 kwietnia 1993 r. o badaniach i certyfikacji (Dz.U. Nr 55 z dnia 28.06.1993 r. poz. 259);
- Zarządzenie Dyrektora Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji z dnia 20 maja 1994 r. w sprawie ustalania wyrobów podlegających obowiązkowi zgłaszania do certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczania tym znakiem (M.P. nr 39 z 21 lipca 1994 r. poz. 335);
- Zarządzenie głównego Inspektora Gospodarki Energetycznej z dnia 20 lipca 1984 r. w sprawie uzgadniania produkcji i importu urządzeń energetycznych oraz nabycia za granicą licencji na ich produkcje (M.P. nr 20 z 28 sierpnia 1984 r. poz. 139);
- Ustawa z dnia 19 listopada 1987 r. o Dozorze Technicznym (Dz.U. Nr 36 z 28 listopada 1987 r., poz. 202);
- Zarządzenie Ministra Przemysłu z 22 grudnia 1988 r. w sprawie zasad i trybu oznaczania trwałym znakiem urządzeń technicznych dopuszczonych do obrotu (M.P. nr 35, z 30 grudnia 1988 r. poz. 332);
- Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 29 grudnia 1988 r. w sprawie wykonania niektórych przepisów o dozorze technicznym (Dz.U. Nr 44, z dnia 31 grudnia 1988, poz. 351);
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 19.10.2002 r. (Dz.U. Nr 203 poz. 1718).