

Ekowave Edward Kania  
Pisarzowice, ul. Słoneczna 2, 55-330 Miękinia

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Ul. Krochmalna 3, Głogów,  
jednostka ew. 020301\_1 Miasto Głogów  
dz. nr ew. 31/4  
obręb Nadodorze

Obiekt: **Oczyszczalnia ścieków w Głogowie**

Inwestor: **PWiK w Głogowie sp. z o.o., ul. Łąkowa 52, 67-200 Głogów**

### ZESPÓŁ PROJEKTOWY:

Projektant branży sanitarnej:	mgr inż. Jacek Kuziora uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń: wodociagowych i kanalizacyjnych, cieplnych, wentylacyjnych i gazowych, nr ewid. 247/02/DUW	
-------------------------------	---	--

SPIS SPECYFIKACJI:

<b>Lp.</b>	<b>Numer ST</b>	<b>Tytuł Specyfikacji Technicznej</b>	<b>Strona</b>
1.	ST – 00.00	<b>Wymagania ogólne</b>	3-29
2.	ST – 01.00	<b>Roboty pomiarowe i prace geodezyjne</b>	30-36
3.	ST – 02.00	<b>Roboty ziemne</b>	37-61
4.	ST – 03.00	<b>Roboty betonowe i żelbetowe</b>	62-95
5.	ST – 04.00	<b>Roboty montażowe na rurociągach</b>	96-110
6.	ST – 05.00	<b>Zakup i montaż urządzeń technologicznych</b>	111-121
7.	ST – 06.00	<b>Roboty elektryczne</b>	122-134

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT  
BUDOWLANYCH**

**ST-00.00 WYMAGANIA OGÓLNE**

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

**Grupa robót**

**45232400-6 Roboty budowlane w zakresie kanałów ściekowych**

**45233120-6 Roboty w zakresie budowy dróg**

Grupa:

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

45100000-8 Przygotowanie terenu pod budowę

45230000-8 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektromagnetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównywanie terenu

**SPIS TREŚCI**

<b>1. WSTĘP</b> .....	<b>6</b>
1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej.....	6
1.2. Zamawiający.....	6
1.3. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej.....	6
1.3.1. Zakres robót podstawowych objętych Specyfikacją Techniczną.....	6
1.3.2. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych.....	6
1.3.3. Stan prawny Terenu Budowy.....	7
1.3.4. Wytyczne realizacji Robót.....	7
1.4. Niektóre określenia podstawowe.....	7
1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót.....	9
1.5.1. Informacje o Terenie Budowy.....	9
1.5.2. Dokumentacja Projektowa i Powykonawcza.....	9
1.5.3. Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i ST.....	11
1.5.4. Działania związane z organizacją prac przed rozpoczęciem Robót.....	11
1.5.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót.....	13
1.5.6. Ochrona przeciwpożarowa.....	13
1.5.7. Materiały szkodliwe dla otoczenia.....	14
1.5.8. Ochrona własności.....	14
1.5.9. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów.....	14
1.5.10. Bezpieczeństwo i higiena pracy.....	15
1.5.11. Ochrona i utrzymanie Robót.....	15
1.5.12. Stosowanie się do prawa i innych przepisów.....	15
1.5.13. Nadzór autorski na Terenie Budowy.....	16
1.5.14. Nadzór archeologiczny.....	16
1.5.15. Gwarancje.....	16
1.5.16. Ubezpieczenia.....	16
<b>2. MATERIAŁY</b> .....	<b>16</b>
2.1. Źródła szukania materiałów.....	18
2.2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych.....	18
2.3. Inspekcja wytwórni materiałów.....	18
2.4. Materiały nieodpowiadające wymaganiom.....	19
2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów.....	19
<b>3. SPRZĘT WYKONAWCY</b> .....	<b>19</b>
<b>4. TRANSPORT</b> .....	<b>19</b>
<b>5. WYKONANIE ROBÓT</b> .....	<b>21</b>
5.1. Ogólne zasady wykonywania Robót.....	20
5.2. Szczegółowe warunki wykonywania Robót.....	02
<b>6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT</b> .....	<b>20</b>
6.1. Program Zapewnienia Jakości (PZJ).....	20
6.2. Zasady kontroli jakości Robót.....	21
6.3. Pobieranie próbek.....	21
6.4. Badania i pomiary.....	22
6.5. Raporty z badań.....	22
6.6. Badania prowadzone przez Inżyniera.....	22
6.7. Jakość materiałów i urządzeń.....	22
6.8. Dokumenty budowy.....	23
<b>7. OBMIAR ROBÓT</b> .....	<b>25</b>
<b>8. ODBIÓR ROBÓT</b> .....	<b>25</b>

---

8.1. Rodzaje odbiorów Robót.....	25
8.2. Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu.....	25
8.3. Przejęcie części Robót.....	25
8.4. Odbiór końcowy Robót.....	26
8.5. Przejęcie części Robót.....	26
8.6. Przejęcie Robót.....	26
8.7. Dokumenty do Przejęcia Robót.....	26
<b>9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....</b>	<b>26</b>
9.1. Ustalenia ogólne.....	26
9.2. Podstawa płatności za Dokumentację Powykonawczą.....	27
9.3. Podstawa płatności za wykonanie robót budowlanych.....	27
<b>10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....</b>	<b>27</b>
10.1 Normy.....	27
10.2 Inne dokumenty i ustalenia techniczne.....	28

## **1. WSTĘP**

### **1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Specyfikacja Techniczna 00.00. – Wymagania Ogólne, odnosi się do wymagań wspólnych, dla wszystkich wymagań technicznych, dotyczących wykonania i odbioru Robót, które zostaną wykonane w ramach zadania pn.: „Instalacja osuszania biogazu”

### **1.2. Zamawiający**

Zamawiającym (Inwestorem) przedsięwzięcia jest PWiK w Głogowie sp. z o.o., ul. Łąkowa 52, 67-200 Głogów

### **1.3. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej**

Specyfikację techniczną ST – 00.00, jako część Specyfikacji Istotnych warunków Zamówienia, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do wykonania Robót opisanych w pkt. 1.1.

#### **1.3.1. Zakres robót podstawowych objętych Specyfikacją Techniczną**

Celem realizacji zamówienia jest montaż instalacji do osuszania biogazu na terenie oczyszczalni ścieków w Głogowie zgodnie z zakresem i rozwiązaniami technicznymi opisanymi w Projekcie Budowlanym i Wykonawczym dla ww. zadania.

W ramach całego zamierzenia inwestycyjnego przewiduje się:

- montaż instalacji osuszania biogazu,
- budowę rurociągów przesyłowych zapewniających prawidłową pracę instalacji osuszania biogazu:
- budowę rurociągu Ø100 stal doprowadzającego i odprowadzającego biogaz do instalacji o długości 21 m,
- budowę kanału sanitarnego Ø50 PVC o długości 2,0 m,
- budowę rurociągów ciepła technologicznego 2 x 16,0 m,
- budowę instalacji elektrycznej 18,0 m,
- budowę płyty fundamentowej pod moduł osuszania biogazu.

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

Szczegółowe prace towarzyszące i roboty tymczasowej dotyczące każdej branży określono w warunkach wykonania o odbioru robót budowlanych dla poszczególnych grup robót.

W odniesieniu do całości robót należy wykonać następujące prace towarzyszące i roboty tymczasowe:

- dokumentację Powykonawczą,
- pomiary geodezyjne,
- wymagane próby końcowe,

oraz pozostałe prace towarzyszące i roboty tymczasowe, wyszczególnione w poszczególnych specyfikacjach technicznych odnoszących się do wszystkich rodzajów robót, w tym:

- geodezyjne wytyczenie terenu budowy, istniejących sieci wraz z oznaczeniem,
- geodezyjne wytyczenie przebiegu projektowanych sieci i odtworzonych dróg,
- wykonanie inwentaryzacji powykonawczej,
- wykonanie w przypadku wystąpienia takiej konieczności tymczasowych przyłączy wody, energii elektrycznej, kanalizacji, telekomunikacji i innych mediów potrzebnych Wykonawcy,
- koszty usunięcia kolizji z istniejącą infrastrukturą,
- urządzenie, trzymanie i likwidacja placów budowy,

- utrzymanie urządzeń i zaplecza placów budowy,
- działanie ochronne zgodnie z warunkami BHP,
- utrzymanie drobnych narzędzi,
- usuwanie z obszarów budowy odpadów i zanieczyszczeń,
- koszty nadzoru archeologicznego w przypadku wystąpienia takiej konieczności,
- koszty prób i odbiorów,
- koszty ewentualnych płatnych odbiorów, jeżeli takowe są wymagane zarówno ze strony Zamawiającego jak i innych jednostek i instytucji zewnętrznych, których odbiór lub opinia jest niezbędna do realizacji przedmiotu zamówienia,
- koszty robót ziemnych,
- umocnienie wykopów

Wykonawca zobowiązany będzie do wykonania i utrzymania w stanie nadającym się do użytku oraz likwidacji wszystkich robót tymczasowych, niezbędnych do realizacji przedmiotu zamówienia.

Robót tymczasowych i prac towarzyszących Zamawiający nie będzie opłacał oddzielnie, a ich koszty muszą być uwzględnione w kosztach robót podstawowych.

### **1.3.3. Stan prawny Terenu Budowy**

Zamierzenie budowlane realizowane jest na terenie istniejącej i działającej oczyszczalni ścieków w Głogowie. Na terenie działki nr 31/4 Obręb Nadodorze.

### **1.3.4. Wytyczne realizacji Robót**

1. Wykonawca robót będzie realizował inwestycję ściśle według przygotowanego przez siebie i zatwierdzonego przez Inżyniera i Zamawiającego harmonogramu robót.
2. Roboty będą realizowane na terenie oczyszczalni ścieków o gęstej sieci uzbrojenia terenu. Wykonawca jest zobowiązany wykonać wykopy próbne w celu ustalenia rzeczywistych rzędnych istniejącego uzbrojenia, a roboty w pobliżu tego uzbrojenia prowadzić ręcznie i ze szczególną ostrożnością.
3. Realizacja robót nie może wpłynąć na ciągłość pracy – ciągłość przepływu ścieków przez oczyszczalnię.
4. Harmonogram realizacji robót, a w szczególności wszystkie fazy przebiegu obiektów tymczasowych i docelowych należy każdorazowo uzgodnić z Użytkownikiem i Zamawiającym, w szczególności dotyczy to czasu wykonywania przebiegu (czasu zatrzymania przepływu ścieków przez oczyszczalnię).

## **1.4. Niektóre określenia podstawowe**

Użyte w ST wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:  
„Przedsięwzięcie” lub „Projekt” oznacza cały zakres robót objętych dokumentacją projektową obejmujący w szczególności przebudowę piaskownika i sieci uzbrojenia terenu.

„Zamawiający” oznacza PWiK w Głogowie sp. z o.o., ul. Łąkowa 52, 67-200 Głogów

„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”.

„SIWZ” oznacza Specyfikację Istotnych Warunków Zamówienia

„Kontrakt” oznacza Akt Umowy, List zatwierdzający, Ofertę, Wymagania Zamawiającego w formie niniejszego STWiOR oraz dokumentacji projektowej oraz inne dokumenty wymienione w Akcie

Umowy lub Liście Zatwierdzającym

„Oferta” oznacza Formularz Oferty i wszystkie inne dokumenty, które Wykonawca dostarczył wraz z Formularzem Oferty.

„Wykaz Gwarancji” oznacza dokument tak zatytułowany, zawierający zestawienie parametrów procesowych i eksploatacyjnych gwarantowanych przez Wykonawcę.

„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 zaprojektowanie, 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 rozbiorę 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 Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 roku w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2003r. nr 120 poz. 1133 wraz z późniejszymi zmianami).

„Pozwolenie na Budowę” oznacza decyzję administracyjną zezwalającą na rozpoczęcie i prowadzenie budowy.

„Projekty Wykonawcze” oznacza część dokumentacji projektowej stanowiącą uszczegółowienie dla potrzeb wykonawstwa Projektu Budowlanego w poszczególnych branżach.

PZJ – Program Zapewnienia Jakości.

„Dokumentacja projektowa” – jest to Projekt budowlano-wykonawczy, BiOZ.

„STWiORB” – specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych

„Dziennik Budowy” – urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót, rejestrowania dokonywanych odbiorów Robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej, między Inwestorem, Wykonawcą i projektantem.

„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 Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi, zaakceptowane przez Inżyniera,

„Wyrób budowlany” oznacza każdy wyrób lub zestaw wyprodukowany i wprowadzony do obrotu w celu trwałego wbudowania w obiektach budowlanych lub ich częściach, którego właściwości wpływają na właściwości użytkowe obiektów budowlanych w stosunku do podstawowych wymagań dotyczących obiektów budowlanych,

„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 robót” – teren udostępniony przez Zamawiającego dla wykonania na nim robót oraz inne miejsca wymienione w kontrakcie jako tworzące część terenu budowy.

„Przetargowa dokumentacja projektowa” - część Dokumentacji Projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem Robót.



„Przedmiar Robót” – wykaz robót, z podaniem ilości, w kolejności technologicznej ich wykonania, podany w celach informacyjnych.

„Teren budowy” – teren udostępniony przez Zamawiającego dla wykonania na nim robót oraz inne miejsca wymienione w kontrakcie jako tworzące część terenu budowy. Przez teren budowy rozumie się również „Plac Budowy”.

„Zezwolenie na użytkowanie” – zgodna z ustawą Prawo budowlane decyzja administracyjna pozwalająca na użytkowanie lub brak sprzeciwu organu administracyjnego do zawiadomienia o zakończeniu robót.

„Krajowa ocena techniczna” – należy przez to rozumieć udokumentowaną, pozytywną ocenę właściwości użytkowych tych zasadniczych charakterystyk wyrobu budowlanego, które zgodnie z zamierzonym zastosowaniem mają wpływ na spełnienie podstawowych wymagań, o których mowa w art. 5 ust. 1 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz. U. z 2019 r. poz.1186, z późn. zm.2) ), przez obiekty budowlane, w których wyrób będzie zastosowany (zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004 r. - Dz. U. Nr 92 z 2004 r. poz.881);

„Europejska ocena techniczna” - oznacza udokumentowaną ocenę właściwości użytkowych wyrobu budowlanego w odniesieniu do jego zasadniczych charakterystyk zgodnie z odnośnym europejskim dokumentem oceny; wydaną zgodnie z wymaganiami Unii Europejskiej (zgodnie z Ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych);

„Deklaracja właściwości użytkowych” – deklaracja wyraża właściwości użytkowe wyrobów budowlanych w odniesieniu do zasadniczych charakterystyk tych wyrobów zgodnie z odpowiednimi zharmonizowanymi specyfikacjami technicznymi, deklarację sporządza producent przy wprowadzeniu wyrobu do obrotu (zgodnie z Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego Rady (UE) NR 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiającego zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylające dyrektywę Rady 89/106/EWG);

„Certyfikat stałości właściwości użytkowych wyrobu” – dokument wydany przez notyfikowaną jednostkę certyfikującą, potwierdzający, że wyrób i proces jego wytwarzania są zgodne z zasadniczymi wymaganiami (zgodnie z Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego I Rady (UE) NR 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiającego zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylające dyrektywę Rady 89/106/EWG);

„Oznakowanie CE” – oznakowanie potwierdzające zgodność danego wyrobu lub procesu jego wytwarzania z zasadniczymi wymaganiami umieszczone na wyrobach budowlanych, dla których producent sporządził deklarację właściwości użytkowych (zgodnie z załącznikiem II do rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) Nr 765/2008 z dnia 9 lipca 2008 r. ustanawiającego wymagania w zakresie akredytacji i nadzoru rynku odnoszące się do warunków wprowadzania produktów do obrotu i uchylające rozporządzenie (EWG) nr 339/93 (Dz. Urz. UE L 218 z 13.08.2008, str. 30);

„Znak budowlany” – należy przez to rozumieć znak wskazujący, że wyrób budowlany oznaczony tym znakiem może być udostępniany na rynku krajowym i stosowany przy wykonywaniu robót budowlanych (zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004 r.);

### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Roboty powinny zostać wykonane i ukończone zgodnie z prawem powszechnie obowiązującym w Rzeczypospolitej Polskiej, w szczególności: Prawem budowlanym, Prawem ochrony środowiska, Prawem Wodnym, Ustawą o odpadach, Ustawą o badaniach i certyfikacji oraz zgodnie z wymaganiami Zamawiającego.

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy, metody użyte przy budowie oraz za ich zgodność ze STWIORB i Dokumentacją Projektową oraz z poleceniami.

### 1.5.1. Informacje o Terenie Budowy

Zamawiający w terminie określonym w warunkach Kontraktowych prześle Wykonawcy Teren Budowy wraz z wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację i współrzędne punktów pomiarowych oraz reperów, Dziennik Budowy i Dokumentację Projektową i ST.

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

Organizacja możliwości dostępu do dowolnego obszaru leżącego poza granicami Terenu Budowy, jeśli miałyby być wymagane, należy do obowiązków Wykonawcy.

Wykonawca będzie odpowiadał za zapewnienie niezbędnego dojazdu na Teren budowy. Dla wszystkich istniejących dróg akceptuje się normalne zużycie wynikające z ustanowienia Terenu budowy. Wykonawca zapewni, że sprzęt na gąsienicach nie uszkodzi istniejących dróg utwardzonych. Wszystkie uszkodzenia powstałe z tego powodu Wykonawca naprawi na swój koszt. Wszystkie drogi dojazdowe będą utrzymane w porządku i czystości.

### 1.5.2. Dokumentacja Projektowa i Powykonawcza

Dokumentacja Projektowa będzie zawierać rysunki, obliczenia i dokumenty, zgodne z wykazem podanym w szczegółowych warunkach umowy, uwzględniającym podział na dokumentację projektową:

- Zamawiającego, tj.:
  - przetargową dokumentacją projektową,
  - Dokumentację Projektową, która zostanie przekazana Wykonawcy po przyznaniu kontraktu.
- Wykonawcy, tj. dokumentacji do opracowania przez Wykonawcę, w tym:
  - projekt organizacji budowy,
  - dokumentację wykonawczą i warsztatową w zakresie niezbędnym do wykonania robót, jako uzupełniającą do Projektu Wykonawczego i zgodną z Projektem Budowlanym,
  - Program Zapewnienia Jakości (PZJ),
  - dokumentację powykonawczą, w tym dokumentację geodezyjno – wykonawczą dla zrealizowanych robót – umożliwiającą naniesienie zmian na mapę zasadniczą i w stosowanych ewidencjach zgodnie z obowiązującymi przepisami,
  - projekt i sprawozdanie z rozruchu,
  - instrukcja obsługi i eksploatacji urządzeń.

Koszty ww. opracowanych przez Wykonawcę dokumentacji, Wykonawca uwzględni w cenach jednostkowych Robót.

Przy obliczaniu kosztów Dokumentów Wykonawcy, Wykonawca w szczególności powinien uwzględnić:

- ewentualną konieczność opracowania i uzgodnienia dodatkowych częściowych projektów organizacji ruchu.
- ewentualną konieczność opracowania operatu wodnoprawnego na odwodnienie wykopów oraz uzyskanie decyzji pozwolenia wodnoprawnego,
- rysunki robót tymczasowych (np. drogi tymczasowe, komory robocze, umocnienia i zabezpieczenia wykopów itp.) – w dostosowaniu do posiadanego sprzętu i stosowanej technologii wykonania robót i organizacji pracy; w ramach tego wymogu Wykonawca opracuje co najmniej projekty umocnienia i zabezpieczeń wykopów głębokich.
- rysunki wykonawcze w zakresie niezbędnym do prawidłowego wykonania przedmiotu umowy, które nie są zawarte w przekazanej Wykonawcy Dokumentacji Projektowej; konieczność opracowania przez Wykonawcę dokumentacji warsztatowych i projektów roboczych będzie

wynikać z:

- rodzaju i właściwości sprzętu stosowanego przez Wykonawcę,
- rodzaju i właściwości materiałów stosowanych przez Wykonawcę,
- plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia,
- inne opracowania niezbędne do zakończenia robót objętych zakresem zamówienia, a nie przewidzianych na etapie przetargu.

Koszty ww. opracowanych przez Wykonawcę dokumentacji, Wykonawca uwzględni w cenach jednostkowych Robót. Na Wykonawcy spoczywa obowiązek odtworzenia Terenu Budowy do stanu pierwotnego w przypadku udokumentowania zniszczeń wynikających z prowadzenia Robót.

### **1.5.3. Dokumentacja powykonawcza**

Wykonawca w ramach Ceny Kontraktowej winien opracować dokumentację powykonawczą całości wykonanych Robót, w tym również dokumentację geodezyjną – w szczególności szkice z tyczenia i kontroli położenia poszczególnych elementów i obiektów, analizę geodezyjną powykonawczą i szkice polowe powykonawcze oraz inwentaryzację powykonawczą.

Dokumentacja powykonawcza powinna zawierać wszystkie zmiany w stosunku do projektu wynikłe w trakcie realizacji Robót.

### **1.5.4. Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i ST**

Dokumentacja Projektowa, Specyfikacje Techniczne i wszystkie dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Zamawiającego, 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) Specyfikacja Techniczna,
- 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, 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 Roboty, nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową lub ST i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały będą niezwłocznie zastąpione innymi, a elementy Robót rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

### **1.5.5. Działania związane z organizacją prac przed rozpoczęciem Robót**

#### *Zabezpieczenie i oznakowanie Terenu Budowy*

Wykonawca jest zobowiązany do zapewnienia i utrzymania bezpieczeństwa Terenu Budowy (plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia) w okresie równym Czasowi na Ukończenie, a w szczególności Wykonawca:

- a) utrzyma warunki bezpiecznej pracy i pobytu osób wykonujących czynności związane z budową i nienaruszalność ich mienia służącego do pracy, a także zabezpieczy Teren Budowy przed dostępem osób nieupoważnionych (w tym dostarczy i zamontuje urządzenia zabezpieczające

- takie jak zapory, światła ostrzegawcze, znaki itp.),
- b) fakt przystąpienia do Robót obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inżynierem.

#### *Tablica informacyjna – wymagania*

Wykonawca dostarczy i zamontuje na Terenie Budowy tablicę informacyjną o prowadzonych Robotach, zgodną z przepisami Prawa budowlanego.

Wykonawca po zakończeniu Robót zdemontuje tablicę informacyjną.

#### *Zaplecze dla Inżyniera*

Zaplecze dla Inżyniera nie jest wymagane.

#### *Inne obowiązki Wykonawcy po przejęciu Terenu Budowy*

Na wykonawcy spoczywa obowiązek wyznaczenia geodezyjnych punktów pomiarowych oraz odpowiedzialność za ich ochronę do chwili ukończenia Robót i wystawienia Świadectwa Przejęcia. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

#### *Uzgodnienia i powiadomienia*

Przed rozpoczęciem Robót Wykonawca jest zobowiązany do pisemnego powiadomienia wszystkich zainteresowanych stron o terminie rozpoczęcia Robót oraz o przewidywanym terminie ukończenia Robót.

Wykonawca załatwi wszystkie formalności i opłaty wynikające z uzgodnień z właścicielami istniejącego uzbrojenia podziemnego (w tym płatne nadzory oraz odbiory techniczne) oraz opłaty za zajęcie Terenu Budowy.

W przypadku wygaśnięcia terminu uzgodnienia Wykonawca dokona jego aktualizacji na swój koszt.

W szczególności Wykonawca:

- zabezpieczy przed zniszczeniem, uszkodzeniem, przesunięciem punkty osnowy geodezyjnej poziomej na czas trwania Kontraktu; zniszczenie, uszkodzenie, przemieszczenie tych punktów podlega karze grzywny (Ustawa z dnia 17.05.89 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne - Dz. U. Nr 30, Rozdz. 9, Art. 49, ust. 3.); w przypadku zniszczenia, uszkodzenia lub przesunięcia Wykonawca na własny koszt zleci ich wznowienie jednostce wykonawstwa geodezyjnego,
- przed rozpoczęciem robót wykona inwentaryzację stanu terenu, a po zakończeniu Robót Teren Budowy uporządkuje i przywróci do stanu pierwotnego.

#### *Odszkodowania za wszystkie sprawy związane z:*

- wejściem na teren nieruchomości,
- odszkodowaniami za ewentualne zniszczenie istniejącej infrastruktury, zagospodarowania, nasadzeń itp.,
- odtworzeniem istniejącego zagospodarowania terenu na obszarze prowadzonych Robót,
- konsekwencjami czasowego obniżenia poziomu wody gruntowej spowodowanej odwodnieniem wykopów.

odpowiedzialny będzie Wykonawca oraz poniesie związane z tym koszty (w tym koszty wyceny szkód w sprawach spornych). Podstawą ustalenia wysokości odszkodowania za powstałe szkody będzie protokół szkód sporządzony przez biegłego do spraw wyceny. Koszty opracowania wycen pokryje Wykonawca. Przed rozpoczęciem Robót Wykonawca uzgodni termin wejścia na teren nieruchomości z właścicielem gruntu, a po zakończeniu Robót przywróci teren do wymaganego stanu.

#### *Zaplecze i media*

Wykonawca we własnym zakresie ustali miejsce i zorganizuje zaplecze budowy. Wszystkie sprawy organizacyjne i koszty z tym związane Wykonawca uwzględni w Cenie Kontraktowej.

Wszystkie rozwiązania techniczne, formalno-prawne i organizacyjne związane z uzgodnieniem i wykonaniem połączeń linii telefonicznej oraz mediów (energia, woda, odprowadzenie ścieków) do celów zaplecza i budowy, Wykonawca wykona we własnym zakresie i uwzględni w Cenie Kontraktowej. Wykonawca będzie też ponosił wszystkie koszty eksploatacyjne.

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

Obowiązkiem Wykonawcy jest znajomość i stosowanie w czasie prowadzenia robót wszystkich przepisów dotyczących ochrony środowiska naturalnego.

W czasie realizacji Robót Wykonawca będzie w szczególności stosować się do:

- Ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (t.j. Dz.U. 2020 poz. 55);
- Ustawie z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (t.j. Dz.U. 2020 poz. 1219) i aktami wykonawczymi;
- Ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach (t.j. Dz.U. 2010 nr 185 poz. 1243) i aktami wykonawczymi (zgodnie z którą Wykonawca, między innymi, ma obowiązek przedłożenia właściwym organom administracyjnym informacji o wytworzonych odpadach oraz sposobach gospodarowania tymi odpadami, na dwa miesiące przed rozpoczęciem działalności powodującej ich powstawanie);
- Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (t.j. Dz.U. 2014 poz. 112);
- Ustawy z dnia 27 lipca 2001 r. o wprowadzeniu ustawy - Prawo ochrony środowiska, ustawy o odpadach oraz o zmianie niektórych ustaw (Dz.U. Nr 100, poz. 1085);
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz.U. 2014 poz. 1800);
- Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 14 lipca 2006 r. w sprawie sposobu realizacji obowiązków dostawców ścieków przemysłowych oraz warunków wprowadzania ścieków do urządzeń kanalizacyjnych (Dz.U. 2016 poz. 1757).

Wykonawca ma obowiązek 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 powodowania uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania. Stosując się do tych wymagań, będzie miał szczególny wzgląd na:

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

Dopuszczalny poziom hałasu wyrażony dopuszczalnym poziomem dźwięku A nie powinien przekraczać:

- w porze dziennej 55 dB(A),
- w porze nocnej 45 dB(A).

W celu ochrony klimatu akustycznego wszelkie prace należy prowadzić w godz. 6.00 – 22.00.

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

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów w zakresie ochrony przeciwpożarowej, w szczególności:

- Ustawy z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej z późn. zm., (t.j. Dz.U. 2020 poz. 961)
- Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. 2010 nr

- 109 poz. 719),
- Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 r. w sprawie uzgodnienia projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz. U. 2003r. nr 121 poz. 1137 z późn. zm.),
- Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz. U. 2009 r. nr 124 poz. 1030).

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 przed dostępem osób trzecich.

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

#### **1.5.7. *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.

Nie dopuszcza się stosowania materiałów odpadowych.

Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie Robót, a po zakończeniu Robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pylaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych w budowaniu. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy, Wykonawca powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

#### **1.5.8. *Ochrona własności***

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp., na terenie oczyszczalni ścieków w Gorzowie Wlkp. Wykonawca zobowiązany jest uzyskać od odpowiednich podmiotów, będących właścicielami tych urządzeń, potwierdzenie informacji zawartych na mapach do celów projektowych. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim Programie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju Robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na Terenie Budowy i powiadomić Inżyniera i właścicieli urządzeń podziemnych o zamiarze rozpoczęcia Robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inżyniera i zainteresowane strony oraz będzie z nimi współpracował, dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie, spowodowane przez swoje działania, uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych na mapach do celów projektowych.

O terminie rozpoczęcia i zakończenia robót budowlanych Wykonawca powiadomi wszystkie podmioty, które należy powiadomić zgodnie z obowiązującymi przepisami i te, które, uzgadniając Dokumentację Projektową, postawiły taki warunek. Wykonawca spełni również wszystkie inne wymogi podmiotów uzgadniających wynikające z uzgodnień.

#### **1.5.9. *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 od władz w zakresie przewozu nietypowych wagowo ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim

przewozić powiadomi Inżyniera. Pojazdy i ładunki powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy w obrębie Terenu Budowy i Wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich Robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Inżyniera.

#### **1.5.10. Bezpieczeństwo i higiena pracy**

Podczas realizacji Robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie, a także dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. W szczególności Wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania przepisów BHP wynikających z:

- Kodeksu pracy (t.j. Dz.U. 2020 poz. 1320); Dział Dziesiąty – „Bezpieczeństwo i higiena pracy”,
- Rozporządzenia Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dn. 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 2003 nr 47 poz. 401),
- Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. z 2003 r. Nr 169, poz. 1650 wraz z póź. zm.),
- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. 2003 nr 120 poz. 1126).

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

#### **1.5.11. Ochrona i utrzymanie Robót**

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę Robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do Robót od Daty Rozpoczęcia do daty Przejęcia Robót.

Wykonawca będzie utrzymywać Roboty od Daty Rozpoczęcia do daty Przejęcia Robót. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowla lub jej elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas do Przejęcia Robót.

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.

W trakcie Robót Wykonawca zapewni ruch po drogach, a ich stan techniczny będzie utrzymywany jak przed rozpoczęciem Robót. Wszelkie nieczystości spowodowane Robotami będą usuwane na bieżąco.

Przed rozpoczęciem Robót Wykonawca przy udziale zainteresowanych stron ustali w formie protokołu przekazania i dokumentacji fotograficznej stan techniczny dróg, ogrodzeń, terenu, budynków i budowli itp. w obrębie prowadzonych prac.

W okresie od przekazania terenu budowy do przejęcia Robót, Wykonawca odpowiada za właściwe utrzymanie znaków geodezyjnych. Uszkodzone lub zniszczone znaki, Wykonawca naprawi lub odtworzy na własny koszt.

#### **1.5.12. 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 jakikolwiek sposób związane z Robotami, w tym związane z realizacją projektów objętych dofinansowaniem ze środków unijnych i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia Robót.

W szczególności Wykonawca zastosuje się do Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity z 2006 r. Dz. U. Nr 156 poz. 1118 z późniejszymi zmianami).

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

O terminie rozpoczęcia i ukończenia Robót Wykonawca powiadomi wszystkie instytucje, które należy powiadomić zgodnie z obowiązującymi przepisami i te, które, uzgadniając dokumentację projektową, ustanowiły taki warunek. Wykonawca spełni również wszystkie wymogi instytucji uzgadniających wynikające z uzgodnień.

### **1.5.13. Nadzór autorski na Terenie Budowy**

W ramach kontraktu prowadzony będzie nadzór autorski realizowany zgodnie z podpisaną z Wykonawcą dokumentacji projektowej umową.

### **1.5.13. Nadzór archeologiczny**

Jeśli w trakcie prowadzenia robót wyniknie konieczność sprawowania nadzoru archeologicznego lub wykonania prac związanych z odsłonięciem obiektów zabytkowych lub warstwy kulturowej, to nadzory i prace zostaną wykonane i rozliczone jako dodatkowe. Jeśli niezbędnym okaże się opracowanie w związku z tym dokumentacji naukowej, to koszt opracowania tej dokumentacji nie będzie obciążał Wykonawcy robót.

Wykonawca zobowiązany będzie do zastosowania się do zaleceń nadzoru archeologicznego i takiej organizacji Robót, aby prowadzone prace archeologiczne nie wstrzymywały prac w rejonach, w których są możliwe do wykonania.

### **1.5.14. Gwarancje**

Kwestie gwarancji regulowane są w zapisach kontraktowych.

### **1.5.16. Ubezpieczenia**

Koszty zawarcia ubezpieczeń wymienionych w Klauzuli 18 Warunków Ogólnych i Szczególnych Kontraktu ponosi Wykonawca.

## **2. MATERIAŁY**

Materiały, elementy i urządzenia przeznaczone do realizacji Robót muszą spełniać wymogi stawiane wyrobom budowlanym przez Ustawę z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane i Ustawę z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych. Dopuszcza się stosowanie wyłącznie nowych materiałów.

Zgodnie z Ustawą z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane:

- wyroby w obiekcie budowlanym można stosować wyłącznie, jeżeli wyroby te zostały wprowadzone do obrotu lub udostępnione na rynku krajowym zgodnie z przepisami odrębnymi, a w przypadku wyrobów budowlanych – również zgodnie z zamierzonym zastosowaniem,
- materiały budowlane, urządzenia i elementy wyposażenia w pomieszczeniach przeznaczonych na pobyt ludzi muszą spełniać wymagania rozporządzenia Ministra Zdrowia i Opieki



Spółecznej z dnia 12 marca 1996 r. w sprawie dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia, wydzielanych przez materiały budowlane, urządzenia i elementy wyposażenia w pomieszczeniach przeznaczonych na pobyt ludzi,

- Kierownik budowy jest obowiązany przez okres wykonywania robót budowlanych przechowywać dokumenty stanowiące podstawę ich wykonania, a także oświadczenie dotyczące wyrobów budowlanych jednostkowo zastosowanych w obiekcie budowlanym oraz udostępniać te dokumenty przedstawicielom uprawnionych organów.

Przepisami odrębnymi, w odniesieniu do wyrobów budowlanych są:

- rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady Nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych uchylające dyrektywę Rady 89/106/EWG (Dz. Urz. UE L 88 z 04.04.2011, str. 5, z późn. zm.), zwane rozporządzeniem Nr 305/2011, które jest bezpośrednio stosowane we wszystkich państwach członkowskich, określające tzw. europejski system wprowadzania do obrotu lub udostępniania na rynku wyrobów budowlanych (z deklaracją właściwości użytkowych i oznakowaniem CE), oraz
- ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych, która m.in. określa tzw. krajowy system wprowadzania do obrotu lub udostępniania na rynku krajowym wyrobów budowlanych (z krajową deklaracją właściwości użytkowych i oznakowaniem znakiem budowlanym).

W przypadku wyrobów budowlanych, wprowadzonych do obrotu z zastosowaniem ww. systemu europejskiego, wyroby powinny posiadać:

- właściwe oznakowanie wyrobu budowlanego oznakowaniem CE (wraz z informacjami towarzyszącymi, stosownie do wymagań przepisów art. 9 rozporządzenia Nr 305/2011)
- kopię deklaracji właściwości użytkowych, której zasady dostarczania zostały określone przepisami art. 7 rozporządzenia Nr 305/2011, stanowiącym m.in. że deklaracja jest dostarczana w języku lub językach wymaganych przez państwo członkowskie, w którym wyrób jest udostępniony.

W przypadku wyrobów budowlanych, wprowadzonych do obrotu na terytorium Polski, niepodlegających rozporządzeniu Nr 305/2011, uwzględnionych w załączniku nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. poz. 1966, z późn. zm.) wyroby powinny posiadać:

- krajową deklarację właściwości użytkowych wyrobu budowlanego,
- oznakowanie znakiem budowlanym B.

Przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do Robót, Wykonawca złoży wniosek materiałowy do którego wpisze między innymi dane wynikające z informacji towarzyszącej oznakowaniu wyrobu na znak B lub CE (lub załączy tzw. „etykietę wyrobu” do wniosku materiałowego oraz deklarację właściwości użytkowych oraz przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Inżyniera Kontraktu. Zatwierdzenie przez Inżyniera Kontraktu pewnych materiałów z danego źródła nie oznacza, że wszelkie materiały od tego dostawcy uzyskają automatycznie zatwierdzenie.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły, w czasie postępu Robót, spełniają wymagania ST. Wykonawca ponosi wszystkie koszty a w tym: opłaty, wynagrodzenia i jakiegokolwiek inne koszty związane z dostarczeniem i składowaniem materiałów do Robót.

Zamawiający dopuszcza zastosowanie rozwiązań równoważnych do opisywanych w dokumentacji projektowej i specyfikacjach technicznych wykonania i odbioru robót, w tych częściach, w których przedmiot zamówienia został opisany za pomocą kart katalogowych, norm, aprobat technicznych i systemów odniesienia. Wszystkie nazwy własne materiałów i nazw producentów ewentualnie użyte w dokumentacji przetargowej powinny być rozumiane jako definicje standardów, a nie konkretne

rozwiązania mające zastosowanie, a do wbudowania mogą być użyte materiały i urządzenia innych producentów o parametrach równoważnych lub wyższych niż przewiduje projekt lub założenia Zamawiającego.

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

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

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

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

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

Wykonawca odpowiada za uzyskanie pozwoleń od właścicieli i odnośnych władz na pozyskanie materiałów z jakichkolwiek źródeł miejscowych, włączając w to źródła wskazane przez Zamawiającego i jest zobowiązany dostarczyć Inżynierowi wymagane dokumenty przed rozpoczęciem eksploatacji źródła. Wykonawca przedstawi dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowaną przez siebie metodę wydobycia i selekcji do zatwierdzenia Inżynierowi.

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

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

Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu wykopów, ukopów i miejsc pozyskania piasku i żwiru będą formowane w hałdy i wykorzystane przy zasypce oraz przywracaniu stanu terenu przy ukończeniu Robót. Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na Terenie Budowy lub z innych miejsc wskazanych w Kontrakcie będą wykorzystane do Robót lub odwiezione odpowiednio do wymagań Kontraktu lub wskazań Inżyniera.

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

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

### **2.3. Inspekcja wytwórni materiałów**

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

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

#### **2.4. Materiały nieodpowiadające wymaganiom**

Materiały nieodpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z Terenu Budowy na jego koszt.

Każdy rodzaj Robót, w którym znajdują się niezbadane i niezaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z ich nieprzyjęciem i niezapłaceniem za nie.

#### **2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów**

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

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

### **3. SPRZĘT WYKONAWCY**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych Robót. Sprzęt Wykonawcy używany do Robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST, PZJ lub w Programie Robót, zaakceptowanym przez Inżyniera - w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera.

Liczba i wydajność sprzętu Wykonawcy będzie gwarantować przeprowadzenie Robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym Kontraktem.

Sprzęt, będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania Robót, ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska, w szczególności nie będzie powodował negatywnego oddziaływania na elementy środowiska i będzie zgodny z przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

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

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

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

### **4. TRANSPORT**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych Robót i właściwości przewożonych materiałów, nie wpłyną na stan dróg i nie będą negatywnie oddziaływać na środowisko. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym Kontraktem.

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

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

Środki transportu nie odpowiadające warunkom Kontraktu na polecenie Inżyniera będą usunięte z Terenu Budowy.

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

Wykonawca na własny koszt wykona prace związane z odtworzeniem dróg dojazdowych, a w przypadku zniszczenia drogi sposób jej odtworzenia uzgodni z administratorem, a wszelkie prace z tym związane wykona na własny koszt.

Uwaga: na zjeździe na drogę dojazdową do oczyszczalni zlokalizowany jest ceglany most kolejowy o ograniczonej skrajni. Sposób transportu należy dostosować do ograniczeń z tym związanych.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonywania Robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie Robót zgodnie z Kontraktem oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych Robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami ST, PZJ oraz poleceniami Inżyniera.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wszystkich elementów Robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej, ST lub przekazanymi na piśmie przez Inżyniera.

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

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

Decyzje Inżyniera dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów Robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Kontrakcie, dokumentacji projektowej i ST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inżynier uwzględni wyniki badań materiałów i Robót, rozrzuty

normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

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

Ogólne warunki wykonania Robót określone są w Specyfikacjach Technicznych branżowych.

### **5.2. Szczegółowe warunki wykonywania Robót**

Szczegółowe warunki wykonania Robót określone są w Specyfikacjach Technicznych branżowych.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Program Zapewnienia Jakości (PZJ)**

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Inżyniera Programu Zapewnienia Jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania Robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne, gwarantujące wykonanie Robót zgodnie z dokumentacją projektową, ST oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inżyniera.

Program Zapewnienia Jakości będzie zawierać w szczególności:

a) część ogólną opisującą:

- organizację wykonania Robót, w tym terminy i sposób prowadzenia Robót,
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem Robót,

- BHP na budowie,
  - wykaz zespołów (brygad) roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
  - wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów Robót,
  - system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli sterowania jakością wykonywanych Robót,
  - wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań),
  - sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapis pomiarów, 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 urządzenia pomiarowo -kontrolne,
  - rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów, spoiw, lepiszczy, kruszyw itp.,
  - sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,
  - sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość pobierania 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 wymaganiami.

## 6.2. Zasady kontroli jakości Robót

Celem kontroli Robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość Robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę Robót i jakość materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz Robót. Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Inżynier może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonywania jest zadowalający. Wykonawca będzie

przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz Robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że Roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i ST. Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwości są określone w ST, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inżynier ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie Robót zgodnie z Kontraktem. Wykonawca dostarczy Inżynierowi świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

Inżynier będzie mieć nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych, w celu ich inspekcji. Inżynier będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o wszelkich niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, Inżynier natychmiast wstrzyma użycie do Robót badanych materiałów i dopuści je do użycia dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy laboratorium Wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych materiałów. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

## 6.3. Pobieranie próbek

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

prawdopodobieństwem wytypowane do badań. Inżynier będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

Na zlecenie Inżyniera Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwość co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca - tylko w przypadku stwierdzenia usterek; w przeciwnym przypadku koszty te pokrywa Zamawiający.

Pojemniki do pobierania próbek będą dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inżyniera. Próbki dostarczone przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez Inżyniera będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

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

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

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

#### **6.5. Raporty z badań**

Wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi kopie raportów z wynikami badań najszybciej jak to będzie możliwe, nie później jednak niż w terminie określonym w Programie Zapewnienia Jakości.

Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inżynierowi na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaakceptowanych.

#### **6.6. Badania prowadzone przez Inżyniera**

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

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

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

#### **6.7. Jakość materiałów i urządzeń**

Przed badaniem jakości Robót Inżynier dokona sprawdzenia jakości materiałów i urządzeń przewidzianych do użycia przy ich wykonywaniu.

Inżynier może dopuścić do użycia wyłącznie materiały i urządzenia spełniające wymagania określone w Ustawie o wyrobach budowlanych i przepisach szczegółowych i w pełni zgodne z warunkami podanymi w ST i dokumentacji projektowej.

Wyroby takie muszą posiadać:

- właściwe oznakowanie wyrobu budowlanego oznakowaniem CE lub znakiem budowlanym ,

- deklarację właściwości użytkowych, wystawiając deklaracje, producent potwierdza przeprowadzenie procedur badawczych, zgodność towaru z dokumentem odniesienia i bierze za to odpowiedzialność; deklaracja powinna być wydana dla każdej partii wyrobu określonej w programie badań.

Obowiązkowi temu nie podlegają jedynie wyroby niemające istotnego wpływu na spełnienie wymagań podstawowych oraz wytwarzane i stosowane zgodnie z tradycyjnie uznanymi zasadami sztuki budowlanej.

Każdy nowy wyrób budowlany dopuszczony do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie od dnia wejścia w życie Ustawy o wyrobach budowlanych musi posiadać znak budowlany.

Ustawa o wyrobach budowlanych dopuszcza cztery sposoby oznakowania wyrobów:

- oznakowanie CE,
- oznakowanie polskim znakiem budowlanym,
- wyroby regionalne, znakowane specjalnym znakiem jako regionalny wyrób budowlany,
- wyroby budowlane wykonane według indywidualnej dokumentacji technicznej, sporządzonej przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnionej, dla których producent wydał oświadczenie wskazujące, że zapewniono zgodność wyrobu budowlanego z tą dokumentacją oraz z innymi przepisami.

W przypadku materiałów, dla których są wymagane krajowe deklaracje zgodności, wymagane będzie posiadanie takiej deklaracji dla każdej ich partii.

Nieoznakowane mogą być wyłącznie wyroby wymienione w europejskim wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności, przeznaczone do jednostkowego stosowania.

Materiały i urządzenia mogą być badane przez Inżyniera w dowolnym czasie.

Jeżeli zostanie stwierdzona niezgodność właściwości materiałów i/lub urządzeń z ST i Dokumentacją Projektową, to takie materiały i/lub urządzenia zostaną odrzucone (nawet jeśli posiadają certyfikat, deklarację zgodności, aprobatę techniczną lub europejską aprobatę techniczną, krajową deklarację zgodności, ważną legalizację lub będą opatrzone znakiem budowlanym).

## 6.8. Dokumenty budowy

### (1) Dziennik Budowy

Dziennik Budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy Terenu Budowy do Przejęcia Robót. Odpowiedzialność za prowadzenie Dziennika Budowy, zgodnie z obowiązującymi przepisami, spoczywa na Wykonawcy.

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

Każdy zapis w Dzienniku Budowy będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw. Załączone do Dziennika Budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inżyniera.

Do Dziennika Budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy Terenu Budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego pozwoleń oraz technicznych elementów Kontraktu,
- uzgodnienie przez Inżyniera Programu Zapewnienia Jakości i Programu Robót,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych części/elementów Robót,
- przebieg Robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w Robotach,
- uwagi i polecenia Inżyniera,

- daty zarządzenia wstrzymania Robót z podaniem powodów,
- zgłoszenia i daty odbiorów Robót zanikających, ulegających zakryciu, części Robót i Przejęcia Robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania Robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi,
- informacje dotyczące zgodności rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w dokumentacji projektowej i ST,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania Robót,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia Robót,
- dane dotyczące jakości materiałów (dokumenty potwierdzające przydatność wyrobów budowlanych do zamierzonego zastosowania, krajowe deklaracje zgodności), pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto i kiedy 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.

Wpis Projektanta do Dziennika Budowy obliguje Inżyniera do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną Kontraktu i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy Robót.

## **(2) Książka Obmiarów**

Ze względu na ryczałtowy charakter umowy (kontraktu) oraz przewidywane ryczałtowe rozliczenia przejściowe nie przewiduje się prowadzenia Książki Obmiarów.

## **(3) Dokumenty laboratoryjne**

Dzienniki laboratoryjne, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej w Programie Zapewnienia Jakości. Dokumenty te stanowią załącznik do protokołu Przejęcia Robót. Winny być udostępnione na każde życzenie Inżyniera.

## **(4) Pozostałe dokumenty budowy**

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

- decyzje zatwierdzające projekt budowlany i wydające pozwolenie na budowę,
- protokoły przekazania Terenu Budowy,
- umowy cywilnoprawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilnoprawne,
- protokoły z odbiorów robót zanikających,
- protokoły z odbiorów częściowych,
- protokoły z Prób Końcowych,
- protokoły z porad i ustaleń,
- korespondencję na budowie.

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

Dokumenty budowy będą przechowywane na Terenie Budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.

Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inżyniera i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.



## 7. OBMIAR ROBÓT

Kontrakt jest oparty na zryczałtowanych cenach, nie przewiduje się prowadzenia obmiaru robót.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Wykonawca w ramach Kontraktu przygotuje i przedstawi Zamawiającemu do odbioru Roboty i dokumentację odbiorową, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

### 8.1. Rodzaje odbiorów Robót

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

- a) odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu,
- b) odbiór częściowy,
- c) odbiór końcowy
- d) odbiór ostateczny-pogwarancyjny.

### 8.2. Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na końcowej ocenie ilości i jakości wykonanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu. Odbiór takich robót będzie dokonywany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru dokonuje przedstawiciel Zamawiającego.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika budowy z jednoczesnym powiadomieniem Zamawiającego.

Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomieniu o tym fakcie Zamawiającego.

Jakość i ilość robót zanikających i ulegających zakryciu ocenia Zamawiający na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań, i w oparciu o przeprowadzone pomiary i próby, dokumenty potwierdzających jakość i zgodność zastosowanych materiałów (deklaracje, atesty, certyfikaty, świadectwa), szkice geodezyjne z potwierdzeniem geodety o zgodności z projektem wykonanych robót, oraz wszelkie inne dokumenty niezbędne dla zaakceptowania robót.

Z przeprowadzonego odbioru należy sporządzić protokół podpisany przez Zamawiającego, Wykonawcę i inne osoby uczestniczące w odbiorze. W protokole odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu, należy podać przedmiot i zakres odbioru oraz zapisać istotne dane, mające wpływ na przyszłą eksploatację, trwałość i niezawodność wykonanych robót:

- zgodność wykonanych robót z Dokumentacją Projektową,
- rodzaj zastosowanych materiałów, typ urządzeń,
- technologię wykonania robót,
- parametry techniczne wykonanych robót.

Do protokołu należy załączyć wyżej wymienione dokumenty dostarczane przez Wykonawcę oraz raporty z prób przeprowadzanych przez Zamawiającego.

Wzór protokołu odbioru Wykonawca uzgodni z Zamawiającym.

Przeprowadzenie odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności wynikających z Zamówienia.

### 8.3. Przejęcie części Robót

Przed rozpoczęciem odbioru częściowego należy usunąć wszystkie wcześniej wykryte wady i

usterki. Przed wystąpieniem o Przejściowe Świadczenie Płatności Wykonawca zgłosi do odbioru częściowego wszystkie roboty, których Płatność ma dotyczyć. Odbiór zostanie przeprowadzony zgodnie z zasadami opisanymi w pkt. 9 niniejszej ST, dotyczącymi odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu.

Roboty zostaną uznane przez Inżyniera za podstawę do wystąpienia o Przejściowe Świadczenie Płatności wyłącznie, kiedy przeprowadzony odbiór częściowy da wynik pozytywny. Protokół odbioru robót Wykonawca dołączy do wystąpienia o Przejściowe Świadczenie Płatności. Jeżeli w zakres robót stanowiących podstawę wystąpienia o Przejściowe Świadczenie Płatności wchodzi roboty poddane odbiorom, uprzednio Wykonawca załączy do wystąpienia protokoły z tych odbiorów. Przeprowadzenie odbioru częściowego nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności wynikającej z Kontraktu.

#### **8.4. Odbiór końcowy Robót**

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) Inżyniera.

Odbiór końcowy nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach kontraktowych, licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera zakończenia Robót.

Odbioru końcowego dokonuje Komisja, wyznaczona przez Zamawiającego, z udziałem Inżyniera i 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 STWiORB. Odbiór zakończony jest podpisaniem Protokołu Odbioru Końcowego.

#### **8.5. Przejęcie części Robót**

Przejęcia części Robót dokonuje się wg zasad określonych w Klauzuli 10.2. Warunków Ogólnych.

#### **8.6. Przejęcie Robót**

Protokół odbioru z końcowego jest podstawą do wystawienia Świadczenia Przejęcia. Przejęcie Robót nastąpi zgodnie z klauzulą 10.1 Warunków Ogólnych i Szczególnych.

#### **8.7. Dokumenty do Przejęcia Robót**

Podstawowym dokumentem do dokonania Przejęcia Robót jest Świadczenie Przejęcia sporządzone wg wzoru ustalonego przez Inżyniera. Warunkiem Przejęcia Robót jest dokonanie Odbioru Końcowego Robót i Prób Końcowych, przekazanie przez Wykonawcę kompletnej Dokumentacji Powykonawczej oraz potwierdzenie uzyskania przez niego zezwolenia na użytkowanie obiektu, stanowiącego przedmiot zamówienia.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

#### **9.1. Ustalenia ogólne**

Podstawą płatności jest cena ryczałtowa, skalkulowana przez Wykonawcę za poszczególne elementy robót.

Cena ryczałtowa obejmuje wykonanie:

- Dokumentacji Powykonawczej niezbędna do potwierdzenia prawidłowości wykonanych robót

oraz przeprowadzenie Prób Końcowych (rozruch hydrauliczny i technologiczny) i uzyskanie zezwolenia na użytkowanie,

- robót budowlanych w rozbiciu na wykonane elementy robót .

Cena ryczałtowa każdej pozycji będzie obejmować w kolejności:

- robocizną bezpośrednią,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami ich zakupu,
- wartość pracy sprzętu wraz z kosztami jednorazowymi (sprowadzenie sprzętu na Teren Budowy i z powrotem, montaż i demontaż na stanowisku pracy),
- koszty pośrednie, w skład których wchodzi m.in.: płace personelu, projektantów i kierownictwa budowy, pracowników nadzoru i laboratorium, koszty urządzenia i eksploatacji zaplecza budowy (w tym doprowadzenie energii i wody, dojazd, ogrodzenie, zabezpieczenie itp.), budowa dróg dojazdowych, koszty związane z montażem i utrzymaniem tablic informacyjnych i promocyjnych, oznakowania Robót, koszty zajęcia pasa drogowego, wydatki dotyczące bhp, usługi obce na rzecz budowy, opłaty za dzierżawę placów i bocznic, badania i ekspertyzy dotyczące wykonanych Robót, ubezpieczenia oraz koszty zarządu przedsiębiorstwa Wykonawcy, opracowanie niezbędnej dokumentacji,
- zysk kalkulacyjny zawierający ewentualne ryzyko Wykonawcy z tytułu innych wydatków mogących wystąpić w czasie realizacji Robót w Okresie Zgłaszania Wad,
- podatki obliczane zgodnie z obowiązującymi przepisami, do cen nie należy wliczać podatku VAT.

Cena ryczałtowa zaproponowana przez Wykonawcę jest ostateczna i wyklucza możliwość żądania dodatkowej zapłaty za wykonanie Robót.

## **9.2. Podstawa płatności za Dokumentację Powykonawczą Dokumentacja Powykonawcza**

Zapłata należna będzie po oraz uzyskaniu akceptacji Inżyniera Kontraktu i zatwierdzeniu przez Zamawiającego Dokumentacji Powykonawczej. Podstawą zapłaty będzie podpisany przez Strony protokół zdawczo-odbiorczy potwierdzający wykonanie prac zgodnie z wymaganiami.

## **9.3. Podstawa płatności za wykonanie robót budowlanych**

Podstawa płatności jest cena ryczałtowa, skalkulowana przez Wykonawcę. Cena ryczałtowa będzie uwzględniać wszystkie czynności i wymagania składające się na wykonanie Kontraktu.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

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

### **10.1 Normy**

Roboty należy realizować z zachowaniem Polskich Norm przenoszących normy europejskie lub norm innych państw członkowskich Europejskiego Obszaru Gospodarczego przenoszących te normy.

W przypadku braku Polskich Norm przenoszących normy europejskie lub norm innych państw członkowskich Europejskiego Obszaru Gospodarczego przenoszących te normy uwzględnia się w kolejności:

- europejskie aprobaty techniczne,
- wspólne specyfikacje techniczne,

- normy międzynarodowe,
- inne techniczne systemy odniesienia ustanowione przez europejskie organy normalizacyjne.

W przypadku braku Polskich Norm przenoszących normy europejskie lub norm innych państw członkowskich Europejskiego Obszaru Gospodarczego przenoszących te normy oraz aprobat, specyfikacji, norm międzynarodowych i innych technicznych systemów odniesienia ustanowionych przez europejskie organy normalizacyjne uwzględnia się w kolejności:

- Polskie Normy,
- polskie aprobaty techniczne,
- polskie specyfikacje techniczne.

Odnosząc się do norm, aprobat, specyfikacji technicznych i systemów odniesienia, Zamawiający dopuszcza rozwiązania równoważne opisanym.

Jeżeli Wykonawca zastosuje rozwiązania równoważne opisywanym przez Zamawiającego, to jest zobowiązany do wykazania, że oferowane przez niego dostawy, usługi i roboty budowlane spełniają wymagania określone przez Zamawiającego.

Jeżeli Specyfikacje Techniczne powołują się na Polskie Normy, przepisy branżowe, instrukcje, to należy je traktować jako integralną część i czytać łącznie z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych, jak gdyby tam one występowały. Rozumie się, iż Wykonawca jest w pełni zaznajomiony z ich zawartością i wymaganiami. Zastosowanie będą miały ostatnie wydania Polskich Norm lub norm innych państw członkowskich Europejskiego Obszaru Gospodarczego, przenoszących normy europejskie (datowane nie później niż 30 dni przed datą składania ofert), o ile nie postanowiono inaczej. Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z Polskimi Normami lub z normami innych państw członkowskich Europejskiego Obszaru Gospodarczego, przenoszącymi normy europejskie.

## 10.2 Inne dokumenty i ustalenia techniczne

W szczególności przy realizacji Robót należy przestrzegać przepisów określonych w:

- 1) Ustawie z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo Budowlane (t.j. Dz.U. 2020 poz. 1333),
- 2) Ustawie z dnia 29 stycznia 2004 r. – Prawo zamówień publicznych (t.j. Dz.U. 2019 poz. 1843),
- 3) Ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (t.j. Dz.U. 2020 poz. 215),
- 4) Ustawie z dnia 24 sierpnia 1991 r. – o ochronie przeciwpożarowej; (t.j. Dz.U. 2020 poz. 961),
- 5) Ustawie z dnia 21 grudnia 2004 r. – o dozorcze technicznym (Dz.U. 2019 poz. 667),
- 6) Ustawie z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz.U. 2020 poz. 1219),
- 7) Ustawie z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne (t.j. Dz.U. 2020 poz. 310),
- 8) Ustawie z dnia 17 maja 1989 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne; (t.j. Dz.U. 2020 poz. 2052),
- 9) Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (t.j. Dz.U. 2020 poz. 215),
- 10) Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady Nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych uchylające dyrektywę Rady 89/106/EWG (Dz. Urz. UE L 88 z 04.04.2011, str. 5, z późn. zm.), zwane rozporządzeniem Nr 305/2011,
- 11) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. poz. 1966, z późn. zm.)
- 12) Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (t.j. Dz.U. 2019 poz. 1065),
- 13) 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),

- 14) Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2004r – zmieniające Rozporządzenie w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia Zamawiającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy ochrony zdrowia (Dz.U. nr 198/2004r., poz. 2042 z późniejszymi zmianami),
  - 15) Rozporządzeniu Ministra 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),
  - 16) Rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (t.j. Dz.U. 2003 nr 169 poz. 1650),
  - 17) 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),
  - 18) 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)
- oraz obowiązujące normy i inne rozporządzenia nie wymienione powyżej.

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA ST 01.00**  
**ROBOTY POMIAROWE I PRACE GEODEZYJNE**

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

Kody CPV

- 45231100-6 - Ogólne roboty budowlane związane z budową rurociągów
- 45100000-8 - Przygotowanie terenu pod budowę

## Spis treści

1.	WSTĘP.....	32
2.	MATERIAŁY.....	32
3.	SPRZĘT.....	32
4.	TRANSPORT.....	32
5.	WYKONANIE ROBÓT.....	33
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	35
7.	OBMIAR ROBÓT.....	36
8.	ODBIÓR ROBÓT.....	36
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	36
10.	PRZEPISY ZWIĄZANE.....	36

## 1. WSTĘP

### PRZEDMIOT SPECYFIKACJI

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót pomiarowych i prac geodezyjnych w ramach zadania pn.: „Instalacja osuszania biogazu” realizowanego w ramach przedsięwzięcia pn.: „PRZEBUDOWA INSTALACJI BIOGAZOWEJ NA TERENIE OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W GŁOGOWIE – WYKONANIA INSTALACJI USUWANIA ZWIĄZKÓW KRZEMU Z BIOGAZU”.

Roboty pomiarowe i prace geodezyjne w zakresie niniejszego Projektu obejmują:

- roboty pomiarowe przy budowie obiektów objętych w/w zadaniem,
- wykonanie niezbędnych w procesie budowy pomiarów, szkiców roboczych jeżeli wynika to z postanowień kontraktu, zaleceń Inżyniera,
- roboty pomiarowe niezbędne do wykonania dokumentacji powykonawczej.

### ZAKRES STOSOWANIA ST

Specyfikacje Techniczne są stosowane jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w p.1.1.

### ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST

Zakres robót obejmuje m.in.:

- wytyczenie głównych osi oraz punktów charakterystycznych dla przewidzianych do wykonania obiektów liniowych,
- wytyczenie niezbędnych punktów charakterystycznych obiektów konstrukcyjnych (sytuacyjne i wysokościowe),
- wyznaczenie (sprawdzenie) sytuacyjne i wysokościowe punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
- odtworzenie osi trasy drogowej,
- uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami (wyznaczenie osi),
- wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych (reperów roboczych),
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych,
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie,
- wykonanie pomiarów sprawdzających spadki i usytuowanie głównych elementów inwestycji w wykopie przed zasypaniem oraz ich inwentaryzacja,
- inwentaryzacja wykonanych elementów po wykonaniu prac montażowych,
- odtworzenie zniszczonych w trakcie prowadzenia robót punktów charakterystycznych (sytuacyjnych i wysokościowych), reperów,
- naniesienie na mapy we właściwym miejscowo urzędzie, zinwentaryzowanych powykonawczo wykonanych elementów robót.

### OKREŚLENIA PODSTAWOWE

- GUGiK - Główny Urząd Geodezji i Kartografii (skrót),
- Punkty główne - punkty przecięcia osi kanałów, rurociągów, osi zbiorników, osi dróg, punkty kierunkowe oraz punkty początkowe i końcowe
- Reper - trwały znak geodezyjny o ustalonej wysokości w metrach n.p.m. i współrzędnej w układzie siatki niwelacyjnej państwowej
- Niweleta - wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi przewodu, kanału, studzienki i innych elementów inwestycji.
- Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi Polskimi Normami i przepisami.



## OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z postanowieniami Kontraktu. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST - 00.00 „Wymagania ogólne”.

### 2. MATERIAŁY

Materiałami stosowanymi przy pracach geodezyjnych pomiarowych i tyczenia są:

- paliki drewniane o  $\varnothing$  15-20 mm i długości 1.5 do 1.7 m,
- paliki drewniane o  $\varnothing$  50-80 mm i długości około 0,30 m,
- pręty stalowe o  $\varnothing$  12 mm i długości 30 cm,
- słupki betonowe lub rury metalowe długości ok. 0,50m,
- farba do oznaczania punktów pomiarowych.
- 

Do wykonania robót należy stosować materiały posiadające:

- Europejską ocenę techniczną, deklaracje właściwości użytkowych
- Aprobaty Techniczne lub Deklarację Zgodności z Aprobata techniczną
- Certyfikaty na znak bezpieczeństwa
- Deklarację CE, że wyrób jest zgodny z zasadniczymi wymaganiami zawartymi w dyrektywach dotyczących danego produktu.

Składowanie i transport materiałów należy prowadzić zgodnie z wymaganiami określonymi przez producenta określonego materiału.

### 3. SPRZĘT

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

Sprzęt stosowany do wytyczenia osi, punktów wysokościowych i pomiarów musi gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru zgodnie z PN-ISO 4463-1, PN-ISO 17123, PN-ISO 9849. 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.

### 4. TRANSPORT

Sprzęt i materiały objęte niniejszą specyfikacją można przewozić dowolnymi środkami transportu z zabezpieczeniem przed uszkodzeniem.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne wymagania

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi instrukcjami GUGiK przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia.

Obowiązujący jest pomiar rzędnych bezwzględnych oparty o wyznaczony reper. Wskazane jest, by był to reper wykorzystany do sporządzania mapy do celów projektowych.

## 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 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 jeżeli wynika to z postanowień kontraktu, zaleceń Inżyniera.

## 5.4 Warunki techniczne wykonania robót

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi instrukcjami G.U.G.i K. 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 50 metrów.

#### 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 reperu i jego rzędnej. Jako repery robocze można wykorzystać punkty stałe na stabilnych, istniejących budowlach.

Repery robocze Wykonawca zobowiązany jest założyć poza granicami robót.

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.

W trakcie realizacji robót i po ich zakończeniu należy wykonać między innymi:

- szkice połowe z realizowanych fragmentów robót,
- pełną inwentaryzację powykonawczą sieci wraz z lokalizacją obiektów i uzbrojenia technicznego,
- pełną inwentaryzację powykonawczą studzienek i komór na rurociągach,
- rysunki geodezyjne powykonawcze przed oddaniem obiektów i sieci do użytkowania,
- wniesienie zapisanych na CD zinwentaryzowanych sieci i urządzeń do Państwowego Zasobu Geodezyjnego i Kartograficznego,
- dostarczenie Zamawiającemu Inwentaryzacji powykonawczej w wersji elektronicznej na typowym nośniku informatycznym (płyta CD).

## 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 Aprobata Technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia budowlane.

### 6.2 Kontrola jakości prac pomiarowych

Kontrole 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**

Ogólne zasady i wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST-00.00 „Wymagania Ogólne”. Kontrakt jest oparty na zryczałtowanych cenach, nie przewiduje się prowadzenia obmiaru robót.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót i ich przejęcia podano w ST-00.00 „Wymagania Ogólne”.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne zasady i wymagania dotyczące płatności podano w ST-00.00 „Wymagania Ogólne”. Płatność - ryczałt - roboty według zakresu wymienionego w p.1.1 ST należy przyjmować zgodnie z warunkami umowy i oceną jakości wykonania robót.

## **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.

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT  
BUDOWLANYCH  
ST-02.00 ROBOTY ZIEMNE**

**45111200-0 - ROBOTY W ZAKRESIE PRZYGOTOWANIA TERENU POD BUDOWĘ I  
ROBOTY ZIEMNE**

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

---

1. WSTĘP.....	40
1.1. Przedmiot ST.....	40
1.2. Zakres stosowania ST.....	40
1.3. Zakres robót objętych ST.....	40
1.3.1. Roboty budowlane podstawowe.....	40
1.3.2. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych.....	40
1.4. Określenia podstawowe.....	41
1.4.1. Kategorie gruntu.....	43
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	46
2. MATERIAŁY.....	47
2.1. Materiał na zasypki.....	47
2.2. Wykopy.....	47
2.3. Grunty do wykonania podsypek i obsypek rurociągów.....	47
2.4. Grunty do zasypywania wykopów.....	47
2.5. GRUNT DO WYKONANIA PODKŁADU I ZASYPEK SIECI PROWADZONYCH W DROGACH.....	48
2.6. GRUNTY DO BUDOWY NASYPÓW.....	48
2.7. Ścianki szczelne.....	48
3. SPRZĘT WYKONAWCY.....	48
4. TRANSPORT.....	48
5. WYKONANIE ROBÓT.....	49
5.1. Warunki ogólne realizacji robót.....	49
5.1.1. Przygotowanie do robót ziemnych.....	49
5.1.1.1 Dokumentacja terenu przed rozpoczęciem prac.....	49
5.1.1.2 Roboty geodezyjne.....	49
5.1.1.3 Prace geotechniczne.....	49
5.1.1.4 Oczyszczenie i przygotowanie terenu.....	50
5.1.1.5 Wykopy próbne.....	50
5.1.1.6 Umocnienie i ochrona wykopów.....	50
5.1.2. Wykopy.....	51
5.1.2.1 Wykopy z odwozem urobku na miejsce tymczasowego odkładu.....	51
5.1.2.2 Wykopy z odwozem urobku na miejsce stałego odkładu (składowisko odpadów).....	51
5.1.2.3 Zasypanie wykopów gruntem przywiezionym z miejsca odkładu tymczasowego.....	51
5.1.3. Wykopy w wykonaniu ścianek szczelnych.....	52
5.1.3.1 Zakres wykonywanych robót.....	52
5.1.3.2 Wykonanie pomostów roboczych.....	52
5.1.3.3 Roboty przygotowawcze.....	52
5.1.3.4 Zasady wbijania elementów ścianki szczelnej.....	52
5.1.3.5 Przycięcie elementów ścianki szczelnej.....	53
5.1.4. Wykopy nieobudowane ze skarpami.....	53
5.1.5. Wykopy obudowane.....	53
5.1.6. Postępowanie w wypadku przegłębienia wykopów.....	53
5.1.7. Warstwy filtracyjne, podsypki i nasypy.....	54
5.1.8. Odspojenie i odkład urobku.....	54
5.1.9. Podłoże.....	54
5.1.10. Nasypy, Zasypka i zagęszczenie gruntu.....	54
5.2. Warunki szczegółowe realizacji robót.....	54
5.2.1. Wykonanie robót ziemnych pod rurociągi.....	54
5.2.1.1 Wykopy.....	55
5.2.1.2 Zasypka i zagęszczenie.....	55
5.2.1.3 Kolizje z istniejącym uzbrojeniem podziemnym.....	56
5.3. Odwodnienie wykopów.....	56

---

5.4. Wykonanie/Odtworzenie terenów zielonych.....	57
5.4.1. Wykonanie trawników.....	57
5.5. Okoliczności nieprzewidziane.....	57
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	58
6.1. Kontrola jakości materiałów.....	58
6.2. Kontrola jakości wykonania robót ziemnych.....	58
6.2.1. Wykopy.....	58
6.2.2. Wykonanie podkładów i nasypów.....	58
6.2.3. Zasyпки.....	58
6.2.4. Tolerancje wykonywania robót ziemnych.....	59
6.2.5. Kontrola związana z zabiciem ścianek szczelnych.....	59
7. OBMIAR ROBÓT.....	59
8. ODBIÓR ROBÓT.....	59
9. OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT - PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	59
9.1. Ogólne wymagania.....	59
9.2. Opis sposobu rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących.....	60
10. DOKUMENTY ODNIESIENIA.....	60
10.1. Elementy dokumentacji projektowej.....	60
10.2. Normy.....	60
10.3. Inne dokumenty i ustalenia techniczne.....	60

---

## **1. WSTĘP**

### **1.1. PRZEDMIOT ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie przygotowania terenu pod budowę i robót ziemnych, które zostaną wykonane w ramach zadania pn.: „Instalacja osuszania biogazu” realizowanego w ramach przedsięwzięcia pn.: „PRZEBUDOWA INSTALACJI BIOGAZOWEJ NA TERENIE OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W GŁOGOWIE – WYKONANIA INSTALACJI USUWANIA ZWIĄZKÓW KRZEMU Z BIOGAZU”.

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

### **1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST**

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

### **1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST**

#### **1.3.1. ROBOTY BUDOWLANE PODSTAWOWE**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą wykonania robót ziemnych w ramach:

- Montaż instalacji osuszania biogazu na projektowanym rurociągu,
- Budowa rurociągu biogazu,
- Budowa kanału sanitarnego,
- Budowa rurociągu ciepła technologicznego.

#### **1.3.2. WYSZCZEGÓLNIENIE I OPIS PRAC TOWARZYSZĄCYCH I ROBÓT TYMCZASOWYCH**

Do wykonania robót budowlanych podstawowych niezbędne są następujące roboty tymczasowe:

- prace pomiarowe,
- przyznawanie gruntu przeznaczonego na zasypkę,
- plantowanie dna wykopu i wykonanie robót ziemnych pomocniczych spycharką w wykopie i na odkładzie,
- ręczne wyrównanie skarp wykopu i ziemi zgromadzonej na odkładzie,
- wyrównywanie zasypek, ścięcie wypukłości oraz zasypanie wgłębień z wyrównaniem powierzchni terenu,

oraz prace towarzyszące:

- inwentaryzacja stanu powierzchni terenu przed rozpoczęciem robót (dokumentacja w celu przywracania terenu do stanu pierwotnego, zgodnie z pkt 5.1.1.),
- usunięcie zieleni – darni, trawy,
- zdjęcie humusu, przemieszczenie go poza strefę robót i zhałdowanie (o ile występuje),
- przy wykonywaniu zasypania rurociągu:
  - \* w tzw. warstwie ochronnej wokół przewodów – tzn. w strefie podsypki górnej (strefa między podsypką dolną, a obsypką - obsypka do ½ wysokości przewodu),



- \* w strefie obsypki (obsypka od ½ wysokości przewodu do wierzchu rury), w strefie zasypki wstępnej przygotowanie gruntu do zasypania (przesianie lub wymiana gruntu);
- przy wykonaniu zasypania rurociągu:
  - \* w tzw. warstwie ochronnej wokół przewodów,
  - \* przy wykonaniu zasypki głównej rurociągów,
  - \* przy wykonaniu nasypów wykonanie zagęszczenia gruntu;
- przy wymianie gruntu – koszt przywozu i zakupu materiału zamiennego; badania laboratoryjne zagęszczenia gruntu;
- przy wywozie nieprzydatnych mas ziemnych – załadunek gruntu, przewóz gruntu samochodami samowładowczymi i wyładunek w miejscu składowania w odległości od terenu budowy nie większej niż 5km;
- umocnienia wykopów w niezbędnym zakresie, zapewniającym bezpieczne warunki realizacji robót, w tym wykonanie ścianek szczelnych,
- ewentualne odwodnienie wykopów;
- wszystkie prace związane z zabezpieczeniem obiektów istniejących przed skutkami wykonania robót ziemnych i ich naprawą w przypadku powstania uszkodzeń;
- wykonanie podwieszenia istniejącego uzbrojenia w miejscach skrzyżowań z sieciami wykonywanymi i w miejscach wykonywanych komór technologicznych dla przewiertu.
- wykonanie rur ochronnych na istniejącym uzbrojeniu w miejscach skrzyżowań z sieciami wykonywanymi;
- naprawa bądź wymiana uszkodzonej w czasie robót sieci;
- zabezpieczenie wykopów przed napływem wód opadowych i roztopowych i związane z tym utrzymanie wykopów w stanie suchym;
- oczyszczenie, ułożenie i odwiezienie materiałów i sprzętu;
- uporządkowanie miejsc prowadzonych robót,
- wykonanie trawników dywanowych.

#### 1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Warstwa humusu - warstwa ziemi urodzajnej, roślinnej nadającej się do upraw rolnych.

Wykop – dół szerokoprzestrzenny dla fundamentów lub wąskoprzestrzenny liniowy dla urządzeń instalacji podziemnych (rurociągów, kabli itp.), oraz miejsce rozbiórki nasypów, wałów lub hałd ziemnych.

Wykop liniowy – wykop wykonywany na wąskim, lecz długim pasie terenu, którego zasadniczym wymiarem jest długość, np. przy układaniu rurociągów pod powierzchnią terenu, przy wykonywaniu torowisk linii kolejowej, ulicy lub drogi.

Wykop wąskoprzestrzenny (wykop wąski) - wykop o szerokości dna równej lub mniejszej od 1,5m i o długości powyżej 1,5m.

Plantowanie terenu – wyrównanie terenu w gruncie rodzimym do zadanych w projekcie rzędnych poprzez ścięcie wypukłości i zasypanie zagłębień o średniej wysokości ścięć i głębokości zasypań nie przekraczającej 30cm, przy odległości przemieszczania mas ziemnych do 50m w robotach zmechanizowanych i do 30m w pracy ręcznej.

Rozplanowanie (odkładu lub ziemi wydobytej z wykopu lub rowu) - jest to mechaniczne lub ręczne rozmieszczenie gruntu warstwą o określonej grubości bezpośrednio przy wykonywanym wykopie.

Głębokość wykopu – odległość mierzona między dnem wykopu a powierzchnią terenu po zdjęciu warstwy ziemi urodzajnej.

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

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

Wykop głęboki - wykop, którego głębokość przekracza 3 m.

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

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

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

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

$$I_s = P_d / P_{ds}$$

gdzie:

P - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu ( $Mg/m^3$ ),

$P_{ds}$  - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-B-04481, wskaźnik służący do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, badana zgodnie z normą BN-77/8931-12 ( $Mg/m^3$ ).

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% gruntu (mm),

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

Grunt budowlany – część skorupy ziemskiej mogąca współdziałać z obiektem budowlanym, stanowiąca jego element lub służąca jako tworzywo do wykonywania z niego budowli ziemnych.

Grunt naturalny – grunt, którego szkielet powstał w wyniku procesów geologicznych.

Grunt antropogeniczny – grunt nasypowy utworzony z produktów gospodarczej lub przemysłowej działalności człowieka (odpady komunalne, pyły dymnicowe, odpady poflotacyjne itp.) w wysypiskach, zwałowiskach, budowlach ziemnych itp.

Grunt rodzimy – grunt powstały w miejscu zalegania w wyniku procesów geologicznych (wietrzenie, sedymentacja w środowisku wodnym itp.); grunty rodzime są zawsze gruntami naturalnymi. Rozróżnia się następujące grunty rodzime:

- skaliste,
- nieskaliste mineralne,
- nieskaliste organiczne.

Grunt nasypowy – grunt naturalny lub antropogeniczny powstały w wyniku działalności człowieka np. w wysypiskach, zwałowiskach, zbiornikach osadowych, budowlach ziemnych itp.

Grunt skalisty – grunt rodzimy, lity lub spękany o nieprzesuniętych blokach (najmniejszy wymiar bloku > 10cm), którego próbki nie wykazują zmian objętości ani nie rozpadają się (rozmakają) pod działaniem wody destylowanej i mają wytrzymałość na ściskanie  $R_c > 0,2MPa$ .

Grunt nieskalisty – grunt rodzimy lub autogeniczny nie spełniający warunków gruntu skalistego.

Grunt spoisty – nieskalany grunt mineralny lub organiczny, wykazujący wartość wskaźnika plastyczności  $I_p > 1\%$  lub wykazujący w stanie wysuszonym stałość kształtu bryłek przy naprężeniach

>0,01MPa; minimalny wymiar bryłek nie może być przy tym mniejszy niż 10-krotna wartość maksymalnej średnicy ziaren. W stanie wilgotnym grunty spoiste wykazują cechę plastyczności.

Grunt niespoisty – (sypki) nieskalisty grunt mineralny lub organiczny nie spełniający warunków podanych dla gruntu spoistego.

Podłoże – część konstrukcyjna wykopu utrzymująca przewód pomiędzy dnem wykopu a obsypką lub zasypką wstępną. W podłożu wyróżnia się górną i dolną podsypkę. W przypadku ułożenia przewodu na naturalnym dnie wykopu, dno wykopu jest dolną podsypką.

Grubość warstwy zagęszczenia – grubość kolejnej warstwy wypełnienia gruntem przed jej zagęszczeniem.

Grubość przykrycia – pionowa odległość pomiędzy wierzchem rury a powierzchnią terenu.

Strefa ułożenia przewodu – wypełnienie otoczenia przewodu obejmujące podsypkę, obsypkę i zasypkę wstępną.

Zasypka – warstwa gruntu między dnem wykopu, powierzchnią terenu

Zasypka wstępna – warstwa wypełniającego materiału gruntowego tuż nad wierzchem rury.

Zasypka główna – wypełnienie gruntem między górną powierzchnią zasypki wstępnej a powierzchnią terenu, nasypu, spodem drogi.

Szerokość wykopu – oznacza szerokość wymaganą dla części roboczej wykopu po wykonaniu umocnienia (mierzoną w świetle wykopu między ściankami umocnienia od strony części roboczej wykopu). Oznacza to, że: zarówno przy ustalaniu przedmiaru robót, jaki i przy wyliczaniu obmiaru robót ziemnych (w celu wyliczenia należnej zapłaty dla Wykonawcy) w ilości robót ziemnych nie uwzględnia się poszerzenia wykopu koniecznego do montażu szalunków (grubości szalunków). Wykonawca, w dostosowaniu do systemu szalunków, jakimi dysponuje i jakimi będzie zabezpieczał wykopy, uwzględni w cenie wykonania 1 m<sup>3</sup> robót ziemnych (wykopu, zasypki) wykonanie i zasypanie (z wszelkimi przemieszczeniami) poszerzenia wykopu niezbędnego w celu umieszczenia szalunków.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST.

#### 1.4.1. KATEGORIE GRUNTU

Kategorie gruntu należy rozumieć tak, jak to opisano w poniższej tabeli:

Kategoria gruntu	Rodzaj i charakterystyka gruntu lub materiału	Średnia gęstość w stanie naturalny		Przeciętne spulchnienie po odspojeniu w % od pierwotnej objętości
		kN/m <sup>3</sup>	t/m <sup>3</sup>	
I	Piasek suchy bez spoiwa	15,7	1,6	5-15
	Gleba uprawna zaorana lub ogrodowa	11,8	1,2	5-15
	Torf bez korzeni	9,8	1,0	20-30
	Popioły lotne nie zleżałe	11,8	1,2	15-25
II	Piasek wilgotny	16,7	1,7	15-25
	Piasek gliniasty, pył i lessy wilgotne, twaroplastyczne i plastyczne	17,7	1,8	15-25
	Gleba uprawna z darnią lub korzeniami grubości do 30 mm			
	Torf z korzeniami grubości do 30 mm	12,7	1,3	15-25
	Nasyp z piasku oraz piasku gliniastego z gruzem, tłuczniem lub odpadkami drewna	10,8	1,1	20-30
	Żwir bez spoiwa lub mało spoiisty	16,7	1,7	15-25

		16,7	1,7	15-25
III	Piasek gliniasty, pył i lessy małowilgotne, półzwarte	18,6	1,9	20-30
	Gleba uprawna z korzeniami grubości ponad 30 mm	13,7	1,4	20-30
	Torf z korzeniami grubości ponad 30 mm	13,7	1,4	20-30
	Nasyp zleżały z piasku gliniastego, pyłu i lessu z gruzem, tłuczniem lub odpadkami drewna	18,6	1,9	20-30
	Rumosz skalny zwietrzelinowy z otoczkami o wymiarach do 40 mm	17,7	1,8	20-30
	Gлина, glina ciężka i ropy wilgotne, twaroplastyczne i plastyczne, bez głązów			
	Mady i namuły gliniaste rzeczne	19,6	2,0	20-30
	Popioły lotne zleżałe	17,7	1,8	20-30
		19,6	2,0	20-30
IV	Less suchy zwarty	18,6	1,9	25-35
	Nasyp zleżały z gliny lub ropy z gruzem, tłuczniem i odpadkami drewna lub głązami o masie do 25 kg, stanowiącymi do 10% objętości gruntu	19,6	2,0	25-35
	Gлина, glina ciężka i ropy mało wilgotne, półzwarte i zwarte			
	Gлина zwałowa z głązami do 50 kg stanowiącymi do 10 % objętości gruntu	20,6	2,1	25-35
	Gruz ceglany i rumowisko z blokami do 50 kg	20,6	2,1	25-35
	Iłolupek miękki			
	Grube otoczki lub rumosz o wymiarach do 90 mm lub z głązami o masie do 10 kg	16,7	1,7	25-35
		19,6	2,0	25-35
		19,6	2,0	25-35
V	Żużel hutniczy niezwiętrzały	14,7	1,5	35-45
		19,6	2,0	35-45
	Gлина zwałowa z głązami do 50 kg stanowiącymi 10-30% objętości gruntu	20,6	2,1	35-45
	Rumosz skalny zwietrzelinowy o wymiarach ponad 90 mm	17,7	1,8	35-45
	Gruz ceglany i rumowisko budowlane silnie scementowane lub w blokach ponad 50 kg	17,7	1,8	35-45
	Margle miękkie lub średnio twarde słabo spękane			
		16,7	1,6	35-45
		22,6	2,3	35-45
	Opoka kredowa miękka lub zbita			
	Węgiel kamienny i brunatny	16,7	1,6	35-45

		22,6	2,3	35-45
		41,8	4,2	35-45
	Iły przewarstwione łupkiem			
	Iłolupek twardy, lecz rozsypliwy	14,7	1,5	35-45
	Zlepieńce słabo scementowane	19,6	2,0	35-45
	Gips	19,6	2,0	35-45
	Tuf wulkaniczny, częściowo sypki	20,6	2,1	35-45
		21,6	2,2	35-45
		15,7	1,6	35-45
VI	Iłolupek twardy	20,5	2,1	30-45
	Łupek mikowy i piaszczysty niespękany	22,6	2,3	45-50
	Margiel twardy	23,5	2,3	30-45
	Wapień marglisty	22,6	2,3	45-50
	Piaskowiec o spoiwie ilastym	21,6	2,2	30-50
	Zlepieńce otoczków głównie skał osadowych	21,6	2,2	30-45
	Anhydryt	24,5	2,5	45-50
	Tuf wulkaniczny zbity	18,6	1,9	45-50
VII	Łupek piaszczysto-wapnisty	23,5	2,4	45-50
	Piaskowiec ilasto-wapnisty twardy	23,5	2,4	45-50
	Zlepieńce z otoczków głównie skał osadowych o spoiwie krzemionkowym	23,5	2,4	45-50

	Wapień niezwietrzały	23,5 28,4	2,4 2,9	45-50 45-50
	Magnezyt Granit i gnejs silnie zwietrzałe	23,5	2,4	45-50
VII	Łupek plastyczny niespękany	24,5	2,5	45-50
I	Piaskowiec twardy o spoiwie wapiennym	24,5	2,5	45-50
	Wapień twardy niezwietrzały	24,5	2,5	45-50
	Marmur i wapień krystaliczny	24,5	2,6	45-50
	Dolomit niezbyt twardy	24,5	2,5	45-50
IX	Piaskowiec kwarcytowy lub o spoiwie ilasto-krzemionkowym	25,5	2,6	45-50
	Zlepienie z otoczków skał głównie krystalicznych o spoiwie wapiennym lub krzemionkowym	25,5	2,6	45-50
	Dolomit bardzo twardy	25,5	2,6	45-50
	Granit gruboziarnisty niezwietrzały	25,5	2,6	45-50
	Sjenit gruboziarnisty	25,5	2,6	45-50
	Serpentyn	24,5	2,5	45-50
	Wapień bardzo twardy	24,5	2,5	45-50
	Gnejs	25,5	2,6	45-50
X	Granit średnio i drobnoziarnisty	25,5	2,6	45-50
		26,5	2,7	45-50
	Sjenit średnioziarnisty	25,5	2,6	45-50
	Gnejs twardy	26,5	2,7	45-50
	Porfir	24,5	2,5	45-50
	Trachit, liparyt i skały pokruszone	26,5	2,7	45-50
	Granitognejs	25,5	2,6	45-50
	Wapień krzemienisty	27,4	2,8	45-50
	Irogowy bardzo twardy			
	Andezyt, bazalt, rogowiec w ławicach	26,5	2,7	45-50
	Gabro	26,5	2,7	45-50
	Gabrodiabaz i kwarcyt	27,4	2,8	45-50
	Bazalt	27,4	2,7	45-50

### 1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-00.00 Wymagania Ogólne.

Wykonawca sam znajdzie miejsce wywozu nadmiaru gruntu z wykopów i poniesie koszty związane ze składowaniem.

## **2. MATERIAŁY**

Materiałami stosowanymi do wykonania robót ziemnych będących tematem niniejszej specyfikacji są:

- grunt wydobyty z wykopu i składowany na tymczasowym odkładzie na obsypanie konstrukcji wsporczej oraz rurociągów,
- grunt do zasypiania wykopu uzyskany jako piasek do wymiany gruntu poprzez zakup i przywóz spoza Placu Budowy
- grunt do zasypiania tzw. „warstwy ochronnej” wokół przewodów, uzyskany poprzez przesianie gruntu przeznaczonego do zasypki lub piasek do wymiany gruntu,
- materiały do umocnienia wykopów,

### **2.1. MATERIAŁ NA ZASYPKI**

Grunt użyty do zasypki powinien gwarantować łatwą i dobrą zagęszczalność, (żwir, pospółki - również gliniaste - piaski średnioziarniste o wskaźniku różnoziarnistości  $U > 5$ ). Jeżeli będzie to konieczne, wykopany materiał należy przesiać i posortować, usuwając duże kamienie, skały lub inne cząstki, które mogą utrudnić jego zagęszczenie.

### **2.2. WYKOPY**

Przy wykonywaniu robót ziemnych związanych z wykonywaniem wykopów występują następujące materiały jako zabezpieczenie skarp wykopów:

- grodzice stalowe do wykonania ścianek szczelnych wg EN10248-1:1999, EN10248-2:1999. Konstrukcja ścianek szczelnych powinna być taka, aby zabezpieczyć wykop przed napływem wody z zewnątrz, a ściany wykopu przed obsuwaniem się,
- pale szalunkowe do umocnienia wykopów pod rurociągi technologiczne,
- systemowe obudowy wykopów typu boks lub słupowe,
- inne elementy umacniające ściany wykopów za zgodą Inspektora,
- elementy usztywniające i rozpierające z kształtowników stalowych
- materiały do podparć i podwieszeń,
- materiały na kładki dla pieszych,
- materiały do wykonania odwodnienia wykopów (pompy, rury drenarskie)

### **2.3. GRUNTY DO WYKONANIA PODSYPEK I OBSYPEK RUROCIĄGÓW**

Do wykonania podsypek i osypek rurociągów należy stosować materiał mineralny, sypki drobno lub średnioziarnisty (grunt piaszczysty lub pospółka o ziarnach nie większych niż 20mm) wg PN-EN 13242. Do wykonania obsypki zaleca się stosowanie materiału ziarnistego, piasków grubo i średnioziarnistych o średnicy zastępczej ziarna  $0,15 < d < 0,20$ .

### **2.4. GRUNTY DO ZASYPYWANIA WYKOPÓW**

Do zasypiania wykopu może być stosowany grunt rodzimy z tego samego wykopu, niezamarznięty i

bez zanieczyszczeń takich jak ziemia roślinna, odpadki materiałów budowlanych itp. Grunt z wykopów nie może stanowić zasypki dla sieci prowadzonych w nawierzchniach dróg. W tym przypadku do wysokości podbudowy wykop należy zasypać pospółką z zagęszczeniem.

## 2.5. GRUNT DO WYKONANIA PODKŁADU I ZASYPEK SIECI PROWADZONYCH W DROGACH

Do wykonania podkładu należy stosować pospółki żwirowo-piaskowe. Wymagania dotyczące pospółek:

- Uziarnienie do 50mm,
- Łączna zawartość frakcji kamiennej i żwirowej do 50%,
- Zawartość frakcji pyłowej do 2%,
- Zawartość cząstek organicznych do 2%.

## 2.6. GRUNTY DO BUDOWY NASYPÓW

Grunty do wykonania nasypów powinien posiadać następujące właściwości:

- Max. Średnica ziaren  $d \leq 120\text{mm}$ ,
- Wskaźnik różnoziarnistości  $U \geq 3$ ,
- Granica płynności frakcji przechodzącej przez sito 0,425mm lub 0,5mm –  $W \leq 40\%$ ,
- Zawartość części organicznych 1,2%,
- Pęcznienie pod wpływem wody  $P \leq 5\%$ ,
- Odporność na rozpad  $\leq 10\%$ .

## 2.7. ŚCIANKI SZCZELNE

Do wykonania ścianek szczelnych należy stosować następujące materiały:

- grodzice stalowe zgodne z dokumentacją projektową i odpowiadające wymaganiom norm: PN-EN 12063:2001, PN-EN 10248-1:1999, PN-EN 10248-2:1999, PN-EN 10249-1:2000, PN-EN 10249-2:2000,
- elementy usztywniające i rozpierające z kształtowników stalowych,
- materiały do spawania i łączniki.

## 3. SPRZĘT WYKONAWCY

Roboty ziemne, związane z wykonaniem wykopów, prowadzone będą ręcznie i przy użyciu sprzętu mechanicznego:

- koparka z osprzętem przedsiębiernym, podsiębiernym i chwytakowym,
- sycharka,
- ładowarka,
- zagęszczarka wibracyjna krocząca,
- wibromłot,
- koparki,
- równiarki,
- walce,
- płyta wibracyjna, samobieżna,
- zagęszczarki płytowe,
- zagęszczarki punktowe (skoczek),
- pompy.

Wykonawca przystępujący do wbijania ścianek szczelnych stalowych powinien dysponować następującym sprzętem:

- wibromłotem o dużej częstotliwości drgań
- żurawiem kołowym,
- ciągnikiem kołowym z przyczepą dźwycową

Sprzęt używany do Robót powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w Programie zaakceptowanym przez Inżyniera.

## 4. TRANSPORT

Do przewozu wszelkich materiałów sypkich i zbrylonych jak ziemia, czy kruszywo należy



wykorzystywać samochody samowładowcze - wywrotki. Użyte środki transportu muszą być sprawne technicznie.

Pojazdy służące do transportu powinny spełniać warunki techniczne wymagane w ruchu drogowym.

Transport powinien zapewniać:

- stabilność pozycji załadowanych materiałów,
- zabezpieczenie grodzie przed ich uszkodzeniem,
- kontrolę załadunku i wyładunku.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST-00.00 - Wymagania ogólne.

Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z normą PN-B-06050:1999 oraz "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych".

Wykonywanie wykopów może nastąpić po wyrażeniu zgody przez Inżyniera zgodnie ze Specyfikacją Techniczną.

### **5.1. WARUNKI OGÓLNE REALIZACJI ROBÓT**

#### **5.1.1. PRZYGOTOWANIE DO ROBÓT ZIEMNYCH**

##### **5.1.1.1 Dokumentacja terenu przed rozpoczęciem prac**

Przed rozpoczęciem robót ziemnych Wykonawca, przy udziale Inżyniera, sporządzi dokumentację inwentaryzacyjną stanu powierzchni terenu i przekaże ją Inżynierowi. Dokumentacja inwentaryzacyjna powinna przedstawiać wszystkie te szczegóły stanu zagospodarowania terenu, które mogą wymagać przywrócenia do stanu pierwotnego.

Dokumentacja inwentaryzacyjna powinna przedstawiać w szczególności wyniki oględzin obiektów, w rejonie, których planowane jest umocnienie wykopów i powinna opisywać zauważone rysy i pęknięcia występujące w konstrukcji tych obiektów.

Jeżeli okaże się to konieczne, Inżynier poleci wykonanie i załączenie do dokumentacji zdjęć lub nagrań wideo, przedstawiających istniejące uszkodzenia albo punkty, które mogą okazać się sporne podczas przywracania terenu do stanu pierwotnego.

Dokumentację należy aktualizować w zakresie szczegółów, które zostaną odsłonięte w miarę postępu prac.

##### **5.1.1.2 Roboty geodezyjne**

Roboty geodezyjne należy wykonać zgodnie z wymaganiami PN-B-06050:1999. Należy wyznaczyć zarysy robót ziemnych na gruncie poprzez trwałe oznaczenie w terenie położenia wszystkich

Charakterystycznych punktów przekroju podłużnego i przekrojów poprzecznych, położenia ich osi geometrycznych, głębokość wykopów, zarysy skarp, punktów ich przecięcia z powierzchnią terenu. Przed rozpoczęciem i w trakcie wbijania ścianek szczelnych należy wykonywać pomiary geodezyjne związane z:

- Wyznaczeniem osi ścianek szczelnych,
- Wyznaczeniem punktów charakterystycznych,
- Wykonaniem reperów wysokościowych,
- Wyznaczeniem i kontrolą niwelacyjną górnej krawędzi ścianki szczelnej.

##### **5.1.1.3 Prace geotechniczne**

Prace geotechniczne, badawcze i projektowe, niezbędne dla ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów, należy prowadzić zgodnie z wymaganiami Rozporządzenia MTBiGM z dnia 2012.04.25

#### 5.1.1.4 Oczyszczenie i przygotowanie terenu

Oczyszczenie i przygotowanie terenu należy wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-B-06050:1999 oraz wymaganiami podanymi poniżej:

- usunięcie drzew, pni, krzewów i innych rodzajów roślinności oraz karczowanie korzeni i usuwanie głązów.
- usunięcie gruzu i kamieni,
- osuszenie i odwodnienie pasa terenu, na którym roboty ziemne będą wykonywane (o ile będzie to konieczne),
- usunięcie gruzu i kamieni.

Granice obszarów podlegających oczyszczaniu winny być zgodne z granicami przedstawionymi na rysunkach albo określonymi przez Inżyniera. Materiały pozyskane w związku z oczyszczaniem terenu powinny zostać usunięte przez Wykonawcę poza Teren Budowy lub poddane odzyskowi bądź zlikwidowane na Terenie Budowy zgodnie z prawem o ochronie środowiska (w sposób i w miejscu zatwierdzonym przez Inżyniera).

#### 5.1.1.5 Wykopy próbne

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. Jeżeli nie zostanie ustalone inaczej, w zwykłych warunkach wykopy próbne należy prowadzić ręcznie. Wykop pod obiekty budowlane odbiera uprawniony geolog. Koszt odbioru pokrywa Wykonawca. W przypadku wystąpienia odmiennych warunków gruntowych od uwidocznionych w projekcie budowlanym Wykonawca winien powiadomić o tym fakcie Inspektora i Projektanta oraz wstrzymać prowadzenie robót, jeżeli dalsze ich prowadzenie może wpłynąć na bezpieczeństwo konstrukcji lub robót. Zgodę na wznowienie robót wydaje Inspektor po przedłożeniu przez Wykonawcę:

- opinii geologa co do sposobu dalszego prowadzenia robót budowlanych oraz po wprowadzeniu przez projektanta ewentualnych zmian konstrukcyjnych
- skutków finansowych wynikających z wykonania dalszych robót w sposób i w zakresie odmiennym od pierwotnego

#### 5.1.1.6 Umocnienie i ochrona wykopów

Tam, gdzie jest to niezbędne, wykopy powinny być umocnione zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami (w szczególności PN-B-06050:1999 oraz PN-B-10736:1997) i sztuką budowlaną, tak aby zapobiec ewentualnym ruchom i osunięciom ziemi, które mogłyby spowodować zmniejszenie szerokości wykopu, wywołać obrażenia ciała personelu lub opóźnienia prowadzonych prac albo narazić na szwank instalacje doprowadzające media, konstrukcje czy nawierzchnie dróg. Umocnienia należy odpowiednio utrzymywać aż do czasu, gdy stan wykonania prac będzie wystarczająco zaawansowany, by umocnienia mogły być usunięte, chyba że Inżynier podejmie decyzję o ich pozostawieniu. Wykonanie wykopów skarpowych jest dozwolone wyłącznie w przypadku, gdy ściany tych wykopów znajdują się w całości w obrębie Terenu Budowy, bez szkody ani naruszenia istniejących instalacji, własności lub konstrukcji, bez niepotrzebnego kolidowania z ruchem pieszym i kołowym, oraz gdy pozwalają na to warunki gruntowo - wodne. Wykopy należy zabezpieczyć odpowiednimi barierami ochronnymi oraz oznaczyć stosownymi znakami ostrzegawczymi, oświetleniem i chorągiewkami.

Ścianki szczelne należy wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową i postanowieniami norm PN-EN 12063:2001, PN-89/S-10050 i PN-82/S-10052

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

W czasie wbijania elementów ścianki szczelnej należy prowadzić „Dziennik wbijania”, w którym należy określić:

- dane odnośnie sposobu zagłębienia elementów ścianki szczelnej,
- ogólna charakterystykę urządzenia do zagłębienia elementów ścianek szczelnych,
- szkic usytuowania elementów ścianki szczelnej,
- dane odnośnie zagłębienia elementów ścianki i ewentualnych trudności wynikłych podczas zagłębienia.

Podczas zagłębienia elementów ścianki należy regularnie kontrolować stan techniczny budowli i instalacji zlokalizowanych w sąsiedztwie prowadzonych robót.

Dopuszczalne odchyłki w wykonywaniu ścianek szczelnych wynoszą:

- ± 50 mm - dla położenia głowicy w kierunku prostopadłym do ścianki,
- ± 250 mm - dla poziomego zagłębienia,
- ± 1% - dla pionowości we wszystkich kierunkach.

### 5.1.2. WYKOPY

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub

biegnące równoległe z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszane w sposób zapewniający ich eksploatację.

Po wykonaniu wykopu lub w czasie jego wykonywania, należy (przy udziale Inżyniera) sprawdzić, czy charakter gruntu odpowiada wykonaniu posadowienia obiektu, wg przekazanego Wykonawcy projektu.

#### 5.1.2.1 Wykopy z odwozem urobku na miejsce tymczasowego odkładu

Na odkład tymczasowy należy wywieźć wszystkie grunty pochodzące z wykopów i nadające się do zasypania wykopów (także ziemię z części wykopu przeznaczonego na umieszczenie podsypki, rur, wykonania podbudowy pod nawierzchnię jezdni i innych przewidzianych obiektów).

Ta część ziemi przewieziona na tymczasowy odkład, która stanowi teoretyczny nadmiar gruntu, posłuży do zastąpienia gruntów nieprzydatnych do zasypania oraz nadsypania gruntu jeśli zaistnieje taka konieczność.

Jeżeli nie będzie konieczności innej wymiany gruntu, niż wyżej wskazana wymiana, to nie należy wywozić na tymczasowy odkład (w ramach niniejszej pozycji) ziemi z wykopu ostatnich realizowanych odcinków (w ilości stanowiącej rzeczywisty nadmiar ziemi), tylko powstały nadmiar ziemi wywieźć jak wskazano w pkt. 5.1.2.2 na miejsce stałego odkładu.

W miejscu tymczasowego odkładu uformować i utrzymywać hałdy.

#### 5.1.2.2 Wykopy z odwozem urobku na miejsce stałego odkładu (składowisko odpadów)

W przypadku występowania w podłożu nasypów niekontrolowanych lub innych gruntów niewłaściwych dla posadowienia obiektów budowlanych lub rurociągów, należy przewidzieć konieczność wymiany gruntu przy wykonywaniu wykopów w tych rejonach. Grunty nieprzydatne do zasypania wykopów należy wywieźć na składowisko odpadów.

Jeśli nie będzie konieczności wymiany gruntu to powstały nadmiar gruntu pochodzący z wykopu należy odwieźć na miejsce stałego odkładu.

#### 5.1.2.3 Zasypanie wykopów gruntem przywiezionym z miejsca odkładu tymczasowego

Po wykonaniu robót montażowych i przeprowadzeniu wszystkich prób, wykopy opisane w pkt. 5.2.1.1 należy zasypać.

Grunt do zasypania należy załadować na samochody i przywieźć z miejsca tymczasowego odkładu.

Do obsypki rur w strefie niebezpiecznej (obsypka rurociągu i obsypka w rejonie studzienek) należy użyć gruntu rodzimego przesianego lub zakupionego odpowiedniego do tego celu piasku. Zasypkę zagęścić w stopniu co najmniej równym zagęszczeniu zasypanki właściwej wykopu.

Wymiana gruntu w drodze będzie możliwa w ramach odpowiedniej niżej opisanej organizacji prac przy wykonywaniu robót ziemnych.

### 5.1.3. WYKOPY W WYKONANIU ŚCIANEK SZCZELNYCH

Ścianki szczelne należy wykonywać zgodnie z postanowieniami normy PN-EN12063:2001. 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.

#### 5.1.3.1 Zakres wykonywanych robót

Wykonawca przed przystąpieniem do robót związanych z wbiciem ścianki szczelnej powinien wykonać rysunków warsztatowych ścianki szczelnej i ewentualnej konstrukcji rozporowej i pomostów roboczych, oraz przedstawić je do akceptacji Inżynierowi. Grodzice stanowiąc będą zabezpieczenie wykopów.

#### 5.1.3.2 Wykonanie pomostów roboczych

Przed przystąpieniem do wbijania ścianki szczelnej należy wykonać na podstawie ww. Projektu pomosty robocze dla kafara. Po wykonaniu robót pomosty należy rozebrać.

#### 5.1.3.3 Roboty przygotowawcze

Grodzice na placu budowy należy układać w stosach z przekładaniem ich warstw drewnianymi dylami, których górne płaszczyzny powinny być w jednym poziomie. W pionie dyle powinny być jedne pod drugimi. Rozmieszczenie stosów grodzic powinno zapewniać do nich swobodny dostęp. Grodzice uszkodzone należy usunąć z placu budowy.

#### 5.1.3.4 Zasady wbijania elementów ścianki szczelnej

Przed rozpoczęciem wbijania należy zapewnić współosiowość grodzicy i młota. W przypadku uszkodzenia głowicy należy odciąć uszkodzony odcinek grodzicy. Przy powtarzaniu się uszkodzeń głowicy należy zmienić parametry młota. Brusy stalowej ścianki szczelnej wbija się zawsze parami, przy czym łączenie brusów na zamek (nanizowania) wykonuje się zawczasu na placu budowy zwykle w pewnej odległości od miejsca wbijania. Para złączonych brusów przywożona jest pod kafar i podnoszona jako całość. Kafar wbija brusy zawsze poprzez specjalny kołpak umieszczony na głowicach złączonych brusów. Do wbijania stalowych ścianek szczelnych używa się ciężkich kafarów z młotami szybko bijącymi lub wibromłotów. Podpłukiwanie strumieniem wody pod ciśnieniem może ułatwić i przyspieszyć wbijanie ścianki stalowej. Przed wbiciem zamek, łączący dwa elementy, należy zacisnąć, aby uniemożliwić jego rozłączenie w czasie wbijania. Ścianką stalową można przebić się przez kłody drzewne w gruncie, przez żwiry i pospółki, a nawet przez gruzowiska i słabe betony. Szczelność zamków można powiększyć przez zamulanie iłami, popiołami itp. Przy wbijaniu ścianek szczelnych stosuje się jako urządzenia pomocnicze drewniane podwójne kleszcze lub kleszcze z belek stalowych. Kleszcze takie ściąga się śrubami poprzez drewniane klocki regulujące odległość kleszczy. Wbijanie ścianki rozpoczyna się od narożnika. Narożny brusek wbija się bardzo starannie na taką głębokość, aby był należycie umocowany w gruncie. Następnie tuż przy nim na ziemi układa się prowadnice drewniane długości 3-5m o takim rozstawie, aby pomiędzy nimi można było wstawić brusy ścianki. Parę brusów nanizuje się na zamek brusa narożnikowego i wbija w grunt na głębokość 2-4m. Kolejno wbija się następne pary na odcinku objętym prowadnicami. Bardzo wygodnie jest wbijać ściankę dwoma kafarami: pierwszy kafar ustawia brusy i wbija je na pierwsze 2-4m, drugi w odstępnie 3-5m za nim wbija już na właściwą głębokość. Jeżeli brusy będą się opuszczać razem z brusami.

Jeżeli ścianka nie jest przeznaczona do późniejszego wyciągnięcia, po wbiciu brusów na projektowaną głębokość wskazane jest zespawać zamki u góry na dostępnej, odsłoniętej długości, przynajmniej na

odcinku 50-80cm, w celu zapewnienia współpracy brusów przy zginaniu. Przez zespawanie unika się również możliwości wzajemnych przesunięć brusów w zamkach.

Ścianki szczelne stalowe przy napotkaniu podczas pogrążania w grunt na przeszkody w formie dużych głazów mogą ulec uszkodzeniu. Uszkodzenia te mogą mieć różne formy, tj może nastąpić:

- rozerwanie blachy ścianki między zamkami,
- zgniecenie dolnego końca ścianki.

Uszkodzenia te dadzą się łatwo wyczuć podczas wbijania. Oznaką tego jest dalsze powolne zagłębienie się brusa oraz to, że przy uderzeniach młotem, młot odskakuje. W ściankach szczelnych stalowych zamki tak mocno ściągają sąsiednie blachy, że nieraz wskutek tego powstają następujące osobliwe zjawiska

- poszczególne blachy wykazują skłonność do zbytniego przywierania swą dolną częścią do poprzednio wbitych blach; wywołuje to odchylenie od pionu i konieczność wprowadzania klinowych profili w ilości 1%-2% ogólnej ilości blach, w celu wyrównania do pionu przedniej ścianki. Aby możliwie zmniejszyć to odchylenie, należy dołem zacinać blachy ukośne, lecz z pochyleniem w odwrotnym kierunku niż w ściankach drewnianych;
- połączenie w zamkach wywołuje nieraz tak duże tarcie, że wraz z wbijanymi blachami wciągane są w głąb gruntu poprzednio wbite blachy; przeciwdziałać takim objawom można przez powleczenie powierzchni poślizgowej zamków asfaltem z dodaniem paku lub tłąstą glinę.

Wykonane ścianki szczelne z grodziec należy w razie potrzeby rozeprzeć kształtownikami stalowymi.

Po wbiciu ścianki szczelnej i odebraniu jej przez Inżyniera należy przystąpić niezwłocznie do wykonania wykopów zgodnie z Dokumentacją Projektową.

#### 5.1.3.5 Przycięcie elementów ścianki szczelnej.

Ściankę szczelną należy przyciąć po wykonaniu robót przewidzianych w Dokumentacji Projektowej.

#### 5.1.4. WYKOPY NIEOBUDOWANE ZE SKARPAMI

Wykopy nieobudowane można wykonywać do głębokości 4,0m od poziomu terenu otaczającego wykop. Dopuszcza się stosowanie następujących bezpiecznych nachyleń skarp:

- w gruntach spoistych 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 powinny 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

#### 5.1.5. WYKOPY OBUDOWANE

Wszystkie wykopy o ścianach pionowych i głębokości powyżej jednego metra powinny być obudowane i rozparte. Należy stosować elementy obudowy wykopu według normy PN-B-10736:1999. Rozstaw rozparcia powinien być dostosowany do występujących warunków. Należy prowadzić ciągłą kontrolę stanu obudowy, w szczególności rozparcia ścian.

#### 5.1.6. POSTĘPOWANIE W WYPADKU PRZEGŁĘBIENIA WYKOPÓW

Wykopy pod konstrukcję wsporczą i rurociągi powinny być wykonywane bez naruszania naturalnej struktury gruntu. Warstwa gruntu o grubości 20cm położona nad projektowanym poziomem

posadowienia powinna być usunięta bezpośrednio przed wykonaniem fundamentu. W przypadku przegłębienia wykopu poniżej przewidzianego poziomu, a zwłaszcza poniżej projektowanego poziomu posadowienia należy porozumieć się z Inspektorem celem podjęcia odpowiednich decyzji.

### **5.1.7. WARSTWY FILTRACYJNE, PODSYPKI I NASYPY**

Wykonawca może przystąpić do układania podsypki i warstw filtracyjnych po uzyskaniu zezwolenia Inspektora, potwierdzonego wpisem do dziennika budowy.

### **5.1.8. ODSPOJENIE I ODKŁAD UROBKU**

Odspojenie gruntu w wykopie, mechaniczne lub ręczne, połączone z zastosowaniem urządzeń do mechanicznego wydobycia urobku. Dno wykopu w miejscu przewidywanej wymiany gruntu powinno sięgać stropu warstwy nośnej. Dno wykopu pod rurociągi powinno być równe i wyprofilowane

zgodnie ze spadkiem przewodu ustalonym w Dokumentacji Projektowej.

Odkład urobku powinien być dokonywany tylko po jednej stronie wykopu, w odległości co najmniej 1,0m od krawędzi klina odłamu.

### **5.1.9. PODŁOŻE**

Przed wykonaniem nasypów, wymiany gruntu, lub bezpośredniego posadowienia obiektów, należy zagęścić grunt rodzimy do  $I_s \geq 1,00$  w drogach i do  $I_s \geq 0,97$  poza drogami

Dno wykopu obiekty kubaturowe powinno być równe i wyprofilowane zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Dno wykopu pod rurociągi powinno być równe i wyprofilowane zgodnie ze spadkiem przewodu ustalonym w Dokumentacji Projektowej.

Podłoże naturalne pod rurociągi powinno stanowić nienaruszony rodzimy grunt sypki, naturalnej wilgotności o wytrzymałości powyżej 0,05MPa wg PN-86/B-02480, dający się wyprofilować wg kształtu spodu przewodu (w celu zapewnienia jego oparcia na dnie wzdłuż długości na 1/4 obwodu). Grubość warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże przed naruszeniem struktury gruntu powinna wynosić 0,2m. Odchylenia grubości warstwy nie powinny przekraczać  $\pm 3$ cm. Zdjęcie tej warstwy powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodu.

### **5.1.10. NASYPY, ZASYPKA I ZAGĘSZCZENIE GRUNTU**

Do formowania nasypów należy wykorzystać grunty żwirowe i piaszczyste pochodzące z wykopów na odkład lub dowiezione spoza strefy robót (o wskaźniku różnoziarnistości  $U > 5$ ) z wyłączeniem gruntów pylastych, gliniasto-piaszczystych, pyłowych, lessowych.

Materiał zasypki powinien mieć właściwości materiału na podsypkę. Powinien to być grunt nieskalisty, bez grudek i kamieni, mineralny, sypki, drobno lub średnioziarnisty wg PN-86/B-02480 (grunt piaszczysty lub pospółka o ziarnach nie większy niż 20mm) o wskaźniku różnoziarnistości  $U > 5$ . Materiał ten należy uzyskać poprzez przesianie gruntu przeznaczonego do zasypki lub poprzez wymianę tego gruntu na piasek. Jeżeli będzie to konieczne, wykopany materiał należy przesiać i posortować, usuwając duże kamienie, skały lub inne cząstki, które mogą utrudnić jego zagęszczenie.

Zasypkę należy wykonać warstwami z jednoczesnym zagęszczaniem. Grubość usypywanych warstw jest zależna od zastosowanych maszyn i środków transportowych i winna wynosić 25-35cm przy zastosowaniu spycharek i zgarniarek. Do zagęszczenia gruntów należy użyć maszyn takich jak: walce wibracyjne, wibratory o ręcznym prowadzeniu, płyty ubijające w zależności od dostępu do miejsca warstwy zagęszczanej. Stopień zagęszczenia zgodny z projektem winien wynosić  $I_s \geq 0,97$ .

## **5.2. WARUNKI SZCZEGÓŁOWE REALIZACJI ROBÓT**

### **5.2.1. WYKONANIE ROBÓT ZIEMNYCH POD RUROCIĄGI**

Roboty ziemne pod rurociągi należy wykonywać zgodnie z normą PN-B-10736:1999.

Dopuszczalne głębokości wykopów, powyżej których należy dla wykopów o ścianach pionowych

wykonywać umocnienie, są następujące:

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

Wykopy należy oznakować oraz zabezpieczyć i wykonać przejazdy i przejścia dla pieszych oraz warunki ochrony płazów i drobnych zwierząt (ogrodzenia ochronne, płotki umożliwiające wyjście).

### 5.2.1.1 Wykopy

Wykopy pod przewody rurociągowy należy wykonywać do głębokości 0,1–0,2m mniejszej od projektowanej, a następnie pogłębiać do głębokości właściwej, bezpośrednio przed ułożeniem przewodu rurociągowego. Minimalna szerokość wykopu w świetle obudowy ściany wykopu powinna być dostosowana do średnicy przewodu.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równoległe z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszane w sposób zapewniający ich eksploatację. Na odcinkach kolizyjnych z elementami uzbrojenia podziemnego wykopy realizować jako ręczne.

Po wykonaniu wykopu lub w czasie jego wykonywania, należy (przy udziale Inżyniera) sprawdzić czy charakter gruntu odpowiada wykonaniu posadowienia obiektu, wg przekazanego Wykonawcy projektu.

Wykopy pod rurociągi wykonać jako wąsko przestrzenne o szerokości zgodnej z poniższą tabelą:

L.P	Średnice nominalne rurociągów	Ściany wykopów	
		umocnione	nieumocnione
1.	50-150	2,30	2,40

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji technicznej. Spadek dna rowów przewodowych i kablowych, powinien być zgodny z zaprojektowanym, z dokładnością do 0,05 %.

### 5.2.1.2 Zasyпка i zagęszczenie

Przy obiektach liniowych przed zasypaniem dno wykopu należy osuszyć i oczyścić z zanieczyszczeń pozostałych po montażu przewodu. Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej. Przestrzeń wykopu w strefie niebezpiecznej tzn. w obrębie obsypki przewodu rurowego (na wysokość zalecaną przez producenta rur) oraz co najmniej 0,5m wokół ścian na całej wysokości studzienek, należy wypełnić gruntem sypkim nie zawierającym kamieni, zagęszczając go warstwami do  $I_s \geq 0,95$ . Do wypełnienia przestrzeni nie może być stosowany piasek pylasty, grunty spoiste, organiczne oraz grunty zmarznięte. W przypadku występowania takich gruntów należy dokonać wymianę gruntu. Mechaniczne zagęszczenie gruntu można rozpocząć, gdy nad wierzchem rury znajduje się min. 0,30 m obsypki.

Materiał zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu (przez podbicie w tzw. pachwinach przewodu zgodnie z PN-B-06050:1999 lub hydraulicznie w przypadku zasypu materiałem sypkim, do wskaźnika zagęszczenia  $I_s \geq 0,95$ , ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza.

Pozostałą część wykopu wypełnić gruntem rodzimym zagęszczając go do  $I_s \geq 0,95$  pod jezdniami i do  $I_s \geq 0,90$  pod terenami zielonymi. Ostatnią warstwę zasyпки wykopów instalacyjnych w pasie drogowym grubości ok. 1m należy zagęścić do wskaźnika  $I_s$  wymaganego dla określonej kategorii drogi lub indywidualnych wymaga© właściciela terenu. W strefie obsypki grunt należy zagęszczać ręcznie, względnie używać lekkich zagęszczarek wibracyjnych. Średnie lub ciężkie urządzenia zagęszczające wolno stosować dopiero przy przykryciu powyżej 1m.

Zasyпка powinna być wznoszona równomiernie.

Zagęszczenie gruntów powinno być wykonane warstwami przy zachowaniu optymalnej wilgotności gruntu.

Należy zachować ostrożność przy zagęszczaniu pierwszej warstwy obsypki, aby uniknąć unoszenia się rurociągów sieci. Podczas wykonywania tych prac należy jednocześnie prowadzić roboty związane z usuwaniem zastosowanego ewentualnie deskowania ścian wykopów. Wykop o deskowaniu poziomym należy rozdeskować w następujący sposób:

- ułożyć pierwszą warstwę obsypki i zagęścić,
- usunąć deskę,
- układać i zagęszczać następne warstwy obsypki na wysokości ok. 5-10cm od spodu następnej deski ze zwróceniem szczególnej uwagi na uzupełnienie i zagęszczenie przestrzeni zajmowanej uprzednio przez deskę.

Takie cykle powtarzać aż do osiągnięcia wymaganego poziomu niezbędnej obsypki.

### 5.2.1.3 Kolizje z istniejącym uzbrojeniem podziemnym

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszane w sposób zapewniający ich eksploatację. Na odcinkach kolizyjnych z elementami uzbrojenia podziemnego wykopy realizować jako ręczne.

## 5.3. ODWODNIENIE WYKOPÓW

Rurociągi muszą być układane w wykopie suchym, w sposób umożliwiający jednolite podparcie oraz z zachowywaniem spadków i określonej lokalizacji. Zwierciadło wód gruntowych według archiwalnego projektu geotechnicznego zlokalizowane jest poniżej projektowanego dna wykopu, w związku z czym nie przewiduje się konieczności odwodnienia wykopów, ewentualne obniżanie lustra wody będzie miało charakter lokalny – bez skutków dla terenu i obiektów w sąsiedztwie. Zaleca się wykonywanie robót budowlanych w okresie niskich stanów wód co umożliwi brak konieczności wykonywania odwodnienia.

Mimo to jeżeli wystąpiłaby konieczność odwodnienia wykopów, to Wykonawca robót powinien wykonać instalację, która zapewni odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar wykopu. 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.

Wody z odwodnienia wykopów odprowadzić należy odpowiednio do rowów lub kanalizacji deszczowej. Zgoda na odprowadzenie do kanalizacji deszczowej jest udzielana przez odpowiedniego, którą wykonawca uzyska przed przystąpieniem do robót. Wykonawca uwzględni wszystkie wymagania wynikające z uzgodnienia z zarządcą

Odwodnienie wykopów wykonać za pomocą zestawu igłofiltrów wplukiwanych dla wykonywanych sieci oraz metodą powierzchniową.

Na terenach, gdzie występują grunty niespoiste, odwodnienie prowadzić należy w następujący sposób:

- 0,5m powyżej dna wykopu - odwodnienie powierzchniowe,

Na terenach, gdzie występują grunty spoiste, odwodnienie prowadzić należy w następujący sposób:

- do 1,0m powyżej dna wykopu - odwodnienie powierzchniowe,

Do wykonania odwodnienia wykopów niezbędne są następujące roboty:

- roboty przygotowawcze, w tym znalezienie miejsca zrzutu wody z odwodnienia i uzyskanie zgody na zrzut wody z odwodnienia,
- wyznaczenie lokalizacji studni, kolektorów, wylotów zrzutu wody z odwodnienia itp.;
- montaż i demontaż sprzętu odwodnieniowego:
  - \* montaż i demontaż rurociągów tymczasowych,
  - \* montaż i demontaż pomp i agregatów odwodnieniowych,
  - \* obsługę i dozór pomp agregatów,
  - \* konserwację pomp agregatów,
  - \* wykonanie niezbędnych prac remontowych,
- oczyszczenie, ułożenie i odwiezienie materiałów i sprzętu,
- uporządkowanie miejsc prowadzonych robót oraz prace towarzyszące:
- zapewnienie zasilania w energię elektryczną,



- zabezpieczenie przed awarią (dodatkowy agregat pompowy, dodatkowe źródło zasilania, stały nadzór),
- kontrola jakości zrzucanej wody (o ile jest wymagana),
- uzyskanie pozwolenia wodnoprawnego na zrzut wody z odwodnienia (o ile jest wymagane),
- opłaty za korzystanie ze środowiska (o ile są wymagane).

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót odwodnieniowych są:

- pompy,
- kolektory odprowadzające,
- studnie drenażowe.

Roboty związane z odwodnieniem wykopów, prowadzone będą przy użyciu następującego sprzętu mechanicznego:

- pompy przeponowe i szlamowe,
- agregat pompowy do zestawu igłofiltrów,
- agregat prądotwórczy.

#### 5.4. WYKONANIE/ODTWORZENIE TERENÓW ZIELONYCH

Teren po ułożeniu rurociągów lub innych pracach zlokalizowany w pasie zieleni należy pokryć warstwą ziemi urodzajnej o grubości, co najmniej 30cm i obsiać trawą. W miarę możliwości należy wykorzystać ziemię urodzajną zdjętą z pasa realizacyjnego robót i złożoną na odkładzie. W przypadku niedoboru ziemi urodzajnej należy ją zakupić.

Grunt należy ujednolicić przez dwukrotne bronowanie (przegrabienie) krzyżowe.

##### 5.4.1. WYKONANIE TRAWNIKÓW

Gotowa mieszanka traw powinna mieć oznaczony procentowy skład gatunkowy, klasę, numer receptury według której została wyprodukowana, określoną zdolność kiełkowania.

Rajgras angielski	30%
Kostrzewa czerwona	25%
Kostrzewa czerwona	20%
Kostrzewa owcza	10%
Mietlica pospolita	5%
Wiechlina łąkowa	5%
Wiechlina łąkowa	5%

Sprzęt zastosowany przez Wykonawcę musi być sprawny technicznie, spełniać wymogi bezpieczeństwa, posiadać właściwe atesty do stosowania do robót rolniczych i nie stwarzać zagrożenia dla osób obsługujących. Absolutnie koniecznym jest stosowanie osłon na wałki napędowe przenoszące obroty z silnika na sprzęt.

Dla trawników odpowiednimi glebami są gleby gliniasto-piaszczyste lub piaszczysto-gliniaste o odczynie słabo kwaśnym.

Wykonanie trawników obejmuje poniższe czynności:

- wysiew mieszanek traw przeprowadzony za pomocą sprzętu mechanicznego lub ręcznie w ilości 50g/m<sup>2</sup> na terenie płaskim,
- przykrycie wysianych nasion traw około 1cm warstwą ziemi urodzajnej,
- uwałowanie całego terenu zasiewu walcami pełnymi – gładkimi.

#### 5.5. OKOLICZNOŚCI NIEPRZEWIDZIANE

W przypadku wystąpienia zagrażających dla stateczności budowli osuwisk lub przebieg hydraulicznych (kurzawka, źródło) należy między innymi:

- wstrzymać wykonywanie robót w sąsiedztwie zaobserwowanego zjawiska i jeśli to konieczne ze względów bezpieczeństwa zabezpieczyć obszar zagrożony ruchami gruntu przed dostępem ludzi,

- zabezpieczyć miejsce, w którym nastąpiło przebicie przed dalszym naruszeniem struktury gruntu (technologia zabezpieczenia winna gwarantować nie pogłębianie się stanu zagrożenia),
- zawiadomić projektanta, który powinien określić przyczyny zjawiska oraz ustalić środki zaradcze, a jeśli to konieczne należy zasięgnąć rady ekspertów.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-00.00 – Wymagania Ogólne.

Po wykonaniu wykopu należy sprawdzić, czy pod względem kształtu i wykończenia odpowiada on wymaganiom zawartym w Specyfikacji Technicznej oraz czy dokładność wykonania nie przekracza tolerancji podanych w Specyfikacji Technicznej i normach.

### **6.1. KONTROLA JAKOŚCI MATERIAŁÓW**

Wszystkie materiały do wykonania robót muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznej oraz muszą posiadać świadectwa jakości producentów i uzyskać akceptację Inżyniera.

### **6.2. KONTROLA JAKOŚCI WYKONANIA ROBÓT ZIEMNYCH**

Kontrola jakości wykonania robót polega na sprawdzeniu zgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inżyniera.

#### **6.2.1. WYKOPY**

Sprawdzenie i kontrola w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu powinny obejmować:

- zgodność wykonania robót z Dokumentacją Projektową
- prawidłowość wytyczenia robót w terenie
- przygotowanie terenu
- rodzaj i stan gruntu w podłożu
- wymiary wykopów
- zabezpieczenie i odwodnienie wykopów
- stan umocnienia wykopów lub nachylenia skarp wykopów pod kątem bezpieczeństwa pracy robotników zatrudnionych przy montażu,
- wykonanie niezbędnych zejść do wykopów w postaci drabin, nie rzadziej niż co 20m,
- zabezpieczenie przewodów i kabli napotkanych w obrębie wykopu,

#### **6.2.2. WYKONANIE PODKŁADÓW I NASYPÓW**

Sprawdzeniu podlega:

- zgodność wykonania robót z Dokumentacją Projektową
- przygotowanie podłoża
- materiał użyty na podkład
- grubość i równomierność warstw podkładu
- sposób i jakość zagęszczenia

#### **6.2.3. ZASYPKI**

Sprawdzeniu podlega:

- zgodność wykonania robót z Dokumentacją Projektową
- stan wykopu przed zasypaniem
- materiał do zasypki
- grubość i równomierność warstw zasypki
- sposób i jakość zagęszczenia

#### 6.2.4. TOLERANCJE WYKONYWANIA ROBÓT ZIEMNYCH

- $\pm 15\text{cm}$  – dla wymiarów wykopów/nasypów w planie
- $\pm 2\text{cm}$  – dla ostatecznej rzędnej dna wykopów
- $\pm 10\%$  – dla nachylenia skarp wykopów i nasypów

#### 6.2.5. KONTROLA ZWIĄZANA Z ZABICIEM ŚCIANEK SZCZELNYCH

Kontrola związana z zabiciem ścianek szczelnych powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót. Wykonanie ścianek i montaż elementów dodatkowych podlega kontroli zgodnie z wymaganiami podanymi w normie PN-EN 12063:2001 oraz niniejszej SST.

W zakresie konstrukcji dodatkowych dopuszczalne odchyłki wymiarowe powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-89/S-10050.

Kontrola jakości robót powinna obejmować następujące czynności :

- sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową (rzędna górnej krawędzi ścianki, linia zabicia ścianki)
- badania materiałów użytych przez porównanie ich cech z wymogami określonymi w dokumentacji projektowej oraz specyfikacji technicznej. Bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne,
- kontrole urządzeń do zagłębiania elementów ścianki w zakresie stanu technicznego oraz właściwego doboru urządzeń do zakresu planowanych robót,
- kontrola wykonania i zamocowania elementów prowadzących,
- kontrola pionowości zagłębiania elementów ścianki szczelnej,
- kontrola ścianki szczelnej w zakresie dokładności wykonania w odniesieniu do dopuszczalnych odchyłek,
- kontrola sąsiednich budowli i instalacji, w trakcie zagłębiania elementów ścianki szczelnej i po wykonaniu ścianek szczelnych, w zakresie powstania uszkodzeń.

Roboty podlegają odbiorowi jako roboty zanikające, a ocena poszczególnych robót potwierdzana jest przez Inspektora nadzoru inwestorskiego wpisem do dziennika budowy.

### 7. OBMIAR ROBÓT

Obmiar robót nie będzie stosowany. Podstawą płatności będzie cena ryczałtowa, skalkulowana przez Wykonawcę.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-00.00 - Wymagania ogólne.

Odbioru robót ziemnych należy dokonać zgodnie z PN-B-06050:1999.

Odbiorowi podlega ilość i jakość wykonanego wykopu, zasypu, nasypu, podsypki, obsypki.

Przedmiotem odbiorów i badań powinny być w szczególności:

- zgodność wykonania z ST i Dokumentacją Projektową,
- dno wykopu (zgodność cech mechanicznych gruntu rodzimego z przyjętym w projekcie),
- podsypka i obsypka rurociągu (materiał, wskaźnik zagęszczenia, grubość warstwy),
- zasypka wykopów (materiał, wskaźnik zagęszczenia).

Odbiory robót ziemnych na rurociągach należy przeprowadzić z uwzględnieniem normy PN-B-10725:1997 (albo PN-EN 1610 - Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych i prEN 805) oraz zgodnie z instrukcjami i zaleceniami producenta rur dotyczącymi prób i odbiorów.

### 9. OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT - PODSTAWA PŁATNOŚCI

#### 9.1. OGÓLNE WYMAGANIA

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-00.00 „Ogólne warunki wykonania i odbioru robót budowlanych”.

Podstawą płatności jest cena ryczałtowa, skalkulowana przez Wykonawcę. Cena ryczałtowa będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie.

Cena ryczałtowa zaproponowana przez Wykonawcę jest ostateczna i wyklucza możliwość żądania dodatkowej zapłaty za wykonanie Robót objętych tą pozycją.

Płatności będą dokonywane na warunkach opisanych w ST 0.00 i kontrakcie.

## **9.2. OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT TYMCZASOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH**

Wszystkie roboty tymczasowe oraz prace towarzyszące nie stanowiące odrębnego elementu w Rozbiciu Ceny Ryczałtowej 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 budowlano-wykonawczy,
- Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

### **10.2. NORMY**

- PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne
- PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- PN-B-10736:1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych . Warunki techniczne wykonania.
- PN-B-12095:1997 Urządzenia wodno-melioracyjne. Nasypy. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-EN 1997-1 Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne.
- PN-EN 1997-2 Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
- PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
- PN-EN 13331-1 Obudowy ścian wykopów. Część 1: Opisy techniczne wyrobów.
- PN-EN 13331-2 Obudowy ścian wykopów. Część 2: Ocena na podstawie obliczeń lub badań.
- PN-EN 12063:2001 Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Ścianki szczelne.
- PN-EN 10248-1:1999 Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych. Techniczne warunki dostawy.
- PN-EN 12048-2:1999 Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych. Tolerancje kształtu i wymiarów.
- PN-EN 10249-1:2000 Grodzice kształtowane na zimno ze stali niestopowych. Techniczne warunki dostawy.
- PN-EN 10249-2:2000 Grodzice kształtowane na zimno ze stali niestopowych. Tolerancje kształtu i wymiarów.
- PN-89/S-10050 Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania.
- PN-82/S-10052 Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Projektowanie.

### **10.3. INNE DOKUMENTY I USTALENIA TECHNICZNE**

- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych.

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA  
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST-03.00 ROBOTY BETONOWE I  
ŻELBETOWE  
(kod 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 i wodnej

Klasa robót – 45220000-5 – Roboty inżynierskie i budowlane

Kategoria robót – 45223000-6 – Roboty budowlane w zakresie konstrukcji

w tym:

45223500-1 – Konstrukcje z betonu zbrojonego

---

1. WSTĘP.....	64
1.1.Przedmiot Specyfikacji Technicznej.....	64
1.2.Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej.....	64
1.3.Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną.....	64
1.4.Ogólne wymagania dotyczące robót.....	64
1.4.1. Wyszczególnienie robót do wykonania (towarzyszących, tymczasowych, podstawowych).....	64
1.5.Określenia podstawowe.....	65
2. MATERIAŁY.....	66
2.1.Cement.....	66
2.2.Woda zarobowa.....	67
2.3.Kruszywo.....	68
2.3.1. Wymagania ogólne.....	68
2.3.2. Składowanie.....	68
2.4.Domieszki chemiczne do betonów.....	68
2.5.Mieszanka betonowa.....	69
2.5.1. Urabialność i konsystencja mieszanki betonowej.....	69
2.5.2. Zawartość powietrza w mieszance betonowej.....	70
2.5.3. Ilość cementu i stosunek w/c.....	70
2.5.4. Produkcja mieszanki betonowej.....	73
2.6.Zbrojenie elementów żelbetowych.....	73
2.6.1. Atestowanie i znakowanie stali.....	73
2.6.2. Kontrola stali zbrojeniowej.....	74
2.6.3. Składowanie stali zbrojeniowej i gotowych elementów zbrojenia.....	74
2.6.4. Przygotowanie i kształtowanie zbrojenia.....	74
2.6.5. Podkładki dystansowe.....	74
2.7.Deskowanie.....	74
3. SPRZĘT.....	75
4. TRANSPORT.....	75
4.1.WYMAGANIA OGÓLNE.....	75
4.2.WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEWOZU PO DROGACH PUBLICZNYCH.....	76
4.3.Przewóz materiałów sypkich, zbrylonych.....	76
4.4.Przewóz elementów stalowych.....	76
4.5.Środki transportu dla potrzeb robót betonowych.....	76
5. WYKONANIE ROBÓT.....	77
5.1.Wymagania ogólne i podstawowe warunki techniczne wykonania robót.....	77
5.2.Warunki szczegółowe realizacji robót.....	77
5.2.1. Roboty betonowe.....	78
5.2.1.1 Podłoże.....	78
5.2.1.2 Deskowanie elementów żelbetowych.....	78
5.2.1.3 Przygotowanie i montaż stali zbrojeniowej.....	79
5.2.1.4 Układanie mieszanki betonowej.....	81
5.2.1.5 Przerwy robocze.....	83
5.2.1.6 Uszczelnienie przerw roboczych przy parciu hydrostatycznym.....	83
5.2.1.7 Rysy przeciwskurczowe wymuszone.....	84
5.2.1.8 Przejścia szczelne.....	84
5.2.2. Warunki atmosferyczne przy układaniu mieszanki betonowej i wiązaniu betonu.....	84
5.2.2.1 Temperatura otoczenia.....	84
5.2.2.2 Zabezpieczenie podczas opadów.....	84

---

---

ST – 03.00 – Roboty betonowe i żelbetowe

5.2.2.3 Zabezpieczenie betonu przy niskich temperaturach otoczenia.....	85
5.2.3. Pielęgnacja betonu.....	85
5.2.4. Wykańczanie powierzchni betonu.....	85
5.2.4.1 Równość powierzchni i tolerancje.....	86
5.2.4.2 Faktura powierzchni i naprawa uszkodzeń.....	86
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	86
6.1.Ogólne zasady kontroli jakości robót.....	86
6.2.Kontrole i badania laboratoryjne.....	86
6.2.1. Odbiór w zakresie robót betonowych.....	86
6.2.2. Odbiór zbrojenia.....	86
6.3.Wymagania szczegółowe - Badania jakości robót w czasie budowy.....	87
6.3.1. Materiały.....	87
6.3.2. Zasady kontroli montażu zbrojenia.....	87
6.3.3. Zasady kontroli mieszanki betonowej.....	88
6.3.4. Jakość betonu.....	88
6.3.5. Betonowanie.....	88
6.3.6. Konstrukcje betonowe i żelbetowe.....	89
6.3.7. Dylatacje, przerwy robocze.....	89
6.3.8. Elementy stalowe wyposażenia.....	89
7. OBMIAR ROBÓT.....	89
8. ODBIÓR ROBÓT.....	90
8.1.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.....	90
8.1.2. Odbiór częściowy robót.....	90
8.1.3. Odbiór KOŃCOWY robót.....	90
9. OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT - PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	91
9.1.Ogólne wymagania.....	91
9.2.Opis sposobu rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących.....	91
10. DOKUMENTY ODNIESIENIA.....	92
10.1. Elementy dokumentacji projektowej.....	92
10.2. Normy.....	92
10.3. Inne dokumenty i ustalenia techniczne.....	94

---

## 1. WSTĘP

### 1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót betonowych i żelbetowych w ramach zadania pn.: „Instalacja osuszania biogazu” realizowanego w ramach przedsięwzięcia pn.: „PRZEBUDOWA INSTALACJI BIOGAZOWEJ NA TERENIE OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W GŁOGOWIE – WYKONANIA INSTALACJI USUWANIA ZWIĄZKÓW KRZEMU Z BIOGAZU”.

W celu pełnego zrozumienia zakresu robót, standardów materiałów i wykonania robót niniejszą Specyfikację Techniczną należy rozpatrywać łącznie z „Dokumentacją Projektową” oraz z odpowiednimi pozycjami przedmiarowymi „Przedmiaru Robót”.

### 1.2. ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych jest stosowana, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót, realizowanych w ramach zamówienia, o którym mowa w punkcie 1.1.

### 1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ TECHNICZNĄ

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu robót montażu elementów betonowych związanych z realizacją prac budowlanych na terenie oczyszczalni ścieków w Głogowie.

### 1.4. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za zamówienie i montaż płyt drogowych, służących jako fundament pod urządzenie osuszacza biogazu, Wykonawca od dostawcy jakości ich wykonania oraz za zgodność robót z Dokumentacją Projektową, ST i obowiązującymi normami. Ponadto Wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-00.00 ”Wymagania ogólne”.

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

#### 1.4.1. WYSZCZEGÓLNIENIE ROBÓT DO WYKONANIA (TOWARZYSZĄCYCH, TYMCZASOWYCH, PODSTAWOWYCH)

Do wykonania robót budowlanych podstawowych niezbędne są następujące roboty:

- 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 składowania i wykorzystania,
- zabezpieczenie obszaru robót przed wpływem wód opadowych,
- bieżące usuwanie odpadów z obszaru budowy oraz bieżące usuwanie zanieczyszczeń, wynikających z robót wykonywanych przez wykonawcę wraz z ich wywiezieniem i utylizacją na wysypisku odpadów (utylizacja potwierdzona odpowiednimi dokumentami),
- zabezpieczenie istniejących w terenie urządzeń technicznych, które mogą znajdować się



## ST – 03.00 – Roboty betonowe i żelbetowe

- w obszarze oddziaływania robót budowlanych i kolidować z planowanymi robotami budowlanymi,
- usunięcie istniejących w terenie urządzeń technicznych, będących w kolizji z planową inwestycją - przeznaczonych do demontażu lub rozbiórki,
  - ST – 03.00 – Roboty betonowe i żelbetowe
  - przygotowanie podłoża,
  - montaż i ułożenie podsypki,
  - wykonanie i demontaż (po realizacji) szalunków, rusztowań, pomostów roboczych, stemplowań itp.,
  - wykonanie przejść szczelnych i montaż elementów technologicznych określonych w dokumentacji projektowej,
  - wykonanie warstw ochronnych i podkładowych, izolacji wodochronnych, izolacji antykorozyjnych i specjalnych, dylatacji, w ramach których należy:
    - zabezpieczyć miejsca prowadzenia robót przed opadami atmosferycznymi, zawilgoceniem i zapyleniem,
    - zapewnić skuteczną wentylację oraz bezpieczne oświetlenie w koniecznych przypadkach,
    - wykonać wszelkie niezbędne roboty przygotowawcze (np. szpachlowanie),
    - doprowadzić powierzchnie przeznaczone do izolacji do właściwego stanu tj. oczyścić z elementów słabych, niezwiązanych z podłożem, z pozostałości innych materiałów poprzez śrutowanie, piaskowanie lub inną metodą w dostosowaniu do wymaganej technologii izolacji,
    - zagruntować powierzchnię,
    - pokryć powierzchnie powłoką izolacyjną podkładową i wierzchnią.
  - podawanie i układanie podłoża,
  - pielęgnację betonu ułożonego w konstrukcji - dostosowaną do warunków atmosferycznych w razie potrzeby,
  - zabezpieczenie antykorozyjne elementów stalowych,
  - pobieranie normowych prób betonu, ich przechowywanie w warunkach zbliżonych do betonu ułożonego w konstrukcji i określanie badanej wytrzymałości, wodoszczelności i mrozoodporności,
  - wykonanie niezbędnych badań laboratoryjnych
  - wykonanie prac porządkowych,
  - sporządzenie dokumentacji powykonawczej.

## 1.5. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST – 00.00 “Wymagania ogólne”.

Określenia wg normy PN-EN 206 z krajowym uzupełnieniem PN-B-06265

**Beton** - kompozyt powstały ze zmieszania cementu, kruszywa grubego i drobnego, wody oraz ewentualnych domieszek, dodatków lub włókien (zbrojenia rozproszonego), który uzyskuje swoje właściwości w wyniku hydratacji cementu

**Mieszanka betonowa** - w pełni wymieszany beton, który jest jeszcze w stanie umożliwiającym jego zagęszczenie wybraną metodą.

**Beton stwardniały** - beton, który jest w stanie stałym i który osiągnął pewną wytrzymałość

**Klasa betonu** - symbol literowo-liczbowy C (np. C25/30) klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie. Podstawę klasyfikacji stanowi wytrzymałość charakterystyczna na ściskanie określona w MPa w 28 dniu dojrzewania na próbkach walcowych o średnicy 150mm i wysokości 300mm (oznaczenie pierwszej liczby klasy betonu) lub na próbkach sześciennych o boku 150mm (oznaczenie drugiej liczby klasy betonu).

**Mrozoodporność betonu** - odporność betonu na agresywne oddziaływanie środowiska wywołane cyklicznym zamrażaniem/rozmarzaniem przy udziale środków odladzających albo bez ich udziału. Wyróżniamy stopnie np. F25, F50, F100, F150, F200, F300 wg PN-B-06250:1988 (norma wycofana), 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 np. W2, W4, W6, W8 określono zgodnie z normą wg PN-B-06250:1988 (norma wycofana).

Pozostałe określenia:

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.

Element prefabrykowany - element z betonu formowany i dojrzewający poza miejscem ostatecznego wbudowania.

Konstrukcja prefabrykowana – konstrukcja wzniesiona z prefabrykowanych elementów konstrukcyjnych.

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.

## 2. MATERIAŁY

Materiały do wykonania robót betonowych i żelbetowych muszą posiadać atesty producenta, certyfikaty lub aprobaty techniczne i odpowiadać wymogom aktualnych norm.

### 2.1. CEMENT

#### Rodzaje cementu

Do betonów zwykłych, nienarażonych na ciągłe oddziaływanie wody/ścieków, 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.

Do betonów narażonych na ciągłe oddziaływanie wody/ścieków, dobór rodzaju cementu powinien wynikać z cech betonu o charakterze hydrotechnicznym. Wymagania te spełniają m.in. cementy hutnicze klas wytrzymałościowych 32,5 lub 42,5 typu CEM IIIA i CEM IIIB o niskim ciepłe hydratacji (LH) oznaczone jako N-LH/HSR/NA, lub L-LH/SR/NA np. CEM III/A 42.5N-LH/HSR/NA).

#### Oznakowanie opakowania

W przypadku cementu workowanego na opakowaniu powinien być umieszczony trwały, wyraźny napis zawierający następujące dane:

- określenie pełnej nazwy cementu, wskazanie normy,
- pełna nazwa producenta wraz z adresem zakładu produkcyjnego,
- znakowanie CE potwierdzające zgodność z normą PN-EN,
- numer jednostki notyfikowanej,
- numer certyfikatu nadany przez jednostkę notyfikowaną,
- masa cementu,

- data produkcji i okres gwarancji udzielonej przez producenta,
  - znak ostrzegawczy  $X_i$ , wraz z informacją o warunkach utrzymania redukcji chromu,
- Świadectwo jakości cementu - każda partia dostarczonego cementu musi posiadać świadectwo jakości (atest) wraz z wynikami badań.

#### Akceptowanie poszczególnych partii cementu

Każda partia cementu przed jej użyciem do betonu musi uzyskać akceptację Inspektora.

#### Bieżąca kontrola podstawowych parametrów cementu:

- cement pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom wg normy PN-EN 197-2, a wyniki ocenione wg normy PN-EN 197-1,
- zakres badań cementu pochodzącego z dostawy, dla której jest atest z wynikami badań Cementowni można ograniczyć i wykonać tylko badania podstawowe.

Ponadto przed użyciem cementu do wykonania mieszanki betonowej zaleca się przeprowadzenie kontroli obejmującej:

- oznaczenie czasu wiązania wg PN-EN 196-3,
- oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN 196-3,
- sprawdzenie zawartości grudek (zbryleń cementu nie dających się rozgnieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie).

W przypadku, gdy wyżej wymieniona kontrola wykaże niezgodność z normami, cement nie może być użyty do betonu.

#### Warunki magazynowania i okres składowania:

Miejsca przechowywania cementu mogą być następujące:

- dla cementu pakowanego (workowanego):
  - \* składy otwarte (wydzielone miejsca zadaszone na otwartym terenie zabezpieczone z boków przed opadami),
  - \* magazyny zamknięte (budynki lub pomieszczenia o szczelnym dachu i ścianach).
- dla cementu luzem:
  - \* magazyny specjalne (zbiorniki stalowe, żelbetowe lub betonowe przystosowane do pneumatycznego załadunku i wyładunku cementu luzem, zaopatrzone w urządzenia do przeprowadzenia kontroli objętości cementu znajdującego się w zbiorniku lub otwory do przeprowadzenia pomiarów poziomu cementu, włączy do czyszczenia oraz klamry na zewnętrznych ścianach).

Cement nie może być użyty do betonu po okresie:

- 10 dni - w przypadku przechowywania go w zadaszonych składach otwartych,
- po upływie okresu trwałości podanego przez wytwórcę w przypadku przechowywania w składach zamkniętych.

Każda partia cementu posiadająca oddzielne świadectwo jakości powinna być przechowywana 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.

W zakresie właściwości chemicznych norma stawia wodzie następujące wymagania:

- zawartość chlorków:
  - \* dla betonu sprężonego i zaczynu iniekcyjnego - do 500mg/l wody,
  - \* dla betonów zbrojonych - do 1000mg/l wody,
  - \* dla betonów niezbrojonych - do 2000mg/l wody,

ST – 03.00 – Roboty betonowe i żelbetowe

- zawartość siarczanów - poniżej 2000mg/l wody,
- zawartość alkaliów (NaOH) < 1500mg/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. Kruszywo może się składać z ziaren pochodzenia naturalnego (otoczakowego) 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 wodo-żądność oraz skurcz.

Fracje kruszywa wykorzystywane do betonów:

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

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.

Do wykonywania masywnych 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. Nie dopuszcza się stosowania w betonach hydrotechnicznych pospółek naturalnych.

### 2.3.2. 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 ÷ 6. 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,

## ST – 03.00 – Roboty betonowe i żelbetowe

- domieszki opóźniające wiązanie i twardnienie betonu – spowalniają wydzielanie ciepła hydratacji przydatne przy transporcie betonu na dłuższe odległości, produkcji betonów masywnych,
- ST – 03.00 – Roboty betonowe i żelbetowe - 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 wodo-żądności zaczynu cementowego, działają stabilizująco na zawieszinę i zapobiegają jej sedymentacji; stosowane do zaczynów cementowych używanych do uszczelnienia rys w konstrukcjach betonowych oraz do iniekcyjnego wzmocnienia 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

Wyróżnia się następujące rodzaje betonów przeznaczonych do zabudowania w konstrukcje (niżej podano minimalne klasy wytrzymałości betonu w poszczególnych klasach ekspozycji) – wg PN-EN 206-1:

- C8/10 oraz C12/15 (klasa ekspozycji X0)
- C16/20 (klasa ekspozycji XC1/XC2),
- C20/25 (klasa ekspozycji XC3; XC4),
- C25/30 (klasa ekspozycji XF2)
- C30/37 (klasa ekspozycji XD1; XD2, XS1, XF1, XF3, XF4, XA1, XA2, XM1, XM2),
- C35/45 (klasa ekspozycji XD3/XS2; XS3, XA3, XM3),

Uwaga: obowiązująca norma PN-EN 206 zakłada w odniesieniu do betonu projektowanego jak i recepturowego wyspecyfikowanie - obok szczegółowych klas ekspozycji – także innych koniecznych wymagań technicznych np. tj. minimalna zawartość cementu, maksymalne w/c., itd.

Dane te, wraz z opisem klas ekspozycji i doбором klas betonu dla elementów objętych zakresem robót stanowią zakres „Dokumentacji Projektowej”

### 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

## ST – 03.00 – Roboty betonowe i żelbetowe

0,125mm, ilością plastyfikatora, stosunkiem w/c. Odpowiedni dobór wymienionych parametrów decyduje o wodoszczelności betonu.

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 norma PN-EN 206.

Jako zasadę przy betonach hydrotechnicznych przyjmuje się konsystencję gęstoplastyczną (opad stożka 10-40mm, czas VeBe 20-30s) dla konstrukcji masywnych i mało zbrojonych (do 0,2 %) oraz konsystencję plastyczną (opad 40-80mm, czas VeBe 5-20s) 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 (Badania mieszanki betonowej -- Część 7: Badanie zawartości powietrza -- Metody ciśnieniowe). 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, przyjmować należy jak w tablicy poniżej.

Środowisko	Ozn. klasy ekspozycji	Opis środowiska	Wartości graniczne składu betonu			
			max w/c (1)	min. zawartość cementu <sup>(1)</sup> [kg]	min. klasa wytrzymałości betonu	inne wymagania
Brak ryzyka korozji lub brak oddziaływania	X0	Wszystkie środowiska z wyjątkiem klasy ekspozycji XF, XA i XM – dotyczy betonów niezbrojonych Bardzo suche – dotyczy betonów zbrojonych Beton wewnątrz budynków o bardzo niskiej wilgotności powietrza	-	-	C8/10	-
Korozja wywołana karbonatyzacją XC	XC1	Suche	0,70	260	C16/20	-
	XC2	Stale mokre	0,65	280	C16/20	-
	XC3	Umiarkowanie wilgotne	0,60	280	C20/25	-
	XC4	Cyklicznie mokre i suche	0,55	300	C20/25	-
Korozja wywołana chlorkami nie pochodzącymi z wody morskiej	XD1	Umiarkowanie wilgotne	0,55	300	C30/37	-
	XD2	Mokre, sporadycznie suche	0,50	320	C30/37	-

XD	XD3	Cyklicznie mokre i suche	0,4 5	32 0	C35/45	-
Korozja wywołana chlorkami pochodzącymi z wody morskiej XS	XS1	Działanie soli zawartych w powietrzu	0,5 0	30 0	C30/37	
	XS2	Stałe zanurzenie w wodzie	0,4 5	32 0	C35/45	
	XS3	Strefa pływów, rozbryzgów i aerozoli	0,4 5	34 0	C35/45	
Agresja poprzez zamrażanie/rozmarzanie XF	XF1	Umiarkowane nasycenie wodą	0,5 5	30 0	C30/37	Kruszywo kat F2 <sup>(2)</sup>
	XF2	Umiarkowane nasycenie wodą ze środkami odladzającymi	0,5 5	30 0	C25/30	Kruszywo kat F1 <sup>(2)</sup> ,
	XF3	Silne nasycenie wodą bez środków odladzających	0,5 0	32 0	C30/37	napowietrzanie <sup>(4)</sup>
	XF4	Silne nasycenie wodą ze środkami odladzającymi	0,4 5	34 0	C30/37	Kruszywo kat FNaCL, (5) napowietrzanie (4,6)

## ST – 03.00 – Roboty betonowe i żelbetowe

Agresja chemiczna XA	XA1	Słaba agresja chemiczna	0,5 5	300	C30/37	-
	XA2	Umiarkowana agresja chemiczna	0,5 0	320	C30/37	Cementy odporne na siarczany SR/HSR <sup>(8)</sup>
	XA3	Silna agresja chemiczna	0,4 5	360	C35/45	
Korozja spowodowana ścieraniem XM	XM1	Umiarkowane zagrożenie ścieraniem	0,5 5	300	C30/37	MDE wartość deklarowana <sup>a</sup> (9, 10)
	XM2	Silne zagrożenie ścieraniem	0,5 5	300	C30/37	Fracja 2/8mm MDE $\leq 25$ (9, 10) Fracja 8/16mm MDE $\leq 20$ (9, 10)
	XM3	Ekstremalnie silne zagrożenie ścieraniem	0,4 5	320	C35/45	Fracja 2/8mm MDE $\leq 20$ (9, 10) Fracja 8/16mm MDE $\leq 15$ (9, 10)

## Wyjaśnienia:

- 1) W przypadku stosowania koncepcji współczynnika k maksymalny współczynnik w/c oraz minimalną zawartość cementu modyfikuje się zgodnie z EN 206 p 5.2.5.2
- 2) Kruszywo o mrozoodporności odpowiadającej kategorii (F) wg EN 12620.
- 3) Dopuszcza się stosowanie dodatków typu II, lecz nie jako ekwiwalent dla minimalnej ilości cementu.
- 4) Zawartość objętościowa powietrza w mieszance betonowej przed jej wbudowaniem zależy od maksymalnego wymiaru ziaren zastosowanego kruszywa i musi wynosić dla kruszywa: do 8mm  $\geq 5,5\%$ ; do 16mm  $\geq 4,5\%$ ; do 32mm  $\geq 4,0\%$ ; do 64mm  $\geq 3,5\%$ .
- 5) Kruszywo o mrozoodporności w roztworze NaCl (FNaCl) odpowiadającej wartości deklarowanej, na podstawie badania wg EN 1367-6.
- 6) Beton o konsystencji V0 ( $\geq 31s$ ) oznaczonej wg PN-EN 12350-3 i w/c  $\leq 0,4$  może być produkowany bez dodatkowego napowietrzenia.
- 7) Środowisko agresywne chemicznie należy kwalifikować do odpowiedniej klasy ekspozycji (XA1 do XA3) na podstawie wartości granicznych podanych w tabeli 2.  
W przypadku, gdy zawartość siarczanów (SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>) w środowisku pracy betonu wskazuje na klasy ekspozycji XA2 lub XA3 należy zastosować cement odporny na siarczany (SR) zgodny z EN 197-1 lub cement odporny na siarczany (HSR) zgodny z normą PN-B-19707.
- 8) Kruszywo o współczynniku ścieralności micro-Deval'a odpowiadającej kategorii (MDE) wg EN 12620.
- 9) Wymagana właściwa pielęgnacja i obróbka powierzchni



#### 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

##### Stal zbrojeniowa:

Stal zbrojeniowa klasy B500B wg PN-EN 1992-1-1 (oznaczenia: B-stal do zbrojenia betonu; 500-Re=500MPa; B-klasa ciągliwości). Jej odpowiednikiem wg starej normy PN-B-03264 jest stal klasy A-IIIN. Klasie tej odpowiadają gatunki stali:

- BSt500S,
- BSt500WR,
- B500B.

Dopuszcza się również stosowania stali o ciągliwości C tj. stali gatunku B500SP.

Własności mechaniczne i technologiczne stali zbrojeniowej klasy B500B powinny być zgodne z wymaganiami norm PN-EN 10080, PN-ISO 6935-1, PN-ISO 693-2.

Uwaga: wg PN-EN 1992-1-1 nie dopuszcza się stosowania do zbrojenia prętów gładkich o  $Re < 400\text{MPa}$ !

##### Pręty stalowe:

Pręty stalowe do zbrojenia betonu powinny odpowiadać wymaganiom PN-82/H-93215.

Odbiór stali na budowie powinien być dokonany na podstawie atestu hutniczego dołączonego przez wytwórcę stali. Treść atestu oraz cechowanie wiązek i kręgów powinna być zgodna z postanowieniami wyżej przywołanych norm.

##### Drut montażowy:

Do montażu prętów zbrojenia należy używać wyżarzonego drutu stalowego tzw. wiązałkowego o średnicy nie mniejszej niż 1,0 mm, jeżeli nie stosuje się połączeń spawanych lub zgrzewanych. Przy średnicach większych niż 12 mm stosować drut wiązałkowego o średnicy nie mniejszej niż 1,5 mm.

##### Podkładki dystansowe:

Dopuszcza się stosowanie stabilizatorów i podkładek dystansowych z betonu lub zaprawy i tworzyw sztucznych. Podkładki dystansowe muszą być przymocowane do prętów.

#### 2.6.1. ATESTOWANIE I ZNAKOWANIE STALI

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

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.

ST – 03.00 – Roboty betonowe i żelbetowe

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

- nazwa wyrobu - stal do zbrojenia betonu,
- numer arkusza normy: PN-ISO 6935-1 lub PN-ISO 6935-2,
- 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 zabezpiecząby je przed zanieczyszczeniami, wpływem czynników atmosferycznych oraz uszkodzeniami mechanicznymi.

### 2.6.4. PRZYGOTOWANIE I KSZTAŁTOWANIE ZBROJENIA

Zbrojenie należy wykonywać zgodnie z danymi zawartymi w Dokumentacji Projektowej.

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).

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

### 2.6.5. PODKŁADKI DYSTANSOWE

Podkładki dystansowe muszą być mocowane do prętów. Nie dopuszcza się stosowania podkładek dystansowych z drewna, cegły lub prętów stalowych.

### 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

ST – 03.00 – Roboty betonowe i żelbetowe

wymagania techniczne określone w "Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych", tom I - Budownictwo ogólne, część 1, pkt. 5 Rusztowania i deskowania. Zaleca się zastosowanie deskowania systemowego z odpowiednią sklejką szalunkową. Nie dopuszcza się stosowania płyt OSB do formowania deskowania.

### 3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów oraz ilości wskazaniom zawartym w projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera; w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym umową. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania. Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

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

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia niegwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Inżyniera Kontraktu zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

Wszelkie koszty sprzętu stanowią koszty Wykonawcy.

Do wykonania robót będących przedmiotem niniejszej ST stosować sprzęt:

- żurawie na podwoziu samochodowym
- deskowania płytowe średnio- i wielkowymiarowe płaskie systemowe,
- zagęszczarki płytowe.

Sprzęt używany przy przygotowaniu konstrukcji powinien spełniać wymagania obowiązujące w budownictwie ogólnym. W szczególności wszystkie rodzaje sprzętu jak: giętarki, prostowarki, zgrzewarki, spawarki powinny być sprawne oraz posiadać fabryczną gwarancję i instrukcje obsługi. Sprzęt powinien spełniać wymagania BHP jak przykładowo osłony zębatych i pasowych urządzeń mechanicznych. Miejsca lub elementy szczególnie niebezpieczne dla obsługi, powinny być specjalnie oznaczone. Sprzęt ten powinien podlegać kontroli osoby odpowiedzialnej za BHP na budowie. Osoby obsługujące sprzęt powinny być odpowiednio przeszkolone.

Do montażu i przeładunku prefabrykatów należy stosować dźwigi samochodowe o udźwigu i zasięgu odpowiadającym terenowym warunkom montażu i przeładunku oraz ciężarowi montowanych elementów. Odpowiadające tym warunkom żurawie wymagają utwardzonej powierzchni placu montażowego oraz drogi dojazdowej.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. WYMAGANIA OGÓLNE

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów, a także nie będą powodowały uszkodzeń obiektów budowlanych, oraz wpływały niekorzystnie na codzienne funkcjonowanie Użytkowników. Ze względu na istniejący zabytkowy ceglany most kolejowy, zlokalizowany na drodze dojazdowej do oczyszczalni, Wykonawca jest zobowiązany do

ST-03.00 – Roboty betonowe i żelbetowe

odpowiedniego doboru środków transportu wszystkich materiałów i elementów konstrukcyjnych. Transport nie może spowodować uszkodzenia i naruszenia konstrukcji mostu. Wykonawca jest zobowiązany do sprawdzenia skrajni zabytkowego mostu kolejowego.

Materiały muszą być układane na środkach transportu i przewożone zgodnie z warunkami określonymi przez Producenta.

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym umową.

#### 4.2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEWOZU PO DROGACH PUBLICZNYCH

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

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

#### 4.3. PRZEWÓZ MATERIAŁÓW SYPKICH, ZBRYLONYCH

Do przewozu wszelkich materiałów sypkich i zbrylonych jak ziemia, kruszywo stosowane będą samochody samowładowcze - wywrotki. Użyte środki transportu muszą być sprawne technicznie. Transport powinien być jak określono w specyfikacji, bądź inny, o ile zatwierdzony zostanie przez Inżyniera.

#### 4.4. PRZEWÓZ ELEMENTÓW STALOWYCH

Transport należy wykonać w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem. Łączniki i elementy złączne powinny być odpowiednio oznakowane i przechowywane w suchych warunkach. Przy transporcie kolejną lub środkami drogowymi należy dostosować się do ograniczenia wymiarów i masy elementów wysyłkowych związanych z możliwościami środków transportu i obrysem skrajni ładunkowej i budowlanej na trasie przejazdu.

#### 4.5. ŚRODKI TRANSPORTU DLA POTRZEB ROBÓT BETONOWYCH

Do transportu materiałów stosowanych do wykonania robót betonowych należy użyć następujących środków transportu:

- samochód, ewentualnie z przyczepą do transportu elementów konstrukcyjnych

Przy transporcie środkami drogowymi należy dostosować się do ograniczeń wymiarowych narzuconych głównie zdolnościami ładunkowymi środków transportowych.

W transporcie drogowym zasadnicze wymiary elementów wysyłkowych powinny być następujące:

- największa długość 11 m
- największa szerokość 2,5 m
- największa wysokość 2,5 m

Dopuszczalne odchylenia: długość elementu transportowanego drogami prostymi, bez łuków, może być do 18,0m, wysokość elementu na przyczepach specjalnych nie może przekroczyć wysokości dopuszczalnych wynikających z przejazdu drogami publicznymi.

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

Prefabrykaty: załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów powinien się odbywać samochodami skrzyniowymi lub przy użyciu ciągnika kołowego z przyczepą dłuźycową.

---

ST – 03.00 – Roboty betonowe i żelbetowe

Pozostałe materiały – samochodami skrzyniowymi lub dostawczymi w opakowaniach producenta.  
Uwaga: parametry sprzętu podane są orientacyjnie.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. WYMAGANIA OGÓLNE I PODSTAWOWE WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA ROBÓT

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową Zamawiającego, zaakceptowaną przez Inżyniera dokumentacją Wykonawcy oraz poleceniami Inżyniera.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inżyniera. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

Decyzje Inżyniera dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej Zamawiającego, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inżynier uwzględni wyniki badań materiałów i robót.

Polecenia Inżyniera będą wykonywane przez Wykonawcę w wyznaczonym czasie - pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

**Obowiązkiem Wykonawcy jest określenie strefy wpływu na istniejącą zabudowę, jaki może zachodzić podczas pracy ciężkiego sprzętu, jakiego Wykonawca będzie używał do realizacji robót budowlanych. Przed przystąpieniem do robót budowlanych Wykonawca na własny koszt sporządzi szczegółową inwentaryzację fotograficzną obiektów sąsiadujących znajdujących się w strefie wpływu i przekaze ją Inżynierowi w formie i ilości egzemplarzy określonej z Inżynierem.**

Wszelkie koszty wykonania związane z wykonaniem robót stanowią koszty Wykonawcy.

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

- prace geodezyjne związane z wyznaczeniem zakresu robót i obiektu,
- zabezpieczenie lub usunięcie istniejących urządzeń technicznych uzbrojenia terenu,
- zabezpieczenie obiektów budowlanych i technologicznych znajdujących się w strefie wpływu prowadzonych robót budowlanych,
- zabezpieczenie obiektów chronionych prawem,
- przejście i odprowadzenie z terenu wód opadowych i gruntowych,
- wykonanie niezbędnych dróg tymczasowych, zasilania w energię elektryczną i wodę oraz odprowadzenia ścieków,
- dostarczenie na teren budowy niezbędnych materiałów, urządzeń i sprzętu budowlanego,
- wykonanie niezbędnych prac badawczych i projektowych.

### 5.2. WARUNKI SZCZEGÓŁOWE REALIZACJI ROBÓT

Wykonanie robót powinno odbywać się zgodnie z właściwymi STWiORB – Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych,, 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 lub inżynierskimi. W szczególności należy stosować wytyczne zamieszczone poniżej.

ST – 03.00 – Roboty betonowe i żelbetowe

### 5.2.1. ROBOTY BETONOWE

Roboty betonowe wykonywać zgodnie z normami: PN-EN 1992-1-1 i PN-EN 13670 oraz wytycznymi zawartymi w Dokumentacji Projektowej.

Rozpoczęcie robót betoniarskich może nastąpić w oparciu o dostarczony przez Wykonawcę szczegółowy program i dokumentację technologiczną (zaakceptowaną przez Inżyniera) obejmującą:

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

#### 5.2.1.1 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 przypadku stwierdzenia w podłożu gruntowym odmiennych warstw geotechnicznych, bądź też występowania gruntów o gorszych parametrach fizycznych i mechanicznych niż te określone w Dokumentacji Projektowej, obowiązkiem kierownika robót jest poinformowanie Projektanta konstrukcji i Inżyniera o występujących różnicach w stosunku do tych, jakie zostały wyznaczone w dokumentacji badań podłoża i opinii geotechnicznej. Wszelkie zmiany odnotować w dzienniku budowy. W zależności od otrzymanych wyników badania należy sprawdzić aktualność lub skorygować stan techniczny fundamentów

Nie dopuszcza się posadowienia żadnych elementów konstrukcyjnych na gruntach nienośnych – grunty nienośne należy zastąpić piaskiem średnim, zagęszczanym warstwowo w warstwach o grubości co 30cm, o wskaźniku zagęszczenia  $I_s \geq 0,98$  (jeżeli Dokumentacja Projektowa nie wskazuje inaczej). 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.

Posadowienie – ławy, stopy fundamenty, płyty fundamentowe itp. należy wykonywać na uprzednio ułożonej betonowej warstwie podkładowej gr. min. 10cm wykonanej z betonu C12/15 (jeżeli Dokumentacja Projektowa nie określa inaczej). W przypadku wykonania na warstwie podkładowej izolacji poziomej należy ją zabezpieczyć przed uszkodzeniami w trakcie robót budowlano-montażowych za pomocą warstwy ochronnej gr. 5cm z betonu j.w. Warstwy tej można nie wykonywać w przypadku niedużych elementów, w których podczas montażu zbrojenia trudno jest uszkodzić izolację.

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

#### 5.2.1.2 Deskowanie elementów betonowych

Z uwagi na wymaganą jakość podłoża zaleca się stosowanie deskowań systemowych, zwanych inaczej urządzeniami formującymi, określanymi klasyfikacyjnie jako deskowania przesławne, rozdzielcze drobno, średnio lub wielkowymiarowe.

Dla większości obiektów wymagany będzie projekt zaformowania wraz z obliczeniami dla wybranego

ST – 03.00 – Roboty betonowe i żelbetowe

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 "Specyfikacjach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych".

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".

### 5.2.1.3 Przygotowanie i montaż stali zbrojeniowej elementów prefabrykowanych

Właściwości mechaniczne i technologiczne stali zbrojeniowej powinny być zgodne z wymaganiami norm.

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

Pręty ucinąć z dokładnością do 1cm. Cięcie przeprowadza się przy pomocy mechanicznych noży. Dopuszcza się również cięcie palnikiem acetylenowym.

Haki i pętle kotwiące oraz odgięcia prętów należy wykonywać wg projektu przy jednoczesnym przestrzeganiu zasad podanych w normie PN-EN 1992-1-1 przy pomocy trzpieni rolkowych, średnica trzpieni rolkowych zależy od klasy stali oraz średnicy pręta. Na zimno na budowie można wykonywać odgięcia prętów o średnicy  $f \leq 12\text{mm}$ . Pręty o średnicy  $f > 12\text{mm}$  powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem.

Pręty zbrojenia, przed ich ułożeniem w deskowaniu, należy oczyścić z zardzy, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota. Stal pokrytą rdzą oczyszcza się szczotkami ręcznie lub mechanicznie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów na zgodność z wymaganiami PN-EN 10080. Stal tylko zabłoconą można zmyć strumieniem wody, a pręty oblodzone odmrażać strumieniem ciepłej wody. Stal narażoną na choćby chwilowe działanie słonej wody należy zmyć wodą słodką. Pręty zbrojenia zanieczyszczone tłuszczem (smary, oliwa) lub farbą olejną, należy opalać aż do całkowitego usunięcia zanieczyszczeń. Możliwe są również inne sposoby czyszczenia stali zbrojeniowej akceptowane przez Inżyniera.

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, w przypadku ścian wymóg ten dotyczy jednej strony 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:

- $f$  lub  $\sigma$  - średnica prętów,
- $d_g$  – maksymalny wymiar ziaren kruszywa,

ST – 03.00 – Roboty betonowe i żelbetowe

- s - odległości między prętami głównymi (w poziomie i pionie), które muszą być spełnione w zależności od :

$$fs \geq 20mm \quad dg+5mm$$

Grubości otuliny zbrojenia należy przyjmować zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Uwaga: zgodnie z PN-EN 1992-1-1 otulina zbrojenia jest najmniejszą odległością pomiędzy powierzchnią zbrojenia (włączając połączenia, strzemiona, zbrojenie powierzchniowe) i powierzchnią betonu!

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 dystansowych powinna wynosić:

- podkładki punktowe dla elementów prętowych (belki, słupy) w przekroju poprzecznym pod dwie przy każdej krawędzi, a jeśli wysokość przekracza 1m to trzy, rozstaw podłużny: dla  $\leq f10$  co 50cm, dla  $f12- f20$  co 100cm, dla  $\geq f20$  co 125cm,
- podkładki punktowe dla elementów powierzchniowych (płyty fundamentowe, denne lub płyty stropowe, ściany) co 50cm, dla  $\geq f16$  co 70cm,
- podkładki liniowe dla elementów powierzchniowych (płyty fundamentowe, denne lub płyty stropowe, ściany) dla  $\leq f6$  co 50cm, dla  $f8- f14$  co 70cm, dla  $\geq f16$  co 100cm,

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 zębatych 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 wężowatym wykonane są w odcinkach o długości 10-50cm. 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 wiązałkowym.

W płytach fundamentowych dolna warstwa zbrojenia opierana jest na deskowaniu lub na podłożu przy pomocy systemowych liniowych podkładek dystansowych. Do podparcia górnej warstwy zbrojenia stosuje się stalowe podkładki dystansowe, które mają kształt indywidualnie wykonanych „koziółków” lub wykonanych fabrycznie „węży”.

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

Pręty łączyć w miejscach określonych w Dokumentacji Projektowej, na zakład drutem wiązałkowym, lub za pomocą spawania (spoiną jednostronną grubości 0,3f długości min. 100f). Odległość w świetle prętów łączonych nie powinna być mniejsza niż 2f i 20mm. Skrzyżowania prętów łączyć w ilości min. 30% za pomocą drutu wiązałkowego lub spawania.

Zbrojenie wszystkich elementów żelbetowych powinno być poddane kontroli przed zabetonowaniem. Kontrola zbrojenia obejmuje: oględziny elementu na budowie ze sprawdzeniem zgodności wykonania zbrojenia z rysunkami Dokumentacji Projektowej i obowiązującymi normami pod względem:

- usytuowania,
- otuliny,
- kształtów prętów



ST – 03.00 – Roboty betonowe i żelbetowe

- ilości lub rozstawu prętów.

#### 5.2.1.4 Układanie mieszanki betonowej

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

- wykonanie deskowania, rusztowań, usztywnień itp.
- wykonanie zbrojenia,
- przygotowanie powierzchni betonu uprzednio ułożonego w miejscu przerwy roboczej,
- wykonanie wszystkich robót zanikających, np. warstw izolacyjnych, szczelin dylatacyjnych,
- prawidłowość rozmieszczenia i niezawodność zamocowania elementów kotwiących zbrojenie i deskowania,
- 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 szkliva cementowego oraz powleczone warstwą 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, włazy, drabiny, stopnie złączowe itp. 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 5-10cm w dolną warstwę poprzednio ułożonej mieszanki.

ST – 03.00 – Roboty betonowe i żelbetowe

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

Czas wibrowania na jednym stanowisku dla wibratorów pograżalnych, 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 1,4kW) 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 1,4kW) należy stosować do konstrukcji betonowych oraz żelbetowych o normalnym zbrojeniu i o wymiarach 0,2-0,8m.

Wznowienie betonowania po przerwie, w czasie której mieszanka betonowa związała na tyle, że nie ulega uplastycznieniu pod wpływem działania wibratora wykonywać wg pkt. 5.2.1.5 ST „Przerwy robocze”.

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:

- odpowiedziano długie pozostawieniu betonu w szalunkach,
- polewanie lub spryskiwanie wodą o temperaturze zbliżonej do temperatury betonu, aby nie doprowadzić do szoku termicznego,
- osłonięcie powierzchni betonowych zwilżonymi matami jutowymi, bawełnianymi, słomianymi lub włókniną geotechniczną,
- na poziomych powierzchniach (płyty denne, płyty fundamentowe) wykonanie obrzeży w postaci wałków z zaprawy i zalanie wodą warstwą o głębokości 2-3 cm – tzw „biała wanna”,
- 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.

Temperatura powierzchni betonu nie powinna spaść poniżej 0°C dopóki beton nie osiągnie wytrzymałości, przy której jest odporny na zamarzanie bez uszkodzeń ( $f_c \geq 5\text{MPa}$ ).

Czas trwania pielęgnacji i jej sposoby określone są w normie PN-EN 13670 i uzależnione są od klasy pielęgnacji, która powinna być zawarta w Dokumentacji Projektowej.

#### Przerwy w betonowaniu:

Przerwy w betonowaniu należy sytuować w miejscach przewidzianych w projekcie.

Jeżeli wymaga tego projekt w przerwach roboczych stosować taśmy uszczelniające lub dylatacyjne wg wskazań projektu. Powierzchnia betonu w miejscu przerywania betonowania powinna być starannie przygotowana do połączenia betonu stwardniałego ze świeżym przez:

- usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego luźnych okruchów betonu oraz warstwy szkliwa cementowego,
- zwilżenie wodą i narzucenie kilkumilimetrowej warstwy kontaktowej z gęstego zaczynu cementowego o grubości 2÷3mm lub zaprawy cementowej 1:1 o grubości 5mm.

Powyższe zabiegi należy wykonywać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania.

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

ST – 03.00 – Roboty betonowe i żelbetowe

i poprzednio ułożonego betonu.

#### 5.2.1.5 Przerwy robocze

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 2MPa i odpowiednim przygotowaniu powierzchni stwardniałego betonu.

Przerwy robocze powinny być wykonywane ściśle wg dokonanego w Dokumentacji Budowy podziału konstrukcji na sekcje-bloki betonowania.

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÷60MPa),
- zmywanie silnym strumieniem mieszaniny wody i sprężonego powietrza,
- stosowanie specjalnych preparatów powstrzymujących twardnienie betonu w przypowierzchniowej warstwie bloku,
- skuwanie ręczne lub mechaniczne,
- ręczne czyszczenie szczotkami drucianymi itp.

Powierzchnię przerwy roboczej należy zwilżyć wodą, tak, aby beton był trwale wilgotny. Bezpośrednio przed betonowaniem należy z zagłębień powierzchni usunąć wodę i wykonać warstwę kontaktową:

- z zaczynu cementowego w elementach drobnowymiarowych lub płytach
- z betonu łącznikowego gr. ok. 30cm o maksymalnym wymiarze ziarna  $\leq 8\text{mm}$  i konsystencji ciekłej w elementach pionowych np. ścianach.

Jeżeli w przerwach roboczych nie przewidziano uszczelnienia przeciw parciu hydrostatycznemu wykonanego z taśm typu PVC, to zaleca się stosować systemowe szalunki tracone z siatki ciągnionej lub podobne, pozwalające na przepuszczeniu prętów zbrojeniowych. Tego typu siatki nie wymagają klasycznego zamknięcia „szalunkiem” między prętami, po oczyszczeniu z nadmiaru betonu zapewniają dużą przyczepność między „starym” i „nowym” betonem. Ewentualne uszczelnienie styku przeciw parciu hydrostatycznemu z taśmy pęczniejącej, można również stosować systemową siatkę z poprzecznie osadzoną blachą pokrytą dwustronnie bentonitem.

#### 5.2.1.6 Uszczelnienie przerw roboczych przy parciu hydrostatycznym

W obiektach podlegających parciu hydrostatycznemu wody gruntowej od zewnątrz, lub ścieków albo wody od wewnątrz, należy stworzyć zamknięty system taśm uszczelniających obiekt w wymagających tego miejscach t.j dylatacjach i przerwach roboczych !

Przyjęty system musi być jednolity.

Taśmy z PVC oraz blachy z bentonitem stabilizować za pomocą systemowych klamer stalowych mocowanych za pomocą drutu wiązałkowego do zbrojenia, rozstaw klamer ok. 0,5m.

Poszczególne odcinki taśm typu PVC łączyć za pomocą zgrzewania-wulkanizacji wg instrukcji producenta, elementy naroże wykonywać z gotowych prefabrykatów producenta.

Poszczególne odcinki blachy z bentonitem łączyć na zakład min. 10cm z zastosowaniem tzw. szyny montażowej z dodatkowymi elementami pęczniejącymi. Blachę należy osadzić w betonie na głębokość min. 4cm.

Taśmy pęczniące wymagają otulenia betonem wynoszącym min. 10cm, pomiędzy krawędzią taśmy, a licem betonu. Taśmę przytwierdzać do podłoża gwoździami do betonu długości min 32mm w rozstawie 15cm poprzez uchwyty montażowe lub bezpośrednio przez profil, tak, aby wyeliminować pustki powietrzne pomiędzy elementem betonowym, a taśmą. Połączenie poszczególnych odcinków taśmy na zakład boczny długości 5- 10cm.

Taśmy lub blachy zawierające elementy pęczniące należy montować możliwie jak najkrócej przed betonowaniem. Aby uniemożliwić przedwczesne pęcznienie wkładki pęczniącej, należy po ułożeniu chronić ją przed wpływami atmosferycznymi.

ST – 03.00 – Roboty betonowe i żelbetowe

#### 5.2.1.7 Rysy przeciwnskurczowe wymuszone

W ścianach zbiorników monolitycznych osadzić profile do rys wymuszonych wg pkt. ST „Profile do rys wymuszonych”

Rozstaw profili zgodny z Dokumentacją Projektową i powinien być zbliżony do obliczonego ze wzoru

$$L=H/2d$$

H - wysokość ściany d - grubość ściany

W miejscu osadzenia profili i przewidywanej rysy osadzić w szalunku z obu stron ściany listwy fazujące wys. ok. 20mm osłabiające przekrój ściany.

#### 5.2.1.8 Przejścia szczelne

Przejścia rurowe instalacji w budynkach uszczelnić stosując mankiet uszczelniający. Przed izolowaniem przejście rurowe oczyścić z zabrudzeń i zatłuszczeń. Mankiet uszczelniający nałożyć na króciec rury, wokół którego uprzednio naniesiono folię płynną. Mankiet dokładnie docisnąć i ponownie pokryć folią płynną.

W przejściach rurociągów technologicznych przez przegrody podlegających parciu hydrostatycznemu (zbiorniki) należy osadzić tuleje przejść szczelnych. Tuleje przejść szczelnych powinny być wyposażone w zewnętrzny sztywny pierścień uszczelniający wys. min. 10cm lub posiadać wyprofilowane wydłużające drogę infiltracji i być owinięte taśmą pęczniącą. W trakcie wykonywania montażu technologicznego w przestrzeń między rurę przewodową i tuleję włożyć należy uszczelnienie łańcuchowe (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. Rurociągi betonowe o dużych średnicach oraz rurociągi istniejące (do zabetonowania) powinny być osadzone na sztywno i uszczelnione przez owinięcie taśmą pęczniącą.

### 5.2.2. WARUNKI ATMOSFERYCZNE PRZY UKŁADANIU MIESZANKI BETONOWEJ I WIĄZANIU BETONU

#### 5.2.2.1 Temperatura otoczenia.

Betonowanie należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż +5°C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości, co najmniej 15MPa przed pierwszym zamarznięciem.

W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5°C, jednak wymaga to zgody Inspektora nadzoru, potwierdzonej wpisem do Dziennika Budowy. Jednocześnie należy zapewnić mieszankę betonową o temperaturze +20°C, w chwili układania, i zabezpieczenie uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie, co najmniej 7 dni lub uzyskania przez beton wytrzymałości, co najmniej 15MPa.

#### 5.2.2.2 Zabezpieczenie podczas opadów.

Przed przystąpieniem do betonowania należy przygotować sposób postępowania na wypadek wystąpienia ulewnego deszczu.

Konieczne jest przygotowanie odpowiedniej ilości osłon wodoszczelnych dla zabezpieczenia odkrytych powierzchni świeżego betonu.

### 5.2.2.3 Zabezpieczenie betonu przy niskich temperaturach otoczenia.

Przy niskich temperaturach otoczenia ułożony beton powinien być chroniony przed zamarznięciem przez okres pozwalający na uzyskanie wytrzymałości, co najmniej 15MPa.

Uzyskanie wytrzymałości 15MPa powinno być zbadane na próbkach przechowywanych w takich samych warunkach jak zabetonowana konstrukcja.

Przy przewidywaniu spadku temperatury poniżej 0°C w okresie twardnienia betonu należy wcześniej podjąć działania organizacyjne pozwalające na odpowiednie osłonięcie i podgrzanie zabetonowanej konstrukcji.

### 5.2.3. PIELĘGNACJA BETONU

Roboty związane z pielęgnacją betonu powinny być wykonywane zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 13670 „Wykonywanie konstrukcji z betonu”.

Dla obiektów, w których wymagana jest szczelność należy zapewnić możliwie stałe warunki cieplnowilgotnościowe zapewniające naturalne twardnienie betonu.

Materiały i sposoby pielęgnacji betonu:

- Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi
- osłonami wodoszczelnymi zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i nasłonecznieniem.
- Przy temperaturze otoczenia wyższej niż + 5°C należy, nie później niż po 24 godz. od zakończenia betonowania, rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją, co najmniej przez 7 dni (przez polewanie, co najmniej 3 razy na dobę).
- Przy temperaturze otoczenia + 15°C i wyższej, beton należy polewać w ciągu pierwszych 3 dni, co 3 godziny w dzień i co najmniej 1 raz w nocy, a w następne dni jak wyżej
- Przy temperaturze otoczenia poniżej +5°C betonu nie należy polewać.
- Nanoszenie błon nieprzepuszczalnych wody jest dopuszczalne tylko wtedy, gdy beton nie będzie się łączył z następną warstwą konstrukcji monolitycznej, a także, gdy nie są stawiane wymagania odnośnie jakości pielęgnowanej powierzchni.
- Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania normy PN-EN 1008.
- W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami przynajmniej do chwili uzyskania przez niego wytrzymałości na ściskanie, co najmniej 15 MPa.
- Rozformowanie konstrukcji może nastąpić po osiągnięciu przez beton wytrzymałości rozformowania dla konstrukcji monolitycznych.
- Obciążenie świeżo zabetonowanej konstrukcji lekkimi środkami transportu dopuszcza się po osiągnięciu przez beton wytrzymałości, co najmniej 5 MPa.
- Pielęgnacja zewnętrzna posadzek żelbetowych przez natrysk preparatu zabezpieczającego beton przed zbyt szybkim odparowaniem wody zarobowej

### 5.2.4. WYKAŃCZANIE POWIERZCHNI BETONU

#### 5.2.4.1 Równość powierzchni i tolerancje

Dla powierzchni betonów w konstrukcji nośnej obowiązują następujące wymagania:

- Wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień między ziarnami kruszywa, przełomów i wybrzuszeń ponad powierzchnię.
- Pęknięcia są niedopuszczalne.
- Dopuszczalne rozwarcie powierzchniowych rys skurezowych 0,1 mm dla obiektów, w których następuje przepływ lub gromadzenie ścieków i 0,3 mm dla pozostałych obiektów.

Pustki, raki i wykuszyny są dopuszczalne pod warunkiem, że otulenie zbrojenia betonu będzie zachowane, a powierzchnia, na której występują nie większa niż 0,5 % powierzchni.

#### 5.2.4.2 Faktura powierzchni i naprawa uszkodzeń

Po rozdeskowaniu konstrukcji należy:

- wszystkie wystające nierówności wyrównać - bezpośrednio po rozszalowaniu.
- raki i ubytki uzupełniać betonem i następnie wygładzić packami, aby otrzymać równą i jednorodną powierzchnię bez dołków i porów.
- powierzchnie betonowe gdzie wymaga tego projekt należy zatrzeć na gładko.

### 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”,

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Inżyniera programu zapewnienia jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz poleceniami Inżyniera.

#### 6.2. KONTROLE I BADANIA LABORATORYJNE

Kontrola i badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszej ST oraz wyspecyfikowanych we właściwych norm 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.

##### 6.2.1. ODBIÓR W ZAKRESIE ROBÓT BETONOWYCH

Sprawdzeniu podlega:

- wykonanie szalunków,
- prawidłowość poziomu umiejscowienia poszczególnych elementów budowlanych w zakresie zgodnie z dokumentacją projektową,
- ogólna prawidłowość wykonania robót betonowych, żelbetowych, izolacyjnych,
- osadzenie elementów ze stali profilowej, kotew, elementów wbudowanych etc.

a także:

- jakość składników betonu oraz prawidłowość ich składowania,
- dozowanie składników mieszanki betonowej.
- jakość mieszanki betonowej w czasie transportu, układania i zagęszczania,
- cechy wytrzymałości betonu,
- prawidłowość przebiegu twardnienia betonu, terminów rozdeskowania oraz częściowego lub całkowitego obciążenia konstrukcji.

##### 6.2.2. ODBIÓR ZBROJENIA

Zbrojenie podlega odbiorowi przed betonowaniem. Sprawdzeniu podlega:

- prawidłowość ułożenia zbrojenia w zakresie zgodnie z dokumentacją projektową,
  - zgodność z dokumentacją projektową liczby prętów w poszczególnych przekrojach, rozstawu strzemion etc.
  - ogólna prawidłowość wykonania robót zbrojarskich,
-

- powiązanie z elementami ze stali profilowej, kotwami, elementami wbudowanymi etc. zamontowanymi w szalunek.

a także:

- zgodność przywieszek z zamówieniem
- stan powierzchni, wymiarów, masy wg normy PN-H-93215
- próba rozciągania wg normy PN-EN 10002-1 + AC 1
- próba zginania na zimno wg normy PN-H-04408

### 6.3. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE - 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.

#### 6.3.1. 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.

#### 6.3.2. ZASADY KONTROLI MONTAŻU ZBROJENIA

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

15mm Odchylenia płaszczyzn poziomych od poziomu:

- na 1m płaszczyzny w dowolnym kierunku 5mm
- na całą płaszczyznę 15mm
- miejscowe odchylenia powierzchni betonu przy sprawdzeniu łąką o długości 2m z wyjątkiem powierzchni oporowych:
- powierzchni bocznych i spodnich  $\pm 4\text{mm}$
- powierzchni górnych  $\pm 8\text{mm}$

Odchylenia w długości lub rozpiętości elementów  $\pm 20\text{mm}$ .

Odchylenia w wymiarach przekroju poprzecznego  $\pm 8\text{mm}$ .

Odchylenia w rzędnych powierzchni dla innych elementów  $\pm 5\text{mm}$ .

Zbrojenie główne nie powinno być odsłonięte. Bezwzględnie należy zachować projektowaną otulinę zbrojenia.

Dopuszczalne tolerancje wykonania zbrojenia:

- różnice w rozstawie między prętami głównymi nie powinny przekraczać  $\pm 0,5\text{cm}$ ,
- różnice w rozstawie prętów w świetle nie powinny przekraczać  $\pm 1,0\text{cm}$ ,
- odstęp od czoła elementu lub konstrukcji nie może się różnić od projektowanego o więcej niż  $\pm 1,0\text{cm}$ ,
- długość pręta między odgięciami nie powinna się różnić od projektowanej o więcej niż  $\pm 1,0\text{cm}$ ,
- rozstaw strzemion wzdłuż belek nie powinien różnić się więcej niż  $\pm 2,0\text{cm}$ ,
- odchylenie pręta od przewidzianego nachylenia względem poziomu nie powinno przekraczać 3%,
- różnica w wymiarach oczek siatki nie powinna przekraczać  $\pm 0,5\text{cm}$ ,

- otuliny zewnętrzne powinny być utrzymane w granicach wymagań projektowych z tolerancją dodatnią 0,5cm.

Stal użyta do montażu nie może wykazywać śladów łuszczącej korozji.

### 6.3.3. ZASADY KONTROLI MIESZANKI BETONOWEJ

Produkcja i układanie mieszanki betonowej oraz pielęgnacja betonu muszą być poddane kontroli jakości zgodnie z normami: PN-EN 206:2014-04; PN-EN 12350 i PN-EN 13791.

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, liczebności i terminów badań.

### 6.3.4. 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 15cm.

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.

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.

### 6.3.5. BETONOWANIE

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 zinventoryzowanych należy kierować się wytycznymi producenta danego systemu.

### 6.3.6. KONSTRUKCJE BETONOWE I ŻELBETOWE

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

- prawidłowość cech geometrycznych wykonanych konstrukcji lub jej elementów,
- zgodność z projektem rozmieszczenie 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.

### 6.3.7. DYLATACJE, PRZERWY ROBOCZE

Kontroli przed betonowaniem podlega:

- usytuowanie geometryczne taśm do uszczelnienia przerw roboczych lub dylatacji. Szczególną uwagę należy zwrócić na zwichrowanie płaszczyzny taśm z PVC spowodowanej zbyt małym rozstawem lub brakiem elementów stabilizujących,
- właściwe, szczelne połączenie poszczególnych odcinków taśm,
- szerokość szczelin dylatacyjnych.

Kontroli końcowej podlega:

- wypełnienie pośrednie szczelin,
- wypełnienie zewnętrzne szczelin kitem dylatacyjnym. Szczególną uwagę zwrócić na konieczność wykonania tzw. fazowania ostrych krawędzi szczelin, oraz wypełnienie szczelin kitem dylatacyjnym tylko do spodu fazowania.

### 6.3.8. ELEMENTY STALOWE WYPOSAŻENIA

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

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady i wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST -00.00 „Wymagania ogólne”.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST – 00.00 „Wymagania ogólne”.

Celem odbioru jest protokolarne dokonanie oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając Inżynierowi do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą robót.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie ze Specyfikacjami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, Dokumentacją Projektową oraz obowiązującymi normami i przepisami prawa.

Odbiorowi podlega wykonanie kompletnego elementu każdego z obiektów lub robót przewidzianych do wykonania określonych Dokumentacją Projektową.

### 8.1.1. ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU

Odbiór robót betonowych, izolacyjnych, ciesielskich, zbrojarskich, szalunków itp. 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.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inżynier na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w odniesieniu do Dokumentacji Projektowej i poleceń Inżyniera.

**Wykonawca robót nie może kontynuować robót bez odbioru przez Inżyniera robót zanikających i ulegających zakryciu.**

Roboty uznaje się za zgodne z STWiORB, Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli pomiary i badania przyniosły pozytywne wyniki, a przedstawione atesty pokrywają się z danymi w Dokumentacji Projektowej.

Żaden odbiór przed odbiorem końcowym nie zwalnia Wykonawca od zobowiązań określonych kontraktem.

### 8.1.2. ODBIÓR CZĘŚCIOWY ROBÓT

Ogólne zasady odbiorów częściowych opisane są w ST-00.00 „Wymagania ogólne”.

Do każdej partii betonu powinno zostać wystawione przez producenta zaświadczenie o jakości betonu. Zaświadczenie to winno zawierać charakterystykę betonu, zastosowane dodatki; wyniki badań kontrolnych wytrzymałości betonu na ściskanie oraz typ próbek stosowanych do badań; wyniki badań dodatkowych; okres, w którym wyprodukowano dana partię betonu.

Roboty uznaje się za zgodne z STWiORB, Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli pomiary i badania przyniosły pozytywne wyniki, a przedstawione atesty pokrywają się z danymi w Dokumentacji Projektowej.

### 8.1.3. ODBIÓR KOŃCOWY ROBÓT

Ogólne zasady odbiorów częściowych opisane są w ST-00.00 „Wymagania ogólne”.

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inżyniera. Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa wcześniej.

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

W toku odbioru ostatecznego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych. W przypadku nie wykonania wyznaczonych robót poprawkowych, komisja przerwie swoje czynności i ustala nowy termin odbioru ostatecznego.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych częściach nieznacznie odbiega od wymaganej określonego w dokumentacji projektowej Zamawiającego z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

Podstawą odbioru końcowego są:

- 1) Dokumentacja Projektowa,
- 2) zaakceptowana przez Inżyniera dokumentacja Wykonawcy, (jeżeli dotyczy),
- 3) protokoły przekazania placu budowy (rozbiórki) przez Inwestora dla Wykonawcy,
- 4) oświadczenie kierownika robót o przyjęciu placu budowy i przyjęciu obowiązku wykonania robót zgodnie z dokumentacją, normami technicznymi, przepisami i sztuką budowlaną,
- 5) kosztorys, przedmiar robót, (jeżeli dotyczy),
- 6) książki obmiarów, (jeżeli dotyczy),
- 7) protokoły z porad i ustaleń,
- 8) protokoły odbioru robót – częściowe w tym robót zanikających i ulegających zakryciu i końcowe.
- 9) wyniki badań kontrolnych,
- 10) dokumentacja powykonawcza opracowana przez Wykonawcę,
- 11) geodezyjna inwentaryzacja powykonawcza robót.
- 12) inne dokumenty związane z procesem budowy, mające wpływ na udokumentowanie jakości wykonania robót, wymagane przepisami.

## 9. OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT - PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. OGÓLNE WYMAGANIA

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne”.

Podstawą płatności jest cena ryczałtowa, skalkulowana przez Wykonawcę. Cena ryczałtowa będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie.

### 9.2. OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT TYMCZASOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH

Wszystkie roboty tymczasowe oraz prace towarzyszące niestanowiące odrębnego elementu w Rozbiciu Ceny Ryczałtowej (Wykazie Cen) muszą być ujęte w cenie elementów dotyczących robót podstawowych.

Cena wykonania robót betonowych (w tym podkładów) i żelbetowych obejmuje m.in.:

- prace geotechniczne,
- badania laboratoryjne materiałów wraz z opracowaniem dokumentacji,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- dostarczenie sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- przygotowanie podłoża,
- montaż rusztowań wraz ze wszelkimi kosztami (np. dzierżawa),
- wykonanie robót objętych przedmiotową STWiORB,
- wykonanie innych niezbędnych prac,
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,

- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów i sprawdzeń robót,
- uporządkowanie terenu budowy po robotach.

## 10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

Podstawą do wykonania robót są następujące elementy Dokumentacji Projektowej:

- Dokumentacja Projektowa (część opisowa i rysunkowa, wraz z listami zbrojeń, elementów wbudowanych i dokumentacją przywołaną w Dokumentacji Projektowej),
- aktualne normy mające
- 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-EN 1990	Eurokod 0: Podstawy projektowania konstrukcji
PN-EN 1991-1-1 Eurokod 1	Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-1: Oddziaływania ogólne. Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach
PN-EN 1991-1-3 Eurokod 1	Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-3: Oddziaływania ogólne. Obciążenie śniegiem
PN-EN 1991-1-4 Eurokod 1	Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-4: Oddziaływania ogólne. Oddziaływania wiatru
PN-EN 1991-4	Oddziaływania na konstrukcje. Część 4: Silosy i zbiorniki

## ST – 03.00 – Roboty betonowe i żelbetowe

Eurokod 1	
PN-EN 1992-1-1 Eurokod 2	Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków
PN-EN 1992-3 Eurokod 2	Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 3: Silosy i zbiorniki na ciecze
PN-EN 206 Beton	Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-B-03264	Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne projektowanie
PN-88/B-06250	Beton zwykły (zmiany: 1 -B/9/89 poz.78; 2-B/12/90 poz.95; 3-B/10/91 poz. 67)
PN-EN 934	Domieszki do betonu zaprawy i zaczynu. Definicje i wymagania
PN-EN 992	Oznaczenia gęstości w stanie suchym betonu lekkiego kruszywowego o otwartej strukturze
PN-EN 1354	Oznaczenia wytrzymałości na ściskanie betonu lekkiego kruszywowego o zwartej strukturze
PN-B-01100	Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia
PN-EN 197-1	Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dla cementu powszechnego użytku
PN-EN 196-1	Metody badania cementu. Oznaczenia wytrzymałości
PN-EN 196-2	Metody badania cementu. Analiza chemiczna cementu
PN-EN 196-3	Metody badania cementu. Oznaczenie czasu wiązania i stałości objętości
PN-EN 196-6	Metody badania cementu. Oznaczenie stopnia zmielenia
PN-EN 15743:	Cement supersiarczanowy. Skład, wymagania i kryteria zgodności
PN-B-19707	Cement specjalny. Cement siarczanoodporny
PN-B-04320	Cement. Odbiorcza statystyczna kontrola jakości
PN-EN 480-1	Domieszk do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badan. Beton i wzorcowy zaprawa wzorcowa do badan
PN-EN 480-2	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badan. Oznaczenie czasu wiązania
PN-EN 480-4	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badan. Oznaczenie ilości wody wydzielającej się samoczynnie z mieszanki betonowej
PN-B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne
PN-B-06261	Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie
PN-B-06262	Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda sklerometryczna badania wytrzymałości i betonu na ściskanie za pomocą młotka Schmidta typu N
PN-EN 12620	Kruszywa do betonu
PN-B-06714/00	Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne
PN-B-06714/10	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenia jamistości
PN-B-06/14/12	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych
PN-B-06714/13	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości pyłów mineralnych
PN-EN 933-1	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie składu ziarnowego. Metoda przesiewania
PN-EN 933-4	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie kształtu ziarn. Wskaźnik kształtu
PN-EN 1097-6	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie gęstości ziaren i nasiąkliwości

PN-B-06714/34	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie reaktywności alkalicznej
PN-EN 12350-1	Badania mieszanki betonowej. Część 1: Pobieranie próbek
PN-EN 12350-7	Badania mieszanki betonowej. Część 7: Badanie zawartości powietrza. Metody ciśnieniowe
PN-B 32250	Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw
PN-B-04500	Zaprawy budowlane. Badanie cech fizycznych i wytrzymałościowych
PN-EN 1008	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
PN-C-04541	Woda i ścieki. Oznaczenie suchej pozostałości, pozostałości po prażeniu straty przy prażeniu oraz substancji rozpuszczonych, substancji rozpuszczonych mineralnych i substancji rozpuszczonych lotnych
PN-C-04554/02	Woda i ścieki. Badanie twardości. Oznaczenie twardości ogólnej powyżej 0,337 mval/dm <sup>3</sup> metoda wersenianowa
PN-D-96000	Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia
PN-D-96002	Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia
PN-D-95017	Surowiec drzewny. Drewno wielowymiarowe iglaste. Wspólne wymagania badania
PN-EN 13670	Wykonywanie konstrukcji z betonu
PN-EN 13791	Ocena wytrzymałości betonu na ściskanie w konstrukcjach i prefabrykowanych wyrobach betonowych
PN-EN 10080	Stal do zbrojenia betonu. Spajalna stal zbrojeniowa. Postanowienia ogólne
PN-EN 12889-1	Włókna do betonu. Część 1: Włókna stalowe. Definicje, wymagania, zgodność
PN-82/B-01801	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Podstawowe zasady projektowania
PN-ISO 3443-1	Tolerancje w budownictwie. Podstawowe zasady oceny i określania
PN-ISO 3443-6	Tolerancje w budownictwie. Ogólne zasady ustalania kryteriów odbioru, kontrola zgodności wymiarów z wymaganymi tolerancjami i kontrola statystyczna. Metoda 1
PN-ISO 3443-7	Tolerancje w budownictwie. Ogólne zasady ustalania kryteriów odbioru, kontrola zgodności wymiarów z wymaganymi tolerancjami i kontrola statystyczna. Metoda
PN-ISO 3443-8	Tolerancje w budownictwie. Kontrola wymiarowa robót budowlanych

Przywołane wyżej normy można zastąpić innym normami pod warunkiem zgody na zmianę wyrażonej przez Inwestora, Inżyniera i Projektanta z jednoczesnym zapewnieniem cech równoważności tych dokumentów w odniesieniu do ich przedmiotu i zakresu oraz wymagań stawianych parametrom technicznym, jakościowym i użytkowym opisywanych robót budowlanych lub wyrobów.

Nie wymienienie tytułu jakiegokolwiek dziedziny, grupy, podgrupy czy normy nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku stosowania wymogów określonych przepisami, wiedzą techniczną i prawem polskim.

### 10.3. INNE DOKUMENTY I USTALENIA TECHNICZNE

- Beton wg normy PN-EN 206 wraz z krajowym uzupełnieniem PN-B-06265. Górażdże Heidelberg Cement Group. – Informator opracowany przez zespół Działu Pełnomocnika Zarządu ds. badań i Rozwoju Produktów Grupy Górażdże
- Instytut Techniki Budowlanej: Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych. Tom I. Część 1. Wydawnictwo Arkady 1990

---

ST – 03.00 – Roboty betonowe i żelbetowe

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

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA**  
**ST-04.00**  
**ROBOTY MONTAŻOWE NA RUROCIĄGACH**

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

Grupa robót – 45100000-8 – Przygotowanie terenu pod budowę

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

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



## SPIS TREŚCI

1	WSTĘP.....	98
1.1	Przedmiot Technicznej Specyfikacji.....	98
1.2	Zakres stosowania Technicznej Specyfikacji.....	98
1.3	Zakres robót objętych Techniczną Specyfikacją.....	98
1.3.1	Roboty podstawowe.....	98
1.3.2	Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych.....	98
1.4	Określenia podstawowe.....	98
1.5	Wymagania dotyczące robót.....	99
2	MATERIAŁY.....	99
2.1	Rurociągi biogazu.....	99
2.2	Sieci grzewcze.....	99
2.3	Kanalizacja sanitarna.....	99
2.4	Studzienka kanalizacyjna z tworzyw sztucznych Ø600 mm (studzienka rewizyjna).....	99
2.5	Zasuwy biogazu.....	99
2.6	Przepustnice biogazu.....	99
2.7	Osprzęt armatury – zasuw.....	100
3	SPRZĘT.....	100
4	TRANSPORT.....	100
	Warunki ogólne transportu podano w ST - 00.00. „Wymagania ogólne”.....	100
5	WYKONANIE ROBÓT.....	100
5.1	Wymagania ogólne.....	100
5.2	Wymagania szczegółowe dotyczące prowadzenia Robót.....	101
6.	KONTROLA JAKOŚCI.....	108
7.	OBMIAR ROBÓT.....	109
8.	ODBIÓR ROBÓT.....	109
8.1.	Ogólne zasady odbioru Robót.....	109
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	109
10.	PRZEPISY ZWIĄZANE.....	109
10.1.	Elementy dokumentacji projektowej.....	109
10.2.	Normy.....	110

## 1 WSTĘP

### 1.1 Przedmiot Technicznej Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót montażowych na rurociągach dla zadania: „Instalacja wody technologicznej do budynku krat.” realizowanego w ramach przedsięwzięcia „PRZEBUDOWA INSTALACJI BIOGAZOWEJ NA TERENIE OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W GŁOGOWIE – WYKONANIA INSTALACJI USUWANIA ZWIĄZKÓW KRZEMU Z BIOGAZU”.

### 1.2 Zakres stosowania Technicznej Specyfikacji

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

### 1.3 Zakres robót objętych Techniczną Specyfikacją

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania robót montażowych rurociągów i obiektów kubaturowych zgodnie z Dokumentacją Projektową - opis techniczny i rysunki.

- wykopy dla sieci będących przedmiotem niniejszej Specyfikacji są ujęte w ST- 02.00 ROBOTY ZIEMNE,

#### 1.3.1 Roboty podstawowe

W zakres robót ujętych niniejszą Techniczną Specyfikacją wchodzi rurociągi i kanały wraz z uzbrojeniem:

- Montaż instalacji osuszania biogazu,
- budowę rurociągu Ø100 stal doprowadzającego i odprowadzającego biogaz do instalacji o długości 24 m
- budowę kanału sanitarnego Ø50 PVC o długości 2,0 m,
- budowę rurociągów ciepła technologicznego 2 x 15,0 m,

#### 1.3.2 Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych

Do wykonania robót budowlanych podstawowych niezbędne są następujące roboty tymczasowe:

- roboty pomiarowe, przygotowawcze oraz prace towarzyszące:
- geodezyjne wytyczanie: wytyczenie trasy sieci i osi budowli, ustawienie ław wysokościowych, wyznaczenie krawędzi wykopów,
- przygotowanie podłoża rodzimego lub podsypki z piasku o odpowiedniej grubości i zagęszczeniu,
- montaż kształtek i armatury,
- włączenie projektowanego rurociągu z istniejącym rurociągiem,
- przeprowadzenie próby szczelności,
- oznakowanie uzbrojenia (jeżeli występuje),
- oznakowanie trasy rurociągów,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

### 1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Technicznej Specyfikacji są zgodne z Dokumentacją Techniczną oraz ST - 00.00. „Wymagania ogólne”. Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi

odpowiednimi Normami Technicznymi (PN i EN-PN), Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót (WTWiOR) i postanowieniami Kontraktu.

## **1.5 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 - 00.00. „Wymagania Ogólne”.

Nie dopuszcza się, w ramach zaprojektowanego zakresu materiałowego, zastosowania rur i kształtek tego samego rodzaju wyprodukowanych przez więcej niż jednego producenta ze względu na różnice w tolerancji wymiarów.

## **2 MATERIAŁY**

### **2.1 Rurociągi biogazu**

Rurociągi biogazowe należy wykonać z rur stalowych DN100 TP 304L/1.4307/4301/304 \* NR585367 \* EN 10217-7.

### **2.2 Sieci grzewcze**

Rurociągi ciepłej wody (zasilanie i powrót) należy wykonać z rur stalowych, czarnych wg. PN-74/H-74244. Temperatura max 95°C, ciśnienie max 6 bar.

### **2.3 Kanalizacja sanitarna**

Rury PVC-U kielichowe z uszczelką prefabrykowaną, typu ciężkiego, z materiału jednorodnego na podsypce piaskowej i obsypane piaskiem. Rury i kształtki z nie zmięzonego polichlorku winylu (PVC-U LITE) – do odwodnienia i kanalizacji muszą spełniać warunki określone w PN-EN 1401-1:2009. Rury z polichlorku winylu PCV, trójwarstwowe, gładkie z twardym (niespionym) rdzeniem o następujących parametrach i cechach:

- Zawartość PVC musi wynosić przy najmniej 80% mieszanki użytej do wyprodukowania rury (potwierdzenie w Aprobacie Technicznej COBRTI Instal AT/99-02-0832-03),
- Odporność na ścieranie – ubytek ścianki max. 0,3 mm na 100000 cykli testu Darmstadt,
- Sztywność obwodowa wg. ISO 9969 Sn8,
- Rury powinny być produkowane zgodnie z Aprobata Techniczną COBRTI Instal, oraz wg. EN 13476 łączone na uszczelki gumowe (uszczelnienie polegające na indywidualnym formowaniu kielicha każdej rury wokół uszczelki) wykonane z duroplastycznego materiału BR wg. EN 681. Kształtki odpowiadające wymaganiom normy PN-EN 476.

### **2.4 Studzienka kanalizacyjna (studzienka rewizyjna)**

Studnię do której zostaną odprowadzone skropliny należy wykorzystać istniejącą, betonową zgodnie z PZT.

### **2.5 Zasuwy biogazu**

Zasuwa jeżeli występuje, może być zamontowana fabrycznie

### **2.6 Przepustnice biogazu**

Przepustnica centryczna międzykołnierzowa:

- Przepustnica międzykołnierzowa, centryczna, Z-011A/K1 (3045A)
- Długość zabudowy DIN 3202-K1/ISO 5720 - krótka
- Przyłącze PN6/10/16
- Maksymalne ciśnienie robocze: 10 bar. Wykonanie techniczne:
- Dysk stal nierdzewna z polerowanymi krawędziami AISI 316

- Korpus żeliwo sferoidalne GGG-40, epoxy RAL 5015
- Uszczelnienie wałka napędzającego: EPDM,
- Stosowane napędy: ręczny (dźwignia).

## 2.7 Osprzęt armatury

### Tablice orientacyjne do oznaczenia uzbrojenia na przewodach

Tablice do oznaczenia uzbrojenia należy wykonać i zamontować na specjalnych słupkach na wysokości ok. 1,5 m nad terenem. Należy stosować tabliczki tworzywowe z wymiennymi cyframi/literami. Tabliczki orientacyjne muszą spełniać wymagania normy PN-86/B-09700.

## 3 SPRZĘT

Warunki ogólne stosowania sprzętu podano w ST - 00.00. „Wymagania ogólne”.

Sprzęt musi odpowiadać pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w Projekcie organizacji Robót zaakceptowanym przez Inżyniera.

W zależności od potrzeb i przyjętej technologii robót, Wykonawca zapewni następujący sprzęt montażowy:

- samochód dostawczy do 0,9 t,
- samochód skrzyniowy od 5 do 10 t,
- samochód samowładowczy od 25 do 30 t,
- samochód beczkowóz 4 t,
- beczkowóz ciągniony 4000 dm<sup>3</sup>,
- przyczepę dłuźycową do 10 t,
- żurawie samochodowe do 4 t, od 5 do 6 t, od 7 do 10 t,
- żurawie samojezdne kołowe do 5 t, od 7 do 10 t,
- dźwig samojezdny 6 Mg
- wciągarkę ręczną od 3 do 5 t,
- wciągarkę mechaniczną z napędem elektrycznym do 1,6 t, od 3,2 do 5 t,
- wyciąg wolnostojący z napędem spalinowym 0,5 t,
- spawarkę elektryczną,
- zgrzewarkę elektrooporową,
- zgrzewarkę do zgrzewania doczołowego,
- zespół prądowórczy trójfazowy przewoźny 20 KVA,
- pojemnik do betonu do 0,75 dm<sup>3</sup>,
- giętarke do prętów mechaniczna,
- nożyce do prętów mechaniczne elektryczne.

oraz/lub inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera Kontraktu.

## 4 TRANSPORT

### Warunki ogólne transportu podano w ST - 00.00. „Wymagania ogólne”

Materiały do wykonania robót mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, dopuszczonymi do wykonywania zamierzonych robót. Użyte środki transportu muszą być sprawne technicznie.

Dla wszystkich używanych na budowie materiałów należy bezwzględnie stosować się do instrukcji składowania i transportu materiałów opracowanych przez poszczególnych producentów.

Samochody skrzyniowe i inne środki transportu - odpowiadające pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w Projekcie organizacji Robót zaakceptowanym przez Inżyniera.

## 5 WYKONANIE ROBÓT

### 5.1 Wymagania ogólne

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Program Robót, uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane sieci kanalizacyjne.

Ponadto:

- przed rozpoczęciem prac należy zgromadzić wszelkie materiały (rury, kształtki, armaturę, sprzęt i materiały budowlane) konieczne do wykonania danego odcinka robót. Wykonawca może rozpocząć prace dopiero po stwierdzeniu przez zamawiającego odpowiedniego przygotowania do planowanych prac,
- wszystkie elementy rurociągów - rury, kształtki, uszczelki, armatura itp. powinny być sprawdzone przed montażem, czy spełniają wymagania projektowe i ST, czy są oznakowane i czy nie są uszkodzone. W przypadku uszkodzenia należy element wymienić na nowy,
- rury, kształtki, uszczelki i armatura przewodów powinny być składowane zgodnie z zaleceniami producentów, oraz powinny być zabezpieczone przed zanieczyszczeniem wnętrza,
- rurociągi należy układać zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz z zaleceniami producenta rur,
- różnice w rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w Dokumentacji Projektowej nie mogą w żadnym punkcie przewodu przekraczać  $\pm 0,5$  cm. Odchylenie osi ułożonego przewodu od ustalonego w planie nie może przekraczać  $\pm 10$  cm. Odchylenie spadku przewodu nie może powodować spadku przeciwnego lub zmniejszenie jego do zera. W przypadku konieczności wykonania większych odchyień należy konsultować się z Zamawiającym i projektantem,
- wszelkie roboty należy wykonywać po uprzednim ewentualnym odwodnieniu wykopów,
- rury muszą być układane swobodnie na dnie wykopu,
- do czasu przeprowadzenia próby na szczelność i odbioru miejsca połączeń muszą pozostać niezasypane,
- rury można posadzić na wyrównanym podłożu, jeżeli występuje ono w gruntach piaszczysto -gliniastych lub żwirowych bez kamieni,
- przestrzeń wykopu w obrębie przewodu rurowego należy wypełnić gruntem piaszczystym nie zawierającym kamieni,
- ziemia w obrębie przewodu powinna być starannie zagęszczona. Ważne jest dobre zagęszczenie materiału wypełniającego w bocznych strefach przewodu, gdyż zabezpiecza to rurę przed deformacją na skutek występujących nacisków statycznych i dynamicznych,
- przy układaniu należy zwracać uwagę, aby rury nie były zdeformowane i uszkodzone oraz aby leżały całą płaszczyzną na usypanej warstwie materiału wypełniającego,
- należy zwracać uwagę na odpowiednie zabezpieczenie kamieni znajdujących się na ścianach wykopu oraz na wystarczający odstęp składowanego urobku od brzegu wykopu, gdyż spadające kamienie mogą uszkodzić rurę.

## **5.2 Wymagania szczegółowe dotyczące prowadzenia Robót**

### Rurociągi

Rury, kształtki, uszczelki, armatura powinny być sprawdzone przed montażem, czy spełniają wymagania projektowe, czy są oznakowane i czy nie są uszkodzone.

Podczas montażu rurociągów wykop powinien być odwodniony i zabezpieczony przed zalewaniem przez wody opadowe. Przewody winne być układane na odpowiednim dla rodzaju rur podłożu, naturalnym lub wzmocnionym.

W zależności od materiału rur powinny być stosowane połączenia:

- za pomocą spawania metodą TIG dla rur ze stali nierdzewnej, kwasoodpornej,
- za pomocą spawania elektrycznego dla rur ze stali,
- połączenia kielichowe dla rur PVC,

Skrzyżowania przewodów kanalizacyjnych z innymi przewodami podziemnymi uzbrojenia terenu, nie powinno naruszać bezpieczeństwa posadowienia tych przewodów.

Przed zakończeniem dnia roboczego bądź przed zejściem z budowy należy zabezpieczyć końce

ułożonego rurociągu przed zamulaniem.

Do zabezpieczenia przewodów przed przemieszczaniem, powinny być stosowane:

- bloki oporowe,
- kotwienia,
- opaski łączące złącza kielichowe

### **Roboty przygotowawcze**

Projektowaną oś przewodu ma wyznaczyć w terenie geodeta z uprawnieniami. Oś przewodu wyznaczyć w sposób trwały i widoczny, z założeniem ciągu reperów roboczych. Punkty na osi trasy należy oznaczyć za pomocą drewnianych palików, tzw. kołków osiowych z gwoździami. Kołki osiowe należy wbić na każdym załamaniu trasy, a na odcinkach prostych co 30-50 m. Na każdym prostym odcinku należy utrwalić co najmniej 3 punkty. Kołki świadki wbija się po dwóch stronach wykopu tak, aby istniała możliwość odtwarzania jego osi podczas prowadzenia robót. W terenie zabudowanym repery robocze należy osadzić w ścianach budynków w postaci haków lub bolców. Ciąg reperów roboczych należy nawiązać do reperów sieci państwowej.

### **Podłoże pod rurociągi**

Wykonywać wg ST-02.00 Roboty ziemne

### **Obsypka i zagęszczenie gruntu**

Wykonywać wg ST-02.00 Roboty ziemne

### **Roboty instalacyjne montażowe w gruncie**

Przewody należy układać zgodnie z wymogami normy. Technologia układania przewodów powinna zapewnić utrzymanie trasy spadków zgodnie z dokumentacją projektową. Dla zapewnienia odpowiedniego ułożenia przewodu zgodnie z projektowaną osią, przez punkty osiowo trwałe oznakowane na ławach celowniczych należy przeciągnąć sznurek lub drut, na którym zawieszony jest ciężarek pionu między dwoma celowniczymi.

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

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

Rury opuszczać do wykopu powoli i ostrożnie, mechanicznie za pomocą krążków, wielokrążków lub dźwigów. Niedopuszczalne jest wrzucanie rur do wykopu.

Jako, że są to rury ciężkie, opuszczane mechanicznie, należy umieszczać we właściwym położeniu, gdy są podwieszane i dopiero wówczas zwolnić podwieszenie. Opuszczanie odcinków przewodów do wykopu powinno być prowadzone na przygotowane i wyrównane do spadku podłoże.

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

Dla wykonania złączy przewodów należy wykonać w wykopie odpowiednie gniazda (podkopy). Wymiary gniazd należy dostosować do średnicy i rodzaju złączy.

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

Różnice rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w dokumentacji projektowej nie mogą w żadnym punkcie przewodu przekroczyć +/- 1 cm i nie mogą powodować na odcinku przewodu przeciwnego spadku ani jego zmniejszenia do zera.

W miejscach zmiany kierunku prowadzenia rurociągów należy dążyć do zachowania naturalnego zagęszczenia gruntu rodzimego, a w przypadku jego naruszenia wykonać należy zagęszczenie w rejonie załamania trasy do co najmniej 95% zmodyfikowanej wartości Proctora. Całość robót ziemnych związanych z wykonaniem omawianych rurociągów prowadzić zgodnie z ST-02.00.

Po wykonaniu rurociągów należy poddać je próbie szczelności.

Po uzyskaniu pozytywnych wyników próby badany rurociąg należy zainwentaryzować geodezyjnie, a następnie go zasypać prowadząc całość tych prac zgodnie z warunkami określonymi dla robót ziemnych w

ST-02.00.

Podczas zasypki rurociągów należy na wysokości ok. 0,3 m nad każdym z omawianych tu rurociągów ułożyć taśmę znacznikową z tworzywa sztucznego z wprasowaną w nią taśmą metalową.

### **Połączenia rur PVC**

Podstawowym złączem rur, łączników i kształtek z PVC są złącza kielichowe, na wcisk z zastosowaniem uszczelek gumowych.

#### **Połączenie bosego końca rury z kielichem rury lub kształtkami**

Podstawowym rodzajem połączenia, stosowanym przy rurach z PVC jest połączenie wciskowe składające się z kielicha z uszczelką gumową i bosego końca. Połączenie takie wykonuje się przez wprowadzenie bosego końca jednej rury lub kształtki do kielicha drugiej rury lub kształtki. Wewnątrz kielicha na całym jego obwodzie znajduje się wgłębienie, w którym umieszczony jest gumowy pierścień uszczelniający. Należy zwrócić szczególną uwagę na sposób umieszczenia uszczelki w wgłębieniu kielicha sprawdzając: czystość wgłębienia kielicha, ścisłość przylegania uszczelki do wgłębienia. Przed przystąpieniem do wcisku bosego końca w kielich rury z założoną uszczelką bosi koniec należy posmarować cienko środkiem antyadhezyjnym zalecanym przez producenta rur. Stosowanie do tego celu olejów lub smarów jest niedopuszczalne.

#### **Połączenie bosych końców rur ze sobą**

Połączenie należy wykonać za pomocą złączek dwukielichowych lub nasuwek przelotowych dwukielichowych z uszczelnieniem pierścieniami gumowymi na wcisk. Przy łączeniu bosych końców rur ze sobą należy oznaczyć wymaganą głębokość wcisku, natomiast dla nasuwki z zachowaniem symetrii połączenia.

#### **Cięcie rury - przygotowanie bosego końca rury**

W przypadku zaistnienia konieczności skracania rur do wymaganej długości, cięcie poprzeczne rury z PVC powinno być wykonane w płaszczyźnie prostopadłej do osi rury. Do cięcia rury mogą być używane urządzenia gwarantujące przecięcie rury w płaszczyźnie prostopadłej do jej osi. Przycięta rura wymaga fazowania. Fazowanie przyciętych bosych końców polega na zmniejszeniu średnicy zewnętrznej bosego końca rury z PVC przez obróbkę jego krawędzi. Operacja ta składa się z następujących czynności;

1. Oznaczenie głębokości obróbki,
2. Ścięcie krawędzi za pomocą pilnika – zdzieraka,
3. Wygładzenie obrabianej powierzchni i kątów pilnikiem – gładzikiem i usunięcie opiłków z rury.

Uwaga: przycinanie – skracanie kształtek jest niedopuszczalne.

#### **Montaż złącza kielichowego**

Wprowadzenie bosego końca rury kanalizacyjnej z PVC do kielicha, może być wykonane za pomocą specjalnego urządzenia wciskowego, względnie przez zastosowanie ręcznej dźwigni. Przy mniejszych średnicach rur z PVC należy stosować urządzenia z obejmą pierścieniową i pojedynczą dźwignią. Warunkiem wykonania złącza kielichowego jest takie ułożenie rur, aby osie łączonych odcinków znajdowały się na jednej prostej. Wciśnięcie bosego końca w kielich rury musi być dokonane na głębokości uprzednio zaznaczonej na powierzchni rury.

#### **Połączenia rur ze stali nierdzewnej, kwasoodpornej**

Przed przystąpieniem do spawania należy dobrać podstawowe parametry spawania opisane niżej. Łuk elektryczny zostaje zainicjowany albo poprzez potarcie elektrodą wolframową w materiał spawany albo bezdotykowo dzięki działaniu układu jonizatora. W spawaniu TIG uchwyt spawalniczy jest pchany jedną ręką, podczas gdy druga podaje materiał dodatkowy w postaci pręta. Ręczne podawanie spoiwa ma charakter przerywany i wymaga pewnej wprawy. Po wstępnym nagrzanym materiału nieruchomym uchwytem spawacz dosuwa pręt w jezioro a następnie odsuwa pręt i przesuwa łuk w kierunku spawania.

#### **Podstawowe parametry procesu spawania metodą TIG**

- **Rodzaj i biegunowość prądu spawania** - proces spawania metodą TIG może odbywać się prądem stałym (TIG-DC) lub prądem przemiennym (TIG-AC). Przy spawaniu prądem stałym

ilość ciepła na biegunie dodatnim stanowi około 70% całkowitego ciepła wydzielanego w łuku. Z tego względu aby uniknąć nadmiernego rozgrzewania się uchwyty i wydłużyć żywotność elektrody wolframowej przy spawaniu prądem stałym stosuje się biegunowość ujemną na elektrodzie. Spawanie prądem stałym z biegunowością ujemną na elektrodzie nie nadaje się do łączenia aluminium i magnezu oraz ich stopów - używany jest wówczas prąd przemienny. Obecnie w metodzie TIG-DC szeroko stosuje się jednokierunkowy **prąd pulsujący** z możliwością regulacji jego parametrów, dzięki czemu mamy wpływ na kształt spoiny i możliwość spawania cienkich blach. Natomiast w metodzie TIG-AC w miejsce prądu przemiennego sinusoidalnego 50Hz stosowany jest prąd przemienny prostokątny, dający większą stabilność i kontrolę nad procesem spawania.

- **Natężenie prądu spawania** - jest parametrem bezpośrednio regulowanym w spawarce. Wartość natężenia prądu spawania dobierana jest w zależności od rodzaju i grubości spawanego materiału, średnicy i rodzaju elektrody nietopliwej, biegunowości prądu, rodzaju gazu osłonowego i pozycji spawania.

Natężenie prądu decyduje o głębokości wtopienia i szerokości spoiny, ale z drugiej strony oddziałuje na temperaturę końca elektrody nietopliwej. Wzrost natężenia prądu spawania zwiększa głębokość wtopienia i umożliwia zwiększenie prędkości spawania. Nadmierne natężenie prądu powoduje, że koniec elektrody wolframowej ulega nadtopieniu i pojawia się niebezpieczeństwo powstania wtrąceń metalicznych w spoinie.

Orientacyjny prąd spawania w zależności od średnicy elektrody i grubości materiału:

Prąd spawania [A]	Średnica elektrody [mm]	Grubość materiału [mm]
spawanie stali		
10÷50	0,5	0,5÷1,0
20÷80	1,0	1,0÷1,5
50÷160	1,6	1,5÷3,0
110÷250	2,4	3,0÷5,5
200÷350	3,2	5,5÷8,0
spawanie aluminium		
20÷75	1,0	0,5÷1,0
25÷110	1,6	1,0÷2,0
60÷160	2,4	2,0÷3,0
110÷225	3,2	3,0÷5,0
160÷310	4,0	5,0÷8,0
240÷370	4,8	8,0÷10,0

- **Rodzaj i średnica elektrody nietopliwej** - podstawowym materiałem elektrod jest wolfram, jednak w celu zwiększenia trwałości elektrod, łatwości zajarzenia łuku i zwiększenia stabilności jarzenia się łuku stosuje się dodatki: toru, cyrkonu, ceru. Dobór średnicy elektrody uwzględnia rodzaj, biegunowość i natężenie prądu spawania.
- **Rodzaj i natężenie przepływu gazu osłonowego** - najczęściej stosowanym gazem osłonowym jest argon lub mieszanka argon-hel, rzadziej sam hel, który podnosi energię cieplną łuku i szybkość spawania, ale pogarsza stabilność łuku. Natężenie przepływu gazu jest związane z jego rodzajem i natężeniem prądu. W typowych warunkach natężenie przepływu argonu wynosi 8÷16 litrów/min.
- **Prędkość spawania** - to szybkość przemieszczania końca elektrody z jarzącym się łukiem. Prędkość zależy od wielu czynników i prawidłowy jej dobór zależy od umiejętności spawacza. Prędkość spawania wpływa na głębokość przetopienia i szerokość spoiny. Zwykle mieści się w



zakresie  $0,1 \div 0,3$  m/min.

- **Rodzaj i wymiary materiału dodatkowego (spoiwa)** - spoiwo do spawania TIG może mieć postać drutu, pałeczki, taśmy lub wkładki stapianej bezpośrednio w złączu. Do spawania ręcznego stosowane są druty lub pręty proste o średnicy  $0,5 \div 8,0$  mm i o długości  $500 \div 1000$  mm. Jako materiały dodatkowe do spawania TIG w większości przypadków stosowane są materiały o tym samym składzie chemicznym, co spawany materiał. W niektórych przypadkach konieczne jest zastosowanie materiału dodatkowego o innym składzie chemicznym niż spawany materiał, np. do spawania stali odpornych na korozję typu 9% Ni stosuje się stopy niklu; mosiądze spawa się brązami aluminiowymi, fosforowymi lub krzemowymi. Zazwyczaj dąży się jednak do tego, aby materiał dodatkowy miał lepsze własności niż materiał spawany. W metodzie TIG nie zawsze wymagane jest podawanie spoiwa - możliwe jest spajanie materiału tylko za pomocą stopienia samych krawędzi spawanych przedmiotów.
- **Pochylenie elektrody i spoiwa** - pochylenie elektrody i dodatkowego spoiwa w stosunku do wykonywanego złącza zależy m.in. od rodzaju złącza i spoiny oraz pozycji spawania.

### Wskazówki technologiczne

Spawanie TIG wymaga szczególnie dokładnego oczyszczenia brzegów spawanych przedmiotów z wszelkich zanieczyszczeń, jak tlenki, rdza, zgorzelina, smary, farby itd. Stosuje się w tym celu czyszczenie mechaniczne, chemiczne i fizyczne. Spawanie TIG prowadzone może być we wszystkich pozycjach, ręcznie, półautomatycznie lub automatycznie. Spawane brzegi przedmiotów muszą być dokładnie przygotowane, tak aby nie ulegały

odkształceniu w czasie spawania, zmieniając przez to np. odstęp i kąt ukosowania rowka spawalniczego. Stosuje się w tym celu szepianie spoinami szepnymi o długości  $10 \div 30$  mm i odstępem  $10 \div 60$  mm, w zależności od sztywności (grubości) spawanych przedmiotów, lub mocowanie w specjalnych przyrządach z podkładkami formującymi grań. W celu uniknięcia odkształcenia kąтового złącza, występującego często przy spawaniu cienkich blach, należy zastosować wstępne odkształcenie brzegów blach pod takim kątem, by naprężenia spawalnicze sprawiły, że złącze po spawaniu jest płaskie.

W skład **stanowiska do spawania metodą TIG** wchodzi:

- źródło prądu stałego lub przemiennego wraz z układem sterowania. Popularne nazwy to: spawarka, **spawarka TIG**, prostownik spawalniczy, inwertor spawalniczy.
- wielofunkcyjny przewód z **uchwytem TIG** doprowadzający prąd spawania do elektrody, gaz osłonowy, sterowanie oraz opcjonalnie układ chłodzenia,
- **przewód masowy** z zaciskiem łączący spawany przedmiot ze źródłem prądu,
- źródło gazu osłonowego - **butla z gazem**,
- opcjonalnie - układ wodnego chłodzenia uchwytu - **chłodnica cieczy**.

### Połączenia rur ze stali czarnej

Przed przystąpieniem do spawania zaleca się dokładne sprawdzenie stanu źródła, kabli, uchwytu elektrody oraz zacisku masy. Jeżeli źródło wyposażone jest w pulpit sterowniczy lub system zdalnego sterowania, ich funkcjonowanie również powinno zostać sprawdzone. Ponadto należy zweryfikować prawidłowość doboru gatunku i średnicy elektrody pod kątem zastosowania. Otulina elektrody nie może być naruszona.

Spawanie zostaje zainicjowane przez uderzenie elektrodą spawalniczą w rowek spawalniczy. Następnie należy elektrodę cofnąć, nie powodując nadmiernego wydłużenia łuku i przemieszczać ją powoli i równomiernie, przez cały czas obserwując powierzchnię powstałego jeziorka spawalniczego. Elektrodę spawalniczą należy przesuwac uchwytem pochylonym w przód - w kierunku zgodnym z kierunkiem spawania. Warstwa żużla jest widoczna za jeziorkiem spawalniczym. Odległość linii żużla od jeziorka spawalniczego może być regulowana prądem spawania oraz kątem pochylenia uchwytu spawalniczego.

Podczas spawania należy koncentrować się na długości łuku, która powinna być jak najmniejsza. Długość łuku w trakcie spawania może łatwo wzrosnąć w miarę zużywania się elektrody. Początkowo, panowanie nad ruchem elektrody może być nieco utrudnione, lecz w miarę praktyki staje się to łatwiejsze.

Po zużyciu elektrody, należy usunąć żużel ze spoiny i wyczyścić ją szczotką stalową. Zajarzenie łuku w

kolejnej elektrodzie należy rozpocząć w miejscu znajdującym się nieznacznie przed wykonanym odcinkiem spoiny, następnie należy ją cofnąć do tego odcinka spoiny i kontynuować proces spawania. Aby zakończyć kładzenie spoiny należy nieco cofnąć elektrodę wzdłuż wykonanego łączenia, a następnie odsunąć ją zdecydowanym ruchem.

### Podstawowe parametry procesu spawania elektrodą otuloną

- **Rodzaj i biegunowość prądu spawania** - proces spawania metodą MMA może odbywać się prądem stałym lub przemiennym o częstotliwości sieciowej 50Hz. Rodzaj prądu dobierany jest do gatunku użytej elektrody. Na opakowaniach elektrod producenci podają rodzaj i biegunowość prądu jaki należy wybrać dla danego typu elektrod. Przy spawaniu prądem stałym ilość ciepła na biegunie dodatnim stanowi około 70% całkowitego ciepła wydzielanego w łuku. Tak więc biegunowość ma wpływ na prędkość stapiania elektrody i głębokość wtopienia. Przy spawaniu prądem przemiennym ilość ciepła wydzielana jest równomiernie ale łuk jest mniej stabilny.
- **Natężenie prądu spawania** - jest parametrem bezpośrednio regulowanym w spawarce. Wartość natężenia prądu spawania dobierana jest w zależności od średnicy elektrody, jej gatunku i pozycji spawania. W przybliżeniu wartość prądu spawania w amperach można dobrać ze wzoru  $I_{sp}=(30\div 40)\times d$ , gdzie d jest średnicą elektrody w milimetrach. Mniejsze wartości dobiera się podczas wykonywania pierwszego ściegu i podczas spawania w pozycjach przymusowych: pułapowej, naściennej.  
Zbyt niskie natężenie powoduje niestabilność łuku, natomiast za wysokie natężenie prądu powoduje nadmierny rozprysk i zbytne przegrzewanie i uszkodzenie otuliny elektrody.

- **Rodzaj i średnica elektrody** - Średnicę elektrody otulonej dobiera się w zależności od grubości spawanego elementu bądź spoiny, pozycji spawania natomiast typ elektrody od rodzaju spawanego materiału.

W praktyce elektrody otulone posiadają średnicę rdzenia od 1,6mm do 6,0mm. Średnica elektrody powinna być mniejsza od grubości spawanego materiału. Przykładowe grubości materiału spawane elektrodami o różnych średnicach:

- Ø1,6mm - 1,5÷2,5mm
- Ø2,0mm - 2,5÷3,5mm
- Ø2,5mm - 3,0÷5,5mm
- Ø3,2mm - 4,0÷6,5mm
- Ø4,0mm - 6,0÷9,0mm
- Ø5,0mm - 7,5÷10mm
- Ø6,0mm - 9,0÷12mm

Trzeba pamiętać o tym, że średnica elektrody otulonej decyduje m.in. o gęstości prądu spawania. Ma to bezpośredni wpływ na kształt spoiny i głębokość jej wtopienia. Wpływa także na możliwości spawania w pozycjach przymusowych. Zwiększenie średnicy elektrody, przy stałym natężeniu prądu, powoduje obniżenie głębokości wtopienia, przy jednoczesnym zwiększeniu szerokości spoiny. Prawidłowe dobieranie średnic elektrod wymaga pewnego doświadczenia.

- **Prędkość spawania** - prędkość spawania to szybkość przemieszczania końca elektrody z jarzącym się łukiem. Prędkość zależy od wielu czynników i prawidłowy jej dobór zależy od umiejętności spawacza. Zbyt duża prędkość powoduje tworzenie wąskiej i nieregularnej spoiny. Zbyt mała prędkość powoduje tworzenie spoiny zbyt wysokiej i szerokiej oraz nawet przepalenie złącza.
- **Tor ruchu elektrody** - podstawą jest ruch prostoliniowy końca elektrody, jednak przy spawaniu elementów o większych grubościach, w których jest konieczność ułożenia wielu warstw spoiny, celowe jest prowadzenie elektrody tzw. zakosami aby uzyskać pełny przetop a następnie prawidłowo wypełnić spoinę.
- **Pochylenie elektrody** - pochylenie elektrody w stosunku do kierunku spawania wpływa na głębokość wtopienia oraz na szerokość i kształt spoiny. Pochylenie w kierunku zgodnym do kierunku spawania daje większą głębokość wtopienia przy mniejszej szerokości i wysokości lica.

Ponadto takie ustawienie dobrze chroni obszar spawania przed wpływem atmosfery. Pochylenie w kierunku przeciwnym do kierunku spawania daje mniejszą głębokość wtopienia przy większej szerokości i wysokości lica co umożliwia spawanie materiałów o mniejszej grubości.

### **Wskazówki technologiczne**

Spawanie ręczne elektrodą otuloną umożliwia wykonanie złączy różnego typu: doczołowych, teowych, narożnych, krzyżowych, zakładkowych, nakładkowych i otworowych. Złącza mogą powstawać w różnych pozycjach. Normalne grubości elementów spawanych są rzędu 1÷2 mm dla spawania jednym przejściem i 3,0÷10,0 mm dla spawania wielościegowego. W zależności od grubości łączonych elementów ich brzegi muszą być przed spawaniem odpowiednio przygotowane. Tylko takie przygotowanie zapewni prawidłowe wykonanie połączenia i wysoką wydajność spawania. Głębokość wtopienia elektrod otulonych, przy nominalnym natężeniu prądu spawania, wynosi zwykle około 3,0mm i do tej grubości złącza spawać można bez ukosowania. Większe grubości blach powinny być ukosowane dwustronnie lub jednostronnie. Brzegi materiału można ukosować na kształt: V, X, U, Y i 2U. Przed spawaniem brzegi łączonych elementów powinny być zawsze dokładnie oczyszczone z zanieczyszczeń. W innym razie może dojść do obniżenia jakości złącza. Szczególnie niebezpieczne w tym względzie są zanieczyszczenia pochodzące z resztek smarów, farb i lakierów. Ukosować brzegi łączonych elementów można przez cięcie tlenem, plazmowo lub poprzez obróbkę mechaniczną. Zachowanie stałej geometrii złącza i odstępu łączonych przedmiotów w czasie spawania zapewni mocowanie elementów w zaciskach spawalniczych lub wykonanie spoin szczepnych. Ich długość powinna wynosić 15-30mm z odstępem około 30 grubości łączonych przedmiotów. Grubość spoin szczepnych nie powinna przekraczać 1/3 przekroju spoiny. Podczas wykonywania złącza spoiny szczepne należy dokładnie przetopić.

### **Próba szczelności**

#### Rurociągi bezciśnieniowe

Przewody grawitacyjne winny być poddane badaniom w zakresie szczelności na eksfiltrację ścieków do gruntu i infiltrację wód gruntowych do kanału. Próby szczelności należy przeprowadzić zgodnie z szczegółowymi wymaganiami normy PN-EN 1610 ( Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych). Wszystkie rurociągi bezciśnieniowe, ułożone w wykopie, Wykonawca winien poddać próbie wstępnej, po ułożeniu i połączeniu, lecz przed zasypaniem, oraz próbie końcowej po zasypaniu.

Rurociągi ułożone w tunelach lub podwieszane Wykonawca winien poddać próbie końcowej po zakończeniu ich budowy.

#### Próba wstępna

Do rurociągu Wykonawca winien tłoczyć powietrze pod ciśnieniem 100mm słupa wody. Ciśnienie nie może spaść poniżej 75mm w ciągu 5 minut. Wykonawca winien zachować ostrożność, aby dokładność próby nie została zakłócona przez wahania temperatury powietrza wewnątrz rurociągu.

#### Próba ostateczna

Odcinek badanego rurociągu Wykonawca winien napęlić czystą wodą, aby uzyskać wewnętrzne ciśnienie co najmniej 1,2m słupa wody w najwyższym punkcie i maksymalnie 6m słupa wody w najniższym punkcie. Wykonawca winien uwzględnić poprawkę na ewentualne ciśnienie wody gruntowej z zewnątrz. Po 30 minutach Wykonawca winien w razie potrzeby uzupełnić ilość wody, a w ciągu następnych 60 minut ubytek wody nie powinien przekroczyć 0,25 litra na 1 metr średnicy i na 1 metr długości badanego rurociągu. Ponadto nie może być żadnego wykrywalnego wycieku w żadnym punkcie rurociągu.

#### Próba infiltracyjna

Po zasypaniu rurociągu i przywróceniu powierzchni terenu do stanu pierwotnego wszystkie rurociągi i powiązane z nimi włazy Wykonawca winien poddać próbie infiltracyjnej. Nie powinien wystąpić żaden zauważalny napływ wody w żadnym punkcie rurociągu ani przepływu w żadnym włazie i wylocie.

### **Rurociągi ciśnieniowe**

Badanie szczelności należy wykonać zachowując skrajną ostrożność. Odcinki rurociągu powinny być odsłonięte, łuki, trójniki i zamontowana armatura muszą być odkryte podczas próby.

Badanie ciśnieniowe powinno zostać wykonane dla poszczególnych odcinków, nie dłuższych niż 300m.

Badanie przeprowadzać w temp. nie niższej niż  $+1^{\circ}\text{C}$ . Rurociąg należy odpowietrzyć. Po zakończeniu próby, ciśnienie zmniejszać należy powoli.

Po wykonaniu rurociągów należy poddać je próbie szczelności z zachowaniem następujących zasad:

- ciśnieniową próbę szczelności należy przeprowadzić po wzrokowym sprawdzeniu połączeń,
- po podniesieniu ciśnienia do poziomu ciśnienia próbnego należy odczekać celem jego ustabilizowania,
- ciśnienie próbne rurociągów  $p=1,5$  p roboczego
- spadek ciśnienia nie powinien przekroczyć  $0,02\text{MPa}$ ,
- po zakończeniu próby ciśnienia należy zmniejszyć jego wartość w sposób kontrolowany aż do całkowitego opróżnienia badanego przewodu.

Wyniki prób szczelności powinny być ujęte w protokołach, podpisanych przez wykonawcę i Inżyniera. Przed hydrauliczną próbą szczelności przewód należy od zewnątrz oczyścić, w czasie badania powinien być możliwy dostęp do złączy ze wszystkich stron. Końcówki odcinka przewodu oraz wszystkie odgałęzienia powinny być zamknięte za pomocą odpowiednich zaślepek z uszczelnieniem, a przewód na całej długości powinien być zabezpieczony przed przesunięciem w planie i w profilu. Na badanym odcinku przewodu nie powinna być instalowana armatura przed przeprowadzeniem próby szczelności. Wykopy powinny być zasypane ziemią do wysokości połowy średnicy rur, zaś ziemia powinna być dokładnie ubita z obu stron przewodu, każda rura powinna być obsypana maksymalnie ziemią, piaskiem, a ponadto w szczególnych przypadkach zakotwiona, złącza rur nie powinny być zasypane.

Wysokość ciśnienia próbnego powinien wskazywać manometr przy pompie hydraulicznej.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI

### Kontrola i badanie w trakcie Robót i odbioru

Przedmiotem kontroli jakościowej będzie zgodność wykonanych robót i użytych Materiałów z Dokumentacją Projektową, Technicznymi Specyfikacjami i Poleceniami Inżyniera.

W ramach kontroli jakości należy:

- poddać rurociągi próbie na szczelność, oraz sprawdzić:
- usytuowanie rurociągów, armatury, urządzeń
- ułożenia przewodów:
- głębokości ułożenia przewodu,
- ułożenia przewodu na podłożu,
- odchylenia osi przewodu,
- odchylenia spadku,
- zmiany kierunków przewodów,
- zabezpieczenia przewodu przy przejściach przez przeszkody,
- zabezpieczenia przewodu przed zamarzaniem,
- zabezpieczenia przed korozją części metalowych,
- kontrola połączeń przewodów,
- kontrola izolacji,
- rodzaj podłoża,
- rodzaj rur, kształtek, armatury,
- ułożenie przewodu i sposób zamontowania armatury,
- szczelność zamykania armatury,
- zabezpieczenie innych przewodów,
- bloki oporowe,
- zagęszczenie obsypki,
- odległość od budowli sąsiadującej,
- wyniki płukania, dezynfekcji przewodów.

### Dopuszczalne tolerancje

- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 2$  cm,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 5$  cm,
- odchylenie rzędnych podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 0,5$  cm,

- odchylenie w planie osi ułożonego przewodu nie powinno przekraczać  $\pm 2$  cm,
- odchylenie wymiarów w planie studzienek nie powinno przekraczać  $\pm 5$  cm,
- różnice rzędnych w profilu nie powinny przekraczać  $\pm 0,5$  cm,
- podczas badań szczelności rurociągów nie powinien nastąpić ubytek wody.

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

## 7. OBMIAR ROBÓT

Kontrakt jest oparty na zryczałtowanych cenach, nie przewiduje się prowadzenia obmiaru robót.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru Robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w Specyfikacji Technicznej ST- 00.00. „Wymagania ogólne”.

#### Warunki szczegółowe odbioru robót

Odbiór techniczny następuje po zakończeniu montażu i przeprowadzeniu badań jak w pkt.6.2. Należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową i zapisami w Dzienniku Budowy,
- użycie właściwych Materiałów oraz dokumenty dotyczące jakości tych materiałów,
- prawidłowość zamontowania i działania armatury,
- prawidłowość wykonania rurociągów i ich połączeń, przewiertów,
- prawidłowość wykonania izolacji,
- szczelność przewodów.

W trakcie odbioru należy:

- sprawdzić zgodność wymagań projektowych przy uwzględnieniu wprowadzonych zmian, ze stanem faktycznym wynikającym z wpisów do Dziennika Budowy oraz Pomiarów i badań,
- sprawdzić naniesienia zmian projektowych do dokumentacji powykonawczej,
- sprawdzić w Dzienniku Budowy realizację wpisów dotyczących Robót,
- dokonać szczegółowych oględzin.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST - 00.00. „Wymagania ogólne”. Podstawą płatności jest cena ryczałtowa, skalkulowana przez Wykonawcę za poszczególne elementy robót.

## 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 Wykonawczy,
- Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

## 10.2. Normy

- PN-EN 476:2012 – Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji deszczowej i sanitarnej
- PN-EN 14802:2007 – Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych – Trzony lub rury wznoszące z termoplastycznych tworzyw sztucznych do studzienek włączonych lub niewłączonych – Oznaczenie odporności na obciążenie powierzchniowe i wywołane ruchem kołowym.
- PN-EN 681-1:2002 – Uszczelnienia z elastomerów – Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociągowych i odwadniających – Część 1:Guma,
- PN-EN 1610:2015-10 – Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
- PN-B-02481:1998 – Geotechniczka – Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA  
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH  
ST-05.00**

**ZAKUP I MONTAŻ URZĄDZEŃ TECHNOLOGICZNYCH**

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

Kody CPV 45252200-0 Wyposażenie oczyszczalni ścieków

SPECYFIKACJE TECHNICZNE.....	113
1. WSTĘP.....	113
1.1. Przedmiot Technicznej Specyfikacji.....	113
1.2. Zakres stosowania ST.....	113
1.3. Zakres prac objętych Specyfikacją techniczną.....	113
1.4. Określenia podstawowe.....	113
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	113
2. MATERIAŁY.....	113
2.1. Moduł osuszania biogazu.....	114
2.2. Zawór bezpieczeństwa.....	115
2.3. Zasuwy biogazu.....	115
2.4. Przepustnice biogazu.....	115
2.5. Tabliczki znamionowe, tabliczki informacyjne i ostrzegawcze.....	115
2.6. Osłony.....	116
3. SPRZĘT.....	116
4. TRANSPORT.....	116
5. WYKONANIE ROBÓT BUDOWLANYCH.....	116
5.1. Obróbka stali zabezpieczonej antykorozyjnie.....	117
5.2. Spawanie stali zwykłej i nierdzewnej – wymagania ogólne.....	117
5.3. Spawanie stali odpornej na korozję.....	118
5.4. Montaż konstrukcji metalowych i maszyn.....	118
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	118
7. OBMIAR ROBÓT.....	119
8. ODBIÓR ROBÓT.....	119
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	120
9.1. Ogólne wymagania.....	120
9.2. Opis sposobu rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących.....	120
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	120



## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot Technicznej Specyfikacji**

Przedmiotem Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych dział 12 – Zakup i montaż urządzeń technologicznych są wymagania dotyczące wykonania Robót związanych z dostawą i montażem maszyn i urządzeń dla technologii oczyszczania ścieków i przetwarzania osadów ściekowych w ramach zadania „ Instalacja osuszania biogazu” w ramach przedsięwzięcia pn.: „PRZEBUDOWA INSTALACJI BIOGAZOWEJ NA TERENIE OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W GŁOGOWIE – WYKONANIA INSTALACJI USUWANIA ZWIĄZKÓW KRZEMU Z BIOGAZU”.

### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót, wymienionych w punkcie 1.1

### **1.3. Zakres prac objętych Specyfikacją techniczną**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zakupu i montażu instalacji osuszania biogazu, zgodnie z Dokumentacją Projektową – opis techniczny i rysunki.

W zakres robót ujętych niniejszą Techniczną Specyfikacją wchodzi:

- Zakup i transport urządzeń i materiałów przewidzianych Dokumentacją Projektową.
- Wyznaczenie miejsc montażu urządzeń,
- 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. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Techniczną Specyfikacją i Poleceniami Inżyniera.

## **2. MATERIAŁY**

Całość instalacji powinna pochodzić od jednego dostawcy. Wszelkie wbudowywane i montowane maszyny, urządzenia i instalacje muszą spełniać wymagania odpowiednich norm i atestów, a w przypadku braku norm i atestów, warunki techniczne producenta lub inne określone wymagania.

Wszystkie urządzenia napędzane elektrycznie należy dostarczyć razem z silnikami i skrzynkami przyłączeniowo-sterowniczymi, chyba że w opisie urządzenia wskazano inaczej. W przypadku stosowania maszyn lub urządzeń składających się z wielu podzespołów lub elementów, daną maszynę lub urządzenie uważa się za kompletne, jeśli dostarczone jest wraz z tymi elementami i spełnia określoną funkcję wykonawczą przypisaną temu urządzeniu. Materiały stosowane do robót

branży technologicznej powinny być zgodne z dokumentacją projektową, opisem technicznym i rysunkami. Zakres dostawy obejmuje kompletną instalację osuszania biogazu o wymiarach dostosowanych do zaprojektowanego fundamentu wraz z montażem i rozruchem. Instalacja musi być przystosowana do medium – biogaz, montażu zewnętrznego i zawierać wszystkie wymagane elementy zabezpieczenia wymagane przy włączeniu do instalacji zewnętrznych.

## 2.1. Moduł osuszania biogazu

### Moduł osuszania biogazu wer. na ramie

#### Dane techniczne dobranego urządzenia:

Model FriCon-200/250-30-5-3-IBE	
Natężenie przepływu biogazu 250 Nm <sup>3</sup> /h	313,2 kg/h
Temperatura biogazu na wlocie	30 °C
Temperatura biogazu na wylocie*	5 °C
Wilgotność względna biogazu (na wlocie)	100 %
Wilgotność względna biogazu (na wylocie)	100 %
Spadek ciśnienia	5 mbar
Ciśnienie robocze biogazu (syfon)	+30 (+70) mbarg
Min. ciśnienie robocze biogazu	-0,2 barg
Maks. ciśnienie robocze biogazu	0,5 barg
Wymagana moc chłodzenia	7,5 kW
Ilość kondensatu	6,6 kg/h

#### Dane techniczne agregatu chłodzącego

Zainstalowana moc chłodzenia przy temp. zew. 32°C	8,4 kW
Czynnik chłodzący	R410A
Temperatura czynnika chłodzącego na wlocie	5,0 °C
Temperatura czynnika chłodzącego na wylocie	1,0 °C
Znamionowy pobór mocy łącznie z pompą i wentylatorem	5,8 kW
Maks. pobór prądu	9,1 A
Maks. prąd rozruchowy	49,1 A
Zasilanie elektryczne	3~400V+N+PE 50Hz, TN-C-S
Zbiornik buforowy solanki	35 l
Ciśnienie akustyczne w odległości 10 m (+/- 2 dB(A))	36 dB(A)

#### Ustawienie i podłączenie:

Miejsce ustawienia	Ustawienie na zewn.; strefa niezagrażona wybuchem
Maks. wysokość ustawienia	500 m n.p.m.
Min. temperatura otoczenia	-20 °C
Maks. temperatura otoczenia	42 °C
Przewody biogazowe (redukcja DN150/DN200)	WEJŚCIE: DN200 PN10
	WYJŚCIE: DN150 PN10
Odpływ kondensatu	R1"
Odpływ kondensatu ze zbiornikiem kondensatu	G ½"

#### Orientacyjne wymiary urządzenia:

Długość ok. 4000 mm	
Szerokość ok. 1300 mm	
Wysokość ok. 1500 mm	
Masa transportowa	ok. 600 kg
Masa eksploatacyjna	ok. 700 kg

- \* Obniżenie temperatury zimnej wody pozwala uzyskać w bieżącej eksploatacji niższe temperatury wylotu gazu.
- \*\* Znamionowy pobór mocy odnosi się do podanych temperatur zimnej wody i temperatury zewnętrznej 32°C. Przy temperaturach poniżej 32°C średni pobór mocy znacznie spada.

### **Wyposażenie:**

- wymiennik podgrzewający, system izolacji wymiennika, układ z zaworem dopuszczającym, samoregulującym termometr, zaworki kulowe, samoczynny odpływ kondensatu.

Poza oferowanym urządzeniem należy zapewnić zabezpieczenie instalacji wody grzewczej przed nadmiernym ciśnieniem: maks. 3 bar.; Woda z obiegu grzewczego może być zatrzymywana lub przepływ może być znacząco ograniczany na zaworze samoregulującym, zainstalowanym przed dopływem do wymiennika podgrzewającego.

## **2.2 Zawór bezpieczeństwa**

Membranowy zawór bezpieczeństwa do zabezpieczenia instalacji

- Ciśnienie otwarcia: 3 bar,
- Temperatura pracy maks. 140°C,
- Instalacja pionowa, wejście od dołu
- Średnica przyłącza DN32.

## **2.3 Zasuwy biogazu**

Zasuwa jeżeli występuje, może być zamontowana fabrycznie

## **2.4 Przepustnice biogazu**

Przepustnica centryczna międzykołnierzowa:

- Przepustnica międzykołnierzowa, centryczna, Z-011A/K1 (3045A)
- Długość zabudowy DIN 3202-K1/ISO 5720 - krótka
- Przyłącze PN6/10/16
- Maksymalne ciśnienie robocze: 10 bar. Wykonanie techniczne:
  - Dysk stal nierdzewna z polerowanymi krawędziami AISI 316
  - Korpus żeliwo sferoidalne GGG-40, epoxy RAL 5015
  - Uszczelnienie wałka napędzającego: EPDM,
  - Stosowane napędy: ręczny (dźwignia).

## **2.5. Tabliczki znamionowe, tabliczki informacyjne i ostrzegawcze**

Całe wyposażenie powinno być odpowiednio i jednolicie oznakowane, łącznie z opisem działania zgodnie z wykazem stosowanych oznaczeń, umieszczonym w odpowiedniej szafce rozdzielczej.

Tabliczki ostrzegawcze, niezależnie od tego, czy są wymagane ustawowo, czy też nie, Wykonawca winien umieścić w odpowiednich miejscach w celu ostrzeżenia pracowników o potencjalnych zagrożeniach związanych ze sprzętem.

Szczegółowe projekty wszystkich tabliczek informacyjnych i ostrzegawczych Wykonawca przedłoży do akceptacji Zamawiającemu/Inspektorowi Nadzoru, przed ich wykonaniem.

Tabliczki informacyjne i ostrzegawcze powinny być wykonane z materiału grawerowanego i przymocowane za pomocą wkrętów lub śrub. Nie dopuszcza się tabliczek oklejanych. Zamawiający zaleca wykonanie tabliczek jako dwu-warstwowe plastikowe, o różnych kolorach warstw, tak aby po wygrawerowaniu napisu, był on innego koloru niż tło pozostawione bez grawerowania, minimalna głębokość grawerów powinna wnosić 2 mm.

## 2.6. Osłony

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

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

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

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

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

Wszystkie śruby, nakrętki, podkładki, zaczepty służące do przymocowania elementów ocynkowanych bądź wykonanych ze stopów aluminiowych, wykonane zostaną z tego samego materiału i pozostaną niepomalowane. Podkładki typu PTFE zostaną umieszczone poniżej podkładek ze stali nierdzewnej, zarówno pod łbem śruby jak i pod nakrętką. Wszystkie śruby, nakrętki, śruby obustronnie gwintowane i podkładki użyte w pompach wykonane zostaną ze stali nierdzewnej.

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

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

## 3. SPRZĘT

Wymagania dotyczące sprzętu podano w Wymaganiach Ogólnych.

## 4. TRANSPORT

Wymagania dotyczące transportu podano w Wymaganiach Ogólnych. Urządzenia należy transportować samochodami skrzyniowymi w opakowaniach producenta, z odpowiednim zamocowaniem uniemożliwiającym przemieszczanie się ładunku.

## 5. WYKONANIE ROBÓT BUDOWLANYCH

Urządzenia winne być montowane zgodnie z warunkami technicznymi podanymi w wytycznych producenta. Jeżeli Wykonawca zaoferuje urządzenia spełniające wymagania jak w punkcie 2 lecz takie, że połączenie z innymi elementami będą wymagały zastosowania dodatkowych elementów, to wszystkie elementy dodatkowe zespalaające 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 opisy, niezbędne do identyfikacji urządzenia. Wszystkie napisy na urządzeniach lub tabliczkach znamionowych, instrukcje, ostrzeżenia itp., muszą być napisane w języku polskim.

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.

### 5.1. Obróbka stali zabezpieczonej antykorozyjnie

Podczas stosowania cięcia laserowego, plazmowo – tlenowych tarcz tnących i innych metod obróbki powodujących rozpryski, mogące palić powierzchnie Wykonawca powinien skutecznie zabezpieczyć podstawowy materiał przed działaniem ubocznym obróbki j.w. Żużel spawalniczy powinien być usunięty z każdego ściegu przed włożeniem następnej warstwy oraz z lica gotowej spoiny po jej wykonaniu. Obróbka i wykonanie lica spoiny powinny być zgodne z projektem.

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

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

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

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

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

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

Temperatura otoczenia przy spawaniu stali niskostopowych o zwykłej wytrzymałości powinna być wyższa niż 0°C, a stali o podwyższonej wytrzymałości wyższa niż + 5°C. Niedopuszczalne jest spawanie podczas opadów atmosferycznych przy niezabezpieczeniu przed nimi stanowisk roboczych i złączy spawanych.

W utrudnionych warunkach atmosferycznych (wilgotność względna powietrza większa niż 80%, mżawka, wiatry o prędkości większej niż 5 m/s, temperatury powietrza niższe niż podane wyżej) należy opracować i uzgodnić specjalne środki gwarantujące otrzymanie spoin należytej jakości.

Powierzchnie łączonych elementów na szerokości nie mniejszej niż 15 mm od rowka spoiny należy przed spawaniem oczyścić ze zgorzeliny, rdzy, farby, tłuszczu i innych zanieczyszczeń do czystego metalu. Ukosowanie brzegów elementów można wykonywać ręcznie, mechanicznie lub palnikiem tlenowym, usuwając zgorzelinę i nierówności.

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

Obróbkę spoin można wykonać ręcznie szlifierką lub frezarką albo stosować inną obróbkę mechaniczną pod warunkiem, że miejscowe zmniejszenie grubości przekroju elementu nie przekroczy 3% tej grubości. Do wykonywania połączeń spawanych można używać wyłącznie materiałów spawalniczych zgodnych z projektem technologicznym. Materiały te powinny mieć zaświadczenie o jakości. Do wykonania spoin szepnych należy stosować w gatunku takim samym jak na warstwy przetokowe i na pierwsze warstwy pełniące.

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

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

jest bezcelowe, a użycie ich zabronione.

Do złobienia elektropowietrznego należy stosować elektrody grafitowo – węglowe miedziowane. Do złobienia łukowego – stosować elektrody stalowe otulone.

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

### 5.3. Spawanie stali odpornej na korozję

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

Aby zagwarantować wysoką jakość spawów, złączy, rurociągi i inny sprzęt wykonany z wysokojakościowej stali odpornej na korozję powinien być w jak najszerszym zakresie prefabrykowany w warsztacie. Podczas prac montażowych dopuszczalne jest wyłącznie spawanie czołowe rur. Spoiny czołowe powinny być wykonane z pełnym przetopem i wykonaną podprawką.

### 5.4. Montaż konstrukcji metalowych i maszyn

Jeśli mają być użyte śruby rozporowe i śruby wiązane żywicą, to otwory montażowe należy wykonać zgodnie z zaleceniami producenta śrub.

Otwory pod inne śruby mocujące mogą być wymiarowane na rysunkach i wywiercone lub wykute. Jeśli ma być wykonany szereg otworów pod śruby mocujące jeden element, wzorniki należy mocno połączyć ze sobą przed wylaniem betonu wokół nich.

Metody zamocowania śrub w przygotowanych otworach powinny być uzgodnione w metodologii robót. Metody powinny uwzględniać zastosowane materiały oraz sprzęt lub maszyny, które mają być przymocowane. Czas i sekwencja wbudowania powinny być określone przez Wykonawcę lub wyznaczonego przez niego podwykonawcę, jeżeli dostarczyli oni wyposażenie do zamontowania. Jeśli wyposażenie to zostało dostarczone na mocy innej Umowy, zamocowanie należy wykonać tylko na polecenie Inspektora Nadzoru.

Jeżeli nie podano inaczej, wszystkie mocowane elementy należy najpierw ustawić na odpowiednich podstawkach, a następnie włożyć śruby w odpowiednie otwory. Zamocowanie należy wykonać zgodnie z zaleceniami producenta (dla śrub rozporowych) lub dostawcy materiału wiążącego. Śrub nie można poddawać obciążeniom przed ich trwałym zamocowaniem i osiągnięciem odpowiedniej wytrzymałości przez materiał wiążący. Śruby i nakrętki powinny być dokręcane tylko przez stronę odpowiedzialną za montaż wyposażenia. Stroną tą może być Wykonawca lub jego podwykonawca.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola jakości robót z zakresu montażu maszyn i urządzeń ma szczególne znaczenie dla osiągnięcia zakładanej jakości całej instalacji będącej w zakresie niniejszego opracowania. Wszystkie badania, pomiary i inne czynności kontrolne należy ustalić w porozumieniu z Zamawiającym i Inspektorem Nadzoru i przeprowadzić zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm. Za pełną kontrolę jakości robót, maszyn, urządzeń i instalacji technologicznych odpowiedzialny jest Wykonawca. Szczególną uwagę zwraca się na:

- kolejność, technologię montażu i jakość połączeń poszczególnych elementów maszyn, urządzeń i instalacji technologicznych,
- atest producenta stwierdzający pełną zgodność z warunkami podanymi w PFU, który kwalifikuje użyte do montażu maszyny, urządzenia, instalacje lub materiały do użycia bez przeprowadzenia badań,
- aktualne aprobaty techniczne,
- przeprowadzenie rozruchu indywidualnych urządzeń i podzespołów według DTR producenta.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru wszystkie badania i atesty gwarancji wystawione przez producenta na stosowane materiały, potwierdzające, że materiały spełniają warunki techniczne

wymagane przez związane normy.

#### Próby i certyfikacja silników

- W przypadku niewielkich, standardowych silników pochodzących od uznanych producentów lub niewielkich urządzeń używanych do produkcji elementów Robót można zrezygnować z przeprowadzania prób komisyjnych. Silniki o mocy 15kW lub większej Wykonawca winien poddać komisyjnym próbom wydajności, zgodnie z przyjętą normą. Dla wszystkich silników Wykonawca winien dostarczyć certyfikaty prób zawierające następujące informacje:
  - przyjęta norma wytwarzania,
  - klasa izolacji,
  - wielkość i typ złączy kablowych,
  - typ i wielkość łożysk, smarowanie,
  - typ i parametry podgrzewaczy,
  - wielkość szczotek (jeśli są zamontowane),
  - parametry wszystkich faz,
  - wyrównanie faz,
  - wydajność i współczynnik mocy przy 100%, 75% i 50% pełnego obciążenia.

Po wstępnej próbie komisyjnej silnika Wykonawca winien połączyć z napędem i wykazać zadowalającą wydajność, poprawność zamontowania oraz łatwość ponownego montażu w oczyszczalni. Zmontowane zespoły powinny być odpowiednio oznakowane i zablokowane.

#### Próby i odbiór wyposażenia mechanicznego i elektrycznego instalacji

Kable ułożone pod ziemią Wykonawca winien jeszcze przed zasypaniem wykopów zbadać zgodnie z odpowiednią normą, pod kątem zgodności ze specyfikacją oporności izolacji, ciągłości uziemienia w obecności Inspektora Nadzoru

Wykonawca winien sprawdzić poprawność połączeń wszystkich obwodów elektrycznych. Wykonawca winien sprawdzić oporność izolacji całej instalacji oraz oporność obwodu w obecności Inspektora Nadzoru za pomocą instrumentów dostarczonych przez Wykonawcę. Wszystkie usterki i wady Wykonawca powinien usunąć na swój koszt. Po zakończeniu montażu wszystkie rurociągi powinny być poddane próbom szczelności, aby zapewnić szczelność połączeń pod ciśnieniem uzgodnionym przez Wykonawcę i Inspektora Nadzoru. Ciśnienia próbne nie mogą przekraczać standardowych wartości, o ile nie podano inaczej.

Instalacje oleju i paliwa, miski, zbiorniki i podobne wyposażenie Wykonawca winien przed oddaniem do eksploatacji dokładnie wypłukać, aby usunąć ciała obce.

Po zamontowaniu każdej części – węzła instalacji będących przedmiotem Umowy Wykonawca powinien przeprowadzić próbę i sprawdzić w warunkach możliwie jak najbardziej zbliżonych do roboczych.

Wykonawca przeprowadzi w przyjętym terminie próbny rozruch pod nadzorem Inspektora Nadzoru w warunkach możliwie jak najbardziej zbliżonych do roboczych.

Wykonawca powinien utrzymać pracę wykonanych Robót przez 24 godziny lub przez czas podany przez Inspektora Nadzoru. W tym czasie Wykonawca powinien sprawdzić, czy Roboty są kompletne, działają bezpiecznie i spełniają swoje funkcje.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady i wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne”. Obmiar robót nie będzie stosowany. Podstawą płatności będzie cena ryczałtowa, skalkulowana przez Wykonawcę. W przypadku etapowania robót obmiar będzie prowadzony zgodnie z ST-00.00

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w punkcie dotyczącym Wymagań Ogólnych. Odbiór robót jest protokolarnym dokonaniem oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich jakości,

kompletności oraz zgodności z Umową. Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami Umowy.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne wymagania

Podstawą płatności jest cena ryczałtowa, skalkulowana przez Wykonawcę. Cena ryczałtowa będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składają się na jej wykonanie.

### 9.2. Opis sposobu rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Wszystkie roboty tymczasowe oraz prace towarzyszące nie stanowiące odrębnego elementu w Rozbiciu Ceny Ryczałtowej muszą być ujęte w cenie elementów dotyczących robót podstawowych.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-EN 1514-x:2001	Kołnierze i ich połączenia. Wymiary uszczelki do kołnierzy z oznaczeniem PN. Części 1-4
PN-EN 1092-2:1999	Kołnierze i ich połączenia. Kołnierze okrągłe do rur, armatury, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN. Kołnierze żeliwne
PN-EN 1092-1:2006	Kołnierze i ich połączenia. Kołnierze okrągłe do rur, armatury, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN. Część 1: Kołnierze stalowe
PN-EN 1515-1:2002	Kołnierze i ich połączenia. Śruby i nakrętki. Część 1: Dobór śrub i nakrętek
PN-EN 1515-2:2006	Kołnierze i ich połączenia. Śruby i nakrętki. Część 2: Klasyfikacja materiałów na śruby do kołnierzy stalowych z oznaczeniem PN
PN-EN 1591-1:2002 (U)	Kołnierze i ich połączenia. Zasady projektowania połączeń kołnierzowych okrągłych z uszczelką. Część 1: Metoda obliczeniowa
PN-ENV 1591-2:2002 (U)	Kołnierze i ich połączenia. Zasady projektowania połączeń kołnierzowych okrągłych z uszczelką. Część 2: Parametry uszczelki
Armatura	
PN-EN 593:2005	Armatura przemysłowa. Przepustnice metalowe
PN-EN 558-1:2001	Armatura przemysłowa. Długości zabudowy armatury metalowej prostej i kątowej do rurociągów kołnierzowych. Armatura z oznaczeniem PN
PN-EN 1074-1:2002	Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 1: Wymagania ogólne
PN-EN 1074-2:2002	Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 2: Armatura zaporowa
PN-EN 1074-3:2002	Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 3: Armatura zwrotna
PN-EN 1074-4:2002	Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 4: Zawory napowietrzające – odpowietrzające
PN-EN 1074-5:2002	Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 5: Armatura regulująca
PN-EN 593:2005	Armatura przemysłowa. Przepustnice metalowe
PN-EN 816:2000	Armatura sanitarna. Armatura samoczynnie zamykana PN 10
PN-EN 1171:2003 (U)	Armatura przemysłowa. Zasuwy żeliwne
PN-EN 1349:2005	Armatura sterująca procesami przemysłowymi
PN-EN 1503-1:2003	Armatura przemysłowa. Materiały na kadłuby, pokrywy i zaślepki. Część 1: Stale określone w normach europejskich
PN-EN 1503-2:2003	Armatura przemysłowa. Materiały na kadłuby, pokrywy i zaślepki.



PN-EN 1503-3:2003	Część 2: Stale nie określone w normach europejskich Armatura przemysłowa. Materiały na kadłuby, pokrywy i zaślepki.
PN-EN 1503-4:2003 (U)	Część 3: Żeliwa określone w normach europejskich Armatura przemysłowa. Materiały na kadłuby, pokrywy i zaślepki.
PN-EN 12266-1:2003 (U)	Część 4: Stopy miedzi określone w normach europejskich PN-EN 1984:2002 Armatura przemysłowa. Zasuwy stalowe i staliwne
PN-EN 12266-2:2003 (U)	Armatura przemysłowa. Badanie armatury. Część 1: Badania ciśnieniowe, procedury badawcze i kryteria odbioru. Wymagania obowiązkowe
PN-EN 12334:2005	Armatura przemysłowa. Badanie armatury. Część 2: Badania, procedury badawcze i kryteria odbioru. Wymagania uzupełniające
PN-EN 12982:2002	Armatura przemysłowa. Armatura zwrotna żeliwna
PN-EN 13397:2004	Armatura przemysłowa. Długości zabudowy armatury prostej i kątowej z przyłączami do przyspawania doczołowego
PN-EN 13709:2004 (U)	Armatura przemysłowa. Zawory membranowe metalowe
PN-EN 13789:2005	Armatura przemysłowa. Stalowe zawory zaporowe i zaporowo-zwrotne
PN-EN ISO 5211:2005	Armatura przemysłowa. Zawory zaporowe żeliwne
PN-ISO 5210:1994	Armatura przemysłowa. Przyłącza niepełnoobrotowego napędu armatury
PN-H-74022:1998	Armatura przemysłowa. Przyłącza wieloobrotowego napędu armatury
PN-H-74023:1998	Armatura przemysłowa. Odlewy z żeliwa szarego. Wymagania i badania
PN-EN ISO 4126:2005	Armatura przemysłowa. Odlewy z metali nieżelaznych. Wymagania i badania
PN-M-74203:1996	Badania urządzenia zabezpieczające przed nadmiernym wzrostem ciśnienia.
DIN 3230-4	Armatura przemysłowa. Kółka ręczne
DIN 3230-5	Technical Conditions of Delivery for Valves; Valves for Potable Water Service, Requirements and Testing
	Technical delivery conditions; valves for gas installations and gas pipelines; requirements and testing

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA  
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST - 06.00  
ROBOTY ELEKTRYCZNE**

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

45310000-3 – Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

---

1. WSTĘP.....	124
1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.....	124
1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.....	124
1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych	124
1.3.1. Roboty budowlane podstawowe.....	124
1.3.2. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych.....	124
1.4. Określenia podstawowe.....	125
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	125
2. MATERIAŁY.....	125
2.1. Kable, przewody zasilające i sterownicze.....	126
2.2. Rury ochronne.....	126
2.3. Szafki AKPiA.....	126
3. SPRZĘT WYKONAWCY.....	126
4. TRANSPORT.....	127
5. WYKONANIE ROBÓT.....	127
5.1. Ogólne warunki wykonania robót.....	127
5.2. Szczegółowe warunki wykonania robót.....	127
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	129
6.1. Ogólne zasady.....	129
6.2. Kontrola w trakcie montażu.....	129
6.3. Badania i pomiary pomontażowe.....	129
7. OBMIAR ROBÓT.....	130
8. ODBIÓR ROBÓT.....	130
9. OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT - PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	131
9.1. Ogólne wymagania.....	131
9.2. Wymagania szczegółowe.....	131
10. DOKUMENTY ODNIESIENIA.....	131
10.1. Elementy dokumentacji projektowej.....	131
10.2. Normy.....	131
10.3. Inne dokumenty i ustalenia techniczne.....	133

---

## 1. WSTĘP

### 11.1. 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., „PRZEBUDOWA INSTALACJI BIOGAZOWEJ NA TERENIE OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W GŁOGOWIE – WYKONANIA INSTALACJI USUWANIA ZWIĄZKÓW KRZEMU Z BIOGAZU”.

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.

2

### 31.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### 41.3. 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 i sterowania na obszarze obiektu oczyszczalni ścieków zlokalizowanej w Głogowie, ul. Krochmalna 3, gm. m. Głogów, dz. nr ew. 31/4, obręb Nadodorze

Zakres robót do wykonania:

- ułożenie linii zasilających i sterowniczych od rozdzielnic i przyłączenie urządzeń technologicznych instalacji stacji osuszania biogazu,
- instalacje ochronne.

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 wnek pod montaż aparatów, osadzenie drzwiczek we wnęce, o ile jest konieczne,
- wykonanie gniazd dla osadzenia konstrukcji skrzynek i rozdzielnic skrzynkowych,
- montaż drobnych konstrukcji wsporczych i nośnych ( np. dla kabli, , aparatury, drabinek, koryt kablowych itp.), stelaży na zapasy kabla,
- wypoziomowanie i umocowanie aparatów,
- spawanie dodatkowych króćców i kołnierzy, rurek, zaworów złączek redukcyjnych, łącznie z niezbędnym nagwintowaniem i uszczelnieniem, na rurociągach i zbiornikach, niezbędnych do wykonania kompletnych prac elektrycznych ),
- montaż złączy na przewodach instalacyjnych,
- wykonanie pomiarów elektrycznych i wszystkich koniecznych badań (w tym badanie linii, badanie obwodów elektrycznych, badanie i pomiar uziemienia ochronnego, badanie i pomiar skuteczności ochrony od porażenia, 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.

#### **51.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami. Przepisami Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych i ST-00.00 "Wymagania ogólne."

#### **61.5. 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 Budowlano-wykonawczym stanowiącym część Dokumentów Przetargowych i Rysunkami Wykonawcy. Wszystkie materiały muszą posiadać atesty producenta, certyfikaty lub aprobaty techniczne, odpowiadać wymogom PN, BN.

Wykonawca może zastosować urządzenia i materiały o charakterystykach równoważnych (nie gorszych ) niż podane jako przykładowe. W oznaczonym czasie, przed wbudowaniem materiałów, Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące producentów, odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie.

---

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu robót według zasad niniejszej ST są:

- kable do układania na zewnątrz obiektów i w ziemi,
- rury przepustowe,
- rury winidurowe osłonowe, listwy elektroinstalacyjne,
- korytka kablowe, konstrukcje wsporcze,
- złącza kontrolne,
- osprzęt i przewody związane z automatyką.

### 72.1. 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.

### 82.2. 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.

## 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>,
- urządzenie wiertnicze pod otw. pod słupy na samochodzie,
- podnośnik montażowy samochodowy hydrauliczny,
- 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,
- wibromłot.

#### 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 dłuźycowe, a materiały wysokie należy zabezpieczyć w czasie transportu przed przewróceniem oraz przesuwaniami. 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 samowyladowczy,
- samochód dostawczy do 0,9 tony,
- samochód skrzyniowy do 5 ton,
- przyczepa dłuźycowa 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. Szczegółowe warunki wykonania robót

###### 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.

###### 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.

###### 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.

#### Łączenie przewodów

Łączenie przewodów należy wykonywać w sprężenie, osprężenie 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.

#### 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 wycieków.

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.

#### 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 połączenie do szyny wyrównawczej 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.

#### 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.

#### 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.

#### Montaż urządzeń w rozdzielnicach

Rozdzielnice niskiego napięcia wykonane są z szaf prefabrykowanych, w układzie TN-S. Wewnątrz szaf aparaty powinny być mocowane na szynach montażowych ew. na płytach montażowych.

Wszystkie aparaty i urządzenia powinny być rozmieszczone w rozdzielnicy w sposób zapewniający przestrzeń do ich bezpiecznej i wygodnej obsługi.

W rozdzielnicach instalowanych na wolnym powietrzu i zawierających AKPiA zamontować grzałki odpowiednio dobrane do kubatury rozdzielnic.

Kable i przewody wyprowadzać poprzez odpowiednie dławiki kablowe.

#### Uziomy

Rezystancja każdego z uziemień nie powinna przekraczać 10 Ohm warunek ten należy sprawdzić pomiarami po wykonaniu uziomów. Uziomów nie wolno zabezpieczać przed korozją powłokami nieprzewodzącymi. Wszystkie połączenia spawane i śrubowe umieszczone w gruncie należy zabezpieczyć przed korozją przez pomalowanie farbą asfaltową.

## 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 Budowlano -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,
- sprawdzenie przepustów kablowych,
- pomiary geodezyjne,
- uziemienia ochronne.

### 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 nie będzie stosowany. Podstawą płatności będzie cena ryczałtowa, skalkulowana przez Wykonawcę i podana w Wykazie Cen.

## 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. Wymagania szczegółowe

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

Podstawą płatności jest cena ryczałtowa, skalkulowana przez Wykonawcę. Cena ryczałtowa będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie.

Cena ryczałtowa zaproponowana przez Wykonawcę za daną pozycję w Rozbiciu Ceny Ryczałtowej (Wykazie Cen) jest ostateczna i wyklucza możliwość żądania dodatkowej zapłaty za wykonanie Robót objętych tą pozycją.

Płatności będą dokonywane w kwotach wskazanych w Wykazie Cen, po zakończeniu wszelkich prac objętych daną pozycją Wykazu Cen. Roboty nie będą rozliczane na podstawie wskaźnika postępu. Żadne kwoty w ramach poszczególnych pozycji Wykazu Cen nie zostaną poświadczone przez Inżyniera jako należne Wykonawcy zanim nie zostaną wykonane Roboty objęte daną pozycją.

Wszystkie roboty tymczasowe oraz prace towarzyszące nie stanowiące odrębnego elementu w Rozbiciu Ceny Ryczałtowej muszą być ujęte w cenie elementów dotyczących robót podstawowych.

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 robot 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

- N SEP-E-004 – Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa
  - PN-EN-61140:2005 – Ochrona przed porażeniem elektrycznym. Wspólne aspekty instalacji i urządzeń.
  - PN-IEC 60364-3:2000 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalenie ogólnych charakterystyk.
  - PN-HD 60364-1:2010 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część:1 Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje.
-

- PN-HD 60364-4-41:2009 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przeciwporażeniowa.
  - 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 zwarć doziemnych w układach po stronie wysokiego i niskiego napięcia.
  - PN-HD 60364-4-443:2006 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część: 4-443: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
  - PN-HD 60364-4-444:2012 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-444: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed zakłóceniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi.
  - PN-IEC 60364-4-45:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia.
  - PN-IEC 60364-4-473:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.
  - PN-IEC 60364-4-482:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa.
  - 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. Przewodowanie.
  - PN-IEC 60364-5-523:2001 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
  - PN-IEC 60364-5-53:2000 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
  - PN-HD 60364-5-534:2012 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 5-53: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Odłączanie izolacyjne, łączenie i sterowanie. Sekcja 534: Urządzenia do ochrony przed przepięciami.
  - PN-IEC 60364-5-537:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączenia izolacyjnego i łączenia.
  - 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 60364-6:2008 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 6: Sprawdzanie.
  - PN-HD 60364-7-701:2010 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 7-701: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia wyposażone w wannę lub prysznic.
  - PN-HD 60364-7-704:2010 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 7-704: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje na terenie budowy i rozbiórki.
  - PN-EN 62305-1:2011 - Ochrona odgromowa. Część 1: Zasady ogólne.
  - PN-EN 62305-2:2012 - Ochrona odgromowa. Część 2: Zarządzanie ryzykiem.
  - PN-EN 62305-3:2011 - Ochrona odgromowa. Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia.
  - PN-EN 62305-4:2011 - Ochrona odgromowa. Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach.
  - PN-HD 308 S2:2007 – Identyfikacja żył w kablach i przewodach oraz w przewodach sznurowych.
  - PN-EN 12464-1:2011- Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach.
  - PN-EN 12464-2:2008/Ap1:2009/Ap2:2010 - Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część
-

2: Miejsca pracy na zewnątrz.

- PN-EN 50274:2004 - Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Ochrona przed niezamierzonym dotykiem bezpośrednim części niebezpiecznych czynnych.

- PN-E-05033:1994 - Wytyczne do instalacji elektrycznych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.

- PN-EN 61293:2000 - Znakowanie urządzeń elektrycznych danymi znamionowymi dotyczącymi zasilania elektrycznego. Wymagania bezpieczeństwa.

- PN-E 79100:2001 - Kable i przewody elektryczne. Pakowanie, przechowywanie i transport.

- PN-EN 60529:2003 - Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP)

- PN-EN ISO 13849-1:2008 - Bezpieczeństwo maszyn. Elementy systemów sterowania związane z bezpieczeństwem. Część 1: Ogólne zasady projektowania.

- PN-EN 61000-6-4:2008 - Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC). Część 6-4: Normy ogólne. Norma emisji w środowiskach przemysłowych.

- PN-EN 60255-26:2010 - Przekładniki pomiarowe i urządzenia zabezpieczeniowe. Część 26: Wymagania dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej.

- PN-EN 61010-1:2011 - Wymagania bezpieczeństwa dotyczące elektrycznych przyrządów pomiarowych, automatyki i urządzeń laboratoryjnych. Część 1: Wymagania ogólne.

- PN-EN 60770-2:2011 - Przetworniki pomiarowe stosowane w systemach sterowania procesami przemysłowymi. Część 2: Metody badań i procedury.

- PN-EN 60688:2004 - Przetworniki pomiarowe elektryczne do przetwarzania wielkości elektrycznych prądu przemiennego na sygnały analogowe lub cyfrowe.

- PN-EN 60546-1:2011 - Regulatory z sygnałami analogowymi stosowane w układach sterowania procesami przemysłowymi. Część 1: Metody wyznaczania właściwości.

- PN-EN 60546-2:2011 - Regulatory z sygnałami analogowymi stosowane w układach sterowania procesami przemysłowymi. Część 2: Wytyczne do badań kontrolnych i rutynowych.

- PN-EN 61003-1:2004 - Pomiary i sterowania procesami przemysłowymi. Urządzenia z analogowymi wejściami i dwu lub wielostanowymi wyjściami. Część 1: Metody wyznaczania właściwości.

- PN-EN 60423:2008 - Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Średnice zewnętrzne rur instalacyjnych oraz gwinty rur i osprzętu

- PN-EN 61131-2:2008 - Sterowniki programowalne. Część 2: Wymagania i badania dotyczące sprzętu.

- PN-EN 61131-5:2002 - Sterowniki programowalne. Część 5: Komunikacja.

- PN-EN 50173-1:2011 - Technika informatyczna. Systemy okablowania strukturalnego. Część 1: Wymagania ogólne.

### 10.3. Inne dokumenty i ustalenia techniczne

WTWiORB-M – „Warunki Techniczne Wykonywania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych – część V.- instalacje elektryczne” /wydawnictwo ARKADY – 1988r/