


|   |  |   |
|---|--|---|
| ESKO Consulting Sp. z o.o.<br>ul. Sikorskiego 19<br>65-454 Zielona Góra<br>tel. (68) 451 85 86<br>fax (68) 451 85 85<br>e-mail: sekretariat@esko.org.pl | <i>ESKO - Consulting Sp. z o.o</i>   |  |
| <b>NAZWA ZAMIERZENIA<br/>BUDOWLANEGO</b>  | <b>Modernizacja istniejącej oczyszczalni ścieków w Brzeźnie</b>  |   |
| <b>IDENTYFIKATOR DZIAŁKI<br/>BUDOWLANEJ</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>300202_2.0002.174/12</b></li> <li>• <b>300202_2.0002.174/58</b></li> <li>• <b>300202_2.0002.175/7</b></li> </ul> |   |
| <b>ADRES OBIEKTU<br/>BUDOWLANEGO</b>  | <b>m. Brzeźno, gm. Czarnków</b>  |   |
| <b>STADIUM</b>  | <b>SPECYFIKACJE TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU<br/>ROBÓT BUDOWLANYCH</b>   |   |
| <b>BRANŻA</b>   | <b>TECHNOLOGICZNA, ELEKTRYCZNA, KONSTRUKCYJNO-<br/>BUDOWLANA, DROGOWA</b>  |   |
| <b>NAZWA INWESTORA<br/>ORAZ ADRES</b>   | <b>GMINA CZARNKÓW</b><br>ul. Rybaki 3<br>64-700 Czarnków   |   |
| <b>KATEGORIA OBIEKTU<br/>BUDOWLANEGO</b>  | <b>Kategoria XXVI, XXX</b>   |   |

| <b>AUTORZY</b>                       | <b>UPRAWNIENIA</b>  | <b>DATA<br/>PODPIS</b> |
|--------------------------------------|---|------------------------|
| <b>mgr inż. Małgorzata Kozłowska</b> | upr. LBS/0090/POOS/12<br>specjalność w zakresie sieci, instalacji i urządzeń<br>ciepłych, wentyl., gazowych wod. i kanał. | 17.03.2023r            |
| <b>mgr inż. Andrzej Wróblewski</b>   | upr. bud. nr LBS/0096/POOE/12<br>do projektowania bez ograniczeń<br>w specjalności instalacyjnej                          | 17.03.2023r            |

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST-00.00  
WYMAGANIA OGÓLNE**

## SPIS TREŚCI

|  |    |
|--|----|
| SPIS TREŚCI .....  | 2  |
| 1. WSTĘP.....  | 5  |
| 1.1. Przedmiot specyfikacji .....                            | 5  |
| 1.2. Zakres stosowania specyfikacji .....                    | 5  |
| 1.3. Spis specyfikacji technicznych .....                    | 5  |
| 1.4. Definicje i podstawowe pojęcia.....                     | 5  |
| 1.5. Zakres robót objętych specyfikacją .....                | 7  |
| 2. DOKUMENTACJA PROJEKTOWA.....                              | 9  |
| 3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE DOKUMENTÓW WYKONAWCY .....            | 9  |
| 3.1. Dokumenty Wykonawcy.....                                | 9  |
| 3.2. Dokumentacja powykonawcza .....                         | 10 |
| 3.3. Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i WTWIORB..... | 10 |
| 4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE TERENU BUDOWY .....                   | 11 |
| 4.1. Teren Budowy.....                                       | 11 |
| 4.2. Usytuowanie Placu Budowy .....                          | 11 |
| 4.3. Przekazanie Terenu Budowy .....                         | 11 |
| 4.4. Urządzenia Terenu Budowy.....                           | 11 |
| 4.5. Tablica informacyjna.....                               | 12 |
| 4.6. Utrzymanie Terenu Budowy w trakcie Robót .....          | 12 |
| 4.7. Bezpieczeństwo i higiena pracy.....                     | 12 |
| 4.8. Zgodność z prawem.....                                  | 13 |
| 4.9. Zagospodarowanie odpadów .....                          | 13 |
| 4.10. Ochrona środowiska w czasie wykonywania Robót.....     | 14 |
| 4.11. Ochrona przeciwpożarowa .....                          | 14 |
| 4.12. Materiały szkodliwe dla otoczenia .....                | 15 |
| 4.13. Ochrona własności publicznej i prywatnej .....         | 15 |
| 4.14. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów.....                | 15 |
| 4.15. Ochrona i utrzymanie Robót .....                       | 15 |
| 4.16. Stosowanie się do prawa i innych przepisów .....       | 15 |
| 4.17. Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych .....   | 15 |
| 4.18. Wykopaliska.....                                       | 16 |
| 4.19. Zaplecze Budowy Wykonawcy .....                        | 16 |
| 5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW.....                       | 16 |
| 5.1. Źródła szukania materiałów .....                        | 16 |
| 5.2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych .....               | 16 |
| 5.3. Inspekcja wytwórni materiałów .....                     | 17 |
| 5.4. Materiały nie odpowiadające wymaganiom .....            | 17 |
| 5.5. Przechowywanie i składowanie materiałów .....           | 17 |
| 6. WYMAGANIA DOTYCZĄCE UŻYWANEGO SPRZĘTU .....               | 17 |

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 7.    | WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU .....  | 17 |
| 8.    | PODSTAWOWE WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONYWANIA ROBÓT .....  | 18 |
| 8.1.  | Wymagania ogólne .....  | 18 |
| 8.2.  | Szczegółowe warunki.....  | 18 |
| 8.3.  | Polecenia Inżyniera - Inspektora nadzoru .....  | 18 |
| 9.    | KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....  | 18 |
| 9.1.  | Program zapewnienia jakości (PZJ) .....   | 18 |
| 9.2.  | Zasady kontroli jakości Robót.....  | 19 |
| 9.3.  | Pobieranie próbek .....   | 19 |
| 9.4.  | Badania i pomiary .....   | 20 |
| 9.5.  | Raport z badań.....   | 20 |
| 9.6.  | Badania dokonywane przez Inżyniera .....  | 20 |
| 9.7.  | Certyfikaty i deklaracje jakości materiałów i urządzeń .....  | 20 |
| 10.   | DOKUMENTY BUDOWY .....  | 20 |
| 10.1. | Dziennik Budowy .....   | 21 |
| 10.2. | Księga Obmiaru.....   | 21 |
| 10.3. | Dokumenty laboratoryjne .....   | 22 |
| 10.4. | Pozostałe dokumenty budowy .....  | 22 |
| 10.5. | Przechowywanie dokumentów .....   | 22 |
| 11.   | WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT KONSTRUKCYJNYCH I BUDOWLANYCH, SANITARNYCH, TECHNOLOGICZNYCH, ELEKTRYCZNYCH I AKPIA, INNYCH ..... | 22 |
| 11.1. | Konstrukcja .....   | 22 |
| 11.2. | Fundamenty i posadowienie urządzeń.....   | 23 |
| 11.3. | Ustawienie urządzeń .....   | 23 |
| 11.4. | Wymagania dotyczące instalacji energetycznych, elektrycznych i AKPiA.....   | 23 |
| 12.   | WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKOŃCZENIA OBIEKTU .....   | 25 |
| 12.1. | Pomosty, schody, balustrady, poręcze .....  | 25 |
| 13.   | WYMAGANIA DOTYCZĄCE OZNAKOWANIA I WYPOSAŻENIA OPERACYJNEGO .....  | 25 |
| 14.   | WYMAGANIA DOTYCZĄCE ZAGOSPODAROWANIA TERENU.....  | 25 |
| 14.1. | Ogólne wymagania w zakresie placów i chodników .....  | 25 |
| 15.   | MONTAŻ I ROZRUCH INSTALACJI .....   | 25 |
| 16.   | NARZĘDZIA I ŚRODKI KONSERWUJĄCE.....  | 26 |
| 17.   | CZĘŚCI ZAMIENNE.....  | 26 |
| 18.   | WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU .....   | 26 |
| 19.   | TYPIZACJA .....   | 26 |
| 20.   | STOSOWANIE ELEMENTÓW METALOWYCH .....   | 26 |
| 21.   | WYMAGANIA DOTYCZĄCE SZKOLEŃ .....   | 27 |
| 22.   | PRÓBY KOŃCOWE I PRZEJĘCIE PRZEZ ZAMAWIAJĄCEGO .....   | 28 |
| 22.1. | Wstęp.....  | 28 |
| 22.2. | Komisja rozruchowa i Grupa rozruchowa .....   | 29 |



---

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 22.3. | Dokumenty wymagane na etapie prowadzenie prób końcowych.....                       | 29 |
| 22.4. | Rozruch mechaniczno – energetyczny .....   | 33 |
| 22.5. | Próby ruchowe.....   | 34 |
| 22.6. | Ruch próbny obiektu .....  | 34 |
| 23.   | WYMAGANIA DOTYCZĄCE UBEZPIECZENIA .....  | 34 |
| 24.   | OBMIAR ROBÓT .....   | 34 |
| 25.   | ODBIÓR ROBÓT.....  | 34 |
| 25.1. | Rodzaje odbiorów Robót .....   | 34 |
| 25.2. | Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu .....                             | 34 |
| 25.3. | Odbiór częściowy .....   | 35 |
| 25.4. | Odbiór końcowy przedmiotu zamówienia .....   | 35 |
| 25.5. | Dokumentacja powykonawcza (do odbioru końcowego Robót) .....                       | 35 |
| 25.6. | Odbiór po upływie okresu zgłaszania wad / rękojmi oraz po upływie okresu gwarancji | 36 |
| 26.   | PODSTAWA PŁATNOŚCI .....   | 36 |
| 27.   | PRZEPISY ZWIĄZANE .....  | 36 |

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot specyfikacji**

Przedmiotem ST-00.00 - Wymagania Ogólne są postanowienia podstawowe dotyczące wykonania i odbioru Robót dla zamierzenia inwestycyjnego pn. „Modernizacja istniejącej oczyszczalni ścieków w Brzeźnie”, zlokalizowanego w miejscowości Brzeźno, gm. Czarnków. Uzupełnieniem Wymagań Ogólnych są szczegółowe STWIORB, zawierające opisy wykonania robót z poszczególnych zakresów/branż.

Jeżeli w szczegółowych warunkach wykonania robót nie podano sposobu wykonania jakiegokolwiek pozycji stanowiącej przedmiot Robót, należy wykonać ją zgodnie z wymaganiami ogólnymi oraz odnośnymi aktualnymi przepisami prawa oraz zgodnie z odnośnymi normami.

Niniejsze Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót stanowią część dokumentacji projektowej należy je odczytywać i rozumieć w odniesieniu do wykonania Robót (wszystkie branże) opisanych w dokumentacji technicznej

Wymagania Ogólne należy rozumieć i stosować w powiązaniu z dalszymi STWIORB szczegółowymi.

### **1.2. Zakres stosowania specyfikacji**

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

### **1.3. Spis specyfikacji technicznych**

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

|            |   |
|------------|---|
| ST - 01.00 | Roboty ziemne   |
| ST - 02.00 | Roboty betonowe i żelbetowe   |
| ST - 03.00 | Roboty budowlane - wykończeniowe                                      |
| ST - 04.00 | Roboty izolacyjne   |
| ST - 05.00 | Konstrukcje i elementy stalowe  |
| ST - 06.00 | Roboty montażowe. Rurociągi między obiektowe i obiekty na rurociągach |
| ST - 07.00 | Zakup i montaż urządzeń   |
| ST - 08.00 | Roboty drogowe  |
| ST - 09.00 | Roboty rozbiórkowe i demontażowe                                      |
| ST - 10.00 | Próby końcowe   |
| ST - 11.00 | Roboty elektryczne  |
| ST - 12.00 | Roboty geodezyjne   |

### **1.4. Definicje i podstawowe pojęcia**

Użyte w niniejszym dokumencie słowa i wyrażenia będą miały znaczenie ustalone poniżej:

- „Obiekt” lub „Instalacja” oznacza podlegających budowie/instalacji obiekty i urządzenia na oczyszczalni ścieków w Brzeźnie.
- „Przedsięwzięcie” lub „Projekt” oznacza budowę oczyszczalni modernizację oczyszczalni ścieków w Brzeźnie.
- „Zamawiający” oznacza Gmina Czarnków, ul. Rybaki 3, 64-700 Czarnków; w dalszej części nazywany też Zamawiający.
- „Wykonawca” oznacza osobę wymienioną w Ofercie zatwierdzonej przez Zamawiającego oraz jej prawnych następców.

- **„Inżynier”** oznacza osobę wyznaczoną przez Zamawiającego do pełnienia funkcji Inżyniera dla Kontraktu, lub inną osobę wyznaczoną przez Zamawiającego za powiadomieniem Wykonawcy na mocy klauzuli 3.4. Warunków Kontraktu [Zmiana Inżyniera]. Funkcja Inżyniera obejmuje również występujące w Rozdziale 3 polskiego Prawa Budowlanego funkcje „Inspektora Nadzoru Inwestorskiego” oraz „koordynatora czynności inspektorów nadzoru inwestorskiego”.
- **„Kontrakt”** oznacza Akt Umowy, Warunki Kontraktu, Wymagania Zamawiającego, Formularz Oferty wraz z Załącznikiem do Oferty oraz inne dokumenty wymienione w Akcie Umowy. Zawsze ilekroć używany jest termin „Kontrakt” oznacza także „umowę” w rozumieniu przepisów Prawa obowiązującego w Rzeczypospolitej Polskiej, w szczególności w rozumieniu przepisów ustawy Kodeks Cywilny.
- **„Oferta”** oznacza Formularz Oferty i wszystkie inne dokumenty, które Wykonawca dostarczył wraz z Formularzem Oferty.
- **„Zatwierdzona Kwota Kontraktowa”** (włącznie z VAT) - oznacza cenę ofertową netto (bez podatku VAT) powiększoną o należny podatek od towarów i usług VAT, zatwierdzoną w Umowie na realizację i ukończenie Robót oraz usunięcie wszelkich wad Obiektu.
- **„Roboty”** - oznaczają roboty stałe związane z realizacją Obiektu, które Wykonawca ma wykonać na mocy Kontraktu oraz wszelkie roboty tymczasowe każdego rodzaju, potrzebne na Placu Budowy dla wykonania i ukończenia Robót oraz usunięcia wad. Równocześnie oznaczają one też projektowanie, budowę i roboty budowlane obiektu budowlanego, zgodnie z Art.3 ust.6 i 7 Prawa Budowlanego.
- **„Prawo Budowlane”** oznacza ustawę z dnia 7 lipca 1994 roku wraz z późniejszymi zmianami i towarzyszącymi rozporządzeniami, regulującą działalność obejmującą projektowanie, budowę, utrzymanie i rozbiorów obiektów budowlanych oraz określającą zasady działania organów administracji publicznej w tych dziedzinach.
- **„Projekt budowlany”** oznacza dokument formalno-prawny konieczny do uzyskania pozwolenia na budowę, którego zakres i forma jest zgodna z Rozporządzeniem Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2020r. poz. 1609) wraz ze zmianą (Rozporządzenie Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii z dnia 25 czerwca 2021r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego Dz. U. z 2021r. poz. 1169).
- **„Projekt techniczny”** oznacza element projektu budowlanego zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2020r. poz. 1609) wraz z późniejszą zmianą.
- **„Projekty wykonawczy”** oznacza część dokumentacji projektowej stanowiącą uszczegółowienie dla potrzeb wykonawstwa Projektu Budowlanego w poszczególnych branżach.
- **„Pozwolenie na budowę”** oznacza decyzję administracyjną zezwalającą na rozpoczęcie i prowadzenie budowy.
- **„Specyfikacje techniczne”** – warunki wykonania i odbioru robót budowlanych odpowiadające zawartości specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych.
- **„Dokumentacja projektowa”** – jest to Projekt budowlany, Projekt Techniczny, Projekt wykonawczy, informacja BiOZ.
- **„Kierownik budowy”** – osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania Robotami, i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji robót.

- **„Laboratorium”** – laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do prowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów i Robót.
- **„Materiały”** – wszelkie tworzywa niezbędne do wykonywania Robót, zgodnie z zatwierdzoną Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi, zaakceptowane przez Inżyniera.
- **„Odpowiednia (bliska) zgodność”** – zgodność wykonywanych robót z dopuszczalnymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony, z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robót budowlanych.
- **„Polecenia Inżyniera”** – wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy Robót w formie pisemnej, dotyczącej sposobu realizacji Robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy
- **„Projektant”** – uprawniona osoba fizyczna lub prawna, będąca autorem Dokumentacji Projektowej.
- **„Teren budowy”** – teren udostępniony przez Zamawiającego dla wykonania na nim robót oraz inne miejsca wymienione w kontrakcie jako tworzące część terenu budowy. Zamiennie używany jest również termin **„Plac budowy”**
- **„Zezwolenie na użytkowanie”** – przewidziana ustawą Prawo budowlane decyzja administracyjna pozwalająca na użytkowanie lub brak sprzeciwu organu administracyjnego do zgłoszenia zakończenia robót.

### 1.5. **Zakres robót objętych specyfikacją**

Zakres robót budowlanych objętych niniejszym opracowaniem obejmuje:

- **budowę następujących obiektów budowlanych:**
  - zlewni ścieków dowożonych (Obiekt nr 11),
  - zbiornik retencyjny (Obiekt nr 2),
  - komora rozdziału (Obiekt nr 12),
  - zlewnia osadów dowożonych (Obiekt nr 15),
  - zbiornik na osad (Obiekt nr 16),
  - magazyn osadu odwodnionego (Obiekt nr 17),
  - pompownia odcieków (Obiekt nr 19),
  - silos na wapno – instalacja higienizacji osadu (Obiekt nr 14),
- **przebudowę/remont następujących obiektów budowlanych:**
  - komory napowietrzania – wymiana systemu napowietrzania (Obiekt nr 5a, 5b),
  - budynek techniczny (hala dmuchaw i hala odwadniania osadu (Obiekt nr 2),
- **rozbiórkę następujących obiektów budowlanych:**
  - zlewnia ścieków dowożonych typu STZ201 wyposażonej w sito i prasę do skratek (Obiekt nr 1),
  - zbiornik retencyjny o poj. 135 m<sup>3</sup> (Obiekt nr 21),
  - poletka osadowe (Obiekt nr 22),
  - płyta odkładcza skratek i piasku (Obiekt nr 18),

- nawierzchni z płyt drogowych betonowych.

Zakres robót obejmuje ponadto:

- budowę instalacji fotowoltaicznej o mocy 50 kW, montowanej na terenie na specjalnej konstrukcji (Obiekt nr 20),
- budowę i przebudowę rurociągów podziemnego uzbrojenia terenu: wodociągowych, kanalizacyjnych, technologicznych, kabli energetycznych i sterowniczych,
- budowę i przebudowę utwardzenia terenu, w tym dróg i placów wewnętrznych oraz chodników i opasek wokół obiektów.

W szczególności zakres zamówienia obejmuje:

#### **(A) Roboty budowlane**

Wykonawca wykona wszelkie roboty związane budową przedsięwzięcia zgodnie z wykonanym Projektem Budowlanym oraz Projektem Technicznym oraz projektami Wykonawczymi Obiektu. W szczególności należy wykonać co najmniej następujące roboty i obiekty:

1. Prace przygotowawcze i pomocnicze:
  - b) zagospodarowanie terenu budowy, w tym wykonanie zaplecza budowy, tablicy informacyjnej, ogrodzenia, dróg dojazdowych, urządzeń ppoż. i BHP. doprowadzenie mediów niezbędnych na czas budowy,
  - c) wykonanie i montaż tablicy informacyjnej na terenie budowy zgodnie z przepisami,
  - d) zapewnienie pełnej obsługi geodezyjnej na etapie wykonawstwa robót i inwentaryzacji powykonawczej.
2. Roboty budowlane i technologiczne, łącznie z kompletną dostawą maszyn i urządzeń, wyposażenia i oprzyrządowania oraz wszystkimi pracami montażowo-instalacyjnymi w zakresie niezbędnym dla osiągnięcia założonych efektów Przedsięwzięcia
3. Wszystkie inne prace i dostawy niezbędne do zrealizowania kompletnego Obiektu, uzyskania wszelkich wymaganych prawem pozwoleń oraz przekazania go do eksploatacji i użytkowania.

#### **(B) Szkolenie, Rozruch, Próby, Przekazanie do Eksploatacji i Użytkowania**

Wykonawca przeszkoli personel Zamawiającego, przeprowadzi rozruch urządzeń, Próby Końcowe (w tym próby przedrozruchowe, próby rozruchowe i ruch próbny). Wykonawca będzie także na żądanie Zamawiającego uczestniczył w Próbach Eksploatacyjnych.

Wykonawca wykona także inne zobowiązania konieczne do Przejęcia Robót od Wykonawcy i przekazania obiektu do eksploatacji i użytkowania.

Wykonawca uzyska również pozytywne opinie stosownych organów administracji państwowej kompetentnych w trybie przekazania obiektu do eksploatacji i użytkowania.

Wykonawca zapewni także kompletne oznakowanie obiektów, urządzeń, stref i innych elementów instalacji wymagających oznakowania zgodnie z obowiązującymi przepisami.

#### **(C) Serwis**

Wykonawca zapewni dostęp do serwisu Instalacji i wchodzących w jej skład urządzeń w ciągu Okresu Zgłaszania Wad.

Dopełnienie formalności serwisowych z dostawcami urządzeń i podwykonawcami w przedmiotowym zakresie znajduje się po stronie Wykonawcy. Koszty serwisowania urządzeń i Instalacji w Okresie Zgłaszania Wad pokrywa Wykonawca.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wykonanie Robót odpowiadających pod każdym względem wymaganiom Zamawiającego zawartym w ST i dokumentacji projektowej zgodnych z najnowszą praktyką inżynierską i prawem polskim.

Wykonawca winien zapoznać się z należytą starannością z treścią SIWZ i uzyskać wiarygodne informacje odnośnie każdego i wszystkich warunków i zobowiązań, które w jakikolwiek sposób mogą wpłynąć na wartość czy charakter Oferty lub wykonanie Robót.

Wykonawca akceptuje bez zastrzeżeń czy ograniczeń i w całości treść SIWZ.

Wykonawcy zaleca się przed złożeniem oferty przeprowadzenie wizji lokalnej i sprawdzenie miejsca Robót oraz jego otoczenia w celu oceny, na własną odpowiedzialność, na własny koszt i ryzyko wszelkich czynników koniecznych do przygotowania oferty i wykonania Kontraktu na Roboty.

## **2. DOKUMENTACJA PROJEKTOWA**

Dokumentację Projektową, w rozumieniu prawa budowlanego i kontraktu, stanowią:

- projekt budowlany: projekt zagospodarowania terenu, projekt architektoniczno-budowlany, projekt techniczny,
- projekt wykonawczy,
- specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych (zwane dalej również Specyfikacjami technicznymi, STWiORB lub ST),
- przedmiar robót.

## **3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE DOKUMENTÓW WYKONAWCY**

### **3.1. Dokumenty Wykonawcy**

W ramach realizacji Kontraktu Wykonawca przygotuje i przekaze Inżynierowi i Zamawiającemu Dokumenty Wykonawcy obejmujące między innymi:

- szczegółowy program uwzględniający wszystkie fazy realizacji Robót i niezbędnych procedur formalnych,
- Plan płatności,
- Plan Zapewnienia Jakości,
- Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia,
- aktualizację uzgodnień, o ile będzie to wymagane,
- dokumentację powykonawczą wraz z inwentaryzacją geodezyjną wykonanych obiektów i połączeń międzyobiektowych,
- Projekt rozruchu Instalacji,
- Instrukcję eksploatacji i utrzymania Obiektu (technologiczną i stanowiskową),

- zezwolenie na użytkowanie Obiektu zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Wszelkie modyfikacje Dokumentów wymagane przez Inżyniera lub Zamawiającego należy zrealizować bez dodatkowych opłat.

### **3.2. Dokumentacja powykonawcza**

Dokumentacja powykonawcza ma zawierać naniesione w sposób czytelny wszelkie zmiany wprowadzone w trakcie budowy wraz z inwentaryzacją geodezyjną wykonanych obiektów i połączeń międzyobiektowych.

Wykonawca w ramach Umowy jest zobowiązany wykonać dokumentację geodezyjną powykonawczą inwestycji zgodnie z ST-12.00.

Dokumenty Wykonawcy będą opracowane i przekazane Inżynierowi i Zamawiającemu w 3 egz. w sposób następujący:

- a) Wersja papierowa złożona w sposób zgodny z wymogami obowiązującego prawa
- b) Wersja elektroniczna w formacie zapisu CD-R i DVD:
  - forma zapisu plików: rr.mm.dd\_(nr części) tytuł pliku.xxx
  - pliki tekstowe z rozszerzeniem: \*.doc
  - arkusze kalkulacyjne z rozszerzeniem: \*.xls
  - pliki graficzne z rozszerzeniem: \*.pdf
  - pliki kosztorysowe z rozszerzeniem: \*.pdf

### **3.3. Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i WTWiORB**

Dokumentacja Projektowa i ST stanowią część kontraktu a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące, tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje następująca kolejność ich ważności:

- 1) Program funkcjonalno - użytkowy,
- 2) Dokumentacja projektowa.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w Dokumentach kontraktowych a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inżyniera, który dokona odpowiednich zmian lub poprawek.

W przypadku rozbieżności budzących wątpliwości, opis wymiarów podany na piśmie jest ważniejszy od odczytu ze skali rysunków.

Wszystkie wykonane Roboty i dostarczone materiały będą zgodne z Dokumentacją projektową i ST.

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

W przypadku gdy, materiały lub urządzenia, nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją projektową lub ST i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały i urządzenia będą niezwłocznie zastąpione innymi, a elementy Robót rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

## **4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE TERENU BUDOWY**

### **4.1. Teren Budowy**

Budowa będzie realizowana na terenie istniejącej oczyszczalni, na działkach:

- 174/12, 174/58, 175/7 obręb 0002

Roboty wykonywane będą na obiekcie funkcjonującej (czynnej) oczyszczalni. Wszystkie prace, które będą polegały na połączeniu nowych urządzeń i instalacji z funkcjonującymi muszą uzyskać zgodę Użytkownika. W tym celu Wykonawca będzie występował na piśmie do Zamawiającego i Inżyniera. Pisma te powinny być przedłożone Zamawiającemu i Inżynierowi, co najmniej 5 dni roboczych przed planowanym terminem robót. Do robót można będzie przystąpić wyłącznie po uzyskaniu pisemnej zgody Użytkownika oraz Inżyniera i po uzgodnieniu terminu ich realizacji.

### **4.2. Usytuowanie Placu Budowy**

Plac Budowy znajdować się będzie terenie oczyszczalni ścieków w Brzeźnie. Wykonawca wydzieli – po uzgodnieniu z Zamawiającym przy udziale Inżyniera – teren niezbędny do realizacji Robót objętych Kontraktem.

Dojazd do placu budowy będzie zapewniony z istniejących wewnętrznych dróg na terenie oczyszczalni.

Zamawiający w terminie określonym w warunkach Kontraktowych przekaze Wykonawcy Teren Budowy oraz pełnomocnictwo do wystąpienia i odbioru Dziennika Budowy.

### **4.3. Przekazanie Terenu Budowy**

Zamawiający w terminie określonym w umowie przekaze Wykonawcy Teren Budowy (Plac budowy).

Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę punktów pomiarowych do chwili końcowego odbioru Robót. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne, Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

### **4.4. Urządzenia Terenu Budowy**

Wykonawca prowadzić będzie Roboty na terenie przez niego zabezpieczonym, oświetlonym i oznaczonym zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie przepisami prawa.

Wykonawca zorganizuje swoje biuro w miejscu uzgodnionym z Inżynierem. Biuro Wykonawcy nie zostanie zlikwidowane dopóki Świadcstwo Przejęcia Robót nie zostanie wydane przez Inżyniera.

Wykonawca wykona i zapewni funkcjonowanie systemu zasilania w wodę i odprowadzania ścieków na potrzeby Robót oraz biura Wykonawcy. Wszystkie opłaty za pobór wody i odprowadzenie ścieków poniesie Wykonawca. Wszystkie instalacje tymczasowe związane z dostawą wody i odprowadzaniem ścieków zostaną usunięte po wydaniu przez Inżyniera Świadcstwa Przejęcia Robót.

Wykonawca wykona i zapewni funkcjonowanie systemu zasilania w energię elektryczną dla potrzeb prac budowlanych oraz do tymczasowego biura Wykonawcy. Wszystkie opłaty za pobór (zużycie) energii elektrycznej poniesie Wykonawca. Wszystkie instalacje elektryczne związane z dostawą energii elektrycznej do Placu Budowy zostaną usunięte po wydaniu przez Inżyniera Świadcstwa Przejęcia Robót.

Wykonawca wykona i zapewni funkcjonowanie linii telefonicznej w swoim biurze na Placu Budowy. Wszystkie opłaty związane z funkcjonowaniem linii poniesie Wykonawca.

Wykonawca odpowiada za zapewnienie niezbędnego dostępu do Placu Budowy. Wykonawca zadba o to, by nie spowodować zniszczeń dróg przez pojazdy gąsienicowe i inne używane na potrzeby budowy. Ewentualne



uszkodzenia będą naprawiane na koszt Wykonawcy. Wszelkie drogi wjazdowe będą utrzymywane w czystości i wolne od przeszkód.

Przed przystąpieniem do Robót (w ciągu 7 dni od daty wyznaczenia Daty Rozpoczęcia robót) Wykonawca winien dostarczyć do zatwierdzenia przez Inżyniera po uprzednim uzgodnieniu przez Zamawiającego projekt zagospodarowania Placu Budowy obejmujący:

- biura budowy Wykonawcy,
- magazyny i miejsca składowania materiałów,
- miejsca postojowe sprzętu,
- inne tymczasowe obiekty zaplecza budowy niezbędne do realizacji Robót.

#### **4.5. Tablica informacyjna**

Zgodnie z Prawem budowlanym Wykonawca jest zobowiązany do oznakowania miejsca budowy poprzez wystawienie tablicy informacyjnej, zawierającej:

- określenie rodzaju robót budowlanych oraz adres prowadzenia tych robót,
- numer pozwolenia na budowę oraz nazwę, adres i numer telefonu właściwego organu nadzoru budowlanego,
- imię i nazwisko lub nazwę (firmę), adres oraz numer telefonu Inwestora,
- imię i nazwisko lub nazwę (firmę), adres i numer telefonu Wykonawcy lub wykonawców robót budowlanych,
- imiona, nazwiska, adresy i numery telefonów:
- kierownika budowy,
- kierowników robót,
- inspektora nadzoru inwestorskiego,
- projektantów,
- numery telefonów alarmowych policji, straży pożarnej, pogotowia,
- numer telefonu okręgowego inspektora pracy.

#### **4.6. Utrzymanie Terenu Budowy w trakcie Robót**

Roboty wykonywane będą w obiektach funkcjonującej oczyszczalni ścieków.

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania istniejącego ruchu publicznego w sąsiedztwie Terenu Budowy w okresie trwania realizacji kontraktu, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót, w szczególności dojazdu taboru asenizacyjnego do zlewni ścieków dowożonych oraz dojazdu do budynku hali krat.

W czasie wykonywania Robót, Wykonawca zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające, takie jak: zapory, światła ostrzegawcze, sygnały itp. zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych.

Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności, w dzień i w nocy, tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa.

Koszt zabezpieczenia Terenu Budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w Cenę Kontraktową.

#### **4.7. Bezpieczeństwo i higiena pracy**

Wykonawca będzie w pełni stosować odpowiednie przepisy BHP w okresie wykonywania Kontraktu.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za bezpieczne wykonanie Robót. Wykonawca zapewni, że wszystkie czynności wykonywane będą bezpiecznie oraz, że osoby odpowiedzialne za BHP wykonają pracę prawidłowo. Żadne roboty nie zostaną odebrane o ile Inżynier przedstawi zastrzeżenia do systemu BHP.

Wykonawca zapewni wszelkie niezbędne środki medyczne, higieny osobistej na poziomie, co najmniej w zakresie określonym przez odpowiednie przepisy. Wysoki standard higieny i czystości musi być zapewniony przez cały czas trwania Robót.

Wykonawca powiadomi Inżyniera i Zamawiającego o jakichkolwiek wypadkach czy obrażeniach powstałych w trakcie prowadzonych Robót w granicach Placu Budowy, lub w powiązaniu z realizacją przedsięwzięcia nie później niż 24 godziny od zaistnienia zdarzenia.

Wykonawca udokumentuje każdy wypadek zgodnie z obowiązującym prawem.

Wykonawca winien przedsięwziąć wszelkie środki, aby zabezpieczyć Roboty przed pożarem przy użyciu odpowiedniego sprzętu ppoż. oraz poprzez wyznaczenie dróg ewakuacyjnych dla osób przebywających na Placu Budowy.

#### **4.8. Zgodność z prawem**

Roboty należy prowadzić zgodnie z polskim prawem.

Wykonawca zapozna się z odpowiednimi uregulowaniami prawnymi, ustawami i przepisami obowiązującymi w Polsce, jak również z normami polskimi, które w jakikolwiek sposób odnoszą się do Robót lub działań podejmowanych w ramach tego Kontraktu. W przypadku braku polskich norm w danej dziedzinie należy stosować się do odpowiednich norm europejskich.

Niezależnie od wyżej wymienionych regulacji prawnych Wykonawca powinien postępować zgodnie z następującymi polskimi regulacjami prawnymi:

- ustawa Prawo budowlane,
- ustawa Prawo geologiczne i górnicze,
- Ustawa o odpadach,
- ustawa Prawo wodne,
- ustawa Prawo ochrony środowiska,
- ustawa Prawo geodezyjne i kartograficzne,
- Kodeks pracy,
- przepisy dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisy ppoż.
- inne obowiązujące przepisy prawa polskiego i UE.

Wszelkie Dostawy, Materiały jak również jakość ich wykonania powinny być zgodne z polskim Prawem Budowlanym, „Specyfikacjami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych” oraz wymaganiami Polskich Norm lub odpowiednich norm europejskich lub, jeśli nie ma odpowiednich norm, z najlepszą praktyką. Szczegółową listę polskich norm można uzyskać w Instytucie Norm Polskich. Jest ona również opublikowana na stronie internetowej: [www.pkn.pl](http://www.pkn.pl) w wersji polskiej i angielskiej. Lista podstawowych przepisów prawnych i polskich norm znajduje się w Części II niniejszego opracowania.

#### **4.9. Zagospodarowanie odpadów**

Powstałe na placu budowy odpady, w tym odpady z rozbiórek (za wyjątkiem odpadów metalowych, które są własnością Zamawiającego zgodnie z pkt. 2.1), zagospodarowuje Wykonawca w swoim zakresie w ramach ceny kontraktowej i ponosi pełną odpowiedzialność za spełnienie obowiązujących w tym zakresie przepisów prawa (Ustawa o odpadach). Wymagane w tym zakresie dokumenty Wykonawca przedkłada do zatwierdzenia Inżynierowi.

Zdemontowane urządzenia i elementy instalacji Wykonawca prześle Zamawiającemu.

Wykonawca jest posiadaczem i wytwórcą wszystkich odpadów powstałych w wyniku prowadzenia prac, w tym odpadów niebezpiecznych.

Wszelkie materiały z rozbiórki (nie nadające się do wbudowania lub ich nadmiar) oraz inne odpady Wykonawca usunie z Terenu Budowy i wywiezie na odpowiednie składowisko przeznaczone do składowania odpadów lub prześle wyspecjalizowanym firmom zajmującym się przerobem lub utylizacją odpadów.

Wykonawca we własnym zakresie znajdzie składowisko dla materiałów uzyskanych z rozbiórek oraz innych odpadów. Odpady przeznaczone do utylizacji Wykonawca może kierować tylko na wysypiska, które mają odpowiednie pozwolenia na tego rodzaju działalność, wydane przez odpowiednie instytucje lokalne.

Po stronie Wykonawcy leży zawarcie umów w zakresie składowania, przerobu lub utylizacji materiałów z rozbiórek oraz innych odpadów.

Koszty związane z wywozem (załadunkiem, transportem, rozładunkiem), unieszkodliwianiem lub odzyskiem odpadów zostaną ujęte przez Wykonawcę w Cenie Kontraktowej.

Ewentualny zysk ze sprzedaży materiałów pochodzących z rozbiórki należy do Wykonawcy i należy uwzględnić w Cenie Kontraktowej (za wyjątkiem złomu, który należy przekazać protokólnie Zamawiającemu).

Wykonawca prześle przy odbiorze końcowym Zamawiającemu dowody zaświadczające o zagospodarowaniu odpadów zgodnie z ustawą. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań w tym względzie nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w Cenie Kontraktowej.

Wykonawca ma obowiązek stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie nakazy i zakazy oraz ustalenia zawarte w decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach realizacji przedsięwzięcia.

#### **4.10. Ochrona środowiska w czasie wykonywania Robót**

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować, w czasie prowadzenia Robót, wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego oraz warunki określone w wydanych dla inwestycji decyzjach administracyjnych, w tym decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach realizacji przedsięwzięcia. W okresie trwania budowy i wykańczania Robót, Wykonawca będzie:

- a) utrzymywać Teren Budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- b) podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska, na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń i uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn, powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

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

#### **4.11. Ochrona przeciwpożarowa**

Wykonawca będzie przestrzegał przepisów ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych i magazynach oraz w maszynach i pojazdach. Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przez dostępem osób trzecich.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem, wywołanym jako rezultat Robót albo przez personel Wykonawcy.

#### **4.12. Materiały szkodliwe dla otoczenia**

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia. Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego. Wszelkie materiały odpadowe użyte do Robót będą miały wydane świadectwo dopuszczenia, wydane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określające brak szkodliwości na środowisko.

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

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz, będących właścicielem tych urządzeń, potwierdzenie informacji, dostarczanych mu przez Zamawiającego w planie ich lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swym harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju Robót, które mają być wykonane w zakresie zabezpieczenia instalacji i urządzeń podziemnych na Terenie Budowy. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inżyniera i Zamawiającego oraz będzie z nimi współpracował, dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie, spowodowane przez jego działania, uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych.

#### **4.14. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów**

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś, przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia władz na przewóz nietypowych wagowo i gabarytowo ładunków.

#### **4.15. Ochrona i utrzymanie Robót**

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę Robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do Robót, od daty Rozpoczęcia do daty wydania potwierdzenia Zakończenia robót przez Inżyniera.

Wykonawca będzie utrzymywać Roboty do czasu końcowego odbioru. Utrzymanie powinno być potwierdzone w taki sposób aby budowla lub jej elementy, były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru końcowego.

Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie to, na polecenie Inżyniera, powinien rozpocząć Roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny, po otrzymaniu tego polecenia.

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

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe, oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakimkolwiek sposób związane z Robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych, podczas prowadzenia Robót.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych, odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń i metod. Wszelkie straty, koszty postępowania, obciążenia i wydatki wynikłe z lub związane z naruszeniem jakichkolwiek praw patentowych pokryje Wykonawca, z wyjątkiem przypadków, kiedy takie naruszenie wyniknie z wykonania projektu lub specyfikacji dostarczonych lub zaakceptowanych przez Inżyniera.

#### **4.17. Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych**

Gdziekolwiek w dokumentach kontraktowych powołane są konkretne normy i przepisy, które spełniać mają materiały, sprzęt i inne towary oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów o ile w warunkach

kontraktu nie postanowiono inaczej. W przypadku gdy powołane normy i przepisy są państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Inżyniera.

Różnice pomiędzy powołanymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Inżynierowi do zatwierdzenia.

#### **4.18. Wykopaliska**

Wykonawca, o ile zajdzie taka konieczność lub wynika to z uzgodnień zapewni nadzór archeologiczny nad prowadzonymi robotami. O wszelkich wykopaliskach (monety, przedmioty wartościowe, budowle oraz inne pozostałości o znaczeniu geologicznym lub archeologicznym) odkrytych na terenie budowy, Wykonawca zobowiązany jest powiadomić nadzór archeologiczny, Inżyniera oraz Zamawiającego i postępować dalej zgodnie z ich poleceniami. Jeżeli w wyniku tych poleceń wystąpią opóźnienia w robotach, Inżynier po uzgodnieniu z Zamawiającym i Wykonawcą ustali wydłużenie czasu wykonania robót. Koszty nadzoru archeologicznego ponosi Zamawiający.

#### **4.19. Zaplecze Budowy Wykonawcy**

Wykonawca ma obowiązek urządzenia, eksploatacji i likwidacji Zaplecza Budowy.

### **5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW**

#### **5.1. Źródła szukania materiałów**

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

Zatwierdzenie partii materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszystkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu wykazania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania WTWiORB w czasie realizacji robót.

#### **5.2. 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 ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakiegokolwiek źródła.

Wykonawca poniesie wszystkie koszty, a w tym: opłaty, wynagrodzenia i wszelkie inne koszty związane z dostarczeniem materiałów dla Robót.

Humus i nadkład, czasowo zdjęte z terenu wykopów, ukopów i miejsc pozyskiwania piasku i żwiru, będą formowane w hałdy i wykorzystywane przy zasypce i przywracaniu stanu terenu, przy zakończeniu Robót.

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

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

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

### **5.3. Inspekcja wytwórni materiałów**

Wytwórnie materiałowe mogą być okresowo kontrolowane przez Inżyniera w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcyjnych z wymaganiami.

Próbki materiałów mogą być pobierane 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:

- a) Inżynier będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w czasie przeprowadzania inspekcji,
- b) Inżynier będzie miał wolny dostęp, w dowolnym czasie, do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja materiałów przeznaczonych do realizacji Umowy.

### **5.4. Materiały nie odpowiadające wymaganiom**

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z Terenu Budowy. Każdy rodzaj Robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem, usunięciem i niezapłaceniem.

### **5.5. Przechowywanie i składowanie materiałów**

Wykonawca zapewni aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do Robót, były zabezpieczone, zachowały swoją jakość i właściwości i były dostępne do kontroli przez Inżyniera.

Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę i zaakceptowanych przez Inżyniera.

## **6. WYMAGANIA DOTYCZĄCE UŻYWANEGO SPRZĘTU**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość Robót. Sprzęt używany do Robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać wskazaniom zawartym w WTWiORB; w przypadku braku ustaleń w wymienionych wyżej dokumentach, sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie Robót, zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej i WTWiORB 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.

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

## **7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych Robót i właściwości przewożonych materiałów. Liczba środków

transportu będzie zapewniać prowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, WTWIORB 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.

Wykonawca będzie na bieżąco usuwać, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do Terenu Budowy.

## **8. PODSTAWOWE WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONYWANIA ROBÓT**

### **8.1. Wymagania ogólne**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z kontraktem oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonanych robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami WTWIORB, PZI, projektem organizacji robót opracowanym przez Wykonawcę oraz poleceniami Inżyniera.

Wykonawca jest odpowiedzialny za stosowane metody wykonywania robót.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczeniu wysokości wszelkich elementów robót, zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w Dokumentacji Projektowej.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczeniu robót, zostaną poprawione przez Wykonawcę na jego koszt.

Decyzje Inżyniera dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Umowie, Dokumentacji Projektowej i w WTWIORB, 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.

### **8.2. Szczegółowe warunki**

Wykonawca przedstawi do zatwierdzenia przez Zamawiającego i Inżyniera metodologię robót uwzględniającą konieczność zachowania ciągłości pracy oczyszczalni ścieków w trakcie ich wykonywania.

Wszystkie prace, które będą polegały na połączeniu nowych urządzeń i instalacji z funkcjonującymi muszą uzyskać zgodę Zamawiającego i Inżyniera. W tym celu Wykonawca będzie występował na piśmie do Zamawiającego. Pisma te powinny być przedłożone Zamawiającego, co najmniej 5 dni roboczych przed planowanym terminem robót. Do robót można będzie przystąpić wyłącznie po uzyskaniu pisemnej zgody Zamawiającego i po uzgodnieniu terminu ich realizacji.

### **8.3. Polecenia Inżyniera - Inspektora nadzoru**

Polecenia Inspektora nadzoru będą wykonywane przez Wykonawcę nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, pod groźbą zatrzymania Robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

## **9. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **9.1. Program zapewnienia jakości (PZI)**

Do obowiązków Wykonawcy należy przedstawienie Programu Zapewnienia Jakości (PZI), w którym przedstawi zamierzony sposób wykonywania Robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne, gwarantujące wykonanie Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową, WTWIORB i ustaleniami.

Program zapewnienia jakości powinien zawierać:

- a) część ogólną opisującą:

- organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót,
  - organizację ruchu na terenie budowy wraz z oznakowaniem,
  - sposób zapewnienia 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 i sterowania jakością 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;
- b) 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 urządzeń pomiarowo-kontrolnych,
  - rodzaje i ilości 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.

## **9.2. Zasady kontroli jakości Robót**

Celem kontroli będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę Robót i jakości materiałów. W tym celu Wykonawca zapewni m.in. odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz Robót. Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz Robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że Roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej i WTWiORB.

Minimalne badania co do zakresu badań i ich częstotliwości są określone w ST, normach i wytycznych. Wykonawca przedstawi Inżynierowi świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację i odpowiadają wymaganiom norm określających procedurę badań. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

## **9.3. 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 może polecić przeprowadzenie dodatkowych badań, tych materiałów, które budzą wątpliwość co do jakości. Koszty tych badań ponosi Wykonawca, tylko w przypadku stwierdzenia usterek; w przeciwnym wypadku, koszty te pokrywa Zamawiający.

Pojemniki do próbek dostarcza Wykonawca.



#### **9.4. Badania i pomiary**

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z normami. W przypadku gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w WTWiORB, stosować należy wytyczne krajowe albo inne procedury. Przed przystąpieniem do badań i pomiarów, Wykonawca powiadomi Inżyniera o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji przez Inżyniera.

#### **9.5. Raport z badań**

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

#### **9.6. Badania dokonywane przez Inżyniera**

1. Dla 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.

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

3. 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 WTWiORB. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych i dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

#### **9.7. Certyfikaty i deklaracje jakości materiałów i urządzeń**

Przed wykonaniem badań jakości materiałów przez Wykonawcę, Inżynier może dopuścić do użycia materiały, które posiadają:

- 1) certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
- 2) deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z:
  - Polską Normą lub
  - aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt 1 i które spełniają wymogi ST.

W przypadku materiałów, dla których są wymagane ww. dokumenty przez ST, każda partia materiałów będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy.

Produkty przemysłowe będą posiadać ww. dokumenty wydane przez producenta, poparte w razie potrzeby, wynikami wykonanych przez niego badań.

Materiały posiadające ww. dokumenty, a urządzenia –ważną legalizację, mogą być badane w dowolnym czasie. Jeżeli stwierdzona zostanie niezgodność ich właściwości z ST, materiały takie lub urządzenia, zostaną odrzucone.

### **10. DOKUMENTY BUDOWY**

Wykonawca powinien uzyskać i przechowywać na Placu Budowy Dziennik Budowy. Podczas prowadzenia Robót na Placu Budowy oprócz Dziennika Budowy powinny znajdować się następujące dokumenty:

*Przedsięwzięcie pn.: „Modernizacja istniejącej oczyszczalni ścieków w Brzeźnie”*

Pozwolenie(a) na Budowę, Projekt Budowlany, Projekt Techniczny, Dokumentacja Wykonawcza, protokół przekazania Placu Budowy, notatki ze spotkań organizacyjnych, instrukcje i notatki Inżyniera oraz inne dokumenty zgodnie z wymaganiami Inżyniera.

### **10.1. Dziennik Budowy**

Dziennik budowy jest wymagany dokumentem prawnym, obowiązującym Wykonawcę i Zamawiającego w okresie od przekazania terenu Budowy, do momentu oddania obiektu do użytkowania. Odpowiedzialność za prowadzenie Dziennika Budowy, zgodnie z obowiązującymi przepisami, spoczywa na Wykonawcy.

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

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

Załączone do Dziennika Budowy protokoły i inne dokumenty, będą oznaczone kolejnymi numerami załącznika i opatrzone datą oraz podpisem Wykonawcy i Inżyniera.

Do dziennika Budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania terenu budowy,
- datę uzgodnienia przez Inżyniera programu zapewnienia jakości,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
- przebieg Robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,
- uwagi i polecenia Inżyniera oraz Inspektorów Nadzoru,
- daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbioru robót zanikających, ulegających zakryciu, częściowych i końcowych odbiorów robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania Robót podlegającym ograniczeniom lub szczególnym wymaganiom, 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 i zabezpieczania 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.

### **10.2. Księga Obmiaru**

Ze względu na ryczałtowy charakter umowy oraz możliwości uzyskania płatności jedynie za skończone elementy robót i dostawnie przewiduje się prowadzenie Księgi Obmiaru.

### **10.3. Dokumenty laboratoryjne**

Dzienniki laboratoryjne, atesty materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, receptury robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy, będą gromadzone w formie uzgodnionej w programie jakości robot. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru Robot. Winny być udostępniane na każde życzenie Inżyniera.

### **10.4. Pozostałe dokumenty budowy**

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w pkt. 10.1-10.2 następujące dokumenty:

- a) pozwolenie na budowę,
- b) protokół przekazania Terenu Budowy,
- c) umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy,
- d) protokoły robót zanikowych i ulegających zakryciu,
- e) protokół odbioru częściowego,
- f) protokoły końcowego odbioru technicznego,
- g) protokoły z narad i ustaleń,
- h) korespondencję na budowie.

### **10.5. Przechowywanie dokumentów**

Dokumenty powinny być trzymane na Placu Budowy i powinny być odpowiednio zabezpieczone i strzeżone. Wszystkie dokumenty dotyczące Placu Budowy powinny być zawsze dostępne dla Inżyniera i Zamawiającego oraz jednostek nadzoru budowlanego i kontroli.

Dodatkowo Wykonawca powinien uzyskać i trzymać na Placu Budowy przynajmniej po jednym egzemplarzu obowiązujących polskich norm, wspomnianych w Wymaganiach Zamawiającego lub odpowiednich norm europejskich. Dodatkowo Wykonawca powinien przechowywać na Placu Budowy kopie norm dotyczących dostarczonych materiałów oraz certyfikaty i dopuszczenia.

Normy mające zastosowanie do dostarczanych materiałów i prowadzonych Robót oraz wymagane przez Inżyniera winien skompletować Wykonawca. Jeden komplet norm Wykonawca winien przekazać Inżynierowi, a drugi posiadać u siebie przez cały czas trwania Kontraktu.

## **11. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT KONSTRUKCYJNYCH I BUDOWLANYCH, SANITARNYCH, TECHNOLOGICZNYCH, ELEKTRYCZNYCH I AKPIA, INNYCH**

### **11.1. Konstrukcja**

Stalowe elementy konstrukcyjne winny być zabezpieczone antykorozyjnie preparatami posiadającymi atesty i dopuszczenia do stosowania w tego typu obiektach.

Roboty konstrukcyjne obejmują:

- żelbetową płytę fundamentową zlewni ścieków dowożonych;
- zbiornik retencyjny ścieków dowożonych zaprojektowano jako okrągły, żelbetowy o średnicy zewnętrznej  $\varnothing 9,60\text{m}$ ;
- fundament pod prefabrykowaną komorę rozdziału,
- zbiornik na osad - okrągły, żelbetowy o średnicy zewnętrznej  $\varnothing 3,50\text{m}$ ,
- fundament pod kontener zlewni osadów,
- fundament pod żurawie techniczne,
- w hali dmuchaw fundamenty pod dmuchawy, pompę, prasę oraz mieszarkę,
- żelbetową płytę fundamentową pod silos na wapno,

- wwiata osadu odwodnionego: konstrukcja fundamentów oraz stalowej nadbudowy hali.

Przewidziana do wykonania wanna powinien być wykonany w postaci monolitycznej, żelbetowej wylewanej komory częściowo zagłębionej w teren.

Szczegółowe wymagania określono w WTWiORB:

- ST-02.00 Roboty betonowe i żelbetowe,

### **11.2. Fundamenty i posadowienie urządzeń**

Wykonawca, w oparciu o zatwierdzoną Dokumentację Projektową wykona roboty ziemne i montażowe związane z budową fundamentów i podłoża pod elementy konstrukcji, włącznie z wydrążeniem otworów i bruzd do przeprowadzenia ruraru, okablowania, przewodów ostonowych, zamocowania śrub fundamentowych z ostrogami oraz tam, gdzie zachodzi konieczność – rozmaitych innych elementów zaznaczonych na rysunkach konstrukcyjnych. Wykonawca zapewni wszystkie szablony niezbędne do ustalenia miejsc mocowań, otworów, itp.

Urządzenia zostaną posadowione na płaskich podparciach stalowych o grubości umożliwiającej kompensowanie nierównego poziomu wylanego fundamentu. Podparcia zostaną posadowione po skuciu i zeszlifowaniu powierzchni betonowej.

W każdym miejscu należy użyć podparcia o grubości tak dobranej, by była ona odpowiednia z dobranymi śrubami mocującymi. Wyklucza się stosowanie więcej niż dwóch podkładek wyrównujących w jednym miejscu, a grubość każdej podkładki nie może przekraczać 3 mm.

Urządzenia należy ustawić w osi, wypoziomować i utwierdzić poprzez dokręcenie nakrętek śrub dociskowych przy pomocy klucza standardowej długości. Dopuszcza się użycie zaprawy cementowej dopiero po uruchomieniu Urządzenia przez Inżyniera i jego skontrolowaniu pod kątem występowania wibracji i niestabilności.

Wykonawca użyje zaprawy cementującej przy pompach, silnikach, dźwigarach, itp. po ich ostatecznym ustawieniu i zamocowaniu.

Szczegółowe wymagania określono w WTWiORB:

- ST-02.00 Roboty betonowe i żelbetowe,
- ST-07.00 Zakup i montaż urządzeń.

### **11.3. Ustawienie urządzeń**

Właściwe ustawienie elementów, takich jak: napędy, połączenia, przekładnie, itp., współpracujących ze sobą w obrębie instalacji jest niezbędne do prawidłowej jej pracy. Dlatego każde urządzenie zostanie ustawione we właściwej pozycji przy pomocy dybli, szpilek i śrub kierunkowych oraz innych środków umożliwiających ponowne ustawienie urządzeń po późniejszych remontach i przeglądach.

Szczegółowe wymagania określono w WTWiORB:

- ST-02.00 Roboty betonowe i żelbetowe,
- ST-07.00 Zakup i montaż urządzeń.

odcieków.

### **11.4. Wymagania dotyczące instalacji energetycznych, elektrycznych i AKPiA**

Przedmiotem zamówienia są roboty budowlano-montażowe obejmujące:

- przebudowę rozdzielnic głównej RG,

- 
- montaż instalacji fotowoltaicznej o mocy 50kWp,
  - montaż rozdzielnic zasilająco-sterowniczej technologicznej RT-D i RT-S,
  - montaż lokalnych skrzynek przyłączeniowych i sterowania lokalnego,
  - budowę kanalizacji kablowej,
  - ułożenie linii zasilających i sterowniczych od rozdzielnic i przyłączenie urządzeń technologicznych,
  - układ sterowania, monitoringu i wizualizacji pracy oczyszczalni,
  - instalację oświetleniową magazynu osadu,
  - instalacja wyrównawczą i przeciwprzepięciową,
  - demontaż istniejących rozdzielnic i instalacji w niezbędnym zakresie.

Szczegółowe wymagania określono w WTWiORB:

- ST-11.00 Roboty elektryczne

## **12. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKOŃCZENIA OBIEKTU**

### **12.1. Pomosty, schody, balustrady, poręcze**

Pomosty technologiczne - krata WEMA stal 1.4306 lub poliestrowa.

Balustrady i poręcze - ze stali 1.4306 - szczegółowe warunki wykonania opisano w WTWiORB ST-05.00 Konstrukcje stalowe i montaż elementów stalowych.

## **13. WYMAGANIA DOTYCZĄCE OZNAKOWANIA I WYPOSAŻENIA OPERACYJNEGO**

Wykonawca spełni wszelkie zobowiązania konieczne do Przejęcia Robót przez Zamawiającego i przekazania obiektu do eksploatacji i użytkowania, w tym co najmniej:

- wyposaży obiekt w urządzenia, narzędzia i materiały eksploatacyjne oraz bezpieczeństwa i higieny pracy wg standardu wynikającego z zastosowanej technologii i rozwiązań materiałowych,
- wykona kompletne oznakowanie obiektów, urządzeń, rurociągów, stref i innych elementów instalacji wymagających oznakowania,
- wykona oznakowanie dróg pożarowych,
- opracuje konieczne instrukcje stanowiskowe,
- uzyska pozytywne opinie stosownych organów administracji państwowej kompetentnych w trybie przekazania obiektu do eksploatacji i użytkowania, w tym zezwolenie na użytkowanie.

## **14. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ZAGOSPODAROWANIA TERENU**

### **14.1. Ogólne wymagania w zakresie placów i chodników**

Place utwardzone i chodniki powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową.

Opaski wokół budynku powinny mieć szerokość min. 50 cm i być wykonane z kostki betonowej grubości 6 cm, na odpowiedniej podbudowie.

Konstrukcja i wykończenie placów utwardzonych powinny być dostosowane do istniejącego placu manewrowego i powinny być odporne na działanie oleju napędowego i rozlewów chemikaliów. Wszystkie chodniki, parkingi, obrzeża i krawężniki muszą być wykonane z materiałów mrozoodpornych. Należy przewidzieć powierzchniowe odwadniania projektowanych i placów

Szczegółowe warunki wykonania opisano w WTWiORB ST-08.00 Roboty drogowe.

## **15. MONTAŻ I ROZRUCH INSTALACJI**

Szczegółowe warunki wykonania opisano w WTWiORB, odpowiednio:

- ST-07.00 Zakup i montaż urządzeń,
- ST-06.00 Roboty montażowe, rurociągi międzyobiektowe i obiekty na rurociągach,
- ST-10.00 Próby końcowe.

Przekazanie do eksploatacji, zakończenie prac i obsługa Urzędzeń

Instalacja zostanie przekazana do eksploatacji i użytkowania przez Zamawiającego w terminie ustalonym z Inżynierem, po spełnieniu wszystkich wymogów formalnych i technicznych wynikających z Kontraktu i obowiązującego prawa.

Wykonawca przez Okres Zgłaszania Wad zobowiązany będzie dokonywać na swój koszt wszystkich napraw. Zamawiający będzie pokrywał koszty części i materiałów eksploatacyjnych (szybko zużywających się) i środków chemicznych przewidzianych do bieżącej realizacji procesów technologicznych.

Wykonawca będzie reagował na wezwania niezwłocznie. Maksymalny czas przyjazdu serwisu od zgłoszenia awarii wynosi 48 godzin, a maksymalny czas dostawy części zamiennych nie przekroczy 7 dni roboczych.

Gdy w przewidzianym terminie Wykonawca wprowadzi wszelkie niezbędne poprawki, Inżynier zatwierdzi je i wyda Wykonawcy Świadectwo Wykonania.

Szczegółowe warunki odbioru i przekazania do eksploatacji obiektu oraz jego części opisano w WTWIORB.

## **16. NARZĘDZIA I ŚRODKI KONSERWUJĄCE**

W ramach Zatwierdzonej Kwoty Kontraktowej Instalację należy zaopatrzyć w tzw. pierwsze napełnienie, w tym w zalecane smary i części szybko zużywające się (np. olej). Nie zwalnia to Wykonawcy z obowiązku upewnienia się przed uruchomieniem Instalacji, że wszelkie smary i woski zostały nałożone we wszystkich wymaganych miejscach.

## **17. CZĘŚCI ZAMIENNE**

Wykonawca sporządzi listę podstawowych części zamiennych i szybko zużywających. Zestawienie będzie obejmować: adres producenta i opis tych części.

W uzupełnieniu do zestawienia części zamiennych, o którym powyżej, należy mieć również na uwadze części zamienne typu bezpieczniki, itp. zużywane podczas prób na miejscu montażu instalacji.

Przed rozpoczęciem Prób Końcowych Wykonawca upewni się, że pełen zestaw tego typu części zamiennych jest dostępny dla prawidłowego funkcjonowania Instalacji.

## **18. WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU**

Warunki wykonania i odbioru robót zostały określone w punkcie 28 *Odbiór robót* oraz specyfikacjach technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych stanowiących integralną część niniejszego opracowania.

## **19. TYPIZACJA**

Całość wyposażenia, urządzeń oraz aparatura kontrolno-pomiarowa pełniące podobne funkcje powinny być jednego typu i marki oraz w pełni zamienne między sobą. Odnosi się to w szczególności do silników, pomp, armatury, układów przeniesienia napędu, AKPiA, komponentów elektrycznych i automatyki, zaworów i przekaźników.

## **20. STOSOWANIE ELEMENTÓW METALOWYCH**

Szczegółowe warunki wykonania elementów stalowych opisano w WTWIORB ST - 05.00 - Konstrukcje stalowe i montaż elementów stalowych.

Małe elementy żeliwne należy zabezpieczyć przed korozją. Elementy mają być zalaminowane, a te, które z jakiegokolwiek innego powodu nie mogą być zabezpieczone przed korozją, powinny zostać po uprzednim

oczyszczeniu pokryte emalią lub polakierowane. Należy, w miarę możliwości, unikać stosowania w przyrządach i przekazywach elektrycznych elementów stalowych i żelaznych.

Tam, gdzie zachodzi konieczność użycia różnych metali stykających się ze sobą, metale te powinny być dobrane w taki sposób, aby różnica potencjałów elektrochemicznych była nie większa niż 250 mV. Tam, gdzie jest to niewykonalne, oba metale powinny zostać oddzielone od siebie odpowiednim materiałem izolacyjnym, lub pokryte właściwą powłoką izolacyjną.

Elementy sprężynujące powinny być wykonane z mosiądzu, brązu lub innego, odpornego na rdzewienie, materiału. Elementy ruchome urządzeń, które nie mogą być wykonane z metalu nie zawierającego żelaza, powinny zostać wykonane ze stali o potwierdzonej odporności na korozję. Połączenia dowolnego materiału ze stalą nierdzewną muszą być wykonane jako rozłączne. Połączenie musi być ze stali kwasoodpornej. Elementy mające kontakt z agresywnym środowiskiem powinny być wykonane ze stali nierdzewnej min. 1.4306.

## 21. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SZKOLEŃ

Celem szkolenia jest zapewnienie wybranemu personelowi Zamawiającego niezbędnej wiedzy na temat technologii, zasad eksploatacji i obsługi obiektu.

Szkolenie winno być przeprowadzone na miejscu w trakcie prowadzenia Robót oraz w okresie Prób Końcowych i winno obejmować:

- zasady poprawnej eksploatacji i działania obiektu,
- zasady eksploatacji maszyn i urządzeń,
- przyjęte procedury bezpieczeństwa,
- system kontroli i pomiarów,
- system AKPiA.

Szkolenie będzie obejmować kurs teoretyczny i kurs praktyczny w zakresie eksploatacji (technologii) obiektu dla min. 10 pracowników Zamawiającego.

Wszelkie szkolenia i instruktaż winny być prowadzone w języku polskim.

Wykonawca winien zapewnić wszelkie niezbędne materiały szkoleniowe i pomoce audiowizualne niezbędne personelowi Zamawiającego do dalszego samodzielnego szkolenia w późniejszym okresie oraz do szkolenia kolejnych pracowników.

Projekt programu szkoleń, ogólny opis materiałów szkoleniowych winien być przekazany do akceptacji przez Zamawiającego przed rozpoczęciem szkolenia.

Koszty związane z przygotowaniem i przeprowadzeniem szkoleń pokrywa Wykonawca. Zamawiający pokrywa jedynie koszty wynagrodzenia personelu delegowanego na szkolenia.

Wszelkie dokumenty szkolenia i dokumenty niezbędne do obsługi powinny być dostarczone (w języku polskim) w co najmniej 4 kopiach wersji papierowej i elektronicznej. Wszystkie odpowiednie rysunki i DTR zostaną omówione w taki sposób, aby dać personelowi jasny wgląd w:

- projekt całościowy Instalacji,
- montaż wszystkich elementów,
- procedury obsługi w każdych warunkach,



- procedury i schematy użytkowania (konserwacji),
- szczegółowe informacje dotyczące komponentów istotnych dla przeprowadzenia, serwisu Instalacji,
- środki bezpieczeństwa.

## **22. PRÓBY KOŃCOWE I PRZEJĘCIE PRZEZ ZAMAWIAJĄCEGO**

### **22.1. Wstęp**

Wszystkie czynności, badania i próby winny być realizowane zgodnie z zatwierdzonym programem, Wymaganiami Ogólnymi oraz niniejszymi Wymaganiami Szczegółowymi.

Próby Końcowe będą w kolejności obejmowały:

- próby przedrozruchowe – przegląd i próby funkcjonowania urządzeń i instalacji „na sucho” (rozruch mechaniczno - energetyczny) wykonywane w ramach poszczególnych urządzeń i elementów robót,
- próby rozruchowe – próby ruchowe „na mokro” (rozruch hydrauliczny) w celu sprawdzenia prawidłowości wykonanych robót,
- ruch próbny obiektu – rozruch technologiczny prowadzony na ściekach; jego zadaniem jest potwierdzenie prawidłowości pracy całego obiektu i spełnienia wszystkich wymagań technicznych określonych w Kontrakcie.

Ze względu na to że, przebudowa oczyszczalni odbywać się będzie na „ruchu” i wykonywane będą po kolei poszczególne obiekty nie wydziela się odrębnych węzłów technologicznych. Rozruch każdego obiektu odbywać się będzie indywidualnie, zaraz po jego ukończeniu i wpięciu do układu działającej części oczyszczalni.

Rozruch próbny trwać będzie do czasu uzyskania przez Wykonawcę zezwolenia na użytkowanie obiektu. Po pozytywnym zakończeniu Prób Końcowych, przekazaniu przez Wykonawcę wszystkich wymaganych dokumentów odbiorowych, w tym uzyskania zezwolenia na użytkowanie, Inżynier wydaje jedno Świadectwo Przejęcia dla całości Robót.

Wykonawca zapewnia na swój koszt robociznę, materiały i usługi, wymagane do momentu wydania Świadectwa Przejęcia. Koszty poboru prób i analiz niezbędne do potwierdzenia zrealizowania Kontraktu w ramach rozruchu i przed wydaniem Świadectwa Przejęcia ponoszone będą przez Wykonawcę. Zamawiający na cały okres ruchu próbnego (rozruchu technologicznego) zapewni doprowadzenie zanieczyszczeń w ilości i jakości zapewniającej do jego przeprowadzenia.

## **22.2. Komisja rozruchowa i Grupa rozruchowa**

Rozruch każdego obiektu w zakresie prób rozruchowych i ruchu próbnego prowadzi powołana przez Wykonawcę **Grupa rozruchowa**. Wymagane jest, aby skład Grupy rozruchowej obejmował min. kierownika grupy, technologa oraz elektryka – automatyka. Koszty działań Grupy rozruchowej obciążają Wykonawcę.

W ramach Grupy rozruchowej Zamawiający zapewni pracowników rozruchu (2 osoby na pełnym etacie), będących pracownikami oczyszczalni. Osoby te będą wynagradzane w czasie Prób końcowych przez Zamawiającego. O ile wystąpi potrzeba zwiększenia personelu pracowników rozruchu, w tym zatrudnienia specjalistów branżowych (np. elektryka, automatyka, laboranta itp.), dokona tego Wykonawca, a odpowiednie koszty ujmie w cenie kontraktowej.

Rozruch obiektu w zakresie prób rozruchowych i ruchu próbnego nadzoruje powołana przez Zamawiającego **Komisja Rozruchowa**, w skład której wejdą przedstawiciele Zamawiającego, Przyszłego Użytkownika oraz Inżyniera. W skład komisji po stronie Inżyniera będą powoływani m.in. specjaliści poszczególnych branż, w szczególności inżynierowie w zakresie technologii, energetyki, AKPiA. Koszt pracowników Komisji rozruchowej nie będą obciążać Wykonawcę.

Komisja rozruchowa dokonuje odbioru dokumentów opracowanych i przekazanych przez Wykonawcę na potrzeby Prób końcowych oraz nadzoruje pracę Grupy rozruchowej, dokonuje protokolarnego odbioru wykonanych przez Wykonawcę czynności w ramach:

- przygotowania do prób końcowych,
- prowadzenia i zakończenia poszczególnych faz prób końcowych.

## **22.3. Dokumenty wymagane na etapie prowadzenie prób końcowych**

Wykonawca nie później niż 14 dni przed rozpoczęciem prób końcowych przekaze Inżynierowi do akceptacji kompletną dokumentację z realizacji budowy. Zakres opracowań musi odpowiadać wymogom jednostek zatwierdzających, opiniujących lub wymagających przedstawienia określonego opracowania.

Wykonawca przedstawi program Prób Końcowych do zatwierdzenia Inżynierowi na min. 14 dni przed planowanym rozpoczęciem ich przeprowadzania.

W ramach programu Prób Końcowych Wykonawca przekaze instrukcje obsługi wszystkich instalacji i Urządzeń oraz instrukcje obsługi (stanowiskowe i całego obiektu) w 6 egzemplarzach wersji papierowej i elektronicznej. Przygotowane instrukcje obsługi powinny objaśniać "krok po kroku" procedury przygotowania, dobierania nastaw i uruchamiania wszystkich instalacji i Urządzeń.

Instrukcje obsługi przygotowane przez Wykonawcę oraz instrukcje odnoszące się do instalacji będącej przedmiotem zamówienia zostaną wydrukowane w formacie A4.

Wszelkie poprawki polegające na dodaniu, zmianie lub usunięciu fragmentów tekstu, wprowadzone na żądanie Inżyniera na skutek doświadczeń nabytych w fazie rozruchu i obsługi Urządzeń, zostaną dołączone do każdego z sześciu egzemplarzy instrukcji obsługi jako dodatek bądź strony do wymiany. Koszt wniesionych poprawek zawarty jest w cenie zapisanej w Kontrakcie.

Instrukcje obsługi winny zawierać min.:

- listę dostarczonych Urządzeń z podaną nazwą producenta, numerem seryjnym i katalogowym Urządzenia,
- listę rutynowych czynności związanych z obsługą każdego z dostarczonych Urządzeń,
- listę dostarczonych części zamiennych,
- listę narzędzi i substancji konserwujących,
- rysunki przekrojów głównych Urządzeń (tzn. pomp, zasuw, itp. wraz z instrukcją ich demontażu),
- plany sytuacyjno – wysokościowe przedstawiające całość instalacji po wykonaniu,
- schematy ideowe i diagramy panelu kontrolnego i układu sterownika PLC,
- schematy połączeń elektrycznych pomiędzy panelem kontrolnym, układami sterowników PLC i zamontowanymi Urządzeniami,
- pełną i zwięzłą instrukcję całego dostarczonego wyposażenia,
- instrukcję BHP i p.poż,
- aprobaty lub deklaracje zgodności badań urządzeń napędowych, pomp, zbiorników ciśnieniowych, urządzeń siłowych, i innych, przeprowadzanych na miejscu produkcji i po ich zamontowaniu,
- wykresy sprawności pomp wykonane podczas ich testowania,
- plan ruraru,
- listę zalecanych smarów i ich substytutów.

W instrukcjach stanowiskowych należy zamieścić min.:

- klauzulę wprowadzającą,
- oświadczenie o zapoznaniu się,
- wykaz aktualizacji,
- wykaz napędów i punktów nastawczych,
- charakterystykę obiektu/stanowiska pracy,
- opis warunków eksploatacji bieżącej,
- opis ustawień napędów i punktów nastawczych,
- zestawienie typowych problemów eksploatacyjnych,
- opis postępowania podczas awarii,
- charakterystykę przeglądów technicznych, remontów terminowych i konserwacji urządzeń i systemów,
- zalecenia BHP i p.poż,
- zakres typowej kontroli analitycznej dla stanowiska,
- wykaz materiałów, urządzeń i sprzętu dodatkowego koniecznego do utrzymania stanowiska „w ruchu”,
- karty związków chemicznych stosowanych na stanowisku pracy z opisem budowy, działania, sposobu magazynowania, postępowanie w przypadku awarii, wykazem środków ochrony indywidualnej.

- Instrukcje techniczno-ruchowe (ITR) winny generalnie zawierać min.:
- klauzulę wprowadzającą,
- oświadczenie o zapoznaniu się,
- wykaz aktualizacji,
- opis ogólnych warunków techniczno-technologicznych,
- wykaz czynności eksploatacyjnych niezbędnych do utrzymania odpowiednich warunków pracy Stacji,
- charakterystykę metod określających sposób kontroli pracy,
- część rysunkową: schematy procesowe i technologiczne z oznaczeniami,
- wymaga się opracowania dla potrzeb ITR w branży mechanicznej kart technicznych, urządzeń wg wzoru wskazanego przez Komisję rozruchową.

Instrukcja BHP musi zawierać główne działy:

- klauzula wprowadzającą,
- oświadczenie o zapoznaniu się,
- wykaz aktualizacji,
- kwalifikacje zawodowe i wymagania BHP pracowników obsługi,
- obowiązki pracodawcy i pracownika w zakresie BHP,
- szkolenie w dziedzinie BHP,
- profilaktyczna ochrona zdrowia pracowników,
- wypadki przy pracy,
- narzędzia pracy,
- odzież robocza i ochronna,
- sprzęt ochrony indywidualnej,
- udzielanie pierwszej pomocy w nagłych wypadkach,
- szczegółowe wytyczne BHP przy obsłudze obiektów,
- wykonywanie prac,
- wykaz stanowisk obsługowych,
- zagrożenia występujące na poszczególnych obiektach,
- łączność,
- wykaz obowiązujących przepisów.

Uwaga: Instrukcja BHP musi być opracowana przez rzeczoznawcę do spraw BHP i ergonomii pracy z zachowaniem wymogów prawa i norm oraz dodatkowo musi być zatwierdzona (jeżeli dotyczy) przez Państwową Inspekcję Pracy i Inspektora Sanitarnego.

Instrukcja wymogów ppoż. opracowana w oparciu o protokół kwalifikacyjny musi zawierać główne działy:

- klauzula wprowadzającą,
- oświadczenie o zapoznaniu się,

- wykaz aktualizacji,
- opis warunków budowlanych, technologii i zestawienie maszyn oraz urządzeń elektromechanicznych,
- charakterystyka występujących zagrożeń,
- zabezpieczenie przeciwpożarowe obiektu,
- podręczny sprzęt gaśniczy,
- szkolenia pracowników,
- oznakowanie informacyjne obiektu,
- postępowanie na wypadek powstania pożaru,
- wykaz obowiązujących przepisów.

Dokumenty dotyczące zagrożenia przeciwpożarowego oraz wymaganej w tym zakresie ochrony winny być sporządzone przez osobę uprawnioną. Ocena zagrożenia wybuchem pomieszczeń oraz przestrzeni zewnętrznych obejmuje wskazanie pomieszczeń zagrożonych wybuchem, a także wyznaczenie w pomieszczeniach i przestrzeniach zewnętrznych odpowiednich stref zagrożenia wybuchem, wg odrębnych przepisów.

Do każdego Urządzenia lub ich zespołu, w miejscu jego montażu zostaną przygotowane i zawieszane na ścianie w widocznym miejscu:

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

Wydruk na tablicach powinien być widoczny i przejrzysty, przygotowany w polskiej wersji językowej.

Inżynier wydaje aprobaty lub deklaracje zgodności obsługi Urządzenia i zatwierdza instrukcję jego obsługi.

Minimalny zakres instrukcji rozruchu obejmuje:

- określenie składu Komisji rozruchowej wraz z wykazem obowiązków,
- określenie składu Grupy rozruchowej wraz z wykazem obowiązków,
- planowany przebieg prac rozruchowych w rozbiciu na węzły,
- planowany przebieg Prób,
- opis warunków zakończenia Rozruchu i wstępnej eksploatacji,
- opis prac przygotowawczych: zakup sprzętu, materiałów, planowane zapotrzebowanie mediów,
- opis uruchamiania, konserwacji i obsługi maszyn, urządzeń i instalacji,
- opis podziału prac rozruchowych,
- uszczegółowienie zasad kontroli maszyn, urządzeń i systemów,
- warunki techniczne zakończenia rozruchu,
- planowanie Prób,
- szczegółowy zakres kontroli analitycznej,
- opis zasad BHP, BiOZ, ochrony p.pożarowej w okresie rozruchu i Prób,
- program wyposażenia obiektu w sprzęt i urządzenia ochrony indywidualnej dla potrzeb rozruchu i Prób,

- program szkolenia ogólnego i stanowiskowego,
- koncepcję oznakowania obiektów, napędów i instalacji,
- wzory dokumentów.

Dziennik Rozruchu będzie prowadzony od pierwszego dnia pracy Grupy rozruchowej do dnia przekazania obiektu Zamawiającemu (wydania świadectwa przekazania).

W dzienniki należy opisywać:

- datę wpisu,
- opis warunków atmosferycznych,
- opis działań rozruchowych,
- tymczasowe parametry techniczno-technologiczne,
- docelowe parametry techniczno-technologiczne,
- stan zaawansowania prac wykończeniowych,
- stan zaawansowania wykonania dokumentacji rozruchowej i porozruchowej,
- ważniejsze wyniki pomiarów i badań kontrolnych,
- uwagi i zalecenia.

W sprawozdaniu z rozruchu należy przedstawić ustalone w trakcie rozruchu parametry techniczne, technologiczne i eksploatacyjne, a także wszelkie istotne spostrzeżenia i ustalenia dokonane w trakcie rozruchu mogące mieć wpływ na przyszłą eksploatację poszczególnych urządzeń i całego obiektu.

#### **22.4. Rozruch mechaniczno – energetyczny**

Rozruch mechaniczno – energetyczny będzie wykonywany po wykonaniu poszczególnych elementów robót. Próby te obejmą:

- procedury badań producenta,
- procedury przyjęcia na Plac Budowy.

Badania producenta powinny być realizowane zgodnie z obowiązującymi normami, normami producenta oraz wymaganiami Kontraktu.

Inżynier będzie upoważniony do kontroli badań producenta. Wymagania dotyczące badań i kontroli zostaną potwierdzone po przedstawieniu przez Wykonawcę szczegółowej dokumentacji.

Badania producenta na tym etapie powinny dotyczyć całego wyposażenia mechanicznego, elektrycznego i sterowania.

Inżynier dokona sprawdzenia zgłoszonego elementu robót pod kątem jego kompletności i zgodności z Projektem budowlanym, Projektem wykonawczym i WTWIORB. W przypadku zastosowanych urządzeń, prawidłowość wykonywania elementu robót będzie potwierdzana pozytywnym wynikiem przeprowadzonych przez Inżyniera i Wykonawcę czynności przewidzianych w ramach rozruchu mechaniczno – energetycznego.

Próby przedodbiorowe stanowią element rozruchu mechanicznego obiektu.

O ile będzie to uzasadnione technicznie, mimo wcześniejszego zakończenia z wynikiem pozytywnym prób przedodbiorowych, Inżynier przed przystąpieniem do prób „na mokro” i rozruchu technologicznego może nakazać powtórzyć wszystkie czynności przewidziane w rozruchu mechaniczno – energetycznym wybranych urządzeń i całej instalacji.

Dalsze warunki prowadzenia i zakończenia prób przedodbiorowych (rozruch mechaniczno – energetyczny) określone zostały w Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych ST-10.00 –Próby końcowe.

### **22.5. Próby ruchowe**

Próby rozruchowe – próby ruchowe „na mokro” (rozruch hydrauliczny) będzie w celu sprawdzenia prawidłowości wykonanych robót.

Warunki prowadzenia i zakończenia prób ruchowych (rozruchu hydraulicznego) określone zostały w Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych ST-10.00 – Próby końcowe.

### **22.6. Ruch próbny obiektu**

Ruch próbny – rozruch technologiczny obiektu - prowadzany będzie na zanieczyszczeniach doprowadzanych (dowiezionych) do obiektu pojazdami technicznymi (pozyskanymi z czyszczenia kanalizacji miejskiej). Jego zadaniem jest potwierdzenie prawidłowości pracy obiektu i spełnienia wszystkich wymagań technicznych określonych w Kontrakcie.

Warunki prowadzenia i zakończenia ruchu próbnego (rozruchu technologicznego) określone zostały w Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych ST-10.00 –Próby końcowe.

## **23. WYMAGANIA DOTYCZĄCE UBEZPIECZENIA**

Wykonawca jest zobowiązany ubezpieczyć Roboty. Szczegółowe wymagania w tym zakresie określone są w Załączniku do Oferty oraz Warunkach Kontraktu.

## **24. OBMIAR ROBÓT**

Ze względu na ryczałtowy charakter umowy oraz ustalone warunki odbioru wykonanych robót– nie przewiduje się wykonywania obmiaru robót.

Odbiór gotowych elementów robót będzie przeprowadzony z częstotliwością wymaganą do celu umożliwienia płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie oczekiwanym przez Wykonawcę i Inżyniera.

## **25. ODBIÓR ROBÓT**

### **25.1. Rodzaje odbiorów Robót**

W zależności od ustaleń Warunków kontraktowych oraz WTWiORB, roboty podlegają następującym etapom odbioru, dokonywanego przez Inżyniera, przy udziale Wykonawcy:

- a) odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu,
- b) odbiór częściowy,
- c) odbiór końcowy przedmiotu zamówienia,
- d) odbiór po okresie zgłaszania wad/rękojmi,
- e) odbiór po upływie okresu gwarancji.

### **25.2. Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiór tych robót polega na finalnej ocenie jakości i ilości wykonanych Robót, które w dalszym procesie realizacji, ulegną zakryciu. Odbiór będzie dokonywany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu Robót. Odbioru 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. Zgodnie z Warunkami kontraktowymi, wykonanie tego odbioru nie upoważnia Wykonawcy do uzyskania płatności częściowych.

### **25.3. Odbiór częściowy**

Odbiór częściowy, wykonywany będzie przez Inżyniera po zgłoszeniu przez Wykonawcę gotowości do jego przeprowadzenia. Będzie on polegał na ocenie ilości i jakości wykonanych części (elementów) Robót. Zgodnie z Warunkami kontraktowymi, dokonanie takiego odbioru nie stanowi podstawy do płatności dla Wykonawcy.

### **25.4. Odbiór końcowy przedmiotu zamówienia**

Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania Robót, w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Całkowite zakończenie Robót oraz gotowość do odbioru końcowego, będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy, z bezzwłocznym powiadomieniem, na piśmie, o tym fakcie Zamawiającego i Inżyniera.

Odbioru końcowego dokonuje Komisja, wyznaczona przez Zamawiającego, w obecności Inżyniera, Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów oraz wizualnej zgodności wykonania Robót z Dokumentacją Projektową i WTWiORB.

W toku odbioru końcowego Robót, komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów Robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania Robót uzupełniających i Robót poprawkowych.

W przypadku nie wykonania wyznaczonych Robót poprawkowych lub Robót uzupełniających, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru końcowego.

Odbiór końcowy Robót zostanie przeprowadzony pod warunkiem przeprowadzenia i zakończenia wynikiem pozytywnym prób końcowych.

### **25.5. Dokumentacja powykonawcza (do odbioru końcowego Robót)**

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru końcowego Robót, jest protokół odbioru końcowego Robót, sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentacje powykonawcze,
- recepty i ustalenia technologiczne,
- Dziennik Budowy,
- deklaracje zgodności, certyfikaty lub inne dokumenty potwierdzające zgodności wbudowanych materiałów w Dokumentacją projektową i WTWiORB,
- geodezyjną inwentaryzację powykonawczą wykonanych elementów robót,
- decyzję pozwolenie na użytkowanie obiektu wydaną przez właściwy organ administracyjny lub potwierdzenie braku sprzeciwu tego organu do zgłoszenia zakończenia robót,
- komplet dokumentów z wykonanych prób końcowych (rozruchu) instalacji,
- inne dokumenty wymagane przez Zamawiającego.

W przypadku, gdy wg komisji Roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru końcowego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru końcowego Robót.

Wszystkie, zarządzone przez komisje roboty poprawkowe lub uzupełniające, będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Termin wykonania Robót poprawkowych i uzupełniających, wyznaczy Komisja.



**Inżynier wystawi Świadectwo Przejęcia robót, pod warunkiem spełnienia przez Wykonawcę następujących warunków:**

- zakończenie wszystkich procedur i badań zgodnie z niniejszymi Wymaganiami,
- dostarczenia i zatwierdzenia całości dokumentacji wymaganej w Kontrakcie przed wystawieniem Świadectwa Przejęcia,
- dostarczenia Inżynierowi podpisanych rezultatów wszystkich badań.

#### **25.6. Odbiór po upływie okresu zgłaszania wad / rękojmi oraz po upływie okresu gwarancji**

Polega na ocenie wykonanych Robót związanych z usunięciem wad, stwierdzonych przy odbiorze końcowym i zaistniałych w okresie zgłaszania wad/rękojmi i okresie gwarancji. Odbiory będą dokonane przez Zamawiającego i Inżyniera na podstawie oceny wizualnej i technicznej z uwzględnieniem zasad odbioru końcowego.

### **26. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Warunki płatności zostały ustalone w warunkach kontraktowych (SWZ). Ustalona w nich przez Wykonawcę Cena ofertowa jest ceną ryczałtową nie podlegającą zmianie.

### **27. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Specyfikacje Techniczne w różnych miejscach powołują się na przepisy prawne – ustawy i rozporządzenia, 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, że Wykonawca jest w pełni zaznajomiony z ich zawartością i wymaganiami. Zastosowanie będą miały wydania Polskich Norm, o ile zgodnie z ST i warunkami kontraktowymi nie postanowiono inaczej. Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z Polskimi Normami (PN i BN) lub odpowiednimi normami Krajów UE lub beneficjentów w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo.

Wykonawca będzie bezwzględnie stosował przepisy obowiązujące na dzień złożenia kompletnego wniosku o wydanie pozwolenia na budowę. Stąd podane poniżej oraz w szczegółowych specyfikacjach technicznych wykonania i odbioru robót (ST-01.00 – ST-12.00) przepisy należy traktować jako obowiązujące, o ile będą one aktualne w dniu złożenia takiego wniosku.

Kwestie ewentualnych roszczeń Wykonawcy z tytułu zmiany przepisów w trakcie trwania kontraktu rozstrzygają warunki kontraktowe.

Wykaz ważniejszych aktów prawnych:

- Ustawie z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo Budowlane (Dz.U. 2020, poz. 1333 z późniejszymi zmianami),
- Ustawie z dnia 11 września 2019 r. – Prawo zamówień publicznych (Dz.U. 2019, poz. 2019 z późniejszymi zmianami),
- Ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. 2014 r., poz. 883 z późniejszymi zmianami),
- Ustawie z dnia 24 sierpnia 1991 r. – o ochronie przeciwpożarowej; jednolity tekst (Dz.U. nr. 147/2002., poz. 1229 z późniejszymi zmianami),

- Ustawie z dnia 21 grudnia 2004 r. – o dozorze technicznym (Dz. U. nr.122/2004., poz. 1321 z późniejszymi zmianami),
- Ustawie z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz.U. nr. 2013r., poz. 1232 z późniejszymi zmianami.),
- Ustawie z dnia 20 lipca 2017 r. – Prawo wodne (Dz.U. 2017, poz. 1566 z późniejszymi zmianami),
- Ustawie z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych; jednolity tekst (Dz.U. 2013 poz. 260 z późniejszymi zmianami),
- Ustawie z dnia 17 maja 1989 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne; jednolity tekst (Dz.U. nr.2015 r., poz. 520 z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21 lutego 1995r. – w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno-kartograficznych oraz czynności obowiązujących w budownictwie (Dz.U nr.25 /1995., poz. 133 z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 2015, poz. 1422 z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r. – w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U.Nr.120/2003.,poz. 1126 z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzeniu Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 15 lutego 2002r. – w sprawie wprowadzenia obowiązku stosowania Polskich Norm dotyczących ochrony przeciwpożarowej (Dz.U. nr.18/2002, poz. 182 z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii z dnia 6 września 2021 r. w sprawie sposobu prowadzenia dzienników budowy, montażu i rozbiórki(Dz.U. nr 2021, poz. 1686 z późniejszymi zmianami),
- Środowiska z dnia 30 grudnia 2002r. w sprawie warunków technicznych w sprawie poważnych awarii objętych obowiązkiem zgłoszenia do Głównego Inspektora Ochrony Środowiska (Dz.U. nr.5/2003,poz. 58 z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 30 lipca 2001r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe (Dz.U nr 97/2001, poz.1055 z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26 września 1997r-w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. nr.169/1997r., poz. 1650 z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 1 października 1993r. – w sprawie bezpieczeństwa higieny pracy przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych (Dz.U. nr 96/1993., poz. 437 z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. nr 47/2003r. poz. 401 z późniejszymi zmianami
- PN-92/N 01256.01 Znaki bezpieczeństwa. Ochrona przeciwpożarowa,
- PN-93/N 01256.03 Znaki bezpieczeństwa. Ochrona i higiena pracy,

- 
- PN-N-01256-3/A1:1997 Znaki bezpieczeństwa. Ochrona i higiena pracy (Zmiana A1),
  - PN-93/N-01256.03 /Az2:2001 Znaki bezpieczeństwa. Ochrona i higiena pracy (Zmiana Az2).

**WARUNKI TECHNICZNE  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST-01.00**

**ROBOTY ZIEMNE**

Nazwy i kody robót według kodu numerycznego słownika głównego Wspólnego Słownika  
Zamówień (CPV)

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

## SPIS TREŚCI

|      |  |    |
|------|--|----|
| 1    | WSTĘP.....   | 41 |
| 1.1  | Przedmiot Technicznej Specyfikacji.....            | 41 |
| 1.2  | Zakres stosowania Technicznej Specyfikacji.....    | 41 |
| 1.3  | Zakres robót objętych Techniczną Specyfikacją..... | 41 |
| 1.4  | Określenia podstawowe.....                         | 42 |
| 1.5  | Ogólne wymagania dotyczące robót.....              | 42 |
| 2    | MATERIAŁY.....                                     | 42 |
| 3    | SPRZĘT.....  | 42 |
| 4    | TRANSPORT.....                                     | 43 |
| 5    | WYKONANIE ROBÓT.....                               | 43 |
| 5.1  | Wymagania ogólne.....                              | 43 |
| 5.2  | Warunki szczególne wykonania Robót.....            | 44 |
| 6    | KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....                        | 48 |
| 6.1  | Ogólne wymagania.....                              | 48 |
| 6.2  | Kontrola i badanie w trakcie Robót i odbioru.....  | 48 |
| 7    | OBMIAR ROBÓT.....                                  | 48 |
| 8    | ODBIÓR ROBÓT.....                                  | 48 |
| 8.1  | Ogólne zasady odbioru Robót.....                   | 48 |
| 8.2  | Warunki szczegółowe.....                           | 48 |
| 9    | PODSTAWA PŁATNOŚCI.....                            | 49 |
| 10   | PRZEPISY ZWIĄZANE.....                             | 49 |
| 10.1 | Elementy dokumentacji projektowej.....             | 49 |
| 10.2 | Normy.....   | 49 |
| 10.3 | Inne.....  | 49 |

## **1 WSTĘP**

### **1.1 Przedmiot Technicznej Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Technicznej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych pod obiekty kubaturowe oraz liniowe, które zostaną wykonane w ramach zadania pn.: „**Modernizacja istniejącej oczyszczalni ścieków w Brzeźnie**”.

### **1.2 Zakres stosowania Technicznej Specyfikacji**

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

### **1.3 Zakres robót objętych Techniczną Specyfikacją**

Po przeanalizowaniu przedstawionych opracowań geotechnicznych, modelu budowy geologicznej oraz charakterystyki wydzielonych warstw geotechnicznych – przyjęto posadowienie bezpośrednie w obrębie warstw gruntów nośnych. W podłożu gruntowym panują proste warunki gruntowe (wg klasyfikacji zawartej w Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych - Dz. U. z 2012 r. poz. 463) – projektowaną zabudowę zakwalifikowano do:

**II kategorii geotechnicznej (w prostych warunkach gruntowych).**

Projektowane obiekty zostaną posadowione na gruntach rodzimych.

Robót ziemnych i fundamentowych nie należy prowadzić w okresie intensywnych opadów atmosferycznych i w okresie silnych mrozów, ponieważ mogą one wpłynąć na własności mechaniczne gruntów.

Fundamenty posadowione zostaną na gruntach nośnych w postaci piasków średnich. W przypadku głębszego zalegania nasypów niebudowlanych niż wynika z przeprowadzonych badań podłoża nasypy te należy usunąć do poziomu gruntów nośnych i zastąpić warstwą chudego betonu.

Na terenie inwestycji nie stwierdzono niekorzystnych zmian wywołanych przez procesy geodynamiczne. Nie przewiduje się zmian podłoża gruntowego.

Zakres robót obejmuje:

roboty podstawowe:

- wykopy i przekopy wąsko i szerokoprzestrzenne,
- umocnienia ścian wykopów,
- podłoża z kruszyw z zagęszczeniem,
- zasypanie z zagęszczaniem wykopów,
- transport urobku,
- wywóz nadmiaru gruntu wraz z utylizacją lub ponowne wbudowanie,
- rozplantowanie nadmiaru ziemi,
- montaż i demontaż konstrukcji podparć i podwieszonych istniejących rurociągów i kabli,

roboty tymczasowe:

- montaż i demontaż umocnień wykopów,
- montaż i demontaż grodzic – ścianki szczelne,

roboty przygotowawcze,

- wyznaczenie lokalizacji obiektów, studni, kolektorów, itp.;
- oczyszczenie, ułożenie i odwiezienie materiałów i sprzętu;
- uporządkowanie miejsc prowadzonych robót

oraz prace towarzyszące:

- zakup i transport mieszanki żwirowo-piaskowej i piasku,
- wykonanie obsypki piaskowych lub żwirowo-piaskowych (o ile jest wymagane),
- zapewnienie zasilania w energię elektryczną,
- zabezpieczenie przed awarią (dodatkowy agregat pompowy, dodatkowe źródło zasilania, stały nadzór),
- kontrola jakości zrzucanej wody (o ile będzie wymagana),
- opłaty za korzystanie ze środowiska (o ile będą wymagane).

#### **1.4 Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST-00.00 Wymagania ogólne.

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w części ogólnej ST.

### **2 MATERIAŁY**

Materiałami stosowanymi do wykonania robót będących tematem niniejszej specyfikacji są:

- grunt wydobyty z wykopów,
- grunty żwirowe i piaszczyste zakupione i dowieszone spoza Placu Budowy,
- materiały do umocnienia wykopów,
- materiały do podparć i podwieszeń, w tym grodzice i rozpory.

Materiały powinny być, jak określono w Specyfikacji Technicznej, bądź inne, o ile zatwierdzone zostaną przez Inżyniera.

Do wykonania robót stosować materiały odpowiadające wymogom normy PN-S-02205.

### **3 SPRZĘT**

Warunki ogólne dotyczące używania sprzętu podano w części ogólnej ST.

Roboty ziemne, związane z wykonaniem wykopów, prowadzone powinny być ręcznie lub przy użyciu następującego sprzętu mechanicznego:

- koparki,
- spycharki,
- równiarki,
- niwelator,
- walce,
- płyty i walce wibracyjne,
- sprzęt odwodnieniowy,
- agregat prądotwórczy,
- i inny sprzęt – odpowiadający pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji Robót zaakceptowanym przez Inżyniera,

Sprzęt powinien być zgodny ze Specyfikacją Techniczną, bądź inny, o ile zatwierdzony zostanie przez Inżyniera.

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

Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami ST, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

## **4 TRANSPORT**

Warunki ogólne dotyczące transportu podano w części ogólnej ST.

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

Do transportu materiałów, sprzętu budowlanego i urządzeń stosować m.in. następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane przez Inżyniera środki transportu:

- samochody dostawcze dla materiałów drobnych i pomocniczych,
- samowyładowcze środki transportu (samochody, ciągniki z przyczepami, posiadającymi odpowiednie zabezpieczenia skrzyni ładunkowej dla transportu mas ziemnych, piasku, tłucznia itp.).

### Uwaga:

Parametry sprzętu podane są orientacyjnie. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Środki transportu winny być zgodne z ustaleniami WTWiORB, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego (kołowego, szynowego, wodnego) tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

Materiały należy przewozić środkami transportu zapewniającymi uniknięcie uszkodzeń, odkształceń oraz zawilgocenia przewożonych materiałów. Materiały muszą być układane na środkach transportu i przewożone zgodnie z warunkami opracowanymi przez Producenta.

## **5 WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1 Wymagania ogólne**

Wymagania ogólne dotyczące prowadzenia robót podano w części ogólnej ST.

Wymagania te dotyczą następującego zakresu Robót ziemnych :

A. Roboty przygotowawcze (zapoznanie się z planami sytuacyjno-wysokościowymi, wymiarami projektowanych budowli, wytyczenie i trwałe oznaczenie robót ziemnych, przygotowanie terenu, zabezpieczenie istniejących przewodów podziemnych, wykonanie niezbędnych prac badawczych i projektowych).

Stałe punkty pomiarowe powinny być tak usytuowane, wykonane i zabezpieczone, żeby nie nastąpiło ich uszkodzenie lub zniszczenie przez wodę, mróz, roboty budowlane itp. Ochrona punktów stałych należy do wykonawcy robót.

B. Odspojenie i odkład urobku lub wywóz,

C. Umocnienie wykopów, w tym w razie stwierdzenia takiej potrzeby wykonanie ściany oporowej,



D. Przygotowanie podłoża z kruszyw dowiezionych wraz z zagęszczeniem

E. Zasyпка wykopów i zagęszczenie gruntu.

## **5.2 Warunki szczególne wykonania Robót**

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od wielkości robót, głębokości wykopu, ukształtowania terenu, rodzaju gruntu oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.

### **5.2.1. Roboty przygotowawcze**

Przygotowanie terenu robót powinno być poprzedzone dokładnym rozpoznaniem istniejących na nim budowli wraz z instalacjami i urządzeniami oraz wysokiej roślinności. Polega ono głównie na:

- zabezpieczeniu lub usunięciu istniejących w terenie urządzeń technicznych,
- rozbiórki kolidujących obiektów (wg ST-10.00),
- zabezpieczeniu lub usunięciu drzew i krzewów, zgodnie z rozwiązaniami przyjętymi w Dokumentacji Projektowej,
- usunięciu darniny i gleby z terenu przyszłych Robót - do ponownego wykorzystania należy je składować w pobliżu, a płaty darniny w stosach winny być zwrócone murawą ku sobie,
- zabezpieczeniu osnowy geodezyjnej.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona wytyczenia projektowanych obiektów i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków, kołków krawędziowych, ławach ciesielskich poza obszarem wykonywanych robót ziemnych.

Wytyczenie robót powinno być wykonane przez geodetę z uprawnieniami.

Repery robocze należy nawiązać do reperów sieci państwowej. Szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne Wykonawca przekaże Inżynierowi. Stałe punkty pomiarowe powinny być tak usytuowane, wykonane i zabezpieczone, żeby nie nastąpiło ich uszkodzenie lub zniszczenie przez wodę, mróz, roboty budowlane itp. Ochrona punktów stałych należy do wykonawcy robót.

Przed rozpoczęciem robót ziemnych należy zdjąć warstwę ziemi - humusu spod powierzchni projektowanych obiektów.

### **5.2.2. Sprawdzenie zgodności warunków terenowych z projektowymi**

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów należy sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi podanymi w projekcie. W tym celu należy wykonać kontrolny pomiar sytuacyjno-wysokościowy. W trakcie realizacji wykopów konieczne jest kontrolowanie warunków gruntowych w nawiązaniu do badań geologicznych.

W przypadku wystąpienia odmiennych warunków gruntowych od uwidocznionych w projekcie budowlanym Wykonawca powinien powiadomić o tym fakcie Inżyniera i Projektanta oraz wstrzymać prowadzenie robót, jeżeli dalsze ich prowadzenie może wpłynąć na bezpieczeństwo konstrukcji lub robót. Zgodę na wznowienie robót wydaje Inżynier na wniosek Wykonawcy po przedłożeniu przez Wykonawcę:

- opinii Projektanta co do sposobu dalszego prowadzenia robót oraz wprowadzenia ewentualnych zmian konstrukcyjnych,
- skutków finansowych wynikających z wykonania dalszych robót w sposób i w zakresie odmiennym od pierwotnego.

### 5.2.3. Roboty ziemne

Roboty ziemne wykonać zgodnie z normą PN-B-06050:1999 i PN-B-10736:1999.

#### *Obiekty kubaturowe*

Wymiary wykopów fundamentowych powinny być dostosowane do wymiarów fundamentów budowli w planie, sposobu ich założenia, głębokości wykopów, rodzaju gruntu, poziomu wody gruntowej oraz do konieczności i możliwości zabezpieczenia zboczy wykopów.

Wykopy fundamentowe powinny być wykonywane w takim okresie, żeby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonywania przewidzianych w nich robót.

Wykopy należy wykonać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu dna wykopu, powinna zostać niedobrana warstwa gruntu, o grubości co najmniej 20 cm. Warstwa ta powinna być usunięta bezpośrednio przed wykonywaniem fundamentów, płyt itp.

Wykopy winne być chronione przez niekontrolowanym napływem wód pochodzących z opadów atmosferycznych. W tym celu powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkami umożliwiającymi łatwy odpływ wody poza teren robot. Od strony spadku terenu powinny być wykonane, w razie potrzeby, rowy zlokalizowane poza możliwym klinem odłamu skarpy wykopu. Przy wykonywaniu wykopów fundamentowych dla dwu lub kilku budowli położonych blisko siebie należy zaczynać roboty ziemne dla budowli głębiej posadowionej.

#### *Obiekty liniowe*

Szerokość wykopu umocnionego uwarunkowana jest zewnętrznymi wymiarami przewodu, do których dodaje się obustronnie min. 0,4 m jako zapas potrzebny na deskowanie ścian i uszczelnienie styków. W miejscach występowania studzienek betonowych rewizyjnych szerokość wykopu należy zwiększyć do szerokości równej średnicy zewnętrznej studni plus 2\*75cm. Deskowanie ścian należy prowadzić w miarę jego głębienia. Wydobyty grunt z wykopu powinien być odłożony przez Wykonawcę na odkład lub wywieziony poza plac budowy w miejsce uzgodnione z Inżynierem.

Wejście po drabinie do wykopu powinno być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1 m od poziomu terenu, w odległości nie przekraczającej 20 m.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Przetargowej, przy czym dno wykopu Wykonawca wykona na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 0,20 m.

Zdjęcie pozostawionej warstwy 0,20 m gruntu powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodów rurowych. Wykopy należy wykonywać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu.

Przy wykonywaniu wykopów w bezpośrednim sąsiedztwie istniejącej budowli na głębokości równej lub większej niż głębokość posadowienia tych budowli należy je zabezpieczyć przed osiadaniem i odkształcaniem.

Nachylenie skarp wykopów (przy wykopach nieumocnionych) powinno być wykonywane zgodnie z dokumentacją, przy głębokości wykopu do 4 m, nie występowaniu wody gruntowej i usuwisk oraz nie obciążaniu naziomu w zasięgu klina odłamu. Dopuszcza się następujące bezpieczne nachylenia skarp:

- |   |        |
|---|--------|
| - w gruntach bardzo spoistych   | 2:1    |
| - w gruntach kamienistych (rumosz, wietrzelina), skalistych spękanych         | 1:1    |
| - w pozostałych gruntach spoistych oraz wietrzelinach i rumoszach gliniastych | 1:1,25 |
| - w gruntach niespoistych   | 1:1,5  |

przy równoczesnym zapewnieniu łatwego i szybkiego odpływu wód opadowych od krawędzi wykopu z pasa terenu szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu oraz zabezpieczeniu podnóża pochylonej skarpy w dnie wykopu.

Tolerancja dla rzędnych dna wykopu nie powinna przekraczać +3 cm dla gruntów zwięzłych, +5 cm dla gruntów wymagających wzmocnienia. Natomiast tolerancja szerokości wykopu do 1,5m

wynosi + 5 cm o szerokości większej niż 1,5 m -15cm. Pochylenie skarp wykopów nie może się różnić od projektowanych pochyłeń więcej niż 10 %.

W przypadku przegłębienia wykopu pod rurociąg wykonać ławę żwirową i ją zagęścić. O przypadku wystąpienia gruntów nienośnych należy każdorazowo powiadamiać Inżyniera i dalej postępować zgodnie z jego zaleceniami. Nie należy posadawiać rurociągów na np. torfie, glebie, gruntach wysadzinowych. W takim przypadku należy dokonać wymiany gruntu na nie wysadzinowy.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację lub zdemontowane i ponownie zamontowane w sposób nie kolidujący z rurociągami. Kable należy zabezpieczyć rurami AROT typu A110PS o długości jednostkowej ca 3,0m.

#### *Wykopy nie obudowane*

Wykopy o ścianach pionowych bez obudowy dopuszcza się wykonywać tylko w gruntach o normalnej wilgotności, gdy nie występują wody gruntowe, a teren nie jest obciążony nasypem przy krawędziach wykopu w pasie o szerokości równej co najmniej głębokości wykopu H.

Dopuszczalne głębokości wykopów o ścianach pionowych w gruntach określonych wg PN-B-02481:1998 wynoszą:

- w gruntach skalistych litych - 4,0 m,
- w gruntach bardzo spoistych zawartych - 2,0 m,
- w pozostałych gruntach -1,0 m.

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

- w gruntach spoistych (gliny, iły) o nachyleniu 2:1,
- w gruntach mało spoistych i słabych gruntach spoistych o nachyleniu 1:1,25,
- w gruntach niespoistych (piaski, żwiry, pospółki) o nachyleniu 1:1,5.

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

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

#### *Wykopy obudowane*

Konstrukcja umocnienia ścian wykopu powinna być taka, aby zabezpieczyć ściany wykopu przed obsuwaniem się. Wykopy powinny być zabezpieczone przed zalaniem wodą opadową odpowiednio wyprofilowanym terenem i wysuniętą górną krawędzią obudowy 15 cm ponad teren.

#### *Wykopy w osłonie ścianek szczelnych oraz grodzic stalowych*

Ścianki szczelne oraz grodzice stalowe należy wykonywać zgodnie z postanowieniami normy PN-EN 12063:2001. W zależności od rodzaju gruntu i warunków terenowo-wodnych (po dokonaniu obliczeń statycznych naporu gruntu) należy dobrać odpowiedni zestaw elementów obudowy wykopu dla określonej głębokości (ścianki szczelne, ścianki z grodzic stalowych itp.).

W czasie wbijania elementów ścianki szczelnej należy prowadzić dziennik wbijania, w którym należy zawrzeć:

- ogólną charakterystykę urządzenia wbijającego ścianki szczelne,
- szkic usytuowania elementów ścianki szczelnej,
- dane odnośnie zagłębienia elementów i ewentualnych trudności wynikłych podczas wbijania.

Konstrukcja ścianek szczelnych powinna być taka, aby zabezpieczyć wykop przed napływem wody z zewnątrz, a ściany wykopu przed obsuwaniem się.

W celu uzyskania odpowiedniej dokładności wykonania ścianki szczelnej należy wykonać i stosować ramy prowadzące. Ramy prowadzące powinny być stabilne, odpowiednio mocne i ustawione na poziomach zapewniających możliwość poziomego i pionowego osiowania grodzicy w czasie zagłębiania.

#### 5.2.4. Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie

Zasyпка i zagęszczenie gruntu nie powinno spowodować uszkodzenia wykonanego elementu robót, uszkodzenia izolacji itp. Przed rozpoczęciem zasyпки dno wykopu powinno być oczyszczone. Do zasypywania powinien być użyty grunt niezamarznięty i bez jakichkolwiek zanieczyszczeń. Grubość warstw zasyпки dostosować do rodzaju użytego sprzętu do zagęszczeń. Zagęszczanie gruntu powinno być wykonane do  $I_s$  nie mniej niż 0,95 zgodnie z normą *BN-77/8931-12*.

Nadmiar ziemi z wykopów wywieźć na miejsce uzgodnione z Inżynierem lub rozplantować.

#### 5.2.5. Postępowanie w okolicznościach nieprzewidzianych

W przypadku wystąpienia zagrożeń dla stateczności budowli, osuwisk lub przebić hydraulicznych (kurzawka, źródło) należy:

- wstrzymać wykonywanie robót w sąsiedztwie zaobserwowanego zjawiska i jeśli to konieczne ze względów bezpieczeństwa obszar zagrożony ruchami gruntu zabezpieczyć przed dostępem ludzi,
- zabezpieczyć miejsce, w którym nastąpiło przebicie przed dalszym naruszeniem struktury gruntu (np. przez ułożenie geowłókniny i nasypianie około 0,5 m warstwy pospółki lub drobnego żwiru),
- zawiadomić Inżyniera, który powinien określić przyczyny zjawiska oraz ustalić środki zaradcze, a jeśli to konieczne należy zasięgnąć rady ekspertów.

W przypadku natrafienia na nie zinwentaryzowane przewody instalacyjne, rurociągi, niewypały, itp. należy:

- przerwać roboty,
- zawiadomić właściciela nieruchomości lub instalacji, Inżyniera i odpowiednie władze administracyjne,
- zagrożone miejsca zabezpieczyć przed dostępem ludzi i zwierząt.

Wznowienie robót budowlanych na odcinku, na którym wstrzymano roboty, może nastąpić za zgodą Inżyniera.

## **6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1 Ogólne wymagania**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w części ogólnej ST.

### **6.2 Kontrola i badanie w trakcie Robót i odbioru**

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca winien wykonać badania mające na celu:

- zakwalifikowanie gruntów do odpowiednich kategorii,
- określenie gruntu i jego uwarstwienia,
- określenie stanu terenu,

Kontrola w trakcie Robót winna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych na Placu Budowy stałych punktów niwelacyjnych z dokładnością odczytu do 1 mm,
- sprawdzenie metod wykonywania wykopów,
- badanie zachowania warunków bezpieczeństwa pracy,
- badanie zabezpieczenia wykopów przez zalaniem wodą,
- badanie prawidłowości podłoża naturalnego, w tym głównie jego nienaruszalności, wilgotności i zgodności z określonym w dokumentacji,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanego podłoża wzmocnionego z kruszywa mineralnego,
- badanie w zakresie zgodności z Dokumentacją Projektową i warunkami określonymi w odpowiednich normach przedmiotowych.

## **7 OBMIAR ROBÓT**

Ze względu na ryczałtowy charakter umowy oraz ustalone warunki odbioru wykonanych robót – nie przewiduje się wykonywania obmiaru robót.

## **8 ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1 Ogólne zasady odbioru Robót**

Zasady odbioru robót podano w części ogólnej ST.

### **8.2 Warunki szczegółowe**

Następujące roboty ziemne podlegają odbiorowi jako roboty zanikające lub ulegające zakryciu:

- wykopy, przekopy,
- przygotowanie podłoża,
- podsypki pod obiekty kubaturowe,
- zasypanie z zagęszczeniem wykopu,
- umocnienie wykopu.

Odbioru robót ziemnych należy dokonać zgodnie z *PN-B-06050:1999* i zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”.

Dopuszcza się odbiór częściowy wykopu, pod warunkiem, że obejmować będzie on wykop dla całego obiektu kubaturowego.

## 9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

Warunki płatności zostały ustalone w warunkach kontraktowych przedsięwzięcia.

## 10 PRZEPISY ZWIĄZANE

Podstawą do wykonania robót są następujące niżej wymienione elementy dokumentacji projektowej, normy oraz inne dokumenty i ustalenia techniczne. Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z Polskimi Normami (PN) lub odpowiednimi normami Krajów UE.

### 10.1 Elementy dokumentacji projektowej

Podstawą do wykonania robót są następujące elementy dokumentacji projektowej:

- Projekt Budowlany,
- Projekt Techniczny,
- Projekt Wykonawczy,
- Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

### 10.2 Normy

|                                 |   |
|---------------------------------|---|
| (PN-86/B-02480) PN-B-02480:1986 | Grunty budowlane-Określenia, symbole, podział i opis gruntów.         |
| PN-B-04481:1988 (PN-88/B-04481) | Grunty budowlane- Badanie próbek gruntu.                              |
| PN-B-06050:1999                 | Geotechnika -- Roboty ziemne -- Wymagania ogólne.                     |
| PN-S-02205(BN-72/8932-01)       | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.                |
| PN-78/B-06714                   | Kruszywa mineralne. Kruszywo kamienne, budowlane. Badania techniczne. |
| BN-83/8836-02                   | Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze. |
| BN-77/8931-12                   | Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu                              |

### 10.3 Inne

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano- montażowych - część 1.

**WARUNKI TECHNICZNE  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST - 02.00**

**ROBOTY BETONOWE I ŻELBETOWE**

**(kod CPV 45223500-1)**

Konstrukcje z betonu (45223500-1)

Nazwy i kody robót według kodu numerycznego słownika głównego Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

Grupa robót – 45200000-9 – Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii ściekowej i wodnej

Klasa robót – 45220000-5 – Roboty inżynieryjne i budowlane

Kategoria robót – 45223000-6 – Konstrukcje

w tym:

45223500-1 – Konstrukcje z betonu zbrojonego

## SPIS TREŚCI

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. CZĘŚĆ OGÓLNA .....</b>  | <b>61</b> |
| 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.....            | 61        |
| 1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych .....   | 61        |
| 1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych .... | 61        |
| 1.4. Określenia podstawowe.....   | 62        |
| 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót .....   | 63        |
| <b>2. MATERIAŁY.....</b>  | <b>63</b> |
| 2.1. Cement .....   | 63        |
| 2.2. Woda zarobowa .....  | 64        |
| 2.3. Kruszywo .....   | 64        |
| 2.4. Domieszki chemiczne do betonów .....   | 67        |
| 2.5. Mieszanka betonowa .....   | 68        |
| 2.6. Zbrojenie elementów żelbetowych.....   | 70        |
| 2.7. Deskowanie .....   | 71        |
| 2.8. Inne materiały .....   | 71        |
| <b>3. SPRZĘT .....</b>  | <b>72</b> |
| <b>4. TRANSPORT .....</b>   | <b>72</b> |
| <b>5. WYKONANIE ROBÓT.....</b>  | <b>73</b> |
| 5.1. Ogólne warunki wykonania robót budowlanych .....   | 73        |
| 5.2. Szczegółowe warunki wykonania robót budowlanych .....                                    | 73        |
| <b>6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....</b>  | <b>79</b> |
| 6.1. Wymagania ogólne .....   | 79        |
| 6.2. Kontrole i badania laboratoryjne .....   | 79        |
| 6.3. Wymagania szczegółowe .....  | 79        |
| <b>7. OBMIAŁ ROBÓT .....</b>  | <b>82</b> |
| <b>8. ODBIÓR ROBÓT.....</b>   | <b>82</b> |
| Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu .....  | 82        |
| <b>9. ROZLICZENIE ROBÓT .....</b>   | <b>82</b> |
| <b>10 Przepisy związane .....</b>   | <b>82</b> |
| 10.1. Elementy dokumentacji projektowej.....  | 82        |
| 10.2. Normy .....   | 83        |
| 10.3. Inne dokumenty.....   | 85        |



## **1. CZĘŚĆ OGÓLNA**

### **1.1. Przedmiot Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszych Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót betonowych i żelbetowych, które zostaną wykonane w ramach zadania pn.: „**Modernizacja istniejącej oczyszczalni ścieków w Brzeźnie**”.

W celu pełnego zrozumienia zakresu robót, standardów materiałów i wykonania robót niniejszą Specyfikację Techniczną należy rozpatrywać łącznie z odpowiednimi rysunkami w części „Dokumentacja Projektowa”.

### **1.2. Zakres stosowania Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jako część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do robót objętych Kontraktem wskazanym w pkt 1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

#### *1.3.1. Roboty budowlane podstawowe*

Ustalenia zawarte w niniejszych Warunkach technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych dotyczą prowadzenia robót przy wykonywaniu robót betonowych i żelbetowych w zakresie obiektów jak w punkcie 1.1, zgodnie z Dokumentacją Projektową - opis techniczny i rysunki. Zakres prac realizowanych w ramach robót betonowych i żelbetowych obejmuje wykonanie m.in.:

- fundamentu pod zlewnię ścieków dowożonych oraz koryta odwodnieniowego;
- zbiornika retencyjny ścieków dowożonych;
- fundamentu pod komorę rozdziału;
- zbiornika na osad,
- fundamentu pod zlewnię osadów dowożonych,
- w istniejącej hali dmuchaw i instalacji higienizacji osadu fundamentów pod nowo projektowane urządzenia, tj.: dmuchawy, pompę, prasę, mieszarkę;
- fundamentu pod silos na wapno;
- fundamentu pod żurawie techniczne;
- magazynu osadów.

#### *1.3.2. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących oraz robót tymczasowych*

Do wykonania robót budowlanych podstawowych niezbędne są następujące prace towarzyszące:

- geodezyjne wytyczanie, w tym geodezyjne ustalenie usytuowania obiektów i ich głównych elementów oraz/lub roboty pomiarowe wraz z wykonaniem lub dostarczeniem przyrządów,
- utrzymanie i likwidacja terenu budowy,
- utrzymanie urządzeń terenu budowy wraz z maszynami,
- działania ochronne zgodnie z warunkami bhp,
- dostarczenie materiałów eksploatacyjnych,
- utrzymywanie drobnych urządzeń i narzędzi,
- przewóz materiałów do miejsc ich wykorzystania,
- zabezpieczenie robót przed wodą opadową,
- usuwanie odpadów z obszaru budowy oraz usuwanie zanieczyszczeń, wynikających z robót wykonywanych przez wykonawcę wraz z kosztami utylizacji i składowania na wysypisku,
- inwentaryzacja powykonawcza.

Do wykonania robót budowlanych podstawowych niezbędne są następujące roboty tymczasowe:

- zabezpieczenie lub usunięcie istniejących w terenie urządzeń technicznych,
- obsadzenie dybli, listew,
- wykonanie i demontaż szalunków, rusztowań, pomostów roboczych, stemplowań itp.,
- pielęgnację betonu ułożonego w konstrukcji w zależności od warunków atmosferycznych,
- wykonanie niezbędnych badań laboratoryjnych,
- pobieranie normowych prób betonu, ich przechowywanie w warunkach zbliżonych do betonu ułożonego w konstrukcji i określanie badanej wytrzymałości, wodoszczelności i mrozoodporności,
- przy wykonaniu przejść szczelnych montaż rur osłonowych,
- zabezpieczenie antykorozyjne elementów stalowych,
- przy wykonaniu zbrojenia cena obejmuje również wykonanie prefabrykacji elementów zbrojeniowych,
- prace porządkowe.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszych Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są zgodne z częścią ogólną ST oraz z określeniami podanymi w pozostałych STWiORB. Ponadto:

Beton (beton zwykły); mieszanka o gęstości powyżej 1,5 t/m<sup>3</sup> wykonana z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

Klasa betonu - symbol literowo-liczbowy C (np. C30/35) klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie. Podstawę klasyfikacji zgodnie z normą PN-EN 206-1:2003 stanowi wytrzymałość charakterystyczna na ściskanie określona w MPa w 28 dniu dojrzewania na próbkach walcowych o średnicy 150 mm i wysokości 300 mm lub na próbkach sześciennych o boku 150 mm. Jeżeli w opracowaniu mowa o betonie oznaczonym literą B i symbolem cyfrowym, należy przez to rozumieć beton klasy C fck cube np. oznaczenie B35 odpowiada klasie betonu C30/35.

Mrozoodporność betonu - odporność betonu stwardniałego na działanie mrozu. Wyróżniamy stopnie np. F25, F50, F100, F150, F200, F300, gdzie liczby oznaczają ilość cykli zamrażania i odmrażania, które beton znosi bez utraty wartości.

Wodoszczelność betonu - odporność betonu stwardniałego na przenikanie wody. W niniejszej Specyfikacji stopnie wodoszczelności (W2, W4, W6, W8) określono zgodnie z normą PN-EN 206-1:2003 Odporność korozyjna betonu - odporność betonu stwardniałego na działanie substancji chemicznych szkodliwych dla jego struktury.

Konstrukcje betonowe – konstrukcje z betonu niezbrojonego lub wykonane z zastosowaniem zbrojenia wiotkimi prętami stalowymi w ilości mniejszej od minimalnej dla konstrukcji żelbetowych.

Konstrukcje żelbetowe – konstrukcje betonowe, zbrojone wiotkimi prętami stalowymi współpracującymi z betonem w ilości nie mniejszej od ilości określonej jako minimalnej dla konstrukcji żelbetowych.

Szczelina dylatacyjna - celowo wykonana przerwa w masie betonowej, odpowiednio wykończona i uszczelniona, umożliwiająca wydłużanie i kurczenie elementu żelbetowego.

Zaprawa – mieszanina cementu, wody, składników mineralnych i ewentualnych dodatków przechodzących przez sito kontrolne o boku oczka kwadratowego 2 mm.

W/C – wskaźnik wodno-cementowy; stosunek wody do cementu w zaczynie cementowym.

Rusztowania montażowe – pomocnicze budowle służące do przenoszenia obciążeń od konstrukcji montowanej z gotowych elementów lub wykonywanej na miejscu.

Rusztowania robocze – pomocnicze budowle służące do przenoszenia ciężaru ludzi i sprzętu.

Deskowania – pomocnicze budowle służące do formownia elementów betonowych wykonywanych na miejscu.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z ST, Dokumentacją Projektową, Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych i Poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w części ogólnej ST.

Roboty budowlane należy wykonywać zgodnie z przepisami BHP, warunkami odbioru robót ogólnobudowlanych i sztuką budowlaną.

## **2. MATERIAŁY**

### **Wymagania ogólne**

Wszystkie materiały stosowane do wykonania robót muszą być zgodne z wymaganiami niniejszych Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych i dokumentacji projektowej.

Do wykonania robót mogą być stosowane wyroby budowlane spełniające warunki określone w:

- ustawie Prawo budowlane (Dz. U. z 1994 r. Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami),
- ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881 z późniejszymi zmianami),
- ustawie z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz. U. z 2002 r. Nr 166, poz. 1360, z późniejszymi zmianami).

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek posiadania dokumentacji wyrobu budowlanego wymaganej przez w/w ustawy.

Materiały stosowane do wykonywania konstrukcji betonowych i żelbetowych powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w aktualnych normach.

### **Wymagania szczegółowe**

#### **2.1. Cement**

Do betonów zwykłych, nie narażonych na ciągłe oddziaływanie wody, stosować należy cementy klas wytrzymałościowych 32,5 lub 42,5 alternatywnie z grup CEM I, CEM II, CEM III, CEM IV, CEM V (wg PN-EN 197-1:2002). Do betonów narażonych na ciągłe oddziaływanie wody, dobór rodzaju cementu powinien wynikać z cech betonu o charakterze hydrotechnicznym.

Zgodnie z PN-B-19707:2003 należy przestrzegać:

- ograniczenie ilości cementu do poziomu zapewniającego uzyskanie żądanej klasy betonu (od 270 do 360 kg/m<sup>3</sup>),
- zastosowanie cementu wolnowiążącego i niskokalorycznego o cieple hydratacji:
  - po 3 dniach 210 J/g,
  - po 7 dniach 250 J/g,
- zastosowanie cementu niskoalkalicznego Na<sub>2</sub>O<sub>eq</sub> - 0,6%,
- zastosowanie cementu z małą ilością faz C3S i C3A:
  - C3S w klinkierze nie więcej niż 60%,
  - C3A w klinkierze nie więcej niż 5%,
- przyjęcie cementu o powierzchni właściwej < 3000 cm<sup>2</sup>/g,
- wybór cementu o początku wiązania najwcześniej po upływie 120 min oraz końcu wiązania najwcześniej po upływie 270 minut, a najpóźniej po upływie 12h,
- wybór cementu o skurczu zaprawy po 28 dniach < 0,5 mm/m.

Wymienione wymagania spełniają cementy CEM IIIA i CEM IIIB o oznaczeniach N-HSR/LH/NA.

Magazynowanie:

- cement pakowany (workowany) - składy otwarte (wydzielone miejsca zadane na otwartym terenie zabezpieczone z boków przed opadami) lub magazyny zamknięte (budynki lub pomieszczenia o szczelnym dachu i ścianach);

Podłoża składów otwartych cementu 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 zadanych składach otwartych,
- po upływie terminu trwałości 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.

## **2.2. Woda zarobowa**

Do produkcji mieszanki betonowej oraz pielęgnacji powierzchniowej betonów używać należy wody zarobowej wg wymagań normy PN-EN 1008:2004. Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody uzyskiwanej z produkcji betonu.

W zakresie właściwości chemicznych norma stawia wodzie następujące wymagania:

- zawartość chlorków:
  - dla betonu sprężonego i zaczynu iniekcyjnego - do 500 mg/l wody,
  - dla betonów zbrojonych - do 1000 mg/l wody,
  - dla betonów niezbrojonych - do 2000 mg/l wody,
- zawartość siarczanów - poniżej 2000 mg/l wody,
- zawartość alkaliów (NaOH) < 1500 mg/l wody,
- inne zanieczyszczenia - eliminacja zanieczyszczeń ograniczających czas wiązania i wytrzymałość betonu.

## **2.3. Kruszywo**

### **2.3.1. Wymagania ogólne**

Kruszywo do betonów konstrukcyjnych zwykłych i o cechach hydrotechnicznych powinno spełniać wymagania zawarte w normie PN-EN 12620:2004+A1:2008 „Kruszywa do betonu”. Kruszywo może się składać z ziaren pochodzenia naturalnego (otoczkowego) i łamanego, lub też stanowić mieszaninę obu rodzajów ziaren. W celu zapewnienia jednorodności betonu kruszywo powinno charakteryzować się stałością cech fizycznych i uziarnienia. Do betonu stosować należy kruszywo o marce nie niższej niż klasa betonu. Dobór kruszywa drobnego i grubego winien dążyć do uzyskania maksymalnej szczelności stosu okrucowego. Wyższa sumarycznie zawartość ziaren grubych obniża wodożądność oraz skurcz.

Frakcje kruszywa wykorzystywane do betonów:

- frakcje pyłowe < 0,125 mm,
- frakcje drobne 0/4 mm,
- frakcje grube > 4 mm.

Do produkcji betonów, prefabrykatów, betonów hydrotechnicznych i innych stosowane są:

- piaski 0/2, 0/4,
- żwiry 2/8, 8/16, 16/31.5, 2/16, 4/16, 16/32, 31.5/63,
- mieszanki 0/8, 0/16, 0/31.5.

### Kruszywo drobne

Kruszywa drobne powinny spełniać wymagania podstawowe dotyczące uziarnienia zawarte w tabeli 1 oraz wymagania dodatkowe co do udokumentowania i deklarowania typowego uziarnienia odpowiednio do wymiarów ich górnego sita D zgodnie z tabelą 2.

Tabela 1. Podstawowe wymagania dotyczące uziarnienia kruszywa drobnego:

| Wymiar   | Procent masy przechodzącej [%] |                     |                | Kategoria G <sup>d</sup> |
|--|--------------------------------|---------------------|----------------|--------------------------|
|  | 2D                             | 1,4D <sup>a,b</sup> | D <sup>c</sup> |                          |
| D 4 i d = 0  | 100                            | od 95 do 100        | od 85 do 99    | G <sub>F85</sub>         |
| <sup>a</sup> Tam gdzie określone sita nie są dokładnymi numerami z serii R20 wg ISO 565:1990, należy przyjąć następny najbliższy wymiar sita.<br><sup>b</sup> Dla betonu o nieciągłym uziarnieniu lub dla innych specjalnych zastosowań mogą być określone inne wymagania dodatkowe.<br><sup>c</sup> Procentowa zawartość ziaren przechodzących przez D może być większa niż 99% masy, ale w takim przypadku producent powinien udokumentować i zadeklarować typowe uziarnienie, łącznie z sitami D, d, d/2 oraz sitami zestawu podstawowego plus zestaw 1, lub zestawu podstawowego plus zestaw 2, dla wartości pośrednich pomiędzy d i D.<br><sup>d</sup> W normach dotyczących innych kruszyw podano inne wymagania odnoszące się do kategorii. |                                |                     |                |                          |

Tabela 2. Tolerancja typowego uziarnienia kruszywa drobnego ogólnego zastosowania deklarowanego przez producenta:

| Wymiar sita [mm]  | Tolerancja w % przechodzącej masy |                |                |
|---|-----------------------------------|----------------|----------------|
|   | 0/4                               | 0/2            | 0/1            |
| 4   | 5 <sup>a</sup>                    | -              | -              |
| 2   | -                                 | 5 <sup>a</sup> | -              |
| 1   | 20                                | 20             | 5 <sup>a</sup> |
| 0,250   | 20                                | 25             | 25             |
| 0,063 <sup>b</sup>  | 3                                 | 5              | 5              |
| <sup>a</sup> Tolerancje 5 są ograniczone również wymaganiami wg tablicy 4 dotyczącymi procentu masy przechodzącej przez D.<br><sup>b</sup> Oprócz podanych tolerancji ustala się dla danej kategorii maksymalną zawartość pyłów określoną procentem masy przechodzącej przez sito 0,063 mm. |                                   |                |                |

### Kruszywo grube

Uziarnienie kruszywa grubego powinno spełniać wymagania podstawowe podane w tabeli 3, na podstawie których określone są kategorie uziarnienia.

Tabela 3. Podstawowe wymagania dotyczące kruszyw grubych:

| Wymiar   | Procent masy przechodzącej [%] |                              |                            |                          |                        | Kategoria G <sup>d</sup>                   |
|--|--------------------------------|------------------------------|----------------------------|--------------------------|------------------------|--|
|  | 2D                             | 1,4 D <sup>a,b</sup>         | D <sup>c</sup>             | d <sup>b</sup>           | d/2 <sup>a,b</sup>     |  |
| D/d 2<br>lub D 11,2 mm   | 100<br>100                     | od 98 do 100<br>od 98 do 100 | od 85 do 99<br>od 80 do 99 | od 0 do 20<br>od 0 do 20 | od 0 do 5<br>od 0 do 5 | G <sub>c85/20</sub><br>G <sub>c80/20</sub> |
| D/d > 2 i<br>D > 11,2 mm   | 100                            | od 98 do 100                 | od 90 do 99                | od 0 do 15               | od 0 do 5              | G <sub>c90/15</sub>                        |
| <sup>a</sup> Tam gdzie określone sita nie są dokładnymi numerami z serii R20 wg ISO 565:1990, należy przyjąć następny najbliższy wymiar sita.<br><sup>b</sup> Dla betonu o nieciągłym uziarnieniu lub dla innych specjalnych zastosowań mogą być określone inne wymagania dodatkowe.<br><sup>c</sup> Procentowa zawartość ziaren przechodzących przez D może być większa niż 99% masy, ale w takim przypadku producent powinien udokumentować i zadeklarować typowe uziarnienie, łącznie z sitami D, d, d/2 oraz sitami zestawu podstawowego plus zestaw 1, lub zestawu podstawowego plus zestaw 2, dla wartości pośrednich pomiędzy d i D.<br><sup>d</sup> W normach dotyczących innych kruszyw podano inne wymagania odnoszące się do kategorii. |                                |                              |                            |                          |                        |  |

W przypadku kruszyw dla których:

- D 11,2 mm i  $D/d > 2$  lub
- D 11,2 mm i  $D/d > 4$

stosowane są dodatkowe wymagania zawarte w tabeli 4.

Tabela 4. Ogólne granice i tolerancje uziarnienia kruszywa grubego na sitach pośrednich

| D/d   | Sito pośrednie mm | Ogólne granice i tolerancje na sitach pośrednich (procent przechodzącej masy) |  | Kategoria G <sub>T</sub> |
|---|-------------------|---|--|--------------------------|
|   |                   | Ogólne granice  | Tolerancje dla typowego uziarnienia deklarowanego przez producenta |                          |
| < 4   | D/1,4             | od 25 do 70   | 15   | G <sub>T</sub> 15        |
| 4   | D/2               | od 25 do 70   | 17,5   | G <sub>T</sub> 17,5      |
| Tam gdzie określone sita nie są dokładnymi numerami z serii R20 wg ISO 565:1990 należy przyjąć następny najbliższy wymiar sita. |                   |   |  |                          |

#### Punkt piaskowy mieszany kruszyw

Zawartość frakcji piasku 0-2mm w mieszaniu kruszyw oznacza ich punkt piaskowy. W celu zapewnienia cech technologicznych mieszanki betonowej, jej właściwego układania i zagęszczania niezbędny jest dobór właściwego punktu piaskowego kruszywa, który powinien mieścić się w przedziałach:

- 27÷30 % - mieszanki układane ręcznie, zagęszczane mechanicznie,
- 35÷40 % - mieszanki pompowalne,
- 45÷50 % - mieszanki wibroprasowane.

#### Kruszywo wypełniające

Kruszywo wypełniające stosowane do betonów specjalnych powinno odpowiadać wymaganiom zawartym w tabeli 5.

Tabela 5. Wymagania uziarnienia dla kruszywa wypełniającego:

| Wymiar sita [mm]  | Procent masy przechodzącej [%]       |   |
|---|--------------------------------------|---|
|   | Ogólny zakres poszczególnych wyników | Maksymalny zakres deklarowany przez producenta <sup>a</sup> |
| 2   | 100                                  | -   |
| 0,125   | od 85 do 100                         | 10  |
| 0,063   | od 70 do 100                         | 10  |
| <sup>a</sup> Zakres uziarnienia deklarowany na podstawie ostatnich 20 wartości 90% wyników powinno znaleźć się w tym zakresie, ale wszystkie powinny mieścić się w ogólnym zakresie uziarnienia |                                      |   |

#### Zawartość pyłów

Obecność pyłów powyżej wartości granicznych obniża przyczepność między kruszywem, a zaczynem cementowym. Uzyskanie dobrej przyczepności uwarunkowane jest stosowaniem czystego kruszywa, pozbawionego pyłów, części organicznych oraz cząstek minerałów ilastych. Pyły znajdujące się w kruszywie drobnym można uznać za nieszkodliwe jeśli:

- całkowita zawartość pyłów w kruszywie drobnym jest mniejsza od 3%,
- wartość wskaźnika piaskowego (SE) przekracza określoną dolną granicę,
- badanie błękitem metylowym (MB) daje wartość mniejszą niż określone granice,
- stwierdzono zadowalające zachowanie się kruszywa w betonie.

#### 2.3.2. Dodatkowe wymagania w stosunku do betonów hydrotechnicznych i wodo-szczelnych

Należy stosować kruszywo mineralne w postaci piasków, żwirów lub kruszyw łamanych, których właściwości techniczne odpowiadają wymaganiom normowym. Kruszywo naturalne powinno być zbadane na zawartość skał osadowych. Stosowanie kruszyw zawierających skały osadowe jest dopuszczalne po laboratoryjnym zbadaniu betonu z tego rodzaju kruszywa na wytrzymałość na ściskanie oraz odporność na działanie danego środowiska wodnego. Cechy fizyczne i chemiczne

piasku powinny odpowiadać wymaganiom określonym dla piasków do betonu zwykłego, z tym że zależnie od położenia betonu hydrotechnicznego w budowlu piasek powinien dodatkowo spełniać wymagania podane w tablicy 6.

Tablica 6. Dodatkowe wymagania dla piasków stosowanych do betonu hydrotechnicznego

| Rodzaj cechy  | Miejsce położenia betonu hydrotechnicznego                  |                   |          |
|---|---|-------------------|----------|
|   | Pochodny podwodny   | zalewany okresowo | nadwodny |
|   | dopuszczalna ilość, %                                       |                   |          |
| Pyły mineralne poniżej 0,063mm wydzielone metodą płukania | 4   | 2                 | 3        |
| Ziarna frakcji żwirowej nie więcej niż                    | 10  |                   |          |
| Zanieczyszczenia organiczne badane metodą chemiczną       | barwa cieczy pod piaskiem badanym nie ciemniejsza niż żółta |                   |          |

Żwir i kruszywo łamane powinno odpowiadać wymaganiom normy jak dla betonu zwykłego, z tym że zawartość ziaren wydłużonych i płaskich nie powinna być większa niż 20 % w stosunku do masy.

### 2.3.3. Wymagania odnoszące się do uziarnienia kruszyw

Do wykonywania maszynowych betonów konstrukcji hydrotechnicznych należy stosować kruszywa o możliwie maksymalnej wielkości ziaren, gdyż pociąga to za sobą ograniczenie zużycia cementu, a tym samym eliminuje niekorzystne wpływy termiczne, skurcze, zarysowania konstrukcji. Przy doborze maksymalnej wielkości ziaren kruszywa w betonie należy przestrzegać, aby wymiar największych ziaren nie przekraczał:

- 1/3 najmniejszego wymiaru przekroju poprzecznego konstrukcji,
- 2/3 najmniejszego ostępu pomiędzy sąsiednimi prętami zbrojeniowymi ułożonymi w jednej płaszczyźnie poziomej,
- 1/2 odległości pomiędzy sąsiednimi prętami zbrojeniowymi ułożonymi w jednej płaszczyźnie pionowej.

Maksymalna wielkość ziaren kruszywa w niemasywnych konstrukcjach hydrotechnicznych musi spełniać wymagania normy PN-EN 206-1:2003. Nie dopuszcza się stosowania w betonach hydrotechnicznych pospółek naturalnych.

### 2.3.4. Składowanie

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

## 2.4. Domieszki chemiczne do betonów

Dozowanie domieszek do betonu ustala się zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 934-2:2002/A1:2005 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Domieszki do betonu. Definicje i wymagania. W zależności od potrzeb dopuszcza się następujące rodzaje domieszek:

- domieszki uplastyczniające i upłynniające – plastyfikatory i superplastyfikatory - pozwalają na redukcję ilości wody w mieszance betonowej i poprawę jej urabialności, przez obniżenie współczynnika W/C przy zachowaniu tej samej konsystencji beton osiąga wyższą wytrzymałość - wczesną i końcową, zwiększa się jego trwałość, wodoszczelność, odporność na działanie agresywnych środowisk,
- domieszki przyspieszające wiązanie i twardnienie betonu – głównie jako dodatki ułatwiające betonowanie w okresie niskich temperatur,
- domieszki opóźniające wiązanie i twardnienie betonu – spowalniają wydzielanie ciepła hydratacji przydatne przy transporcie betonu na dłuższe odległości, produkcji betonów maszynowych, betonowaniu przy wysokich temperaturach,
- domieszki uszczelniające – hamujące chłonność kapilarną betonu, ograniczają lub blokują przepływ fazy ciekłej,

- domieszki napowietrzające – tworzące pory powietrza w betonie, przerywające ciągłość kapilar, zmniejszające przenikanie wody, powiększające mrozoodporność betonu,
- domieszki ziarnowe – przyspieszające proces twardnienia betonu bez zmiany początku związania cementu; przydatne w okresach obniżonych temperatur do uzyskania tzw. mrozoodporności betonu,
- domieszki do betonowania pod wodą – stosowane do betonów podwodnych; stabilizowane mieszanki mogą być swobodnie zrzucone przez warstwę wody bez ryzyka segregacji składników,
- domieszki do zaczynów iniekcyjnych – powodują obniżenie wodożądności zaczynu cementowego, działają stabilizująco na zawieszinę i zapobiegają jej sedymentacji; stosowane do zaczynów cementowych używanych do uszczelnienia rys w konstrukcjach betonowych oraz do iniekcyjnego wzmacniania gruntów,
- domieszki spęczniające – naprawy iniekcyjne, wypełnienie szczelin w konstrukcjach betonowych,
- preparaty antyadhezyjne do deskowań,
- środki błonotwórcze umożliwiające odparowywanie wody ze świeżego betonu,
- koncentraty polimerowe i inne w stosunku do szczególnych zastosowań.

Dobór ilościowy domieszki zależy od jej charakteru, rodzaju użytego cementu, funkcji spełnianej przez beton (wodoszczelność, mrozoodporność), technologii transportu i układania mieszanki. Wszystkie mieszanki betonowe modyfikowane domieszkami chemicznymi wymagają wcześniejszych prób laboratoryjnych wyznaczających kompatybilność domieszki z cementem, określających stopień i trwałość upłynnienia mieszanki, efekty wytrzymałościowe.

## **2.5. Mieszanka betonowa**

### **2.5.1. Urabialność i konsystencja mieszanki betonowej**

Przy betonie o niskiej nasiąkliwości i wysokiej wodoszczelności szczególną uwagę należy zwrócić na stosowanie urabialnej mieszanki betonowej. Urabialność to podatność do dokładnego wypełniania form przy jednoczesnym zachowaniu jednorodności i bez pozostawienia w niej nie więcej niż 2% pustek. To normowe określenie trzeba rozszerzyć na cały okres procesu betonowania – od rozpoczęcia produkcji do chwili zagęszczenia w deskowaniu. Urabialność ocenia się według uzyskanych efektów o których świadczą: długość okresu zagęszczania, gładkość uzyskanej powierzchni, dokładność otulenia zbrojenia. Urabialność można regulować konsystencją, ilością zaczynu, ilością zaprawy, kształtem ziaren kruszywa grubego, sumą ilości cementu i innych składników o ziarnach do 0,125 mm, ilością plastifikatora, stosunkiem W/C. odpowiedni dobór wymienionych parametrów decyduje o wodoszczelności betonu.

Alternatywnie, w zależności od potrzeb, stosować należy następujące metody pomiaru urabialności i konsystencji w zakresach:

- opad stożka 10 mm i 210 mm,
- czas VeBe 30 s i > 5 s,
- stopień zagęszczalności 1,04 i < 1,46,
- średnica rozprywu > 340 mm i 620 mm.

Urabialność i konsystencję należy przyjmować w stosunku do metody transportu mieszanki, rodzaju i kształtu elementu (ściany, przegrody poziome), wymiarów poprzecznych, ilości zbrojenia.

Tolerancje przyjmowanych wartości konsystencji zawiera tablica 11 normy PN-EN 206-1:2003.

Jako zasadę przy betonach hydrotechnicznych przyjmuje się konsystencję gęstoplastyczną (opad stożka 10 40 mm, czas VeBe 20-30 s) dla konstrukcji masywnych i mało zbrojonych (do 0,2 %) oraz konsystencję plastyczną (opad 40 80mm, czas VeBe 5 20 s) dla konstrukcji żelbetowych z ilością zbrojenia powyżej 0,2 %.

### **2.5.2. Zawartość powietrza w mieszance betonowej**

Zawartość powietrza w mieszance betonowej, jeśli powinna być oznaczana należy określić w betonie zgodnie z PN-EN 12350-7:2011. Zawartość powietrza jest specyfikowana jako wartość minimalna. Górna granice zawartości powietrza stanowi wyspecyfikowana wartość powiększona o 4 %.



### 2.5.3. Ilość cementu i stosunek W/C

Ilość cementu i wartość stosunku W/C w mieszance betonowej należy przyjmować w stosunku do przyjętych rodzajów betonów i ich projektowanych właściwości. Dane te, w nawiązaniu do wymagań normy PN-EN 206-1:2003, przyjmować należy jak w tablicy 7.

Tablica 7. Minimalne klasy betonu, minimalne ilości cementu oraz maksymalne wartości W/C dla betonów objętych specyfikacją:

| Opis  | Klasa ekspozycji | Środowisko   | Wymagania |                             |                   |                         |
|---|------------------|--|-----------|-----------------------------|-------------------|-------------------------|
|   |                  |  | max W/C   | min. zawartość cementu [kg] | min. klasa betonu | min. napowietrzenie [%] |
| Brak ryzyka korozji lub brak oddziaływania                  | XO               | Nieagresywne   | -         | -                           | C12/15            | -                       |
| Korozja wywołana karbonatyzacją                             | XC1              | Suche  | 0,65      | 260                         | C20/25            | -                       |
|   | XC2              | Stałe mokre  | 0,60      | 280                         | C25/30            | -                       |
|   | XC3              | Umiarkowanie wilgotne                                | 0,55      | 280                         | C30/37            | -                       |
|   | XC4              | Cyklicznie mokre i suche                             | 0,50      | 300                         | C30/37            | -                       |
| Korozja wywołana chlorkami nie pochodzącymi z wody morskiej | XD1              | Umiarkowanie wilgotne                                | 0,55      | 300                         | C30/37            | -                       |
|   | XD2              | mokre, sporadycznie suche                            | 0,55      | 300                         | C30/37            | -                       |
|   | XD3              | Cyklicznie mokre i suche                             | 0,45      | 320                         | C35/45            | -                       |
| Agresja mrozowa <sup>1</sup>                                | XF1              | Umiarkowane nasycenie wodą                           | 0,55      | 300                         | C30/37            | -                       |
|   | XF2              | Umiarkowane nasycenie wodą ze środkami odladzającymi | 0,55      | 300                         | C25/30            | 4,0                     |
|   | XF3              | Silne nasycenie wodą bez środków odladzających       | 0,50      | 320                         | C30/37            | 4,0                     |
|   | XF4              | Silne nasycenie wodą ze środkami odladzającymi       | 0,45      | 340                         | C30/37            | 4,0                     |
| Środowisko agresywne chemicznie <sup>2</sup>                | XA1              | Słaba agresja chemiczna                              | 0,55      | 300                         | C30/37            | -                       |
|   | XA2              | Umiarkowana agresja chemiczna                        | 0,50      | 320                         | C30/37            | -                       |
|   | XA3              | Silna agresja chemiczna                              | 0,45      | 360                         | C35/45            | -                       |

<sup>1</sup> Kruszywo zgodne z PN-EN 12620:2004+A1:2008, o odpowiedniej odporności na zamrażanie/rozmarzanie.

<sup>2</sup> Przy klasach ekspozycji XA2 i XA3 – w przypadku agresji siarczanowej należy stosować cementy HSR.

Dodatkowo, dla betonów wodoszczelnych i mrozoodpornych przyjmować należy wartość W/C jak w tablicach 8 i 9.

Tablica 8. Minimalna wartość W/C dla wodoszczelności:

| Stopień wodoszczelności | Wartość stosunku W/C najwyżej |
|-------------------------|-------------------------------|
| W2, W4                  | 0,65                          |
| W6, W8                  | 0,60                          |
| W10, W12                | 0,55                          |

Tablica 9. Minimalne wartości W/C dla stopnia mrozoodporności:

| Stopień mrozoodporności | Wartość stosunku W/C najwyżej |
|-------------------------|-------------------------------|
| F50, F100               | 0,60                          |
| F150, F200              | 0,55                          |
| F250                    | 0,50                          |

#### 2.5.4. Produkcja mieszanki betonowej

Mieszanka betonowa może być produkowana wyłącznie na podstawie zatwierdzonej przez Inżyniera receptury laboratoryjnej.

Wytwórnia betonów typu stacjonarnego z odpowiednim zapleczem magazynowym dla cementu i kruszywa oraz w pełni zautomatyzowana i sterowana komputerowo musi stanowić kompletny obiekt spełniający wymagania standardów europejskich. Wytwórnia podlega akceptacji Inżyniera.

Dopuszczalne odchylenia w dokładności dozowania w procencie ciężaru dla poszczególnych składników nie mogą przekroczyć:

- dla cementu +2%,
- dla kruszywa +3%,
- dla wody +2%,
- dla domieszek +2%.

### 2.6. Zbrojenie elementów żelbetowych

Własności mechaniczne i technologiczne stali klasy A-I (St3S), A-IIIN (B500SP) powinny być zgodne z wymaganiami norm PN-ISO 6935-1:1998, PN-ISO 6935-2:1998, PN-82/H-93215.

#### 2.6.1. Atestowanie i znakowanie stali

Własności mechaniczne i technologiczne stali powinny być zgodne z wymaganiami norm PN-ISO 6935-1:1998, PN-ISO 6935-2:1998, PN-82/H-93215.

Do każdej stali zbrojeniowej dostarczonej na budowę wytwórca zobowiązany jest załączyć na żądanie zamawiającego zaświadczenie o jakości (atest) stwierdzające zgodność wyrobu z wymogami norm.

Na oznaczenie wyrobu opisanego w PN-H-93215:1982 składają się:

- nazwa wyrobu WALCÓWKA OKRĄGŁA, PRĘT OKRĄGŁY, PRĘT ŻEBROWANY,
- liczba oznaczająca średnicę podana w milimetrach,
- długość pręta, jeżeli jest inna niż fabrykacyjna,
- znak stali (gatunek),
- znak obróbki cieplnej litera N, jeżeli zastosowano obróbkę, braku obróbki cieplnej nie oznacza się,
- numer normy PN-H-93215:1982.

Wiązki prętów oraz kręgi stali zbrojeniowej której dotyczy cytowana norma, muszą być oznaczone przynajmniej dwoma przywieszkami metalowymi zawierającymi następujące informacje: znak wytwórcy, średnica nominalna, znak stali, numer wytopu lub partii, znak obróbki cieplnej.

Na oznaczenie wyrobów opisanych w PN-ISO 6935-1:1998 i PN-ISO 6935-2:1998 składają się:

- nazwa wyrobu - stal do zbrojenia betonu,
- numer arkusza normy: PN-ISO 6935-1:1998 lub PN-ISO 6935-2:1998,
- średnica nominalna w milimetrach,
- gatunek stali.

#### 2.6.2. Kontrola stali zbrojeniowej

Dostarczoną na budowę każdą partię stali zbrojeniowej należy poddać kontroli sprawdzając: zgodność atestu z zamówieniem oraz cechami oznaczonymi na przywieszkach załączonych do kręgów i wiązek prętów. Ponadto, należy sprawdzić wygląd powierzchni, wymiary, masę oraz prostoliniowość prętów dostarczonych w wiązkach.

#### 2.6.3. Składowanie stali zbrojeniowej i gotowych elementów zbrojenia

Dostarczana na plac budowy stal zbrojeniowa, jak również gotowe do wbudowania elementy zbrojenia (pręty) powinny być składowane na odpowiednio do tego celu przystosowanych

składowiskach, które zabezpieczałyby je przed zanieczyszczeniami, wpływem czynników atmosferycznych oraz uszkodzeniami mechanicznymi.

#### **2.6.4. Przygotowanie i kształtowanie zbrojenia**

Zbrojenie należy wykonywać zgodnie z danymi zawartymi w projekcie. Wszelkie odstępstwa muszą być zatwierdzone przez projektanta i Inżyniera i odnotowane w dokumentacji technicznej oraz w dzienniku budowy. Dotyczy to zarówno zmiany klasy i gatunku stali, jak i rozmieszczenia zbrojenia w przekrojach i na długości elementu oraz typu zbrojenia.

Zmiany w zbrojeniu nie mogą powodować obniżenia nośności i trwałości konstrukcji.

Dokumentacja zbrojenia konstrukcji lub jej części musi zawierać następujące informacje:

- rozmieszczenia zbrojenia podłużnego i strzemion (otulina, ilość warstw, odległości) oraz uchwytów montażowych w elementach prefabrykowanych,
- szczegółowe zasady przedłużania prętów pojedynczych, siatek i szkieletów (sposób i lokalizacja miejsc przedłużania),
- zestawienie stali z podziałem na gatunki i średnice,
- wykaz akcesoriów do przedłużania zbrojenia,
- szczegółowy rysunek ukształtowania elementów zbrojenia i uchwytów montażowych (kąty zagięć, długości odcinków składowych i inne informacje niezbędne do nadania prawidłowego kształtu, długość całkowita, średnica i znak stali, numer pręta, ilość sztuk).

Haki i pętle kotwiące oraz odgięcia prętów należy wykonywać wg projektu przy jednoczesnym przestrzeganiu zasad podanych w normie PN-EN 1992-1-1:2008. Haki, pętle oraz odgięcia prętów należy wykonywać przy pomocy trzpieni rolkowych, średnica trzpieni rolkowych zależna jest od klasy stali oraz średnicy pręta.

#### **2.7. Deskowanie**

Deskowanie i związane z nim rusztowania powinny w czasie ich eksploatacji zapewnić sztywność i niezmienność układu oraz bezpieczeństwo konstrukcji. Konstrukcja deskowań powinna umożliwiać łatwy ich montaż i demontaż oraz wielokrotność ich użycia. Deskowania powinny spełniać wymagania techniczne określone w "Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych", tom I - Budownictwo ogólne, część 1, pkt. 5 Rusztowania i deskowania.

Do wykonywania deskowań należy stosować materiały zgodne z wymaganiami normy PN-S-10040:1999, a ponadto:

- drewno powinno odpowiadać wymaganiom norm: PN-92/D-95017, PN-72/D-96002,
- sklejka powinna odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN 313-1:2001, PN-EN 313-2:2001 oraz PN-EN 636:2005,
- gwoździe budowlane powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 10230-1:2003,
- deskowania uniwersalne powinny być w dobrym stanie technicznym,
- do smarowania elementów deskowań stykających się z betonem należy stosować środki antyadhezyjne parafinowe, przeznaczone do tego typu zastosowań.

Materiały stosowane na deskowania nie mogą deformować się pod wpływem warunków atmosferycznych, ani na skutek zetknięcia się z mieszanką betonową.

#### **2.8. Inne materiały**

- Jako uszczelnienie i wypełnienie dylatacji szczelinowych należy stosować poliuretanowe masy (kity) dylatacyjne i sznur polietylenowy
- Kotwy ze stali kwasoodpornej.
- Przejścia szczelne przez przegrody.
- Rusztowania.

### 3. SPRZĘT

Wymagania ogólne dotyczące maszyn budowlanych określono w części ogólnej ST.

Do wykonania robót będących przedmiotem niniejszych Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych stosować m.in. następujący, sprawny technicznie i zaakceptowany przez Inżyniera sprzęt:

- wytwórnia betonu - stacjonarna z automatycznym nagarnianiem kruszywa, wody i cementu, system sterowania mikroprocesorowego z elektronicznym systemem korekty wilgotności kruszywa; dozowanie wagowe, system ogrzewania produkcji; pełna systematyka danych produkcyjnych i gospodarki magazynowej, wydajność około 120 m<sup>3</sup>/h,
- żurawie na podwoziu samochodowym,
- betonomieszarki samochodowe 6-8m<sup>3</sup>
- samochodowa pompa do mieszanek betonowych o wydajności 45÷60 m<sup>3</sup>/h,
- wibratory pogrążalne i listwowe,
- deskowania płytowe średnio- i wielkowymiarowe płaskie systemowe,
- zagęszczarki płytowe,
- dźwig samojezdny 6-12,0 T,

oraz inny sprzęt odpowiadający pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w Projekcie organizacji Robót zaakceptowanym przez Inżyniera.

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

Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami ST, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

### 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w części ogólnej ST.

Do transportu materiałów, sprzętu budowlanego i urządzeń stosować m.in. następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane przez Inżyniera środki transportu:

- samochód ciężarowy, skrzyniowy 5-10 T,
- samochód dostawczy 0,9 T,
- ciągnik siodłowy z naczepą towarową - 265÷550 KM
- betoniarki samochodowe 6÷8 m<sup>3</sup>.

Beton - transport betonu z wytwórni do miejsca wybudowania powinien być wykonywany odpowiednim sprzętem, zapewniającym uniknięcia segregacji składników betonu. Transport w mieszalnikach samochodowych (tzw. gruszkach) nie powinien trwać dłużej niż:

- 90 min przy temperaturze otoczenia + 15<sup>0</sup> C,
- 70 min przy temperaturze otoczenia + 20<sup>0</sup> C,
- 30 min przy temperaturze otoczenia + 30<sup>0</sup> C.

Stal zbrojeniowa: załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do wykonania zbrojenia powinien się odbywać samochodami skrzyniowymi lub przy użyciu ciągnika kołowego z przyczepą dłuźycową.

Pozostałe materiały – samochodami skrzyniowymi lub dostawczymi w opakowaniach producenta.

#### Uwaga:

Parametry sprzętu podane są orientacyjnie. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Środki transportu winny być zgodne z ustaleniami STWiORB, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego (kołowego, szynowego, wodnego) tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

Materiały należy przewozić środkami transportu zapewniającymi uniknięcie uszkodzeń, odształceń oraz zawilgocenia przewożonych materiałów. Materiały muszą być układane na środkach transportu i przewożone zgodnie z warunkami opracowanymi przez Producenta.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne warunki wykonania robót budowlanych**

Ogólne warunki wykonania robót są zawarte w części ogólnej ST.

Wykonawca jest odpowiedzialny za zorganizowanie procesu budowy oraz prowadzenie robót i dokumentacji budowy zgodnie z wymaganiami prawa Budowlanego, Norm Technicznych, decyzji udzielającej pozwolenia na budowę, przepisów bezpieczeństwa oraz postanowień Kontraktu

Wykonawca zrealizuje, przed przystąpieniem do robót zasadniczych następujące prace przygotowawcze:

- a) prace geodezyjne związane z wyznaczeniem zakresu robót i obiektu,
- b) zabezpieczenie lub usunięcie istniejących urządzeń technicznych uzbrojenia terenu,
- c) zabezpieczenie obiektów chronionych prawem,
- d) przejście i odprowadzenie z terenu wód opadowych i gruntowych,
- e) wykonanie niezbędnych dróg tymczasowych, zasilania w energię elektryczną i wodę oraz odprowadzenia ścieków,
- f) dostarczenie na teren budowy niezbędnych materiałów, urządzeń i sprzętu budowlanego,
- g) wykonanie niezbędnych prac badawczych i projektowych.

### **5.2. Szczegółowe warunki wykonania robót budowlanych**

Wykonanie robót powinno odbywać się zgodnie z właściwymi WTWiORB-M - Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych - ITB, normami, a także instrukcjami producentów i dostawców systemów technologicznych. Wykonawca może przystąpić do wykonania prac konstrukcyjnych po wykonaniu i odebraniu przez Inżyniera, niezbędnych robót ziemnych i instalacji technologicznej zlokalizowanej pod obiektami kubaturowymi. W szczególności należy stosować wytyczne zamieszczone poniżej.

#### **Podłoże**

Wykopy pod obiekty należy wykonać w taki sposób, aby nie nastąpiło naruszenie naturalnej struktury gruntu rodzimego poniżej podstawy fundamentu.

Przed rozpoczęciem robót fundamentowych należy sprawdzić stan podłoża w sposób przewidziany do badania gruntów metodami polowymi. W zależności od otrzymanych wyników badania należy sprawdzić aktualność lub skorygować projekt techniczny fundamentów.

Jeżeli zachodzi konieczność wyrównania podłoża do projektowanego poziomu posadowienia (np. wskutek przekopania albo usunięcia słabego gruntu), można stosować podsypkę piaskowo-żwirową lub chudy beton. Warstwa betonu nie powinna być grubsza od 1/4 szerokości fundamentu.

Żelbetowe fundamenty bezpośrednie należy wykonywać na uprzednio ułożonej warstwie dobrze ubitego chudego betonu o wilgotnej konsystencji. Grubość warstwy chudego betonu powinna wynosić co najmniej 10 cm.

Świeżo ułożoną mieszankę betonową w fundamentach bezpośrednich należy chronić przed wstrząsami oraz uderzeniami przez co najmniej 36 godz. od zakończenia betonowania w warunkach, gdy temperatura otoczenia nie spadła poniżej +10°C. W przypadkach wystąpienia niższej temperatury, czas ochrony betonu w okresie jego wiązania i twardnienia należy przedłużyć.

#### **Podbudowa z betonu C8/10 (B10)**

Podbudowę z chudego betonu należy układać na wilgotnym podłożu.

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania podbudowy powinny być wcześniej przygotowane, odpowiednio zamocowane i utrzymywane w czasie robót przez Wykonawcę. Jeżeli warstwa chudego

betonu ma być układana w prowadnicach, to po wytyczeniu podbudowy należy ustawić na podłożu prowadnice w taki sposób, aby wyznaczały one ściśle linie krawędzi podbudowy według dokumentacji projektowej. Wysokość prowadnic powinna odpowiadać grubości warstwy mieszanki betonowej w stanie nie zagęszczonym. Prowadnice powinny być ustawione stabilnie, w sposób wykluczający ich przesuwanie się pod wpływem oddziaływania maszyn użytych do wykonania warstwy podbudowy.

Podbudowy z chudego betonu wykonuje się w jednej warstwie o grubości od 10 do 20 cm, po zagęszczeniu. Natychmiast po rozłożeniu i wyprofilowaniu mieszanki należy rozpocząć jej zagęszczanie. Pojawiające się w czasie wałowania zaniżenia, ubytki, rozwarstwienia i podobne wady, powinny być natychmiast naprawione przez zerwanie warstwy w miejscach wadliwie wykonanych na pełną głębokość i wbudowanie nowej mieszanki albo przez ścięcie nadmiaru, wyrównanie i zagęszczenie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 1,00 określonego według normalnej metody Proctora (PN-B-04481:1988, cylinder typu dużego, II-ga metoda oznaczania). Zagęszczenie powinno być zakończone przed rozpoczęciem czasu wiązania cementu.

Wilgotność mieszanki betonowej podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją + 10% i - 20% jej wartości.

### **Deskowanie elementów żelbetowych**

Z uwagi na wymaganą jakość elementów żelbetowych zaleca się stosowanie deskowań systemowych, zwanych inaczej urządzeniami formującymi, określanych klasyfikacyjnie jako deskowania przestawne, rozdzielcze drobno, średnio lub wielkowymiarowe.

Dla większości obiektów wymagany będzie projekt zaformowania wraz z obliczeniami dla wybranego systemu urządzeń formujących, spełniających niżej wymieniony warunek parcia dopuszczalnego:

- deskowania drobnowymiarowe - 40 kN/m<sup>2</sup>,
- deskowania średniowymiarowe - 60 kN/m<sup>2</sup>,
- deskowania wielkowymiarowe - 80 kN/m<sup>2</sup>,
- deskowania słupów - 100 kN/m<sup>2</sup>.

Przed przystąpieniem do betonowania, powierzchnię deskowania należy powlec możliwie cienką warstwą środka zmniejszającego przyczepność betonu do deskowania. Nie należy dopuścić do zanieczyszczenia środkami zmniejszającymi przyczepność betonu powierzchni przerwy roboczej, prętów zbrojenia oraz elementów stalowych wbudowanych w konstrukcję. Środki zmniejszające przyczepność betonu nie mogą zniszczyć jego struktury.

Odbiór rusztowań i deskowań należy przeprowadzić zgodnie z trybem ustalonym w "Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych".

Deskowania powinny w czasie ich eksploatacji zapewnić sztywność i niezmienność układu oraz bezpieczeństwo konstrukcji. Konstrukcja deskowań powinna umożliwiać łatwy ich montaż i demontaż oraz wielokrotność ich użycia. Deskowania powinny spełniać wymagania techniczne określone w "Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych".

### **Przygotowanie i montaż stali zbrojeniowej**

Właściwości mechaniczne i technologiczne stali klasy od A-I i A-IIIN powinny być zgodne z wymaganiami norm określonych w punkcie 10 niniejszej STWiORB.

Elementy zbrojenia powinny być wykonywane w warsztatach zbrojarskich, zabezpieczonych przed wpływem czynników atmosferycznych, wyposażonych w sprzęt i urządzenia pozwalające na wykonanie zbrojenia zgodnie z projektem, wymaganą technologią i zachowaniem przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.

Haki i pętle kotwiące oraz odgięcia prętów należy wykonywać wg projektu przy jednoczesnym przestrzeganiu zasad podanych w normie PN-EN 1992-1-1:2008/Ap1:2010. przy pomocy trzpieni rolkowych, średnica trzpieni rolkowych zależy od klasy stali oraz średnicy pręta.

Ustawianie lub układanie elementów zbrojenia powinno być wykonywane według przygotowanych schematów zapewniających kolejność robót, przy której wcześniej ułożone elementy będą umożliwiały dalszy montaż zbrojenia.

Zbrojenie należy układać po sprawdzeniu i odbiorze deskowań.

Zbrojenie powinno być trwale usytuowane w deskowaniu w sposób zabezpieczający od uszkodzeń i przemieszczeń podczas podawania zagęszczania mieszanki betonowej.

Rozstaw prętów w przekroju powinien umożliwiać należyte ułożenie mieszanki betonowej bez segregacji składników, przy zapewnieniu właściwych warunków przyczepności zbrojenia do betonu.

Przyjmując jako  $\phi_s$  - średnica strzemion,  $d_g$  - maksymalny wymiar ziaren kruszywa odległości  $s$  między prętami głównymi (w poziomie i pionie) powinny spełniać zależności

$$s \geq \begin{cases} \phi \\ 20 \text{ mm} \\ d_g + 5 \text{ mm} \end{cases}$$

Minimalne grubości otulenia powinny być zwiększone co najmniej o 5 mm w elementach o nierównej lub porowatej powierzchni (np. przy odsłoniętym kruszywie). W przypadku układania mieszanki betonowej bezpośrednio na podłożu gruntowym grubość otulenia powinna być nie mniejsza niż 75 mm.

Jeżeli betonowanie wykonuje się na podłożu betonowym, to grubość otuliny powinna być nie mniejsza niż 40 mm.

W środowiskach agresywnie oddziaływujących na beton (klasy XF oraz XA) należy zwrócić szczególną uwagę na strukturę betonu, a w środowisku agresji chemicznej (XA) - na konieczność powierzchniowej ochrony betonu.

Minimalne grubości otulenia w tych przypadkach można określać wg tabeli 10 w zależności od występowania czynników powodujących korozję stali w wyniku karbonatyzacji lub na skutek działania chlorków.

Tabela 10. Minimalna grubość otulenia prętów:

| Klasa ekspozycji<br>wg tabel 5.5.2.1/1.-6        |                 | Przyczyny korozji |                |        |        |        |         |        |        |
|--|-----------------|-------------------|----------------|--------|--------|--------|---------|--------|--------|
|  |                 | brak              | karbonatyzacja |        |        |        | chlorki |        |        |
|  |                 | X0                | XC1            | XC2    | XC3    | XC4    | XD1     | XD2    | XD3    |
| Minimalna grubość otulenia [mm]                  | Stal zwykła     | 10                | 15             | 20     | 25     | 40     | 40      |        |        |
|  | Stal sprężająca | 15                | 20             | 30     | 35     | 50     | 50      |        |        |
| Minimalna klasa betonu                           |                 | C12/15            | C16/20         | C16/20 | C20/25 | C25/30 | C30/37  | C30/37 | C35/45 |
| Maksymalny stosunek w/c                          |                 | -                 | 0,65           | 0,60   | 0,60   | 0,50   | 0,55    | 0,55   | 0,45   |
| Minimalna zawartość cementu [kg/m <sup>3</sup> ] |                 | -                 | 260            | 280    | 280    | 300    | 300     | 300    | 320    |

Przy projektowaniu konstrukcji minimalną grubość otulenia należy zwiększyć o wartość dopuszczalnej odchyłki, zależnej od poziomu wykonawstwa i kontroli jakości:

- $c = 0,5$  mm w elementach prefabrykowanych,
- $c = 5-10$  mm w elementach betonowanych na miejscu budowy.

Aby zagwarantować odpowiednie otulenie prętów zbrojeniowych, w konstrukcjach należy stosować akcesoria w postaci podkładek dystansowych. Podkładki dystansowe zapewniają odpowiednie odległości między prętami oraz prętami i deskowaniem.

Stosowanie podkładek ma istotne znaczenie dla nośności konstrukcji, jej trwałości i ochrony przed korozją. Powinny one być odpowiednio wytrzymałe, dobrze powiązane z betonem, odporne na korozję i wysokie temperatury oraz, w miarę możliwości, niewidoczne po usunięciu deskowania. Podkładki dystansowe są obciążone ciężarem własnym zbrojenia, masą betonową, obciążeniem montażowym oraz zmiennym (urządzenia podczas betonowania).

W przeciętnych warunkach rozstaw i liczba podkładek powinny wynosić:

- dla elementów powierzchniowych (ściany) co 50-100 cm, czyli 2-4 podkładki na m<sup>2</sup> deskowania,

- dla elementów prętowych (belki, słupy) rozstaw podłużny co 50-125 cm, a poprzeczny maks. 75 cm.

Podkładki należy stosować również na końcach szkieletu zbrojeniowego oraz w narożach.

Podkładki liniowe stosuje się do jednoczesnego podpierania kilku prętów zbrojenia głównego gęsto ułożonych oraz do podparcia siatek zbrojeniowych.

Podkładki w zależności od przeznaczenia mają różne kształty. Najczęściej stosuje się podkładki z tworzyw sztucznych w postaci kółek zębatach nasadzanych na pręty zbrojenia, szczególnie przydatne do zbrojenia ścian lub słupów.

Podkładki o przekroju poprzecznym trapezu z siodełkami w górnej części służą do zbrojenia stropów i belek.

Podkładki o przekroju poprzecznym trójkątnym o różnej wysokości boków, kształcie podłużnym prostoliniowym lub węzowatym wykonane są w odcinkach o długości 10÷50 cm. Tego typu podkładki powodują małe naciski na deskowanie, są łatwe w układaniu oraz mają dużą skuteczność przy pęknięciu poprzecznym. Mogą być układane pod zbrojeniem lub mocowane do niego drutem wiązadełkowym.

W płytach fundamentowych dolna warstwa zbrojenia opierana jest na deskowaniu lub na podłożu przy pomocy liniowych podkładek dystansowych. Do podparcia górnej warstwy zbrojenia stosuje się stalowe podkładki dystansowe, które mają kształt „koziołków” lub „węży”. Podkładki te służą również do rozpierania siatek zbrojących ścian. Są one wykonane ze zgrzewanych prętów zbrojeniowych, których średnica wynosi 3,0-4,5 mm oraz wysokość do 40 cm. Podkładki dostarczane są na plac budowy w odcinkach o długości 2,00 m i cięte nożycami ręcznymi do wymaganego wymiaru.

Montaż zbrojenia z prętów pojedynczych w belkach i słupach można wykonać bezpośrednio w deskowaniu pod warunkiem zapewnienia odpowiedniego dostępu w czasie robót zbrojarskich.

Zbrojenie wszystkich elementów żelbetowych powinno być poddane kontroli przed zabetonowaniem. Kontrola zbrojenia obejmuje: oględziny elementu na budowie ze sprawdzeniem zgodności wykonania zbrojenia z obowiązującymi normami i Rysunkami pod względem typu, usytuowania i kształtów prętów w elemencie.

#### **Układanie mieszanki betonowej**

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

- wykonanie deskowania, rusztowań, usztywnień, pomostów itp.,
- wykonanie zbrojenia,
- przygotowanie powierzchni betonu poprzednio ułożonego w miejscu przerwy roboczej,
- wykonanie wszystkich robót zanikających, np. warstw izolacyjnych, szczelin dylatacyjnych,
- prawidłowość rozmieszczenia i niezawodność zamocowania elementów kotwiących zbrojenie i deskowanie,
- prawidłowość rozmieszczenia i niezawodność zamocowania wszelkich elementów stalowych (tuleje przejściowe, włazy stalowe, elementy drabin, balustrad, konstrukcje wsporcze itp.) i żeliwnych (włazy, stopnie żeliwne) przewidzianych projektem,
- gotowość sprzętu i urządzeń do betonowania.

Deskowanie i zbrojenie powinno być bezpośrednio przed betonowaniem oczyszczone ze śmieci, brudu, płatków rdzy.

Powierzchnie deskowania powtarzalnego z drewna, stali lub innych materiałów powinny być powleczone środkiem uniemożliwiającym przywarcie betonu do deskowania. Jeżeli w warunkach uzasadnionych technicznie stosuje się deskowanie drewniane jednorazowe, należy je zmoczyć wodą. Powierzchnie uprzednio ułożonego betonu konstrukcji monolitycznych i prefabrykowanych elementów wbudowanych w konstrukcje monolityczne powinny być przed zabetonowaniem oczyszczone z brudu i szkliska cementowego oraz powleczone systemowo zaprawą kontaktową.

Układanie mieszanki betonowej powinno być wykonywane przy zachowaniu następujących warunków ogólnych:

- w czasie betonowania należy stale obserwować zachowanie się deskowań i rusztowań,



- szybkość i wysokość wypełnienia deskowania mieszanką betonową powinny być określone wytrzymałością i sztywnością deskowania przyjmującego parcie świeżo ułożonej mieszanki,
- w okresie upalnej, słonecznej pogody ułożona mieszanka powinna być niezwłocznie zabezpieczona przed nadmierną utratą wody,
- w czasie deszczu ułożona mieszanka betonowa powinna być niezwłocznie chroniona przed wodą opadową,
- w miejscach, w których skomplikowany kształt deskowania formy lub gęsto ułożone zbrojenie utrudnia mechaniczne zagęszczanie mieszanki, należy dodatkowo stosować zagęszczanie ręczne za pomocą sztychowania,
- w trakcie betonowania osadzić wszelkie elementy stalowe: tuleje szczelne dla przejść rurociągów technologicznych, kotwy, wsporniki, barierki, włazy, drabiny, stopnie żłazowe itp.,
- przejścia szczelne wykonywać typu łańcuchowego; elementy nie zamocowane w trakcie betonowania mocować do konstrukcji ścian i stropów np. kołkami wklejanymi.

Przebieg układania mieszanki betonowej w deskowaniu powinien być rejestrowany w dzienniku robót, w którym powinny być podane: data rozpoczęcia i zakończenia betonowania całości lub części budowli, wytrzymałość betonu na ściskanie, robocze receptury mieszanek betonowych, konsystencja mieszanki betonowej.

Mieszanka betonowa powinna być zagęszczana za pomocą urządzeń mechanicznych i w czasie zagęszczania nie powinna ulegać rozsegregowaniu, a ilość powietrza w mieszance betonowej po zagęszczeniu nie powinna być większa od dopuszczalnej.

Ręczne zagęszczanie może być stosowane tylko do mieszanek betonowych o konsystencji ciekłej i półciekłej lub, gdy zbrojenie jest zbyt gęsto rozstawione i nie pozwala na użycie wibratorów pogrążalnych.

Przy stosowaniu wibratorów pogrążalnych odległość sąsiednich zagłębień wibratora nie powinna być większa niż 1,5 - krotny skuteczny promień działania wibratora. Grubość warstwy zagęszczanej mieszanki betonowej nie powinna być większa od 1,25 długości buławy wibratora (roboczej jego części). Wibrator w czasie pracy powinien być zagłębiony na 5-10 cm w dolną warstwę poprzednio ułożonej mieszanki.

Przy stosowaniu wibratorów powierzchniowych płaszczyzny ich działania na kolejnych stanowiskach powinny zachodzić na siebie na odległość 10-20 cm. Grubość zagęszczonej warstwy mieszanki betonowej nie powinna przekraczać w konstrukcjach zbrojonych pojedynczo 20 cm, a w konstrukcjach zbrojonych podwójnie - 12 cm.

Czas wibrowania na jednym stanowisku dla wibratorów pogrążalnych, prędkość posuwu wibratorów powierzchniowych, jak i skuteczny promień działania obydwu typów wibratorów powinny być ustalone doświadczalnie dla każdego rodzaju mieszanki betonowej.

Zakres i sposób stosowania wibratorów powinny być ustalone doświadczalnie w zależności od przekroju konstrukcji, mocy wibratorów, odległości ich ustawienia, charakterystyki mieszanki betonowej itp.

Opieranie wibratorów wszelkich typów o pręty zbrojeniowe jest niedopuszczalne.

Wibratory powinny być dobierane do konstrukcji i rodzaju deskowań, przy czym wibratory wgłębne należy stosować do mieszanki betonowej o konsystencji plastycznej i gęstoplastycznej; wibratory wgłębne o dużej mocy (powyżej 1,47 kW) należy stosować do konstrukcji betonowych i konstrukcji żelbetowych o niewielkim procencie zbrojenia i o najmniejszym wymiarze w jednym kierunku 0,8 m; wibratory wgłębne małej mocy (poniżej 1,47 kW) należy stosować do konstrukcji betonowych oraz żelbetowych o normalnym zbrojeniu i o wymiarach 0,2-0,8 m.

Wznowienie betonowania po przerwie, w czasie której mieszanka betonowa związała na tyle, że nie ulega uplastycznieniu pod wpływem działania wibratora, jest możliwe dopiero po osiągnięciu przez beton wytrzymałości co najmniej 2 MPa i odpowiednim przygotowaniu powierzchni stwardniałego betonu.

Przerwy robocze powinny być wykonywane ściśle wg dokonanego w Dokumentacji Budowy podziału konstrukcji na bloki betonowania. Przerwy robocze uszczelniać blachami z aktywnym bentonitem.

Wszelkie odstępstwa i zmiany od dokumentacji muszą być uzgodnione z nadzorem autorskim. Przygotowanie powierzchni przerwy roboczej polegające na usunięciu szkliva cementowego oraz zaprawy, aż do częściowego odsłonięcia większych ziaren kruszywa, można wykonać przez:

- zmywanie silnym strumieniem wody (pod dużym ciśnieniem 30÷60 MPa),
- zmywanie silnym strumieniem mieszaniny wody i sprężonego powietrza,
- stosowanie specjalnych preparatów powstrzymujących twardnienie betonu w przypowierzchniowej warstwie bloku,
- skuwanie ręczne lub mechaniczne.

Bezpośrednio przed betonowaniem należy z zagłębień powierzchni usunąć wodę i wykonać warstwę kontaktową.

Pielęgnacja świeżego betonu powinna zabezpieczać beton przed utratą wody niezbędnej dla wiązania elementu i przeciwdziałać powstawaniu rys skurczowych. Polega ona głównie na utrzymywaniu zewnętrznych powierzchni betonu w stanie wilgotnym przez:

- polewanie lub spryskiwanie wodą,
- odsłonięcie powierzchni betonowych zwilżonymi matami jutowymi, bawełnianymi, słomianymi lub włókniną geotechniczną,
- wykonanie obrzeży w postaci wałków z zaprawy (na poziomych powierzchniach betonu) i zalanie wodą warstwą o głębokości 2-3 cm; przy temperaturze poniżej +5 °C betonu nie należy polewać, a przed utratą wilgoci chronić przez przykrywanie folią,
- wykonanie powłok z preparatów do ochrony powierzchniowej świeżego betonu наносzonych zwykle metodą natryskową.

### **Próby szczelności**

Szczelność zbiorników na ścieki (reaktory biologiczne, zbiornik retencyjno-wyrównawczy, zagęszczacz grawitacyjny osadu nadmiernego i komora stabilizacji tlenowej) zbadać zgodnie z normą PN-B-10702:1999. Wodociągi i kanalizacja. Zbiorniki. Wymagania i badania przy odbiorze.

#### *Czynności przygotowawcze do próby szczelności*

Końcówki wszystkich przewodów wbudowanych w korpus zbiorników, z wyjątkiem przewodu doprowadzającego i odprowadzającego wodę, powinny być zamknięte od strony zewnętrznej zbiorników 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 zbiorników 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 zbiorników. Napełnienie zbiorników powinno się odbywać stopniowo. W przypadku zauważenia przecieku wody należy natychmiast zamknąć dopływ wody do zbiorników i otworzyć spust w celu opróżnienia. 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.

### **Przejścia szczelne**

W miejscach przejść rurociągów technologicznych osadzić należy tuleje. W trakcie wykonywania montażu technologicznego w przestrzeń między rurę przewodową i tuleję włożyć należy łańcuszek z tworzywa sztucznego, w którym osadzone są śruby. Śruby należy dokręcić, co spowoduje pęcznienie łańcucha i uszczelnienie przejścia. Stosować wyłącznie łańcuchy ze śrubami i pierścieniami oporowymi wykonanymi ze stali kwasoodpornej.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Wymagania ogólne**

- a) ogólne wymagania dotyczące wykonania robót, dostawy materiałów, sprzętu i środków transportu podano w części ogólnej ST,
- b) Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót, materiałów,
- c) Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót (zgodnie z PZJ) na Terenie Budowy,
- d) wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami Norm lub Aprobatach Technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia budowlane.

### **6.2. Kontrole i badania laboratoryjne**

- a) badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszych Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych oraz wyspecyfikowanych we właściwych PN (EN-PN) lub Aprobatach Technicznych, a częstotliwość ich wykonania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wybudowanych lub zgromadzonych materiałów. Wyniki badań Wykonawca przekazuje Inżynierowi w trybie określonym w PZJ do akceptacji,
- b) Wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi kopie raportów z wynikami badań nie później niż w terminie i w formie określonej w PZJ,
- c) badania kontrolne obejmują wszystkie roboty.

### **6.3. Wymagania szczegółowe**

#### **Materiały**

Badanie materiałów użytych do wykonania robót następuje poprzez porównanie cech materiałów z wymogami dokumentacji technicznej i odpowiednich norm materiałowych.

W szczególności kontroli podlega:

- cement – gwarancja ważności, marka,
- kruszywo – uziarnienie, brak zanieczyszczeń organicznych, składowanie w sposób uniemożliwiający mieszanie różnych frakcji,
- domieszki do betonów,
- stal zbrojeniowa – składowanie wg gatunków i średnic,
- beton towarowy – sprawdzenie parametrów i konsystencji.

#### **Kontrola jakości wykonanych robót**

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej specyfikacji i uzyskania akceptacji przez Inżyniera.

Do Wykonawcy należy również przeprowadzenie prób i badań stanowiących podstawę odbioru robót.

Badania jakości robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych WTWiORB oraz instrukcjami zawartymi w Normach i Aprobatach Technicznych dla materiałów i systemów technologicznych.

#### **Zasady kontroli montażu zbrojenia**

Zbrojenie główne nie powinno być odsłonięte. Bezwzględnie należy zachować wymaganą minimalną otulinę zbrojenia zgodnie z normą PN-EN 206-1:2003.

Dopuszczalne odchyłki od wymiarów i położenia elementów lub konstrukcji nie powinny być większe od niżej podanych:

Dopuszczalne odchylenia płaszczyzn i krawędzi ich przecięcia od projektowanego pochylenia:

- na 1 m wysokości 5 mm
- na całej wysokości konstrukcji i w fundamentach 20 mm
- w ścianach wzniesionych w deskowaniu nieruchomym oraz słupów 15 mm

Odchylenia płaszczyzn poziomych od poziomu:

- na 1 m płaszczyzny w dowolnym kierunku 5 mm
- na całą płaszczyznę 15 mm

Miejscowe odchylenia powierzchni betonu przy sprawdzeniu łatą o długości 2,0 m z wyjątkiem powierzchni oporowych:

- powierzchni bocznych i spodnich  $\pm 4$  mm
- powierzchni górnych  $\pm 8$  mm

Odchylenia w długości lub rozpiętości elementów  $\pm 20$  mm

Odchylenia w wymiarach przekroju poprzecznego  $\pm 8$  mm

Odchylenia w rzędnych powierzchni dla innych elementów  $\pm 5$  mm

Stal użyta do montażu nie może wykazywać śladów łuszczącej korozji.

### **Zasady kontroli mieszanki betonowej**

Produkcja i układanie mieszanki betonowej oraz pielęgnacja betonu muszą być poddane kontroli jakości zgodnie z normą PN-EN 12350:2001 Badanie mieszanki betonowej. Zwraca się uwagę na konieczność przedstawienia przez wykonawcę i zatwierdzenia przez Inżyniera planu kontroli jakości betonu, zawierającego m.in. podział obiektu na części podlegające osobnej ocenie oraz szczegółowe określenie rodzaju, liczności i terminów badań.

### **Jakość betonu**

Przed rozpoczęciem betonowania Wykonawca jest zobowiązany określić jakość materiałów i mieszanek betonowych, poprzez ocenę:

- próbek materiałów, które ma zamiar stosować, wskazując ich pochodzenie,
- uziarnienia kruszywa,
- rodzaju dozowania cementu, stosunek wodno-cementowy, rodzaj i dozowanie dodatków i domieszek, które zamierza stosować, proponowany rodzaj konsystencji wg metody stożka opadowego (cm), lub metody Ve-Be (s).
- sposób wytwarzania betonu, transportu, betonowania i pielęgnacji betonu,
- wyniki próbnych badań wytrzymałości na ściskanie po 7 dniach, wykonanych na próbkach w kształcie sześciangu o bokach 15 cm..

Próbki powinny być pobierane oddzielnie dla każdej klasy betonu określonej na rysunkach i dla każdego wykonywanego elementu. Sposób pobierania próbek i ich oznakowanie powinien być zgodny z wymaganiami określonymi w normie PN-EN 206-1:2003.

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej i betonu:

- konsystencja mieszanki betonowej,
- zawartość powietrza w mieszance betonowej,
- wytrzymałość betonu na ściskanie,
- nasiąkliwość betonu,
- odporność betonu na działanie mrozu,
- przepuszczalność wody przez beton.

### **Betonowanie**

Badania konstrukcji betonowych i żelbetowych w czasie wykonywania robót polegają na sprawdzeniu, w miarę postępu robót, jakości używanych materiałów oraz zgodności wykonywanych robót z projektem i obowiązującymi normami. Badania powinny obejmować wszystkie etapy produkcji, a przede wszystkim roboty, które przy ostatecznym odbiorze nie będą widoczne i jakość ich wykonania nie będzie mogła być sprawdzona. Wyniki badań oraz wnioski powinny być dokumentowane odpowiednimi zapisami.

Sprawdzenie materiałów polega na stwierdzeniu, czy ich gatunki odpowiadają przewidzianym w dokumentacji projektowej i czy są zgodne ze świadectwem jakości i protokołami odbiorczymi.

Sprawdzenie rusztowań wykonuje się przez bezpośredni pomiar taśmą, pionem, niwelatorem i porównanie z projektem. Badania polegają na stwierdzeniu:

- zgodności z podstawowych wymiarów z projektem,
- zachowaniu rzędnych wysokościowych oraz odchylenia od położenia poziomego i pionowego,
- zgodności przekrojów poprzecznych elementów z projektem,
- prawidłowości i dokładności połączeń między elementami.

W trakcie wszystkich czynności betonowania, kontrola powinna dotyczyć następujących parametrów:

- zapewnienie jednorodności mieszanki podczas transportu i wbudowania,
- zwilżenia podłoża i deskowań (bezpośrednio przed betonowaniem), deskowania należy nasączyć powłoką zabezpieczającą przed nadmiernym wyparowaniem wody z betonu,
- równomiernego rozkładania mieszanki w miejscu wbudowania,
- przestrzegania ograniczeń co do maksymalnej wysokości spadania mieszanki w czasie jej podawania,
- zachowania odpowiedniej grubości kolejnych warstw,
- jednolitego zagęszczania mieszanki i niedopuszczanie do przewibrowania (rozsegregowania),
- przestrzegania szybkości betonowania z uwagi na parcie wywierane na deskowanie,
- przestrzeganie dopuszczalnego czasu pomiędzy mieszaniem składników mieszanki betonowej i jej zagęszczaniem,
- dostosowania szybkości układania kolejnych warstw z uwagi na ich połączenie (możliwość zagłębienia wibratora w dolną warstwę przy zagęszczaniu górnej warstwy),
- rozmieszczenia przerw roboczych i technologicznych,
- przygotowania powierzchni przerw roboczych,
- wykończenia powierzchni betonu wg zaleceń projektowych,
- dostosowania metod pielęgnacji do warunków otaczających i ewolucji wytrzymałości,
- dokonania pomiarów specjalnych w przypadku betonowania w okresach chłodnych i gorących,
- zabezpieczenia w przypadku gwałtownych zmian pogody, np. silne deszcze.

Przed rozpoczęciem betonowania sprawdzić należy geometrię i prawidłowe ustawienie deskowania. W przypadku zastosowania deskowań zinwentaryzowanych należy kierować się wytycznymi producenta danego systemu.

### **Konstrukcje betonowe i żelbetowe**

Przy badaniu konstrukcji betonowych i żelbetowych powinna być poddana sprawdzeniu i ocenie:

- prawidłowość cech geometrycznych wykonanych konstrukcji lub jej elementów oraz zgodność z projektem rozmieszczenia otworów i kanałów wykonanych w konstrukcjach,
- prawidłowość ustawienia części zabetonowanych, prawidłowość wykonania szczelin dylatacyjnych,
- prawidłowość położenia budowli w planie i jej rzędnych wysokościowych itp., sprawdzenie powinno być wykonane przez przeprowadzenie uznanych, odpowiednich pomiarów,
- prawidłowość wykonania robót zanikających np. przygotowania zbrojenia ze sprawdzeniem gatunku stali, średnicy, rozstawu prętów i strzemion, długości połączeń i zakotwień, montażu kotew, wsporników, akcesoriów stalowych, ułożenia izolacji itp.,
- jakość betonu pod względem zaprojektowanych parametrów wytrzymałościowych tj marki betonu, mrozoodporności i odporności korozyjnej (próbki betonu należy pobierać dla każdego elementu budowli).
- jakość betonu pod względem jego zagęszczenia i jednolitości struktury, na podstawie dokładnych oględzin powierzchni betonu lub dodatkowo za pomocą nieniszczących metod badań, przy sprawdzeniu jakości powierzchni betonów należy wymagać, aby łączna powierzchnia ewentualnych raków nie była większa niż 5% całkowitej powierzchni danego elementu, a w konstrukcjach cienkościennych nie więcej niż 1%. Lokalnie raki nie powinny obejmować więcej niż 5% przekroju danego elementu.

Próbki betonu należy poddać badaniom laboratoryjnym i wyniki po akceptacji Inżyniera zachować jako dokumentację powykonawczą.

Przy odbiorze technicznym komór oprócz wymagań opisanych wyżej, dodatkowo należy stosować wymagania zawarte w PN-B-10702:1999 włącznie z próbą szczelności na eksfiltrację i infiltrację.

#### **Elementy prefabrykowane**

- sprawdzenie jakości wmontowanych prefabrykatów,
- sprawdzenie prawidłowości wykonania montażu.

#### **Elementy stalowe wyposażenia**

- sprawdzenie zgodności wykonanych i zamontowanych elementów z dokumentacją projektową,
- sprawdzenie poprawności zamocowania.

### **7. OBMIAŁ ROBÓT**

Ze względu na ryczałtowy charakter umowy oraz ustalone warunki odbioru wykonanych robót – nie przewiduje się wykonywania obmiaru robót.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w części ogólnej ST.

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

Odbiór robót betonowych, ciesielskich, zbrojarskich, szalunków, powinien być wykonywany na zasadach odbioru robót ulegających zakryciu i powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym dokonanie ewentualnych napraw, bez hamowania postępu robót.

Odbiór 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.

Roboty uznaje się za zgodne ze STWiORB, dokumentacją projektową i wymaganiami Inżyniera, jeżeli pomiary i badania przyniosły pozytywne wyniki oraz przedstawione atesty pokrywają się z danymi w projekcie technicznym.

Ewentualne roboty poprawkowe Wykonawca przeprowadzi na własny koszt w terminie i zakresie ustalonym z Inżynierem.

### **9. ROZLICZENIE ROBÓT**

Warunki płatności zostały ustalone w warunkach kontraktowych w Specyfikacji warunków zamówienia (SWZ).

### **10 PRZEPISY ZWIĄZANE**

Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle i w zgodzie z Polskimi Normami (PN) lub odpowiednimi normami Krajów UE.

Podstawą do wykonania robót są następujące niżej wymienione elementy dokumentacji projektowej, normy oraz inne dokumenty i ustalenia techniczne.

#### **10.1. Elementy dokumentacji projektowej**

Podstawą do wykonania robót są następujące elementy dokumentacji projektowej:

- Projekt Budowlany,
- Projekt Techniczny,
- Projekt Wykonawczy,
- Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

## 10.2. Normy

| Numer normy polskiej i odpowiadającej jej normy europejskiej i międzynarodowej | Tytuł normy   |
|--|---|
| PN-86/B-01801  | Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Podstawowe zasady projektowania.   |
| PN-85/B-01805  | Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Ogólne zasady ochrony .  |
| PN-92/B-01814  | Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badania przyczepności powłok ochronnych.  |
| PN-EN 1990:2004  | Podstawy projektowania konstrukcji.   |
| PN-EN 1997-1:2008  | Projektowanie geotechniczne. Część 1 . Zasady ogólne.   |
| PN-EN 934-2:2002/A1:2005   | Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Domieszki do betonu. Definicje i wymagania.   |
| PN-EN 480-1+A1:2011  | Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Beton wzorcowy i zaprawa wzorcowa do badania.   |
| PN-EN 991:1991   | Oznaczenie wymiarów prefabrykowanych elementów zbrojonych z autoklawizowanego betonu komórkowego lub z betonu lekkiego kruszynowego o otwartej strukturze.  |
| PN-B-24620:1998  | Lepiki, masy, roztwory asfaltowe stosowane na zimno.  |
| PN-B-24625:1998  | Lepik asfaltowy i asfaltowo-polimerowy z wypełniaczami stosowane na gorąco  |
| PN-EN 197-1:2012   | Cement – część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.   |
| PN-B-19707:2003  | Cement. Cement specjalny. Skład, wymagania i kryteria zgodności   |
| PN-EN-1008:2004  | Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.  |
| PN-EN 196-1:2006   | Metody badania cementu. Oznaczenia wytrzymałości.   |
| PN-EN 196-3+A1:2011  | Metody badania cementu. Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości   |
| PN-EN 196-7:2009   | Metody badania cementu. Sposoby pobierania i przygotowania próbek cementu   |
| PN-EN 206-1:2003<br>uzupełniona przez<br>PN-B-06265:2004                       | Beton. Część 1: wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.   |
| PN-EN 13139:2003   | Kruszywa do zaprawy.  |
| PN-EN 12620+A1:2008  | Kruszywa do betonu  |
| PN-69/B-10260  | Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze  |
| PN-73/B-06281  | Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody badań wytrzymałościowych  |
| PN-B-10702:1999  | Wodociągi i kanalizacja. Zbiorniki. Wymagania i badania.  |
| PN-EN ISO 8501-1:2008  | Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok. |
| PN-EN ISO 12944-2  | Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 2: Klasyfikacja środowisk.   |
| PN-EN ISO 12944-4  | Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 4: Rodzaje powierzchni i sposoby przygotowania powierzchni.  |
| PN-EN ISO 12944-5:2009   | Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za   |

|   |   |
|---|---|
|   | pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 5: Ochronne systemy malarskie.   |
| PN-EN ISO 12944-7   | Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 7: Wykonywanie i nadzór prac malarskich.                         |
| PN-ISO 6935-1:1998  | Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie   |
| PN-ISO 6935-2:1998  | Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane.  |
| PN-EN ISO 15630-1:2011  | Stal do zbrojenia i sprężania betonu. Metody badań. Część 1: Pręty, walcówka i drut do zbrojenia betonu.  |
| PN-82/H-93215<br>Poprawki 1 BI 4/91 poz. 27<br>2 BI 8/92 poz. 38<br>Zmiany 1 BI 4/84 poz.17 | Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu  |
| PN-ISO 3443-1:1994<br>IDT ISO 3443-1:1979<br>Errata KNN 6/95 lp. 4.                         | Tolerancje w budownictwie. podstawowe zasady oceny i określania.  |
| PN-ISO 3443-6:1994<br>IDT ISO 3443-6:1986   | Tolerancje w budownictwie. Ogólne zasady ustalania kryteriów odbioru, kontrola zgodności wymiarów z wymaganymi tolerancjami i kontrola statystyczna – Metoda 1.               |
| PN-ISO 3443-7:1994<br>IDT ISO 3443-7:1988   | Tolerancje w budownictwie. Ogólne zasady ustalania kryteriów odbioru, kontrola zgodności wymiarów z wymaganymi tolerancjami i kontrola statystyczna – Metoda 2.               |
| PN-ISO 3443-8:1994<br>IDT ISO 3443-8:1989   | Tolerancje w budownictwie. Kontrola wymiarowa robót budowlanych.  |
| PN-ISO 1803   | Budownictwo. Tolerancje. Wyrażenie dokładności wymiarowej – zasady i terminologia.  |
| PN-ISO 7976-1:1994<br>IDT ISO 7976-1:1989   | Tolerancje w budownictwie. Metody pomiaru budynków i elementów budowlanych. Metody i przyrządy.   |
| PN-ISO 7976-2:1994<br>IDT ISO 7976-2:1989   | Tolerancje w budownictwie. Metody pomiaru budynków i elementów budowlanych. Usytuowanie punktów pomiarowych.  |
| PN-ISO 7077:1999  | Metody pomiarowe w budownictwie. Zasady ogólne i metody weryfikacji zgodności wymiarowej.   |
| PN-EN 12350:2011<br>Cz. 1÷7   | Badania mieszkanki betonowej.   |
| PN-EN 12390:2012,<br>Cz. 1÷8  | Badania betonu.   |
| PN-EN 12504:2011,<br>Cz. 1 i 2.   | Badania betonu w konstrukcjach  |
| PN-EN 1992-1-1:2008/Ap1:2010  | Projektowanie konstrukcji z betonu  |
| PN-B-04481:1998   | Badanie próbek gruntu   |
| PN-M-47850:1990   | Deskowania dla budownictwa monolitycznego. Deskowania uniwersalne   |
| PN-B-10702:1999   | Zbiorniki. Wymagania i badania przy odbiorze.   |
| PN-EN 1504-1:2006   | Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności - Część 1: Definicje                                |
| PN-EN 1504-2:2006   | Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności - Część 2: Systemy ochrony powierzchniowej betonu   |
| PN-EN 1504-3:2006   | Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności - Część 3: Naprawy konstrukcyjne i niekonstrukcyjne |
| PN-EN 1504-4:2006   | Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności - Część   |



|                            |  |
|----------------------------|--|
|                            | 4: łączenie konstrukcyjne  |
| PN-EN 1504-5:2006          | Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności - Część 5: Iniekcja betonu   |
| PN-EN 1504-6:2007          | Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności - Część 6: Kotwienie stalowych prętów zbrojeniowych  |
| PN-EN 1504-7:2007          | Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności - Część 7: Ochrona zbrojenia przed korozją   |
| PN-EN 1504-8:2006          | Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności - Część 8: Sterowanie jakością i ocena zgodności   |
| PN-EN 1504-10:2005/AC:2006 | Tytuł: wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności - część 10: Stosowanie wyrobów i systemów na placu budowy oraz sterowanie jakością prac |
| PN-EN ISO 4287:1999        | Tytuł: specyfikacje geometrii wyrobów - struktura geometryczna powierzchni: metoda profilowa - terminy, definicje i parametry struktury geometrycznej powierzchni  |

### **10.3. Inne dokumenty**

- 1) Instytut Techniki Budowlanej: Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych. Tom I. Część 1. Wydawnictwo Arkady 1990.
- 2) Instytut Techniki Budowlanej: Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych. Tom I. Część 2. Wydawnictwo Arkady 1990.
- 3) Instytut Techniki Budowlanej: Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych. Tom I. Część 3. Wydawnictwo Arkady 1990.
- 4) Instytut Techniki Budowlanej: Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych. Tom I. Część 4. Wydawnictwo Arkady 1990.
- 5) Praca zbiorowa pod redakcją Adama Ujmy: Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych. Wydawnictwo Verlag Dashofer, Warszawa 2004, aktualizacja 2007.
- 6) Praca zbiorowa pod kierunkiem L. Czarneckiego: BETON według normy PN-EN 206-1 - Komentarz. Wydawnictwo Polski Cement, Kraków 2004.
- 7) Jamróży Z.: Beton i jego technologie. PWW, Warszawa 2000.
- 8) Cement, kruszywa, beton. Poradnik pod kierunkiem Z. Giergicznego. Chorula 2007.
- 9) Praca zbiorowa: Cementy z dodatkami mineralnymi w technologii betonów nowej generacji. Górażdże Cement Opole 2002.
- 10) Instrukcje montażowe producentów materiałów.

**WARUNKI TECHNICZNE  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST – 03.00**

**ROBOTY BUDOWLANE - WYKOŃCZENIOWE  
(kod CPV 45400000-1)**

Nazwy i kody robót według kodu numerycznego słownika głównego Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

Grupa robót – 45400000-1 – Roboty wykończeniowe w zakresie obiektów budowlanych

## SPIS TREŚCI

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. CZĘŚĆ OGÓLNA .....</b>  | <b>88</b> |
| 1.1. PRZEDMIOT WARUNKÓW TECHNICZNYCH WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH .....          | 88        |
| 1.2. ZAKRES STOSOWANIA WARUNKÓW TECHNICZNYCH WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH.....   | 88        |
| 1.3. ZAKRES PRAC OBJĘTYCH WARUNKAMI TECHNICZNYMI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH... | 88        |
| 1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE .....  | 89        |
| 1.5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT .....  | 89        |
| <b>2. MATERIAŁY.....</b>  | <b>89</b> |
| <b>3. SPRZĘT .....</b>  | <b>90</b> |
| <b>4. TRANSPORT .....</b>   | <b>90</b> |
| <b>5. WYKONANIE ROBÓT .....</b>   | <b>90</b> |
| 5.1. OGÓLNE WARUNKI WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH .....                                     | 90        |
| 5.2. SZCZEGÓŁOWE WARUNKI WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH WYKOŃCZENIOWYCH .....                | 91        |
| <b>6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....</b>  | <b>92</b> |
| 6.1. OGÓLNE WYMAGANIA .....   | 92        |
| 6.3. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE.....   | 92        |
| ELEWACJA I DACH .....   | 92        |
| <b>7. OBMIAR ROBÓT.....</b>   | <b>93</b> |
| <b>8. ODBIÓR ROBÓT .....</b>  | <b>93</b> |
| <b>9. ROZLICZENIE ROBÓT .....</b>   | <b>93</b> |
| <b>10. PRZEPISY ZWIĄZANE .....</b>  | <b>93</b> |
| 10.1. ELEMENTY DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ .....   | 93        |
| 10.2. NORMY .....   | 94        |
| 10.3. INNE DOKUMENTY .....  | 95        |

## 1. CZĘŚĆ OGÓLNA

### **1.1. Przedmiot Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszych Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych, wykończeniowych, które zostaną wykonane w ramach zadania pn.: „**Modernizacja istniejącej oczyszczalni ścieków w Brzeźnie**”.

W celu pełnego zrozumienia zakresu robót, standardów materiałów i wykonania robót niniejszą Specyfikację Techniczną należy rozpatrywać łącznie z odpowiednimi rysunkami w części „Dokumentacja Projektowa”.

### **1.2. Zakres stosowania Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, jako część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do robót objętych Kontraktem wskazanych w pkt 1.1.

### **1.3. Zakres prac objętych Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

#### *1.3.1. Roboty budowlane podstawowe*

Ustalenia zawarte w niniejszych Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych dotyczą prowadzenia robót przy wykonywaniu prac budowlanych, wykończeniowych zgodnie z Dokumentacją Projektową - opis techniczny i rysunki. Zakres prac realizowanych w ramach robót budowlanych, wykończeniowych obejmuje m.in.:

#### *Magazyn Osadu*

- wykonanie posadzki w technologii DST,
- pokrycie dachu blachą trapezową z obustronną warstwą lakieru poliestrowego,
- wykonanie rynien dachowych i rur spustowych z blachy tytanowo-cynkowej lub ocynkowanej powlekanej,
- obróbek blacharskich z blachy tytanowo-cynkowej lub ocynkowanej powlekanej.

#### *1.3.2. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących oraz robót tymczasowych*

Do wykonania robót budowlanych podstawowych niezbędne są następujące prace towarzyszące:

- geodezyjne wytyczanie, w tym geodezyjne ustalenie usytuowania obiektów i ich głównych elementów oraz/lub roboty pomiarowe wraz z wykonaniem lub dostarczeniem przyrządów,
- utrzymanie i likwidacja terenu budowy,
- utrzymanie urządzeń terenu budowy wraz z maszynami,
- działania ochronne zgodnie z warunkami bhp,
- dostarczenie materiałów eksploatacyjnych,
- utrzymywanie drobnych urządzeń i narzędzi,
- przewóz materiałów do miejsc ich wykorzystania,
- zabezpieczenie robót przed wodą opadową,
- usuwanie odpadów z obszaru budowy oraz usuwanie zanieczyszczeń, wynikających z robót wykonywanych przez wykonawcę wraz z kosztami utylizacji i składowania na wysypisku,
- inwentaryzacja powykonawcza.

Do wykonania robót budowlanych podstawowych niezbędne są następujące roboty tymczasowe:

- montaż, demontaż i utrzymanie rusztowań,
- obrobienie przejść instalacyjnych,
- oczyszczenie pokrywanych powierzchni,
- wykonanie gruntowania,
- montaż wszystkich elementów dodatkowych przy wykonaniu elementów podstawowych,

- wykonanie prac pielęgnacyjnych,
- prace porządkowe.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są zgodne z częścią ogólną ST.

#### **1.5. Wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, Dokumentacją Projektową i Poleceniami Inżyniera.

Roboty budowlane należy wykonywać zgodnie z przepisami BHP, warunkami odbioru robót ogólnobudowlanych i sztuka budowlaną.

### **2. MATERIAŁY**

#### **Wymagania ogólne**

Wszystkie materiały stosowane do wykonania robót muszą być zgodne z wymaganiami niniejszych Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych i dokumentacji projektowej.

Do wykonania robót mogą być stosowane wyroby budowlane spełniające warunki określone w:

- ustawie Prawo budowlane (Dz. U. z 1994 r. Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami),
- ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881 z późniejszymi zmianami),
- ustawie z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz. U. z 2002 r. Nr 166, poz. 1360, z późniejszymi zmianami).

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek posiadania dokumentacji wyrobu budowlanego wymaganej przez w/w ustawy.

Materiały stosowane do wykonywania robót budowlanych wykończeniowych powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w aktualnych normach.

#### **Wymagania szczegółowe**

##### **Blacha trapezowa**

Blacha trapezowa o profilu T45 lub zbliżonym, grubości 0,7 mm z obustronną warstwą lakieru poliesterowego o gr. ok. 25µm.

##### **Posadzka typu DST**

Materiały używane do wykonywania posadzki przemysłowej DST powierzchniowo utwardzanej:

- folia antypoślizgowa na podłożu z chudego betonu, ułożona w dwóch warstwach,
- beton, minimalne wymagania to klasa C20/25,
- posypka utwardzająca, zwana utwardzaczem do betonu o odpowiednich parametrach technicznych,
- impregnat do posadzki przemysłowej, wczesnego stosowania na świeży beton,
- masa dylatacyjna, elastyczna, poliuretanowa,
- włókna do zbrojenia betonu stalowe lub polimerowe.

##### **Rynny i rury spustowe**

Rynny i rury spustowe PCV. Uchwyty do rynien i rur spustowych systemowe z PCV.

##### **Obróbki blacharskie**

Obróbki z blach stalowej ocynkowanej powlekanej w systemie producenta płyt warstwowych.

---

### **Materiały do wykonywania posadzek przemysłowych**

- beton wg ST-Roboty żelbetowe
- sucha posypka do utwardzeń powierzchniowych typu DST oraz żywica akrylowa do impregnacji

### **Pozostałe materiały**

Łączniki samowierzące do płyt warstwowych z podkładką z EPDM, uszczelki, haki itp.

## **3. SPRZĘT**

Wymagania ogólne dotyczące maszyn budowlanych określono w części ogólnej ST

Do wykonania robót będących przedmiotem niniejszych Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych stosować m.in. następujący, sprawny technicznie i zaakceptowany przez Inżyniera.

oraz inny sprzęt odpowiadający pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w Projekcie organizacji Robót zaakceptowanym przez Inżyniera.

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

Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami WTWiORB, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

## **4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w części ogólnej ST.

Do transportu materiałów i sprzętu budowlanego stosować m.in. następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane przez Inżyniera środki transportu:

- samochód ciężarowy, skrzyniowy 5-10 T,
- samochód dostawczy 0,9 T,
- samochód skrzyniowy z podnośnikiem 1,0T;

### Uwaga:

Parametry sprzętu podane są orientacyjnie. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Środki transportu winny być zgodne z ustaleniami WTWiORB, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego (kołowego, szynowego, wodnego) tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

Materiały należy przewozić środkami transportu zapewniającymi uniknięcie uszkodzeń, odształceń oraz zawilgocenia przewożonych materiałów. Materiały muszą być układane na środkach transportu i przewożone zgodnie z warunkami opracowanymi przez Producenta.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne warunki wykonania robót budowlanych**

Ogólne warunki wykonania robót są zawarte w części ogólnej ST.

Wykonawca jest odpowiedzialny za zorganizowanie procesu budowy oraz prowadzenie robót i dokumentacji budowy zgodnie z wymaganiami prawa Budowlanego, Norm Technicznych, decyzji udzielającej pozwolenia na budowę, przepisów bezpieczeństwa oraz postanowień Kontraktu.

Wykonawca może przystąpić do wykonania robót budowlanych wykończeniowych po wykonaniu i odebraniu przez Inżyniera niezbędnych prac betonowych i żelbetowych.

Wszystkie roboty, które bazują na pomiarach Wykonawcy, nie mogą być rozpoczęte przed zaakceptowaniem wyników pomiarów przez Inżyniera Kontraktu.

## **5.2. Szczegółowe warunki wykonania robót budowlanych wykończeniowych**

### **Montaż blachy trapezowej**

Do montażu dachu należy przystąpić po zakończeniu następujących prac:

- montażu elementów betonowych i żelbetowych
- montażu elementów konstrukcji stalowej
- zabezpieczeń antykorozyjnych konstrukcji stalowej

Płyty dachowe są łączone pomiędzy sobą na bokach i na końcach na zakład, a zatem należy je montować w odpowiedniej kolejności tak aby zapewnić ich poprawną pracę w trakcie użytkowania. Linia okapu jest linią kierunkową montażu i w związku z tym wymusza kierunek układania płyt. Płyty dachowe układa się od okapu do kalenicy, rozpoczynając od dolnego rogu. Płyty układa się na płatwiach i mocuje za pomocą wkrętów samonawiercających: najpierw po jednym łączniku do płatew poniżej kalenicy, następnie przy okapie i do pozostałych płatew (z wyjątkiem płatwi przykalenicowej). Płyty skrajne mocowane są do konstrukcji (płatew) trzema łącznikami samowiercącymi w górnej części trapezu płyty. Płyty pośrednie mocowane są do konstrukcji (płatew) dwoma łącznikami. Każdy kolejno układany element należy przyłożyć do poprzedniego nakładając wyprofilowany w górnej okładzinie w kształcie trapezu wypust na grzbiet stykającej się płyty. W trakcie układania i montażu pracownicy wykonujący montaż, poruszając się po płytach muszą posiadać obuwie ochronne z miękką podeszwą, aby nie uszkodzić powłoki płyt.

Do mocowania płyt warstwowych do konstrukcji nośnej należy używać zalecanych przez producenta płyt łączników samowiercących. Typ łącznika zależy od rodzaju konstrukcji nośnej i grubości montowanej płyty. W celu uzyskania prawidłowego mocowania płyty do konstrukcji konieczne jest utrzymanie prostokątności łącznika w czasie osadzania, dlatego zalecane jest stosowanie specjalistycznych wkrętarek z głowicą do prowadzenia długich łączników.

Łączniki samowiercące ze stali nierdzewnej należy stosować w przypadku mocowania płyt w obiektach, gdzie:

- atmosfera wewnętrzna charakteryzuje się trwałą wilgotnością względną powyżej 70 %,
- we wnętrzu panuje atmosfera agresywna chemicznie,
- zachodzi potrzeba szczególnie starannej ochrony składowanego wyposażenia.

Obróbki blacharskie oraz elementy maskujące należy montować do płyt bardzo dokładnie, tj. sprawdzić czy znajdują się na tym samym poziomie, sprawdzić uszczelnienie, sprawdzić czy krawędzie płyt są proste i nie uległy zniekształceniu

**UWAGA:** Do cięcia płyt i obróbek blacharskich nie dopuszcza się stosowania szlifierek kątowych oraz innych urządzeń, które mogą spowodować w strefie cięcia nadmierne nagrzewanie prowadzące do zniszczenia powłok antykorozyjnych.

### **Obróbki blacharskie**

Roboty można wykonywać o każdej porze roku, lecz w temperaturze nie niższej od - 15° C , nie można wykonywać na oblodzonych podłożach.

Rynny powinny być zawieszane na odpowiedniej wysokości, najlepiej tak, aby nie wystawały powyżej płaszczyzny będącej przedłużeniem dachu- powinny być wysunięte na 1/2 lub 2/3 swojej szerokości. Hak położony najniżej mocuje się przy wlocie do rury spustowej, zaś hak mocowany najwyżej – jak najdalej od wlotu. Aby uzyskać wymagany przez producenta spadek w kierunku rury spustowej (2–5 mm na 1 m długości rury), między skrajnymi hakami rozciąga się żyłkę.

Pozostałe haki montuje się na poziomie linii wyznaczonej przez żyłkę, w odstępach co 40–50 cm. Ponadto haki muszą się znaleźć w odległości 10–15 cm od narożników, końca okapu, planowanej rury spustowej i łączników.

Rynny przed założeniem na haki należy wymierzyć i w razie potrzeby, dociąć w taki sposób, aby połączenia nie wypadły na hakach. Rynny układa się na hakach i łączy na specjalne zatrzaski. Końce zakrywa się zaślepkami, a narożniki łącznikami narożnikowymi. Łączniki montuje się w miejscach połączenia rynien, na tylnej ich części. Przedni zaczep łącznika zagina się w dół i obraca w kierunku rynny, a łącznik zamyka się małą klamerką.

Rury spustowe mocuje się obejmami. Obejmy do rur spustowych umieszcza się pod dolnym kolaniem odsadki i pod punktami łączeń rury (złączkami lub kielichami), w odstępach maks. 2 m.

Pionowe ustawienie pierwszej obejmy zależy od odległości pomiędzy ścianą a rynną. Wylot rury spustowej powinien być zamontowany ok. 30 cm nad gruntem. Można przymocować go z obu stron do rury spustowej (np. nitami), aby nie został uszkodzony przez zsuwający się śnieg lub lód. Gdy krawędź okapu jest znacznie oddalona od ściany, między kolana mocuje się prosty odcinek rury.

Po założeniu kompletnego systemu rynnowego należy sprawdzić jego szczelność, napełniając rynny wodą (przy zamkniętych odpływach) do ok. 3/4 ich wysokości.

### **Posadzka przemysłowa**

Podłoże pod posadzkę przemysłową powinno być czyste, suche, stabilne, bez olejów i tłuszczów. Wytrzymałość podłoża na odrywanie powinna wynosić przynajmniej 1,5MPa. Wytrzymałość podłoża na ściskanie powinna wynosić przynajmniej 25MPa.

Posadzkę wykonać jako betonową zgodnie z ST-Roboty żelbetowe, utwardzoną powierzchniowo metodą DST.

Po osiągnięciu przez beton płyty posadzkowej twardości umożliwiającej chodzenie po nim, należy rozsypać posypkę mineralną po obrabianej powierzchni. Wysypywanie produktu (w ilości wg instrukcji producenta) należy wykonywać w sposób równomierny i ciągły bezpośrednio z worka na świeży beton i zacierać zacieraczkami mechanicznymi. Wykonaną posadzkę należy dodatkowo uodpornić na ścieranie i szczelność poprzez impregnację żywicą np. akrylową. Impregnat można nanosić na posadzkę pędzlem, wałkiem lub natryskowo w 1-2 procesach roboczych.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne wymagania**

- a) Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót, dostawy materiałów, sprzętu i środków transportu podano w części ogólnej ST.
- b) Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót, materiałów.
- c) Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót (zgodnie z PZJ) na Terenie Budowy.
- d) wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami Norm lub Aprobatach Technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia budowlane.

### **6.3. Wymagania szczegółowe**

#### **Elewacja i dach**

Zakres kontroli:

- grubość płyty [mm]
- długość max [m]
- ciężar [kg/m<sup>2</sup>]
- grubość okładziny zewnętrznej [mm]
- grubość okładziny wewnętrznej [mm]
- powierzchnie widoczne płyt i obróbek blacharskich nie powinny mieć miejscowych wklęśnięć i wypukłości lub innych uszkodzeń zauważalnych z odległości 1 m
- na powierzchni płyt i obróbek blacharskich nie powinny występować plamy lub smugi, zauważalne różnice odcieni, faktur
- tolerancja wymiarów elementów ścian osłonowych [mm]
  - dla elementów do 315 mm – 1,0
  - dla elementów 315 > 1000mm – 1,6
  - dla elementów 1000 > 2000mm – 2,4
  - dla elementów 2000 > 3150mm – 4,0
  - dla elementów 3150 > 5000mm – 6,0
  - dla elementów 5000 > 8000mm – 10,0
  - dla elementów 8000 > 16000mm – 16,0.



- montaż obróbek blacharskich wszystkich elementów przechodzących przez pokrycie,
- prawidłowy montaż rynien i rur spustowych.

### **Podłogi i posadzki**

Zakres kontroli:

- jakość izolacji przeciwwilgociowych, cieplnych, przeciwdźwiękowych - ciągłość, brak pęcherzy, marszczeń, przyleganie do podłoża,
- wykonanie podkładów cementowych:
  - przyczepność do podłoża, spadki, grubość, czystość i wilgotność (nie większa niż 4%),
  - powierzchnia podłoża powinna być równa, czysta i nie pyłaca. Łata kontrolna długości 2 m przykładana w dowolnym kierunku nie powinna wykazywać prześwitu ponad 3 mm,
  - sprawdzenie wytrzymałości,
  - prawidłowość wykonania szczelin dylatacyjnych i przeciwskurczowych,
- sprawdzenie stopnia zagęszczenia podsypek, grubość warstw podsypek i podłoży, wytrzymałości podłoży betonowych,
- jakość powierzchni posadzki:
  - każdej posadzki:
    - gładkość, równość,
    - przyczepność do podkładu - przy opukiwaniu brak głuchych odgłosów,
  - posadzki z płytek z gressu
    - spoiny muszą być równe i tworzyć linie proste na całej powierzchni,
    - łata kontrolna długości 2 m przykładana w dowolnym kierunku nie powinna wykazywać prześwitu ponad 1 mm.

Kontroli dodatkowo podlegają cechy:

- dla materiałów ceramicznych - wytrzymałość na ściskanie, odporność na ścieranie i uderzenia, mrozoodporność, odporność na poślizg, odporność na środowisko agresywne,
- przydatność klejów, czas ich wiązania, dobór środków gruntujących.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Ze względu na ryczałtowy charakter umowy oraz ustalone warunki odbioru wykonanych robót – nie przewiduje się wykonywania obmiaru robót.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w części ogólnej ST.

## **9. ROZLICZENIE ROBÓT**

Warunki płatności zostały ustalone w warunkach kontraktowych w Specyfikacji warunków zamówienia (SWZ).

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle i w zgodzie z Polskimi Normami (PN) lub odpowiednimi normami Krajów UE.

Podstawą do wykonania robót są następujące niżej wymienione elementy dokumentacji projektowej, normy oraz inne dokumenty i ustalenia techniczne.

### **10.1. Elementy dokumentacji projektowej**

Podstawą do wykonania robót są następujące elementy dokumentacji projektowej:

- Projekt budowlany,
- Projekt techniczny,
- Projekt wykonawczy,

- Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

## **10.2. Normy**

| Numer normy polskiej i odpowiadającej jej normy europejskiej i międzynarodowej | Tytuł normy  |
|--|--|
| PN-EN ISO 9117:2009  | Farby i lakiery. Oznaczanie stanu całkowitego wyschnięcia i czasu całkowitego wyschnięcia  |
| PN-EN 1518:2011  | Farby i lakiery. Oznaczenie odporności na zarysowanie.   |
| PN-EN ISO 2810:2010  | Farby i lakiery. Badanie powłok w naturalnych warunkach atmosferycznych. Ekspozycja i ocena.   |
| PN-EN ISO 2808:2008  | Farby i lakiery. Oznaczanie grubości powłoki.  |
| PN-EN ISO 3668:2002  | Farby i lakiery. Porównanie barwy farb.  |
| PN-C-81802:2002  | Lakiery wodorozcieńczalne stosowane wewnątrz   |
| PN-C-81901:2002  | Farby olejne i alkidowe  |
| PN-C-81913:1998  | Farby dyspersyjne do malowania elewacji budynków   |
| PN-C-81914:2002  | Farby dyspersyjne stosowane wewnątrz   |
| PN-EN 1008:2004  | Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu. |
| PN-ISO 3443-1:1994   | Tolerancje w budownictwie. podstawowe zasady oceny i określania.   |
| Errata KNN 6/95 lp. 4.   |  |
| PN-ISO 3443-6:1994   | Tolerancje w budownictwie. Ogólne zasady ustalania kryteriów odbioru, kontrola zgodności wymiarów z wymaganymi tolerancjami i kontrola statystyczna – Metoda 1.    |
| PN-ISO 3443-7:1994   | Tolerancje w budownictwie. Ogólne zasady ustalania kryteriów odbioru, kontrola zgodności wymiarów z wymaganymi tolerancjami i kontrola statystyczna – Metoda 2.    |
| PN-ISO 3443-8:1994   | Tolerancje w budownictwie. Kontrola wymiarowa robót budowlanych.   |
| PN-ISO 1803:2001   | Budownictwo. Tolerancje. Wyrażenie dokładności wymiarowej – zasady i terminologia.   |
| PN-ISO 7976-1:1994   | Tolerancje w budownictwie. Metody pomiaru budynków i elementów budowlanych. Metody i przyrządy.  |
| PN-ISO 7976-2:1994   | Tolerancje w budownictwie. Metody pomiaru budynków i elementów budowlanych. Usytuowanie punktów pomiarowych.   |
| PN-ISO 7077:1999   | Metody pomiarowe w budownictwie. Zasady ogólne i metody weryfikacji zgodności wymiarowej.  |
| PN-EN 197-1:2012   | Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku  |

---

|                              |   |
|------------------------------|---|
| PN-EN 13501-2+A1:2010        | Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków. Część 2: Klasyfikacja na podstawie wyników badań odporności ogniowej, z wyłączeniem instalacji wentylacyjnej |
| PN-EN 1364-1:2001            | Badania odporności ogniowej elementów nienośnych. Część 1: Ściany.  |
| <u>PN-EN 14351-1+A1:2010</u> | Okna i drzwi. Norma wyrobu, właściwości eksploatacyjne -- Część 1: Okna i drzwi zewnętrzne bez właściwości dotyczących odporności ogniowej i/lub dymoszczelności            |
| <u>PN-EN 14411:2009</u>      | Płytki ceramiczne. Definicje, klasyfikacja, właściwości i znakowanie  |

### **10.3. Inne dokumenty**

- 1) Instytut Techniki Budowlanej: Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych. Tom I. Część 1. Wydawnictwo Arkady 1990.
- 2) Instytut Techniki Budowlanej: Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych. Tom I. Część 2. Wydawnictwo Arkady 1990.
- 3) Instytut Techniki Budowlanej: Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych. Tom I. Część 3. Wydawnictwo Arkady 1990.
- 4) Instytut Techniki Budowlanej: Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych. Tom I. Część 4. Wydawnictwo Arkady 1990.
- 5) Instrukcje montażowe producentów.

**WARUNKI TECHNICZNE**  
**WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST - 04.00**

**ROBOTY IZOLACYJNE**  
**(kod CPV 45320000-6)**

Nazwy i kody robót według kodu numerycznego słownika głównego Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

45320000-6 Roboty izolacyjne

---

## SPIS TREŚCI

|  |     |
|--|-----|
| 1. CZĘŚĆ OGÓLNA.....   | 98  |
| 1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH .....            | 98  |
| 1.2. ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH .....    | 98  |
| 1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ TECHNICZNĄ WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH ..... | 98  |
| 1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE .....   | 98  |
| 1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT .....  | 98  |
| 2. MATERIAŁY .....   | 99  |
| 3. SPRZĘT.....   | 100 |
| 4. TRANSPORT .....   | 101 |
| 5. WYKONANIE ROBÓT.....  | 101 |
| 5.1. OGÓLNE WARUNKI WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH .....  | 101 |
| 5.2. SZCZEGÓŁOWE WARUNKI WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH .....                                     | 101 |
| 6. KONTROLA JAKOŚCI .....  | 104 |
| 6.1. OGÓLNE WYMAGANIA .....  | 104 |
| 6.2. KONTROLE I BADANIA LABORATORYJNE.....   | 105 |
| 6.3. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE.....  | 105 |
| 7. OBMIAR ROBÓT.....   | 106 |
| 8. ODBIÓR ROBÓT .....  | 106 |
| 8.1 OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT .....  | 106 |
| 8.2 ODBIÓR ROBÓT IZOLACYJNYCH .....  | 106 |
| 8.3 ROBOTY PODLEGAJĄ ZASADOM ODBIORU ROBÓT ZANIKAJĄCYCH .....                                  | 106 |
| 9. ROZLICZENIE ROBÓT.....  | 106 |
| 10. PRZEPISY ZWIĄZANE .....  | 106 |
| 10.1. ELEMENTY DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ.....   | 106 |
| 10.2. NORMY .....  | 107 |
| 10.3. INNE DOKUMENTY.....  | 108 |

## **1. CZĘŚĆ OGÓLNA**

### **1.1. Przedmiot Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszych Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem izolacji obiektów w ramach zadania pn.: „**Modernizacja istniejącej oczyszczalni ścieków w Brzeźnie**”.

W celu pełnego zrozumienia zakresu robót, standardów materiałów i wykonania robót niniejszą Specyfikację Techniczną należy rozpatrywać łącznie z odpowiednimi rysunkami w części „Dokumentacja Projektowa”.

### **1.2. Zakres stosowania Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, jako część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do robót objętych Kontraktem wskazanym w pkt 1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

#### *1.3.1. Roboty budowlane podstawowe*

Ustalenia zawarte w niniejszych Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych dotyczą prowadzenia robót przy wykonywaniu robót izolacyjnych w zakresie obiektów jak w punkcie 1.1, zgodnie z Dokumentacją Projektową - opis techniczny i rysunki. Zakres prac realizowanych w ramach robót izolacyjnych obejmuje m.in.:

#### *Obiekty*

- wykonanie izolacji fundamentów,
- wykonanie izolacji pionowych zewnętrznych ścian i płyty dennej wanny żelbetowej oraz izolacji poziomej zewnętrznej płyty dennej (na warstwie betonu wyrównawczego),
- wykonanie izolacji wewnętrznej ścian i płyty dennej wanny żelbetowej

### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszych Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są zgodne z częścią ogólną ST oraz z określeniami podanymi w pozostałych WTWIORB.

Izolacje - warstwy budowlane spełniające w zależności od przeznaczenia funkcje izolacji wodochronnej (przeciwwilgociowej, przeciwwodnej, parochronnej), ciepłochronnej, ogniochronnej wykonane jako powłokowe (nanoszone natryskiem lub przez malowanie), warstwowe (z zapraw, materiałów rolowanych i płytowych klejonych), strukturalne (dodatki do betonu, impregnacja).

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych i Poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.

Roboty budowlane należy wykonywać zgodnie z przepisami BHP, warunkami odbioru robót ogólnobudowlanych i sztuką budowlaną.

## 2. MATERIAŁY

### Wymagania ogólne

Wszystkie materiały stosowane do wykonania robót muszą być zgodne z wymaganiami niniejszych Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych i dokumentacji projektowej.

Do wykonania robót mogą być stosowane wyroby budowlane spełniające warunki określone w:

- ustawie Prawo budowlane (Dz. U. z 1994 r. Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami),
- ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881 z późniejszymi zmianami),
- ustawie z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz. U. z 2002 r. Nr 166, poz. 1360, z późniejszymi zmianami).

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek posiadania dokumentacji wyrobu budowlanego wymaganej przez ww. ustawy lub rozporządzenia wydane na podstawie tych ustaw.

Materiały izolacyjne powinny być pakowane, przechowywane i transportowane w sposób wskazany w normach państwowych i świadectwach ITB.

Systemy izolacyjne powinny posiadać świadectwa dopuszczenia do stosowania i aktualne atesty.

Wymagana jakość materiałów izolacyjnych powinna być potwierdzona przez producenta przez zaświadczenie o jakości lub znakiem kontroli jakości zamieszczonym na opakowaniu lub innym równorzędnym dokumentem.

Materiały izolacyjne dostarczone na budowę bez dokumentów potwierdzających przez producenta ich jakość nie mogą być dopuszczone do stosowania.

Odbiór materiałów izolacyjnych powinien obejmować sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową oraz sprawdzenie właściwości technicznych tych materiałów z wystawionymi atestami wytwórcy. W przypadku zastrzeżeń co do zgodności materiału z zaświadczeniem o jakości wystawionym przez producenta powinien być on zbadany zgodnie z postanowieniami normy państwowej.

Nie dopuszcza się stosowania do robót materiałów izolacyjnych, których właściwości nie odpowiadają wymaganiom przedmiotowych norm.

Nie należy stosować również materiałów przeterminowanych (po okresie gwarancyjnym).

### Wymagania szczegółowe

#### Materiał do powłokowych izolacji przeciwilgociowych

Dyspersyjna masa bitumiczno-kauczukowa do stosowania na suche i wilgotne podłoże, tiksotropowa, odporna na działanie czynników atmosferycznych, wodę, słabe kwasy i zasady i działanie substancji agresywnych zawartych w ziemi. Odporna na uszkodzenia mechaniczne, elastyczna również w temperaturach ujemnych, nie wykazuje tendencji do spływania z pionowej ściany w temperaturze +120 °C.

#### Folia polietylenowa budowlana

Wymogi techniczne:

- wytrzymałość na rozdieranie (gwoździem)  $\geq 105$  N/mm,
- wodoszczelność- wodoszczelna przy 2 kPa,
- współczynnik oporu dyfuzyjnego pary wodnej  $\mu=619671\pm 10\%$ ,
- wydłużenie względne przy zerwaniu  $\geq 320\%$  (wzdłuż),  $\geq 370\%$  (w poprzek).

#### Taśma bentonitowo-kauczukowa

Plastyczna, pęczniąca taśma bentonitowo-kauczukowa do uszczelniania przerw technologicznych w betonowaniu, przejść elementów instalacyjnych przez przegrody budowlane i styków konstrukcji.

Dane techniczne:

- wygląd: brak deformacji przekroju, brak sklejania się
- edometryczny wskaźnik pęcznienia:  $>160\%$

- czas pęcznienia: 7 dób
- czas pęcznienia po przesuszeniu do stałej objętości w temperaturze pokojowej 20-22 °C : 7-9 dób
- ciśnienie pęcznienia >300kPa
- współczynnik filtracji: brak filtracji

Jednoskładnikowa, poliuretanowa masa uszczelniająca

Tiksotropowa,, elastyczna masa uszczelniająca na bazie poliuretanów o bardzo dobrej przyczepności do podłoża i bardzo dobrej odporności chemicznej. Gęstość od 1,15 do 1,35 g/cm<sup>3</sup>. Utwardzenie: 1,6mm/24h w temperaturze +20°C i wilgotności względnej 50%. Twardość Shore'a po 7 dniach, twardościomierz typu A≥8,0,

Zaprawa do warstwy szczepnej

Jednoskładnikowa zaprawa na bazie cementu siarczanoodpornego, przeznaczona do wykonywania warstwy szczepnej podczas napraw lub wykonywania powłok antykorozyjnych budowli inżynierskich, narażonych na zwiększoną agresję siarczanową.

Dane techniczne:

- zawartość jonów chlorkowych <0,05%,
- wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach ≥ 35 MPa,
- przyczepność do podłoża betonowego ≥ 2 MPa,
- stan zbrojenia w otulinie z zaprawy – pasywny.

Zaprawa do wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego betonu

Drobnnoziarnista zaprawa typu PCC na bazie cementu siarczanoodpornego, modyfikowana polimerami z dodatkiem włókien z tworzyw sztucznych

Dane techniczne:

- frakcja uziarnienia do 1mm
- klasa ekspozycji XA1-XA3 wg PN-EN 206-1,
- spełnia wymagania dla zaprawy klasy R4 zgodnie z PN-EN 1504-3,
- na cemencie siarczanoodpornym, bez zawartości trójglinianu wapniowego (C3A=0),
- bardzo wysoka odporność na ścieranie wg PN-EN ISO 5470-1:2001
- wysoka odporność na karbonatyzację wg PN-EN 13529:2005
- odporna na działanie chlorków wg PN-EN 13529:2005
- zawartość jonów chlorkowych ≤ 0,05%,
- opór dyfuzyjny dla pary wodnej  $S_d \leq 1m$  wg PN-EN 7783-2:2001
- przyczepność do podłoża betonowego ≥ 2MPa wg PN-EN 1542:2000
- wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach ≥ 50MPa wg PN-EN 12190:2000
- wytrzymałość na zginanie po 28 dniach ≥ 8MPa wg PN-B 04500:1985
- skurcz po okresie twardnienia 56 dni ≤ 0,01% wg PN-B 04500:1985
- nasiąkliwość w wodzie po 28 dniach ≤ 10% wg PN-88/B-06250
- odporność na wysolenia soli siarczanowych – brak wysoleń
- brak przepuszczalności wody pod ciśnieniem 0,3MPa przez 72 godziny
- przyczepność do podłoża betonowego po 250 cyklach zamrażania i odmrażania w roztworze soli ≥ 2MPa, brak rys i spękań wg PN-EN 13687-1:2004
- odporność powłoki na działanie substancji chemicznych określona zmianą wyglądu i zmianą wytrzymałości na odrywanie (przyczepności do podłoża)
- spadek przyczepności powłoki po działaniu środowiska agresywnego (woda zakwaszona do pH 3,5) po 28 dniach ≤ 20% wg PN-EN 13529:2005

### 3. SPRZĘT

Wymagania ogólne dotyczące maszyn budowlanych określono w części ogólnej ST.



Roboty można wykonać ręcznie lub przy użyciu dowolnego typu sprzętu odpowiadającego pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w Projekcie organizacji Robót zaakceptowanym przez Inżyniera.

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

Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami ST, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

#### **4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w części ogólnej ST.

Do transportu materiałów i sprzętu budowlanego stosować m.in. następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane przez Inżyniera środki transportu:

- samochód ciężarowy, skrzyniowy 5-10 T,
- samochód dostawczy 0,9 T,
- samochód skrzyniowy z podnośnikiem 1,0T.

##### Uwaga:

Parametry sprzętu podane są orientacyjnie. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Środki transportu winny być zgodne z ustaleniami STWiORB, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego (kołowego, szynowego, wodnego) tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

Materiały należy przewozić środkami transportu zapewniającymi uniknięcie uszkodzeń, odształceń oraz zawilgocenia przewożonych materiałów. Materiały muszą być układane na środkach transportu i przewożone zgodnie z warunkami opracowanymi przez Producenta.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

##### **5.1. Ogólne warunki wykonania robót budowlanych**

Ogólne warunki wykonania robót są zawarte w części ogólnej ST.

Wykonawca jest odpowiedzialny za zorganizowanie procesu budowy oraz prowadzenie robót i dokumentacji budowy zgodnie z wymaganiami prawa Budowlanego, Norm Technicznych, decyzji udzielającej pozwolenia na budowę, przepisów bezpieczeństwa oraz postanowień Kontraktu.

##### **5.2. Szczegółowe warunki wykonania robót budowlanych**

###### **Przygotowanie powierzchni**

Powierzchnie pod izolację winny być równe bez wgłębień, wypukłości, pęknięć i czyste. Należy usunąć wszystkie luźne części i substancje zakłócające wiązanie, takie jak pyły, oleje, tłuszcze, resztki środków pielęgnacyjnych i związanych z szalunkiem itd. Zagłębienia i małe uszkodzenia należy wyrównać, a większe ubytki wypełnić. Bezpośrednio przed pokryciem betonu izolacją, należy powierzchnię betonu przedmuchać sprężonym powietrzem.

Powierzchnie przeznaczone do wykonania izolacji powinny odpowiadać zaleceniom podanym w kartach technicznych stosowanych materiałów i ich aprobaty technicznych IBDiM odnośnie:

- wytrzymałości podłoża na odrywanie (minimum 1,5 MPa),
- temperatury podłoża,
- wilgotności podłoża (maksimum 4% – chyba, że materiał jest przeznaczony do układania na podłożu o większej wilgotności),

- wieku betonu.

Miejsca przenikania przewodów przez warstwy izolacyjne powinny być uszczelnione w sposób zapobiegający przeciekowi wody między przewodem a izolacją (kołnierz dociskowy). Podczas prowadzenia robót oraz po ich zakończeniu należy chronić materiały izolacyjne przed uszkodzeniami mechanicznymi.

#### **Izolacje przeciwwilgociowe powłokowe**

Podłoże musi być nośne, wolne od zanieczyszczeń, środków antyadhezyjnych. Podłoże może być zarówno suche, jak i wilgotne. Nie mogą występować zastoje wodne, zmrózenia lub oszronienia. W przypadku stosowania masy podczas upałów przed rozpoczęciem robót należy zmoczyć podłoże. Nanoszenie masy przy użyciu szczotek dekarских lub pędzli. Prace wykonywać przy temperaturze powietrza i podłoża od +5°C do +30°C. Nałożoną masę chronić przed intensywnym suszeniem i opadami atmosferycznymi.

#### **Izolacje przeciwwilgociowe z folii**

Pod izolacje foliowe elementów posadowionych na podłożu gruntowym wykonać warstwę podkładową gr. 10cm z betonu C12/15 (jeżeli nie podano inaczej w Dokumentacji Projektowej). Podkład pod izolację powinien być trwały, nieodkształcalny i przenosić wszystkie działające nań obciążenia. Szerokość zakładów folii płaskiej zarówno podłużnych jak i poprzecznych w każdej warstwie powinna być nie mniejsza niż 10cm. Zakłady arkuszy kolejnych warstw folii powinny być przesunięte względem siebie. Poszczególne arkusze łączyć przez zgrzewanie lub klejenie wg instrukcji producenta.

#### **Uszczelnienie przerw roboczych w betonowaniu**

Miejsca układania taśm powinny być czyste i w miarę suche. Należy usunąć z nich kurz, gruz, rdzę i inne zanieczyszczenia. Nie wolno układać taśm na powierzchniach pokrytych wodą. Taśmę należy stopniowo rozwijać ze zwoju i układać w złączu betonowym, dociskając ją do podłoża poprzez papierowy pasek ochronny. Po umieszczeniu taśmy we właściwej pozycji papierowy pasek należy usunąć. Sąsiednie odcinki taśmy łączy się przez zetknięcie ich końców tak, aby tworzyły ciągły pas uszczelnienia. Taśmę przytwierdza się do podłoża za pomocą siatki systemowej i gwoździ do betonu lub kleju systemowego. Przy montażu taśm na powierzchniach pionowych należy układać je od dołu do góry, aby nie powodować ich wyciągania się. Ułożona i zamontowana taśma powinna na całej długości przylegać do podłoża.

#### **Zabezpieczenie antykorozyjne betonu**

UWAGA: szczegóły dotyczące technologii przygotowania i nanoszenia aplikacji wraz z przeszkoleniem zaleca się uzgodnić z producentem systemu, oraz powinny być zgodne z kartami katalogowymi !

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- przygotowanie podłoża betonowego,
- nałożenie warstwy szepnej,
- aplikacja materiału antykorozyjnego,
- pielęgnacja, roboty wykończeniowe.

#### **1 Przygotowanie podłoża betonowego**

Kryteria oceny jakości podłoża z betonu cementowego, na którym dopuszcza się aplikację zaprawy:

- podłoże wytrzymałe – wytrzymałość podłoża badana metodą „pull-off”. Ilość i rozmieszczenie punktów pomiarowych zależy od charakteru konstrukcji oraz jej stanu, ale nie powinna być mniejsza niż 1 punkt na 100 do 150m<sup>2</sup> powierzchni. Średnia przyczepność podłoża nie powinna być mniejsza od 1,5N/mm<sup>2</sup>. Najniższy pojedynczy pomiar nie powinien być mniejszy od 1,0 N/mm<sup>2</sup>.

- podłoże czyste – powierzchnia betonu jest wolna od luźnych frakcji, pyłów, plam oleju, smarów i innych zanieczyszczeń,
- podłoże uszorstnione – brak szlamu cementowego i gładzi poszalunkowej, „otwarta” struktura betonu – (szkielet ziarnowy) na głębokość minimum 3,0mm. W przypadku powierzchni zatartych na gładko należy je uszorstnić metodą strumieniowo-ścierną (np. przez piaskowanie) lub hydrodynamiczną (natryskiwanie strugą wody pod wysokim ciśnieniem),
- ewentualne nierówności i ubytki o głębokości wymagają dodatkowego wypełnienia systemową zaprawą siarczanoodporną do wypełniania ubytków warstwą grubości do 50mm,
- drobnych porów i raków (do 3mm) nie trzeba zamykać,
- podłoże pod zabezpieczenie wykonane za pomocą wypraw mineralnych powinno być zwilżone wodą do stopnia matowo-wilgotnego– powierzchnia betonu powinna być jednolicie zwilżona, ciemna i matowa, tzn. przez minimum 30 minut powierzchnia pozostaje ciemna od wilgoci – w tym czasie nie pojawiają się jasne plamy i przebarwienia. Podłoże pod zabezpieczenie wykonane za pomocą wypraw polimerowo-silikatowych powinno być suche, ale nie wymaga badania wilgotności resztkowej. Podłoże pod zabezpieczenie wykonane za pomocą żywic epoksydowych powinno być suche i wymaga badania wilgotności resztkowej.

Wymagania dotyczące przygotowania stali zbrojeniowej:

- brak odkrytego zbrojenia

W zakres przygotowania podłoża wchodzi następujące prace:

- usunięcie pozostałości powłok ochronnych i pielęgnacyjnych oraz powierzchniowych zanieczyszczeń (w tym również chemicznych) mogących mieć wpływ na połączenie nakładanych materiałów z naprawianym podłożem lub na korozję betonu albo stali zbrojeniowej,
- usunięcie gładzi poszalunkowej i słabo związanych warstw betonu,
- oczyszczenie podłoża betonowego z pyłów i części luźnych oraz ewentualnie usunięcie nadmiaru wody,
- zwilżanie podłoża w celu uzyskania wymaganej wilgotności pod aplikację zaprawy mineralnej.
- wykonanie warstwy szepnej. Warstwa szepna wymagana jest tylko przy aplikacji ręcznej

## **2 Nałożenie warstwy szepnej**

Przed wykonaniem warstwy szepnej podłoże należy zwilżyć czystą wodą aż do uzyskania matowo wilgotnej powierzchni, tzn. przez min 30 minut powierzchnia powinna być ciemna od wilgoci – w tym czasie nie mogą pojawić się jasne plamy i przebarwienia. Zaprawę nanosić pędzlem np. ławkowcem. Na świeżą warstwę szepną nakładać zaprawę powłoki antykorozyjnej. Temperatura powietrza i podłoża w trakcie układania warstwy powinna wynosić min.+5°C i max.+30°C. Wielkość powierzchni, na której wykonuje się warstwę szepną powinna być tak dobrana, aby materiał warstwy szepnej nie związał przed nałożeniem zaprawy antykorozyjnej (obowiązuje zasada „świeże na świeże”). W przypadku wyschnięcia warstwy szepnej należy materiał usunąć i ponownie nanieść warstwę szepną przed nakładaniem zaprawy antykorozyjnej.

## **3 Wykonanie powłoki antykorozyjnej - metoda tradycyjna ręczna**

Przy wykonywaniu robót należy zawsze i bezwzględnie przestrzegać zaleceń technologicznych określonych przez Producenta materiałów. Ścisłe przestrzeganie zaleceń technologicznych Producenta materiału ma decydujący wpływ na trwałość i jakość wykonywanych napraw.

Zaprawę naprawczą typu PCC należy wymieszać w betoniarce przeciwbieżnej lub przy użyciu mieszadła przeciwbieżnego. Mieszanie ręczne przy użyciu kielni jest niedopuszczalne. Bezpośrednio przed zastosowaniem, materiał powinien stanowić jednorodną mieszaninę, bez widocznych smug i pęcherzyków powietrza.

W przypadku ręcznej metody aplikacji zaprawę naprawczą należy nanieść na podłoże bezpośrednio po nałożeniu warstwy szepnej zgodnie z metodą „świeże na świeże”. Zaprawę należy aplikować na powierzchnie betonu przy pomocy pacy stalowej poprzez mocne dociśnięcie do powierzchni betonu

w celu dobrego zagęszczenia. Aplikacja metodą tynkarską (narzut zaprawy kielnią) jest niedopuszczalna.

Po wstępnym związaniu zaprawy, jej powierzchnię można delikatnie zatrzeć pacą pokrytą gąbką, filcem lub miękkim tworzywem syntetycznym (nie stosuje się siłowego zacierania „na ostro”). Zacieranie z punktu widzenia jakości izolacji nie jest konieczne.

#### **4 Wykonanie powłoki antykorozyjnej - metoda natryskowa**

Przy wykonywaniu robót należy zawsze i bezwzględnie przestrzegać zaleceń technologicznych określonych przez Producenta materiałów. Ścisłe przestrzeganie zaleceń technologicznych Producenta materiału ma decydujący wpływ na trwałość i jakość wykonywanych napraw.

Zaprawę naprawczą typu SPCC należy wymieszać w betoniarce przeciwbieżnej lub przy użyciu mieszadła przeciwbieżnego. Mieszanie ręczne jest niedopuszczalne. Bezpośrednio przed zastosowaniem, materiał powinien stanowić jednorodną mieszaninę, bez widocznych smug i pęcherzyków powietrza.

Z uwagi na efektywność prac zaleca się aplikację zaprawy metodą suchego lub mokrego natrysku. Zaprawę naprawczą nanosi się wówczas na matowo wilgotne podłoże bez konieczności stosowania warstwy szpempnej.

Po wstępnym związaniu zaprawy, naprawianą powierzchnię można delikatnie zatrzeć packą pokrytą gąbką, filcem lub miękkim tworzywem syntetycznym (nie stosuje się siłowego zacierania „na ostro”), lub pozostawić w postaci nawierzchni o strukturze skóry pomarańczy.

#### **5 Pielęgnacja**

Bezpośrednio po ukończeniu prac związanych z rozłożeniem, zagęszczeniem i wyrównaniem zaprawy należy chronić powierzchnię przed przedwczesnym wyschnięciem (nastłonecznieniem, wiatrem, wysoką temperaturą) przez co najmniej 7 do 28 dni. Okres pielęgnacji uzależniony jest od temperatury zewnętrznej, wilgotności, grubości warstwy naprawczej oraz kolejnych procesów technologicznych.

Zaleca się bezpośrednio po ułożeniu materiału, zaraz po zatarciu i wykończeniu powierzchni, na „świeży” materiał zastosowanie jednoskładnikowego preparatu do ochrony powierzchniowej w postaci emulsji woskowej z dodatkiem akrylu lub w postaci dyspersji wodnej i okrycie powierzchni wilgotną włókniną.

#### **6 Warunki atmosferyczne**

Podczas wykonywania naprawy powierzchniowej betonu powinny być spełnione następujące warunki:

- prace powinny być prowadzone w temperaturze otoczenia i podłoża od +5°C do +30°C,
- niedopuszczalne jest wykonywanie prac podczas złej pogody - wiatru, deszczu, we mgle oraz przy pojawiającej się na powierzchni betonu rosie.

Podczas wykonywania prac naprawie powierzchniowej betonu Wykonawca zobowiązany jest kontrolować wilgotność podłoża oraz temperaturę powietrza i podłoża. Parametry te muszą odpowiadać wymaganiom podanym w karcie technicznej materiałów. Pomiarów warunków atmosferycznych należy wykonywać co 3-4 godziny i przy każdej odczuwalnej zmianie pogody. Z pomiarów warunków klimatycznych Wykonawca powinien sporządzić protokół. Przykład protokołu podano w załączniku.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI**

#### **6.1. Ogólne wymagania**

- a) ogólne wymagania dotyczące wykonania robót, dostawy materiałów, sprzętu i środków transportu podano w części ogólnej ST.
- b) Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót, materiałów,
- c) Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót (zgodnie z PZI) na Terenie Budowy,

- d) wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami Norm lub Aprobatach Technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia budowlane.

## **6.2. Kontrole i badania laboratoryjne**

- a) badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszych Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych oraz wyspecyfikowanych we właściwych PN (EN-PN) lub Aprobatach Technicznych, a częstotliwość ich wykonania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wybudowanych lub zgromadzonych materiałów. Wyniki badań Wykonawca przekazuje Inżynierowi w trybie określonym w PZJ do akceptacji,
- b) Wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi kopie raportów z wynikami badań nie później niż w terminie i w formie określonej w PZJ,
- c) badania kontrolne obejmują wszystkie roboty.

## **6.3. Wymagania szczegółowe**

### **Materiały izolacyjne**

Wymagana jakość materiałów izolacyjnych powinna być potwierdzona przez producenta przez zaświadczenie o jakości lub znakiem kontroli jakości zamieszczonym na opakowaniu lub innym równorzędnym dokumentem.

Materiały izolacyjne dostarczone na budowę bez dokumentów potwierdzających przez producenta ich jakość nie mogą być dopuszczone do stosowania.

Odbiór materiałów izolacyjnych powinien obejmować sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową oraz sprawdzenie właściwości technicznych tych materiałów z wystawionymi atestami wytwórcy. W przypadku zastrzeżeń co do zgodności materiału z zaświadczeniem o jakości wystawionym przez producenta powinien być on zbadany zgodnie z postanowieniami normy państwowej.

Nie dopuszcza się stosowania do robót materiałów izolacyjnych, których właściwości nie odpowiadają wymaganiom przedmiotowych norm.

Nie należy stosować również materiałów przeterminowanych (po okresie gwarancyjnym).

Kontrola wykonania prac obejmuje:

- badanie wytrzymałości naprawy na odrywanie od podłoża,
- sprawdzenie podstawowych wymiarów geometrycznych naprawianego elementu,
- sprawdzenie grubości otuliny zbrojenia.

Naprawione powierzchnie, po odpowiednim stwardnieniu zaprawy, Wykonawca powinien zbadać w obecności Inżyniera przez ostukiwanie. W przypadku złej przyczepności naprawy do betonu występuje specyficzny dźwięk. Badanie wytrzymałości wykonanej naprawy na odrywanie od podłoża należy wykonać wg PN-EN 1542:2000. Należy wykonać co najmniej 1 pomiar na 25 m<sup>2</sup> wykonanej naprawy, lecz nie mniej niż 5 dla elementu. Miejsca pomiarowe wskazuje Inżynier. Wartość średnia ze wszystkich pomiarów nie powinna być mniejsza niż 1,5 MPa, minimalna wartość pojedynczego pomiaru nie powinna być mniejsza niż 1,0 MPa, przy czym przełom musi przebiegać w betonie. Jeżeli wartość pojedynczego pomiaru jest mniejsza niż 1,0 MPa wówczas należy wykonać dodatkowy pomiar obok, w miejscu również wskazanym przez Inżyniera. W przypadku, gdy dodatkowy pomiar spełni warunek minimalnej wytrzymałości na odrywanie i równocześnie wartość średnia ze wszystkich pomiarów nie będzie mniejsza niż 1,5 MPa, to można uznać, że warunek wytrzymałości na odrywanie został spełniony. Miejsca uszkodzone podczas badań należy naprawić przy użyciu tej samej zaprawy, która była stosowana do napraw, zachowując wymagania technologiczne odnośnie jej stosowania zawarte w niniejszej STWiORB. W czasie prac należy także dążyć do odtworzenia, w miejscu wykonywania naprawy, charakteru istniejącej faktury.

Sprawdzenie podstawowych wymiarów geometrycznych należy wykonać zgodnie z PN-S-10040:1999. Po zakończeniu naprawy należy sprawdzić wykonaną otulinę zbrojenia w naprawianym elemencie metodami nieniszczącymi, pod kątem zachowania wartości założonych w projekcie naprawy.

Dodatkowo kontroli podlega:

a/ dla izolacji przeciwwilgociowych:

- właściwie dobrany środek gruntujący,
- właściwy dobór lepiszczy, mas uszczelniających.

b/ dla izolacji cieplnych:

- odmiana i grubość izolacji.

## **7. ODMIAR ROBÓT**

Ze względu na ryczałtowy charakter umowy oraz ustalone warunki odbioru wykonanych robót– nie przewiduje się wykonywania obmiaru robót.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1 Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w części ogólnej ST.

### **8.2 Odbiór robót izolacyjnych**

Odbiór robót izolacyjnych powinien się odbyć przed wykonaniem tynków i innych robót wykończeniowych.

### **8.3 Roboty podlegają zasadom odbioru robót zanikających**

Odbiór robót izolacyjnych powinien być wykonywany na zasadach odbioru robót ulegających zakryciu i powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym dokonanie ewentualnych napraw, bez hamowania postępu robót.

Odbioru 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.

Roboty uznaje się za zgodne ze STWiORB, dokumentacją projektową i wymaganiami Inżyniera, jeżeli pomiary i badania przyniosły pozytywne wyniki oraz przedstawione atesty pokrywają się z danymi w projekcie technicznym.

Ewentualne roboty poprawkowe Wykonawca przeprowadzi na własny koszt w terminie i zakresie ustalonym z Inżynierem.

## **9. ROZLICZENIE ROBÓT**

Warunki płatności zostały ustalone w warunkach kontraktowych w Specyfikacji warunków zamówienia (SWZ).

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle i w zgodzie z Polskimi Normami (PN) lub odpowiednimi normami Krajów UE .

Podstawą do wykonania robót są następujące niżej wymienione elementy dokumentacji projektowej, normy oraz inne dokumenty i ustalenia techniczne.

### **10.1. Elementy dokumentacji projektowej**

Podstawą do wykonania robót są następujące elementy dokumentacji projektowej:

- Projekt budowlany,

- Projekt techniczny,
- Projekt wykonawczy,
- Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

## 10.2. Normy

| Numer normy polskiej i odpowiadającej jej normy europejskiej i międzynarodowej | Tytuł normy  |
|--|--|
| PN-B-24625:1998  | Lepiki asfaltowy i asfaltowo-polimerowy z wypełniaczami stosowany na gorąco.   |
| PN-69/B-10260  | Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze.  |
| PN-EN 822:1998   | Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Określanie długości i szerokości.  |
| PN-EN 824:1998   | Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Określanie prostokątności.   |
| PN-EN ISO 9229:2007  | Izolacja cieplna -- Słownik  |
| PN-EN ISO 6946:2008  | Komponenty budowlane i elementy budynku -- Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła -- Metoda obliczania                       |
| PN-EN 826:1998   | Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Określanie zachowania przy ściskaniu.  |
| PN-EN 13164:2010   | Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie -- Wyroby z polistyrenu ekstrudowanego (XPS) produkowane fabrycznie – Specyfikacja        |
| PN-B-04500:1985  | Zaprawy budowlane - badanie cech fizycznych i wytrzymałościowych   |
| PN-EN 1542:2000  | Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Pomiar przyczepności przez odrywanie.                     |
| PN-EN 12190:2000   | Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań – Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie zaprawy naprawczej |
| PN-EN12617-4:2004  | Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Część4: Oznaczanie skurczu i wydłużenia                   |
| PN-EN 1770:2000  | Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Oznaczanie współczynnika rozszerzalności cieplnej         |
| Procedura IBDiM PB-TM-X1   | Badanie przyczepności zaprawy do napraw betonu metodą „pull-off”   |
| Procedura IBDiM TWm-18/97  | Badanie przyczepności do zbrojenia zapraw modyfikowanych   |
| Procedura IBDiM SO-1   | Badanie współczynnika liniowej rozszerzalności cieplnej dla zapraw modyfikowanych  |
| Procedura IBDiM SO-2   | Badanie dynamicznego modułu sprężystości dla zapraw modyfikowanych   |
| Procedura IBDiM TWm-31/97  | Badanie skurczu i pęcznienia zapraw modyfikowanych   |
| Procedura IBDiM PBTM-1/12  | Badanie mrozoodporności zapraw budowlanych   |
| Procedura IBDiM SO-3   | Badanie mrozoodporności zapraw budowlanych   |

---

### **10.3. Inne dokumenty**

- 1) Instytut Techniki Budowlanej: Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych. Tom I. Część 1. Wydawnictwo Arkady 1990.
- 2) Instytut Techniki Budowlanej: Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych. Tom I. Część 2. Wydawnictwo Arkady 1990.
- 3) Instytut Techniki Budowlanej: Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych. Tom I. Część 3. Wydawnictwo Arkady 1990.
- 4) Instytut Techniki Budowlanej: Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych. Tom I. Część 4. Wydawnictwo Arkady 1990.
- 5) Instrukcje montażowe producentów materiałów.
- 6) Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru robót Budowlanych-Montażowych.
- 7) Aprobaty Techniczne ITB oraz Atesty Higieniczne



**WARUNKI TECHNICZNE  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST - 05.00**

**KONSTRUKCJE STALOWE I MONTAŻ ELEMENTÓW STALOWYCH  
(kod CPV 45223100-7)**

Nazwy i kody robót według kodu numerycznego słownika głównego Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

Grupa robót – 45200000-9 – Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii ściekowej i wodnej

Klasa robót – 45223100-7 – Montaż konstrukcji metalowych

## SPIS TREŚCI

|  |            |
|--|------------|
| <b>1. CZĘŚĆ OGÓLNA .....</b>   | <b>111</b> |
| 1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH .....          | 111        |
| 1.2. ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH.....   | 111        |
| 1.3. ZAKRES PRAC OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ TECHNICZNĄ WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH .... | 111        |
| 1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE.....  | 111        |
| 1.5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT .....   | 111        |
| <b>2. MATERIAŁY.....</b>   | <b>112</b> |
| <b>3. SPRZĘT .....</b>   | <b>113</b> |
| <b>4. TRANSPORT.....</b>   | <b>114</b> |
| <b>5. WYKONANIE ROBÓT .....</b>  | <b>114</b> |
| 5.1. OGÓLNE WARUNKI WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH .....  | 114        |
| 5.2. SZCZEGÓŁOWE WARUNKI WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH .....                                   | 114        |
| <b>6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....</b>   | <b>116</b> |
| 6.1. WYMAGANIA OGÓLNE .....  | 116        |
| 6.2. KONTROLE I BADANIA LABORATORYJNE .....  | 116        |
| 6.3. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE .....   | 116        |
| <b>7. OBMIAŁ ROBÓT.....</b>  | <b>116</b> |
| <b>8. ODBIÓR ROBÓT .....</b>   | <b>116</b> |
| <b>9. ROZLICZENIE ROBÓT .....</b>  | <b>117</b> |
| <b>10. PRZEPISY ZWIĄZANE .....</b>   | <b>117</b> |
| 10.1. ELEMENTY DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ.....   | 117        |
| 10.2. NORMY .....  | 117        |
| 10.3. INNE DOKUMENTY .....   | 120        |

## **1. CZĘŚĆ OGÓLNA**

### **1.1. Przedmiot Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszych Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru konstrukcji stalowych i montażu elementów stalowych, które zostaną wykonane w ramach zadania pn.: Przedsięwzięcie pn.: „**Modernizacja istniejącej oczyszczalni ścieków w Brzeźnie**”.

W celu pełnego zrozumienia zakresu robót, standardów materiałów i wykonania robót niniejszą Specyfikację Techniczną należy rozpatrywać łącznie z odpowiednimi rysunkami w części „Dokumentacja Projektowa”.

### **1.2. Zakres stosowania Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jako część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do robót objętych Kontraktem wskazanych w pkt 1.1.

### **1.3. Zakres prac objętych Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

#### *1.3.1. Roboty budowlane podstawowe*

Ustalenia zawarte w niniejszych Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych dotyczą prowadzenia robót przy wykonywaniu konstrukcji i elementów stalowych, zgodnie z Dokumentacją Projektową - opis techniczny i rysunki. Zakres prac realizowanych w ramach konstrukcji stalowych i montażu elementów stalowych obejmuje m.in. wykonanie:

- barierki zabezpieczających na zbiorniku retencyjnym ścieków dowożonych oraz komorze rozdziału,
- barierki ochronnej przy schodach (dojście do komory rozdziału),
- wykonanie drabin metalowych.

#### *1.3.2. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących oraz robót tymczasowych*

Do wykonania robót budowlanych podstawowych niezbędne są następujące prace towarzyszące:

- geodezyjne wytyczanie, w tym geodezyjne ustalenie usytuowania obiektów i ich głównych elementów oraz/lub roboty pomiarowe wraz z wykonaniem lub dostarczeniem przyrządów,
- utrzymanie i likwidacja terenu budowy,
- utrzymanie urządzeń terenu budowy wraz z maszynami,
- działania ochronne zgodnie z warunkami bhp,
- dostarczenie materiałów eksploatacyjnych,
- utrzymywanie drobnych urządzeń i narzędzi,
- przewóz materiałów do miejsc ich wykorzystania,
- zabezpieczenie robót przed wodą opadową,
- usuwanie odpadów z obszaru budowy oraz usuwanie zanieczyszczeń, wynikających z robót wykonywanych przez wykonawcę wraz z kosztami utylizacji i składowania na wysypisku,
- inwentaryzacja powykonawcza.

### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszych Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są zgodne z częścią ogólną ST, Dokumentacją Projektową oraz z określeniami podanymi w pozostałych WTWiORB.

### **1.5. Wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność ze Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, Dokumentacją Projektową i Poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w części ogólnej ST.

Roboty budowlane należy wykonywać zgodnie z przepisami BHP, warunkami odbioru robót ogólnobudowlanych i sztuką budowlaną.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1 Wymagania ogólne**

Wszystkie materiały stosowane do wykonania robót muszą być zgodne z wymaganiami niniejszych Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych i dokumentacji projektowej.

Do wykonania robót mogą być stosowane wyroby budowlane spełniające warunki określone w:

- ustawie Prawo budowlane (Dz. U. z 1994 r. Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami),
- ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881 z późniejszymi zmianami),
- ustawie z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz. U. z 2002 r. Nr 166, poz. 1360, z późniejszymi zmianami).

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek posiadania dokumentacji wyrobu budowlanego wymaganej przez w/w ustawy.

Materiały stosowane do wykonywania, montażu konstrukcji metalowych powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w aktualnych normach.

### **2.2. Wymagania szczegółowe**

#### **Stal konstrukcyjna**

Stal konstrukcyjna stosowana do wykonywania elementów stalowych powinna odpowiadać wymaganiom norm: PN-71/H-86020 (1.4404 wg PN-EN 10088-1:2007), PN-EN 10020:2003, PN-EN 10027-1:2007, PN-EN 10027-2:1994, PN-EN 10021:2009, PN-EN 10079:2009, PN-EN 10204:2006, PN-87/H-01104, PN-EN 10279:2003, PN-H-93400:2003, PN-EN 10056-1:2000, PN-EN 10056-2:1998, a ponadto:

Kształtowniki stosowane do wykonania elementów stalowych powinny ponadto odpowiadać następującym wymaganiom:

- mieć atesty hutnicze i zaświadczenia odbioru,
- mieć trwałe odczekowanie,
- mieć wybite znaki cechowe.

#### **Wyroby walcowane blachy**

- blachy uniwersalne powinny odpowiadać wymaganiom normy: PN-EN 10029:2011,
- blachy grube powinny odpowiadać wymaganiom normy: PN-EN 10029:2011,
- blachy żeberkowe powinny odpowiadać wymaganiom normy: PN-73/H-92127.

Blachy stosowane do wykonania elementów stalowych powinny ponadto odpowiadać następującym wymaganiom:

- mieć atesty hutnicze i zaświadczenia odbioru,
- mieć trwałe odczekowanie,
- mieć wybite znaki cechowe.

#### **Wyroby zimnogięte – kształtowniki**

- kształtowniki zamknięte powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN 10219-1:2007 oraz PN-EN 10219-2:2007,
- kształtowniki otwarte powinny odpowiadać wymaganiom norm PN-EN 10162:2005.

### **Łączniki**

Śruby, nakrętki, nity i inne akcesoria do łączenia elementów stalowych powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-ISO 1891:1999 oraz PN-EN ISO 2320:2004, a ponadto:

- śruby powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN ISO 4014:2011,
- nakrętki,
- podkładki powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN ISO 887:2003, PN-ISO 10673:2009, PN-77/M-82008, PN-M-82009:1979 PN-M-82018:1979 ,
- nity.

### **Materiały do spawania**

Materiały do spawania elementów stalowych powinny odpowiadać wymaganiom normy: PN-EN ISO 544:2011, a ponadto:

- elektrody powinny odpowiadać wymaganiom normy: PN-91/M-69430,
- drut spawalniczy powinien odpowiadać wymaganiom normy: PN-EN ISO 21952:2012
- topniki do spawania elektrycznego powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN ISO 14174:2012 oraz PN-67/M-69356.

### **Powłoki malarskie ochronne**

Należy zastosować emalię chlorokauczukową ogólnego stosowania

- wydajność – 6–10 m<sup>2</sup>/dm<sup>3</sup>,
- max. czas schnięcia – 24 h

Farba chlorokauczukowa do gruntowania przeciwrdzewna cynkowa 70% szara metaliczna

- wydajność – 15–16 m<sup>2</sup>/dm<sup>3</sup>,
- max. czas schnięcia – 8 h

Kit szpachlowy chlorokauczukowy ogólnego stosowania-biały, do wygładzania podkładu pod powłoki chlorokauczukowe,

Rozcieńczalnik chlorokauczukowy do wyrobów chlorokauczukowych ogólnego stosowania – biały do rozcieńczania wyrobów chlorokauczukowych,

## **3. SPRZĘT**

Wymagania ogólne dotyczące maszyn budowlanych określono w części ogólnej ST.

Do wykonania robót będących przedmiotem niniejszych Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych stosować m.in. następujący, sprawny technicznie i zaakceptowany przez Inżyniera, sprzęt:

- wyciąg masztowy z napędem elektrycznym,
- żurawia budowlanego samochodowego,
- wciągarki mechanicznej,
- rusztowań, drabin, pomostów, deskowań,
- samochodów samowyladowczych,
- samochodów skrzyniowych 5-10 T,
- nożyce,
- spawarki,
- palniki gazowe,
- nóż wibracyjny,
- sprężarka,

oraz inny sprzęt odpowiadający pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w Projekcie organizacji Robót zaakceptowanym przez Inżyniera.

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

Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami WTWiORB, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

#### **4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w części ogólnej ST.

Do transportu materiałów i sprzętu budowlanego stosować m.i.n. następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane przez Inżyniera środki transportu:

- samochód ciężarowy, skrzyniowy 5-10 T,
- samochód dostawczy 0,9 T,
- samochód skrzyniowy z podnośnikiem 1,0T;

##### Uwaga:

Parametry sprzętu podane są orientacyjnie. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Środki transportu winny być zgodne z ustaleniami WTWiORB, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego (kołowego, szynowego, wodnego) tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

Materiały należy przewozić środkami transportu zapewniającymi uniknięcie uszkodzeń, odkształceń oraz zawilgocenia przewożonych materiałów. Materiały muszą być układane na środkach transportu i przewożone zgodnie z warunkami opracowanymi przez Producenta.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

##### **5.1. Ogólne warunki wykonania robót budowlanych**

Ogólne warunki wykonania robót są zawarte w części ogólnej ST.

Wykonawca jest odpowiedzialny za zorganizowanie procesu budowy oraz prowadzenie robót i dokumentacji budowy zgodnie z wymaganiami Prawa budowlanego, Norm Technicznych, decyzji udzielającej pozwolenia na budowę, przepisów bezpieczeństwa oraz postanowień Kontraktu.

##### **5.2. Szczegółowe warunki wykonania robót budowlanych**

Elementy stalowe winne być wykonywane w Wytwórni - zakładach specjalistycznych.

Elementy stalowe drugorzędne mogą być wykonywane na budowie przez spawaczy posiadających odpowiednie uprawnienia.

Przygotowanie i obróbka elementów:

Wyroby hutnicze stosowane do wykonania elementów stalowych przed wbudowaniem powinny być sprawdzone pod względem:

- gatunku stali,
- asortymentu,
- własności,
- wymiarów i prostoliniowości.

Elementy, których odchyłki wymiarowe pod względem prostoliniowości przekraczają dopuszczalne odchyłki wg PN-89/S-10050, powinny podlegać prostowaniu. Elementy stalowe poddane prostowaniu lub gięciu nie powinny wykazywać pęknięć. Wystąpienie tego rodzaju uszkodzeń powoduje odrzucenie wykonanych elementów. Sprzęt używany do prostowania i gięcia elementów stalowych powinien być zaakceptowany i sprawdzony przez Inżyniera.

Cięcie elementów i sposób obrobienia brzegów powinien być wykonany zgodnie z ustaleniami dokumentacji projektowej, z zachowaniem wymagań wg PN-89/S-10050.

Przed przystąpieniem do składania elementów stalowych Inżynier przeprowadza odbiór elementów w zakresie m.in. oszlifowania powierzchni przylegających i brzegów styków – z zachowaniem wymagań wg PN-89/S-10050, PN-87/M-04251 i PN-EN ISO 9013:2008.

Składanie konstrukcji:

#### *a/ spawanie*

Spawanie winno odbywać się zgodnie z normą PN-89/S-10050.

Elementy stalowe spawane są w Wytwórni w elementy montażowe zgodnie z dokumentacją projektową.

Osoby kierujące spawaniem i spawacze powinny posiadać odpowiednie uprawnienia państwowe.

Spoiny po wykonaniu podlegają badaniu, ocenie jakościowej i odbiorowi wg normy PN-EN ISO 17637:2011. Ewentualne badania ostateczne spoin: radiograficzne i ultradźwiękowe wg norm PN-87/M-69776, PN-EN 1435:2001/A1:2005 i A2:2005 i PN-EN ISO 11666:2011

W czasie spawania wilgotność względna powietrza nie może być większa niż 80%, a temperatura nie niższa niż +5°C. W czasie opadów atmosferycznych, mgły lub mżawki miejsce spawania i stanowiska spawaczy należy osłonić.

Powierzchnie łączonych elementów powinny być wolne od zgorzelin, rdzy, farby, tłuszczu i innych zanieczyszczeń na szerokości nie mniejszej niż 15 cm.

Spoiny czołowe powinny być podpawane lub wykonane taką technologią, aby grań była jednolita i gładka. Spoiny po wykonaniu powinny być obrobione mechanicznie.

W każdej fazie wykonywania elementów stalowych Inżynier może zarządzić kontrolę stosowanych materiałów spawalniczych i sprawdzenie poprawności wykonywanych złączy spawanych.

#### *b/ połączenia na śruby*

Elementy stalowe przeznaczone do łączenia na śruby powinny być odpowiednio przygotowane, i tak:

- trzpienie trzeba tak dopasować do otworu, aby śruba wchodziła w otwór po lekkim uderzeniu młotkiem,
- gwint należy naciąć na takiej długości, aby zwoje nie wchodziły w otwór części łączonych, co najmniej dwa zwoje znajdowały się nad górną powierzchnią nakrętki, a podkładka pod nakrętkę pokrywała co najmniej zwoje,
- powierzchnie gwintu oraz powierzchnie oporowe nakrętek i podkładek przed montażem należy pokryć warstwą smaru,
- śruba w otworze nie powinna przesuwać się ani drgać przy ostukiwaniu młotkiem kontrolnym.

Montaż elementów stalowych na budowie:

Przed przystąpieniem do montażu konstrukcji, wykonawca montażu powinien zapoznać się z protokołem odbioru elementów od wytwórcy i potwierdzić to odpowiednim wpisem do Dziennika Budowy.

Do montażu elementów stalowych stosuje się rusztowania stalowe wg PN-M-48090:1996 i PN-89/S-10050. Projekt rusztowań powinien być oparty na obliczeniach statycznych odpowiadających warunkom normy PN-EN 1993-2:2010..

Konstrukcja rusztowań i pomostów powinna być sprawdzona na:

- siły wywołane obciążeniem od montowanej konstrukcji stalowej wraz z elementami dodatkowymi,
- siły wywołane obciążeniem od ludzi pracujących przy montażu,
- siły od ciężaru narzędzi, urządzeń i materiałów pomocniczych.

Wykonane rusztowania montażowe powinny zapewniać prawidłowy dostęp do każdego styku montażowego.

W czasie montażu należy dopilnować, aby prace były prowadzone zgodnie z projektem organizacji robót.

Kolejne elementy mogą być montowane po wyregulowaniu i zapewnieniu stateczności elementów uprzednio zmontowanych.

Konserwacja elementów stalowych (istniejących elementów konstrukcji i wyposażenia).

Powierzchnię stalową oczyścić z tłuszczu, rdzy itp. strumieniowo ściernie; najpierw malować dwukrotnie farbą chlorokauczukową do gruntowania, chromianową czerwoną tlenkową a następnie trzykrotnie emalią chlorokauczukową ogólnego stosowania. Zestaw farb chlorokauczukowych o trwałości min. 10÷15lat.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Wymagania ogólne**

- a) ogólne wymagania dotyczące wykonania robót, dostawy materiałów, sprzętu i środków transportu podano w części ogólnej ST,
- b) Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót, materiałów,
- c) Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót (zgodnie z PZJ) na Terenie Budowy,
- d) wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami Norm lub Aprobatach Technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia budowlane.

### **6.2. Kontrole i badania laboratoryjne**

- a) badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszych Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych oraz wyspecyfikowanych we właściwych PN (EN-PN) lub Aprobatach Technicznych, a częstotliwość ich wykonania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wybudowanych lub zgromadzonych materiałów. Wyniki badań Wykonawca przekazuje Inżynierowi w trybie określonym w PZJ do akceptacji,
- b) Wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi kopie raportów z wynikami badań nie później niż w terminie i w formie określonej w PZJ,
- c) badania kontrolne obejmują wszystkie roboty.

### **6.3. Wymagania szczegółowe**

Kontrola jakości wykonanych robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej specyfikacji i uzyskania akceptacji przez Inżyniera. Do Wykonawcy należy również przeprowadzenie prób i badań stanowiących podstawę odbioru robót. Badania jakości robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych WTWiOR oraz instrukcjami zawartymi w Normach i Aprobatach Technicznych dla materiałów i systemów technologicznych.

Kontrole prowadzone w procesie wytwarzania:

- kontrola stali,
- sprawdzenie elementów stalowych,
- sprawdzenie połączeń,
- sprawdzenie, czy elementy załadowane na środki transportu odpowiadają wymogom skrajni i czy są trwale mocowane,
- sprawdzenie zgodności wykonania elementów stalowych z dokumentacją projektową,
- kontrolę jakości wykonania z uwzględnieniem dopuszczalnych tolerancji,

Odbiór elementów oraz ewentualne zalecenia co do sposobu naprawy powstałych uszkodzeń w czasie transportu potwierdza Inżynier wpisem do Dziennika Budowy.

Kontrola montażu elementów stalowych:

- sprawdzenie zgodności wykonania elementów stalowych z dokumentacją projektową,
- sprawdzenie połączeń,
- kontrola jakości wykonania montażu z uwzględnieniem dopuszczalnych tolerancji, .

Odbiór elementów konstrukcji przeznaczonych do wbudowania w istniejącą konstrukcję oraz ewentualne zalecenia co do sposobu naprawy powstałych uszkodzeń w czasie transportu potwierdza Inżynier wpisem do Dziennika Budowy.

Odbiór elementów stalowych po wbudowaniu potwierdza Inżynier wpisem do Dziennika Budowy.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Ze względu na ryczałtowy charakter umowy oraz ustalone warunki odbioru wykonanych robót – nie



przewiduje się wykonywania obmiaru robót.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w części ogólnej ST.

## 9. ROZLICZENIE ROBÓT

Warunki płatności zostały ustalone w warunkach kontraktowych w Specyfikacji warunków zamówienia (SWZ).

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle i w zgodzie z Polskimi Normami (PN) lub odpowiednimi normami Krajów UE.

Podstawą do wykonania robót są następujące niżej wymienione elementy dokumentacji projektowej, normy oraz inne dokumenty i ustalenia techniczne.

### 10.1. Elementy dokumentacji projektowej

Podstawą do wykonania robót są następujące elementy dokumentacji projektowej:

- Projekt budowlany,
- Projekt techniczny,
- Projekt wykonawczy,
- Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

### 10.2. Normy

| Numer normy polskiej i odpowiadającej jej normy europejskiej i międzynarodowej | Tytuł normy   |
|--|---|
| PN-EN 1990:2004  | Eurokod. Podstawy projektowania konstrukcji   |
| PN-EN 1991-1-1:2004  | Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-1: Oddziaływania ogólne. Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach |
| PN-EN 1991-1-3:2005  | Eurokod 1. Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-3: Oddziaływania ogólne. Obciążenie śniegiem   |
| PN-EN 1991-1-4:2008/NA:2010  | Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-4: Oddziaływania ogólne. Oddziaływania wiatru  |
| PN-EN 1991-1-5:2005/NA:2010  | Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-5: Oddziaływania ogólne. Oddziaływania termiczne   |
| PN-EN 1997-1:2008  | Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne  |
| PN-EN 1992-1-1:2008  | Eurokod 2. Projektowanie konstrukcji z betonu - Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków  |
| PN-EN 13139:2003   | Kruszywa do zaprawy.  |
| PN-EN 413-1:2011   | Cement murarski. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności   |
| PN-EN 197-1:2012   | Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku   |
| PN-B-19707:2003  | Cement. Cement specjalny. Skład, wymagania i kryteria zgodności.  |
| PN-EN 1995-1-1:2010  | Eurokod 5. Projektowanie konstrukcji drewnianych. Część 1-1: Postanowienia ogólne -- Reguły ogólne i reguły dotyczące budynków                |
| PN-EN 338:2011   | Drewno konstrukcyjne. Klasy wytrzymałości.  |

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| PN-EN 13501-2+A1:2010             | Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków. Część 2: Klasyfikacja na podstawie wyników badań odporności ogniowej, z wyłączeniem instalacji wentylacyjnej |
| PN-EN 206-1:2003                  | Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność  |
| PN-EN 1088-1:2007                 | Stale odporne na korozję. Część 1. Gatunki stali odpornych na korozję.  |
| PN-71/H-86020                     | Stal odporna na korozję (nierdzewna i kwasoodporna)   |
| PN-EN 10020:2003                  | Definicje i klasyfikacja gatunków stali.  |
| PN-EN 10027-1:2007                | Systemy oznaczania stali -- Część 1: Znaki stali  |
| PN-EN 10027-2:1994                | Systemy oznaczania stali. Systemy cyfrowe.  |
| PN-EN 10021:2009                  | Ogólne techniczne warunki dostawy stali i wyrobów stalowych.  |
| PN-EN 10079:2009                  | Stal. Wyroby. Terminologia  |
| PN-EN 10204:2006                  | Wyroby metalowe. Rodzaje dokumentów kontroli.   |
| PN-87/H-01104                     | Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Cechowanie.  |
| PN-EN 10029:2011                  | Blachy stalowe walcowane na gorąco grubości 3 mm i większej. Tolerancje wymiarów i kształtu   |
| PN-EN 10219-1:2007                | Kształtowniki zamknięte ze szwem wykonane na zimno ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych. Warunki techniczne dostawy                                    |
| PN-EN 10219-2:2007                | Kształtowniki zamknięte ze szwem wykonane na zimno ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych. Warunki techniczne dostawy                                    |
| PN-ISO 1891:1999                  | Śruby, wkręty, nakrętki i akcesoria. Terminologia.  |
| PN-EN ISO 4014:2011               | Śruby z łbem sześciokątnym. Klasy dokładności A i B.  |
| PN-EN ISO 887:2003                | Podkładki okrągłe do śrub, wkrętów i nakrętek ogólnego przeznaczenia. Układ ogólny.   |
| PN-EN ISO 544:2011                | Spawalnictwo. Materiały dodatkowe do spawania. Warunki techniczne dostawy materiałów dodatkowych do spawania. Rodzaj wyrobu, wymiary, tolerancje i znakowanie.              |
| PN-EN ISO 10673:2009              | Podkładki okrągłe do śrub z podkładką -- Szereg mały, normalny i duży -- Klasa dokładności  |
| PN-EN ISO 14174:2012              | Materiały dodatkowe do spawania -- Topniki do spawania łukiem krytym i spawania elektrodużłowego -- Klasyfikacja  |
| PN-67/M-69356                     | Topniki do spawania żużłowego   |
| PN-EN ISO 21952:2012              | Materiały dodatkowe do spawania. Druty elektrodowe, druty i pręty do spawania łukowego stali odpornych na pękanie. Klasyfikacja.  |
| PN-87/M-04251                     | Struktura geometryczna powierzchni. Chropowatość powierzchni. Wartości liczbowe parametrów  |
| PN-EN ISO 9013:2008               | Cięcie termiczne -- Klasyfikacja cięcia termicznego -- Specyfikacja geometrii wyrobu i tolerancje jakości   |
| PN-EN ISO 17637:2011              | Badania nieniszczące złączy spawanych -- Badania wizualne złączy spawanych  |
| PN-87/M-69776:1987                | Spawalnictwo. Określenie wysokości wad spoin na podstawie gęstości optycznej obrazu na radiogramie.   |
| PN-EN 1435:2001/A1:2005 i A2:2005 | Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania radiograficzne złączy spawanych.   |
| PN-EN ISO 11666:2011              | Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania ultradźwiękowe złączy spawanych.   |
| PN-M-48090:1996                   | Rusztowania stalowe z elementów składanych do budowy mostów. Wymagania i badania przy odbiorze  |
| PN-H-93400:2003                   | Ceowniki stalowe walcowane na gorąco. Wymiary   |

|   |   |
|---|---|
| PN-EN 10279:2003                        | Ceowniki stalowe walcowane na gorąco. Tolerancje kształtu, wymiarów i masy.   |
| PN-EN 10056-1:2000                      | Kątowniki równoramienne i nierównoramienne ze stali konstrukcyjnej. Wymiary.  |
| PN-EN 10056-2:1998 /Ap1:2003 (poprawka) | Kątowniki równoramienne i nierównoramienne ze stali konstrukcyjnej. Tolerancje kształtu i wymiarów.   |
| PN-77/M-82008                           | Podkładki sprężyste   |
| PN-M-82009:1979                         | Podkładki klinowe do dwuteowników   |
| PN-M-82018:1979                         | Podkładki klinowe do ceowników  |
| PN-89/S-10050                           | Obiekty mostowe -- Konstrukcje stalowe -Wymagania i badania   |
| PN-H-92127:1973                         | Blachy stalowe żeberkowe  |
| PN-EN ISO 9013:2008                     | Cięcie termiczne -- Klasyfikacja cięcia termicznego --<br>Specyfikacja geometrii wyrobu i tolerancje jakości                                      |
| PN-EN ISO 9692-2:2002                   | Spawanie i procesy pokrewne -- Przygotowanie brzegów do spawania -- Część 2: Spawanie stali łukiem krytym   |
| PN-EN 12517-1:2008                      | Badania nieniszczące spoin -- Część 1: Ocena złączy spawanych ze stali, niklu, tytanu i ich stopów na podstawie radiografii -- Poziomy akceptacji |
| PN-EN ISO 17637:2011                    | Spawalnictwo. Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania wizualne.  |
| PN-EN 10162:2005                        | Kształtowniki stalowe wykonane na zimno -- Warunki techniczne dostawy -- Tolerancje wymiarów i przekroju poprzecznego                             |

### **10.3. Inne dokumenty**

- 1) Instytut Techniki Budowlanej: Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych. Tom I. Część 1. Wydawnictwo Arkady 1990.
- 2) Instytut Techniki Budowlanej: Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych. Tom I. Część 2. Wydawnictwo Arkady 1990.
- 3) Instytut Techniki Budowlanej: Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych. Tom I. Część 3. Wydawnictwo Arkady 1990.
- 4) Instytut Techniki Budowlanej: Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych. Tom I. Część 4. Wydawnictwo Arkady 1990.
- 5) Instrukcje montażowe producentów.

## **WARUNKI TECHNICZNE**

### **WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

#### **ST-06.00**

#### **ROBOTY MONTAŻOWE RUROCIĄGI MIĘDZYOBIEKTOWE I OBIEKTY NA RUROCIĄGACH**

Nazwy i kody robót według kodu numerycznego słownika głównego Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

45232460-4 Roboty sanitarne

45330000-9 Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne

## Spis treści

|  |  |            |
|--|--|------------|
| <b>1.</b>  | <b>WSTĘP .....</b>   | <b>123</b> |
| 1.1  | PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ .....                               | 123        |
| 1.2  | ZAKRES STOSOWANIA ST .....   | 123        |
| <b>SPECYFIKACJA TECHNICZNA JEST STOSOWANA JAKO DOKUMENT PRZETARGOWY I KONTRAKTOWY PRZY ZLECANIU I REALIZACJI ROBÓT WYMNIENIONYCH W PKT.1.1. ....</b> |  |            |
| <b>123</b>   |  |            |
| 1.3  | ZAKRES PRAC OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ TECHNICZNĄ .....                     | 123        |
| 1.4  | OKREŚLENIA PODSTAWOWE .....  | 124        |
| 1.5  | OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT .....                                 | 124        |
| <b>2.</b>  | <b>MATERIAŁY .....</b>   | <b>124</b> |
|  | RUROCIĄGI TŁOCZNE .....  | 124        |
|  | RUROCIĄGI SPRĘŻONEGO POWIETRZA .....                                   | 124        |
|  | KANAŁY KANALIZACYJNE .....   | 124        |
|  | STUDZIENKI KANALIZACYJNE Z ELEMENTÓW PREFABRYKOWANYCH BETONOWYCH ..... | 125        |
| <b>3.</b>  | <b>SPRZĘT .....</b>  | <b>126</b> |
| <b>4.</b>  | <b>TRANSPORT .....</b>   | <b>127</b> |
| <b>5.</b>  | <b>WYKONANIE ROBÓT .....</b>   | <b>127</b> |
| 5.1.   | WYMAGANIA OGÓLNE .....   | 127        |
| 5.2.   | WARUNKI SZCZEGÓŁOWE.....   | 127        |
| 5.2.1.   | Rurociągi ciśnieniowe .....  | 127        |
| 5.2.2.   | Przewody ze stali kwasoodpornej.....                                   | 128        |
| 5.2.3.   | Przewody grawitacyjne .....  | 128        |
| 5.2.4.   | Uzbrojenie rurociągów .....  | 128        |
| 5.2.5.   | Studnie betonowe.....  | 129        |
| 5.2.6.   | Studnie tworzywowe .....   | 129        |
| 5.2.7.   | Oznaczenia .....   | 130        |
| 5.2.8.   | Próby .....  | 130        |
| 6.1.   | OGÓLNE WYMAGANIA .....   | 130        |
| 6.2.   | KONTROLA I BADANIE W TRAKCIE ROBÓT I ODBIORU .....                     | 130        |
| <b>7.</b>  | <b>OBMIAR ROBÓT .....</b>  | <b>130</b> |
| <b>8.</b>  | <b>ODBIOR ROBÓT.....</b>   | <b>131</b> |
| <b>9.</b>  | <b>PODSTAWA PŁATNOŚCI .....</b>  | <b>131</b> |
| 10.1.  | ELEMENTY DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ .....                                | 131        |
| 10.2.  | NORMY .....  | 131        |
| 10.3.  | INNE .....   | 132        |

## 1. WSTĘP

### 1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru instalacji i sieci technologicznych wykonywanej w ramach zadania pn.: „Modernizacja istniejącej oczyszczalni ścieków w Brzeźnie”.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem instalacji technologicznej w obiektach zlokalizowanych na terenie oczyszczalni ścieków w Osiecznicy.

### 1.2 Zakres stosowania ST

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

### 1.3 Zakres prac objętych Specyfikacją Techniczną

Zakres prac objętych specyfikacją rurociągów ściekowych, osadowych, sprężonego powietrza, wodociągowych i in.. Ustalenia zawarte w tej części obejmują w szczególności dostarczenie i montaż elementów gotowych, rur, kształtek, armatury w obiektach nowych i przebudowywanych, sieciach zewnętrznych realizowanych w ramach Umowy oraz podłączenia nowych obiektów, urządzeń i instalacji do istniejącej infrastruktury.

Przewiduje się budowę następujących rurociągów technologicznych:

- przyłącze wodociągowe do stacji zlewczej ścieków dowożonych 32PEL=3,0 m,
- przyłącze wodociągowe do stacji zlewczej osadów dowożonych 32PEL=6,5 m,
- kanał dopływowy do zbiornika retencyjnego Ø200PVC L=12,5 m,
- kanały odpływowe ze zbiornika retencyjnego Ø200PVC L= 4,5 m,
- kanały odpływowe ze zbiornika retencyjnego Ø200PVC – przelew L=3,0 m,
- rurociągi tłoczne ze zbiornika retencyjnego Ø90 PE L=3,5 m i L=4,5 m,
- kanał grawitacyjny odprowadzający odciekiz\przy zlewni ścieków dowożonych Ø160PVC,L=7,0m,
- kanał grawitacyjny odprowadzający ścieki ze zlewni ścieków dowożonych Ø160 PVC ,L=14,5 m,
- kanał grawitacyjny dopływowy do komory rozdziału Ø315 PVC ,L=3,5 m
- rurociąg z komory rozdziału do komory biologicznej Ø280 PE,L= 2 x 10,0 m
- kanał grawitacyjny odcieków z magazynu osadu Ø160 PVC,L= 2 x 2,0 m i Ø200 PVC,L= 16,5 m,rurociąg tłoczny Ø90 PEL= 15,0 m,
- rurociąg sprężonego powietrza Ø100 stal L=36,5 m i L=26,5 m,
- rurociąg tłoczny ze zbiornika osadu do zagęszczacza Ø90 PE ,L=2,5 m
- kanał grawitacyjny odprowadzający osad ze zlewni osadów dowożonych Ø160 PVC L=4,0 m

Dodatkowo należy przewidzieć wykonanie następujących elementów sieci infrastruktury technicznej:

- kable energetyczne zasilające poszczególne obiekty i urządzenia – orientacyjna długość 500 m,
- kable sygnalizacyjne – orientacyjna długość 500 m,

- oświetlenie terenu – lampy oświetleniowe LED na słupach stalowych ocynkowanych w wymaganym zakresie (min. 7 szt. słupów o wysokości 8 m na fundamentach, oprawy LED);

#### **1.4 Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z częścią ogólną ST.

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

- 1.5.1. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w części ogólnej ST.
- 1.5.2. Wykonawca robót odpowiedzialny jest za jakość ich wykonania oraz zgodność z Dokumentacją Projektową, S.T. i poleceniami Inżyniera.

### **2. MATERIAŁY**

Wszystkie materiały muszą posiadać atesty producenta, certyfikaty lub aprobaty techniczne, odpowiadać wymogom PN, BN a ponadto uzyskać akceptację Inżyniera przed wbudowaniem.

#### Rurociągi tłoczne

Rurociągi tłoczne należy wykonać z rur i kształtek z PE PN10 SDR17 PE100 oraz PE PN6 SDR26 PE100, łączonych poprzez zgrzewanie za pomocą kształtek elektrooporowych lub zgrzewania doczołowego. Kształtki powinny posiadać aprobatę techniczną IBDiM dopuszczającą do stosowania w Drogownictwie. Każda kształtka powinna być osobno pakowana tak, by wykluczyć konieczność dodatkowego czyszczenia przed zgrzewaniem. Konstrukcja kształtek powinna być taka, by żaden metalowy element grzewczy nie był widoczny, a przewody grzewcze powinny być całkowicie zatopione w korpusie kształtki, kształtki powinny posiadać indywidualne kontrolki zgrzewania dla każdej strefy grzewczej kształtki, osadzone w korpusie kształtki. Kontrolki powinny być zabezpieczone przed wypadnięciem z korpusu kształtki. Kształtki powinny być dostosowane do zgrzewania z zastosowaniem napięcia 40V, i powinny posiadać izolowane i zabezpieczone styki o średnicy 4 mm do podłączenia końcówek elektrod zgrzewarki, cały zakres oferowanych kształtek danego producenta powinien być przystosowany do wykonania zgrzewów z użyciem jednej zgrzewarki elektrooporowej. Należy stosować kompletny kształtek i rur od jednego dostawcy.

#### Rurociągi sprężonego powietrza

Rurociągi sprężonego powietrza należy wykonać ze stali nierdzewnej 1.4301. Rury i kształtki stalowe powinny być wykonane fabrycznie, możliwe jest również wykonywanie kształtek na terenie budowy (wykonanie warsztatowe), po uzyskaniu pisemnej zgody Inżyniera Kontraktu.

#### Kanały kanalizacyjne

Kanalizację wewnątrzzakładową grawitacyjną zaprojektowano z rur PVC jednorodnych „lite” o sztywności obwodowej min. SN8 (8kN/m<sup>2</sup>) o połączeniach kielichowych.

Wszystkie rury i kształtki powinny być oznakowane z zewnątrz w sposób czytelny i trwały.

Oznakowanie powinno zawierać następujące informacje:

- kod producenta i/lub znak firmowy,
- surowiec,
- wymiar nominalny,
- min. grubość ścianki lub SDR (dla rur tworzywowych),
- klasa sztywności,
- oznaczenie klasy ciśnieniowej rury,



- data produkcji,
- powołanie się na normę, zgodnie z którą zostały wyprodukowane.

#### Studzienki kanalizacyjne z elementów prefabrykowanych betonowych

Studnie kanalizacyjne muszą spełniać warunki określone w normach: PN-EN 476 i PN-EN 1917.

Wymagania dla studni betonowych:

- elementy prefabrykowane wykonane z betonu hydrotechnicznego z domieszkami uszczelniającymi :
  - Beton klasy C40/50, ekspozycja XA3
  - Nasiąkliwość nie większa od 5%,
  - Szerokość rozwarcia rys do 0,1mm
  - Wskaźnik w/c nie większy od 0,45,
  - Maksymalna zawartość chlorków 1% w stosunku do masy cementu,
  - Beton powinien być zwarty i jednorodny (o parametrach jw.) we wszystkich elementach, także w kincie,
  - Do produkcji elementów studzienek stosowany cement siarczanoodporny zgodnie z PN-EN 197-1,
- kręgi betonowe i dennice łączone na uszczelki,
  - Ze względu na skład ścieków stosować należy uszczelki wykonane z elastomeru SBR lub EPDM spełniające wymagania PN-EN 681-1,
- studzienki powinny być wyposażone w stopnie żłazowe pokryte tworzywem sztucznym, zaleca się stosowanie stopni pokrytych tworzywem w jaskrawym kolorze, wystające minimum 120 mm przed lico ściany
  - Minimalna siła wrywająca stopień nie powinna być mniejsza od 5 kN,
- grunt pod podstawą studzienki należy zagęścić do wskaźnika  $I_s \geq 0.98$ , moduł odkształcenia wtórnego do pierwotnego dla tego gruntu nie może być większy od 2.2,
- pozostałe wymagania zgodnie z normą PN-EN 1917, PN-EN 476, PN-EN 1610, PN-EN 12063, PN-B-10736 oraz PN-EN 752.
- szczelność studni dla ciśnień wody do 5 m słupa wody.

Na konstrukcję prefabrykowanych studni składają się:

- a) dno – element denny z wyprofilowaną kinetą stanowiące monolit (za wyjątkiem studni Dn 2000mm) i otworami wlotowymi i wylotowymi wyposażonymi w przejścia szczelne lub króćce odpowiednie do montowanego przewodu
- b) komin – kręgi betonowe łączone na uszczelki
- c) zwieńczenie – płyta nastudzienna ew. zwężka betonowa z otworem na właz  $\varnothing 600$ mm
- d) właz  $\varnothing 600$  D400 lub B125 żeliwny wyposażony w zamknięcie zawiasowe z kluczem,
- e) pierścienie dystansowe do poziomowania włazu
- f) uszczelki do łączenia elementów prefabrykowanych studni

Zgodnie z normą [PN-EN 1917] bardzo istotne jest zapewnienie jednorodności betonu we wszystkich elementach konstrukcji, dotyczy to także kinety, która powinna być wykonana z takiego samego betonu jak pozostałe fragmenty konstrukcji studzienki. Zasada ta nie jest wymagana dla studni Dn 2000mm. Dopuszcza się włoskowate zarysowania elementów konstrukcyjnych o szerokości rozwarcia nie większej od 0.15 mm.

Dla studni na kanalizacji deszczowej dopuszcza się też klasę ekspozycji betonu XA1.

Zgodnie z normą PN- 82/B-01801 oraz normą PN-EN 206 w konstrukcjach betonowych narażonych na słabe oddziaływania korozyjne (środowisko XA1) dla zapewnienia wymaganej trwałości wystarczy ochrona materiałowo-strukturalna betonu, wszelkie izolacje są zbędne.

Uszczelki pomiędzy elementami konstrukcyjnymi studzienek powinny być zgodne z normą EN 681-1. Rodzaj uszczelki dostosować należy do składu ścieków. W przypadku ścieków zawierających

tłuszcze nie należy stosować uszczelki z elastomeru EPDM i SBR, właściwe będą uszczelki z NBR.

Wewnątrz studni muszą być zamontowane stopnie żłazowe żeliwne lub stalowe zabezpieczone antykorozyjnie otuliną tworzywową. Powinny one wystawać minimum 120 mm przed lico ścianki. Stopnie powinny być rozmieszczone w pionie w odległości od 250 do 350 mm, a w przypadku stopni pojedynczych w odległości od 270 do 300 mm. Ze względów eksploatacyjnych wskazane jest stosowanie stopni pokrytych tworzywem w jaskrawym kolorze. Minimalna siła wrywająca stopień nie powinna być mniejsza od 5 kN.

Zastosowane włazy żeliwne powinny odpowiadać normom PN-EN 124-1:2015, „Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością”.

Prefabrykowane kręgi betonowe i stopnie żłazowe powinny odpowiadać wymogom norm PN-EN 476:2001 „Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej” oraz PN-EN 1917. Minimalna średnica wewnętrzna studzienki włazowej powinna wynosić 1,00 m. Uszczelki muszą odpowiadać wymogom normy PN-EN 681-1,2 „Uszczelnienia z elastomerów”.

Włączenia kanałów żelbetowych, kamionkowych, GRP w studnie – z użyciem odpowiednich króćców stanowiących rozwiązania systemowe przyjętego producenta rur, o długości max. 1,0m.

Wymagania techniczne dla innych materiałów:

Wymagania techniczne dla innych materiałów:

- zasuwą nożową:
  - maks. ciśnienie robocze 10 bar,
  - zasuwą z miękkim uszczelnieniem,
  - ułożyskowanie z żeliwa sferoidalnego,
  - płyta odcinająca ze stali nierdzewnej
- zawory kulowe:
  - korpus i pokrywa z żeliwa sferoidalnego GGG-40,
  - przyłącza kołnierzowe PN10,
  - ochrona przed korozją – pokrycie powłoką epoksydową,
- zawory zwrotne kulowe:
  - korpus i pokrywa z żeliwa sferoidalnego EN-JS 1030, (GGG-40)
  - kula aluminiowa, pokryta gumą NBR, kula opadająca,
  - pełny, nie zawężony przelot
  - wymiana kuli możliwa bez wbudowywania armatury z rurociągu
  - przyłącza kołnierzowe wg EN 1092-2, PN 10,
  - śruby pokrywy gat. A2,
  - ochrona korozyjna: wewnątrz i zewnątrz pokrycie powłoką epoksydową,
- przejścia szczelne:
  - elementy elastomerowe NBR,
  - płyta oporowa z poliamidu,
  - elementy metalowe ze stali kwasoodpornej AISI304,
- zastawki kanałowe:
  - elementy metalowe ze stali kwasoodpornej AISI304,

### 3. SPRZĘT

Warunki ogólne dotyczące używania sprzętu podano w części ogólnej ST.

Do wykonania robót związanych z technologią Wykonawca robót powinien dysponować następującym sprzętem wymagany przy wykonywaniu tych prac:

- wciągarka mechaniczna z napędem elektrycznym lub spalinowym,
- wciągarka ręczna,
- spawarka elektryczna wirująca,
- sprężarka powietrza elektryczna.

#### **4. TRANSPORT**

- 4.1. Ogólne wymagania odnośnie transportu podano w części ogólnej ST.
- 4.2. Materiały należy transportować samochodami skrzyniowymi w opakowaniach producenta, z odpowiednimi zamocowaniami uniemożliwiającymi przemieszczanie się ładunku.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

##### **5.1. Wymagania ogólne**

Ogólne warunki wykonania zgodne z częścią ogólną ST.

##### **5.2. Warunki szczegółowe**

Miejsca pozyskiwania materiałów i urządzeń przewidywanych do realizacji zadania muszą uzyskać akceptację Inżyniera.

###### **5.2.1. Rurociągi ciśnieniowe**

Przed rozpoczęciem montażu należy wyznaczyć sytuacyjno - wysokościowe miejsc montażu rurociągów technologicznych.

Do montażu rurociągów technologicznych należy przystąpić po zamontowaniu wszystkich urządzeń technologicznych. Rurociągi należy mocować do ścian, posadzki lub stropu za pomocą typowych uchwytów montażowych ze stali kwasoodpornej, które powinny zapewniać łatwy i trwały montaż i ewentualny demontaż oraz gwarantować swobodne wydłużanie się rurociągów. W przypadku używania uchwytów montażowych, metalowych należy stosować podkładki z tworzyw na całej długości obwodu rury przewodowej. Rozstaw uchwytów montażowych zachować zgodnie z wytycznymi producenta rur. Przewody należy układać w kierunku prostym lub równoległym do najbliższych ścian. Odchylenia nie powinny być większe niż 10mm. Spadki przewodów powinny zapewniać możliwość opróżnienia rurociągów ze ścieków. W miejscach przejść przez przegrody budowlane winne być założone tuleje zapewniające szczelność przejścia. Zmiany kierunku układania rurociągów należy dokonywać za pomocą kształtek: łuki, kolana, trójniki.

Połączenia kołnierzowe wykonywać przy zastosowaniu uszczelki płaskiej między płaszczyznami przylgowymi. Należy je tak wykonać aby wykluczyć możliwość wydostawania się między łączonymi elementami, czynnika znajdującego się w przewodzie. Wymiary kołnierzy łączonych ze sobą powinny być zgodne. W połączeniu powinny być zastosowane wszystkie przewidziane śruby. Śruby powinny być jednakowej długości, dostosowanej do wymiarów kołnierzy. Po skręceniu wszystkich śrub połączenia kołnierzowego, wystające z nakrętek nagwintowane odcinki śrub, powinny być jednakowych długości.

Niedopuszczalne jest:

- przesunięcie osi łączonych elementów,
- przesłonięcia uszczelka otworów łączonych przewodów.

Połączenia zgrzewane – ucięte prostopadłe końce łączonych elementów nagrzewane są przez określony instrukcją czas przez zgrzewarkę, a następnie dociskane do siebie doczołowo aż do

wystąpienia odpowiedni formującej się wypłytki i unieruchamiane na określony czas. Wszystkie rurociągi winne posiadać oznakowanie zgodnie z normami.

Połączenia elektrooporowe poprzez kształtki elektrooporowe. Łączenie zgrzewarką.

#### 5.2.2. Przewody ze stali kwasoodpornej

##### **Spawanie**

Spawanie winno odbywać się zgodnie z normą PN-S-10050. Scalanie elementów stalowej przez spawanie powinno być wykonane zgodnie z zaakceptowanym przez Inżyniera „Projektem technologii spawania”.

Osoby kierujące spawaniem i spawacze powinny posiadać odpowiednie uprawnienia państwowe. Elementy stalowe spawane są na miejscu zgodnie z dokumentacją projektową.

Wszystkie spoiny po wykonaniu podlegają badaniu, ocenie jakościowej i odbiorowi zgodnie z „Projektem technologii spawania”. Badania wstępne wykonuje Wykonawca lub jednostka wskazana przez Wykonawcę, a wyniki w formie protokołów przekazywane są Inżynierowi.

Badania ostateczne spoin, polegające na oględzinach i makroskopowych badaniach nieniszczących wg PN-EN ISO 17637 prowadzi jednostka wskazana przez Inżyniera.

W każdej fazie wykonywania spawów Inżynier może zarządzić kontrolę stosowanych materiałów spawalniczych i sprawdzenie poprawności wykonywanych złączy spawanych.

##### **Połączenia na śruby**

Elementy połączenia rurociągów stalowych z armaturą poprzez kołnierze oraz elementy podpór przeznaczone do łączenia na śruby powinny być odpowiednio przygotowane, i tak:

- trzpień trzeba tak dopasować do otworu, aby śruba wchodziła w otwór po lekkim uderzeniu młotkiem,
- gwint powinien być nacięty na takiej długości, aby zwoje nie wchodziły w otwór części łączonych, co najmniej dwa zwoje znajdowały się nad górną powierzchnią nakrętki, a podkładka pod nakrętkę pokrywała co najmniej zwoje,
- powierzchnie gwintu oraz powierzchnie oporowe nakrętek i podkładek przed montażem należy pokryć warstwą smaru,
- śruba w otworze nie powinna przesuwać się ani drgać przy ostukiwaniu młotkiem kontrolnym.

#### 5.2.3. Przewody grawitacyjne

Osie łączonych odcinków rur muszą się znajdować na jednej prostej, co należy uregulować odpowiednimi podkładami pod odcinkiem wciskowym. Rury należy łączyć za pomocą kielichowych połączeń wciskowych uszczelnionych specjalnie wyprofilowanym pierścieniem gumowym. Uszczelnienie polegające na indywidualnym formowaniu kielicha każdej rury wokół uszczelki. Przed wykonaniem połączenia kielichowego wciskowego należy zukosować bosc końce rur pod kątem 15°. Do wciskania boscowego końca rury używać należy wciskarek.

Potwierdzenie prawidłowego wykonania: połączenie powinno być osiągnięte przez czoło kielicha granicy wcisku oraz współosiowości łączonych elementów.

#### 5.2.4. Uzbrojenie rurociągów

Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji technologicznej, w której jest zainstalowana. Armaturę montować w trakcie wykonywania przewodu. Połączenia z przewodem należy dokonać za pomocą kształtek przejściowych- tulei kołnierzowych lub zgrzewania doczołowego. Miejsce zamontowania armatury winno być dostępne celem umożliwienia obsługi i konserwacji. Przed zamontowaniem należy usunąć z armatury zaślepki, ewentualne zanieczyszczenia. Po oczyszczeniu należy sprawdzić czy wrzeczono jest proste, korpus nie uszkodzony, a pokrętło daje się lekko obracać. Na

przewodach poziomych armaturę należy ustawiać w takim położeniu by wrzeczono było skierowane do góry. Armaturę zaporową należy ustawiać tak, aby kierunek strzałki na korpusie był zgodny z kierunkiem ruchu czynnika w przewodzie. Zawory zwrotne należy ustawiać tak, aby trzpienie znajdowały się w położeniu pionowym.

Niedopuszczalne jest:

- przesunięcie się osi łączonych elementów,
- przestąpienie otworów łączonych elementów.

#### 5.2.5. Studnie betonowe

Studzienki należy wykonywać na uprzednio wykonanej podsypce piaskowej gr. 30cm i podłożu betonowym z betonu B-10 gr. 10cm.

Studnie należy wykonać z kręgów betonowych łączonych na uszczelki gumowe z dnem prefabrykowanym o wykształconej kinecie i fabrycznie osadzonymi króćcami, a studnie kaskadowe wykonać ze spadem na dopływie bocznym. Na dnie wykopu wykonać płytę fundamentową grubości 15 cm z betonu B15. Kręgi betonowe należy wykonać z betonu wibrowanego minimum B 45, wodoszczelność W 8 i nasiąkliwość poniżej 4%. U góry studnie należy zakończyć zwężką betonową lub płytą żelbetową nadstudzienną z włączem typu ciężkiego lub lekkiego (klasy D400 lub A125) dwu lub czterootworowe z wypełnieniem betonowym, o średnicy  $\varnothing$  600mm. Stopnie złazowe typu ciężkiego z żeliwa powinny być osadzone w kręgach fabrycznie, mijankowo w dwóch rzędach w odległościach pionowych co 30 cm i osiach poziomych co 30 cm.

Nie należy posadawiać studzienek betonowych na gruncie nasypowym. Grunt nasypowy należy wybrać i uzupełnić brakującą ilość „chudym betonem” lub podsypką zagęszczaną warstwami.

Przejścia przez ściany w istniejących studniach kanalizacyjnych wykonać jako szczelne poprzez wykonanie otworu i osadzenie tulei.

#### 5.2.6. Studnie tworzywowe

Studnie kanalizacyjne tworzywowe osadzić na podsypce piaskowej o grubości 20cm zagęszczonej do  $I_s \geq 0,97$ .

Parametry studni:

- studzienka zgodna z normą PN-EN 476:2012 (niewłazowe),
- kinety i rury trzonowe spełniające wymagania normy PN-EN 13598-2:2009 (dotyczącej studzienek tworzywowych w obszarach obciążonych ruchem),
- rura trzonowa karbowana jednowarstwowa o profilu karbów dostosowanym do zabudowy w pionie, z PP o sztywności obwodowej  $SN \geq 4$  KN/m<sup>2</sup> w badaniu z zgodnie z normą PN-EN 14982:2007,

Parametry studni:

- studzienka zgodna z normą PN-EN 476:2012 (niewłazowe),
- kinety i rury trzonowe spełniające wymagania normy PN-EN 13598-2:2009 (dotyczącej studzienek tworzywowych w obszarach obciążonych ruchem),
- dopuszczenie do stosowania w pasie drogowym: aprobaty technicznej IBDiM,
- rura trzonowa karbowana jednowarstwowa o profilu karbów dostosowanym do zabudowy w pionie, z PP o sztywności obwodowej  $SN \geq 4$  KN/m<sup>2</sup> w badaniu z zgodnie z normą PN-EN 14982:2007,

- kinety z PP prefabrykowane.

#### 5.2.7. Oznaczenia

Na wszystkich projektowanych rurociągach technologicznych należy oznaczyć kierunki przepływu oraz opisać medium. Każdy obiekt budowany i poddany przebudowie (obiekty będące w zakresie przedmiotowej inwestycji) posiadać musi tablicę zawierającą schemat technologiczny wraz z legendą.

#### 5.2.8. Próby

Przeprowadzenie prób szczelności zgodnie z wymaganiami PN-B-10725 i warunkami podanymi przez producentów rur oraz zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych - Tom II Instalacje sanitarne”.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

#### 6.1. Ogólne wymagania

Ogólne zasady kontroli jakości podano w części ogólnej ST.

#### 6.2. Kontrola i badanie w trakcie Robót i odbioru

6.2.1. Przedmiotem kontroli jakościowej będzie zgodność zakupionych i zamontowanych urządzeń z Dokumentacją Projektową, Technicznymi Specyfikacjami i Poleceniami Inżyniera.

W ramach kontroli jakości należy:

- sprawdzić dobór, usytuowanie, szczelność zamknięć armatury,
- sprawdzić prawidłowość połączeń poszczególnych elementów instalacji technologicznej,
- sprawdzić prawidłowość podłączeń urządzeń

Wszystkie zamontowane materiały muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji technicznej oraz posiadać świadectwa jakości, aprobaty techniczne i uzyskać akceptację Inżyniera.

6.2.2. Kontrola jakości materiałów:

Przedmiotem kontroli jakościowej będzie zgodność wykonywanych robót i użytych materiałów z Dokumentacją Projektową, Technicznymi Specyfikacjami i Poleceniami Inżyniera.

W ramach kontroli jakości należy:

- poddać rurociągi próbie na szczelność,
- sprawdzić dobór armatury, rur, kształtek, co wykonuje się poprzez jej identyfikację i porównanie z projektem,
- sprawdzić szczelność zaworów, zasuw

### 7. OBMIAR ROBÓT

Ze względu na ryczałtowy charakter umowy oraz ustalone warunki odbioru wykonanych robót – nie przewiduje się wykonywania obmiaru robót.

## 8. ODBIOR ROBÓT

Zasady odbioru robót podano w części ogólnej ST.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Warunki płatności zostały ustalone w warunkach kontraktowych w Specyfikacji warunków zamówienia (SWZ).

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Podstawą do wykonania robót są następujące niżej wymienione elementy dokumentacji projektowej, normy oraz inne dokumenty i ustalenia techniczne. Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z Polskimi Normami (PN) lub odpowiednimi normami Krajów UE.

### 10.1. Elementy dokumentacji projektowej

Podstawą do wykonania robót są następujące elementy dokumentacji projektowej:

- Projekt budowlany,
- Projekt techniczny,
- Projekt wykonawczy,
- Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

### 10.2. Normy

|                  |   |
|------------------|---|
| PN- 82/M-74001   | Armatura przemysłowa. Wymagania i badania   |
| PN-76/M-75002    | Armatura przemysłowa instalacji wodociągowej .<br>Wymagania i badania.  |
| PN-75/5220-02    | Armatura przemysłowa. Ochrona przed korozją.<br>Wymagania ogólne i ocena wykonania.   |
| PN-85/B-01805 A  | Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Ogólne zasady ochrony.   |
| PN-92/M-74000    | Zamocowania rurociągów.   |
| PN-70/N-01270.01 | Wytyczne znakowania rurociągów. Postanowienia ogólne.   |
| PN-70/N-01270.03 | Wytyczne znakowania rurociągów. Kod barw rozpoznawczych dla przesyłanych czynników.   |
| PN-70/N-01270.03 | Wytyczne znakowania rurociągów. Barwy ostrzegawcze i uzupełniające.   |
| PN-87/M-69008    | Spawalnictwo. Klasyfikacja konstrukcji spawanych.   |
| PN-78/M- 69011   | Spawalnictwo. Złącza spawane w konstrukcjach stalowych. Podział i wymagania.  |
| PN-75/M-69703    | Spawalnictwo. Wady złączy spawalniczych. Nazwy i określenia.  |
| Pn-85/M-69775    | Spawalnictwo. Wadliwość złączy spawanych. Oznaczenie  |
| klasy            | wadliwości na podstawie oględzin zewnętrznych.  |
| PN-75/M-69014    | Spawanie lukowe elektrodami otulonymi stali węglowych i niskostopowych. Przygotowanie brzegów do spawania. Kształt wymiary brzegów. |
| PN-73/M-69015    | Spawanie łukiem krytym stali węglowych i niskostopowych. Przygotowanie brzegów do spawania.   |

### **10.3. Inne**

- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych
- Dokumentacja Techniczno – Ruchowa urządzeń



**WARUNKI TECHNICZNE**

**WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST- 07.00**

**ZAKUP I MONTAŻ URZĄDZEŃ**

Nazwy i kody robót według kodu numerycznego słownika głównego Wspólnego Słownika  
Zamówień (CPV)

45252200-0 Wyposażenie oczyszczalni ścieków

## Spis treści

|           |                                     |            |
|-----------|-------------------------------------|------------|
| <b>1</b>  | <b>WSTĘP.....</b>                   | <b>135</b> |
| <b>2</b>  | <b>MATERIAŁY - URZĄDZENIA .....</b> | <b>135</b> |
| <b>3</b>  | <b>SPRZĘT .....</b>                 | <b>140</b> |
| <b>4</b>  | <b>TRANSPORT .....</b>              | <b>140</b> |
| <b>5</b>  | <b>WYKONANIE ROBÓT .....</b>        | <b>140</b> |
| <b>6</b>  | <b>KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....</b> | <b>141</b> |
| <b>7</b>  | <b>OBMIAR ROBÓT .....</b>           | <b>141</b> |
| <b>8</b>  | <b>ODBIOR ROBÓT .....</b>           | <b>141</b> |
| <b>9</b>  | <b>PODSTAWA PŁATNOŚCI .....</b>     | <b>141</b> |
| <b>10</b> | <b>PRZEPISY ZWIĄZANE .....</b>      | <b>141</b> |

## 1 WSTĘP

### 1.1. Przedmiot Technicznej Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące zakupu i montażu urządzeń technologicznych na wyposażenie obiektów oczyszczalni ścieków w ramach zadania pn.: „**Modernizacja istniejącej oczyszczalni ścieków w Brzeźnie**”.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zakupu i montażu urządzeń dla wyposażenia obiektów oczyszczalni ścieków, zgodnie z Dokumentacją Projektową – opis techniczny i rysunki.

### 1.2. Zakres stosowania Technicznej Specyfikacji

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

### 1.3. Zakres prac objętych Specyfikacją Techniczną

W zakres robót ujętych niniejszą Techniczną Specyfikacją wchodzi:

- zakup i transport urządzeń i materiałów przewidzianych Dokumentacją Projektową,
- transport urządzeń opisano w punkcie 4 niniejszej ST,
- wyznaczenie miejsc montażu urządzeń,
- oczyszczenie fundamentów - podłoża pod urządzenia,
- rozpakowanie, przegląd i segregacja urządzeń,
- oczyszczenie urządzeń z brudu i smarów,
- montaż urządzeń, wypoziomowanie, regulację wraz z podłączeniem do instalacji technologicznej przeprowadzenie prób montażowych bez obciążenia wszystkich urządzeń zgodnie z DTR, instrukcją producenta, Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych”.

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Technicznej Specyfikacji są zgodne z Dokumentacją Techniczną oraz ST-00.00”Wymagania ogólne”.

### 1.5. Wymagania dotyczące robót

#### 1.5.1. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Techniczną Specyfikacją i Poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.

## 2 MATERIAŁY - URZĄDZENIA

Wszystkie urządzenia muszą posiadać dokumentację techniczno-ruchową, atesty producenta, certyfikaty lub aprobaty techniczne, odpowiadać wymogom PN, BN a ponadto uzyskać akceptację Inżyniera przed wbudowaniem. Podstawowymi urządzeniami są:

### Zlewnia ścieków dowożonych

Zlewnia w kontenerze o wym. Zew. 2,0×3,3×2,3 m, w skład której wchodzi: panel sterujący, przepływomierz elektromagnetyczny, ciąg spustowy DN 125 (lub DN 100) wraz ze sterowaniem, zasuwą odcinającą z napędem pneumatycznym wraz z kolektorem płuczącym, rura doprowadzająca

ze złączem strażackim + rura odprowadzająca ścieki do kolektora zakończona odpowiednim złączem, sito z prasą do skratek, sprężarka, moduł pomiarowy pH, przewodność, temperatura, czytnik do szybkiej identyfikacji dostawców, identyfikatory dla dostawców.

#### **Zlewnia osadów dowożonych**

Stacja zlewnia osadów dowożonych została zaprojektowana w kontenerze o następujących parametrach:

- wymiary zewnętrzne w rzucie 2,4x2,8 m,
- wysokość zewnętrzna 2,48m,
- dach płaski,
- kolor kontenera RAL9002 biały karpacki,

Projektuje się zlewnię osadów dowożonych w kontenerze w skład, której wchodzi: panel sterujący, przepływomierz elektromagnetyczny, ciąg zlewny osadów DN 125 (lub DN 100) wraz ze sterowaniem, rozdrabniacz, rura doprowadzająca ze złączem strażackim + rura odprowadzająca ścieki do kolektora zakończona odpowiednim złączem, sprężarka, moduł pomiarowy pH, przewodność, temperatura, czytnik do szybkiej identyfikacji dostawców, identyfikatory dla dostawców. Posadowienie na projektowanym fundamencie.

Kontener jest izolowany termicznie na fundamencie, w wykonaniu: ściany z płyt warstwowych, poszycie zewnętrzne stal kwasoodporna 1.4301, pianka PUR i laminowana płyta MDF; podłoga pokryta blachą aluminiową ryflowaną, ogrzewanie elektryczne z regulowaną temperaturą i wentylacją wymuszoną.

Do obiektu zostanie doprowadzona energia elektryczna oraz woda z sieci. Wody opadowe i roztopowe z dachu obiektu będą odprowadzone powierzchniowo na teren.

#### **Urządzenie do odwadniania i higienizacji osadu (urządzenia montowane w istniejącym budynku techniczny):**

*Prasa śrubowo – talerzowa z flokulatorem o parametrach*

| Urządzenie                | Elementy elektryczne   | Parametry technologiczne  |
|---------------------------|--|---|
| Prasa śrubowo - talerzowa | Moc silnika napędu śruby<br>– 2x1,1 kW, 400V<br><br>Moc silnika napędu flokulatora<br>– 0,75 kW, 400V<br><br>Pompa recyrkulacji filtratu - 0,75 kW, 400V, 50Hz<br><br>Tablica kontrolna - 400V, 50 Hz, IP65, kontroluje i zabezpiecza pracę prasy, pomp osadu i polielektrolitu oraz ewentualnych urządzeń współpracujących. | Parametry technologiczne:<br><br>Wydajność: 100-200 kg smo/h<br><br>Przepustowość: 8-10 m <sup>3</sup> /h<br><br>Wymiary:<br>3,82 m x 1,49 m x wys. 1,90 m<br><br>Masa netto: 1950 kg<br><br>Stal nierdzewna AISI 304 |

**Zespół ciągłego przygotowania polielektrolitu z proszku i emulsji**

| Urządzenie  | Elementy elektryczne   | Parametry technologiczne  |
|---|--|---|
| Zespół ciągłego przygotowania polielektrolitu z proszku i emulsji | <p>Dwa mieszadła – 180 obr/min, 0.18 kW, 380V, 50Hz, IP 55</p> <p>Rozdrabniacz -0.18 kW, 400V, 50 Hz, IP 55</p> <p>Pompa do emulsji z regulacją przepływu od 10 do 100%, wydajność 16l/h, w obudowie z aluminium, silnik 0.20 kW, 400 V, 50 Hz, IP 55</p> <p>Tablica kontrolna -400V, 50 Hz, IP65, kontroluje i zabezpiecza pracę zespołu przygotowania i dozowania polielektrolitu oraz podajnika śrubowego z rozdrabniaczem i mieszadł.</p> <p>Tablica wyposażona w sterownik programowalny oraz panel operatorski</p> | <p>Zbiornik ze stali nierdzewnej AISI304–750 l, każda komora wyposażona jest w 3/4"GM króciec denny</p> <p>Pojemnik zasypowy (pojemność 75 l) z pokrywą, podajnik śrubowy sproszkowanego polielektrolitu wraz z zamontowanym wewnątrz zsypu rozdrabniaczem ze stali nierdzewnej AISI 304</p> <p>Zespół kontroli dostarczania wody o przepływie od 500 do 2000 l/h</p> <p>Dwa czujniki poziomu polielektrolitu zainstalowane w komorach zbiornika i podłączone do panelu kontrolnego</p> |

**Śrubowa pompa polielektrolitu**

| Urządzenie                    | Elementy elektryczne               | Parametry technologiczne  |
|-------------------------------|------------------------------------|---|
| Śrubowa pompa polielektrolitu | Silnik - 0,37 kW, 400V, 50Hz, IP55 | Bezstopniowa regulacja przepływu 0,2÷1 m <sup>3</sup> /h, obudowa żeliwna |

**Śrubowa pompa osadu**

| Urządzenie          | Elementy elektryczne              | Parametry technologiczne  |
|---------------------|-----------------------------------|---|
| Śrubowa pompa osadu | Silnik - 2,2 kW, 400V, 50Hz, IP55 | Bezstopniowa regulacja przepływu 2,4÷12m <sup>3</sup> /h, obudowa żeliwna |

**Linia higienizacji osadu:**

- Silos na wapno V = 20 m<sup>3</sup> z instalacją przeciw zbrylaniu (elektrowibrator 0,25 kW, 400 V i mieszacz boczny 0,55 kW, 400 V);  
Zbiornik wykonany ze stali konstrukcyjnej zabezpieczonej antykorozyjnie i wyposażony w zasuwę nożową, hermetyczny układ załadowniczy przystosowany do współpracy z cementowozem, filtr tkaninowy, drabinkę wejściową, pomost i barierkę

- Dozownik ślimakowy transportujący wapno (silnik 0,55 kW, 400V);  
Długość 5,2 m, stal nierdzewna oprócz spirali i napędu zabezpieczonego antykorozyjnie; Wydatek regulowany falownikiem;
- Mieszacz osadów z wapnem (silnik 1,5 kW, 400V)  
Zbiornik wyposażoną w pokrywę z otworami zsygowymi, łopatkami mieszającymi o przeciwbieżnym kierunku obrotów; Wykonanie stal nierdzewna AISI304;
- Przenośnik ślimakowy osadu (silnik 1,1 kW, 400 V)  
Długość 5,0 m;  
Stal nierdzewna AISI304;  
Ślimak bezwałowy - stal konstrukcyjna zabezpieczona antykorozyjnie;
- Przenośnik ślimakowy osadu i wapna (silnik 1,5 kW, 400 V);  
Długość 8 m;  
Stal nierdzewna AISI304;  
Ślimak bezwałowy - stal konstrukcyjna zabezpieczona antykorozyjnie.

#### **Dmuchawy (montowane w istniejącym budynku techniczny)**

Parametry techniczne dmuchaw:

- parametry pracy napęd przy użyciu falownika
- medium powietrze
- częstotliwość zasilania silnika f Hz 50 25 50
- wydajność na ssaniu (FAD) Q1 m<sup>3</sup>/min 6,70 2,65
- odniesione do ISO1217 m<sup>3</sup>/h 402 159
- wydajność na ssaniu w warunkach normalnych Q2 Nm<sup>3</sup>/h 352 142
- odniesione do T=273K, P=1,013 bar, rF=0%
- przepływ masowy Q3 kg/h 454 183
- gęstość w warunkach ssania SW kg/m<sup>3</sup> 1,2 1,2
- ciśnienie na ssaniu (abs.) P1 mbar 1013 1013
- ciśnienie na tłoczeniu (abs.) P2 mbar 1413 1413
- różnica ciśnień Dp mbar 400 400
- temperatura na ssaniu T1 °C 20 20
- różnica temperatur DT °C 42 51
- obroty dmuchawy n obr/min 3941 1971
- zapotrzebowanie mocy N kW 6,3 2,8
- poziom hałasu z obudową Lp(A) dB(A) <70 <70
- wymiary zewnętrzne agregatu: mm 1150 x 1155 x 1207
- masa agregatu: kg 445
- króciec UNI PN 10 (DN): 100

SILNIK:

- producent (wybór po stronie dostawcy): WEG, SIEMENS, ABB, CANTONI
- typ 132SB
- moc: 7,5 kW
- zasilanie: 50 Hz, 400 V
- obroty nom.: 2890 obr/min

W skład urządzenia wchodzi:

- stopień sprężający dmuchawy RBS;
- tłumik wlotowy SPF;
- filtr na ssaniu;
- płyta podstawy zintegrowana z tłumikiem wylotowym;

- przekładnia pasowa;
- silnik elektryczny;
- zawór bezpieczeństwa;
- kłapa zwrotna;
- podłączenie elastyczne;
- wibroizolatory;
- manometr;
- wskaźnik zanieczyszczenia filtra;
- obudowa dźwiękochłonna z wentylatorem elektrycznym.

#### **Zbiornik retencyjny ścieków dowożonych:**

*Mieszadło szybkoobrotowe – 1 szt.*

W komorze zaprojektowano mieszadło zanurzone wirowe szybkoobrotowe z prowadnicami w wykonaniu ze stali nierdzewnej i korpusie silnika z żeliwa, średnica śmigła 400 mm, prędkość obrotowa 800 obr/min,  $P = 3,0$  kW. Do wyciągania mieszadła i pomp zaprojektowano żurawiki ze stali nierdzewnej słupowy z wciągarką ręczną. Zejście na dno komory umożliwia drabina wykonana ze stali nie gorszej niż 1.4406.

*Pompa zatapialna – 2 szt.*

Parametry pompy:

- $Q_n = 14,0$  l/s,
- $H = 9,8$  m,
- $P_{max} = 3,1$  kW.

Pompy w komplecie z prowadnicami, łańcuchem/linką, stopą sprzęgającą.

*Do pomiaru poziomu zwierciadła ścieków zaprojektowano sondę hydrostatyczną i pływak dla sterowania pracą pomp*

#### **Zbiornik osadów dowożonych:**

*Mieszadło szybkoobrotowe – 1 szt.*

W komorze zaprojektowano mieszadło zanurzone wirowe szybkoobrotowe z prowadnicami w wykonaniu o śmigle ze stali nierdzewnej.

*Pompa zatapialna w komplecie z prowadnicami, łańcuchem/linką, stopą sprzęgającą. – 1 szt.*

*Do pomiaru poziomu zwierciadła ścieków zaprojektowano sondę radarową poziomu osadów wraz z pływakowymi czujnikami poziomu dla sterowania pracą pomp.*

#### **Przepompownia odcieków:**

*Pompa zatapialna o wyd. 3-4 l/s,  $H = 6,0$  m.*

*Sonda hydrostatyczna.*

### 3 SPRZĘT

Warunki ogólne stosowania sprzętu podano w części ogólnej ST.

Do wykonania robót Wykonawca robót powinien dysponować następującym sprzętem wymaganym przy wykonywaniu montażu urządzeń:

- żuraw samojezdny kołowy,
- wciągarka ręczna,
- wciągarka mechaniczna z napędem elektrycznym,
- sprężarka powietrza elektryczna,
- spawarka elektryczna wirująca.

Sprzęt odpowiadający pod względem typów i ilości – wymaganiom zawartym w Projekcie organizacji Robót zaakceptowanym przez Inżyniera.

### 4 TRANSPORT

Warunki ogólne transportu podano w części ogólnej ST.

Samochody i inne środki transportu – odpowiadające pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w Projekcie organizacji Robót zaakceptowanym przez Inżyniera.

Urządzenia należy transportować samochodami skrzyniowymi w opakowaniach producenta, z odpowiednim zamocowaniem uniemożliwiającym przemieszczanie się ładunku.

### 5 WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Wymagania ogólne robót

Ogólne warunki zgodne z częścią ogólną ST.

#### 5.2. Wymagania szczegółowe dotyczące prowadzenia Robót.

Urządzenia winne być montowane zgodnie z warunkami technicznymi podanymi w wytycznych producenta. Jeżeli Wykonawca zaoferuje urządzenia spełniające wymagania jak w p-kcie 2 lecz takie, że połączenie z innymi elementami będą wymagały zastosowania dodatkowych elementów, to wszystkie elementy dodatkowe zespajające elementy podstawowe w układ funkcjonalny muszą być uwzględnione w cenie zaoferowanych elementów. Przy montażu należy zachować prawidłowość ustawienia urządzeń na płycie fundamentowej, sposób zamontowania oraz współosiowość. Po zamontowaniu należy przeprowadzić próby montażowe.

Urządzenia winne posiadać tabliczki znamionowe lub inne trwałe opis, niezbędny do identyfikacji urządzenia. Wszystkie napisy na urządzeniach lub tabliczkach znamionowych, instrukcje, ostrzeżenia itp., muszą być napisane w języku polskim.

Przeprowadzenie prób montażowych urządzeń zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych-Tom II Instalacje sanitarne” oraz dokumentacją techniczną – ruchową (DTR) producentów urządzeń. Ponadto po wykonaniu robót należy przeprowadzić szkolenie załogi w obsłudze urządzeń, eksploatacji i konserwacji. W programie szkolenia należy przewidzieć zajęcia praktyczne w zakresie właściwego i bezpiecznego użytkowania i konserwacji urządzeń.



## **6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne wymagania**

Ogólne zasady kontroli jakości podano w części ogólnej ST.

### **6.2. Kontrola i badanie w trakcie Robót i odbioru.**

Przedmiotem kontroli jakościowej będzie zgodność zakupionych i zamontowanych urządzeń z Dokumentacją Projektową, Technicznymi Specyfikacjami i Poleceniami Inżyniera.

Wszystkie zamontowane urządzenia muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji technicznej oraz muszą posiadać DTR, świadectwa jakości producentów oraz o ile jest to wymagane być zgłoszone do Dozoru Technicznego, uzyskać akceptację Inżyniera.

## **7 OBMIAR ROBÓT**

Ze względu na ryczałtowy charakter umowy oraz ustalone warunki odbioru wykonanych robót – nie przewiduje się wykonywania obmiaru robót.

## **8 ODBIOR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w części ogólnej ST.

## **9 PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Warunki płatności zostały ustalone w warunkach kontraktowych w Specyfikacji warunków zamówienia (SWZ).

## **10 PRZEPISY ZWIĄZANE**

Podstawą do wykonania robót są następujące niżej wymienione elementy dokumentacji projektowej, normy oraz inne dokumenty i ustalenia techniczne. Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z Polskimi Normami (PN) lub odpowiednimi normami Krajów UE, Dokumentacją Techniczną – Ruchową urządzeń - Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe.

### **Elementy dokumentacji projektowej**

Podstawą do wykonania robót są następujące elementy dokumentacji projektowej:

- Projekt budowlany,
- Projekt techniczny,
- Projekt wykonawczy,
- Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

### **ST – 08.00**

#### **ROBOTY DROGOWE**

**(kod 45233120-6)**

Nazwy i kody robót według kodu numerycznego słownika głównego Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

Grupa robót – 45200000-9 – Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii ściekowej i wodnej

Klasa robót - 45230000-8 – Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównywanie terenu

Kategoria robót - 45233000-9 – Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg

45233120-6 - Roboty w zakresie budowy dróg

## SPIS TREŚCI

|          |   |     |
|----------|---|-----|
| 1.       | WSTĘP.....  | 145 |
| 1.1.     | <b>Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)</b> .....                                      | 145 |
| 1.2.     | <b>Zakres stosowania ST</b> .....   | 145 |
| 1.3.     | <b>Zakres prac objętych Specyfikacją Techniczną</b> .....                                 | 145 |
| 1.4.     | <b>Zakres prac realizowanych w ramach robót drogowych obejmuje m.in.:</b> .....           | 145 |
| 1.5.     | <b>Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących oraz robót tymczasowych</b> .....          | 145 |
| 1.6.     | <b>Określenia podstawowe</b> .....  | 146 |
| 1.7.     | Wymagania dotyczące robót.....  | 148 |
| 2.       | MATERIAŁY .....   | 148 |
| 2.1.     | <b>Wymagania ogólne</b> .....   | 148 |
| 2.2.     | Wymagania szczegółowe .....   | 149 |
| 2.2.1.   | Podbudowa zasadnicza z kruszywa łamanego .....  | 149 |
| 2.2.1.1  | Uziarnienie kruszywa .....  | 149 |
| 2.2.1.2  | Właściwości kruszywa .....  | 150 |
| 2.2.2.   | Chudy beton .....   | 151 |
| 2.2.3.   | Kostka brukowa, betonowa .....  | 153 |
| 2.2.4.   | Materiały na podsypkę, do zapraw i do wypełnienia spoin oraz szczelin w nawierzchni ..... | 154 |
| 2.2.5.   | Elementy betonowe, prefabrykowane .....   | 155 |
| 2.3.     | <b>Geosiatka szklana</b> .....  | 155 |
| 3.       | SPRZĘT .....  | 155 |
| 4.       | TRANSPORT .....   | 156 |
| 5.       | WYKONANIE ROBÓT .....   | 156 |
| 5.1.     | <b>Ogólne warunki wykonania robót budowlanych</b> .....                                   | 156 |
| 5.2.     | <b>Szczegółowe warunki wykonania robót budowlanych</b> .....                              | 156 |
| 5.2.1.   | <b>Roboty pomiarowe</b> .....   | 156 |
| 5.2.1.1  | Zasady wykonywania prac pomiarowych.....  | 156 |
| 5.2.1.2  | Sprawdzenie wyznaczania punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych .....         | 157 |
| 5.2.1.3  | Wyznaczenie placów .....  | 157 |
| 5.2.1.4  | Wyznaczenie przekrojów poprzecznych .....   | 157 |
| 5.2.2.   | <b>Roboty rozbiórkowe</b> .....   | 157 |
| 5.2.3.   | <b>Oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym</b> .....                              | 157 |
| 5.2.4.   | <b>Odwodnienie pasa robót ziemnych</b> .....  | 158 |
| 5.2.5.   | <b>Korytowanie, profilowanie i zagęszczanie podłoża</b> .....                             | 158 |
| 5.2.5.1  | Warunki przystąpienia do robót .....  | 158 |
| 5.2.5.2  | Wykonanie koryta oraz profilowanie i zagęszczanie podłoża .....                           | 158 |
| 5.2.5.3  | Utrzymanie koryta oraz wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża .....                      | 159 |
| 5.2.6.   | <b>Krawężniki i oporniki, ławy, obrzeża</b> .....   | 159 |
| 5.2.7.   | <b>Warstwa odsączająca / podsypka piaskowa</b> .....                                      | 160 |
| 5.2.8.   | <b>Podbudowa zasadnicza z kruszywa łamanego</b> .....                                     | 160 |
| 5.2.8.1  | Przygotowanie podłoża .....   | 160 |
| 5.2.8.2  | Wytwarzanie mieszanki kruszywa .....  | 161 |
| 5.2.8.3  | Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki kruszywa .....                                      | 161 |
| 5.2.8.4  | Odcinek próbny .....  | 161 |
| 5.2.8.5  | Utrzymanie podbudowy .....  | 161 |
| 5.2.8.6  | Zagęszczenie i obróbka powierzchni .....  | 162 |
| 5.2.9.   | <b>Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych</b> .....                             | 162 |
| 5.2.10.  | <b>Podbudowa zasadnicza z chudego betonu</b> .....  | 162 |
| 5.2.10.1 | Wytwarzanie mieszanki betonowej .....   | 163 |
| 5.2.10.2 | Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki betonowej .....                                     | 163 |
| 5.2.10.3 | Spoiny robocze .....  | 163 |
| 5.2.10.4 | Nacinanie szczelin .....  | 164 |
| 5.2.10.5 | Pielęgnacja podbudowy .....   | 164 |
| 5.2.10.6 | Utrzymanie podbudowy .....  | 164 |
| 5.2.11.  | <b>Nawierzchnia z kostki brukowej</b> .....   | 164 |
| 5.2.11.1 | Przygotowanie podłoża .....   | 164 |
| 5.2.11.2 | Konstrukcja nawierzchni .....   | 165 |
| 5.2.11.3 | Obramowanie nawierzchni .....   | 165 |
| 5.2.11.4 | Podsypka .....  | 165 |
| 5.2.11.5 | Układanie nawierzchni .....   | 166 |

## ST-08.00 „Roboty drogowe”

|   |  |     |
|---|--|-----|
| 6.  | KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....   | 167 |
| 6.1.  | <b>Ogólne zasady kontroli jakości robót .....</b>                                    | 167 |
| 6.2.  | <b>Kontrole i badania laboratoryjne .....</b>  | 167 |
| 6.3.  | <b>Badania jakości robót w czasie budowy .....</b>                                   | 167 |
| 6.3.1.1   | Roboty pomiarowe .....   | 167 |
| 6.3.1.2   | Rozbiórka elementów jezdni i chodników .....   | 167 |
| 6.3.1.3   | Wykonanie robót ziemnych (uzupełnienie wykopów) .....                                | 168 |
| 6.3.1.4   | Dokładność wykonania robót .....   | 168 |
| 6.3.1.5   | Badania sprawdzające .....   | 168 |
| 6.3.1.6   | Koryto, profilowanie i zagęszczanie podłoża .....                                    | 169 |
| 6.3.1.7   | Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych .....                               | 170 |
| 6.3.1.8   | Podbudowa i nawierzchnia z kruszywa łamanego .....                                   | 170 |
| 6.3.2.  | <b>Nawierzchnia z kostki betonowej .....</b>   | 173 |
| 6.3.2.1   | Badania przed przystąpieniem do robót .....  | 173 |
| 6.3.2.2   | Badanie pochylenia nawierzchni .....   | 173 |
| 6.3.2.3   | Badanie rzędnych niwelety nawierzchni .....  | 173 |
| 6.3.2.4   | Badanie równości nawierzchni .....   | 173 |
| 6.3.3.  | <b>Krawężniki i oporniki, ławy, obrzeża .....</b>                                    | 174 |
| 6.3.3.1   | Badania przed przystąpieniem do robót .....  | 174 |
| 6.3.3.2   | Badania równości górnej powierzchni .....  | 174 |
| 6.3.3.3   | Badanie wymiarów ław .....   | 174 |
| 6.3.3.4   | Badanie odchylenia ław od projektowanego kierunku .....                              | 174 |
| 6.3.3.5   | Badanie odchylenia krawężników, oporników i obrzeża od projektowanego kierunku ..... | 174 |
| 7.  | OBMIAR ROBÓT .....   | 175 |
| 8.  | ODBIÓR ROBÓT .....   | 175 |
| 9.  | SPOSÓB ROZLICZENIA ROBÓT - PODSTAWA PŁATNOŚCI .....                                  | 175 |
| 9.1.  | <b>Ogólne wymagania .....</b>  | 175 |
| Warunki płatności zostały ustalone w warunkach kontraktowych w Specyfikacji warunków zamówienia (SWZ) ..... |  | 175 |
| 9.2.  | <b>Opis sposobu rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących .....</b>       | 175 |
| 10.   | DOKUMENTY ODNIESIENIA .....  | 175 |
| 10.1.   | <b>Elementy dokumentacji projektowej .....</b>                                       | 175 |
| 10.2.   | <b>Normy .....</b>   | 175 |
| 10.3.   | Inne dokumenty i ustalenia techniczne .....  | 176 |

## 1. WSTĘP

### 1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ (ST)

Przedmiotem niniejszych Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót drogowych, które zostaną wykonane w ramach zadania pn.: „Modernizacja istniejącej oczyszczalni ścieków w Brzeźnie”.

### 1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót.

### 1.3. ZAKRES PRAC OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ TECHNICZNĄ

Ustalenia zawarte w niniejszych Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych dotyczą prowadzenia robót przy wykonywaniu prac drogowych na terenie oczyszczalni.

### 1.4. ZAKRES PRAC REALIZOWANYCH W RAMACH ROBÓT DROGOWYCH OBEJMUJE M.IN.:

- rozbiórkę części istniejącej nawierzchni dróg wewnętrznych i placów manewrowych i wykonanie nowej nawierzchni – wymiana nawierzchni,
- wykonanie nowej nawierzchni placów manewrowych oraz opasek obiektów,
- odtworzenie nawierzchni.

Nawierzchnię placu manewrowego i dróg wykonać przy założeniu parametrów jak dla ruchu KR3/a (zgodnie z Dz.U. nr 43 z 14 maja 1999 r.).

#### Wymagane minimalne parametry konstrukcyjne placu, dróg, z kostki betonowej:

- betonowa kostka brukowa szara - 8cm
- podsypka cementowo – piaskowa 1:4 - 5cm
- podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie 0/31,5 - 20cm
- kruszywo stabilizowane cementem z wytwórni o  $R_m=2,5\text{MPa}$  - 20cm

Krawężniki drogowe 15 x30 na ławie z betonu C12/15 i podsypce cementowo – piaskowej 1:4.

#### Konstrukcja chodników i opasek

- nawierzchnia - kostka brukowa betonowa - 6 cm
- podsypka piaskowa - 3-5 cm
- podbudowa z gruntu stabilizowanego spoiwem - 10 cm

Obrzeża betonowe 25 x 6cm na ławie z betonu C12/15.

Odtworzenie nawierzchni wykonać w układzie i grubości warstw konstrukcyjnych jak w nawierzchni istniejącej.

### 1.5. WYSZCZEGÓLNIENIE I OPIS PRAC TOWARZYSZĄCYCH ORAZ ROBÓT TYMCZASOWYCH

Do wykonania robót budowlanych podstawowych niezbędne są następujące prace towarzyszące:

- inwentaryzacja stanu istniejącego (pomiar geodezyjne i dokumentacja fotograficzna),
- geodezyjne wytyczanie, w tym geodezyjne ustalenie usytuowania obiektów i ich głównych elementów oraz/lub roboty pomiarowe wraz z wykonaniem lub dostarczeniem przyrządów,
- utrzymanie i likwidacja terenu budowy,

- utrzymanie urządzeń terenu budowy wraz z maszynami,
- działania ochronne zgodnie z warunkami bhp,
- dostarczenie materiałów eksploatacyjnych,
- utrzymywanie drobnych urządzeń i narzędzi,
- przewóz materiałów do miejsc ich wykorzystania,
- zabezpieczenie robót przed wodą opadową,
- usuwanie odpadów z obszaru budowy oraz usuwanie zanieczyszczeń, wynikających z robót wykonywanych przez wykonawcę wraz z kosztami utylizacji i składowania na wysypisku,
- inwentaryzacja powykonawcza.

Do wykonania robót budowlanych podstawowych niezbędne są następujące roboty tymczasowe:

- roboty przygotowawcze i pomocnicze,
- wykonanie i demontaż szalunków,
- pielęgnację betonu ułożonego w konstrukcji w zależności od warunków atmosferycznych,
- zagęszczenie i ubicie materiałów drogowych,
- oznakowanie terenu prac (zabezpieczenie przed osobami postronnymi),
- pielęgnacja wykonanej nawierzchni,
- montaż wszystkich elementów dodatkowych przy wykonaniu elementów podstawowych,
- prace porządkowe.

#### 1.6. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w niniejszych Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są zgodne ze w Części ogólnej ST, Dokumentacją Projektową oraz z określeniami podanymi w pozostałych Specyfikacjach Technicznych.

Uwaga: Grubości warstw należy traktować jako grubości po zagęszczeniu.

Droga - wydzielony pas terenu przeznaczony do ruchu lub postoju pojazdów oraz ruchu pieszych wraz z wszelkimi urządzeniami technicznymi związanymi z prowadzeniem i zabezpieczeniem ruchu.

Droga tymczasowa (montażowa) - droga specjalnie przygotowana, przeznaczona do ruchu pojazdów obsługujących zadanie budowlane na czas jego wykonania, przewidziana do usunięcia po jego zakończeniu.

Jezdnia - część korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów.

Konstrukcja nawierzchni - układ warstw nawierzchni wraz ze sposobem ich połączenia.

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

Koryto - element uformowany w korpusie drogowym w celu ułożenia w nim konstrukcji nawierzchni.

Nawierzchnia - warstwa lub zespół warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu na podłoże gruntowe i zapewniających dogodne warunki dla ruchu.

Warstwa ścieralna - górna warstwa nawierzchni poddana bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.

Warstwa wiążąca - warstwa znajdująca się między warstwą ścieralną a podbudową, zapewniająca lepsze rozłożenie naprężeń w nawierzchni i przekazywanie ich na podbudowę.

Warstwa wyrównawcza - warstwa służąca do wyrównania nierówności podbudowy lub profilu istniejącej nawierzchni.

Podbudowa - dolna część nawierzchni służąca do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże. Podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i podbudowy pomocniczej.

Podbudowa zasadnicza - górna część podbudowy spełniająca funkcje nośne w konstrukcji nawierzchni. Może ona składać się z jednej lub dwóch warstw.

Podbudowa pomocnicza - dolna część podbudowy spełniająca, obok funkcji nośnych, funkcje zabezpieczenia nawierzchni przed działaniem wody, mrozu i przenikaniem cząstek podłoża. Może zawierać warstwę mrozoochronną, odsączającą lub odcinającą.

Warstwa mrozoochronna – warstwa, które głównym zadaniem jest ochrona nawierzchni przed skutkami działania mrozu.

Warstwa odcinająca – warstwa stosowana w celu uniemożliwienia przenikania cząstek drobnych gruntu do warstwy nawierzchni leżącej powyżej.

Warstwa odsączająca – warstwa służąca do odprowadzenia wody przedostającej się do nawierzchni.

Niweleta - wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi drogi lub obiektu mostowego.

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.

Pobocze - część korony drogi przeznaczona do chwilowego postoju pojazdów, umieszczenia urządzeń organizacji i bezpieczeństwa ruchu oraz do ruchu pieszych, służąca jednocześnie do bocznego oparcia konstrukcji nawierzchni.

Podłoże nawierzchni - grunt rodzimy lub nasypowy, leżący pod nawierzchnią do głębokości przemarzania.

Podłoże ulepszone nawierzchni - górna warstwa podłoża, leżąca bezpośrednio pod nawierzchnią, ulepszona w celu umożliwienia przejęcia ruchu budowlanego i właściwego wykonania nawierzchni.

Rekultywacja - roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania budowlanego.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona według wzoru:

$$IS = \frac{\rho_d}{\rho_{ds}}$$

gdzie:

$\rho_d$  - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu ( $\text{Mg/m}^3$ ),

$\rho_{ds}$  - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-B-04481:1988,

Wskaźnik różnoziarnistości - wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona według wzoru:

$$U = d_{60}/d_{10}$$

gdzie:

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

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

Stabilizacja mechaniczna - proces technologiczny, polegający na odpowiednim zagęszczeniu w optymalnej wilgotności kruszywa o właściwie dobranym uziarnieniu.

Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie - jedna lub więcej warstw zagęszczonej mieszanki, która stanowi warstwę nośną nawierzchni drogowej.

Podbudowa z chudego betonu - jedna lub dwie warstwy zagęszczonej i stwardniałej mieszanki betonowej o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 6MPa i nie większej niż 9MPa po 28 dniach wiązania.

Chudy beton - materiał budowlany powstały przez wymieszanie mieszanki kruszyw z cementem w ilości 5-7 % w stosunku do kruszywa oraz optymalnej ilości wody, który po zakończeniu procesu wiązania cementu osiąga wytrzymałość na ściskanie  $R_{28}=6-9\text{MPa}$ .

Obrzeża betonowe - są to betonowe elementy prefabrykowane oddzielające chodnik od pobocza lub pasa gruntowego.

Kategoria ruchu (KR) - obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100kN) na obliczeniowy pas ruchu na dobę.

Krawężnik - prosty lub łukowy element budowlany oddzielający jezdnię od chodnika, charakteryzujący się stałym lub zmiennym przekrojem poprzecznym i długością nie większą niż 1,0m.

Spoina - odstęp pomiędzy przylegającymi elementami (kostkami) wypełniony określonymi materiałami wypełniającymi.

## 1.7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność ze Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, dokumentacją projektową i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Części ogólnej ST.

Roboty budowlane należy wykonywać zgodnie z przepisami BHP, warunkami odbioru robót ogólnobudowlanych i sztuka budowlaną.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. WYMAGANIA OGÓLNE

Wszystkie materiały stosowane do wykonania robót muszą być zgodne z wymaganiami niniejszych Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych i dokumentacji projektowej. Do wykonania robót mogą być stosowane wyroby budowlane spełniające warunki określone w:

- ustawie Prawo budowlane (Dz. U. z 1994 r. Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami),
- ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881 z późniejszymi zmianami),
- ustawie z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz. U. z 2002 r. Nr 166, poz. 1360, z późniejszymi zmianami).

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek posiadania dokumentacji wyrobu budowlanego wymaganej przez w/w ustawy.

Materiały użyte do budowy powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku braku normy powinny odpowiadać warunkom technicznym



wytwórni lub innym umownym warunkom. Do wykonania robót drogowych należy stosować materiały, zgodnie z dokumentacją projektową, opisem technicznym i rysunkami:

- kruszywo łamane o frakcji 0/31,5mm do wykonania warstw podbudowy zasadniczej wg PN-EN 933-1:2012 i PN-EN 13043:2004,
- piasek na podsypki oraz warstwę odsączającą wg PN-EN 13242,
- woda - woda technologiczna stosowana do wykonania betonów i stabilizacji gruntu, spełniająca wymagania normy PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody uzyskiwanej z produkcji betonu,
- chudy beton klasy C8/10 – podbudowa zasadnicza,
- beton C12/15 w klasie ekspozycji X0 - ława betonowa pod krawężniki drogowe, betonowe oraz obrzeża betonowe (beton wg PN-EN 206:2014-04),
- beton C30/37 w klasie ekspozycji XC4; XD2; XF3– betonowa płyta nawierzchniowa (beton wg PN-EN 206:2014-04),
- cement wg PN-EN 197-1:2012,
- obrzeża betonowe 30x8cm, prefabrykowane belki betonowe rozgraniczające jednostronnie lub dwustronnie ciągi komunikacyjne od terenów nie przeznaczonych do komunikacji, z betonu klasy min. C25/30 wg PN-EN 1340:2004,
- krawężniki drogowe 22x15cm, oraz 30x15cm prefabrykowane belki betonowe stanowiące ograniczenie powierzchni dróg od powierzchni przyległych np. chodników, trawników itp., z betonu klasy min. C35/45, odpowiadające wymaganiom wg PN-EN 1340:2004,
- kostka brukowa grubości 6cm oraz 8cm, z betonu o wytrzymałości na ściskanie nie mniej niż 50MPa dla klasy "50", wg PN-EN 1338:2005,
- inne drobne materiały pomocnicze.

## 2.2. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE

### 2.2.1. PODBUDOWA ZASADNICZA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO

Materiałem do wykonania podbudowy/nawierzchni z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie powinno być kruszywo łamane, uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego lub kamieni narzutowych i otoczków lub ziaren żwiru większych od 8mm. Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny.

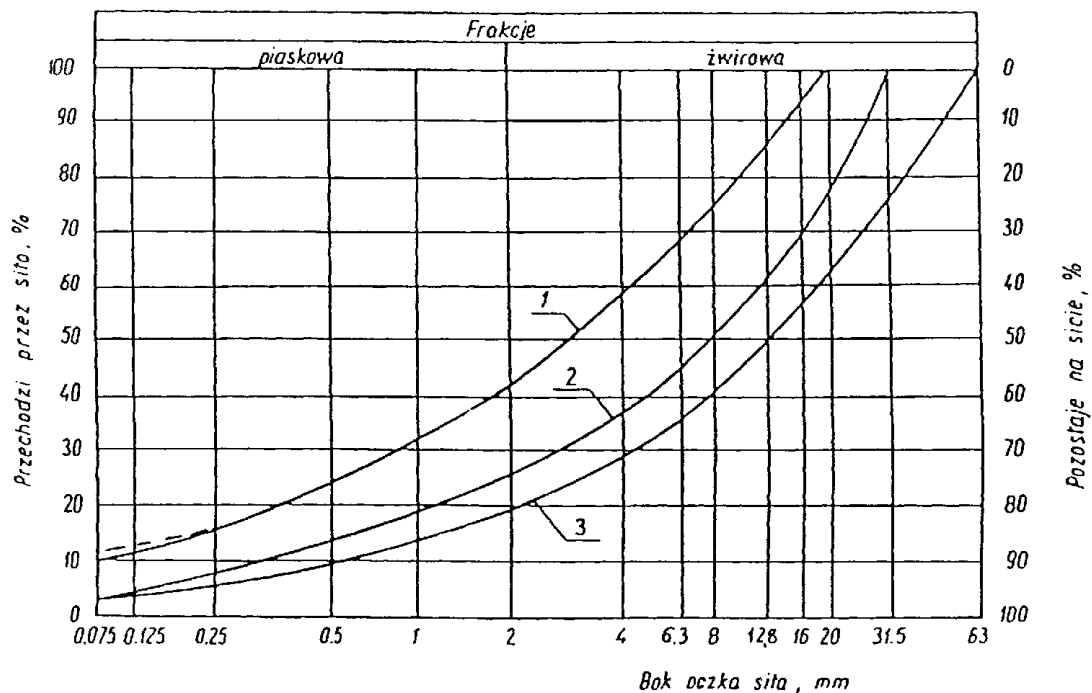
#### 2.2.1.1 Uziarnienie kruszywa

Krzywa uziarnienia kruszywa, określona według PN-EN 933-1:2012 powinna leżeć między krzywymi granicznymi pół dobrego uziarnienia podanymi na rysunku 1.

- 1-2 kruszywo na podbudowę zasadniczą (górną warstwę), podbudowę jednowarstwową lub nawierzchnię,
- 1-3 kruszywo na podbudowę pomocniczą (dolną warstwę).

Krzywa uziarnienia kruszywa powinna być ciągła i nie może przebiegać od dolnej krzywej granicznej uziarnienia do górnej krzywej granicznej uziarnienia na sąsiednich sitach. Wymiar największego ziarna kruszywa nie może przekraczać 2/3 grubości warstwy układanej jednorazowo.

Pole dobrego uziarnienia kruszyw przeznaczonych na podbudowy wykonywane metodą stabilizacji mechanicznej



## 2.2.1.2 Właściwości kruszywa

Kruszywa powinny spełniać wymagania określone w tabeli 1:

| Lp | Wyszczególnienie właściwości  | Wymagania          |             |                 |             |            |            | Badania według |
|----|---|--------------------|-------------|-----------------|-------------|------------|------------|----------------|
|    |   | Kruszywa naturalne |             | Kruszywa łamane |             | Żużel      |            |                |
|    |   | Podbudowa          |             |                 |             |            |            |                |
|    |   | Zasadnicza         | Pomocnicza  | Zasadnicza      | Pomocnicza  | Zasadnicza | Pomocnicza |                |
| 1  | Zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm, % (m/m)                                  | od 2 do 10         | od 2 do 12  | od 2 do 10      | od 2 do 12  | od 2 do 10 | od 2 do 12 | PN-B-06714     |
| 2  | Zawartość nadziarna, % (m/m), nie więcej niż                                      | 5                  | 10          | 5               | 10          | 5          | 10         | PN-B-06714     |
| 3  | Zawartość ziarn nieforemnych % (m/m), nie więcej niż                              | 35                 | 45          | 35              | 40          | -          | -          | PN-B-06714     |
| 4  | Zawartość zanieczyszczeń organicznych, % (m/m), nie więcej niż                    | 1                  | 1           | 1               | 1           | 1          | 1          | PN-B-04481     |
| 5  | Wskaźnik piaskowy po pięcio-krotnym zagęszczeniu metodą I lub II wg PN-B-04481, % | od 30 do 70        | od 30 do 70 | od 30 do 70     | od 30 do 70 | -          | -          | BN-64/8931     |
| 6  | Ścieralność w bębnie Los Angeles  | 35                 | 45          | 35              | 50          | 40         | 50         | PN-B-06714     |

## ST-08.00 „Roboty drogowe”

|    |   |           |         |           |         |           |         |                          |
|----|---|-----------|---------|-----------|---------|-----------|---------|--------------------------|
|    | a) ścieralność całkowita po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż<br>b) ścieralność częściowa po 1/5 pełnej liczby obrotów, nie więcej niż | 30        | 40      | 30        | 35      | 30        | 35      |                          |
| 7  | Nasiąkliwość, %(m/m), nie więcej niż  | 2,5       | 4       | 3         | 5       | 6         | 8       | PN-B-06714               |
| 8  | Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach zamrażania, %(m/m), nie więcej niż  | 5         | 10      | 5         | 10      | 5         | 10      | PN-B-06714               |
| 9  | Rozpad krzemianowy i żelazawy łącznie, %(m/m), nie więcej niż   | -         | -       | -         | -       | 1         | 3       | PN-B-06714<br>PN-B-06714 |
| 10 | Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , %(m/m), nie więcej niż  | 1         | 1       | 1         | 1       | 2         | 4       | PN-B-06714               |
| 11 | Wskaźnik nośności wnoś mieszanki kruszywa, %, nie mniejszy niż:<br>a) przy zagęszczeniu IS ≥ 1,00<br>b) przy zagęszczeniu IS ≥ 1,03         | 80<br>120 | 60<br>- | 80<br>120 | 60<br>- | 80<br>120 | 60<br>- | PN-S-06102               |

Wymagania w zakresie odtworzenia nawierzchni gruntowej, ulepszonej z kruszywa łamanego o grubości warstwy 15cm należy przyjąć j.w. dla podbudowy zasadniczej.

## 2.2.2. CHUDY BETON

Właściwości cementu

Należy stosować cement portlandzki klasy 32,5. Cement powinien spełniać wymagania podane w PN-EN 197-1:2002.

Cement użyty do chudego betonu powinien być sypki, bez zawartości grudek. Dostawy i przechowywanie cementu

Do podbudowy z chudego betonu należy użyć cementu dostarczonego luzem.

Rozpoczęcie rozładunku z każdej dostawy możliwie po przedłożeniu Deklaracji Zgodności producenta. Niezależnie od Deklaracji Zgodności producenta Wykonawca ma obowiązek badania dla każdej

## ST-08.00 „Roboty drogowe”

dostawy czasu wiązania, stałości objętości i 28 dniowej wytrzymałości cementu i przedstawiania wyników Inżynierowi.

Na budowie powinny znajdować się co najmniej dwa silosy na cement izolowane dostęp wilgoci.

Cement z każdego silosu może być użyty do produkcji po zaakceptowaniu przydatności przez Inżyniera. pojemność silosów zależy od wymaganej wydajności według zasady, że dzienna produkcja może odbywać się tylko z jednego silosu.

Czas przechowywania cementu nie może być dłuższy od 3 miesięcy.

Właściwości kruszyw

Należy stosować kruszywo naturalne (żwir, pospółki i piasek) i kruszywo łamane.

Uziarnienie kruszywa powinno mieścić się w granicach podanych w poniższej tabeli według PN-S-96013.

Tabela 2. Krzywe graniczne uziarnienia kruszywa do chudego betonu.

| Sito Kwadratowe (mm) | Przechodzi przez sito (%) |
|----------------------|---------------------------|
| 31,5                 | 100                       |
| 16                   | 60-80                     |
| 8                    | 40-65                     |
| 4                    | 25-55                     |
| 2                    | 20-45                     |
| 1                    | 15-35                     |
| 0,5                  | 7-20                      |
| 0,25                 | 2-12                      |
| 0,125                | 0-5                       |

Uziarnienie kruszywa powinno być tak dobrane, aby mieszanka betonowa wykazywała maksymalną szczelność i urabialność przy minimalnym zużyciu cementu i wody.

Właściwości kruszywa powinny być określone na podstawie badań laboratoryjnych wykonanych zgodnie z PN-EN 933-1:2012.

Kruszywo powinno być jednorodne, bez zanieczyszczeń obcych, bez domieszek gliny i związków siarki.

Kruszywo powinno spełniać wymagania szczegółowe określone w poniższej tabeli 3.

| Lp. | Właściwość   | Wymagania   |
|-----|--|---|
| 1.  | Zawartość pyłów mineralnych poniżej 0,063 mm, % nie więcej niż                       | 4   |
| 2.  | Zawartość zanieczyszczeń organicznych  | Barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza od barwy wzorcowej |
| 3.  | Zawartość zanieczyszczeń obcych, %, nie więcej niż                                   | 0,5   |
| 4.  | Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach w metodzie bezpośredniej, % nie więcej niż | 10  |
| 5.  | Nasiąkliwość wagowa frakcji większych od 2 mm, % nie więcej niż                      | 5   |
| 6.  | Zawartość ziarn nieforemnych, % nie więcej niż                                       | 30  |
| 7.  | Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , % nie więcej niż       | 1   |

Dostawy i przechowywanie kruszyw

## ST-08.00 „Roboty drogowe”

Kruszywa powinny pochodzić ze źródeł wcześniej akceptowanych przez Inżyniera. Kruszywa należy gromadzić w przyzmach, na utwardzonym i dobrze odwodnionym placu, w warunkach zabezpieczających przed zanieczyszczeniem i przed wymieszaniem różnych rodzajów i frakcji kruszyw. Ilość zgromadzonych zapasów kruszyw powinna zapewnić ciągłą produkcję mieszanki betonowej, bez przestojów.

Wykonawca powinien dostarczyć Inżynierowi wyniki badań laboratoryjnych kruszywa, potwierdzające jego przydatność do produkcji. Po uzyskaniu akceptacji Inżyniera, Wykonawca może przewieźć kruszywa z przyzm do zasieków węzła betoniarskiego i stosować do wytwarzania mieszanki betonowej.

Woda

Do wytwarzania mieszanki betonowej oraz do pielęgnacji wykonanej podbudowy należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom PN-EN 1008:2004. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną.

Domieszki chemiczne

Po otrzymaniu zgody Inżyniera, wydanej na podstawie badań laboratoryjnych, można stosować domieszki chemiczne opóźniające wiązania i twardnienie betonu. Domieszki muszą posiadać Aprobata Techniczną Instytutu Techniki Budowlanej lub Instytutu Badawczego Dróg i Mostów.

## 2.2.3. KOSTKA BRUKOWA, BETONOWA

Wymagania wobec betonowej kostki brukowej, ustalone wg PN-EN 1338:2005 do stosowania na zewnętrznych nawierzchniach, mających kontakt z solą odladzającą w warunkach mrozu:

| Lp. | Cecha  | Załącznik normy | Wymaganie  |   |
|-----|--|-----------------|--|---|
| 1   | Kształt i wymiary  |                 |  |   |
| 1.1 | Dopuszczalne odchyłki w mm od zadeklarowanych wymiarów kostki, grubości < 100 mm<br>≥ 100 mm                           | C               | Długość szerokość grubość<br>± 2 ± 2 ± 3<br>± 3 ± 3 ± 4  | Różnica pomiędzy dwoma pomiarami grubości, tej samej kostki, powinna być ≤ 3 mm |
| 1.2 | Odchyłki płaskości i pofalowania (jeśli maksymalne wymiary kostki > 300 mm), przy długości pomiarowej 300 mm<br>400 mm | C               | Maksymalna (w mm) wypukłość wklęsłość<br>1,5 1,0<br>2,0 1,5  |   |
| 2   | Właściwości fizyczne i mechaniczne   |                 |  |   |
| 2.1 | Odporność na zamrażanie/rozmrzanie z udziałem soli odladzających (wg klasy 3, zał. D)                                  | D               | Ubytek masy po badaniu: wartość średnia ≤ 1,0 kg/m2, przy czym każdy pojedynczy wynik < 1,5 kg/m2  |   |
| 2.2 | Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu  | F               | Wytrzymałość charakterystyczna T ≥ 3,6 MPa. Każdy pojedynczy wynik ≥ 2,9 MPa i nie powinien wykazywać obciążenia niszczącego mniejszego niż 250 N/mm długości rozłupania |   |
| 2.3 | Trwałość (ze względu na wytrzymałość)  | F               | Kostki mają zadawalającą trwałość (wytrzymałość) jeśli spełnione są wymagania pktu 2.2 oraz istnieje normalna konserwacja  |   |
| 2.4 | Odporność na ścieranie (wg klasy 3 oznaczenia H normy)   | G i H           | Pomiar wykonany na tarczy  |   |
|     |  |                 | szerokiej ścierniej, wg zał. G normy – badanie podstawowe  | Böhmeo, wg zał. H normy – badanie alternatywne                                  |

## ST-08.00 „Roboty drogowe”

|     |  |   |  |  |
|-----|--|---|--|--|
|     |  |   | ≤ 23 mm  | ≤20 000mm <sup>3</sup> /5000 mm <sup>2</sup> |
| 2.5 | Odporność na poślizg/poślizgnięcie                                 | I | jeśli górna powierzchnia kostki nie była szlifowana lub polerowana – zadawająca odporność, jeśli wyjątkowo wymaga się podania wartości odporności na poślizg/poślizgnięcie – należy zadeklarować minimalną jej wartość pomierzoną wg zał. I normy (wahadłowym przyrządem do badania tarcia)  |  |
| 3   | Aspekty wizualne   |   |  |  |
| 3.1 | Wygląd   | J | górna powierzchnia kostki nie powinna mieć rys i odprysków, nie dopuszcza się rozwarstwień w kostkach dwuwarstwowych, ewentualne wykwyty nie są uważane za istotne   |  |
| 3.2 | Tekstura   | J | kostki z powierzchnią o specjalnej teksturze – producent powinien opisać rodzaj tekstury, tekstura lub zabarwienie kostki powinny być porównane z próbką producenta, zatwierdzoną przez odbiorcę, ewentualne różnice w jednolitości tekstury lub zabarwienia, spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwościach surowców i zmianach warunków twardnienia nie są uważane za istotne |  |
| 3.3 | Zabarwienie (barwiona może być warstwa ścieralna lub cały element) |   |  |  |

W przypadku zastosowań kostki na powierzchniach innych niż przewidziano w tablicy j/w (np. na nawierzchniach wewnętrznych nie narażonych na kontakt z solą odladzającą), wymagania wobec kostki należy odpowiednio dostosować do ustaleń PN-EN 1338:2005.

Kostki kolorowe powinny być barwione substancjami odpornymi na działanie czynników atmosferycznych, światła (w tym promieniowania UV) i silnych alkaliów (m.in. cementu, który przy wypełnieniu spoin zaprawą cementowo-piaskową nie może odbarwiać kostek). Zaleca się stosowanie środków stabilnie barwiących zaczyn cementowy w kostce, np. tlenki żelaza, tlenek chromu, tlenek tytanu, tlenek kobaltowo-glinowy (nie należy stosować do barwienia: sadz i barwników organicznych).

Uwaga: Naloty wapienne (wykwity w postaci białych plam) mogą pojawić się na powierzchni kostek w początkowym okresie eksploatacji. Powstają one w wyniku naturalnych procesów fizykochemicznych występujących w betonie i zanikają w trakcie użytkowania w okresie do 2-3 lat.

Kostkę zaleca się pakować na paletach. Palety z kostką mogą być składowane na otwartej przestrzeni, przy czym podłoże powinno być wyrównane i odwodnione.

#### 2.2.4. MATERIAŁY NA PODSYPKĘ, DO ZAPRAW I DO WYPEŁNIENIA SPOIN ORAZ SZCZELIN W NAWIERZCHNI

Materiały na podsypkę i do wypełnienia spoin oraz szczelin w nawierzchni:

- na podsypkę piaskową pod nawierzchnię:
  - piasek naturalny wg PN-EN 13242,
  - piasek łamany (0,075÷2) mm wg PN-EN 13242.
- na podsypkę cementowo-piaskową pod nawierzchnię:
  - mieszankę cementu i piasku w stosunku 1:4 z piasku naturalnego spełniającego wymagania PN-EN 13242+A1:2010, cementu powszechnego użytku spełniającego wymagania PN-EN 197-1:2012 i wody odpowiadającej wymaganiom PN-EN 13242+A1:2010.

- do wypełniania spoin w nawierzchni na podsypce piaskowej:
  - piasek naturalny spełniający wymagania PN-EN 13242+A1:2010,
  - piasek łamany (0,075÷2) mm wg PN-EN 13242+A1:2010.
- do wypełniania spoin w nawierzchni na podsypce cementowo-piaskowej:
  - zaprawę cementowo-piaskową 1:4.

#### 2.2.5. ELEMENTY BETONOWE, PREFABRYKOWANE

Krawężniki i obrzeża wg PN-EN 1340:2004 wyprodukowane metodą wibroprasowania, przeznaczone dla budownictwa drogowego, klasa wytrzymałości „50”, gatunek 1, kolor i kształt zgodny z projektem oraz właściwą Aprobata Techniczną IBDiM, nasiąkliwość poniżej 5%. Wg wykazu: krawężniki drogowe 22x15cm oraz obrzeża betonowe 30x8cm. Sposób postępowania w przypadku elementów jezdni z odzysku j.w. identycznie jak w przypadku nawierzchni z materiałów z odzysku.

Ława betonowa z oporem pod krawężniki powinna być wykonana z betonu klasy C12/15.

#### 2.3. GEOSIATKA SZKLANA

- wytrzymałość na rozciąganie wzdłużne [kN/m]: 120 ( przy wydłużeniu 3%),
- wytrzymałość na rozciąganie w poprzek [kN/m]: 120 (przy wydłużeniu 3%).

### 3. SPRZĘT

Wymagania ogólne dotyczące maszyn budowlanych określono w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST - 00.00 "Wymagania ogólne".

Do wykonania robót będących przedmiotem niniejszych Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych stosować m.in. następujący, sprawny technicznie i zaakceptowany przez Inżyniera, sprzęt:

- równiarki lub układarki kruszywa,
- mieszarka do betonu,
- walce gładkie, stalowe, statyczne,
- walce ogumione, ciężkie
- sprężarki i skraparki,
- przewoźnych zbiorników na wodę,
- mechanicznych urządzeń wibracyjnych do zagęszczania mieszanki betonowej,
- szczotek mechanicznych lub innych urządzeń czyszczących,
- zagęszczarki płytowej z osłoną z tworzywa sztucznego,
- ubijaków mechanicznych lub małych walców wibracyjnych do zagęszczania w miejscach trudnodostępnych,
- ładowarki do załadunku i transportu materiałów sypkich, spychania i zwałowania,
- koparki,
- spycharki,
- samochodów samowyładowczych z przykryciem brezentowym,

- narzędzia brukarskie,

oraz inny sprzęt odpowiadający pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w Projekcie organizacji Robót zaakceptowanym przez Inżyniera.

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

Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami STWiORB, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

#### 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w Części ogólnej ST.

Do transportu materiałów i sprzętu budowlanego stosować m.in. następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane przez Inżyniera środki transportu:

- samochód ciężarowy, skrzyniowy 5-10t
- samochód dostawczy 0,9t,
- samochód skrzyniowy z podnośnikiem 1,0t;

Uwaga:

Parametry sprzętu podane są orientacyjnie. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Środki transportu winny być zgodne z ustaleniami STWiORB, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego (kołowego, szynowego, wodnego) tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

Materiały należy przewozić środkami transportu zapewniającymi uniknięcie uszkodzeń, odształceń oraz zawilgocenia przewożonych materiałów. Materiały muszą być układane na środkach transportu i przewożone zgodnie z warunkami opracowanymi przez Producenta.

Krawężniki drogowe i obrzeża betonowe w czasie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniami.

#### 5. WYKONANIE ROBÓT

##### 5.1. OGÓLNE WARUNKI WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH

Ogólne warunki wykonania robót są zawarte w Części ogólnej ST.

Wykonawca jest odpowiedzialny za zorganizowanie procesu budowy oraz prowadzenie robót i dokumentacji budowy zgodnie z wymaganiami prawa Budowlanego, Norm Technicznych, decyzji udzielającej pozwolenia na budowę, przepisów bezpieczeństwa oraz postanowień Kontraktu.

##### 5.2. SZCZEGÓŁOWE WARUNKI WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH

###### 5.2.1. ROBOTY POMIAROWE

###### 5.2.1.1 Zasady wykonywania prac pomiarowych

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami GUGiK.



Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przejąć od Zamawiającego dane zawierające lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów. W oparciu o materiały dostarczone przez Zamawiającego, Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót.

Prace pomiarowe powinny być wykonywane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia.

Wykonawca powinien natychmiast poinformować Inżyniera o wszelkich błędach wykrytych w wytyczeniu głównych trasy i reperów roboczych. Błędy te powinny być usunięte na koszt Zamawiającego.

Wszystkie roboty, które bazują na pomiarach Wykonawcy, nie mogą być rozpoczęte przed zaakceptowaniem wyników pomiarów przez Inżyniera.

Punkty wierzchołkowe, punkty główne trasy i punkty pośrednie osi trasy muszą być zaopatrzone w oznaczenia określające ich charakterystykę i położenie. Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych.

#### 5.2.1.2 Sprawdzenie wyznaczania punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych

Punkty te powinny być zastabilizowane przy użyciu palików drewnianych lub słupków betonowych, a także dowiązane do punktów pomocniczych. Repery robocze należy założyć poza granicami robót. Rzędne reperów roboczych należy określać z taką dokładnością, aby średni błąd niwelacji po wyrównaniu był mniejszy od 4 mm/km, stosując niwelację podwójną w nawiązaniu do reperów państwowych.

#### 5.2.1.3 Wyznaczenie placów

Oś powinna być wyznaczona w punktach głównych i w punktach pośrednich w odległości zależnej od charakterystyki terenu i ukształtowania trasy, lecz nie rzadziej niż co 50 m.

Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonej osi w stosunku do Dokumentacji Projektowej nie może być większe niż 5 cm. Rzędne niwelety należy wyznaczyć z dokładnością do 1 cm w stosunku do rzędnych niwelety określonych w Dokumentacji Projektowej.

#### 5.2.1.4 Wyznaczenie przekrojów poprzecznych

Wyznaczenie przekrojów poprzecznych obejmuje wyznaczenie krawędzi jezdni, parkingów, placów, chodników nasypów i wykopów na powierzchni terenu. Do wyznaczania powyższych krawędzi należy stosować dobrze widoczne paliki lub wiechy.

### 5.2.2. ROBOTY ROZBIÓRKOWE

Zakres prac rozbiórkowych:

- rozbiórka konstrukcji jezdni,
- rozbiórka elementów jezdni takich jak krawężników i oporników betonowych, drogowych oraz obrzeży betonowych na podsypce cementowo-piaskowej i ławie betonowej z oporem,

Materiały rozbiórkowe za wyjątkiem materiałów przeznaczonych do ponownego wbudowania stanowią własność Wykonawcy i odtransportowane będą na jego składowisko przy zachowaniu ustaleń D. U. Nr 62 z dnia 20.06. 2001 Ustawa 628 z 27.04. 2001 „O odpadach”.

#### 5.2.3. OZNAKOWANIE ROBÓT PROWADZONYCH W PASIE DROGOWYM

Odcinki wykonywanych robót należy oznakować zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów świetlnych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu i warunków ich umieszczania na drogach (Dz.U. nr 220 z 2003 roku poz. 2181) – zał. nr 4.

**5.2.4. ODWODNIENIE PASA ROBÓT ZIEMNYCH**

Niezależnie od budowy urządzeń stanowiących elementy systemów odwadniających, ujętych w Dokumentacji Projektowej, Wykonawca powinien, o ile wymagają tego warunki terenowe, wykonać urządzenia, które zapewnią odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem. Wykonawca ma obowiązek takiego wykonywania wykopów i nasypów, aby powierzchniom gruntu nadawać w całym okresie trwania robót spadki, zapewniające prawidłowe odwodnienie.

Jeżeli, wskutek zaniedbania Wykonawcy, grunty ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich długotrwałą nieprzydatność, Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienia ich gruntami przydatnymi na własny koszt bez jakichkolwiek dodatkowych opłat ze strony Zamawiającego za te czynności, jak również za dowieziony grunt.

Odprowadzenie wód do istniejących zbiorników naturalnych i urządzeń odwadniających musi być poprzedzone uzgodnieniem z odpowiednimi instytucjami.

**5.2.5. KORYTOWANIE, PROFILOWANIE I ZAGĘSZCZANIE PODŁOŻA****5.2.5.1 Warunki przystąpienia do robót**

Wykonawca może przystąpić do profilowania i zagęszczania podłoża po zakończeniu i odebraniu robót związanych z wykonaniem elementów uzbrojenia terenu oraz robót związanych z wymianą gruntu i bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni. Wcześniejsze przystąpienie do wykonywania koryta oraz profilowania i zagęszczania podłoża, jest możliwe wyłącznie za zgodą Inżyniera, w korzystnych warunkach atmosferycznych.

**5.2.5.2 Wykonanie koryta oraz profilowanie i zagęszczanie podłoża**

Korytowanie wykonywać poprzez mechaniczne odspojenie gruntu ze złożeniem urobku na odkład lub na hałdę. Koryta pod jezdnie i chodniki wyprofilować zgodnie ze spadkami podłużnymi i poprzecznymi.

W wykonanym korycie oraz wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu nie może odbywać się ruch budowlany, samochodowy.

Przed przystąpieniem do profilowania podłoże powinno być oczyszczone z wszelkich odpadów oraz błota i rozluźnionego nadmiernie gruntu.

Po oczyszczeniu powierzchni podłoża, które ma być profilowane, należy sprawdzić, czy istniejące rzędne terenu umożliwiają uzyskanie zaprojektowanych rzędnych podłoża. Zaleca się aby rzędne terenu, przed profilowaniem były o co najmniej 5cm wyższe niż projektowane rzędne podłoża.

Jeżeli rzędne przed profilowaniem nie wymagają dowiezienia i wbudowania dodatkowego gruntu, to przed przystąpieniem do profilowania oczyszczonego podłoża, jego powierzchnię należy dogęścić 3–4 przejściami średniego walca stalowego, gładkiego lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego dogęszczenia przez wałowanie. Jakiegokolwiek nierówności powstałe przy zagęszczaniu powinny być naprawione przez Wykonawcę w sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Zagęszczenie podłoża należy kontrolować według normalnej próby Proctora, przeprowadzonej zgodnie z PN 88/B-04481 (metoda I lub II).

Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia podłoża (Is):

| Strefa korpusu | Minimalna wartość Is       |                            |
|----------------|----------------------------|----------------------------|
|                | Kategoria ruchu<br>KR3÷KR6 | Kategoria ruchu<br>KR1÷KR2 |

## ST-08.00 „Roboty drogowe”

|  |      |      |
|--|------|------|
| Górna warstwa o grubości 20cm  | 1.00 | 1.00 |
| Na głębokości od 20 do 50cm od powierzchni robót ziemnych lub terenu | 1.00 | 0.97 |

Wilgotność gruntu podłoża przy zagęszczeniu nie powinna różnić się od wilgotności optymalnej z tolerancją od - 20% do +10%.

W przypadku, gdy gruboziarnisty materiał tworzący podłoże uniemożliwia przeprowadzenie badania zagęszczenia, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia podłoża według BN-64/8931-02. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2.

#### 5.2.5.3 Utrzymanie koryta oraz wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża

Podłoże (koryto) po wyprofilowaniu i zagęszczeniu powinno być utrzymywane w dobrym stanie.

Jeżeli po wykonaniu robót związanych z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża nastąpi przerwa w robotach, to Wykonawca winien zabezpieczyć podłoże przed nadmiernym zawilgoceniem.

Jeżeli wyprofilowane i zagęszczone podłoże uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to do układania kolejnej warstwy można przystąpić dopiero po jego naturalnym osuszeniu.

Po osuszeniu podłoża Inżynier oceni jego stan i ewentualnie zleci wykonanie niezbędnych napraw. Jeżeli zawilgocenie nastąpiło wskutek zaniedbania Wykonawcy, to naprawę wykona on na własny koszt.

#### 5.2.6. KRAWĘŻNIKI I OPORNIKI, ŁAWY, OBRZEŻA

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

Wskaźnik zagęszczenia podłoża gruntowego koryta nie powinien być mniejszy niż 0,98 według normalnej metody Proctora.

Krawężniki ustawiać należy na podsypce cementowo - piaskowej 1:4 i na ławie betonowej C12/15. Ławy betonowe wykonać należy w deskowaniu, z ręcznym rozścieleniem, wyrównaniem i ubiciem mieszanki betonowej. Ławy należy pielęgnować przez polewanie wodą. W ławach co 50m stosować szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową.

Krawężniki należy ustawiać i wyregulować według osi podanych punktów wysokościowych i/lub zgodnie ze stanem istniejącym. Spoiny krawężników nie powinny przekraczać 1cm, wypełniać należy żwirem, piaskiem lub zaprawą cementowo-piaskową o ile nie podano sposobu w dokumentacji technicznej. Zewnętrzne ściany krawężnika zasypać piaskiem, żwirem, tłuczniem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym starannie ubitym. Pobocze uformować do wymaganego profilu. 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 50m, odchylenie od rzędnych projektowanych nie może być większe niż 2cm. Profil podłużny górnej powierzchni powinien być zgodny z niweletą drogi i będzie sprawdzany trzymetrową łatą brukarską. Prześwit pomiędzy łatą a górną powierzchnią krawężnika i opornika nie może być większy niż 1cm.

Obrzeża betonowe ustawiać na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 według osi podanych punktów wysokościowych. Wymagania dotyczące ław i obrzeży j.w. przy krawężnikach.

Spoiny obrzeży betonowych nie powinny przekraczać 1cm, wypełniać należy żwirem, piaskiem lub zaprawą cementowo-piaskową o ile nie podano sposobu w dokumentacji technicznej. Zewnętrzne ściany obrzeża betonowego zasypać piaskiem, żwirem, tłucznem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym starannie ubitym. Poboczne uformować do wymaganego profilu.

#### 5.2.7. WARSTWA ODSĄCZAJĄCA / PODSYPKA PIASKOWA

Warstwę odsaczającą należy wykonać z piasku średnioziarnistego o grubości warstwy 15cm. Powierzchnie podsypki należy wyrównać do wymaganego profilu. Zagęszczanie warstwy piasku - mechanicznie z polewaniem wodą do momentu uzyskania stopnia zagęszczenia  $I_s \geq 1,0$ . Dopuszczalne odchyłki od zaprojektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać 1cm.

Wbudowanie podsypki powinno odbywać się w sprzyjających warunkach atmosferycznych w niezawilgocone koryto gruntowe. Zabrania się układania podsypki w deszczu.

Niedopuszczalne jest wykonywanie robót ziemnych w temperaturze przy której nie jest możliwe osiągnięcie wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntów. Prac nie należy wykonywać w okresie zimowym.

Wszelkie manewry walca należy przeprowadzać płynnie, między innymi rozpoczęcie i zakończenie przejazdu, zmiana kierunku przejazdu nie może powodować szarpnięć.

Jeżeli badania kontrolne wykażą, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające, to Wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić podsypkę do wilgotności optymalnej i powtórnie zagęścić. Jeżeli powtórne zagęszczenie nie spowoduje uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia, Wykonawca powinien usunąć warstwę i wbudować nowy materiał, o ile Inżynier nie zezwoli na ponowienie próby prawidłowego zagęszczenia warstwy.

#### 5.2.8. PODBUDOWA ZASADNICZA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO

##### 5.2.8.1 Przygotowanie podłoża

Podbudowa powinna być ułożona na podłożu zapewniającym nie przenikanie drobnych cząstek gruntu do podbudowy. Warunek nieprzenikania należy sprawdzić wzorem (1):

$$\frac{D_{15}}{d_{85}} \approx 5$$

gdzie:

$D_{15}$  - wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 15% ziarn warstwy podbudowy lub warstwy odsaczającej, w milimetrach,

$d_{85}$  - wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 85% ziarn gruntu podłoża, w milimetrach.

Jeżeli warunek (1) nie może być spełniony, należy na podłożu ułożyć warstwę odcinającą lub odpowiednio dobraną geowłókninę. Ochronne właściwości geowłókniny, przeciw przenikaniu drobnych cząstek gruntu, wyznacza się z warunku:

$$\frac{d_{50}}{O_{90}} \approx 1,2$$

gdzie:

$d_{50}$  - wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 50 % ziarn gruntu podłoża, w milimetrach,

$O_{90}$  - umowna średnica porów geowłókniny odpowiadająca wymiarom frakcji gruntu zatrzymująca się na geowłókninie w ilości 90% (m/m); wartość parametru  $O_{90}$  powinna być podawana przez producenta geowłókniny.

## 5.2.8.2 Wytwarzanie mieszanki kruszywa

Mieszanke kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności nie dopuszcza się wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w taki sposób, aby nie uległa rozsegregowaniu i wysychaniu.

## 5.2.8.3 Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki kruszywa

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 20cm po zagęszczeniu. Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej wg 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, mieszanke należy osuszyć.

Wymagane wartości ugięć i nośności warstwy podbudowy z kruszywa łamanego:

| Wyszczególnienie wartości   | Wymagania   |
|---|-------------|
| Minimalny moduł odkształcenia mierzony przy użyciu płyty o średnicy 30cm w Mpa<br>wtórny E2<br>stosunek modułów E2/E1 | 200<br><2,2 |
| Maksymalne ugięcie sprężyste pod kołem samochodu o obciążeniu 57,5 kN mierzone za pomocą belki Benkelmana             | do 0,7 mm   |

Procedura badań wg „Instrukcji badań podłoża dla warstw podbudowy”.

## 5.2.8.4 Odcinek próbny

Co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia czy sprzęt budowlany do mieszania, rozkładania i zagęszczania kruszywa jest właściwy,
- określenia grubości warstwy materiału w stanie luźnym koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu,
- określenia liczby przejazdów sprzętu zagęszczającego, potrzebnej do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu do mieszania, rozkładania i zagęszczania, jakie będą stosowane do wykonywania podbudowy. Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić od 400 do 800m<sup>2</sup>. Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.

Wykonawca może przystąpić do wykonywania podbudowy po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

## 5.2.8.5 Utrzymanie podbudowy

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inżyniera, gotową podbudowę do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane

przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania podbudowy obciąża Wykonawcę robót.

#### 5.2.8.6 Zagęszczenie i obróbka powierzchni

Natychmiast po rozłożeniu i wyprofilowaniu mieszanki należy rozpocząć jej zagęszczanie.

Jakiegokolwiek operacje zagęszczenia i obróbki powierzchniowej muszą być zakończone przed upływem dwóch godzin od chwili dodania wody do suchej mieszanki.

Przerwy w zagęszczaniu warstw nie mogą przekraczać 30 minut. Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 1,00 przy oznaczeniu zgodnie z normą metodą Proctora według PN-B-04481, cylinder typu dużego, II metoda oznaczenia. Zalecana metodą pomiaru gęstości szkieletu mieszanki w podbudowie jest metodą piasku kalibrowanego.

Wilgotność mieszanki w chwili zakończenia zagęszczenia nie powinna odbiegać o +10%, - 20% od wilgotności optymalnej.

#### 5.2.9. OCZYSZCZENIE I SKROPIENIE WARSTW KONSTRUKCYJNYCH

Oczyszczenie i skropienie podbudowy z kruszywa łamanego, podbudowy i warstwy wiążącej z betonu asfaltowego.

##### Oczyszczanie powierzchni

Powierzchnie warstw konstrukcyjnych nawierzchni, przed ułożeniem następnej warstwy powinna zostać oczyszczona z luźnego kruszywa i pyłu. Operację tę należy wykonać przy użyciu szczotki mechanicznej lub kompresora. Powierzchnia przed skropieniem powinna być sucha i czysta.

##### Skropienie bądź zagruntowanie powierzchni

Do skropienia należy zastosować emulsję szybkorozpadową K1-65 MP podgrzaną do temperatury około 700°C. Zalecana ilość asfaltu w kg/m<sup>2</sup> po odparowaniu wody z emulsji wynosi dla różnych rodzajów warstw:

- podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie -0,5 ÷ 0,7,
- podbudowa z betonu asfaltowego -0,3 ÷ 0,5,
- warstwa wiążąca z betonu asfaltowego -0,1 ÷ 0,3

Powierzchnia powinna być skropiona emulsją asfaltową z wyprzedzeniem w czasie na odparowanie wody. Orientacyjny czas powinien wynosić co najmniej;

- 8,0 godzin w przypadku stosowania powyżej 1,0 kg/m<sup>2</sup> emulsji,
- 2,0 godzin w przypadku stosowania 0,5 ÷ 1,0 kg/m<sup>2</sup> emulsji,
- 0,5 godziny w przypadku stosowania 0,2 ÷ 0,5 kg/m<sup>2</sup> emulsji.

Nie dotyczy to powierzchni skrapianej układarką wyposażoną w rampę skrapiającą.

#### 5.2.10. PODBUDOWA ZASADNICZA Z CHUDEGO BETONU

Podłoże gruntowe pod podbudowę powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami określonymi w punkcie „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża”.

Podbudowę z chudego betonu należy układać na wilgotnym podłożu.

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania podbudowy powinny być wcześniej przygotowane, odpowiednio zamocowane i utrzymywane w czasie robót przez Wykonawcę.

Jeżeli warstwa chudego betonu ma być układana w prowadnicach, to po wytyczeniu podbudowy należy ustawić na podłożu prowadnice w taki sposób, aby wyznaczały one ściśle linie krawędzi

podbudowy według dokumentacji projektowej. Wysokość prowadnic powinna odpowiadać grubości warstwy mieszanki betonowej w stanie niezagęszczonym. Prowadnice powinny być ustawione stabilnie, w sposób wykluczający ich przesuwanie się pod wpływem oddziaływania maszyn użytych do wykonania warstwy podbudowy.

#### 5.2.10.1 Wytwarzanie mieszanki betonowej

Mieszanke chudego betonu o ściśle określonym uziarnieniu, zawartości cementu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach stacjonarnych, gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki.

Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania, w sposób zabezpieczony przed segregacją i nadmiernym wysychaniem.

#### 5.2.10.2 Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki betonowej

Przy układaniu mieszanki betonowej za pomocą równiarek konieczne jest stosowanie prowadnic. Wbudowanie za pomocą równiarek bez stosowania prowadnic, może odbywać się tylko w wyjątkowych wypadkach, określonych w ST lub za zgodą Inżyniera.

Podbudowy z chudego betonu wykonuje się w jednej warstwie o grubości od 10 do 20cm, po zagęszczeniu. Gdy wymagana jest większa grubość, to do układania drugiej warstwy można przystąpić najwcześniej po upływie 7 dni od wykonania pierwszej warstwy i po odbiorze jej przez Inżyniera.

Natychmiast po rozłożeniu i wyprofilowaniu mieszanki należy rozpocząć jej zagęszczanie. Zagęszczanie podbudów o przekroju daszkowym powinno rozpocząć się od krawędzi i przesuwac się pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się w stronę osi jezdni. Zagęszczanie podbudów o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od niżej położonej krawędzi i przesuwac się pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w stronę wyżej położonej krawędzi podbudowy. Pojawiające się w czasie wałowania zaniżenia, ubytki, rozwarstwienia i podobne wady, powinny być natychmiast naprawione przez zerwanie warstwy w miejscach wadliwie wykonanych na pełną głębokość i wbudowanie nowej mieszanki albo przez ścięcie nadmiaru, wyrównanie i zagęszczenie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 1,00 określonego według normalnej metody Proctora (PN-B-04481, cylinder typu dużego, II-ga metoda oznaczania). Zagęszczenie powinno być zakończone przed rozpoczęciem czasu wiązania cementu.

Wilgotność mieszanki betonowej podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją + 10% i - 20% jej wartości.

#### 5.2.10.3 Spoiny robocze

Wykonawca powinien tak organizować roboty, aby w miarę możliwości unikać podłużnych spoin roboczych, poprzez wykonanie podbudowy na całą szerokość równocześnie.

W przeciwnym razie, przy podbudowie wykonywanej w prowadnicach, przed wykonaniem kolejnego pasa podbudowy, należy pionową krawędź wykonanego pasa zwilżyć wodą. Przy podbudowie wykonanej bez prowadnic w ułożonej i zagęszczonej mieszance, należy wcześniej obciąć pionową krawędź. Po zwilżeniu jej wodą należy wbudować kolejny pas podbudowy. W podobny sposób należy wykonać poprzeczną spoinę roboczą na połączeniu działek roboczych. Od obcięcia pionowej krawędzi we wcześniej wykonanej mieszance można odstąpić wtedy, gdy czas pomiędzy zakończeniem zagęszczania jednego pasa, a rozpoczęciem wbudowania sąsiedniego pasa podbudowy, nie przekracza 60 minut.

Jeżeli w dolnej warstwie podbudowy występują spoiny robocze, to spoiny w górnej warstwie podbudowy powinny być względem nich przesunięte o co najmniej 30cm dla spoiny podłużnej i 1m dla spoiny poprzecznej.

#### 5.2.10.4 Nacinanie szczelin

Zaleca się w przypadku układania na podbudowie z chudego betonu nawierzchni bitumicznej wykonanie szczelin pozornych, w początkowej fazie twardnienia podbudowy, na głębokość około 35% jej grubości.

W przypadku przekroczenia górnej granicy siedmiodniowej wytrzymałości i spodziewanego przekroczenia dwudziestoodmianowej wytrzymałości chudego betonu, wycięcie szczelin pozornych jest konieczne.

Szerokość naciętych szczelin pozornych powinna wynosić od 3 do 5mm. Szczeliny te należy wyciąć tak, aby cała powierzchnia podbudowy była podzielona na kwadratowe lub prostokątne płyty.

Stosunek długości płyt do ich szerokości powinien być nie większy niż od 1,5 do 1,0.

#### 5.2.10.5 Pielęgnacja podbudowy

Podbudowa z chudego betonu powinna być natychmiast po zagęszczeniu poddana pielęgnacji. Pielęgnacja powinna być przeprowadzona według jednego z następujących sposobów:

- skropienie warstwy emulsją asfaltową, albo asfaltem D200 lub D300 w ilości od 0,5 do 1,0 kg/m<sup>2</sup>,
- skropienie preparatami powłokowymi posiadającymi aprobatę techniczną, w ilościach ustalonych w SST, po uprzednim zaakceptowaniu ich użycia przez Inżyniera,
- utrzymanie w stanie wilgotnym poprzez kilkakrotne skrapianie wodą, co najmniej 7 dni,
- przykrycie na okres 7 dni nieprzepuszczalną folią z tworzywa sztucznego, ułożoną na zakład co najmniej 30cm i zabezpieczoną przed zerwaniem z powierzchni podbudowy przez wiatr,
- przykrycie warstwą piasku lub grubej włókniny i utrzymanie jej w stanie wilgotnym przez co najmniej 7 dni.

Inne sposoby pielęgnacji, zaproponowane przez Wykonawcę i inne materiały mogą być zastosowane po uzyskaniu akceptacji Inżyniera.

Nie należy dopuszczać żadnego ruchu pojazdów i maszyn po podbudowie w okresie 7 dni pielęgnacji, a po tym czasie ewentualny ruch budowlany może odbywać się wyłącznie za zgodą Inżyniera.

#### 5.2.10.6 Utrzymanie podbudowy

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być chroniona przed uszkodzeniami. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inżyniera, gotową podbudowę do ruchu budowlanego, to powinien naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch, na własny koszt.

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia bieżących napraw podbudowy, uszkodzonej wskutek oddziaływania czynników atmosferycznych, takich jak opady deszczu, śniegu i mróz.

Wykonawca jest zobowiązany wstrzymać ruch budowlany po okresie intensywnych opadów deszczu, jeżeli wystąpi możliwość uszkodzenia podbudowy.

Podbudowa z chudego betonu musi być przed zimą przykryta co najmniej jedną warstwą mieszanki mineralno-asfaltowej.

### 5.2.11. NAWIERZCHNIA Z KOSTKI BRUKOWEJ

#### 5.2.11.1 Przygotowanie podłoża

Koryto pod podbudowę lub nawierzchnię powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi/istniejącymi spadkami. Koryto musi mieć skuteczne odwodnienie. Grunty podłoża



powinny być niewysadzinowe, jednorodne i nośne oraz zabezpieczone przed nadmiernym zawilgoceniem i ujemnymi skutkami przemarzania.

#### 5.2.11.2 Konstrukcja nawierzchni

Konstrukcja nawierzchni obejmuje ułożenie warstwy ścieralnej na podsypce cementowo-piaskowej lub piaskowej.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu nawierzchni obejmują:

- wykonanie podsypki cementowo-piaskowej,
- wykonanie obramowania nawierzchni (z krawężników, oporników i/lub obrzeży),
- przygotowanie i rozścielenie podsypki cementowo-piaskowej i piaskowej,
- ułożenie nawierzchni z ubiciem,
- wypełnienie szczelin – spoin,
- pielęgnację nawierzchni i oddanie jej do ruchu.

#### 5.2.11.3 Obramowanie nawierzchni

Rodzaj obramowania nawierzchni powinien być zgodny z dokumentacją projektową i/lub ze stanem istniejącym w terenie.

Krawężniki i oporniki drogowe lub obrzeża betonowe zaleca się ustawiać przed przystąpieniem do układania nawierzchni z kostki brukowej betonowej, kostki kamiennej, płytek chodnikowych i płyt ażurowych. Przed ich ustawieniem, pożądane jest ułożenie pojedynczego rzędu kostek/płytek w celu ustalenia szerokości nawierzchni i prawidłowej lokalizacji obrzeży.

#### 5.2.11.4 Podsypka

Rodzaj podsypki i jej grubość powinny być zgodne z dokumentacją projektową i/lub z zakresem robót zgodnie z punktem 0. przedmiotowej ST.

Podsypkę piaskową należy zwilżyć wodą, równomiernie rozścielić i zagęścić lekkimi walcami (np. ręcznymi) lub zagęszczarkami wibracyjnymi w stanie wilgotności optymalnej.

W praktyce, wilgotność układanej podsypki powinna być taka, aby po ściśnięciu podsypki w dłoni podsypka nie rozsypywała się i nie było na dłoni śladów wody, a po naciśnięciu palcami podsypka rozsypywała się.

Podsypkę cementowo-piaskową przygotowuje się w betoniarkach a następnie rozściela się na uprzednio zwilżonej podbudowie, przy zachowaniu:

- współczynnika wodnocementowego od 0,25 do 0,35,
- wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż  $R^7 = 10\text{MPa}$ ,  $R_{28} = 14\text{MPa}$ .

W praktyce, wilgotność układanej podsypki powinna być taka, aby po ściśnięciu podsypki w dłoni podsypka nie rozsypywała się i nie było na dłoni śladów wody, a po naciśnięciu palcami podsypka rozsypywała się. Rozścielenie podsypki cementowo-piaskowej powinno wyprzedzać układanie nawierzchni od 3 do 4m. Rozścielona podsypka powinna być wyprofilowana i zagęszczona w stanie wilgotnym, lekkimi walcami (np. ręcznymi) lub zagęszczarkami wibracyjnymi.

Jeśli podsypka jest wykonana z suchej zaprawy cementowo-piaskowej to po zawałowaniu nawierzchni należy ją poleć wodą w takiej ilości, aby woda zwilżyła całą grubość podsypki. Rozścielenie podsypki z suchej zaprawy może wyprzedzać układanie nawierzchni o około 20m.

Całkowite ubicie nawierzchni i wypełnienie spoin zaprawą musi być zakończone przed rozpoczęciem wiązania cementu w podsypce.

#### 5.2.11.5 Układanie nawierzchni

Kształt, wymiary, barwę i inne cechy charakterystyczne nawierzchni powinny być zgodne z dokumentacją projektową i/lub stanem istniejącym, a w przypadku braku wystarczających ustaleń Wykonawca przedkłada odpowiednie propozycje do zaakceptowania Inżynierowi. Przed ostatecznym zaakceptowaniem kształtu, koloru, sposobu układania i wytwórni nawierzchni Inżynier może polecić Wykonawcy ułożenie po 1 m<sup>2</sup> wstępnie wybranych kostek, wyłącznie na podsypce piaskowej.

Nawierzchnię na podsypce piaskowej zaleca się wykonywać w dodatnich temperaturach otoczenia.

Warstwa nawierzchni powinna być wykonana z elementów o jednakowej grubości. Na większym fragmencie robót zaleca się stosować materiały dostarczone w tej samej partii materiału, w której niedopuszczalne są różne odcienie wybranego koloru.

Układanie nawierzchni z kostki brukowej betonowej, kostki kamiennej, płytek chodnikowych i płyt ażurowych można wykonywać ręcznie lub mechanicznie.

Układanie ręczne zaleca się wykonywać na mniejszych powierzchniach, zwłaszcza skomplikowanych pod względem kształtu lub wymagających kompozycji kolorystycznej układanych deseni oraz różnych wymiarów i kształtów kostek. Układanie powinni wykonywać przyuczeni brukarze.

Układanie mechaniczne zaleca się wykonywać na dużych powierzchniach o prostym kształcie, tak aby układarka mogła przenosić z palety warstwę kształtek na miejsce ich ułożenia z wymaganą dokładnością. Materiały nawierzchni do układania mechanicznego nie mogą mieć dużych odchyłek wymiarowych i musi być odpowiednio przygotowana przez producenta, tj. ułożona na palecie w odpowiedni wzór, bez dołożenia połówek i dziewiątek, przy czym każda warstwa na palecie musi być dobrze przesypana bardzo drobnym piaskiem, by kostki nie przywierały do siebie. Układanie mechaniczne zawsze musi być wsparte pracą brukarzy, którzy uzupełniają przerwy, wyrabiają łuki, dokładają kostki w okolicach studzienek i krawężników.

Nawierzchnię z kostki brukowej betonowej, kostki kamiennej, płytek chodnikowych i płyt ażurowych układa się około 1,5cm wyżej od projektowanej niwelety, ponieważ po procesie ubijania podsypka zagęszcza się.

Powierzchnia położona obok urządzeń infrastruktury technicznej (np. studzienek, włazów itp.) powinna trwale wystawać od 3mm do 5 mm powyżej powierzchni tych urządzeń oraz od 3 mm do 10mm powyżej korytek ściekowych (ścieków).

Do uzupełnienia przestrzeni przy krawężnikach, opornikach, obrzeżach i studzienkach można używać elementy wykończeniowe w postaci tzw. połówek i dziewiątek, mających wszystkie krawędzie równe i odpowiednio fazowane. W przypadku potrzeby kształtek o nietypowych wymiarach, wolną przestrzeń uzupełnia się kostką ciętą, przycinaną na budowie specjalnymi narzędziami tnącymi (przycinarkami, szlifierkami z tarczą itp.).

Ubicie nawierzchni należy przeprowadzić za pomocą zagęszczarki wibracyjnej (płytovej) z osłoną z tworzywa sztucznego. Do ubicia nawierzchni nie wolno używać walca.

Ubijanie nawierzchni należy prowadzić od krawędzi powierzchni w kierunku jej środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek. Ewentualne nierówności powierzchniowe mogą być zlikwidowane przez ubijanie w kierunku wzdłużnym.

Po ubiciu nawierzchni wszystkie elementy uszkodzone (np. pęknięte) należy wymienić na całe.

Szerokość spoin pomiędzy elementami nawierzchni powinna wynosić od 3mm do 5mm.

W przypadku stosowania prostopadłościennych kostek brukowych zaleca się aby osie spoin pomiędzy dłuższymi bokami tych kostek tworzyły z osią drogi kąt 45°, a wierzchołek utworzonego kąta prostego pomiędzy spoinami miał kierunek odwrotny do kierunku spadku podłużnego nawierzchni.

Po ułożeniu nawierzchni spoiny należy wypełnić:

- piaskiem, jeśli nawierzchnia jest na podsypce piaskowej;
- zaprawą cementowo-piaskową, jeśli nawierzchnia jest na podsypce cementowo-piaskowej.

Wypełnienie spoin piaskiem polega na rozsypaniu warstwy piasku i wmieszczeniu go w spoiny na sucho lub, po obfitym polaniu wodą - wmieszczeniu papki piaskowej szczotkami względnie rozgarniaczami z piórami gumowymi.

Nawierzchnię na podsypce piaskowej ze spoinami wypełnionymi piaskiem można oddać do użytku bezpośrednio po jej wykonaniu.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT**

- ogólne wymagania dotyczące wykonania robót, dostawy materiałów, sprzętu i środków transportu podano w Części ogólnej ST,
- wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót, materiałów,
- wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót (zgodnie z PZJ) na Terenie Budowy,
- wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami Norm lub Aprobatach Technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia budowlane.

### **6.2. KONTROLE I BADANIA LABORATORYJNE**

- Badania kontrolne i laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszej ST oraz wyspecyfikowanych we właściwych PN (EN-PN) lub Aprobatach Technicznych, a częstotliwość ich wykonania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wybudowanych lub zgromadzonych materiałów. Wyniki badań Wykonawca przekazuje Inżynierowi w trybie określonym w PZJ do akceptacji,
- Wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi kopie raportów z wynikami badań nie później niż w terminie i w formie określonej w PZJ,
- badania kontrolne obejmują wszystkie roboty.

### **6.3. BADANIA JAKOŚCI ROBÓT W CZASIE BUDOWY**

Badania jakości Robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych WTWOR oraz instrukcjami zawartymi w Normach i Aprobatach Technicznych dla materiałów i systemów technologicznych.

Wszystkie materiały do wykonania robót muszą odpowiadać wymaganiom Specyfikacji Technicznej, muszą posiadać świadectwa jakości producentów i uzyskać akceptację Inżyniera.

#### **6.3.1.1 Roboty pomiarowe**

Kontrole jakości prac pomiarowych związanych z wyznaczaniem trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić wg ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK.

#### **6.3.1.2 Rozbiórka elementów jezdni i chodników**

Kontroli podlega sposób wykonania robót rozbiórkowych, prawidłowości transportu i składowania materiałów uzyskanych podczas rozbiórki.

## 6.3.1.3 Wykonanie robót ziemnych (uzupełnienie wykopów)

Sprawdzenie wykonania robót ziemnych polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszej Specyfikacji oraz w Dokumentacji Projektowej.

Wypełnienie wykopów podsypką piaskową:

W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- badania przydatności gruntów do zasypki,
- badania prawidłowości wykonania poszczególnych warstw zasypki,
- badania zagęszczenia kolejnych warstw,
- odspajanie gruntów w sposób nie pogarszający ich właściwości,
- zapewnienie stateczności skarp,
- odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu,
- dokładność wykonania wykopu (usytuowanie i wykończenie).

## 6.3.1.4 Dokładność wykonania robót

Dokładność wykonania robót ma być sprawdzana z zastosowaniem sprzętu geodezyjnego generującego dane numeryczne odpowiednie dla zastosowanego oprogramowania.

Sprawdzenia należy wykonać w przekrojach oddalonych od siebie nie więcej niż 30m.

Badania te będzie prowadził Wykonawca w obecności Inspektora Nadzoru.

## 6.3.1.5 Badania sprawdzające

Laboratorium Inżyniera będzie wykonywało badania sprawdzające z częstotliwością określoną przez Inżyniera.

Zakres badań:

| Lp. | Rodzaje badań  | Badania przed rozpocz. robót | Badania w czasie robót | Badania po wykonaniu budowli lub jej części | Laboratorium Wykonawcy |
|-----|--|------------------------------|------------------------|---|------------------------|
| 1   | Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową                | -                            | +                      | +   | +                      |
| 2   | Sprawdzenie kształtu przekroju poprzecznego i pochyłości skarp | -                            | +                      | +   | +                      |
| 3   | Badanie odkształcalności podłoża nawierzchni                   | -                            | -                      | +   | +                      |
| 4   | Badanie zagęszczenia i nośności gruntów                        | -                            | +                      | +   | +                      |

### 6.3.1.6 Koryto, profilowanie i zagęszczanie podłoża

#### Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanego koryta i wyprofilowanego podłoża:

- Szerokość koryta - 1 raz na 100m
- Równość podłużna – co 20m,
- Równość poprzeczna - 1 raz na odcinku 100m,
- Spadki poprzeczne \*) – 1 raz na odcinku 100m,
- Rzędne wysokościowe - co 100m
- Ukształtowanie osi w planie \*) - co 100m
- Zagęszczenie, wilgotność gruntu podłoża - w 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m<sup>2</sup>

\*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie, należy wykonać

w punktach głównych łuków poziomych

W zakres kontroli jakości wykonywania robót wchodzi:

- sprawdzenie szerokości koryta i profilowanego podłoża, która nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10cm i -5cm.
- sprawdzenie nierówności podłużnych koryta i profilowanego podłoża należy mierzyć 4-metrową łatą. Nierówności poprzeczne należy mierzyć 4-metrową łatą. Nierówności nie mogą przekraczać 20mm.
- sprawdzenie spadków poprzecznych koryta i profilowanego podłoża, które powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .
- sprawdzenie różnic pomiędzy rzędnymi wysokościowymi koryta lub wyprofilowanego podłoża i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm, -2cm.
- sprawdzenie osi w planie, która nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż  $\pm 5$ cm.
- sprawdzenie wskaźnika zagęszczenia koryta i wyprofilowanego podłoża który nie powinien być mniejszy od podanego w tablicy – w punkcie 5.2.5.

Jeśli jako kryterium dobrego zagęszczenia stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, określonych nie powinna być większa od 2,2.

Wilgotność w czasie zagęszczania należy badać według PN-EN 1097-5:2008. Wilgotność gruntu podłoża powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do + 10%.

#### Postępowanie z wadliwie wykonanymi odcinkami koryta (profilowanego podłoża)

Wszystkie powierzchnie wykazujące większe odchylenia cech geometrycznych od wymaganych powinny być naprawione przez spulchnienie do głębokości co najmniej 10cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

**6.3.1.7 Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych****Kontrole i badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przeprowadzać próbne skropienie w celu określenia optymalnych parametrów pracy skraparki i określenia wymaganej ilości lepiszcza w zależności od rodzaju i stanu warstwy przewidzianej do skropienia.

**Kontrole i badania w trakcie wykonywania robót**

Badanie dokładności oprysku podłoża.

Jednorodność skropienia powinna być sprawdzana wizualnie. Należy przeprowadzić kontrolę ilości rozkładanego lepiszcza na odcinku próbnym.

**Badania sprawdzające**

Laboratorium Inżyniera będzie prowadziła badania sprawdzające z częstotliwością określoną przez Inżyniera.

**6.3.1.8 Podbudowa i nawierzchnia z kruszywa łamanego**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi w celu akceptacji materiałów. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone dla kruszywa.

**Badania w czasie robót**

Częstotliwość oraz zakres badań:

| Lp. | Wyszczególnienie badań                           | Częstotliwość badań                                       |  |
|-----|--|---|--|
|     |  | Minimalna liczACbadań na dziennej działce roboczej        | Maksymalna powierzchnia podbudowy przy- padająca na jedno badanie (m2) |
| 1   | Uziarnienie mieszanki                            | 2   | 600  |
| 2   | Wilgotność mieszanki                             |   |  |
| 3   | Zagęszczenie warstwy                             | 1 próbka na 100 m2  |  |
| 4   | Badanie właściwości kruszywa wg tab. 1, pkt 2.1. | dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa |  |

**Uziarnienie mieszanki**

Uziarnienie mieszanki powinno być zgodne z wymogami. Próbkę należy pobierać w sposób losowy, z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki powinny być na bieżąco przekazywane Inżynierowi.

**Wilgotność mieszanki**

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej wg próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481:1988 (metoda II), z tolerancją +10%, -20%.

Wilgotność należy określać wg PN-EN 1097-5:2008.

**Zagęszczenie**

Zagęszczenie każdej warstwy powinno odbywać się aż do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

ST-08.00 „Roboty drogowe”

W przypadku gdy przeprowadzenie badania jest niemożliwe ze względu na gruboziarniste kruszywo, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych i wykonywać nie rzadziej niż raz na 100 m<sup>2</sup> lub wg zaleceń Inżyniera.

Zagęszczenie warstwy 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:

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

Próbki do badań pełnych powinny być pobierane przez Wykonawcę w sposób losowy w obecności Inżyniera.

Wymagania dotyczące cech geometrycznych

Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej warstwy z kruszywa:

| Lp. | Wyszczególnienie badań i pomiarów                            | Minimalna częstotliwość pomiarów   |
|-----|--|--|
| 1   | Szerokość  | 1 raz na 100m  |
| 2   | Równość podłużna   | w sposób ciągły planografem albo co 20m łątą   |
| 3   | Równość poprzeczna   | 1 raz na 100m  |
| 4   | Spadki poprzeczne*)  | 1 raz na 100m  |
| 5   | Rzędne wysokościowe  | co 100 m   |
| 6   | Ukształtowanie osi w planie*)                                | co 100 m   |
| 7   | Grubość  | Podczas budowy:<br>w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m <sup>2</sup><br>Przed odbiorem:<br>w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m <sup>2</sup> |
| 8   | Nośność:<br>- moduł odkształcenia<br><br>- ugięcie sprężyste | co najmniej w dwóch przekrojach na każde 1000 m<br><br>co najmniej w 20 punktach na każde 1000 m   |

\*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

Szerokość warstwy

Szerokość warstwy nie może różnić się od projektowanej o więcej niż +10cm, -5cm. Na jezdniach bez krawężników szerokość podbudowy powinna być większa od szerokości warstwy wyżej leżącej o co najmniej 15cm lub o wartość wskazaną w dokumentacji projektowej.

Równość warstwy

Nierówności podłużne warstwy należy mierzyć 4 metrową łątą lub planografem. Nierówności poprzeczne należy mierzyć 4 metrową łątą.

Nierówności nie mogą przekraczać:

- 10mm dla podbudowy zasadniczej i nawierzchni,
- 20mm dla podbudowy pomocniczej.

Spadki poprzeczne warstwy

ST-08.00 „Roboty drogowe”

Spadki poprzeczne podbudowy na prostych i łukach należy dowiązać do stanu istniejącego, z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

Rzędne wysokościowe warstwy

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi warstwy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm, -2cm.

Grubość warstwy i ulepszonego podłoża

Grubość podbudowy nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż:

- dla podbudowy zasadniczej i nawierzchni  $\pm 10\%$
- dla podbudowy pomocniczej. +10%, -15%.

Nośność warstwy

- moduł odkształcenia zgodny z poniższą tablicą „cechy warstwy”,
- ugięcie sprężyste zgodny z poniższą tablicą „cechy warstwy”,

Cechy warstwy:

| Warstwy z kruszywa o wskaźniku wnoś nie mniejszym niż, % | Wymagane cechy warstwy                       |  |       |   |                           |
|--|--|--|-------|---|---------------------------|
|  | Wskaźnik zagęszczenia $I_s$ nie mniejszy niż | Maksymalne ugięcie sprężyste pod kołem, mm |       | Minimalny moduł odkształcenia mierzony płytą o średnicy 30cm, MPa |                           |
|  |  | 40 kN                                      | 50 kN | od pierwszego obciążenia E1                                       | od drugiego obciążenia E2 |
| 60   | 1,0  | 1,40                                       | 1,60  | 60  | 120                       |
| 80   | 1,0  | 1,25                                       | 1,40  | 80  | 140                       |
| 120  | 1,03   | 1,10                                       | 1,20  | 100   | 180                       |

Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami warstwy

Niewłaściwe cechy geometryczne warstwy

Wszystkie powierzchnie warstwy, które wykazują większe odchylenia od określonych jak wyżej powinny być naprawione przez spulchnienie lub zerwanie do głębokości co najmniej 10cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

Niewłaściwa grubość warstwy

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości, Wykonawca wykona naprawę warstwy. Powierzchnie powinny być naprawione przez spulchnienie lub wybranie warstwy na odpowiednią głębokość, zgodnie z decyzją Inżyniera, uzupełnione nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównane i ponownie zagęszczone.

Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, według wyżej podanych zasad, na koszt Wykonawcy.

Niewłaściwa nośność warstwy

Jeżeli nośność warstwy będzie mniejsza od wymaganej, to Wykonawca wykona wszelkie roboty niezbędne do zapewnienia wymaganej nośności, zalecone przez Inżyniera.

Koszty tych dodatkowych robót poniesie Wykonawca podbudowy tylko wtedy, gdy zaniżenie nośności podbudowy wynikało z niewłaściwego wykonania robót przez Wykonawcę podbudowy.



**6.3.2. NAWIERZCHNIA Z KOSTKI BETONOWEJ****6.3.2.1 Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.);
- wykonać badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót;
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów prefabrykowanych.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

Kontroli podlegają:

- spadek poprzeczny,
- grubość podsypki, tolerancja  $\pm 1\text{cm}$ ,
- cechy geometryczne nawierzchni: sprawdzenie równości nawierzchni, profilu podłużnego i przekroju poprzecznego,
- sprawdzenie równoległości, szerokości i wypełnienie spoin,
- sprawdzenie prawidłowości ubijania (wibrowania).

**6.3.2.2 Badanie pochylenia nawierzchni**

Sprawdzanie pochylenia nawierzchni należy przeprowadzić za pomocą niwelatora. Różnice pomiędzy pochyleniami rzeczywistymi a projektowanymi i/lub zgodnie ze stanem istniejącym (inwentaryzacją stanu istniejącego) nie powinny być większe niż 0,2%.

**6.3.2.3 Badanie rzędnych niwelety nawierzchni**

Sprawdzanie rzędnych niwelety nawierzchni należy wykonać za pomocą niwelatora, na długości nie mniejszej niż 0,1 powierzchni odbieranej nawierzchni. Rzędne wysokościowe osi i krawędzi jezdni nie powinny się różnić od projektowanych i/lub zgodnie ze stanem istniejącym (inwentaryzacją stanu istniejącego) więcej niż o  $\pm 1\text{cm}$ .

**6.3.2.4 Badanie równości nawierzchni**

Sprawdzanie równości nawierzchni należy wykonywać za pomocą planografu w sposób ciągły, a w przypadku jego braku, za zgodą Inżyniera, łatą 4metrową, co najmniej w jednym losowo wybranym miejscu, na każde 50m<sup>2</sup> odebranej nawierzchni. Nierówności nawierzchni nie powinny przekraczać 5mm.

Zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni z betonowej kostki brukowej i kostki kamiennej przedstawia tabela.

Tabela 14 Badania i pomiary po ukończeniu budowy nawierzchni

| Lp. | Wyszczególnienie badań i pomiarów   | Sposób sprawdzenia   |
|-----|---|--|
| 1   | Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego nawierzchni, krawężników, obrzeży, ścieków       | Wizualne sprawdzenie jednorodności wyglądu, prawidłowości desenia, kolorów spękań, plam, deformacji, wykruszeń, spoin i szczelin |
| 2   | Badanie położenia osi nawierzchni w planie  | Geodezyjne sprawdzenie położenia osi co 25 m i w punktach charakterystycznych  |
| 3   | Rzędne wysokościowe, równość podłużna i poprzeczna, spadki poprzeczne i szerokość | Co 25 m i we wszystkich punktach charakterystycznych   |

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

### 6.3.3. KRAWĘŻNIKI I OPORNIKI, ŁAWY, OBRZEŻA

#### 6.3.3.1 Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.);
- wykonać badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót;
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów prefabrykowanych.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

Kontroli podlegają:

- sprawdzenie ław: zgodność profilu, wymiary ław, równość górnej powierzchni ław,
- sprawdzenie zagęszczenia ław,
- sprawdzenie odchylenia linii ław od projektowanego kierunku,
- sprawdzenie odchylenia krawężników i oporników oraz obrzeży od projektowanego kierunku i/lub zgodnie ze stanem istniejącym (inwentaryzacja stanu istniejącego),
- sprawdzenie odchylenia niwelety górnej płaszczyzny krawężnika i opornika od niwelety projektowanej i/lub zgodnie ze stanem istniejącym (inwentaryzacja stanu istniejącego),
- sprawdzenie równości górnej powierzchni krawężników i oporników oraz obrzeży,
- dokładność wypełnienia spoin;

#### 6.3.3.2 Badania równości górnej powierzchni

Sprawdzanie poprzez przyłożenie w dwóch punktach, na każde 100m ławy lub krawężnika (opornika, obrzeża) trzymetrowej łaty. Prześwit pomiędzy górną powierzchnią ławy lub krawężnika (opornika, obrzeża) i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1cm.

#### 6.3.3.3 Badanie wymiarów ław

Sprawdzenie w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100m. Tolerancje wymiarów wynoszą: dla wysokości  $\pm 10\%$  wysokości projektowanej, dla szerokości  $\pm 10\%$  szerokości projektowanej.

#### 6.3.3.4 Badanie odchylenia ław od projektowanego kierunku

Dopuszczalne odchylenie nie może przekraczać  $\pm 2\text{cm}$  na każde 100m wykonanej ławy.

#### 6.3.3.5 Badanie odchylenia krawężników, oporników i obrzeża od projektowanego kierunku

Dopuszczalne odchylenie od projektowanej niwelety i/lub niwelety zgodnej ze stanem istniejącym (inwentaryzacja stanu istniejącego), wynosi  $\pm 1\text{cm}$  na każde 100m ustawionego krawężnika (opornika, obrzeża).

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Ze względu na ryczałtowy charakter umowy oraz ustalone warunki odbioru wykonanych robót – nie przewiduje się wykonywania obmiaru robót.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

W wymagania dotyczące odbioru robót podano w Części ogólnej ST.

## **9. SPOSÓB ROZLICZENIA ROBÓT - PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. OGÓLNE WYMAGANIA**

Warunki płatności zostały ustalone w warunkach kontraktowych w Specyfikacji warunków zamówienia (SWZ).

### **9.2. OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT TYMCZASOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH**

Wszystkie roboty tymczasowe oraz prace towarzyszące muszą być ujęte w cenie elementów dotyczących robót podstawowych.

## **10. DOKUMENTY ODNIESIENIA**

Podstawą do wykonania robót są następujące elementy dokumentacji projektowej:

- dokumentacja projektowa,
- aktualne normy,
- inne dokumenty i ustalenia techniczne.

### **10.1. ELEMENTY DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ**

Podstawą do wykonania robót są następujące elementy dokumentacji projektowej:

- Projekt Budowlany,
- Projekt techniczny,
- Projekt wykonawczy,
- Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

### **10.2. NORMY**

- PN-EN 1436:2000 Materiały do poziomego oznakowania dróg. Wymagania dotyczące poziomych oznakowań dróg.
- PN-EN 206:2014-04 Beton. Część 1: wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- PN-EN 12620:2004 Kruszywa do betonu
- PN-EN-1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
- PN-EN 197 1-4:2002 Cement. Część 1 do 4
- PN-EN 1338:2005 Betonowa kostka brukowa. Wymagania i metody badań.
- PN-EN 1339:2005 Betonowe płyty brukowe. Wymagania i metody badań.

## ST-08.00 „Roboty drogowe”

- PN-EN 1340:2004 Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań.
- PN-EN 1342:2003 Kostka brukowa z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych. Wymagania i metody badań.
- PN-EN 1343:2003 Krawężniki z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych. Wymagania i metody badań.
- PN-B-11213:1997 Materiały kamienne. Elementy kamienne, krawężniki uliczne, mostowe i drogowe.
- PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe. Wymagania dla asfaltów drogowych
- PN-EN 12597 Asfalty i produkty asfaltowe. Terminologia
- PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
- PN-EN 13108-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 1: Beton asfaltowy
- PN-60-/B-11104 Materiały kamienne. Brukowiec.
- PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu.
- PN-87/S-02201 Drogi samochodowe. Nawierzchnie drogowe. Podział, nazwy, określenia.
- PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- PN-84/S-96023 Konstrukcje drogowe. Podbudowa i nawierzchnia z tłucznia kamiennego.
- PN-S-96012:1997 Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem. Wymagania i badania.
- PN-S-96013:1997 Drogi samochodowe. Podbudowa z chudego betonu. Wymagania i badania.
- PN-S-96014:1997 Drogi samochodowe. Podbudowa z betonu cementowego pod nawierzchnię ulepszoną. Wymagania i badania.
- PN-57/S-06100 Drogi samochodowe. Nawierzchnie z kostki kamiennej. Warunki techniczne
- PN-57/S-06101 Drogi samochodowe. Nawierzchnie z brukowca. Warunki techniczne
- PN-58/S-96026 Drogi samochodowe. Nawierzchnie z kostki kamiennej nieregularnej. Wymagania techniczne i badania przy odbiorze
- PN-63/B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
- PN-60-/B-11100 Materiały kamienne. Kostka drogowa.

## 10.3. INNE DOKUMENTY I USTALENIA TECHNICZNE

- Instrukcja techniczna 0-1 Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.
- Instrukcja techniczna G-3 Geodezyjna obsługa inwestycji, GUGiK-1979.
- Instrukcja techniczna G-1 Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK - 1978.
- Instrukcja techniczna G-2 Wysokościowa osnowa pozioma, GUGiK – 1983.
- Instrukcja techniczna G-4 Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK - 1979.

- Wytyczne techniczne G-3.2 Pomiary realizacyjne, GUGiK - 1983.
- Wytyczne techniczne G-3.1 Osnowy realizacyjne, GUGiK - 1983.
- Zeszyt Nr 60 serii: „Informacje i Instrukcje” IBDiM – Warszawa 1999 – „Warunki techniczne; rogowie kationowe emulsje asfaltowe EmA-99.’
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych.
- Instrukcja montażowe producentów materiałów.
- OST opracowane przez GDDKiA.
- Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt – Warszawa.

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 02.03.1999r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie, na podstawie którego przyjmuje się konstrukcje nawierzchni ciągów komunikacyjnych w zależności od kategorii ruchu.

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST - 09.00**

**ROBOTY ROZBIÓRKOWE I DEMONTAŻOWE**

**(kod CPV 45111300-1)**

Nazwy i kody robót według kodu numerycznego słownika głównego Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

Grupa robót – 45100000-8 –przygotowanie terenu pod budowę

Klasa robót – 45110000-1 – roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych; roboty ziemne

Kategoria robót – 45111000-8 – roboty w zakresie burzenia i roboty ziemne  
w tym:

45111300-1 – roboty rozbiórkowe

## SPIS TREŚCI

|   |            |
|---|------------|
| <b>1. CZĘŚĆ OGÓLNA .....</b>  | <b>180</b> |
| 1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH .....         | 180        |
| 1.2. ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH ..... | 180        |
| 1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ TECHNICZNĄ WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH .. | 180        |
| 1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE .....  | 180        |
| 1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT .....   | 180        |
| <b>2. MATERIAŁY .....</b>   | <b>181</b> |
| <b>3. SPRZĘT .....</b>  | <b>181</b> |
| <b>4. TRANSPORT .....</b>   | <b>181</b> |
| <b>5. WYKONANIE ROBÓT .....</b>   | <b>182</b> |
| 5.1. OGÓLNE WARUNKI WYKONANIA ROBÓT .....   | 182        |
| 5.2. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE PROWADZENIA ROBÓT .....  | 182        |
| <b>6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....</b>  | <b>184</b> |
| 6.1. OGÓLNE WYMAGANIA .....   | 184        |
| 6.2. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE .....  | 184        |
| <b>7. OBMIAR ROBÓT .....</b>  | <b>184</b> |
| <b>8. ODBIÓR ROBÓT .....</b>  | <b>184</b> |
| <b>9. ROZLICZENIE ROBÓT .....</b>   | <b>185</b> |
| <b>10. PRZEPISY ZWIĄZANE .....</b>  | <b>185</b> |
| 10.1. ELEMENTY DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ .....   | 185        |
| 10.2. INNE DOKUMENTY .....  | 185        |

## **1. CZĘŚĆ OGÓLNA**

### **1.1. Przedmiot Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszych Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót rozbiórkowych oraz demontażowych w ramach zadania pn.: Przedsięwzięcie pn.: „**Modernizacja istniejącej oczyszczalni ścieków w Brzeźnie**”.

Ustalenia zawarte w niniejszych Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych dotyczą prowadzenia robót przy wykonywaniu urobów rozbiórkowych oraz demontażowych wymienionych w pkt 1.1, zgodnie z Dokumentacją Projektową - opis techniczny i rysunki.

### **1.2. Zakres stosowania Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Specyfikację Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, jako część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do robót objętych Kontraktem wskazanych w pkt. 1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

#### ***1.3.1. Roboty budowlane podstawowe***

Zakres prac realizowanych w ramach robót rozbiórkowych i demontażowych obejmuje m.in. rozbiórkę:

- zlewni ścieków dowożonych typu STZ201 wyposażonej w sito i prasę do skratek (Obiekt nr 1),
- zbiornika retencyjny o poj. 135 m<sup>3</sup> (Obiekt nr 21),
- poletka osadowe (Obiekt nr 22),
- płyty odkładczej skratek i piasku (Obiekt nr 18),
- nawierzchni z płyt drogowych betonowych.

oraz demontaż urządzeń, rurociągów i armatury technologicznej/sanitarnej i elementów obiektów w zakresie niezbędnym dla potrzeb realizacji niniejszego przedsięwzięcia inwestycyjnego,

#### ***1.3.2. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących oraz robót tymczasowych***

Do wykonania robót budowlanych podstawowych niezbędne są następujące prace towarzyszące:

- geodezyjne wytyczanie, w tym geodezyjne ustalenie usytuowania obiektów i ich głównych elementów oraz/lub roboty pomiarowe wraz z wykonaniem lub dostarczeniem przyrządów,
- utrzymanie i likwidacja terenu budowy,
- utrzymanie urządzeń terenu budowy wraz z maszynami,
- działania ochronne zgodnie z warunkami bhp,
- dostarczenie materiałów eksploatacyjnych,
- utrzymywanie drobnych urządzeń i narzędzi,
- usuwanie odpadów z obszaru budowy oraz usuwanie zanieczyszczeń, wynikających z robót wykonywanych przez wykonawcę wraz z kosztami utylizacji i składowania na wysypisku,
- inwentaryzacja powykonawcza,
- uporządkowanie miejsc prowadzonych robót.

### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszych Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są zgodne z ogólną częścią ST.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność ze Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót, Dokumentacją Projektową i Poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w części ogólnej ST.



Roboty budowlane należy wykonywać zgodnie z przepisami BHP, warunkami odbioru robót ogólnobudowlanych i sztuka budowlaną.

Zamawiający nie wyraża zgody na wykonywanie robót rozbiórkowych metodą wybuchową.

## 2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w części ogólnej ST.

## 3. SPRZĘT

Wymagania ogólne dotyczące maszyn budowlanych określono w części ogólnej ST.

Do wykonania robót będących przedmiotem niniejszych Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych należy stosować m.in. następujący, sprawny technicznie i zaakceptowany przez Inżyniera, sprzęt:

- samochody ciężarowe,
- samochody asenizacyjne,
- samochody do czyszczenia kanalizacji „WUKO”,
- agregaty pompowe,
- piły mechaniczne,
- szlifierki kątowe,
- odkurzacz przemysłowy,
- kontenery do gromadzenia odpadów,
- drobne sprzęty mechaniczne do wykonywania robót sposobem ręcznym,
- urządzenia dźwigowe

oraz inny sprzęt odpowiadający pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w Projekcie organizacji Robót zaakceptowanym przez Inżyniera.

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

Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami ST, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

## 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w części ogólnej ST.

Materiał z rozbiórki można przewozić dowolnymi środkami transportu do tego przystosowanymi.

Transport odpadów niebezpiecznych winien odbywać się specjalistycznymi środkami transportu lub w szczelnie zamkniętych kontenerach.

### Uwaga:

Parametry sprzętu podane są orientacyjnie. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Środki transportu winny być zgodne z ustaleniami STWiORB, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego (kołowego, szynowego, wodnego) tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót są zawarte w części ogólnej ST.

Wykonawca jest zobowiązany przedstawić Inżynierowi Kontraktu Projekt Organizacji Robót i Harmonogram Robót oraz Program Zapewnienia Jakości, uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty - w uzgodnieniu z Użytkownikiem.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót i dokumentacji budowy zgodnie z wymaganiami Prawa budowlanego, Norm Technicznych, decyzji udzielającej pozwolenia na rozbiórkę, przepisów bezpieczeństwa oraz postanowień Kontraktu.

### 5.2 Wymagania szczegółowe prowadzenia robót

#### 5.2.1. Roboty demontażowe

Wykonawca przedstawi do zatwierdzenia przez Inżyniera metodologię robót – harmonogram uwzględniający ciągłość pracy funkcjonujących obiektów technologicznych oczyszczalni ścieków.

Roboty należy wykonywać w kolejności ustalonej w harmonogramie. Teren robót demontażowych powinien być oznakowany tablicami ostrzegawczymi i zabezpieczony wg zasady, że teren uznawany za strefę niebezpieczną nie może wynosić mniej niż 6m. Przed rozpoczęciem robót demontażowych w pierwszej kolejności należy zdemontować wyposażenie technologiczne: rurociągi, urządzenia, osprzęt i wyposażenie obiektów po uprzednim odcięciu - odłączeniu zasilania w media.

Złom ze zdemontowanych elementów należy składować w pryzmach i na bieżąco wywozić na złomowisko. Przy wykonywaniu robót przestrzegać przepisów BHP.

#### 5.2.2. Roboty rozbiórkowe

Roboty rozbiórkowe obejmują usunięcie z terenu budowy wszystkich zbędnych elementów (rozbiórkę), wydobycie gruzu, segregację wszelkich odpadów i załadunek na środki transportowe, wywóz i utylizację lub składowanie odpadów, zgodnie ze Specyfikacjami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, dokumentacja projektową lub w sposób wskazany przez Inżyniera.

Roboty rozbiórkowe można wykonywać mechanicznie lub ręcznie w sposób określony w STWiORB lub przez Inżyniera. Wszystkie elementy możliwe do powtórnego wykorzystania powinny być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń. O ile uzyskane elementy nie stają się własnością Użytkownika, Wykonawca powinien je zutylizować. Doły (wykopy) powstałe po rozbiórce, powinny być tymczasowo zabezpieczone w szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej. Po zakończeniu całości rozbiórek danego obiektu teren po rozebranym obiekcie (doły/wykopy) należy zasypać gruntem niewysadzinowym, warstwowo max. 0,5m ze sprawdzeniem wymaganego stopnia zagęszczenia  $I_s \geq 0,97$  (na każdej warstwie). Dopuszcza się wykonywanie zasyпки j.w. ziemią z wykopów ale tylko w przypadku gdy będą to grunty niewysadzinowe. Teren należy wyrównać do rzędnej terenu przylegającego. Warstwę wierzchnią  $\sim 0,10m$  należy wykonać z ziemi urodzajnej pochodzącej ze zdjęcia ziemi roślinnej z terenu robót, która nie może być zagruzowana i przerośnięta korzeniami oraz z ziemi urodzajnej zakupionej z posianiem trawy.

Wykonanie rozbiórki polega m.in. na:

- wykonaniu prac rozbiórkowych zgodnie z dokumentacją projektową,
- sortowaniu odzyskanych materiałów,
- załadunku i wywiezieniu materiałów z rozbiórki,
- zasypaniu terenu rozbiórki gruntem niewysadzinowym do  $I_s \geq 0,97$ ,
- uporządkowaniu terenu rozbiórki (w tym wykonanie warstwy wierzchniej z ziemi urodzajnej).

Roboty należy prowadzić tak, aby nie doprowadzić do powstania uszkodzeń i spękań w konstrukcji istniejących obiektów/budynków. Roboty rozbiórkowe i demontażowe należy prowadzić tak, aby nie została naruszona stateczność rozbieranego elementu oraz tak, aby usuwanie jednego elementu konstrukcyjnego nie wywołało nieprzewidzianego upadku lub przewrócenia się innego fragmentu konstrukcji.

Elementy o większych gabarytach należy rozbijać/rozbierać przy pomocy narzędzi mechanicznych (pneumatycznych), przecinając zbrojenie palnikiem acetylenowym.

Elementy konstrukcji stalowych należy przecinać w zależności od ich grubości palnikiem acetylenowym lub przecinarkami elektrycznymi.

Roboty należy prowadzić tak, aby nie doprowadzić do powstania uszkodzeń i spękań w konstrukcji istniejącego budynku.

Roboty rozbiórkowe mogą być prowadzone ponad poziomem terenu jak również w wykopach wykonanych specjalnie dla wykonania robót rozbiórkowych.

Podczas prowadzenia robót należy ze szczególną starannością zadbać o przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i ochrony zdrowia zgodnie z wytycznymi jak niżej:

*A. Czynności przed rozpoczęciem prac:*

- przygotować urządzenia pomocnicze do składowania materiałów, przyrządów, narzędzi i odpadów,
- zaplanować kolejność wykonywania poszczególnych czynności na podstawie wytycznych do prowadzenia prac rozbiórkowych,
- przygotować niezbędne pomoce warsztatowe, konieczne ochrony osobiste, np. okulary, maski, ochronniki słuchu, itp.,
- zauważone usterki i uchybienia zgłosić natychmiast przełożonemu,
- przed przystąpieniem do robót rozbiórkowych pracownicy powinni być zapoznani z programem rozbiórki i poinstruowani o bezpiecznym sposobie jej wykonania;

Rozbiórkę obiektów należy rozpocząć od zabezpieczenia terenu rozbiórki przed dostępem osób postronnych w formie ogrodzenia tymczasowego na czas wykonania rozbiórek. Oznakować teren zgodnie z zasadami BHP.

*B. Zasady i sposoby bezpiecznego wykonywania pracy:*

*NIE WOLNO:*

- ręcznie przemieszczać i przewozić ciężarów o masie przekraczającej ustalone normy,
- obsługiwać urządzenia bez odpowiednich uprawnień i przeszkoleń,
- zdejmować osłony i zabezpieczenia z obsługiwanych maszyn,
- prowadzić roboty rozbiórkowe, jeżeli zachodzi możliwość obalenia części konstrukcji obiektu przez wiatr,
- prowadzić roboty rozbiórkowe jeśli na niżej położonych kondygnacjach przebywają ludzie,
- gromadzić gruzu na stropach i innych konstrukcyjnych częściach obiektu,
- obalać ściany lub inne części obiektu przez podkopywanie i podcinanie.

*NAKAZUJE SIĘ:*

- używać tylko sprawnych narzędzi i pomocy warsztatowych, nie uszkodzonych, prawidłowo oprawionych,
- zachowywać prawidłową pozycję ciała przy wykonywaniu pracy,
- podczas wykonywania pracy zwracać uwagę tylko na wykonywane czynności, uwzględniając warunki bezpiecznej pracy dla siebie i otoczenia, usuwanie jednego elementu nie powinno wywoływać nieprzewidzianego spadania lub zaważenia się innego,
- utrzymywać w porządku miejsce pracy, nie rozrzucać narzędzi służących do rozbiórki,
- urządzenia przyłączać do źródła energii tak, aby nie stanowiło zagrożenia dla obsługi,
- sukcesywnie usuwać gruz i odpady,
- używać obowiązujące zabezpieczenia ochrony osobistej,
- przy usuwaniu gruzu z rozbieranego obiektu należy stosować zsuwnice pochyłe lub rynny zsypowe, zsuwnice powinny mieć zabezpieczenie przed spadaniem lub wypadaniem gruzu,
- przy obalaniu obiektu sposobami zmechanizowanymi zatrudnionych pracowników i maszyny należy usunąć poza strefę niebezpieczną.

*C. Czynności po zakończeniu pracy:*

- uporządkować stanowisko pracy oraz narzędzia i sprzęt ochronny,

- odłożyć obrabiane i gotowe elementy na wyznaczone miejsca.

**D. Zasady postępowania w sytuacjach awaryjnych:**

- bezwzględnie należy udzielać pierwszej pomocy poszkodowanym,
- o problemach prowadzenia robót należy niezwłocznie zawiadomić przełożonego,
- w razie sytuacji awaryjnej stwarzającej zagrożenie dla otoczenia należy zastosować zrozumiałą i dostrzegalną sygnalizację ostrzegawczą i alarmową,
- każdy zaistniały wypadek przy pracy zgłaszać swojemu przełożonemu, a stanowisko pracy pozostawić w takim stanie, w jakim nastąpił wypadek;

Elementy metalowe (żłom) są własnością Zamawiającego. Zamawiający wskaże miejsce ich składowania. W trakcie wykonywania robót Wykonawca winien przeprowadzić segregację składowanych odpadów aby możliwy był ich wywóz w jednorodnych partiach (w rozumieniu obowiązującej klasyfikacji odpadów), w celu zastosowania właściwego sposobu ich utylizacji. Gruz z rozbiórek oraz elementy pochodzące z demontażu należy sukcesywnie wywozić na składowisko. Odpady należy utylizować w miejscu i w sposób zgodny z wymogami prawa. Wszelkie opłaty związane z wywozem gruzu, jego utylizacją, składowaniem itp. ponosi Wykonawca robót.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne wymagania**

- a) ogólne wymagania dotyczące wykonania robót, dostawy sprzętu i środków transportu podano w części ogólnej ST,
- b) wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót,
- c) wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót (zgodnie z PZJ) na Terenie Budowy.

### **6.2. Wymagania szczegółowe**

Kontrola jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności wykonanych robót rozbiórkowych oraz sprawdzeniu stopnia uszkodzenia elementów przewidzianych do powtórnego wykorzystania.

W przypadku usunięcia drzew i krzewów sprawdzenie jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności usunięcia roślinności, wykarczowania korzeni i zasypania dołów.

Zagęszczenie gruntu wypełniającego ewentualne doły po usuniętych elementach powinno spełniać odpowiednie wymagania określone w Dokumentacji Projektowej, w przedmiotowej ST lub odpowiednie wymagania określone przez Inżyniera.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Ze względu na ryczałtowy charakter umowy oraz ustalone warunki odbioru wykonanych robót – nie przewiduje się wykonywania obmiaru robót.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w części ogólnej ST.

Odbiorowi podlega wykonanie kompletnego elementu każdego z obiektów lub robót przewidzianych do wykonania Dokumentacją Projektową.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie ze Specyfikacjami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, dokumentacją projektową oraz obowiązującymi normami i przepisami prawa. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie ze STWiORB, dokumentacją projektową i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

## 9. ROZLICZENIE ROBÓT

Warunki płatności zostały ustalone w warunkach kontraktowych w Specyfikacji warunków zamówienia (SWZ).

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle i w zgodzie z Polskimi Normami (PN) lub odpowiednimi normami Krajów UE.

Podstawą do wykonania robót są następujące niżej wymienione elementy dokumentacji projektowej, normy oraz inne dokumenty i ustalenia techniczne.

### 10.1. Elementy dokumentacji projektowej

Podstawą do wykonania robót są następujące elementy dokumentacji projektowej:

- Projekt budowlany,
- Projekt techniczny,
- Projekt wykonawczy,
- Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

### 10.2. Inne dokumenty

Prace rozbiórkowe należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami, w szczególności regulowanymi następującymi aktami prawnymi:

- 1) Ustawą Prawo Budowlane (Dz. U. z 1994 r. Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami).
- 2) Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 12 listopada 2010r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy - Prawo budowlane (Dz. U. 2010, nr 243, poz. 1623 z późniejszymi zmianami).
- 3) Ustawa Prawo ochrony środowiska, z dnia 27 kwietnia 2001r. (Dz. U. 2001, nr 62, poz. 627 z późniejszymi zmianami).
- 4) Obwieszczenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 sierpnia 2003r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. 2003, nr 169, poz. 1650).
- 5) Ustawa o odpadach, z dnia 14 grudnia 2012r. (Dz. U. 2013, nr 0, poz. 21 z późniejszymi zmianami).
- 6) Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 marca 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych (Dz. U. 2000, nr 26, poz. 313).
- 7) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. 2003, nr 47, poz. 401).

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

### **ST-10.00**

#### **PRÓBY KOŃCOWE**

Nazwy i kody robót według kodu numerycznego słownika głównego Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

Kod CPV:

90481000-2 Eksploatacja zakładów oczyszczania ścieków.

90713100-9 Usługi konsultacyjne dotyczące zaopatrzenia w wodę i obróbki ścieków inne niż związane z branżą budowlaną

## Spis treści

|            |  |            |
|------------|--|------------|
| <b>1</b>   | <b>WSTĘP .....</b>   | <b>187</b> |
| 1.1        | PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ .....                         | 187        |
| 1.2        | ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ .....                 | 187        |
| 1.3        | ZAKRES PRAC OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ TECHNICZNĄ .....               | 187        |
| 1.4        | OKREŚLENIA PODSTAWOWE .....                                      | 187        |
| 1.5        | OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT .....                           | 187        |
| <b>2.</b>  | <b>MATERIAŁY .....</b>   | <b>188</b> |
| <b>3.</b>  | <b>SPRZĘT .....</b>  | <b>188</b> |
| <b>4.</b>  | <b>TRANSPORT .....</b>   | <b>189</b> |
| <b>5.</b>  | <b>WYKONANIE ROBÓT .....</b>                                     | <b>189</b> |
| 5.1.       | OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT .....                           | 189        |
| 5.2.       | SPOSÓB WYKONANIA ROZRUCHU .....                                  | 189        |
| 5.2.2.     | PRÓBY PRZEDROZRUCHOWE (ROZRUCH MECHANICZNO - ENERGETYCZNY) ..... | 189        |
| 5.2.3.     | PRÓBY ROZRUCHOWE (ROZRUCH HYDRAULICZNY) .....                    | 190        |
| 5.2.4.     | RUCH PRÓBNY (ROZRUCH TECHNOLOGICZNY) .....                       | 190        |
| <b>6.</b>  | <b>KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....</b>                              | <b>191</b> |
| <b>7.</b>  | <b>OBMIAR ROBÓT .....</b>  | <b>191</b> |
| <b>8.</b>  | <b>ODBIÓR ROBÓT .....</b>  | <b>191</b> |
| <b>9.</b>  | <b>PODSTAWA PŁATNOŚCI .....</b>                                  | <b>191</b> |
| <b>10.</b> | <b>PRZEPISY ZWIĄZANE .....</b>                                   | <b>191</b> |
| 10.1.      | ELEMENTY DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ .....                          | 192        |

## **1 WSTĘP**

### **1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące prób rozruchowych wybudowanej w ramach zadania pn.: Przedsięwzięcie pn.: „Modernizacja oczyszczalni ścieków w Brzeźnie”.

### **1.2 Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej**

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

### **1.3 Zakres prac objętych Specyfikacją Techniczną**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy próbach końcowych oraz czynności umożliwiające dopuszczenie instalacji do eksploatacji.

Próby końcowe składają się z następujących faz:

- a/ próby przedrozruchowe (rozruch mechaniczno - energetyczny),
- b/ próby rozruchowe (rozruch hydraulicznego),
- c/ ruch próbny instalacji (rozruch technologiczny) złożony z:
  - testów gwarancyjnych dla zakupionych maszyn i urządzeń,
  - właściwego rozruchu poszczególnych urządzeń i całej instalacji,
  - opracowania dokumentacji porozruchowej,
  - zatwierdzenia dokumentacji porozruchowej,
  - eksploatacji wstępnej.

Nie podlegają rozruchowi:

- wewnętrzne instalacje elektryczne (siła, światło),
- linie napowietrzne SN i NN,
- urządzenia i instalacje teletechniczne,
- sieci wod.-kan., wraz z uzbrojeniem w zakresie instalacji wewnętrznych nie technologicznych,
- transport wewnętrzny,
- dźwigi i suwnice typowe.

W zakres prób końcowych wchodzi ponadto następujące czynności organizacyjne:

- \* opracowanie i zatwierdzenie przez Inżyniera projektu rozruchu;
- \* organizację i zatrudnienie Grupy Rozruchowej składającej się z przedstawicieli Wykonawcy (kierownika grupy, technologa oraz elektryka – automatyka) oraz pracowników rozruchu;
- \* organizację i zatrudnienie Komisji Rozruchowej złożonej z przedstawicieli Zamawiającego Przyszłego Użytkownika oraz Inżyniera,
- \* przeprowadzenie szkolenia pod względem bhp i ppoż. oraz obsługi urządzeń dla osób skierowanych do pracy w instalacji przez Zamawiającego,
- \* przeprowadzenie szkolenia przyszłej załogi w zakresie eksploatacji instalacji.

### **1.4 Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST-00.00 Wymagania ogólne.

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

1.5.1. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w części ogólnej ST.

1.5.2. Wykonawca robót odpowiedzialny jest za jakość ich wykonania oraz zgodność z dokumentacją projektową, S.T. i obowiązującymi normami.



1.5.3. Roboty rozruchowe należy wykonywać zgodnie z przepisami BHP, warunkami odbioru robót, dokumentacjami techniczno – ruchowymi i instrukcjami eksploatacji urządzeń oraz sztuką budowlaną.

1.5.4. Warunki przystąpienia do rozruchu obiektu:

- opracowanie przez Wykonawcę i zatwierdzenie przez Inżyniera projektu rozruchu, zawierającego m.in. harmonogram, zapotrzebowanie na media, organizację prac, zatrudnienie, opis urządzeń i obiektów, warunki wykonania rozruchu itp.;
- dokonanie odbioru części budowlanej i instalacji wewnętrznych,
- dokonanie odbioru części energetycznej,
- zapoznanie się z dokumentacją techniczno-ruchową urządzeń instalacji,
- sprawdzenie zgodności wykonania obiektów i urządzeń z projektem,
- sprawdzenie warunków technicznych oraz warunków bezpieczeństwa i higieny pracy, jakie powinny spełniać obiekty i urządzenia oraz sprawdzenie ich gotowości do uruchomienia i ujawnienie wszystkich usterek i braków,
- usunięcie stwierdzonych usterek, uzupełnienie i ostateczne przygotowanie urządzeń do rozruchu,
- sprawdzenie kwalifikacji personelu mającego obsługiwać urządzenia instalacji oraz prowadzenie kontroli ich działania,
- usunięcie zabezpieczeń i zbędnych smarów konserwacyjnych oraz uzupełnienie smarem roboczym części ruchomych podzespołów,
- usunięcie zanieczyszczeń pozostałych po pracach montażowych, szczególnie ze zbiorników, studzienek, pomostów itp.
- uruchomienie systemu AKPiA.

## 2. MATERIAŁY

Materiały i surowce stosowane w rozruchu instalacji stosować zgodnie z Projektem Budowlanym stanowiącym część Dokumentów Przetargowych, dokumentacjami techniczno – ruchowymi urządzeń, do których są stosowane oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

Materiałami i surowcami przewidzianymi do stosowania w ramach rozruchu są:

- energia elektryczna,
- woda wodociągowa,
- woda technologiczna (ścieki oczyszczone),
- zanieczyszczenia płynne dowożone przy pomocy specjalistycznych pojazdów technicznych – zapewnia Zamawiający,
- zestaw odczynników do analiz laboratoryjnych.

Zapotrzebowanie na poszczególne materiały i surowce potrzebne do rozruchu ustala Wykonawca wg własnej kalkulacji. Miejsce przyłączenia instalacji do źródeł energii elektrycznej, wody technologicznej i wody wodociągowej, a także odprowadzania odcieków znajdują się na terenie istniejącej oczyszczalni ścieków i ustalone są w warunkach technicznych wydanych dla inwestycji przez Zamawiającego (załącznik do części informacyjnej). Koszt dostawy mediów oraz odbioru odcieków obciąża Zamawiającego.

## 3. SPRZĘT

Wszystkie urządzenia muszą posiadać dokumentację techniczno – ruchową, atesty producenta, certyfikaty lub aprobaty techniczne, odpowiadać wymogom PN, BN a ponadto uzyskać akceptację Inżyniera przed zastosowaniem.

#### Sprzęt transportowy

- samochód osobowy do przewozu próbek laboratoryjnych,
- wóz asenizacyjny do przewozu osadu o pojemności beczki – 5,0 m<sup>3</sup>,
- samochód dostawczy 0,9 T.

### 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania odnośnie transportu podano w części ogólnej ST.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w części ogólnej ST.

#### 5.2. Sposób wykonania rozruchu

5.2.1. Ramowy zakres ważniejszych czynności kontrolujących zgodność wykonanych obiektów i urządzeń instalacji z projektem ze względu na funkcjonalność działania:

- sprawdzenie wymiarów gabarytowych obiektów, średnic rurociągów i armatury, rzędnych i spadków obiektów i rurociągów,
- sprawdzenie jakościowego wykończenia powierzchni wewnętrznych komór, sprawdzenie poprawności wykonania przejść rurociągów przez ściany,
- sprawdzenie poprawności usytuowania i rodzaju urządzeń,
- poprawności usytuowania armatury i rurociągów,
- sprawdzenie poprawności działania instalacji przygotowania i dawkowania koagulantu,
- sprawdzenie poprawności wykonania wentylacji obiektów,
- sprawdzenie wymiarów pomostów i barierek.

#### 5.2.2. PRÓBY PRZEDROZRUCHOWE (ROZRUCH MECHANICZNO - ENERGETYCZNY)

W ramach rozruchu mechanicznego zostanie przeprowadzona kontrola czystości obiektów i rurociągów, poprawności montażu urządzeń oraz ich rozruch „na sucho”. Rozruch ten będzie przeprowadzany oddzielnie dla poszczególnych elementów i wyposażenia obiektów.

Czynności rozruchu mechaniczno - energetycznego polegają na dokładnym zapoznaniu się z DTR poszczególnych maszyn i urządzeń oraz sprawdzeniu:

- połączeń przewodów technologicznych,
- działania armatury na rurociągach zamkniętych,
- prawidłowości montażu maszyn i urządzeń, a w szczególności ustawienia ich na płycie fundamentowej, zamocowania oraz współosiowości ustawienia maszyn i napędu, kierunku napędu, zachowania rzędnych króćców.

Po uzyskaniu pozytywnych rezultatów ze sprawdzenia wizualnego można przystąpić do rozruchu mechaniczno - energetycznego maszyn i urządzeń wyposażonych w napędy - próby biegu luzem, które należy przeprowadzić zgodnie z wytycznymi producenta, zawartymi w DTR danej maszyny i napędu.

Zakończenie rozruchu mechaniczno - energetycznego z wynikiem pozytywnym powinno być zakończone protokołem, przekazującym część lub całość obiektów i urządzeń do rozruchu hydraulicznego.

### 5.2.3. PRÓBY ROZRUCHOWE (ROZRUCH HYDRAULICZNY)

Warunkiem przystąpienia do prób pod obciążeniem wodą jest zakończenie rozruchu mechanicznego urządzeń oraz sprawdzenie wszystkich instalacji wg wytycznych podanych powyżej. Ponadto warunkami przystąpienia do rozruchu hydraulicznego są:

- sprawdzenie wyposażenia obiektu w odpowiedni sprzęt, narzędzia, sprzęt BHP i ppoż.,
- sprawdzenie wyposażenia stanowisk pracy w odpowiednie instrukcje, w tym BHP i ppoż.,
- obsadzenie normatywnych stanowisk pracy,
- przeszkolenie załogi w zakresie stosowanej technologii oraz BHP, ppoż. i obsługi urządzeń mechanicznych,
- zabezpieczenie dostawy energii elektrycznej oraz wody wodociągowej i technologicznej oraz zapewnienia odbioru odcieków,
- przygotowanie części zamiennych.

Rozruch hydrauliczny dotyczy w szczególności wszystkich obiektów i urządzeń służących bezpośrednio do transportu i przeróbki zanieczyszczeń oraz odcieków.

W czasie tej fazy istotną rolę odgrywają zagadnienia hydrauliczne.

Rozruch hydrauliczny musi być przeprowadzony w bezpiecznych warunkach sanitarnych, tj. przy zastosowaniu wody (wodociągowej lub technologicznej) 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:

- sprawdzenie szczelności i kontrola należytego działania wszystkich obiektów i urządzeń - w tym przewodów grawitacyjnych i ciśnieniowych, za pomocą napełnienia czystą wodą,
- sprawdzenie wzajemnego usytuowania wysokościowego wszystkich poszczególnych obiektów i elementów oraz wielkości spadków koniecznych dla przepływu ścieków i osadów,
- oczyszczenie przewodów i przemycie ich czystą wodą,
- sprawdzenie działania poszczególnych elementów oraz ich regulacja za pomocą przepuszczenia przez urządzenie wody,
- regulacja poziomów przelewów,
- sprawdzenie parametrów pracy pomp przy pełnym obciążeniu wodą,
- regulacja armatury,
- regulacja zamocowania, ustawienia blokad, wyłączników i sygnalizacji oraz sprawdzenie działania sterowania, AKPiA i elementów pomiarowych.

### 5.2.4. RUCH PRÓBNY (ROZRUCH TECHNOLOGICZNY)

Zadaniem rozruchu technologicznego jest sprawdzenie oraz ustalenie optymalnych parametrów działania poszczególnych urządzeń i całego obiektu w warunkach rzeczywistego obciążenia ściekami.

Warunki rozpoczęcia prób rozruchu technologicznego:

- zakończenie rozruchu technicznego tj. mechaniczno - energetycznego i hydraulicznego,

- zapewnienie doprowadzenia do poszczególnych obiektów w odpowiedniej ilości i składzie (nie odbiegających od wartości, których wystąpienie przewiduje się w trakcie normalnej eksploatacji).

Harmonogram działań ustalony zostanie przez Wykonawcę w oparciu o uzyskane informacje od Zamawiającego.

Efektem końcowym rozruchu jest uzyskanie parametrów gwarantowanych opisanych w części ogólnej ST.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości podano w części ogólnej ST.

Bieżącą kontrolę jakości robót oraz kontrole i zatwierdzenie dokumentacji przekazanych przez Wykonawcę na etapie Prób końcowych przeprowadza Komisja Rozruchowa. Komisja Rozruchowa odbiera poszczególne fazy rozruchu na podstawie protokołów z przeprowadzonych czynności.

Program badań kontrolnych powinien być ustalony w niezbędnym zakresie, umożliwiającym przeprowadzenie prawidłowej kontroli obiektów i urządzeń instalacji oraz potwierdzenia parametrów gwarantowanych.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ze względu na ryczałtowy charter Kontraktu nie przewiduje się wykonywania obmiaru robót.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne warunki odbioru robót podano w części ogólnej ST.

Warunkami uzyskania pozwolenia na eksploatację oczyszczalni ścieków są:

- uzyskanie przez instalację parametrów gwarantowanych,
- opracowanie sprawozdania z rozruchu, końcowej instrukcji eksploatacji oraz instrukcji stanowiskowych.

Zakończenie rozruchu (prób końcowych) i przekazanie oczyszczalni do eksploatacji próbnej będzie wymagało protokolarnego potwierdzenia przez Komisję rozruchową.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w cz. ogólnej ST.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle i w zgodzie z Polskimi Normami (PN) lub odpowiednimi normami Krajów UE.

Podstawą do wykonania robót są następujące niżej wymienione elementy dokumentacji projektowej, normy oraz inne dokumenty i ustalenia techniczne.

### **10.1. Elementy dokumentacji projektowej**

Podstawą do wykonania robót są następujące elementy dokumentacji projektowej:

- Projekt budowlany,
- Projekt techniczny,
- Projekt wykonawczy,
- Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

### **10.2. Inne**

- Katalog Norm Polskich,
- Katalog Norm Branżowych,
- Dokumentacje techniczno ruchowe urządzeń,
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych – Montażowych cz.II.,
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 roku - Prawo budowlane” (Dz.U. nr 89, poz.414),
- Ustawa z dnia 24.10.1974 r „Prawo wodne” (Dz.U. nr 38 poz. 230) z uwzględnieniem wszystkich późniejszych zmian,
- Wymogi BHP w projektowaniu rozruchu i eksploatacji obiektów i urządzeń wodno-ściekowych w gospodarce komunalnej CTK-1979 r,
- Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28 marca 1972 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych (Dz.U. PRL nr 13 z 10 kwietnia 1972 r),
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dn. 1.10.1993 rok w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych (Dz.U. RP NR 96 poz. 437),
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w zakładach pracy z dnia 1.12.1989 r (Dz.U. 69/95),
- Kodeks Pracy.

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST - 11.00**

**ROBOTY ELEKTRYCZNE**

Nazwy i kody robót według kodu numerycznego słownika głównego Wspólnego Słownika  
Zamówień (CPV)

45231400-9 Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych  
45310000-3 – Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

|   |     |
|---|-----|
| 1. WSTĘP .....  | 195 |
| 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych .....           | 195 |
| 1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych .....   | 195 |
| 1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych..... | 195 |
| 1.3.1. Roboty budowlane podstawowe .....  | 195 |
| 1.3.2. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych.....                  | 195 |
| 1.4. Określenia podstawowe .....  | 196 |
| 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.....  | 196 |
| 2. MATERIAŁY .....  | 197 |
| 2.1. Falowniki .....  | 197 |
| 2.2. Sterowniki PLC .....   | 198 |
| 2.3. Kable, przewody zasilające i sterownicze .....   | 198 |
| 2.4. Rury ochronne .....  | 198 |
| 2.5. Inwerter PV.....   | 199 |
| 2.6. Panel fotowoltaiczny .....   | 199 |
| 3. SPRZĘT WYKONAWCY .....   | 200 |
| 4. TRANSPORT.....   | 200 |
| 5. WYKONANIE ROBÓT .....  | 200 |
| 5.1. Ogólne warunki wykonania robót.....  | 200 |
| 5.2. Warunki szczegółowe realizacji robót .....   | 200 |
| 5.2.11. Montaż instalacji fotowoltaicznej .....   | 203 |
| 5.2.12. Montaż szafy sterowniczej .....   | 204 |
| 5.2.13. Rozruch i szkolenie obsługi .....   | 204 |
| 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....   | 205 |
| 6.1. Ogólne zasady .....  | 205 |
| 6.2. Kontrola w trakcie montażu .....   | 205 |
| 6.3. Badania i pomiary pomontażowe .....  | 205 |
| 7. OBMIAR ROBÓT .....   | 205 |
| 8. ODBIÓR ROBÓT.....  | 206 |
| 9. OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT - PODSTAWA PŁATNOŚCI .....                                  | 206 |
| 9.1. Ogólne wymagania .....   | 206 |
| 9.2. Opis sposobu rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących.....                   | 206 |
| 9.3. Cena wykonania robót .....   | 207 |
| 10. DOKUMENTY ODNIESIENIA .....   | 207 |
| 10.1. Elementy dokumentacji projektowej .....   | 207 |
| 10.2. Normy .....   | 207 |
| 10.3. Inne dokumenty i ustalenia techniczne .....   | 209 |

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót elektrycznych, które zostaną wykonane w ramach zadania pn.: *"Modernizacja istniejącej oczyszczalni ścieków w Brzeźnie"*.

### **1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

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

### **1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

#### ***1.3.1. Roboty budowlane podstawowe***

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót w zakresie instalacji elektrycznych na obszarze obiektu oczyszczalni ścieków zlokalizowanej w miejscowości Brzeźno, na działce o nr ewid.: 300202\_2.0002.174/12, 300202\_2.0002.175/7 oraz poza wygrodzonym terenem oczyszczalni na działce gminnej (identyfikator działki: 300202\_2.0002.174/58).

Zakres robót do wykonania:

- przebudowa rozdzielnic głównej RG,
- montaż instalacji fotowoltaicznej o mocy 50kWp,
- montaż rozdzielnic zasilająco-sterowniczej technologicznej RT-D i RT-S,
- montaż lokalnych skrzynek przyłączeniowych i sterowania lokalnego,
- budowę kanalizacji kablowej,
- ułożenie linii zasilających i sterowniczych od rozdzielnic i przyłączenie urządzeń technologicznych,
- układ sterowania, monitoringu i wizualizacji pracy oczyszczalni,
- instalacja oświetleniowa magazynu osadu,
- instalacja wyrównawcza i przeciwprzepięciowa,
- demontaż istniejących rozdzielnic i instalacji w niezbędnym zakresie.

Po wykonaniu robót montażowych należy przeprowadzić uruchomienie systemu oraz szkolenie pracowników Zamawiającego (zgodnie z ST-00.00).

#### ***1.3.2. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych***

Do wykonania robót budowlanych podstawowych niezbędne są następujące roboty tymczasowe:

- roboty pomiarowe, przygotowawcze, trasowanie,
- wykonanie i demontaż niezbędnych do montażu pomostów, rusztowań, konstrukcji pomocniczych,
- wykonanie wszystkich niezbędnych tymczasowych zabezpieczeń,
- wykonanie wszystkich robót tymczasowych niezbędnych do usunięcia kolizji z istniejącym uzbrojeniem,
- przygotowanie i zainstalowanie narzędzi montażowych i ich bieżąca konserwacja,

oraz prace towarzyszące:

- geodezyjne wytyczanie;
- wytyczenie urządzeń podziemnych,
- wykonanie podsypki piaskowej pod kable,
- przygotowanie podłoża, montaż uchwytów, itp.,



- właściwe oznakowanie i malowanie, wykonanie tabliczek informacyjnych,
- zarobienie końcówek przewodów (lub obróbka kabli),
- oznaczenie przewodu zerowego,
- uszczelnienie wylotu osprzętu,
- dostawa i montaż wraz z urządzeniami podstawowymi materiałów i urządzeń towarzyszących, takich jak: osprzęt elektryczny, materiały elektryczne instalacyjne, kable, przewody, drobny osprzęt i aparatura, armatura obiektowa,
- prefabrykacja takich elementów jak: szafy, tablice, skrzynki, stojaki, kasety itp. (kompletne wyposażenie, pomalowanie i oznakowanie) poza elementami układu sterowania stanowiącymi wyposażenie urządzeń technologicznych (szafy zasilająco-sterownicze, kable zasilające oraz sygnalizacyjno-sterownicze będą uwzględnione w cenie urządzeń technologicznych),
- wykonanie podłączenia urządzeń,
- wykonanie mostów szynowych przy montażach rozdzielnic głównej i rozdzielnicach technologicznych,
- 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,
- wprowadzenie i podłączenie końcówek przewodów do puszek, odgałęźników, skrzynek, gniazdek, wraz z rurami osłonowymi,
- wykonanie i tynkowanie wnęk pod montaż aparatów, osadzenie drzwiczek we wnęcie, 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,
- spawanie dodatkowych króćców i kołnierzy, rurek, zaworów złączy 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 ochrony od porażeń, pomiary rezystancji izolacji, pomiary połączeń wyrównawczych),
- przeprowadzenie prac regulacyjno-pomiarowych,
- próby montażowe, sprawdzenie działania poszczególnych urządzeń , o ile jest to możliwe i sprawdzenie funkcjonalności układu,
- programowanie i uruchomienie systemu monitoringu,
- prace porządkowe i doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- inwentaryzacja powykonawcza.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami. Przepisami Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych i ST-00.00 "Wymagania ogólne."

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania, zgodność z Rysunkami, ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-00.00 "Wymagania ogólne."

## 2. MATERIAŁY

Materiały do wykonania instalacji elektrycznych wewnętrznych i zewnętrznych stosować zgodnie z Projektem Budowlanym. Wszystkie materiały muszą posiadać atesty producenta, certyfikaty lub aprobaty techniczne, odpowiadać wymogom PN, BN.

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu robót według zasad niniejszej ST są:

- rozdzielnice technologiczne,
- rozdzielnice zasilające,
- szafy automatyki,
- kable do układania na zewnątrz obiektów i w ziemi,
- przewody do układania wewnątrz obiektów,
- rury przepustowe  $\phi 110$ ,  $\phi 75$ ,
- studnie kablowe,
- folia PCV 0,5mm w kolorze niebieskim,
- rury winidurkowe osłonowe, listwy elektroinstalacyjne,
- korytka kablowe, konstrukcje wsporcze,
- oprawy oświetlenia zewnętrznego,
- osprzęt elektroinstalacyjny,
- drut stalowy FeZn fi:8,
- bednarka ocynkowana FeZn,
- złącza kontrolne,
- osprzęt i przewody związane z automatyką,
- osprzęt i przewody związane z fotowoltaiką.

### 2.1. Falowniki

Zastosowane na obiekcie falowniki powinny być wyposażone w panel sterowniczy. Kable siłowe pomiędzy falownikiem a silnikiem muszą być ekranowane. Przetwornice powinny być tak skonstruowane, że wprowadzenie do nich danych konfiguracyjnych możliwe będzie przy pomocy panelu sterowniczego wchodzącego w skład standardowego wyposażenia urządzenia. Po zaprogramowaniu przetwornicy musi być taka możliwość zablokowania (np. poprzez wpisanie hasła dostępu) aby osoby nieuprawnione nie miały możliwości ingerencji w program. Wszystkie komunikaty alarmowe oraz informacyjne z wejść/wyjść falownika pokazywane na wyświetlaczu lub sygnalizowane zapaleniem kontrolki muszą być łatwo odczytywalne. W przypadku poważnych awarii przetwornicy częstotliwości, silnika, itp., przetwornica powinna zostać odłączona, a informacje o awarii przesłane do sterownika PLC i systemu wizualizacji. Przetwornice częstotliwości muszą spełniać wymagania i wytyczne obowiązujących norm.

*Pozostałe minimalne wymagania dotyczące falowników:*

- filtr ograniczający wyższe harmoniczne prądu wprowadzane do sieci zasilającej,
- fabrycznie wbudowany filtr przeciw zakłóceniom radioelektrycznym RFI do środowiska przemysłowego,
- funkcja automatycznego dopasowania do podłączonego silnika, działająca przy zatrzymanym i obciążonym wale silnika, zapewniająca optymalne wykorzystanie silnika oraz zwiększenie pewności rozruchu,
- funkcja automatycznej optymalizacji zużycia energii zmniejszająca straty w silniku przy zredukowanej prędkości obrotowej,
- tryb „uśpienia” – automatyczne zatrzymanie silnika przy małej prędkości,
- funkcje utrzymania pracy w sytuacjach awaryjnych,
- funkcja lotnego startu,

- funkcja zatrzymywania z wybiegiem,
- funkcja wykrywania braku obciążenia.

## **2.2. Sterowniki PLC**

Powinien umożliwiać budowę zarówno autonomicznych jak i opartych o sieci komunikacyjne, rozproszonych układów sterowania. Sterownik powinien charakteryzować się prostą konfiguracją i programowaniem, co wpłynie na obniżenie kosztów eksploatacji systemu automatyki.

Podstawowe parametry:

- modułowa konstrukcja
- zintegrowany interfejs maksymalna liczba dostępnych wejść/wyjść binarnych: minimum 128,
- wszystkie wejścia typu P – aktywny stan „1” (sink) oraz M – aktywny stan „0” (source) ,
- maksymalna liczba wejść/wyjść analogowych: minimum 12,
- możliwość budowy zdecentralizowanych struktur sterowania na bazie sieci ze stosowanym przez Zamawiającego standardem PROFINET,
- brak ruchomych części mechanicznych (wentylatora),
- zintegrowana komunikacja z panelami HMI,
- zintegrowane funkcje technologiczne szybkich liczników, regulacji PID,
- zintegrowany zegar czasu rzeczywistego,
- możliwość zmiany oprogramowania wewnętrznego (firmware),
- obsługa, diagnostyka, modyfikacja oprogramowania poprzez zintegrowany port ETHERNET.

## **2.3. Kable, przewody zasilające i sterownicze**

W instalacji zasilającej nN należy stosować kable i przewody o izolacji i powłoce polwinitowej oraz z polietylenu usieciowanego na napięcie 0,6/1kV.

Do linii sygnalizacyjnych i sterowniczych stosować przewody miedziane na napięcie znamionowe 300/500V o ilości żył wg potrzeb. Żył przewodów powinny być wielodrutowe zgodnie z projektem. Dla sygnałów analogowych należy stosować przewody ekranowane na napięcie znamionowe 300/500V o ilości żył wg potrzeb.

Wszelkie kable i przewody powinny posiadać certyfikaty na znak bezpieczeństwa „B”.

Kable i przewody powinny być dostarczone na plac budowy bezpośrednio przed przystąpieniem do ich układania. W razie wcześniejszego zakupu kabli lub przewodów, należy je przechowywać w magazynie przyobiekowym. Kable lub przewody o widocznych pęknięciach, otarciach i innych uszkodzeniach powłoki izolacyjnej nie mogą być użyte do wykonania instalacji. Długości poszczególnych odcinków linii zostały podane w dokumentacji technicznej.

Do przyłączania kabli do zacisków urządzeń należy stosować końcówki kablowe mocowane na żyłach kabla przez zagniatanie. Do kabli i przewodów z żyłami miedzianymi należy stosować końcówki kablowe miedziane.

Kable i przewody ułożone w korytkach kablowych i kanałach powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m oraz w miejscach charakterystycznych np. wejściach do kanałów i rur w miejscach ich podłączeń do urządzeń i w rozdzielnicach. Oznacznik powinien zawierać symbol i numer ewidencyjny linii, oznaczenie kabla, typ kabla.

## **2.4. Rury ochronne**

Jako rury ochronne dla kabli układanych pod posadzkami należy stosować rury z polietylenu wysokiej gęstości (HDPE) lub rury stalowe. Stosować należy rury produkowane z przeznaczeniem na rury osłonowe dla kabli, posiadające specjalnie wykończoną powierzchnię wewnętrzną oraz dodatkowy osprzęt ułatwiający przeciąganie kabli.

Rury przeznaczone na osłony i przepusty dla kabli nie mogą posiadać widocznych pęknięć i zgnieceń. Rury powinny być dostarczane na plac budowy bezpośrednio przed ich wbudowaniem.

W pomieszczeniach dla ochrony kabli i przewodów stosować rurki instalacyjne z tworzyw sztucznych wraz z odpowiednim osprzętem. Jako rury ochronne dla przewodów należy stosować karbowane rury giętkie z polichlorku winylu PVC. Stosować należy rury produkowane z przeznaczeniem na rury osłonowe dla instalacji elektrycznych, posiadające specjalnie wykończoną powierzchnię wewnętrzną oraz dodatkowy osprzęt ułatwiający wciąganie przewodów.

Wybrane fragmenty obwodów należy wykonać w sztywnych rurach ochronnych z twardego polichlorku winylu PVC o parametrach nie gorszych jakie zostały podane dla rur giętkich.

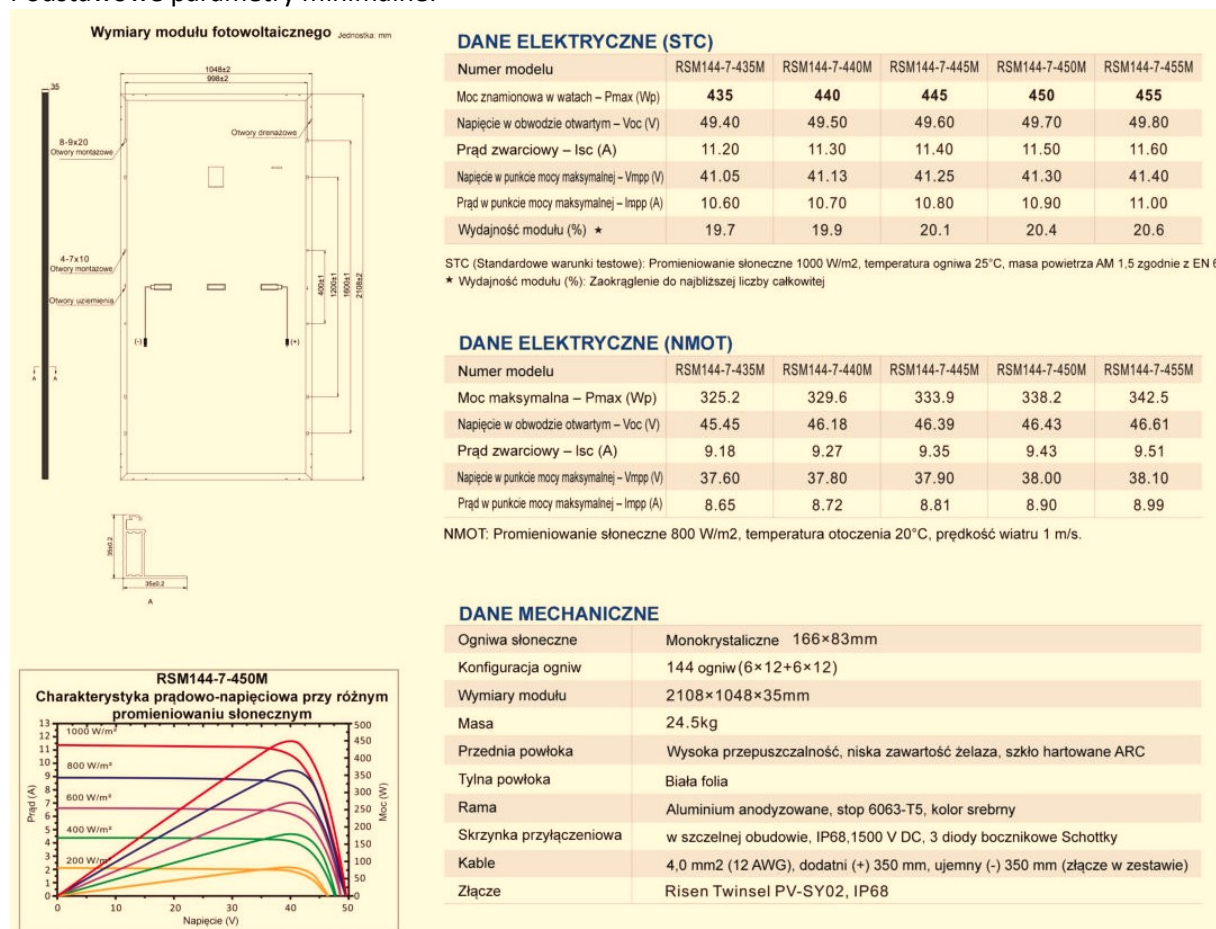
## 2.5. Inwerter PV

Podstawowe parametry minimalne:

- Maksymalna sprawność: 98,2%
- Szeroki zakres napięć zasilania po stronie DC
- Wysoko precyzyjny algorytm wyszukiwania MPPT
- 3 moduły MPP Tracker
- Wbudowany wyłącznik obciążenia prądu stałego DC
- Ochrona przepięciowa DC i AC (opcjonalnie)
- Wbudowana funkcja zerowego eksportu mocy do sieci publicznej
- Zakres temperatur otoczenia: -40 - +60 stopni C
- Inteligentne monitorowanie mocy czynnej i biernej
- Komunikacja RS485
- Stopień ochrony: IP65
- Nierdzewna, aluminiowa, zdejmowalna obudowa

## 2.6. Panel fotowoltaiczny

Podstawowe parametry minimalne:



### 3. SPRZĘT WYKONAWCY

Ogólne wymagania dotyczące stosowania sprzętu podano w ST-00.00 Wymagania ogólne.

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

Zgodnie z technologią założoną do wykonania robót elektrycznych proponuje się użyć następującego sprzętu:

- koparko-spycharka na podwoziu ciągnika kołowego o pojemności łyżki 0,25 m<sup>3</sup>,
- żuraw na podwoziu samochodowym o udźwigu do 4,0 ton,
- wibromłot spalinowy lub elektryczny do 3 kW,
- spawarka elektryczna wirująca 500A,
- urządzenie do przewiertów poziomych.

### 4. TRANSPORT

Transport zgodnie z warunkami ogólnymi ST-00.00.

Materiały przewidziane do wykonania robót mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu z zachowaniem zasad kodeksu drogowego. Dla materiałów długich należy stosować przyczepy dłuźcowe, a materiały wysokie należy zabezpieczyć w czasie transportu przed przewróceniem oraz przesuwaniem. Bębny z kablami należy przetaczać zgodnie z kierunkiem strzałki na tabliczce bębna. Unikać transportu kabli w temperaturze niższej od –15°C. W czasie transportu i przechowywania materiałów elektroenergetycznych należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości tych urządzeń, zastrzeżonych przez producenta.

Zgodnie z technologią założoną do transportu proponuje się użyć takich środków transportu, jak:

- ciągnik kołowy o mocy 50 - 63 kW,
- samochód dostawczy do 0,9 tony,
- samochód skrzyniowy do 5 ton,
- przyczepa dłuźcowa do samochodu do 4,5 ton,
- przyczepa do przewożenia kabli do 4 ton.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne” oraz w Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych Tom V Instalacje elektryczne.

#### 5.2. Warunki szczegółowe realizacji robót

##### 5.2.1. Układanie linii kablowych nN

- głębokość ułożenia kabli powinna wynosić 0,7 m,
- minimalna temperatura otoczenia i temperatura układanego kabla wynosi 0°C,
- układany kabel powinien być odwijany z górnej części bębna kablowego zawieszonego na sztywnej osi metalowej umieszczonej w otworze bębna i zaopatrzonej w kołnierze uniemożliwiające przesuwanie się bębna wzdłuż osi; oś metalowa powinna być ułożona poziomo i podparta z obu stron podporami metalowymi ustawionymi na utwardzonym podłożu,
- kable układać na warstwie piasku o grubości 0,1 m; taką samą warstwą piasku kabel przysypać; następnie 0,15m warstwą gruntu rodzimego i osłonić na całej długości pasem folii z tworzywa sztucznego grubości 0,5mm w kolorze niebieskim,
- promień zgięcia kabla nie powinien być mniejszy od 10-krotnej zewnętrznej średnicy kabla,

-kable powinny być ułożone w wykopie linią falistą z zapasem wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu nie mniejszym niż 3% długości wykopu;  
-linię kablową oznakować na całej długości za pomocą trwałych oznaczników z tworzy sztucznych mocowanych na kablu w odstępach nie przekraczających 10m; treść napisów na tabliczkach oznacznikowych ustalić z Inwestorem.

- kanalizację kablową należy wykonać w ciągach głównych oraz przy podejściach do obiektów w rurach HDPE zgodnie z planem zagospodarowania terenu. Na rozgałęzieniach oraz przy zmianie kierunku przebiegu trasy stosować studzienki kablowe betonowe z pokrywami. Przy przejściach pod drogami stosować rury osłonowe z twardego PCV.

Kanalizację należy wykonać tak, aby najmniejsze przykrycie ziemią liczone od powierzchni gruntu do górnej powierzchni kanalizacji wynosiło 0,6m. Całość robót związanych z wykonaniem kanalizacji kablowej należy wykonać zgodnie z wymogami normy BN - 73/8984 - 05 oraz BN - 85/8984 - 01.

#### 5.2.2. *Trasowanie*

Trasa instalacji elektrycznych powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji oraz remontów. Powinna przebiegać w liniach poziomych i pionowych.

#### 5.2.3. *Montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów*

Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych powinny być zamocowane do podłoża w sposób trwały przy pomocy typowych elementów konstrukcyjnych, uwzględniających warunki technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować.

#### 5.2.4. *Układanie przewodów*

Przewody w pomieszczeniach technicznych układać na korytkach kablowych w korytkach oraz rurach ochronnych. Instalację należy wykonać z zastosowaniem osprzętu szczelnego z dławicami uszczelniającymi dla wprowadzanych przewodów. Podejścia do odbiorników technologicznych wykonać w rurach osłonowych.

Podejścia instalacji elektrycznych do odbiorników należy wykonać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych i w sposób estetyczny. Podejścia od przewodów ułożonych w podłodze należy wykonać w rurach ochronnych, zamocowanych pod powierzchnią podłogi, albo w specjalnie do tego celu przewidzianych kanałach; rury i kanały muszą spełniać odpowiednie warunki wytrzymałościowe i być wyprowadzone nad podłogę do wysokości koniecznej dla danego odbiornika.

Podejścia zwieszakowe stosuje się w przypadkach zasilania odbiorników od góry. Podejścia tego rodzaju stosuje się najczęściej do opraw oświetleniowych i urządzeń zasilanych od góry. Podejścia zwieszakowe należy wykonać jako sztywne lub elastyczne, w zależności od warunków technologicznych i rodzaju wykonywanej instalacji.

Do odbiorników zamocowanych na ścianach, stropach lub konstrukcjach podejścia należy wykonywać przewodami ułożonymi na tych ścianach, stropach lub konstrukcjach budowlanych, a także na innego rodzaju podłożach np. kształtowniki, korytka itp.

#### 5.2.5. *Łączenie przewodów*

Łączenie przewodów należy wykonywać w sprzęcie, osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach. Przewody muszą być ułożone swobodnie, nie mogą być narażone na ciągi i naprężenia. Do danego zacisku należy przyłączać przewody o rodzaju wykonania, przekroju i w liczbie, do jakiej zacisk ten jest przystosowany. W przypadku, gdy odbiorniki elektryczne mają wyprowadzone fabrycznie na zewnątrz przewody, ich przyłączenie do instalacji należy wykonać zgodnie z zaleceniami producenta. Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linka), powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami bądź końcówkami kablowymi.

#### 5.2.6. *Przejścia przez ściany i stropy*

Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany i stropy itp. muszą być chronione przed uszkodzeniami. Przejścia należy wykonywać w przepustach rurowych, przejścia pomiędzy pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonane w sposób szczelny, zapewniające nie przedostawanie się wyziewów.

Przejścia przez ściany, które stanowią oddzielenia przeciwpożarowe, należy wykonywać w przepustach instalacyjnych o odporności ogniowej nie mniejszej niż odporność ogniowa przegrody. Obwody instalacji elektrycznych przechodzące przez podłogi, należy chronić do wysokości bezpiecznej, przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniem należy stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych, listwy naścienne itp.

#### 5.2.7. Ochrona przeciwporażeniowa

Jako ochronę przed dotykiem pośrednim zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania. Wszystkie części przewodzące dostępne należy przyłączyć do przewodu "PE". Szyny "PE" w rozdzielnicach przyłączyć do uziemienia.

W obiektach wykonać główne szyny wyrównawcze FeZn 25x4, do których przyłączyć wszystkie metalowe konstrukcje, urządzenia technologiczne obudowy rozdzielnic itp.. Główne szyny wyrównawcze połączyć z uziemieniem.

Połączenia i przyłączenia przewodów ochronnych należy wykonać jako stałe; rozłączenie lub rozluźnienie tych połączeń nie powinno być możliwe bez użycia narzędzi.

Przewody ochronne powinny być wyróżnione barwą żółto-zieloną.

#### 5.2.8. Montaż osprzętu i aparatury

Przed przystąpieniem do montażu należy dokonać oględzin zewnętrznych urządzeń w celu stwierdzenia ich kompletności oraz wyeliminowania urządzeń uszkodzonych.

Przy budowie instalacji elektrycznych należy stosować osprzęt spełniający wymagania norm i przepisów [pkt. 10]. Sprzęt i osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały, zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie. Do mocowania sprzętu i osprzętu mogą służyć konstrukcje wsporcze, przykręcane do podłoża za pomocą kołków i śrub rozporowych.

#### 5.2.9. Przyłączanie odbiorników

Podejścia instalacji do odbiorników należy wykonać w miejscach bezkolizyjnych oraz bezpiecznych. Do odbiorników zainstalowanych na ścianach, stropach lub konstrukcjach, podejścia należy wykonywać przewodami ułożonymi w rurkach lub listwach naściennych.

Aparaty i odbiorniki należy instalować zgodnie z wytycznymi podanymi przez producenta urządzenia. Miejsca połączeń żył przewodów z zaciskami odbiorników powinny być dokładnie oczyszczone. Samo połączenie musi być wykonane w sposób pewny pod względem elektrycznym i mechanicznym oraz zabezpieczone przed osłabieniem siły docisku i korozją.

Przyłączenia sztywne należy wykonywać w rurach sztywnych, prowadzonych bezpośrednio do odbiorników oraz przewodami kabelkowymi i kablami. Połączenia te wykonuje się do odbiorników stałych, zamocowanych do podłoża i nie ulegających żadnym przesunięciom.

Przyłączenia elastyczne stosuje się, gdy odbiorniki są narażone na drgania lub przystosowane są do przesunięć i przemieszczeń. Przyłączenia elastyczne należy wykonywać przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi.

#### 5.2.10. Montaż rozdzielnic

Rozdzielnice niskiego napięcia wykonać z szaf prefabrykowanych, w układzie TN-S. Wewnątrz szaf aparaty powinny być mocowane na szynach montażowych ew. na płytach montażowych.

W polu głównym należy zainstalować ochronę przeciwprzepięciową chroniącą aparaty i urządzenia.

Na poszczególnych drzwiach należy zamieścić jednokreskowy schemat obwodów siłowych odpowiadającej celi. Wszystkie aparaty i urządzenia powinny być rozmieszczone w rozdzielnicy w sposób zapewniający przestrzeń do ich bezpiecznej i wygodnej obsługi.

Na każdych drzwiach rozdzielnicy (po wewnętrznej stronie) powinna być zainstalowana plastikowa kieszeń, do której należy włożyć dokumentację danego pola.

Wszystkie zaciski urządzeń, aparatów montowanych na drzwiach rozdzielnic lub obudowach, znajdujące się pod napięciem, powinny być właściwie osłonięte, o ile nie zostały zabezpieczone izolatorem z blokadą. Wszystkie drzwi i pokrywy uchylne rozdzielnic należy uziemić przy pomocy oddzielnego przewodu. Każdy segment obudowy rozdzielnic powinien być przymocowany do szyny uziemiającej.

Wszystkie szyny główne i połączenia szyn powinny być wykonane z twardej, dobrze przewodzącej miedzi o przekroju, wymiarach i mocowaniu odpowiednio dobranych cieplnie i dynamicznie do spodziewanych obciążeń i prądów zwarciovych. W miejscach, w których ze względu na warunki środowiskowe nie można stosować szyn miedzianych dopuszcza się użycie szyn aluminiowych. Szyny PE i N wykonywać jako oddzielne. Identyfikacja szyn i ich połączeń na całej długości możliwa będzie przez zastosowanie oznaczeń faz oraz odpowiednich izolatorów.

Na całym obiekcie należy bezwzględnie unikać zastosowania rozdzielnic wykonanych ze zwykłych blach stalowych (poza rozdzielnicami wewnątrz budynku). Przy doborze poszczególnych typów rozdzielnic należy mieć na względzie ich odpowiednią odporność na warunki środowiskowe (np. promienie UV dla rozdzielnic instalowanych na wolnym powietrzu, odpowiedni stopień ochrony IP zależny od lokalizacji rozdzielnic). W rozdzielnicach instalowanych na wolnym powietrzu i zawierających AKPiA zamontować grzałki odpowiednio dobrane do kubatury rozdzielnic.

Rozdzielnice powinny być ustawione w taki sposób, żeby dostęp do nich nie był utrudniany przez wymiary pomieszczenia lub jego wyposażenie. Wszystkie przyrządy, aparaty powinny być rozmieszczone na rozdzielnicach w sposób zapewniający przestrzeń do ich bezpiecznej i wygodnej obsługi.

Podłoże rozdzielnic należy wyłożyć płytami z PVC lub metalu w celu uszczelnienia wejść kanałów kablowych (ewentualnie kable i przewody wyprowadzać poprzez odpowiednie dławiki kablowe).

Rozdzielnice niskiego napięcia i tablice sterownicze w pomieszczeniach zamkniętych powinny posiadać minimalną osłonę ochronną IP54.

#### 5.2.11. Montaż instalacji fotowoltaicznej

Połączenia poszczególnych paneli w łańcuchy należy wykonywać specjalistycznymi kablami solarnymi, przy użyciu złączek w standardzie panelu. Połączony łańcuch składający się z paneli, należy łączyć z falownikiem stosując kable solarne UV o przekroju minimum 6 mm<sup>2</sup>. Dla bieguna „+” należy zastosować kabel w kolorze czerwonym, dla bieguna „-” należy zastosować kabel koloru czarnego bądź niebieskiego. Kable należy mocować do konstrukcji wsporczej pod panele, pamiętając by unikać tworzenia tak zwanej pętli i nie obciążać złącz konektorowych. Podczas układania kabli należy zachować szczególną ostrożność, aby nie uszkodzić izolacji kabla o ostre krawędzie konstrukcji. Kable DC należy przypinać do konstrukcji montażowej pod panele fotowoltaiczne tak, aby nie obciążały złączek konektorowych, używać pasków odpornych na UV, w kolorze czarnym.

Wymagania techniczne dotyczące kabla DC:

- napięcie izolacji minimum 1000V DC,
- dopuszczalna temperatura pracy w przedziale nie większym niż -40 do 90 °C,
- przekrój kabla minimum 6 mm<sup>2</sup> Cu,
- testowany i certyfikowany przez TÜV lub certyfikat równoznaczny,
- wodoszczelność,
- II klasa ochrony od porażeń (podwójna izolacja),
- odporny na UV, ozon i amoniak.

Do łączenia dwóch odcinków przewodu solarnego, należy używać oryginalnych konektorów damskich oraz męskich pochodzących od tego samego wytwórcy. Nie dopuszcza się wymiany konektorów przy panelach PV. Do zaprasowywania końcówek konektorów na przewodach DC, należy używać narzędzi i technologii wskazanych przez producenta konektorów.

Przy montażu falownika należy kierować się jego fabryczną instrukcją. Należy dążyć do tego, by miejsce montażu falownika było w jak najmniejszej odległości od tablicy zasilającej. Falownik powinien być zlokalizowany w miejscu umożliwiającym naturalny ruch grawitacyjny powietrza, nie może być montowany we wnęcie, szafie, czy w pobliżu źródła ciepła. Należy zachować odległość min.



0,5 m od innych urządzeń. Najdogodniejsza wysokość od posadzki to ta, kiedy wyświetlacz znajduje się na wysokości oczu osoby obsługującej. Lokalizacja falownika powinna umożliwiać dostęp do ręcznego wyłącznika strony DC. Kable przyłączeniowe należy chronić rurkami instalacyjnymi.

Panele fotowoltaiczne należy montować używając profili montażowych wykonanych z aluminium anodowanego, wyklucza się inny materiał niż aluminium w konstrukcyjnym kontakcie z panelem fotowoltaicznym, pozostałe elementy takie jak haki czy śruby powinny być wykonane ze stali nierdzewnej A2. Do mocowania paneli należy używać typowych aluminiowych uchwytów skrajnych oraz środkowych dopasowanych do grubości ramy panelu. Przed montażem paneli należy bezwzględnie wyregulować konstrukcję montażową tak, aby stanowiła jedną płaszczyznę. Niedopuszczalnym jest by cztery punkty podparcia panelu nie stanowiły jednej płaszczyzny. Panele należy mocować w czterech punktach na dłuższych bokach ramy w strefach wskazanych przez producenta paneli.

Dostarczona konstrukcja powinna spełniać odpowiednie normy statystyczne na obciążenie śniegiem (EN-1991-3) i wiatrem (EN-1991-4). Konstrukcja powinna spełniać wymagania jakościowe do pracy na wolnym powietrzu w szczególności:

- a) Montaż należy realizować w sposób uniemożliwiający korozję kontaktową
- b) Do połączeń śrubowych należy stosować wyłącznie śruby, nakrętki i podkładki wykonane ze stali nierdzewnej.
- c) Wady materiałowe oraz zabezpieczenie korozyjne objęte są 10-cio letnią gwarancją producenta mającego przedstawicieli na terenie polski.

#### 5.2.12. Montaż szafy sterowniczej

Szafa automatyki ze sterownikiem centralnym PLC oraz panelem operatorskim zainstalowanym na elewacji szafy. Sterownik steruje pracą urządzeń oraz pobiera dane z czujników zainstalowanych na obiekcie. Panel operatorski zapewnia wizualizację, sterowanie i diagnostykę całego procesu technologicznego.

Instalacja AKPiA umożliwiająca sterowanie każdym napędem zainstalowanym na obiekcie w sposób automatyczny, zależny od potrzeb procesu technologicznego oraz w sposób ręczny (lokalny) z pominięciem sterownika PLC. Sterownik PLC w szafie SA będzie wymieniał sygnały m.in. ze sterownikiem szafy zestawu hydroforowego oraz sterownikiem agregatu, za pośrednictwem sieci komunikacyjnej Modbus RTU, sygnałów analogowych oraz binarnych stanów pracy.

Zasilanie sterownika PLC będzie realizowane za pośrednictwem zasilacza buforowego z utrzymaniem baterijnym po zaniku napięcia zasilającego dla zapewnienia bezprzerwowego zasilania oraz możliwości przesłania do centralnej dyspozytorni informacji o zaniku napięcia zasilającego. Zasilanie gwarantowane pozwoli na pracę wizualizacyjną systemu przez 8h.

Algorytm sterowania PLC powinien uwzględniać możliwość swobodnego modyfikowania kluczowych parametrów technologicznych, które mają bezpośredni wpływ na poprawną pracę obiektu. Zmiany parametrów będą dokonywane przez uprawnionych użytkowników i będą dostępne z poziomu aplikacji stanowiska dyspozytorskiego oraz z poziomu panela operatorskiego zainstalowanego na elewacji szafy SA. Program sterujący pracą obiektu należy wykonać w oparciu o branżę technologiczną i wytyczne użytkownika obiektu.

#### 5.2.13. Rozruch i szkolenie obsługi

Po wykonaniu prac montażowych oraz sprawdzeniu należy wykonać rozruch i uruchomienie systemu sterowania, nadzoru, wizualizacji i monitoringu w ramach rozruchu technologicznego oczyszczalni ścieków. Dla poszczególnych stanowisk należy opracować instrukcje obsługi oraz przeszkolić obsługę.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady**

Ogólne zasady kontroli jakości podano w Specyfikacji Technicznej ST-00.00 „Wymagania Ogólne” oraz w Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych - Montażowych Tom V Instalacje elektryczne.

Wszystkie elementy robót instalacji elektrycznych podlegają sprawdzeniu w zakresie:

- zgodności z Rysunkami, ST 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.

### **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
- prawidłowość wykonania ochrony przeciwporażeniowej oraz ciągłość przewodów tej instalacji,
- prawidłowość montażu urządzeń.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST - 00.00 „Wymagania Ogólne”.

Obmiar robót określa ilość wykonanych robót zgodnie z postanowieniami Kontraktu, w jednostkach miary ustalonych w Przedmiarze Robót.

Ilość robót oblicza się według sporządzonych przez służby geodezyjne pomiarów z natury, dokonanych wg. założeń ogólnych i szczegółowych ujętych w odpowiadających wykonywanym pracom KNR, KNNR, udokumentowanych operatem powykonawczym, z uwzględnieniem wymagań technicznych zawartych w STWiORB i ujmuje się w książce obmiaru.

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy stosowane do obmiaru robót podlegają akceptacji Inżyniera i muszą posiadać ważne certyfikaty legalizacji.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST – 00.00 „Wymagania ogólne”.

Odbiorowi podlega wykonanie kompletnego elementu każdego z obiektów lub robót przewidzianych do wykonania Dokumentacją Projektową.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie ze Specyfikacjami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, dokumentacją projektową, oraz obowiązującymi normami i przepisami prawa. Roboty uznaje się za zgodne ze STWiORB, dokumentacją projektową i wymaganiami Inżyniera, jeżeli pomiary i badania przyniosły pozytywne wyniki oraz przedstawione atesty pokrywają się z danymi w projekcie technicznym.

Ewentualne roboty poprawkowe Wykonawca przeprowadzi na własny koszt w terminie i zakresie ustalonym z Inżynierem.

Przy odbiorze robót wykonawca ma przedstawić następujące dokumenty:

- dokumentacja Projektowa z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w trakcie wykonania robót (Dokumentacja Powykonawcza),
- Dziennik Budowy,
- dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów,
- protokoły częściowych odbiorów robót,
- protokoły i zaświadczenia z dokonanych prób montażowych,
- protokoły badań technicznych i pomiarów,
- metryki urządzeń piorunochronnych,
- protokół pomiarów rezystancji uziemienia,
- świadectwa jakości wydane przez dostawców urządzeń i materiałów,
- dokumentacje fabryczne zamontowanych urządzeń,
- Dokumentacje Techniczno Ruchowe urządzeń.

Do odbioru ostatecznego Wykonawca musi przekazać Zamawiającemu dokumentację powykonawczą oraz oprogramowania, która winna zawierać:

- 1) wszystkie kody źródłowe oprogramowania wraz z komentarzami,
- 2) przeniesienie praw autorskich wszystkich elementów wykorzystanych i utworzonych do realizacji zadania,
- 3) spis wszystkich parametrów urządzeń oraz hasła dostępu z loginami umożliwiającymi późniejszą rekonfigurację,
- 4) całą powykonawczą dokumentację elektryczną w wersji elektronicznej PDF.

W celu zagwarantowania możliwości wprowadzania modyfikacji, czy też rozbudowy funkcjonalnej należy dostarczyć użytkownikowi wymagane wyposażenie i oprogramowanie w zakresie systemu monitoringu i sterowania.

## **9. OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT - PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne wymagania**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST - 00.00 „Wymagania ogólne”.

### **9.2. Opis sposobu rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących**

Zgodnie z Dokumentacją należy wykonać zakres robót wymieniony w p.1.3. niniejszej ST. Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem (pkt.7 STWiORB) i oceną jakości robót.

### **9.3. Cena wykonania robót**

Cena jednostkowa pozycji przedmiarowej będzie obejmować poza pracami podstawowymi wszystkie prace towarzyszące i roboty tymczasowe.

Cena wykonania wszystkich robót objętych specyfikacją obejmuje:

- roboty przygotowawcze i pomiarowe,
- sporządzenie niezbędnych rysunków wykonawczych, warsztatowych i montażowych,
- zakup materiałów,
- transport materiałów i urządzeń na miejsce wbudowania,
- wykonanie robót montażowych,
- przeprowadzenie prób w celu sprawdzenia działania, o ile jest to możliwe sprawdzenie funkcjonalności układów,
- wykonanie protokołów pomiarów, odbiorów,
- prace porządkowe.

## **10. DOKUMENTY ODNIESIENIA**

Podstawą do wykonania robót są następujące niżej wymienione elementy dokumentacji projektowej, normy oraz inne dokumenty i ustalenia techniczne.

### **10.1. Elementy dokumentacji projektowej**

Podstawą do wykonania robót są następujące elementy dokumentacji projektowej:

- Przedmiar Robót,
- Projekt Budowlany.
- Projekt Wykonawczy
- Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

### **10.2. Normy**

- PN-HD 60364-1:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część:1 Wymagania podstawowe, ustalenie ogólnych charakterystyk, definicje.
- PN-HD 60364-4-41:2017-09 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym
- PN-HD 60364-4-42:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4- 42. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
- PN-HD 60364-4-43:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4- 43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed prądem przetężeniowym
- PN-HD 60364-4-442:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-442: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przepięciami dorywczymi powstającymi wskutek zwarc doziemnych w układach po stronie wysokiego i niskiego napięcia
- PN-HD 60364-4-444:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4- 444: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed zakłóceniami napięciowymi i zaburzeniowymi elektromagnetycznymi
- PN-HD 60364-4-42:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-42: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego
- PN- HD 60364-5-51:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Postanowienia ogólne
- PN-HD 60364-5-52:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5- 52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Oprzewodowanie.

- PN-HD 60364-5-534:2016-04 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-534: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Odłączanie izolacyjne, łączenie i sterowanie -- Urządzenia do ochrony przed przejściowymi przepięciami
- PN-HD 60364-5-537:2017-01 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-537: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Aparatura rozdzielcza i sterownicza -- Odłączanie izolacyjne i łączenie
- PN-HD 60364-5-54:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Układy uziemiające i przewody ochronne
- PN-HD 60364-5-551:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-55: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Inne wyposażenie -- Sekcja 551: Niskonapięciowe zespoły prądotwórcze
- PN-HD 60364-5-559:2012 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych Część 5-55: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Inne wyposażenie -- Sekcja 559: Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe.
- PN-HD 60364-5-56:2019-01 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Instalacje bezpieczeństwa
- PN-HD 60364-6:2016-07 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 6. Sprawdzanie.
- PN-HD 60364-7-706:2007 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 7-706: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -- Pomieszczenia przewodzące i ograniczające swobodę ruchu
- PN-HD 60364-7-714:2012 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -- Instalacje oświetlenia zewnętrznego
- PN-HD 308 S2:2007 Identyfikacja żył w kablach i przewodach oraz w przewodach sznurowych
- PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnionej przez obudowy (kod IP)
- PN-EN 50102:2001 Stopnie ochrony przed zewnętrznymi uderzeniami mechanicznymi zapewnionej przez obudowy urządzeń elektrycznych (Kod IK)
- PN-EN 1838:2013-11 Zastosowanie oświetlenia - Oświetlenie awaryjne
- PN-EN 50174-2:2018-08 Technika informatyczna -- Instalacja okablowania -- Część 2: Planowanie i wykonywanie instalacji wewnątrz budynków
- N SEP-E-001, wyd. 2013 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa -
- N SEP-E-002, wyd. 2009 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Instalacje elektryczne w obiektach mieszkalnych. Podstawy planowania
- N SEP-E-004 wyd. 2014 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- N SEP-E-005, wyd. 2013 Dobór przewodów elektrycznych do zasilania urządzeń przeciwpożarowych, których funkcjonowanie jest niezbędne w czasie pożaru
- PN-S-02205:1998 Roboty ziemne. Wymagania i badania. W zakresie punktu 2.11.4 -- Zasyпки wykopów na instalacje (przewody, kable)
- PN-E-04700:1998 PN-E-04700/Az1:2000 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych - Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.
- PN-EN 1127-1:2019-10 Atmosfery wybuchowe -Zapobieganie wybuchowi i ochrona przed wybuchem -- Część 1: Pojęcia podstawowe i metodyka.
- PN-M-47900-2 Rusztowania stojące metalowe robocze. Rusztowania stojakowe z rur
- Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa, 492/2014. Projektowanie i montaż instalacji oraz urządzeń elektrycznych w podłożu i na podłożu i na podłożu palnym.
- PN-EN 50274:2004 - Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Ochrona przed niezamierzonym dotykiem bezpośrednim części niebezpiecznych czynnych.
- PN-E 79100:2001 - Kable i przewody elektryczne. Pakowanie, przechowywanie i transport.
- ZN-96/TP S.A.-005 -- Kable optotelekomunikacyjne. Wymagania i badania.
- ZN-96/TP S.A.-002 -- Linie optotelekomunikacyjne. Ogólne wymagania techniczne.
- ZN-96/TPSA-004 - Zbliżenia i skrzyżowania z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego. Ogólne wymagania techniczne.
- ZN-96/TPSA-008 - Linie optotelekomunikacyjne. Osłony złączowe. Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-011 - Telekomunikacyjna kanalizacja teletechniczna. Ogólne wymagania techniczne.

- ZN-96/TPSA-012 - Kanalizacja teletechniczna pierwotna. Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-013 - Kanalizacja wtórna i rurociągi kablowe . Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-014 - Rury z polichlorku winylu (RPCW). Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-017 - Rury kanalizacji wtórnej i rurociągu kablowego (RHDPE). Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-018 - Rury polietylenowe (RHDPEp) przepustowe. Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-019 - Rury trudnopalne (RHDPE). Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-020 - Złączki rur kanalizacji teletechnicznej. Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-021 - Uszczelki końców rur kanalizacji teletechnicznej. Wymagania i badania.

### **10.3. Inne dokumenty i ustalenia techniczne**

WTWiORB-M – „Warunki Techniczne Wykonywania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych – część V.- instalacje elektryczne” /wydawnictwo ARKADY – 1988r/

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

### **ST 12.00**

### **ROBOTY POMIAROWE I PRACE GEODEZYJNE**

## Spis treści

|     |                              |     |
|-----|------------------------------|-----|
| 1.  | WSTĘP .....                  | 212 |
| 2.  | MATERIAŁY .....              | 213 |
| 3.  | SPRZĘT .....                 | 213 |
| 4.  | TRANSPORT .....              | 214 |
| 5.  | WYKONANIE ROBÓT .....        | 214 |
| 6.  | KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT ..... | 216 |
| 7.  | OBMIAR ROBÓT .....           | 217 |
| 8.  | ODBIÓR ROBÓT .....           | 217 |
| 9.  | PODSTAWA PŁATNOŚCI .....     | 217 |
| 10. | PRZEPISY ZWIĄZANE .....      | 217 |



## **1. WSTĘP**

### **1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót pomiarowych i prac geodezyjnych dla zadania pn.: „Modernizacja oczyszczalni ścieków w Brzeźnie”.

Roboty pomiarowe i prace geodezyjne w zakresie niniejszego Projektu obejmują:

- roboty pomiarowe przy budowie obiektów technologicznych objętych w/w zadaniem,
- wykonanie niezbędnych w procesie budowy pomiarów, szkiców roboczych i obmiarów jeżeli wynika to z postanowień kontraktu, zaleceń Inżyniera,
- roboty pomiarowe niezbędne do wykonania dokumentacji powykonawczej.

### **1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST**

Specyfikacje Techniczne są stosowane jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w p.1.1.

### **1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST**

Roboty, których dotyczą specyfikacje obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wytyczenie w terenie obiektów oraz przebiegu trasy rurociągów międzyobiektowych, założenie sieci roboczych punktów wysokościowych, inwentaryzację wykonanych sieci i przyłączy oraz sporządzenie wymaganych w procesie budowy obmiarów, szkiców i pomiarów geodezyjnych zgodnie z ST i Dokumentacją Projektową.

#### **1.3.1. Wytyczenie trasy i punktów wysokościowych**

W zakres robót pomiarowych ,związanych z wytyczeniem trasy i punktów wysokościowych wchodzi:

- a) sprawdzenie wytyczenia sytuacyjnego i wysokościowego punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
- b) uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami,
- c) wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych,
- d) wytyczenie 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 .

#### **1.3.2. Wykonanie niezbędnych w procesie budowy pomiarów, szkiców roboczych i obmiarów robót zanikających jeżeli wynika to z postanowień kontraktu, zaleceń inżyniera.**

#### **1.3.3. Inwentaryzacja geodezyjna wykonanych obiektów i sieci**

Wykonanie niezbędnych pomiarów do sporządzenia dokumentacji powykonawczej zgodnie z obowiązującymi przepisami.

#### **1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (WTWiORB) oraz definicjami podanymi w części ogólnej ST.

#### **1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z postanowieniami Kontraktu. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w części ogólnej ST.

### **2. MATERIAŁY**

Do utrwalenia punktów głównych trasy należy stosować pale drewniane z gwoździem lub prętem stalowym, słupki betonowe albo rury metalowe o długości około 0,50 metra. Pale drewniane umieszczone w sąsiedztwie punktów załamania trasy w czasie ich stabilizacji powinny mieć średnice  $0,15 \div 0,20$  m i długości  $1,5 \div 1,7$  m. Do stabilizacji pozostałych punktów należy stosować paliki drewniane o długości około 0,30 m i średnicy  $0,05 \div 0,08$  m. Świadki wbijane obok palików osiowych powinny mieć długość około 0,50 m i przekrój prostokątny.

### **3. SPRZĘT**

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

Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami ST oraz PZJ.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających przygotowanie zawodowe jednostki wykonującej prace geodezyjne oraz kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z przeznaczeniem.

Prace związane ze stabilizacją i oznaczeniem elementów robót – trasy sieci, konstrukcji budowlanych oraz reperów roboczych będą wykonane ręcznie.

Do robót geodezyjnych objętych niniejszą specyfikacją należy stosować następujący sprzęt:

- teodolity i tachometry,
- niwelatory,
- dalmierze,
- tyczki,
- łąty,
- taśmy stalowe,
- szpilki.

Sprzęt stosowany do prac pomiarowych powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

## **4. TRANSPORT**

Sprzęt i materiały objęte niniejszą specyfikacją można przewozić dowolnymi środkami transportu z zabezpieczeniem przed uszkodzeniem.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne wymagania**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących Instrukcji GUGiK, wymaganiami PN, EN-PN, WTWIORB i postanowieniami warunków umownych.

### **5.2 Zakres robót przygotowawczych**

- uzyskanie przed przystąpieniem do robót danych zawierających lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów,
- sprawdzenie czy na trasie realizowanego zadania, w okresie pomiędzy wydaniem podkładu geodezyjnego do celów projektowych a datą rozpoczęcia robót nie zabudowano nowych sieci i konstrukcji budowlanych, które mogą być nie ujawnione w dokumentacji projektowej;
- przeprowadzenie obliczeń i pomiarów geodezyjnych niezbędnych do szczegółowego wytyczenia robót;
- dostarczenie na teren budowy niezbędnych materiałów, urządzeń i sprzętu budowlanego.

### **5.3 Zakres robót zasadniczych**

- wytyczenie trasy i punktów charakterystycznych (sytuacyjne i wysokościowe) dla robót, sieci, przyłączy i obiektów technologicznych objętych ST;
- wykonanie pomiarów sprawdzających spadki i usytuowanie głównych elementów obiektów budowlanych w wykopie przed zasypaniem oraz ich inwentaryzacja;
- inwentaryzacja elementów robót i obiektów po wykonaniu prac;
- wykonanie niezbędnych w procesie budowy pomiarów, szkiców roboczych i obmiarów jeżeli wynika to z postanowień kontraktu, zaleceń Inżyniera.

### **5.4 Warunki techniczne wykonania robót**

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi instrukcjami GUGiK przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia.

W oparciu o materiały dostarczone przez Inżyniera Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za następstwa niezgodności wykonywanych robót z Dokumentacją Projektową, ST oraz zmianami wprowadzonymi w nich zawczasu przez Inżyniera.

Wykonawca powinien natychmiast poinformować Przedstawiciela Inżyniera o jakichkolwiek błędach wykrytych w wytyczeniu punktów głównych trasy i (lub) reperów roboczych. Błędy te powinny być usunięte na koszt Zamawiającego.

Wykonawca zobowiązany jest wytyczyć i zastabilizować w terenie punkty główne obiektów budowlanych oraz punkty wysokościowe (repery robocze) dla każdego punktu charakterystycznego inwestycji. Powinien dostarczyć Inżynierowi szkic wytyczenia i wykaz punktów wysokościowych.

Wykonawca powinien sprawdzić czy rzędne terenu określone w Dokumentacji Projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu. Jeżeli wykonawca stwierdzi, że rzeczywiste rzędne terenu istotnie różnią się od rzędnych określonych w Dokumentacji Projektowej to powinien powiadomić o tym Inżyniera. Ukształtowanie terenu w takim rejonie nie powinno być zmieniane przed podjęciem odpowiedniej decyzji przez Inżyniera. Wszystkie roboty dodatkowe, wynikające z różnic rzędnych terenu podanych w Dokumentacji Projektowej i rzędnych rzeczywistych, akceptowane przez Inżyniera, zostaną wykonane na koszt Zamawiającego. Zaniechanie powiadomienia Przedstawiciela Inżyniera oznacza, że roboty dodatkowe w takim przypadku obciążą Wykonawcę.

Wszystkie roboty, które bazują na pomiarach Wykonawcy nie mogą być rozpoczęte przed zaakceptowaniem wyników pomiarów przez Przedstawiciela Inżyniera.

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót. Jeżeli znaki pomiarowe przekazane przez Zamawiającego zostaną zniszczone przez Wykonawcę świadomie lub wskutek zaniedbania, a ich odtworzenie jest niezbędne do dalszego prowadzenia robót, to zostaną one odtworzone na koszt Wykonawcy.

Wszystkie pozostałe prace pomiarowe konieczne do prawidłowej realizacji robót należą do obowiązków Wykonawcy.

#### **5.4.1 Wytyczenie osi trasy**

Tyczenie należy wykonać w oparciu o dokumentację projektową przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej i innej osnowy geodezyjnej określonej w dokumentacji projektowej oraz w oparciu o informacje przekazane przez Inwestora i Inżyniera. Wyznaczone punkty na osi budowli nie powinny być przesunięte więcej niż 3 cm w stosunku do projektowanych, a rzędne punktów na osi należy wyznaczyć z dokładnością do jednego cm w stosunku do rzędnych określonych w dokumentacji projektowej.

Punkty wierzchołkowe trasy i inne punkty główne do tyczenia powinny być zastabilizowane w sposób trwały, przy użyciu pali drewnianych lub słupków betonowych, a także dowiązane do punktów pomocniczych, położonych poza granicą robót ziemnych. Do utrwalenia osi trasy w terenie należy użyć odpowiednich pali drewnianych lub rur metalowych.

Usunięcie pali z osi trasy jest dopuszczalne tylko wówczas, gdy Wykonawca robót zastąpi je odpowiednimi palami po obu stronach osi, umieszczonymi poza granicą robót.

Oś trasy powinna być wyznaczona w punktach głównych i w punktach pośrednich w odległości zależnej od charakterystyki terenu i ukształtowania trasy, lecz nie rzadziej niż co

25 metrów. Maksymalna odległość pomiędzy punktami głównymi na odcinkach prostych nie może przekraczać 50 m.

#### **5.4.2 Wyznaczenie roboczych punktów wysokościowych**

Punkty wysokościowe (repery robocze) należy wykonać dla każdego punktu charakterystycznego inwestycji. Repery robocze powinny być wyposażone w dodatkowe oznaczenia, zawierające wyraźne i jednoznaczne określenie nazwy repery i jego rzędnej. Jako repery robocze można wykorzystać punkty stałe na stabilnych, istniejących budowlach.

Maksymalna odległość między reperami roboczymi wzdłuż trasy drogowej w terenie płaskim powinna wynosić 500 metrów.

Repery robocze Wykonawca zobowiązany jest założyć poza granicami robót związanych z wykonaniem sieci i obiektów towarzyszących.

Rzędne reperów roboczych należy określać z taką dokładnością aby średni błąd niwelacji po wyrównaniu był mniejszy niż 4 mm / km stosując niwelację podwójną w nawiązaniu do reperów państwowych.

#### **5.4.3 Dokumentacja powykonawcza**

Wykonawca zobowiązany jest opracować i przedłożyć Inżynierowi, przed przyjęciem robót, dokumentację powykonawczą przedstawiającą wszystkie obiekty tak, jak zrealizował je Wykonawca, z zaznaczeniem lokalizacji, wymiarów i detali wykonanych robót. Dokumentacja musi być przygotowana zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami prawa w Polsce.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót, dostawy materiałów, sprzętu i środków transportu podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót (zgodnie z PZJ) na terenie i poza placem budowy. Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami Norm lub Aprobatach Technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia budowlane.

#### **6.2 Kontrola jakości prac pomiarowych**

Kontroli jakości prac pomiarowych związanych z odtwarzaniem (wyznaczaniem) trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK zgodnie z wymaganiami podanymi w punkcie 5.4 niniejszej specyfikacji technicznej.

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK [4,5,6,7,8,9,10].

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Ze względu na ryczałtowy charakter umowy oraz ustalone warunki odbioru wykonanych robót – nie przewiduje się wykonywania obmiaru robót.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót i ich przejęcia podano w części ogólnej ST.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Warunki płatności zostały ustalone w warunkach kontraktowych w Specyfikacji warunków zamówienia (SWZ).

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. Ustawa z 17.05.1989r –Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U. Nr 30, poz.163 z późniejszymi zmianami).
2. Instrukcja techniczna 0-1.Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.
3. Instrukcja techniczna G-3.Geodezyjna obsługa inwestycji Główny Urząd Geodezji i kartografii, Warszawa ,1979.
4. Instrukcja techniczna G-1.Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK,1978.
5. Instrukcja techniczna G-2.Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK,1979.
6. Instrukcja techniczna G-4.Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK,1979.
7. Wytyczne techniczne G-3.2.-Pomiary realizacyjne, GUGiK,1983.
8. Wytyczne techniczne G-3.1.-Osnowy realizacyjne, GUGiK,1983.