

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

**„BUDOWA KANALIZACJI SANITARNEJ W OPACIU  
I TRZCINICY (GRANICE)”**

**CZĘŚĆ A - SPECYFIKACJE TECHNICZNE  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT  
BUDOWLANYCH - OGÓLNE**

**CZĘŚĆ B - SPECYFIKACJE TECHNICZNE  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT  
BUDOWLANYCH - SZCZEGÓŁOWE**

## Spis treści

<b>CZĘŚĆ A - SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH - OGÓLNE</b>
---

ST-O.00 WYMAGANIA OGÓLNE.....	3
ST-O.01 ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE I ZIEMNE.....	26
ST-O.02 ROBOTY MONTAŻOWE KANALIZACJI GRAWITACYJNEJ I TŁOCZNEJ.....	45
ST-O.03 ROBOTY MONTAŻOWE PRZEPOMPOWNIE ŚCIEKÓW.....	59
ST-O.04 ROBOTY DROGOWE .....	80
ST-O.05 ROBOTY BUDOWLANE - BETONOWE.....	94

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH  
ST-O.00**

**WYMAGANIA OGÓLNE**

## Spis treści

<b>1. WSTĘP</b> .....	5
<b>1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych</b> <b>Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych</b> .....	5
<b>1.2. Zakres stosowania ST</b> .....	5
<b>1.3. Zakres Robót objętych ST</b> .....	5
<b>1.4. Niektóre określenia podstawowe</b> .....	7
<b>2. MATERIAŁY</b> .....	14
<b>2.1. Wymagania formalne</b> .....	14
<b>2.2. Źródła szukania materiałów</b> .....	15
<b>2.3. Pozyskiwanie materiałów miejscowych</b> .....	15
<b>2.4. Inspekcja wytwórni materiałów</b> .....	16
<b>2.5. Materiały nie odpowiadające wymaganiom</b> .....	16
<b>2.6. Przechowywanie i składowanie materiałów</b> .....	16
<b>2.7. Wariantowe stosowanie materiałów</b> .....	16
<b>3. SPRZĘT</b> .....	17
<b>4. TRANSPORT</b> .....	17
<b>5. WYKONANIE ROBÓT</b> .....	17
<b>5.1. Ogólne zasady wykonywania Robót</b> .....	17
<b>5.2. Zgodność Robót z obowiązującymi przepisami</b> .....	18
<b>6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT</b> .....	18
<b>6.1. Zasady kontroli jakości Robót</b> .....	18
<b>6.2. Pobieranie próbek</b> .....	19
<b>6.3. Badania i pomiary</b> .....	19
<b>6.4. Raporty z badań</b> .....	19
<b>6.5. Badania prowadzone przez Inżyniera</b> .....	19
<b>6.6. Atesty jakości materiałów i urządzeń</b> .....	20
<b>6.7. Dokumenty Budowy</b> .....	20
<b>7. OBMIAR ROBÓT</b> .....	21
<b>7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót</b> .....	21
<b>7.2. Zasady określania ilości Robót i materiałów</b> .....	22
<b>7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy</b> .....	22
<b>7.4. Wagi i zasady ważenia</b> .....	22
<b>7.5. Czas przeprowadzania obmiaru</b> .....	22
<b>8. PRZEJĘCIE ROBÓT – PRÓBY KOŃCOWE</b> .....	22
<b>8.1. Procedura Przejęcia Robót</b> .....	22
<b>8.2. Próby Końcowe</b> .....	22
<b>9. PODSTAWA PŁATNOŚCI</b> .....	23
<b>9.1. Ustalenia ogólne</b> .....	23
<b>9.2. Dokumentacja wykonawcza i powykonawcza</b> .....	23
<b>9.3. Zabezpieczenie terenu budowy</b> .....	23
<b>9.4. Tabliczki znamionowe</b> .....	24
<b>9.5. Koszty zawarcia ubezpieczeń na Roboty Kontraktowe</b> .....	24
<b>9.6. Koszty pozyskania Zabezpieczenia wykonania i wszystkich wymaganych Gwarancji</b> .....	24
<b>9.7. Koszty zajęcia pasa drogowego</b> .....	24
<b>9.8. Opłaty za wycinkę drzew</b> .....	24
<b>10. NORMY ZWIĄZANE</b> .....	24
<b>11. PRZEPISY ZWIĄZANE</b> .....	25

**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST-O.00 “Wymagania Ogólne” odnosi się do wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru Robót, które zostaną zrealizowane pod nazwą „Budowa kanalizacji sanitarnej w Opaciu i Trzcinicy (Granice).”

**1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jako część Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do zlecenia wykonania Robót opisanych w pkt. 1.1.

**1.3. Zakres Robót objętych ST**

1.3.1. Wymagania Ogólne należy rozumieć i stosować w powiązaniu z niżej wymienionymi Specyfikacjami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych:

1.	ST-O.01	ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE I ZIEMNE
2.	ST-O.02	ROBOTY MONTAŻOWE KANALIZACJI GRAWITACYJNEJ I TŁOCZNEJ
3.	ST-O.03	ROBOTY MONTAŻOWE PRZEPOMPOWNIE ŚCIEKÓW
4.	ST-O.04	ROBOTY DROGOWE
5.	ST-O.05	ROBOTY BUDOWLANE - BETONOWE

Inwestycja będzie realizowana w oparciu o pozwolenia na budowę wydane przez Starostę Jasielskiego :

- znak: AB.VII.7351-53/03-05 z dnia 18.05.2005r.
- znak: AB.VII.5.7351-05/06 z dnia 02.03.2006r.- zmiana trasy
- znak: AB.VII.6740.7.102.2014 z dnia 26.09.2014r.
- znak: AB.VII.6740.7.96.2016 z dnia 21.09.2016r.
- znak: AB.VII.6740.7.111.2016 z dnia 21.09.2016r.

W zakres robót wchodzi:

- budowa kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej PVC o średnicy 200 mm, rury lite typ ciężki S i długości około 6 392 m,
- budowa 17szt. studni betonowych o średnicy 1000 mm, (lokalizacja studni do ustalenia na etapie budowy kanalizacji)
- budowa 180 szt. studni o średnicy 400 mm wykonanych z prefabrykowanych elementów tworzywowych,
- budowa 2 szt. studni rozprężnych o średnicy 1400mm,
- budowa kanalizacji tłocznej Opacie i Trzcinicy o średnicy  $\phi$  110 mm, rury PEHD SDR 17 o długości około 3.644 m.
- budowa przepompowni ścieków – 4 szt. (oznaczonych P1, P1 pośrednia, P3, P3 pośrednia).
- budowa zasilania elektrycznego przepompowni – 4 szt.
- budowa ogrodzenia przepompowni o wymiarach 4m x 4m = 16m<sup>2</sup> – 4 szt.
- budowa oświetlenia przepompowni– 4 szt.
- budowa przekroczenia potoku Młynówka oznaczonego PCW-1 rurą stalową  $\phi$  323,9 x 8 mm długości 14m,
- budowa przekroczenia cieków wodnych rurą stalową  $\phi$  323,9 x 8 mm 2 x po 5m,
- budowa przekroczenia drogi powiatowej PZD w km 3+660 rurą przepychową  $\phi$  323,9 x 8 mm długości 16m,

- budowa przekroczenia drogi powiatowej PZD w km 3+972 rurą przepychową  $\phi$  323,9 x 8 mm długości 14m,

- budowa skrzyżowań z kablami eN i teletechnicznymi – 5 szt.

- budowa skrzyżowań z gazociągami – 26 szt.

Przed przystąpieniem do robót sprawdzić bieżącą lokalizację kolizji i skrzyżowań z istniejącym lub projektowanym uzbrojeniem podziemnym.

Ponadto zakres robót obejmuje wykonanie odtworzenia nawierzchni asfaltowych po wykonanych wykopach.

Wyszczególnienie elementów kompletnej przepompowni ścieków dwupompowej:

1. Orurowanie pompowni z rur ze stali nierdzewnej. Kpl.1
2. Pompa zatapialna do opuszczenia po przewodnicach. Szt.2
3. Przewodnice do pomp ze stali nierdzewnej. Kpl.2
4. Stopa sprzęgająca . Szt.2
5. Górny uchwyt przewodnic . Szt.2
6. Właz ze stali nierdzewnej. Kpl.1
7. Sonda hydrostatyczna SG25S oraz 2xSygnalizator poziomu MAC-3. Kpl.1
8. Sterownica dla dwóch pomp do zabudowy zewnętrznej z sygnalizacją świetlną i dźwiękową. Kpl.1
9. Łańcuch do pomp ze stali nierdzewnej. Szt.2
10. Obciążnik żeliwny wraz z łańcuchem. Kpl.1
11. Drabinka złazowa ze stali nierdzewnej. Szt.1
12. Kominiek wentylacyjny nawiewny z PVC110 Kpl.1
13. Kominiek wentylacyjny wywiewny z PVC110 z biofiltrem. Kpl.1
14. Deflektor tłumiący. Szt.1
15. Pomost technologiczny ze stali nierdzewnej. Szt.1
16. Zbiornik wykonany z BETONU wraz z elementami montażowymi. Kpl.1
17. Zawór zwrotny kulowy Kpl.2
18. Zasuwa miękouszczelniona Kpl.2
19. Nasada płuczająca Kpl.1

#### **UWAGI DODATKOWE:**

W cenie uwzględniono montaż przepompowni oraz transport na miejsce wskazane przez zamawiającego.

#### **W zakres dostawy nie wchodzi:**

Wykonanie wykopu, płyty dennej, osadzenie zbiornika przepompowni, podłączenie przepompowni do rurociągów tłoczego i grawitacyjnego, zapewnienie dźwigu, rozładunek, doprowadzenie prądu, zapewnienie dogodnego dojazdu do przepompowni.

**Opis układu sterowania:** Obudowa szafki z tworzywa malowana proszkowo z podwójnymi drzwiami, wyłącznik główny(sieć/agregat), wyłącznik, przeciwporażeniowy, różnicowoprądowy, przełącznik rodzaju sterowania: automatyczne/ręczne, czujniki kontroli kolejności i asymetrii faz zasilających, liczniki czasu pracy pomp, lampki sygnalizacyjne, amperomierze, przemiennosc pracy pomp, niejednoczesność rozruchu pomp, niejednoczesność wyłączania pompy, zabezpieczenie zwarciove i przeciążeniowe, zabezpieczenie przed sucho biegiem, świetlno-dźwiękowy sygnał alarmowy na szafce – zewnętrzny, gniazdo robocze 400V, gniazdo robocze 230V, gniazdo 24V, gniazdo do podłączenia agregatu, ogrzewanie szafy z termoregulatorem, ogranicznik przepięciowy w obwodzie sterownika, panel operatorski. **Modem GMS/GPRS.**

#### **Opis wirowych odśrodkowych pompy zatapialnych - wymagania ogólne**

Wszystkie urządzenia powinny pochodzić od jednego producenta i posiadać serwis firmowy lub autoryzowany na terenie Polski gwarantujący szybką obsługę gwarancyjną jak

i pogwarancyjną.

- Stosować pompy wyposażone w wirniki półotwarte symetryczne, samooczyszczające się, współpracujące z dyfuzorem wlotowym wyposażonym w rowek spiralny wspomagającym samooczyszczanie części hydraulicznej, gwarantując utrzymanie stałej, wysokiej sprawności.
- Wirnik powinien umożliwiać pompowanie ścieków zawierających ciała stałe i włókniste oraz osadów ściekowych do 8% smo;
- Obudowa silnika oraz korpus hydrauliczny pompy wykonane z żeliwa klasy min. GG25;
- Wał pompy powinien być łożyskowany w łożyskach tocznych niewymagający dodatkowego smarowania oraz regulacji,
- Wał pompy powinien być wykonany ze stali nierdzewnej o właściwościach mechanicznych i antykorozyjnych nie gorszych niż stal klasy EN 1.4057 (AISI 431);
- Wał pompy pomiędzy silnikiem, a kanałem przepływowym pompy powinien być uszczelniony za pomocą, wysokiej jakości podwójnego uszczelnienia mechanicznego z pierścieniami uszczelnienia zewnętrznego wykonanymi z materiału o odporności antykorozyjnej na ścieki nie gorszej niż węgiel wolframu i gęstości materiału nie niższej niż 14g/cm<sup>3</sup>, pracującymi niezależnie od kierunku obrotów.
- Silnik pompy powinien być wykonany ze stopniem ochrony IP 68, z klasą izolacji silnika H(180°C), rodzajem pracy S1, do zasilania prądem zmiennym 3-fazowym, 400 V, 50 Hz, umożliwiającą 30 uruchomień na godzinę;
- Dla pomp o mocy do 7,5kW stosować urządzenia wyposażone w komorę olejową wypełnioną olejem parafinowym – nieszkodliwym dla środowiska w przypadku powstania wycieku,
- Dla pomp o mocy do 7,5kW stosować urządzenia wyposażone w czujnik przecieku w komorze silnika;
- Nie dopuszcza się stosowania czujników przecieku pojemnościowych w komorach olejowych;
- Silnik pompy powinien posiadać wbudowane w uzwojenia stojana czujniki termiczne odłączające pompę od zasilania w przypadku przeciążenia silnika. Czujniki termiczne winny działać w temperaturze od 125 st.C;
- Praca termokontaktów i czujnika przecieku kontrolowana przez montowany w szafie sterowniczej przekaźnik współpracujący z układem sygnalizacyjnym,
- Komora hydrauliczna pompy przystosowana do podłączenia układu wspomagającego mieszanie ścieków przed wypompowaniem np. hydrodynamicznego zaworu płuczącego. Zastosowanie zaworu płuczącego nie wymaga zastosowania dodatkowego źródła zasilania oraz odrębnego układu sterowania;
- Punkt pracy pompy powinien być zgodny z wymaganiami szczegółowymi i aktualnymi wymogami eksploatatora oraz danymi projektowymi.

Zamawiający własnym staraniem:

- uzyska aktualizacje warunków dla zasilania elektrycznego pompowni P1 i P3,
- uzyska nowe warunki zasilania elektrycznego dla pompowni P1 - pośrednia i P3- pośrednia i opracowanie projektu budowy przyłącza elektrycznego,
- dokona zgłoszenia robót dotyczących pompowni pośrednich.

#### **1.4. Niektóre określenia podstawowe**

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

- 1.4.1. Laboratorium - drogowe lub inne laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz Robót.
- 1.4.2. Materiały - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania Robót, zgodne z Dokumentacją Budowy i Specyfikacjami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, zaakceptowane przez Inżyniera.
- 1.4.3. Niweleta - wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi drogi lub obiektu mostowego.
- 1.4.4. Odpowiednia (bliska) zgodność - zgodność wykonywanych Robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony - z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju Robót budowlanych.
- 1.4.5. Projektant - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem projektu budowlanego.
- 1.4.6. Inżynier - oznacza osobę fizyczną lub prawną powołaną przez Zamawiającego do działania jako Inżynier w niniejszym Kontrakcie, której pełne nazwisko lub nazwa są wymienione w Załączniku do Oferty.
- 1.4.7. Skróty używane w niniejszej dokumentacji powinny być rozumiane następująco:
  - ST - Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych,
  - PN - Polska Norma,
  - PN-EN - Polska Norma oparta na standardach europejskich,
  - WTWiOR - Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót,
  - PZJ - Program Zapewnienia Jakości,
  - ITB - Instytut Techniki Budowlanej,
  - WO - Warunki Ogólne.

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

Wykonawca jest zobowiązany Ustawą – Prawo budowlane oraz postanowieniami Kontraktu do wybudowania obiektów budowlanych w sposób określony w przepisach, w tym techniczno-budowlanych oraz zgodnie z zasadami wiedzy technicznej, zapewniając:

- 1) spełnienie wymagań podstawowych dotyczących:
  - a) bezpieczeństwa konstrukcji,
  - b) bezpieczeństwa pożarowego,
  - c) bezpieczeństwa użytkowania,
  - d) odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochrony środowiska,
  - e) ochrony przed hałasem i drganiami,
  - f) oszczędności energii i odpowiedniej izolacyjności cieplnej przegród,
- 2) warunki użytkowe zgodne z przeznaczeniem obiektu, w szczególności w zakresie:
  - a) usuwania wody opadowej
- 3) możliwość utrzymania właściwego stanu technicznego,
- 4) warunki bezpieczeństwa i higieny pracy,
- 5) ochronę ludności, zgodnie z wymaganiami obrony cywilnej,
- 6) poszanowanie, występujących w obszarze oddziaływania obiektu, uzasadnionych interesów osób trzecich, w tym zapewnienie dostępu do drogi publicznej,
- 7) warunki bezpieczeństwa i ochrony zdrowia osób przebywających na terenie budowy.

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z Dokumentacją Budowy, Specyfikacjami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych i poleceniami Inżyniera.



**Przekazanie Terenu Budowy.** Zamawiający w wyznaczonym terminie przekaze Wykonawcy teren budowy (dalej zwany również „placem budowy”) wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, oraz dwa egzemplarze Dokumentacji Projektowej i dwa komplety Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

**Uzgodnienia.** Zamawiający uzyskał i jest w posiadaniu wszelkich uzgodnień i pozwoleń wymaganych prawem polskim i przepisami jednostek administracyjnych. Wszystkie projekty posiadają ważne decyzje pozwolenia na budowę. Do czasu rozpoczęcia Robót przedawnieniu może ulec ważność niektórych uzgodnień które były podstawą do wydania pozwolenia na budowę. Wykonawca, po otrzymaniu od Inżyniera kompletu dokumentacji wraz z pozwoleniami i uzgodnieniami, sprawdzi terminy ich ważności i w razie potrzeby wystąpi do właściwych urzędów i instytucji o aktualizację uzgodnień i decyzji, które straciły ważność, w terminach pozwalających na prowadzenie Robót bez przestojów. Wszelkie koszty związane z aktualizacją decyzji i uzgodnień Wykonawca uwzględni w Cenie Kontraktowej i nie będzie żądał za nie osobnej zapłaty.

**Lista kluczowego personelu:** 14 dni przed rozpoczęciem Robót Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżyniera listę kluczowego personelu do zatrudnienia na budowie. Wszyscy członkowie kluczowego personelu muszą posiadać uprawnienia wymagane przez polskie Prawo Budowlane odpowiednio do pełnionej funkcji”.

### 1.5.1. Dokumentacja Budowy.

Dokumentację Budowy, w rozumieniu Prawa Budowlanego i Kontraktu, stanowią:

- a) Projekt Budowlany wraz z pozwoleniem na budowę, będący w posiadaniu Zamawiającego,
- b) Dokumentacja Projektowa i Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych włączone do Kontraktu wraz z wszelkimi rysunkami dodatkowymi i zamiennymi wydanymi przez (lub w imieniu) Zamawiającego zgodnie z Kontraktem,
- c) Dokumenty Wykonawcy stanowiące: rysunki, obliczenia, oprogramowanie komputerowe, podręczniki, instrukcje oraz projekty części Robót i opracowania techniczno-organizacyjne przewidziane Kontraktem do sporządzenia i dostarczenia przez Wykonawcę.

Wykonawca w ramach Ceny Kontraktowej winien wykonać:

- geodezyjną dokumentację powykonawczą obiektów i powykonawczą Dokumentację Budowy dla całości wykonywanych robót;
- projekty organizacji ruchu dla robót w pasie drogowym uzgodnione z zainteresowanymi instytucjami według obowiązujących procedur wraz z uzyskaniem stosownych pozwoleń i zezwoleń na zajęcie pasa drogowego,
- projekty odzysku materiałów uzgodnione z zainteresowanymi instytucjami według obowiązujących procedur wraz z uzyskaniem stosownych pozwoleń i zezwoleń na zajęcie pasa drogowego.

### 1.5.2. Zgodność Robót z Dokumentacją Budowy i Specyfikacjami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.

Dokumentacja Budowy i Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych oraz inne dokumenty przekazane przez Inżyniera Wykonawcy stanowią część Kontraktu, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak, jakby zawarte były w całej dokumentacji.

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów, Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w Dokumentach Kontraktowych, a o ich

wykryciu winien natychmiast powiadomić Inżyniera, który dokona odpowiednich zmian, poprawek lub interpretacji tych dokumentów.

Wszystkie wykonane Roboty i dostarczone materiały będą zgodne z Dokumentacją Budowy i Specyfikacjami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych. Dane określone w Dokumentacji Budowy i Specyfikacjach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych 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 Budowy lub Specyfikacjami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych i wpłynię to na niezadowalającą jakość elementów budowli, to takie materiały będą niezwłocznie zastąpione innymi, a Roboty rozebrane na koszt Wykonawcy.

### **1.5.3. Zabezpieczenie Terenu Budowy.**

Wykonawca jest zobowiązany do zapewnienia i utrzymania bezpieczeństwa Terenu Budowy oraz Robót poza placem budowy w okresie trwania realizacji Kontraktu aż do zakończenia i odbioru końcowego Robót, a w szczególności:

- (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.
- (b) Wykonawca zobowiązany jest do uzgodnienia projektu organizacji ruchu i zabezpieczenia robót w pierwszej kolejności z Inżynierem, a następnie z właścicielem (zarządcą) drogi oraz policją.
- (c) Wykonawca zobowiązany jest do wykonania organizacji ruchu zastępczego według uzgodnionego projektu (wybudowania, utrzymania i likwidacji objazdów/przejazdów, poniesienia opłat na środki komunikacji zastępczej, oznakowania i zabezpieczenia terenu robót oraz oznakowania objazdów i zaleconego, związanego ze zmianą organizacji ruchu, oznakowania dróg). W organizacji ruchu zastępczego należy zapewnić bezpieczne dojazdy i dojścia do istniejących posesji w okresie prowadzenia Robót, a w Harmonogramie Robót uwzględnić odpowiednie środki techniczne i organizacyjne na realizację tego zabezpieczenia. Wykonawca umieści ogłoszenie zmiany organizacji ruchu w prasie. Wszystkie formalności związane z zajęciem pasa drogowego i organizacją ruchu z tym związane Wykonawca zobowiązany jest wykonać własnym staraniem. Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia uzgodniony z odpowiednim zarządem drogi i organem zarządzającym ruchem projekt organizacji ruchu i zabezpieczenia Robót w okresie trwania budowy.

W zależności od potrzeb i postępu Robót projekt organizacji ruchu powinien być aktualizowany przez Wykonawcę na bieżąco.

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

i w nocy tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa. Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające będą akceptowane przez Inżyniera.

- (d) Fakt przystąpienia do Robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inżynierem oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Inżyniera, tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez

Inżyniera. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji Robót. Patrz również dalej punkt 9.4 niniejszej ST-O.00.

- (e) Koszt zabezpieczenia Terenu Budowy i Robót poza placem budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w Cenę Kontraktową. W Cenę Kontraktową włączony winien być także koszt uzyskania, doprowadzenia, przyłączenia wszelkich czynników i mediów energetycznych na Terenie Budowy, takich jak: energia elektryczna, gaz i gazy techniczne, woda, ścieki, sprężone powietrze itp. W Cenę Kontraktową winny być włączone również wszelkie opłaty wstępne, przesyłowe i eksploatacyjne związane z korzystaniem z tych mediów w czasie trwania Kontraktu oraz koszty ewentualnych likwidacji tych przyłączy i doprowadzeń po ukończeniu Kontraktu. Zabezpieczenie korzystania z w/w czynników i mediów energetycznych należy do obowiązków Wykonawcy i w pełni jest on odpowiedzialny za uzyskanie wszelkich warunków technicznych przyłączenia, dokonanie uzgodnień, przeprowadzenie prac projektowych i otrzymanie niezbędnych pozwoleń i zezwoleń.

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

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

W okresie trwania budowy i wykończania Robót Wykonawca będzie:

- a) utrzymywać Teren Budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- b) podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół Terenu Budowy oraz będzie unikać uszkodzeń 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:
  - 1) Lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych.
  - 2) Środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
    - zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
    - zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
    - możliwością powstania pożaru.

#### **1.5.5. Ochrona przeciwpożarowa.**

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych i magazynach oraz w maszynach i pojazdach.

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

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

#### **1.5.6. Materiały szkodliwe dla otoczenia**

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia. Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego.

Wszelkie materiały odpadowe użyte do Robót będą miały świadectwa dopuszczenia, wydane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określające brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

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.

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

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy. Uznaje się, że w Cenę Kontraktową włączone są wszelkie opłaty za nadzór Użytkowników i Właścicieli tych instalacji oraz urządzeń, jaki jest wymagany w okresie prowadzenia Robót. Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju Robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na Terenie Budowy i powiadomić Inżyniera i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia Robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inżyniera i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

O znaleziskach archeologicznych patrz poniżej w p. 1.5.13.

#### **1.5.8. 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 co do przewozu nietypowych wagowo ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadomiony Inżynier.

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.

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

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

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

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

#### **1.5.10. Ochrona i utrzymanie Robót.**

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę Robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do Robót od daty rozpoczęcia do daty wydania potwierdzenia zakończenia przez Inżyniera.

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

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

#### **1.5.11. 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 i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia Robót.

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 odnośne dokumenty.

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

Przed rozpoczęciem robót i określonych czynności Wykonawca jest zobowiązany powiadomić pisemnie wszystkie zainteresowane strony o terminie rozpoczęcia prac oraz o przewidywanym terminie zakończenia. Wykonawca powiadomi, zgodnie z uzgodnieniami, opiniami i decyzjami zawartymi w Dokumentacji Budowy, wszystkie organy i instytucje oraz właścicieli i dzierżawców terenu objętego budową.

Z chwilą przejścia Terenu Budowy Wykonawca odpowiada przed właścicielami nieruchomości, których teren przekazany został pod budowę, za wszystkie szkody powstałe na tym terenie. Wykonawca zobowiązany jest również do przyjmowania i wyjaśniania skarg i wniosków mieszkańców i wszystkich właścicieli lub dzierżawców terenu przekazanego czasowo pod budowę.

Wykonawca opisz udostępniony teren łącznie z dokumentacją fotograficzną, sposób zabezpieczenia wykopów, istniejącej zieleni, urządzeń nadziemnych, wykonania dróg montażowych i wszelkie szczegółowe ustalenia dla danego terenu.

Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania warunków wydanych przez jednostki uzgadniające, opiniujące oraz właścicieli terenów, na których prowadzone będą prace związane z budową kanalizacji.

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

#### **1.5.13. Nadzór archeologiczny oraz dokumentacja archeologiczna.**

W przypadku natrafienia na znaleziska archeologiczne Wykonawca zobowiązany jest do natychmiastowego wstrzymania robót i powiadomienia o tym Inżyniera oraz Konserwatora Zabytków w Krośnie. Do momentu uzyskania od Inżyniera pisemnego zezwolenia pod groźbą sankcji nie wolno Wykonawcy wznowić robót (na danym obszarze). Wykonawca przyjmuje do wiadomości, że dalsze roboty mogą być prowadzone pod nadzorem odpowiednich służb. Koszty nadzoru ponosi Wykonawca.

Jeśli w trakcie prowadzenia Robót nastąpi odsłonięcie obiektów zabytkowych lub warstwy kulturowej, a nadzór archeologiczny uzna za konieczne wstrzymanie prac i niemożliwa okaże się korekta Harmonogramu Robót na ten okres, to Wykonawca będzie uprawniony do wystąpienia o dodatkowy czas na Ukończenie Robót w trybie zgodnym z postanowieniami Kontraktu.

Przyjęte rozwiązania techniczne zapewniają pełną ochronę dóbr materialnych. Teren, na którym zlokalizowano inwestycję nie jest wpisany do rejestru zabytków i nie podlega szczególnej ochronie zgodnie z miejscowym planem zagospodarowania terenu.

#### **1.5.14. Wycinka drzew i krzewów oraz przesadzenie drzew.**

Wykonawca jest zobowiązany znać wszelkie regulacje prawne w zakresie wycinki lub przesadzania drzew i krzewów. W określonych przypadkach Zamawiający uzyska wszelkie wymagane pozwolenia niezbędne do prowadzenia wycinki, przesadzania oraz zagospodarowania odpadów. Przed przystąpieniem do wycinki lub przesadzania wymagających pozwolenia Wykonawca wykona (na swój koszt) w razie konieczności aktualizację „raportu dendrologicznego” inwentaryzującego stan zieleni na terenie objętym Robotami oraz inne niezbędne opracowania i dokumentacje.

Wszelkie materiały pozyskane w ramach wycinki drzew są własnością Wykonawcy. Koszt zagospodarowania wraz z kosztami towarzyszącymi (np. załadunek, transport, rozładunek, opłaty za składowanie i utylizację, itp.) ponosi Wykonawca. Opłaty administracyjne związane z wycinką drzew ponosi Zamawiający. Wszelkie prace z zakresu utylizacji odpadów winny odbywać się po uzyskaniu wymaganych prawem zezwoleń, zatwierdzeniu przez Zamawiającego i akceptacji Inżyniera.

W przypadku zniszczenia zieleni nie przeznaczonej do wycinki podczas realizacji prac Wykonawca zapłaci kary za zniszczenie zieleni.

Patrz również dalej punkt 9.8 „Opłaty za wycinkę drzew” niniejszej ST-O.00

#### **1.5.15. Odbiory.**

Wykonawca w ramach Ceny Kontraktowej zobowiązany jest do zawiadomienia o odbiorach technicznych wszystkich właścicieli urządzeń podziemnych i nadziemnych występujących na danym odcinku odbiorowym.

#### **1.5.16. Wspólny Słownik Zamówień (CPV).**

	Słownictwo główne	
Główny przedmiot	<b>45.23.24.40-8</b>	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów do odprowadzania ścieków

## **2. MATERIAŁY.**

### **2.1. Wymagania formalne.**

2.1.1. Przy wykonywaniu robót budowlanych należy stosować wyłącznie te wyroby budowlane (materiały i urządzenia), które zostały wprowadzone do obrotu zgodnie z przepisami (Ustawa o wyrobach budowlanych z 16.04.2004r. – Dziennik Ustaw Nr 92, poz. 881), i które posiadają właściwości użytkowe umożliwiające prawidłowo zaprojektowanym i wykonanym obiektom budowlanym spełnienie podstawowych wymagań.

2.1.2. Przy wykonywaniu robót budowlanych należy stosować wyroby budowlane

1. Dla których:

- a) wydano certyfikat na znak bezpieczeństwa, wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych – w odniesieniu do wyrobów podlegających tej certyfikacji,
- b) dokonano oceny zgodności i wydano certyfikat zgodności lub deklarację zgodności z Polską Normą lub z aprobatą techniczną – w odniesieniu do wyrobów nieobjętych certyfikacją określoną w lit. a, mających istotny wpływ na spełnienie co najmniej jednego z wymagań podstawowych;

2. Wyroby budowlane umieszczone w wykazie wyrobów nie mających istotnego wpływu na spełnianie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według tradycyjnie uznanych zasad sztuki budowlanej,

3. Wyroby budowlane:
  - a) oznaczone znakowaniem CE, dla których zgodnie z odrębnymi przepisami dokonano oceny zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi,
  - b) wyroby znajdujące się w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklaracje zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej.
4. Dopuszczone do jednostkowego stosowania w obiekcie budowlanym są wyroby wykonane według indywidualnej dokumentacji technicznej sporządzonej przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnionej, dla których dostawca wydał oświadczenie wskazujące, że zapewniono zgodność wyrobu z tą dokumentacją oraz z przepisami i obowiązującymi normami.

2.1.3. Zasady wydawania krajowej deklaracji zgodności zostały określone w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposób ich znakowania znakiem budowlanym (Dz. U. nr 198 poz. 2041)

2.1.4. Dopuszczalne stężenia i natężenia czynników szkodliwych dla zdrowia wydzielanych przez materiały budowlane, urządzenia i elementy wyposażenia w pomieszczeniach przeznaczonych na pobyt ludzi określa Zarządzenie Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 12.03.1996r.

2.1.5. Wszystkie materiały i urządzenia przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Kontraktu i poleceniami Inżyniera. W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania i wydobywania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia Inżynierowi.

## **2.2. 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.

## **2.3. 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 metodą wydobywania i selekcji do zatwierdzenia Inżynierowi.

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

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

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

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

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

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

#### **2.4. Inspekcja wytwórni materiałów.**

Wytwornie materiałów mogą być okresowo kontrolowane przez Inżyniera w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcyjnych z wymaganiami. Próbkę 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 będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w czasie przeprowadzania inspekcji.

#### **2.5. Materiały nie odpowiadające wymaganiom.**

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

Każdy rodzaj Robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem i niezapłaceniem.

#### **2.6. Przechowywanie i składowanie materiałów**

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

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

#### **2.7. Wariantowe stosowanie materiałów.**

Jeśli Dokumentacja Budowy lub ST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiałów w wykonywanych Robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim zamiarze co najmniej 2 tygodnie przed użyciem materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez Inżyniera. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inżyniera.



### **3. SPRZĘT.**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych Robót. Sprzęt używany do Robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST, PZJ lub projekcie organizacji Robot, 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 Budowy, ST i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym Kontraktem.

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

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

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

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

### **4. TRANSPORT.**

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

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Budowy, 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. 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 publicznych oraz dojazdach do Terenu Budowy.

### **5. WYKONANIE ROBÓT.**

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie Robót, zgodnie z Kontraktem, oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych Robót, za ich zgodność z Dokumentacją Budowy, wymaganiami ST, PZJ, projektu organizacji Robót 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 Budowy 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 Budowy i w ST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inżynier uwzględni wyniki badań materiałów i Robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

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

## **5.2. Zgodność Robót z obowiązującymi przepisami.**

Wykonawca jest zobowiązany Ustawą – Prawo budowlane oraz postanowieniami Kontraktu do wybudowania obiektów budowlanych w sposób określony w przepisach, w tym techniczno-budowlanych oraz zgodnie z zasadami wiedzy technicznej, zapewniając:

1. spełnienie wymagań podstawowych dotyczących:
  - a) bezpieczeństwa konstrukcji,
  - b) bezpieczeństwa pożarowego,
  - c) bezpieczeństwa użytkowania,
  - d) odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochrony środowiska,
  - e) ochrony przed hałasem i drganiami,
  - f) oszczędności energii i odpowiedniej izolacyjności cieplnej przegród,
2. warunki użytkowe zgodne z przeznaczeniem obiektu, w szczególności w zakresie: usuwania wody opadowej i odpadów,
3. możliwość utrzymania właściwego stanu technicznego,
4. warunki bezpieczeństwa i higieny pracy,
5. ochronę ludności, zgodnie z wymaganiami obrony cywilnej,
6. ochronę obiektów wpisanych do rejestru zabytków oraz obiektów objętych ochroną konserwatorską,
7. odpowiednie usytuowanie na działce budowlanej,
8. poszanowanie, występujących w obszarze oddziaływania obiektu, uzasadnionych interesów osób trzecich, w tym zapewnienie dostępu do drogi publicznej,
9. warunki bezpieczeństwa i ochrony zdrowia osób przebywających na terenie budowy.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Zasady kontroli jakości Robót**

Celem kontroli Robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość Robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę Robót i jakości materiałów.

Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz Robót.

Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Inżynier może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonywania jest zadowalający. Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz Robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że Roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Budowy i ST. Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w ST, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inżynier ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie Robót zgodnie z Kontraktem. Wykonawca dostarczy

Inżynierowi świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

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

Inżynier będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, Inżynier natychmiast wstrzyma użycie do Robót badanych materiałów 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.

### **6.2. Pobieranie próbek.**

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. Próbkę dostarczone przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez Inżyniera będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

### **6.3. 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 krajowe, 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.

### **6.4. Raporty z badań**

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

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

### **6.5. Badania prowadzone przez Inżyniera.**

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

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

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

#### **6.6. Atesty jakości materiałów i urządzeń.**

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

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

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

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

#### **6.7. Dokumenty Budowy.**

##### **(1) Dzienniki Budowy.**

Dziennik budowy jest przeznaczony do rejestracji, w formie wpisów, przebiegu robót budowlanych oraz wszystkich zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku ich wykonywania i mających znaczenie przy ocenie technicznej prawidłowości wykonywania budowy, rozbiórki lub montażu.

Dziennik budowy prowadzi się w taki sposób, aby z dokonywanych w nim wpisów wynikała kolejność zdarzeń i okoliczności. Dziennik budowy prowadzi się odrębnie dla każdego obiektu budowlanego wymagającego pozwolenia na budowę. Dla obiektów liniowych lub sieciowych dziennik budowy prowadzi się odrębnie dla każdego wydzielonego odcinka robót.

Przy wykonywaniu obiektu budowlanego metodą montażu dodatkowo prowadzi się dziennik montażu.

Jeżeli odrębne przepisy nakładają obowiązek prowadzenia specjalnego dziennika robót, fakt jego prowadzenia odnotowuje się w dzienniku budowy, a po zakończeniu robót specjalny dziennik robót dołącza się do dziennika budowy.

Dziennik budowy ma format A-4, ponumerowane strony i jest zabezpieczony przed zdekompletowaniem. Strony dziennika budowy przeznaczone do wpisów są podwójne – oryginał i kopia z perforacją umożliwiającą łatwe jej wrywanie. Na poszczególne strony dziennika budowy organ wydający dziennik nanosi pieczęcie.

Wpisów w dzienniku budowy dokonuje się w sposób trwały i czytelny na oryginałach i kopiach stron, zamieszczając je w porządku chronologicznym, w sposób uniemożliwiający dokonanie późniejszych uzupełnień. Do dokonywania wpisów w dzienniku budowy upoważnieni są:

- 1) inwestor,
- 2) inspektor nadzoru inwestorskiego,
- 3) projektant,
- 4) kierownik budowy,
- 5) kierownik robót budowlanych,

- 6) osoby wykonujące czynności geodezyjne na terenie budowy,
  - 7) pracownicy organów nadzoru budowlanego i innych organów uprawnionych do kontroli przestrzegania przepisów na budowie – w ramach dokonywanych czynności kontrolnych.
- Dziennik budowy znajduje się na stałe na terenie budowy i jest dostępny dla osób upoważnionych. Dziennik budowy należy przechowywać w sposób zapobiegający uszkodzeniu, kradzieży lub zniszczeniu.

### **(2) Książka Obmiaru.**

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

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

Dzienniki laboratoryjne, atesty materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej w programie zapewnienia jakości. Dokumenty te stanowią załącznik do odbioru Robót. Winny być udostępnione na każde życzenie Inżyniera.

### **(4) Pozostałe Dokumenty Budowy.**

Do Dokumentów Budowy zalicza się, oprócz wymienionych w pkt. (1)÷(3) następujące dokumenty:

- a) pozwolenie na budowę zadania budowlanego,
- b) protokoły przekazania Terenu Budowy,
- c) umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
- d) protokoły odbioru Robót,
- e) protokoły z narad i ustaleń,
- f) korespondencję na budowie.

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

Dokumenty budowy będą przechowywane na Terenie Budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym.

Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.

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

## **7. OBMIAR ROBÓT.**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót.**

Obmiar Robót będzie określać faktyczny zakres w wykonywanych Robót zgodnie z Dokumentacją Budowy i ST, w jednostkach ustalonych w Wycenionym Przedmiarze Robót. Obmiaru Robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inżyniera o zakresie obmierzanych Robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Wyniki obmiaru będą wpisane do Książki Obmiaru.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w Przedmiarze Robót lub gdzie indziej w Specyfikacjach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich Robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inżyniera na piśmie.

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

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

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

Jeśli Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych właściwe dla danych Robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w m<sup>3</sup> jako długość pomnożona przez średni przekrój.

Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą ważone w tonach lub kilogramach zgodnie z wymaganiami Specyfikacji Technicznych.

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

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru Robót będą zaakceptowane przez Inżyniera. Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących, to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji.

Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania Robót.

### **7.4. Wagi i zasady ważenia.**

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

### **7.5. Czas przeprowadzania obmiaru.**

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

Obmiar Robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar Robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

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

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

## **8. PRZEJĘCIE ROBÓT – PRÓBY KOŃCOWE.**

### **8.1. Procedura Przejęcia Robót.**

Zgodnie z Warunkami Kontraktu.

### **8.2. Próby Końcowe.**

Wykonawca przeprowadzi wymagane Próby Końcowe zgodnie z wymaganiami określonymi w zakresie określonym w Specyfikacjach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych i w obowiązujących Normach PN (EN-PN) oraz w stosownych Aprobatach Technicznych.

Wykonawca powiadomi Inżyniera z 14-dniowym wyprzedzeniem o dacie, po której będzie gotowy do przeprowadzenia każdej z Prób Końcowych, a Próby te zostaną przeprowadzone

w ciągu 7 dni po tej dacie w dniu wyznaczonym przez Inżyniera. Wykonawca przedłoży Inżynierowi poświadczony wynik tych prób.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ustalenia ogólne**

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

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

Cena jednostkowa będzie obejmować:

- 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: płace personelu i kierownictwa budowy, pracowników nadzoru i laboratorium, koszty urządzenia i eksploatacji zaplecza budowy (w tym doprowadzenie energii i wody, budowa dróg dojazdowych itp.), koszty dotyczące oznakowania Robót, wydatki dotyczące bhp, usługi obce na rzecz budowy, opłaty za dzierżawę placów i bocznice, ekspertyzy dotyczące wykonanych Robót, ubezpieczenia oraz koszty zarządu przedsiębiorstwa Wykonawcy; uzyskanie i pozyskanie terenu na zaplecze budowy poza terenem Budowy leży w gestii Wykonawcy; uzyskanie opinii Inżyniera o lokalizacji zaplecza jest wskazane;
- zysk kalkulacyjny zawierający ewentualne ryzyko Wykonawcy z tytułu innych wydatków mogących wystąpić w czasie realizacji Robót w okresie gwarancyjnym,
- do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

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

### **9.2. Dokumentacja wykonawcza i powykonawcza.**

Wykonawca w ramach Kontraktu jest zobowiązany wykonać dokumentację geodezyjną powykonawczą inwestycji i powykonawczą Dokumentację Budowy, projekty organizacji ruchu w pasie drogowym, projekty odzysku materiałów uzgodnione z zainteresowanymi instytucjami według obowiązujących procedur wraz z uzyskaniem stosownych pozwoleń i zezwoleń na zajęcie pasa drogowego. Podstawą płatności są ceny ryczałtowe.

### **9.3. Zabezpieczenie terenu budowy.**

Wykonawca w ramach Kontraktu jest zobowiązany wykonać zabezpieczenie terenu budowy:

- zapewnić wybudowanie, utrzymanie i likwidację objazdów/przejazdów, dostarczyć i zainstalować urządzenia zabezpieczające (zapory, światła ostrzegawcze, znaki itp.);

### **9.4 Tabliczki znamionowe**

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

### **9.5. Koszty zawarcia ubezpieczeń na Roboty Kontraktowe.**

Koszty zawarcia ubezpieczeń wymienionych w Klauzulach Warunków Ogólnych i Szczególnych Kontraktu ponosi Wykonawca; jednostką obmiaru jest ryczałt. Płatne po przedstawieniu dowodów opłacania składek ubezpieczeń wymienionych w Klauzulach Warunków Ogólnych i Szczególnych Kontraktu, w ramach kwoty ryczałtowej podanej w Przedmiarze Robót.

### **9.6. Koszty pozyskania Zabezpieczenia wykonania i wszystkich wymaganych Gwarancji.**

Koszty pozyskania Zabezpieczenia wykonania i wszystkich wymaganych Gwarancji ponosi Wykonawca. Jednostką obmiaru jest ryczałt. Płatne po przedstawieniu ważnej gwarancji wykonania i wszystkich wymaganych gwarancji w ramach kwoty ryczałtowej podanej w Przedmiarze Robót.

### **9.7. Koszty zajęcia pasa drogowego.**

Koszty zajęcia pasa drogowego na czas prowadzenia Robót ponosi Wykonawca. Podstawą płatności jest kwota ryczałtowa podana przez Wykonawcę w Przedmiarze.

Ponadto ustala się, że opłaty za umieszczenie obcych urządzeń w pasie drogowym ponosi Zamawiający. W przypadku umieszczenia obcych urządzeń w pasie drogowym, które należą do Wykonawcy, opłatę za to ponosi Wykonawca i kwoty te uważa się za ujęte w kosztach pośrednich.

### **9.8. Opłaty za wycinkę drzew.**

Wszelkie opłaty administracyjne związane z uzyskaniem zgody na wycinkę drzew i poprzedzające wykonanie wycinki ponosi Zamawiający. Opłaty gwarancyjne i kaucje z tytułu wykonywania Robót związanych z wycinką drzew obciążające Wykonawcę, ponosi Wykonawca i kwoty te uważa się za ujęte w kosztach pośrednich.

Drewno pozyskane z wycinki staje się własnością Wykonawcy, winno być usunięte z Terenu Budowy, a jego wartość potrąci Wykonawca na etapie tworzenia Ceny Ofertowej.

## **10. NORMY ZWIĄZANE**

Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych w różnych miejscach powołują się na Polskie Normy (PN), przepisy branżowe, instrukcje. Należy je traktować jako integralną część i należy je 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.

Podstawowym aktem prawnym określającym zasady i cele normalizacji krajowej jest obecnie Ustawa o normalizacji z dnia 12.09.2002r. (Dz. U. Nr 169, poz. 1386).

Stosowanie Polskich Norm jest dobrowolne, z wyłączeniem PN dotyczących ochrony środowiska, ochrony zdrowia, mienia, bezpieczeństwa pracy i użytkowania, które są obowiązkowe.

W zbiorze aktualnych Polskich Norm budowlanych, występują obecnie następujące rodzaje norm:

- PN-../B – norma ustanowiona do 31.12.1993r.,
- PN-B-.. – norma ustanowiona od 01.01.1994r.
- PN-EN-.... – norma PN wdrażająca normę europejską EN o tym samym numerze i z nią identyczna,
- PN-EN ISO ..... – norma PN wdrażająca normę europejską EN identyczną z normą międzynarodową ISO,
- PN-ISO ..... – norma PN wdrażająca normę międzynarodową ISO o tym samym numerze i z nią identyczna,



- PN-EN(U) – norma europejska uznana za PN, w języku oryginału.

Zastosowanie będą miały ostatnie wydania Polskich Norm (datowane nie później niż 30 dni przed datą składania ofert), o ile nie postanowiono inaczej. Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z obowiązującymi Polskimi Normami (PN)/(EN-PN) i przepisami obowiązującymi w Polsce.

Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania wszystkich obowiązujących norm przy wykonywaniu robót określonych w Kontrakcie oraz do stosowania ich postanowień na równi ze wszystkimi innymi wymaganiami zawartymi w Specyfikacjach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych .

## 11. PRZEPISY ZWIĄZANE

- Ustawa z dnia 07.07.1994r. Prawo Budowlane (Dz. U. z 2000r. Nr 106, poz. 1126),
- Ustawa z dnia 18.07.2001r – Prawo Wodne ( Dz. U. Nr 115, poz.1229 ),
- Ustawa z dnia 24.08.1991r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz. U. Nr 81/1991, poz. 351),
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r o ochronie przyrody,
- Ustawa z dnia 27.04.2001r. – Prawo ochrony środowiska (Dz. U. Nr 62 poz. 627),
- Ustawa z dnia 16.04.2004r. – o wyrobach budowlanych,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie,
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16.08.1999r. w sprawie warunków technicznych użytkowania budynków,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. nr 198 poz. 2041),
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 05.08.1998r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych,
- Zarządzenie Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 12.03.1996r. w sprawie dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia, wydzielanych przez materiały budowlane, urządzenia i elementy wyposażenia w pomieszczeniach przeznaczonych na pobyt ludzi,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. nr 202 poz. 2072),
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24.09.1998r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych,
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21.02.1995r. w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno-kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie,
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 03.11.1998r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego.

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST-O.01**

**ROBOTY PRZYGOTAWCZE I ZIEMNE**

**Spis treści:**

<b>1. WSTĘP</b> .....	<b>28</b>
<b>1.1Przedmiot ST</b> .....	<b>28</b>
<b>1.2. Zakres stosowania ST</b> .....	<b>28</b>
<b>1.3. Zakres robót objętych ST</b> .....	<b>28</b>
<b>1.4. Określenia podstawowe</b> .....	<b>28</b>
<b>1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót</b> .....	<b>29</b>
<b>2. MATERIAŁY</b> .....	<b>29</b>
<b>2.1. Wymagania ogólne</b> .....	<b>29</b>
<b>2.2. Materiały stosowane przy wykonaniu robót</b> .....	<b>29</b>
<b>3.SPRZĘT</b> .....	<b>29</b>
<b>4. TRANSPORT</b> .....	<b>30</b>
<b>5. WYKONANIE ROBÓT</b> .....	<b>30</b>
<b>5.1. Ogólne wymagania</b> .....	<b>30</b>
<b>5.2. Podstawowe warunki techniczne wykonania robót</b> .....	<b>31</b>
<b>6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT</b> .....	<b>42</b>
<b>6.1.Ogólne zasady kontroli jakości robót:</b> .....	<b>42</b>
<b>6.2. Kontrole i badania laboratoryjne:</b> .....	<b>42</b>
<b>6.3. Badania jakości robót w czasie budowy</b> .....	<b>42</b>
<b>7. OBMIAR ROBÓT</b> .....	<b>43</b>
<b>8. ODBIÓR ROBÓT – PRÓBY KOŃCOWE</b> .....	<b>44</b>
<b>9. PODSTAWA PŁATNOŚCI</b> .....	<b>44</b>
<b>10. PRZEPISY ZWIĄZANE</b> .....	<b>44</b>
<b>10.1. Informacje ogólne.</b> .....	<b>44</b>
<b>10.2. Zalecane akty normatywne:</b> .....	<b>44</b>

## 1. WSTĘP

### 1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót przygotowawczych i ziemnych w ramach

Kontraktu pod nazwą „Budowa kanalizacji sanitarnej w Opaciu i Trzcinicy (Granice).”

### 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

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych dotyczą prowadzenia prac przy realizacji robót przygotowawczych i ziemnych zgodnie z Dokumentacją Projektową Robót i obejmują:

- a) roboty przygotowawcze związane z budową uzbrojenia terenu oraz odbudową dróg,
- b) roboty ziemne tymczasowe i stałe (wykopy, nasypy, zasypy, podsypki) związane z odbudową dróg,
- c) roboty ziemne tymczasowe i stałe (wykopy, nasypy, zasypy, korytowanie podłoża) oraz umocnienia nasypów i warstwy izolacyjne, związane z budową uzbrojenia terenu.

### 1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującą Ustawą – Prawo budowlane i przepisami techniczno-budowlanymi.

Ponadto:

- wykopy - doły szeroko- i wąskoprzestrzenne liniowe dla fundamentów lub dla urządzeń instalacji podziemnych oraz miejsca rozbiórki nasypów, wałów lub hałd ziemnych,
- zasyp - wypełnienie gruntem wykopów tymczasowych z wymaganym zagęszczeniem,
- przekopy
- wykopy podłużne otwarte torów komunikacyjnych, spławnych i melioracyjnych,
- ukopy - pobór ziemi z odkładu, wydobyta ziemia zostaje użyta do budowy nasypów lub wykonania zasypów lub wywieziona na składowisko,
- wykopy obiektowe - wykopy oddzielne ze skarpami głębsze od 1m,
- nasypy - użytkowe budowle ziemne wznoszone wzwyż od poziomu terenu, w których grunt jest celowo zagęszczony,
- odkład - grunt uzyskiwany z wykopu lub przekopu złożony w określonym miejscu bez przeznaczenia użytkowego lub z przeznaczeniem do późniejszego zasypiania wykopu,
- wskaźnik zagęszczenia gruntu - wielkość charakteryzująca zagęszczenie gruntu, określona wg wzoru:

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

gdzie:

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

$P_{ds}$  - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora,

- pał szalunkowy - element płytowy lub słupowy ścianki szczelnej z wyprofilowanym bocznym zamkiem łączącym (brus, grodzica),

- ścianka szczelna – ściana złożona z podłużnych elementów (drewno, stal, beton), zagłębionych w grunt ściśle jeden obok drugiego.

## 1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót zostały określone w punkcie 1.5. Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST-O.00 – „Wymagania ogólne”

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące wyrobów budowlanych (materiałów) zostały określone w punkcie 2 Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST-O. 00 – „Wymagania ogólne”

### 2.2. Materiałami stosowanymi przy wykonaniu robót będących przedmiotem niniejszej ST są:

- grunt z wykopu,
- cement portlandzki w PN-EN 196-1:1996,
- piasek wg PN-B-11113:1996,
- żwir i mieszanka wg PN-B-11111:1996,
- kruszywo łamane wg PN-B-11112:1996,
- grodzice (pale szalunkowe) – elementy stalowe walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnej węglowej St3Scu4, stosowane do budowy ścian wodoszczelnych, zgodnie z PN-86/H-93433,
- woda wg PN-88/B-32250,
- materiały geodezyjne:
  - do utrwalenia punktów głównych trasy należy stosować pale drewniane z gwoździem lub prętem stalowym, słupki betonowe albo rury metalowe o długości około 0,50 metra,
  - pale drewniane umieszczone poza granicą robót ziemnych, w sąsiedztwie punktów załamania trasy, powinny mieć średnicę od 0,15 do 0,20m i długość od 1,5 do 1,7m,
  - do stabilizacji pozostałych punktów należy stosować paliki drewniane średnicy od 0,05 do 0,08m i długości około 0,30m, a dla punktów utrwalanych w istniejącej nawierzchni bolce stalowe średnicy 5mm i długości od 0,04 do 0,05m,
  - „świadki” powinny mieć długość około 0,50m i przekrój prostokątny.

2.3. Wszystkie materiały przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Kontraktu i poleceniami Inżyniera. W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania lub wydobywania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia Inżynierowi.

2.4. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na Teren Budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie zgodnie z założeniami PZJ.

## 3. SPRZĘT.

3.1 Do wykonania robót będących przedmiotem niniejszej ST należy stosować następujący, sprawny technicznie i zaakceptowany przez Inżyniera, sprzęt:

- koparki samobieżne: chwytakowa i podsiębierna 0,25÷1,20 m<sup>3</sup>,
- spycharka gąsienicowa 100÷250 KM,
- równiarka samobieżna 10÷16 m<sup>3</sup>,
- walec samojezdny, wibracyjny 9÷13 Mg,
- płyta wibracyjna, samobieżna.

- urządzenie do przewiertu sterowanego,
- żuraw samojezdny (minimum 5 Mg),
- zestaw do odwadniania wgłębnego i powierzchniowego wykopów,
- łożmieszarka cyrkulacyjna z pompą i przewodami tłocznymi,
- sprężarka przewoźna z osprzętem do kruszenia,
- sprzęt pomiarowy

Do odtworzenia sytuacyjnego trasy i punktów wysokościowych należy stosować następujący sprzęt:

- teodolity lub tachimetry,
- niwelatory,
- dalmierze,
- tyczki,
- łaty,
- taśmy stalowe, szpilki.

Sprzęt stosowany do odtworzenia trasy drogowej i jej punktów wysokościowych powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

- 3.2. Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót.
- 3.3. Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami ST, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.
- 3.4. Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie aktualnych dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

#### **4. TRANSPORT**

- 4.1. Do transportu materiałów, sprzętu budowlanego, urządzeń i urobku z robót ziemnych stosować następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane przez Inżyniera środki transportu:
  - samochód dostawczy, skrzyniowy,
  - samochód ciężarowy, samowyładowczy (minimum 10 Mg),
  - samochód ciężarowy, skrzyniowy.
- 4.2. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Środki transportu winny być zgodne z ustaleniami ST, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.
- 4.3. Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego (kołowego, szynowego, wodnego) tak pod względem formalnym jak i bezpieczeństwa.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

##### **5.1. Ogólne wymagania**

**5.1.1. Wykonawca jest odpowiedzialny za zorganizowanie procesu budowy oraz za prowadzenie robót i dokumentacji budowy zgodnie z wymaganiami Ustawy – Prawo budowlane, przepisów techniczno-budowlanych, Decyzji udzielającej pozwolenia na budowę oraz postanowień Kontraktu.**

5.1.2. Wykonawca zrealizuje, przed przystąpieniem do robót zasadniczych następujące prace towarzyszące:

- a) prace geodezyjne związane z wyznaczeniem zakresu robót,
- b) prace geotechniczne, badawcze i projektowe,
- c) zabezpieczenie lub usunięcie istniejących urządzeń technicznych uzbrojenia terenu oraz roślinności i ewentualnych składowisk odpadów, rumowisk,

- d) zabezpieczenie obiektów chronionych prawem,
- e) przejście i odprowadzenie z terenu robót wód opadowych i gruntowych,
- f) wykonanie niezbędnych dróg tymczasowych, zasilania w energię elektryczną i wodę oraz odprowadzenia ścieków,
- g) dostarczenie na teren budowy niezbędnych materiałów, urządzeń i sprzętu budowlanego,
- h) wykonanie niezbędnych prac badawczych i projektowych.

5.1.3. Wykonawca przed przystąpieniem do Robót na danym odcinku sporządzi w ramach ceny za roboty przygotowawcze dokumentację fotograficzną obiektów w pasie Robót, z adresem obiektu i krótkim opisem stanu technicznego ze szczególnym uwzględnieniem istniejących uszkodzeń i pęknięć.

## **5.2. Podstawowe warunki techniczne wykonania robót**

### **5.2.1. Prace pomiarowe**

#### **5.2.1.1. Zasady wykonywania prac pomiarowych**

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami GUGiK (od 1 do 7).

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przejąć od Zamawiającego dane zawierające lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów.

W oparciu o materiały dostarczone przez Zamawiającego, Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót.

Prace pomiarowe powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia.

Wykonawca powinien natychmiast poinformować Inżyniera o wszelkich błędach wykrytych w wytyczeniu punktów głównych trasy i (lub) reperów bocznych. Błędy te powinny być usunięte na koszt Zamawiającego.

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 oznaczają, że roboty dodatkowe w takim przypadku obciążają Wykonawcę.

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

Punkty wierzchołkowe, punkty główne trasy i punkty pośrednie osi trasy muszą być zaopatrzone w oznaczenia określające w sposób wyraźny i jednoznaczny charakterystykę i położenie tych punktów. Forma i wzór tych oznaczeń powinny być zaakceptowane przez 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 konieczne do dalszego prowadzenia robót to zostaną one odtworzone na koszt Wykonawcy.

Wszystkie pozostałe prace pomiarowe konieczne dla prawidłowej realizacji robót należą do obowiązków Wykonawcy.

### **5.2.1.2. Sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych**

Punkty wierzchołkowe trasy i inne punkty główne powinny być zastabilizowane w sposób trwały, przy użyciu pali drewnianych lub słupków betonowych, a także dowiązane do punktów pomocniczych, położonych poza granicą robót ziemnych. Maksymalna odległość pomiędzy punktami głównymi na odcinkach prostych nie może przekraczać 100m.

Wykonawca powinien założyć robocze punkty wysokościowe (repery robocze) wzdłuż osi trasy głównej, a także przy każdym obiekcie inżynierskim.

Maksymalna odległość między reperami roboczymi wzdłuż trasy w terenie płaskim powinna wynosić 100 metrów, natomiast w terenie falistym i górskim powinna być odpowiednio zmniejszona, zależnie od jego konfiguracji.

Repery robocze należy założyć poza granicami robót związanych z wykonaniem trasy kanalizacji i obiektów towarzyszących. Jako repery robocze można wykorzystać punkty stałe na stabilnych istniejących budowach wzdłuż trasy drogowej. O ile brak takich punktów, repery robocze należy założyć w postaci słupków betonowych lub grubych kształtowników stalowych, osadzonych w gruncie w sposób wykluczający osiadanie, zaakceptowany przez Inżyniera.

Rzędne reperów roboczych należy określać z taką dokładnością, aby średni błąd niwelacji po wyrównaniu był mniejszy od 4mm/km, stosując niwelację podwójną w nawiązaniu do reperów państwowych.

Repery robocze powinny być wyposażone w dodatkowe oznaczenia, zawierające wyraźne i jednoznaczne określenie nazwy reperu i jego rzędnej.

### **5.2.1.3. Odtworzenie osi trasy**

Tyczenie osi trasy należy wykonać w oparciu o dokumentację projektową oraz inne dane geodezyjne przekazane przez Zamawiającego, przy wykorzystaniu sieci poligonacji państwowej albo innej osnowy geodezyjnej, określonej w dokumentacji projektowej.

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.

Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonej osi trasy w stosunku do dokumentacji projektowej nie może być większe niż 5cm. Rzędne niwelety punktów osi trasy należy wyznaczyć z dokładnością do 1 cm w stosunku do rzędnych niwelety określonych w dokumentacji projektowej.

Do utrwalenia osi trasy w terenie należy użyć materiałów wymienionych w pkt. 2.2.

Usunięcie pali z osi trasy jest dopuszczalne tylko wówczas, gdy Wykonawca robót zastąpi je odpowiednimi palami po obu stronach osi, umieszczonymi poza granicą robót.

### **5.2.1.4. Wyznaczenie przekrojów poprzecznych**

Wyznaczenie przekrojów poprzecznych obejmuje wyznaczenie krawędzi nasypów i wykopów na powierzchni terenu (określenie granicy robót), zgodnie z dokumentacją projektową oraz w miejscach wymagających uzupełnienia dla poprawnego przeprowadzenia robót i w miejscach zaakceptowanych przez Inżyniera.

Do wyznaczenia krawędzi nasypów i wykopów należy stosować dobrze widoczne paliki lub wiechy. Wiechy należy stosować w przypadku nasypów o wysokości przekraczającej 1 metr oraz wykopów głębszych niż 1 metr. Odległość między palikami lub wiechami należy dostosować do ukształtowania terenu oraz geometrii trasy drogowej. Odległość ta co najmniej powinna odpowiadać odstępowi kolejnych przekrojów poprzecznych.

Profilowanie przekrojów poprzecznych musi umożliwiać wykonanie nasypów i wykopów o kształcie zgodny z dokumentacją projektową.



Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7)

## **5.2.2. Warunki posadowienia obiektów**

### **5.2.2.1. Prace badawcze**

Szczegółowe zasady ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych określa Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24.09.1998r.

Przez ustalenie geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych rozumie się zespół czynności zmierzających do określenia przydatności gruntów na potrzeby budownictwa, wykonywanych w szczególności w terenie i w laboratorium.

Ustalenie geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych obejmuje:

- fundamentowanie obiektów budowlanych,
- określenie nośności i stateczności podłoża gruntowego,
- ustalenie i weryfikację wzajemnego oddziaływania obiektu budowlanego i podłoża gruntowego w różnych fazach budowy i eksploatacji,
- ocenę stateczności skarp, wykopów i nasypów oraz ich zabezpieczenia,
- wybór metody wzmacniania podłoża gruntowego,
- ocenę oddziaływania wód gruntowych na budowlę,
- ocenę gruntów stosowanych w robotach ziemnych,
- wybór metody podtrzymywania skarp,
- wykonanie barier uszczelniających.

Geotechniczne warunki posadowienia obiektów budowlanych ustala się w celu uzyskania danych:

- dotyczących budowy i parametrów geotechnicznych podłoża gruntowego współpracującego z projektowanym obiektem i w strefie oddziaływania projektowanych robót,
- umożliwiających rozpoznanie zagrożeń mogących wystąpić w trakcie robót budowlanych lub w ich wyniku,
- wymaganych do bezpiecznego i racjonalnego zaprojektowania i wykonania obiektu budowlanego,

W celu ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych, wykonuje się analizę i ocenę dokumentacji geotechnicznej, geologicznej, geologiczno-inżynierskiej

i hydrogeologicznej, danych archiwalnych oraz innych danych dotyczących badanego terenu i jego otoczenia. W zależności od potrzeb należy:

- przygotować program badań geotechnicznych w terenie na potrzeby projektowanego obiektu,
- wykonać badania geotechniczne w terenie obejmujące w szczególności:
  - małosrednicowe sondowania próbnikami przelotowymi,
  - sondowania dynamiczne i statyczne,
  - badania presjometryczne i dylatometryczne,
  - badania georadarowe i elektroporowe,
  - badania dynamiczne gruntów,
  - odkrywki fundamentów,
  - badania wodoprzepuszczalności gruntów i konstrukcji ziemnych,
  - badania wód gruntowych i ich oddziaływania na konstrukcję,
  - badania na poletkach doświadczalnych,

- wykonać badania geotechniczne w laboratorium, obejmujące w szczególności:
  - badania fizyczno-mechanicznych i dynamicznych właściwości gruntów,
  - badania chemicznych właściwości gruntów i wód gruntowych,
  - badania próbek gruntów ulepszonych i materiałów zastosowanych do ulepszenia podłoża gruntowego,
- ustalić wzajemne oddziaływanie fundamentów obiektu budowlanego i podłoża gruntowego w skali laboratoryjnej, technicznej i naturalnej, w tym próbne obciążenia gruntu, pali i fundamentów,
- wykonać inne czynności geotechniczne, jak:
  - prognozę zmian właściwości podłoża gruntowego,
  - obliczenie nośności, stateczności i osiadań fundamentów,
  - ustalenie danych niezbędnych do zaprojektowania fundamentów,
  - określenie szkodliwości oddziaływań wód gruntowych na obiekt budowlanych i sposobów przeciwdziałania tym zagrożeniom,
  - określenie zakresu pomiarów geodezyjnych pomieszczeń obiektu wznoszonego i obiektów sąsiednich oraz gruntu, niezbędnych do rozpoznania zagrożeń mogących wystąpić w trakcie robót budowlanych lub w ich wyniku.

Zakres czynności wykonywanych przy ustaleniu geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych jest uzależniony od zaliczenia obiektu budowlanego do kategorii geotechnicznej obiektów budowlanych. kategorię geotechniczną ustala się w zależności od rodzaju warunków gruntowych oraz czynników konstrukcyjnych charakteryzujących możliwość przenoszenia odkształceń i drgań, stopnia złożoności oddziaływania, stopnia zagrożenia życia

i mienia awarię konstrukcji, jak również od wartości zabytkowej lub technicznej obiektu i zagrożenia środowiska. Geotechniczne warunki posadowienia obiektów budowlanych opracowuje się w formie ekspertyzy lub dokumentacji geotechnicznej.

#### **5.2.2.2. Odwodnienie terenu robót i zabezpieczenie przed dopływem wód**

Odwadnianie wykopów polega na usunięciu wody z wykopu w zakresie niezbędnym do uzyskania jak najlepszych warunków budowy, z zapewnieniem nienaruszalności struktury gruntów w poziomie posadowienia budowli. Odwodnienie robocze obejmuje:

wykonanie rowów opaskowych oraz rowów poprzecznych (w podłożu pod budowlą) o przekroju i spadku zapewniającym odprowadzenie wód przesączających się i wód opadowych, nadanie spadku powierzchni podłoża w kierunku do rowów (w granicach od 0,1 do 1,0 % zależnie od rodzaju gruntu, mniejszy spadek przy gruntach bardziej przepuszczalnych), zaprojektowanie, wykonanie, eksploatacja i demontaż instalacji odwodnienia wglębnego wykopów (igłofiltry, igłostudnie) i powierzchniowego.

### **5.2.3. Roboty przygotowawcze**

#### **5.2.3.1. Rozebranie nawierzchni i urządzeń drogowych**

Do robót rozbiórkowych można przystąpić, po uprzednim zabezpieczeniu terenu prac, zgodnie z opracowanym i zatwierdzonym przez właściwy Zarząd Dróg projektem organizacji ruchu na czas budowy.

Roboty rozbiórkowe należy realizować w sposób zapewniający optymalny odzysk materiałów, które można ponownie wbudować. W celu zabezpieczenia materiałów z rozbiórki należy je dostarczać na wydzielone składowiska. Materiały te stanowią własność właściwego Zarządu Dróg i mogą być użyte do ponownego wbudowania tylko za jego zgodą.

Zakres i technologia wykonania robót w zakresie rozebrania dróg i ulic muszą być zgodne z wymaganiami technicznymi określonymi przez właściwy Zarząd Dróg, zgodnie z Ustawą

o drogach publicznych z dnia 21.03.1985r. (Dz. U. z 2000r. Nr 71, poz. 838) w trybie Decyzji. Roboty rozbiórkowe elementów dróg i ogrodzeń obejmują usunięcie z terenu budowy wszystkich elementów zgodnie z dokumentacją projektową lub wskazanych przez Inżyniera.

Roboty rozbiórkowe można wykonywać mechanicznie lub ręcznie w sposób określony w ST lub przez Inżyniera.

Elementy zabudowy pasa drogowego nie podlegające rozbiórce, a zlokalizowane w rejonie robót rozbiórkowych należy odpowiednio zabezpieczyć.

Gruz i materiały należy usuwać z rejonu robót na bieżąco, wywożąc na wskazane składowisko odpadów.

Przed przystąpieniem do robót należy zidentyfikować istniejące uzbrojenie terenu i odpowiednio je zabezpieczyć i w przypadku konieczności odłączyć przepływ mediów (gaz, prąd elektryczny, woda, ścieki).

Zakres prac rozbiórkowych nawierzchni drogowych podlega, każdorazowo uzgodnieniu z inspektorem Zarządu Dróg. rozbiórki nawierzchni i roboty ziemne związane z budową uzbrojenia terenu będą wykonane w możliwie ograniczonym zakresie. Po wykonaniu robót rozbiórkowych należy, na podstawie oględzin, ustalić z inspektorem Zarządu Dróg warunki techniczne odbudowy drogi.

Materiały i wyroby budowlane uzyskane z rozbiórek stanowią własność wykonawcy i podlegają odpowiedniemu rozliczeniu finansowemu. Odpady nieużyteczne uzyskane z rozbiórek zostaną przez wykonawcę wywiezione na wysypisko. Teren budowy, po zakończeniu robót przygotowawczych zostanie uporządkowany i, o ile to konieczne zniwelowany.

#### **5.2.3.2. Rozebranie obiektów kubaturowych i inżynierskich**

Warunki szczegółowe związane z wykonywaniem robót rozbiórkowych obiektów budowlanych zostały określone w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 15.12.1994r. w sprawie warunków i trybu postępowania przy rozbiórkach nie użytkowanych, zniszczonych lub niw wykończonych obiektów budowlanych raz udzielania pozwoleń na zmianę sposobu użytkowania obiektów budowlanych lub ich części (Dz.U.Nr 10 z 1995r., poz. 47).

Do robót rozbiórkowych można przystąpić po uprzednim zabezpieczeniu terenu robót zgodnie z wymaganiami podanymi w ST0.

Roboty rozbiórkowe należy realizować w sposób zapewniający optymalny odzysk materiałów i wyrobów budowlanych. W celu zabezpieczenia odzyskanych materiałów i wyrobów należy je przewozić na wydzielone składowisko.

Podstawowe zasady przy robotach rozbiórkowych jest stopniowe zmniejszenie obciążenia elementów konstrukcyjnych (rozbiórka od góry) obiektu. Roboty rozbiórkowe należy wykonywać z zachowaniem szczególnej ostrożności i zgodnie z projektem organizacji robót.

Warunki techniczne wykonania robót:

- usunąć wszystkie elementy zagrażające bezpieczeństwu pracujących,
- gruz i materiały drobnicowe należy usunąć przez specjalne kryte zsypy,
- rozbiórka murów i elementów konstrukcji może być dokonywana przez ich przewrócenie lub wyburzenie materiałami wybuchowymi,
- rozbiórkę elementów żelbetowych należy wykonywać niewielkimi odcinkami przecinając pręty zbrojenia,
- elementy konstrukcji stalowych należy rozbierać przez podcinanie z zabezpieczeniem dźwigiem,
- wszystkie roboty rozbiórkowe wykonywać w sposób zapewniający optymalny odzysk materiałów,

- rozbiórek elementów konstrukcyjnych nie można prowadzić na kilku poziomach jednocześnie,
- wszystkie przejścia i przejazdy w rejonie robót rozbiórkowych powinny być odpowiednio zabezpieczone.

Zakres robót rozbiórkowych podlega każdorazowo uzgodnieniu z Inżynierem.

### 5.2.3.3. Usunięcie warstwy ziemi roślinnej

Roboty przygotowawcze w zakresie usunięcia ziemi urodzajnej należy realizować w sposób zapewniający optymalny odzysk humusu przewidzianego, po uszlachetnieniu, do ponownego wbudowania w tereny zieleni.

Humus należy zdejmować etapami w dwóch warstwach: najpierw warstwę wierzchnią wraz z darnią i korzeniami (grubość ok. 10cm), a następnie pozostały (czysty) humus. Zdjęta ziemię roślinną należy gromadzić w hałdy w miejscach wskazanych na planie sytuacyjno-wysokościowym (osobno czysty humus, osobno humus z darnią).

Cześć pozyskanego humusu przeznaczona jest na odtworzenie terenów zielonych lub na założenie nowych trawników przewidzianych dokumentacją projektową. Pozostały humus (zgromadzony w hałdach), po zakończeniu robót budowlanych, uporządkowaniu terenu budowy i odtworzeniu terenów zielonych, należy protokolarnie przekazać Wydziałowi Środowiska i Rolnictwa Urzędu Miejskiego we Wrocławiu.

Wystąpienie z wnioskiem o protokolarne przejecie humusu należy do obowiązków Wykonawcy.

Zakres robót ziemnych związanych z usuwaniem ziemi roślinnej podlega uzgodnieniu z Inżynierem.

### 5.2.4. Wykopy

#### a) Wykonanie wykopów nad i pod zwierciadłem wody gruntowej

Nachylenia skarp oraz rzędne dna wykopu określa projekt. Gdy wykop wykonywany pod wodą stanowi wstępną fazę robót należy go wykonać do głębokości około 50 cm mniejszej niż

w projekcie. Dokończenie wykopu i ewentualne ubezpieczenie przeprowadza się wówczas na sucho przy obniżonym zwierciadle wody gruntowej.

W wykopach fundamentowych wykonywanych mechanicznie ostatnią warstwę, o miąższości 0,3 - 0,6 m (w zależności od rodzaju gruntu), należy usunąć z dużą ostrożnością niekiedy nawet ręcznie i pod nadzorem geologiczno-inżynierskim. W gruntach wrażliwych strukturalnie (pęczniejących, łasnających się lub szybko rozmaakających) warstwę należy usunąć na krótko przed przystąpieniem do robót fundamentowych.

W przypadkach, gdy warunki eksploatacyjne budowli tego wymagają, grunt w skarpach i w dnie wykopu należy zagęścić.

#### b) Umocnienie wykopów

- Roboty należy realizować z wytycznymi WTO-H-4 (Zarządzenie nr 42 Prezesa CUGW z 19.12.1966r.), na podstawie projektu, który opracuje Wykonawca.
- Brusy winny być zamawiane i dostarczone zgodnie z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Budowy i oznaczone w sposób trwały (nazwa wyrobu, wyróżnik oznaczenia, długość w mm, znak stali, nr normy), a Wytwórca zobowiązany jest wystawić do każdej partii grodziec zaświadczenie o jakości zawierające oznaczenie wyrobu i stwierdzenie o zgodności z PN.
- Kształt grodzicy winien zapewniać swobodne łączenie elementów w zamku.

- Grodzice powinny być proste z dopuszczalną tolerancją  $\pm 3$  mm na 1 m długości oraz 20 mm dla całej długości; skręcenie grodzicy wokół osi jest niedopuszczalne.
- Brusy do wbijania należy łączyć w pary. Zamki brusów powinny być dokładnie oczyszczone i posmarowane towotem lub innym tłuszczem mineralnym.
- Sztukowanie elementów jest dopuszczalne spawami czołowymi tak rozmieszczonymi, aby spawy sąsiednich brusów były przesunięte w stosunku do siebie, co najmniej o dwie szerokości brusa. Nakładki powinny być stosowane, gdy istnieje obawa pęknięcia spawu czołowego przy wbijaniu.
- Elementy kierujące, służące do umocowania kleszczy dla ścian, powinny być wykonane w postaci pali o średnicy 20 - 28 cm, wbitych w grunt po obu stronach ścianach w odstępach nie mniejszych od 20 m.
- Kleszcze należy zakładać w dwu poziomach o różnicy rzędnych, co najmniej 3,0 dla ścian o wysokości ponad 10 m lub w jednym poziomie dla ścian niższych. Kleszcze założone na pale kierujące powinny być ściągnięte śrubami o średnicy 20 - 25 mm i rozparte podkładami drewnianymi.
- Elementy powinny być ustawione dokładnie pionowo, a zamki powinny tworzyć linię pokrywającą się z osią ścian lub być równoległą do niej.
- Elementy ściany powinny być wbijane na całej długości ustawionej ściany stopniowo w kilku nawrotach kafara posuwającego się po torze ułożonym wzdłuż ściany. Wbijanie wykonuje się elementami złożonymi z dwu brusów. Dopuszcza się kolejne wbijanie elementów na żądane głębokości. W celu zabezpieczenia zamków przed zapełnieniem gruntem należy stosować na dolnym końcu zamka sworznie metalowe lub korki drewniane. Górny koniec brusów powinien być chroniony głowicą ochronną.
- Przy napotkaniu przeszkód (pnie, kamienie, itp.) należy zastosować środki dla ich pokonania lub wprowadzić zmiany w wykonaniu ściany w stosunku do zatwierdzonego projektu.
- Odchylenia brusa od pionu w płaszczyźnie i z płaszczyzny ściany nie ogranicza się pod warunkiem stosowania niezbędnej liczby brusów klinowych i niewystąpienia rozerwania zamków.
- Środki naprawy miejscowych nieszczelności ścian. Konieczność stosowania środków naprawy źle wbitych ścian musi być stwierdzona komisyjnie. Komisja ustala przyczyny wad oraz ewentualną potrzebę wykonania projektu naprawy ścianki szczelnej, udzielając wskazówek projektantowi, co do sposobu naprawy budowli.
- Dokumentacja wykonanych robót: dzienny raport wbijania pali i brusów, stanowiący podstawę do prowadzenia książki obmiarów, powinien zawierać co najmniej niżej wymienione dane:
  - data,
  - odcinek ściany,
  - numery pali i brusów, kleszcze (pojedyncze, podwójne),
  - odchylenie, deformacja, ucięcia,
  - położenie końcowe dolnej krawędzi elementu,
  - napotkane przeszkody (rodzaj, głębokość, sposób przejścia lub wstrzymanie wbijania).

### **c) Postępowanie w okolicznościach nieprzewidzianych**

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

- 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 (np. przez ułożenie geowłókniny i nasypanie około 0,5 m warstwy pospółki lub drobnego żwiru),
- zawiadomić projektanta, który powinien określić przyczyny zjawiska oraz ustalić środki zaradcze, a jeśli to konieczne należy zasięgnąć rady ekspertów.

#### **d) Wymagania odnośnie dokładności wykonania wykopów**

Odchylenie rzędnych koryta gruntowego od rzędnych projektowanych nie powinno być większe od 1 cm. Pochylenie skarp wykopów nie może się różnić od projektowanych pochyleń więcej niż o 10%. Powierzchnie skarp nie powinny mieć większych wklęsłości niż 10 cm. Szerokość i głębokość rowów nie powinna różnić się od projektowanych więcej niż o 5 cm. Spadek dna rowów powinien być zgodny z zaprojektowanym z dokładnością do 0,05%. Wskaźnik zagęszczenia gruntu w wykopie powinien wynosić  $IS = 1,00$ .

#### **5.2.5. Korytowanie i przygotowanie podłoża gruntowego:**

Wykonawca może przystąpić do wykonywania koryta oraz profilowania i zagęszczenia podłoża dopiero po zakończeniu i odebraniu robót związanych z wykonaniem elementów odwodnienia i instalacji urządzeń podziemnych w korpusie ziemnym. Wykonawca powinien przystąpić do wykonywania koryta oraz profilowania i zagęszczenia podłoża bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni. Wcześniejsze przystąpienie do wykonywania koryta oraz profilowania i zagęszczenia podłoża i wykonywanie tych robót z wyprzedzeniem jest możliwe wyłącznie za zgodą Inżyniera/Inspektora, w korzystnych warunkach atmosferycznych.

W wykonanym korycie oraz wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu nie może odbywać się ruch budowlany, niezwiązany bezpośrednio z wykonaniem pierwszej warstwy nawierzchni. Przed przystąpieniem do profilowania podłoża powinno być oczyszczone ze wszelkich zanieczyszczeń. Należy usunąć błoto i grunt, który uległ nadmiernemu nawilgoceniu. Koryto należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową Robót.

Do wykonania koryta należy stosować równiarkę lub spycharkę uniwersalną. Ostateczne profilowanie należy wykonać ręcznie. Odspojony grunt należy odwieźć na składowisko wskazane przez Inżyniera. Po oczyszczeniu powierzchni podłoża, które ma być profilowane, należy sprawdzić, czy istniejące rzedne terenu umożliwiają uzyskanie po profilowaniu zaprojektowanych rzędnych podłoża. Zaleca się, aby rzedne terenu przed profilowaniem były o co najmniej 5 cm wyższe niż projektowane rzedne podłoża. Jeżeli powyższy warunek nie jest spełniony i występują zaniżenia poziomu w podłożu przewidzianym do profilowania, Wykonawca powinien spulchnić podłoża na głębokość co najmniej 10 cm, dowieźć dodatkowy grunt spełniający wymagania obowiązujące dla górnej strefy korpusu, w ilości koniecznej do uzyskania wymaganych rzędnych wysokościowych i zagęścić warstwę do uzyskania wartości wskaźnika zagęszczenia niżej określonych. Jeżeli rzedne podłoża przed profilowaniem nie wymagają dowiezienia i wbudowania dodatkowego gruntu, to przed przystąpieniem do profilowania oczyszczonego podłoża, jego powierzchnię należy dogęścić 3-4 przejściami średniego walca stalowego, gładkiego lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Do profilowania podłoża należy stosować sprzęt mechaniczny. Ścięty grunt powinien być wykorzystany w robotach ziemnych lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera/Inspektora. Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego dogęszczenia przez wałowanie. Jakiegokolwiek nierówności powstałe przy zagęszczaniu powinny być naprawione przez Wykonawcę w sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Zagęszczenie podłoża należy kontrolować wg normalnej próby Proctora, przeprowadzonej zgodnie z PN-B-04481 (metoda I lub II). Wskaźnik zagęszczenia należy określić zgodnie z BN-77/8931-12.

Wilgotność gruntu podłoża przy zagęszczeniu nie powinna różnić się od wilgotności optymalnej o więcej niż  $\pm 20\%$ .

Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia podłoża ( $I_s$ ):

Strefa korpusu	Minimalna wartość $I_s$	
	ruch ciężki i bardzo ciężki	ruch mniejszy od ciężkiego
Górna warstwa o grubości 20 cm	1.00	1.00
Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych lub terenu	1.00	0.97

Jeżeli po wykonaniu robót związanych z profilowaniem i zagęszczeniu podłoża nastąpi przerwa w robotach i Wykonawca nie przystępuje natychmiast do układania warstw nawierzchni, to powinien on zabezpieczyć podłoże przed nadmiernym zawilgoceniem, na przykład przed rozłożenie folii lub inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Jeżeli wyprofilowane i zagęszczone podłoże uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to przed przystąpieniem do układania podbudowy należy odczekać do czasu jego naturalnego osuszenia.

Po osuszeniu podłoża Inżynier oceni jego stan i ewentualnie zleci wykonanie niezbędnych napraw. Jeżeli zawilgocenie nastąpiło wskutek zaniedbania Wykonawcy, to dodatkowe naprawy wykona on na własny koszt.

W czasie robót Wykonawca powinien prowadzić systematyczne badania kontrolne w zakresie i z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań jakości robót, lecz nie rzadziej niż wskazano w odpowiednich punktach niniejszej specyfikacji.

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	maksymalna powierzchnia ( $m^2$ ) przypadająca na jedno badanie
1.	Szerokość, głębokość i położenie koryta	z częstotliwością gwarantującą spełnienie wymagań odbioru technicznego	
2.	Ukształtowanie pionowe osi koryta	j.w.	
3.	Zagęszczenie, wilgotność gruntu – badanie wskaźnika zagęszczenia	2	600

W przypadku, gdy przeprowadzenie badania zagęszczenia wg metody Proctora jest niemożliwe ze względu na gruboziarniste uziarnienie materiału tworzącego podłoże, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia podłoża wg BN-64/8931-02. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2.

### 5.2.6. Nasypy

#### a) Przygotowanie podłoża

Przygotowanie podłoża pod nasyp obejmuje:

- usunięcie darniny i ziemi roślinnej oraz usunięcie i wymianę gruntów słabych, np. torfy, namuły organiczne itp., zgodnie z projektem (o wystąpieniu gruntów słabych, których

badania geologiczne nie wykazały należy zawiadomić projektanta); jeśli projekt przewiduje pozostawienie w podłożu gruntów słabych należy postępować zgodnie z WTWiOR. Kształt podłoża powinien uwzględnić przewidywane projektem budowle umieszczone w nasypie, np. drenaże, ubezpieczenia, stopy itp.,

- zagęszczenie wierzchniej warstwy podłoża do osiągnięcia wymagań jak dla nasypu, a następnie powierzchniowe (5 - 10 cm) spulchnienie (np. zbronowanie), w celu lepszego związania z nasypem,
- jeśli podłoże znajduje się na zboczu o nachyleniu większym niż 1:5, wykonanie stopni o szerokości 1- 3 m nachylonych zgodnie z kierunkiem nachylenia zbocza; stopnie powinny być połączone ze sobą skarpami o nachyleniu min 1:1,5
- gdy w podłożu występują grunty wysadzinowe, które mogą przemarzać a projekt nie przewiduje pokrycia ich warstwą zabezpieczającą, należy je usunąć na głębokość przemarzania.

### **b) Ogólne zasady wykonywania nasypów i zasypów wykopów tymczasowych**

Nasypy powinny być wykonywane warstwami o stałej grubości. Dla zapewnienia dobrych warunków odwodnienia powierzchniowego od wód opadowych warstwy powinny posiadać nachylenie ok. 5 %. Następna, wyżej położona warstwa może być układana po osiągnięciu wymaganego zagęszczenia warstwy poprzedniej. Grubość warstw w zależności od rodzaju gruntu i maszyn zagęszczających określa się na podstawie próbnego zagęszczenia. Nachylenie

i linie skarp oraz rzędne korony określa projekt. Kształt nasypu powinien uwzględnić poprawki na osiadanie podłoża i korpusu, które powinny być podane w projekcie. Grunty w nasypie powinny być rozmieszczone zgodnie z projektem.

Wykonanie nasypu z różnych gruntów, gdy projekt nie określa miejsca ich wbudowania, dopuszczalne jest przy zachowaniu następujących warunków:

- grunty mniej przepuszczalne powinny być układane w środkowej części nasypu, a grunty bardziej przepuszczalne bliżej skarp,
- grunty w nasypie nie powinny tworzyć soczewek lub warstw ułatwiających filtrację lub poślizg,
- w sąsiadujących ze sobą częściach nasypu grunty powinny mieć takie uziarnienie, aby na skutek działania filtracji nie powstały odkształcenia w postaci kawern, rozmyć.

### **c) Wbudowanie i zagęszczenie gruntu**

Grunt wbudowany i rozłożony równomiernie w warstwie przygotowanej do zagęszczenia powinien posiadać wilgotność naturalną  $W_n$  zbliżoną do optymalnej  $W_{opt}$ , określonej według normalnej metody Proctora.

Zaleca się, aby:

- dla gruntów spoistych, z wyjątkiem pospólek, żwirów i rumoszy gliniastych, wilgotność gruntu była w granicach  $W_n = W_{opt} \pm 2\%$ ,
- dla pospólek, żwirów i rumoszy gliniastych  $W_n \geq 0,7 W_{opt}$ , przy czym górna granica wilgotności zależy od rodzaju maszyn zagęszczających,
- dla gruntów sypkich, z wyjątkiem piasków drobnych i pylastych, grunt należy polewać możliwie dużą ilością wody.

Grunt spoisty w warstwie do zagęszczenia nie powinien zawierać brył i kamieni o wymiarach większych od ok. 15 cm, nie przekraczających jednakże połowy grubości warstwy.

W rumoszach gliniastych, ilastych lub fliszowych wymiary odłamów skalnych nie powinny przekraczać połowy grubości warstwy. W przypadku braku miarodajnych danych



dotyczących sposobu zagęszczania gruntu przed przystąpieniem do zagęszczania powinno być przeprowadzone zagęszczenie próbne maszynami przewidzianymi do stosowania na budowie.

W trakcie właściwego procesu zagęszczania ułożona warstwa powinna być zagęszczona na całej szerokości nasypu, przy czym ilość przejazdów maszyn zagęszczających powinna zapewnić wymagane zagęszczenie.

Ślady przejazdu maszyny zagęszczającej powinny pokrywać na szerokość ok. 25 cm ślady poprzednie. W przypadku gruntów spoistych, gdy po zagęszczeniu otrzymuje się gładką powierzchnię warstwy (np. przy zastosowaniu walców gładkich) należy ją przed położeniem warstwy następnej spulchnić ( np. kultywatozem) na głębokość około 5 cm oraz połączyć wodą. Nasypy w wodzie powinny być wykonywane w zasadzie z gruntów niespoistych metodą czołową, polegającą na sypaniu gruntu warstwą sięgającą od dna na wysokości w granicach 0,5 - 1,0 m powyżej poziomu zwierciadła wody. Wysokość nasypów w wodzie wykonywanych bez zagęszczenia nie powinna przekraczać 2 m w przypadku gruntów spoistych i 5 m w przypadku gruntów niespoistych.

Skarpy nasypu nie powinny mieć nachylenia większego niż 1 : 3 - 1 : 5, w zależności od rodzaju gruntu. Nasypy z gruntów spoistych mogą, być wykonywane w wodzie pod warunkiem przestrzegania specjalnych warunków technicznych, które powinien określać projekt. Część podwodna nasypów z gruntów niespoistych (do miąższości 2,0 m) może być zagęszczana ciężkimi walcami wibracyjnymi, a także ciężkimi ubijakami.

Wymagania dokładności wykonania nasypów:

- szerokość korony nie powinna różnić się od szerokości projektowanej więcej niż o 10 cm, a krawędź korony nie powinna mieć widocznych załamań,
- pochylenie skarp i nasypów nie może różnić się od projektowanych pochyleni więcej niż o 10 %; powierzchnie skarp nie powinny mieć większych wklęsłości niż 10 cm,
- szerokość i głębokość rowów nie powinna różnić się od projektowanych więcej niż o 5cm; spadek dna rowów powinien być zgodny z zaprojektowanym z dokładnością do 0,05%.
- wskaźnik zagęszczenia gruntu w nasypach powinien wynosić w górnej warstwie o grubości 1,2 m około 1,0, a w niżej leżących warstwach 0,97.

#### **d) Podbudowa z gruntu stabilizowanego cementem**

Za przygotowanie receptury odpowiada Wykonawca robót, który przedstawi ją Inżynierowi do zatwierdzenia. Receptura powinna być opracowana dla konkretnych materiałów, zaakceptowanych wcześniej przez Inżyniera.

Maksymalna zawartość cementu w suchej mieszance cementowo-gruntowej:

- dla podbudowy pomocniczej - 6%,
- dla ulepszonego podłoża - 8%.

Grunt stabilizowany cementem zgodnie z PN-S-96012:1997 może być produkowany od 15 kwietnia do 15 października, przy temperaturze otoczenia powyżej 5°C. Ewentualne rozszerzenie tego okresu może nastąpić po wyrażeniu zgody przez Inżyniera, w przypadku stwierdzenia dobrych warunków pogodowych.

Wbudowanie gruntu stabilizowanego cementem powinno odbywać się w sprzyjających warunkach atmosferycznych, w niezawilgocone koryto gruntowe lub na warstwę odcinającą z gruntu stabilizowanego cementem, po minimum 7 dniach od daty jej położenia. Zabrania się układania mieszanki w deszczu.

Warstwa układana będzie w prowadnicach i przed jej zagęszczeniem powinna być sprofilowana i dokładnie wyrównana do wymaganych projektem pochyleni poprzecznych i podłużnych. Złącza poprzeczne wynikające z początku lub końca dziennej działki roboczej należy wykonać przez równe pionowe odcięcie.

Zagęszczenie należy przeprowadzić zawsze od krawędzi najniższej do najwyższej dla danego przekroju poprzecznego. Wszelkie manewry walca należy przeprowadzać płynnie, między innymi rozpoczęcie i zakończenie przejazdu, zmiana kierunku przejazdu nie może powodować szarpnięć. Zagęszczenie mieszanki musi być zakończone nie później niż w ciągu 5 godzin, licząc od rozpoczęcia mieszania gruntu z cementem. Wskaźnik zagęszczenia mieszanki powinien wynosić  $IS = 0,97$ .

Wymagana jest pielęgnacja wykonanej warstwy gruntu stabilizowanego cementem przez okres minimum 7 dni poprzez polewanie jej wodą. Nie należy dopuścić do wyschnięcia warstwy gruntu stabilizowanego cementem, aby nie powstały pęknięcia skurczowe. Pielęgnację wykonanej warstwy można przeprowadzić również poprzez skropienie warstwy emulsją asfaltową, asfaltem D200 lub D300 w ilości  $0,5 \pm 1 \text{ kg/m}^2$ .

Zagęszczona warstwa z gruntu stabilizowanego cementem powinna charakteryzować się następującymi cechami:

- jednorodnością powierzchni,
- prawidłową równością podłużną.

Nierówności mierzone łątą lub planografem nie mogą przekraczać 9 mm.

### 5.2.7. Warstwy izolacyjne i wzmacniające nasypy

Materiały izolacyjne i wzmacniające nasypy (geowłókniny, geomembrany PEHD, maty drenażowe, maty bentonitowe) należy transportować, przechowywać, przemieszczać i wbudowywać zgodnie z wymaganiami i instrukcjami producenta. Wszelkie odstępstwa od technologii robót izolacyjnych są niedopuszczalne.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót:

- a) ogólne wymagania dotyczące wykonania robót, dostawy materiałów, sprzętu i środków transportu podano w ST „Wymagania ogólne”,
- b) wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót, materiałów i urządzeń,
- c) wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót (zgodnie z PZJ) na terenie i poza placem budowy,
- d) wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami Norm lub Aprobata Technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia budowlane.

### 6.2. Kontrole i badania laboratoryjne:

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

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

Badania jakości robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych norm i aprobat technicznych.

Sprawdzenie robót pomiarowych należy przeprowadzić wg następujących zasad:

- oś obiektu należy sprawdzić we wszystkich załamaniach pionowych i krzywiznach w poziomie oraz co najmniej co 200 m na prostych,
- robocze punkty wysokościowe należy sprawdzić niwelatorem na całej długości budowanego odcinka,
- wyznaczenie nasypów i wykopów należy sprawdzić taśmą i szablonem z poziomnicą co najmniej w 5 miejscach oraz w miejscach budzących wątpliwości.

Sprawdzeni jakości robót związanych z usunięciem warstwy humusu oraz rozbiórką obiektów budowlanych (budynków, dróg i uzbrojenia terenu) polega na wizualnej ocenie kompletności wykonanych robót rozbiórkowych oraz sprawdzeniu przydatności materiałów uzyskanych z rozbiórki a przewidzianych do ponownego wbudowania.

Po wykonaniu wykopów należy sprawdzić, czy pod względem kształtu, zagęszczenia i wykończenia odpowiada on wymaganiom oraz czy dokładność wykonania nie przekracza tolerancji podanych w ST lub odpowiednich Normach.

Badania przydatności gruntów do budowy nasypu powinny być przeprowadzone na próbkach pobranych z każdej partii przeznaczonych do wbudowania w korpus ziemny, pochodzącej z nowego źródła, jednak nie rzadziej niż jeden raz na 3000 m<sup>3</sup>. W każdym badaniu należy określić następujące właściwości:

- skład granulometryczny,
- zawartość części ograniczonych,
- wilgotność naturalną,
- wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego,
- granice płynności,
- kapilarność bierną,
- wskaźnik piaskowy.

W trakcie wykonywania nasypów, Wykonawca zobowiązany jest poprzez swoje laboratorium sprawdzać na bieżąco wilgotność zagęszczanego gruntu, grubość zagęszczanego w nasypie gruntu oraz wskaźnik zagęszczenia gruntu dla każdej warstwy, tak aby spełnić wymagania podane w ST.

Bieżąca kontrola Inżyniera obejmuje wizualne sprawdzanie wszystkich elementów procesu technologicznego oraz akceptowanie wyników badań laboratoryjnych Wykonawcy.

Laboratorium Inżyniera raz w trzech punktach na 1000 m<sup>2</sup> zbada wskaźnik zagęszczenia podłoża w nasypach dla każdej warstwy oraz raz w trzech punktach na 2000 m<sup>2</sup> warstwy w przypadku konieczności określenia pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia podłoża gruntowego.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

7.2. Roboty objęte niniejszą ST obmierza się w następujących jednostkach :  
- m<sup>3</sup> - dla wykopów, nasypów, zasypów, wzmocnień.

7.3. Obmiar robót określa ilość wykonanych robót zgodnie z postanowieniami Kontraktu.

7.4. Ilość robót oblicza się według sporządzonych przez służby geodezyjne pomiarów z natury, udokumentowanych operatem powykonawczym, z uwzględnieniem wymagań technicznych zawartych w niniejszej ST i ujmuje w księdze obmiaru.

7.5. Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy stosowane do obmiaru robót podlegają akceptacji Inżyniera i muszą posiadać ważne certyfikaty legalizacji.

7.6. Zasady szczegółowe:

- a) objętości kosztorysowe robót ziemnych kubaturowych oblicza się na podstawie określonych w projekcie wymiarów (przekroje poprzeczne, profile podłużne wykopów i nasypów) w m<sup>3</sup> gruntu rodzimego lub zagęszczonego,
- b) objętości kosztorysowe wykopów tymczasowych należy obliczać zgodnie z warunkami określonymi w treści normy PN-EN 1610:1997,

## 8. ODBIÓR ROBÓT – PRÓBY KOŃCOWE

- 8.1. Ogólne zasady odbioru robót i ich przejęcia podano w ST „Wymagania ogólne”.
- 8.2. Celem odbioru jest protokolarnie dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.
- 8.3. Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając Inżynierowi do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą budowy.
- 8.4. Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami Kontraktu oraz zgodnie z dokumentacją budowy i zasadami wiedzy technicznej.
- 8.5. Zasady szczególne:

Proces odbioru powinien obejmować:

- sprawdzenie dokumentacji powykonawczej w zakresie kompletności i uzyskanych wyników badań laboratoryjnych,
- sprawdzenie robót pomiarowych w zakresie zgodności z dokumentacją projektową,
- sprawdzenie wykonania wykopów i nasypów pod względem wymaganych parametrów wymiarowych i technicznych,
- sprawdzenie zabezpieczenia wykonanych robót ziemnych.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

- 9.1. Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST „Wymagania ogólne”.  
Płatność za jednostkę obmiarową roboty należy przyjmować zgodnie z postanowieniami Kontraktu, obmiarem robót, oceną jakości użytych materiałów i jakości wykonania robót, na podstawie wyników pomiarów i badań oraz zapisami punktu 4 Wstępu do Przedmiaru Robót pn. „Płatności”.
- 9.2. Zgodnie z postanowieniami Kontraktu należy wykonać zakres robót wymieniony w p. 1.3. niniejszej ST.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Informacje ogólne.

Ogólne wymagania dotyczące stosowania Norm zostały określone w punkcie 10 Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST-O.00 – „Wymagania ogólne”

### 10.2. Zalecane akty normatywne:

PN-86/B-02480	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
PN-74/B-04452	Grunty budowlane. Badania polowe.
PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
PN-B-06050:1999	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
PN-EN-298-1:1999	Rury i kształtki kamionkowe i ich podłączenie do sieci drenażowej i kanalizacyjnej. Wymagania.
PN-91/B-06716	Kruszywa mineralne. Piaski i żwiry filtracyjne. Wymagania techniczne.
PN-B-11111:1996	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanki.

---

PN-B-11113:1996	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.
PN-EN-932-1:1999	Badania podstawowych własności kruszyw. Metody pobierania próbek.
PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
PN-B-0248	Grunty budowlane, określenia. Podział i opis gruntów.
PN-78/B-06714	Kruszywa mineralne. Badania.

Roboty ziemne, Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru (dotyczy budowli hydrotechnicznych) wydanie MOŚZNiL z 1994r.

Normy nieobowiązujące:

BN-77/8931-12	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
BN-64/8931-02	Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą.

Wytyczne projektowania i wykonywania przesłon przeciwfiltracyjnych i pionowych ścian w podłożu przy zastosowaniu zawieszin tiksotropowych wg ITB Warszawa, 1971r.

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

---

## **ST-O.02**

# **ROBOTY MONTAŻOWE KANALIZACJI GRAWITACYJNEJ, TŁOCZNEJ**

## Spis treści:

1. WSTĘP .....	48
1.1. Przedmiot ST .....	48
1.2. Zakres stosowania ST .....	48
1.3. Zakres robót objętych ST .....	48
1.4. Określenia podstawowe .....	49
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót .....	49
2. WYROBY BUDOWLANE.....	49
2.1. Wymagania ogólne .....	49
2.2. Wymagania dotyczące materiałów .....	49
2.3. Rury .....	50
2.4. Studzienki kanalizacyjne .....	50
2.5. Beton.....	51
2.6. Zaprawa cementowa.....	51
2.7. Materiały izolacyjne.....	51
2.8. Odbiór materiałów na budowie .....	51
2.9. Materiały stosowane przy wykonaniu robót.....	51
2.10. Składowanie.....	51
3. SPRZĘT .....	52
4. TRANSPORT .....	53
5. WYKONANIE ROBÓT.....	53
5.1. Warunki ogólne.....	53
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	57
6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót:.....	57
6.2. Kontrole i badania laboratoryjne: .....	57
6.3. Badania jakości robót w czasie budowy.....	58
7. OBMIAK ROBÓT.....	58
8. ODBIÓR ROBÓT – PRÓBY KOŃCOWE.....	58
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI .....	59
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	59
10.1. Informacje ogólne. ....	59
10.2. Zalecane akty normatywne: .....	60

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót montażowych kanalizacji grawitacyjnej i tłocznej w ramach Kontraktu pod nazwą „Budowa kanalizacji sanitarnej w Opaciu i Trzciniicy (Granice).”

### 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

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych dotyczą prowadzenia prac przy realizacji kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej i tłocznej zgodnie z Dokumentacją Projektową.

W zakres tych robót wchodzi:

- roboty przygotowawcze,
- roboty montażowe
- wykonanie przewiertów i przepychów pod przeszkodami terenowymi,
- zarurowanie rowów melioracyjnych,
- próba szczelności,
- ochrona przed korozją,
- kontrola jakości.
- budowa kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej PVC o średnicy 200 mm i długości około 6.392 m,
- budowa 17szt. studni betonowych o średnicy 1000mm, (lokalizacja studni do ustalenia na etapie budowy kanalizacji sanitarnej).
- budowa 180 szt. studni o średnicy 400 mm wykonanych z prefabrykowanych elementów tworzywowych,
- budowa 2 szt. studni rozprężnych o średnicy 1400mm,
- budowa kanalizacji tłocznej Opacie i Trzciniicy o średnicy  $\phi$  110 mm PEHD SDR 17 o długości około 3.644 m.
- budowa przekroczenia potoku Młynówka oznaczonego PCW-1 rurą stalową  $\phi$  323,9 x 8 mm długości 14m,
- budowa przekroczenia cieków wodnych rurą stalową  $\phi$  323,9 x 8 mm 2 x po 5m,
- budowa przekroczenia drogi powiatowej PZD w km 3+660 rurą przepychową  $\phi$  323,9 x 8 mm długości 16 m,
- budowa przekroczenia drogi powiatowej PZD w km 3+972 rurą przepychową  $\phi$  323,9 x 8 mm długości 14 m,
- budowa skrzyżowań z kablami eN i teletechnicznymi – 5 szt.
- budowa skrzyżowań z gazociągami – 26 szt.
- próba szczelności,
- ochrona przed korozją,
- kontrola jakości.

Przed przystąpieniem do robót sprawdzić bieżącą lokalizację kolizji i skrzyżowań z istniejącym lub projektowanym uzbrojeniem podziemnym.

Ponadto zakres robót obejmuje wykonanie odtworzenia nawierzchni asfaltowych po wykonanych wykopach.



Przebieg sieci kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej i tłocznej do wykonania przedstawiają załączniki od S-1 do S-6 :

- S-1 - Trasa kanalizacji grawitacyjnej – Opacie – rys. 1.1- 1.13
- S-2 - Profile kanalizacji grawitacyjnej – Opacie – rys. 1.14- 1.44
- S-3 - Trasa kanalizacji tłocznej – Opacie – rys. 2.1- 2.7
- S-4 - Profile kanalizacji tłocznej – Opacie – rys. 2.8 - 2.9
- S-5 - Trasa kanalizacji tłocznej – Trzcinica – rys. 3.1- 3.4
- S-6 - Profile kanalizacji tłocznej – Trzcinica – rys. 3.5 - 3.7

Obliczenia przepompowni i wytyczne do ich wykonania przedstawia zał. S-7.

S-7 - Dobór przepompowni P1, P1 pośrednia, P3, P3 pośrednia.

#### 1.4. Określenia podstawowe

**Kanalizacja tłoczna.** Sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do ciśnieniowego zrzutu ścieków.

**Kolektor grawitacyjny.** Kanał przeznaczony do grawitacyjnego spływu ścieków.

**Kształtki.** Wszelkie łączniki służące do zmian kierunków, średnic, rozgałęzień, itp. sieci.

**Studzienka kanalizacyjna** – Studzienka zlokalizowana na rurociągu kanalizacyjnym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.

**Rura ochronna.** Rura o średnicy większej od rury przewodowej służąca do przenoszenia obciążeń zewnętrznych i do zabezpieczania przewodu przy przejściach pod przeszkodą terenową.

**Przeszkody.** Obiekty, urządzenia, instalacje zlokalizowane na trasie projektowanej kanalizacji.

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. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót zostały określone w punkcie 1.5. Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST-O.00 – „Wymagania ogólne”

## 2. WYROBY BUDOWLANE

### 2.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące wyrobów budowlanych (materiałów) zostały określone w punkcie 2 Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST-O.00 – „Wymagania ogólne”

### 2.2. Wymagania dotyczące materiałów

Wykonawca zobowiązany jest:

- a) dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami specyfikacji technicznych. Materiały muszą być nowe i nieużywane,
- b) wszystkie elementy kanalizacji (rury, studzienki, kształtki, itd.) wykonać z zachowaniem następujących parametrów:
  - sztywność obwodowa – dla rur: SN 8 kN/m<sup>2</sup>, dla studzienek i zbiorników: min. SN 4 kN/m<sup>2</sup>;
  - dla rur i kształtek - chropowatość bezwzględna powierzchni wewnętrznych (wsp. k= 0,1 mm),
  - najwyższa szczelność i trwałość oraz odporność chemiczna połączeń,

- posiadanie odpowiednich aprobat technicznych i dopuszczeń do stosowania (deklarację zgodności wydaną przez dostawcę) na cały asortyment rur i kształtek użytych do budowy. Wymagane jest trwałe fabryczne oznakowanie wyrobów dla stwierdzenia, że deklaracja zgodności dotyczy konkretnej partii dostawy.

c) stosować wyroby produkcji krajowej lub zagranicznej posiadające aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie Instytuty Badawcze,

d) powiadomić Inżyniera o proponowanych źródłach pozyskania materiałów przed rozpoczęciem dostawy i uzyskać jego akceptację.

### **2.3. Rury**

Do budowy kanalizacji sanitarnej należy zastosować rury zgodne z punktem 2.1 niniejszej specyfikacji i dokumentacją projektową.

Rury kanałowe.

a) rury kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu PVC

- klasy S wraz z uszczelkami gumowymi które dostarcza producent rur,

- kształtki do sieci kanalizacyjnej z PVC,

- tuleje ochronne z uszczelką, krótkie (dla przejścia szczelnego przez ścianki betonowe studzienek) z PVC o średnicy, 160mm, 200 mm.

b) rury kanalizacyjne z PEHD SDR 17

c) rury stalowe stosowane jako rury przewiertowe.

d) rury betonowe dla zabudowy rowów otwartych.

### **2.4. Studzienki kanalizacyjne**

Studzienki kanalizacyjne należy wykonać z kręgów betonowych, systemowe PVC lub jako systemowe studnie z tworzywa sztucznych.

Studnie systemowe PVC składają się z następujących elementów:

- kinety PVC

- rury wznosnej karbowanej lub gładkiej,

- pokrywy żeliwnej

Studzienki kanalizacyjne betonowe należy wykonać z kręgów betonowych ze szczelnymi przejściami dla rur odpowiednio dla dobranego systemu rur kanalizacyjnych

z wyprofilowanym dnem zapewniającym prawidłowy ukierunkowany przepływ główny ścieków, z połączeń bocznych i przykanalików w sposób uniemożliwiający rozlewanie ścieków na całym dnie kinety.

Włazy w obrębie ulic należy wykonać jako żeliwne o wytrzymałości 40 T.

Studzienki kanalizacyjne betonowe:

- komora robocza – wykonana z kręgów żelbetowych,

- przykrycie stanowi konus żelbetowy

- betonowe dno studzienki monolityczne

- włazy kanałowe żeliwne typu ciężkiego  $\phi$  600 mm;

- stopnie złączowe

- materiały izolacyjne. Izolacje z użyciem izoplastu R i B.

- przejścia szczelne - tuleje ochronne PCV doszczelnione pianką poliuretanową lub kitem silikonowym; należy wykonać dla przejść kolektora przez ściany studzienek.

Przejście powinno być elastyczne, a zarazem szczelne w stopniu uniemożliwiającym infiltrację wody gruntowej i eksfiltrację wody odprowadzanej kanałem.

## 2.5. Beton

Beton hydrotechniczny B-15, B-20 i B-25, B-45, W-4, M-100 powinien odpowiadać wymaganiom PN-89/B-30016 Cementy specjalne - Cement hydrotechniczny oraz PN-EN 206-1:2002 (U) Beton - Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.

## 2.6. Zaprawa cementowa

Zaprawa cementowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-14501.

## 2.7. Materiały izolacyjne

Kity olejowe i poliestrowy trwale plastyczny.

Lepik asfaltowy.

Papa izolacyjna.

## 2.8. Odbiór materiałów na budowie

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokółami odbioru technicznego, atestami, aprobatami technicznymi, deklaracjami zgodności.

Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.

Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inżyniera robót.

## 2.9. Materiały stosowane przy wykonaniu robót będące przedmiotem niniejszej ST :

- rury i kształtki PVC klasy S SDR34,
- rury i kształtki PE100 SDR17,
- kręgi betonowe z betonu B45
- płyty żelbetowe nastudzienne
- włazy żeliwne typ ciężki DN 600,
- stopnie żlazowe żeliwne,
- studnie systemowe PVC (kineta, rura wznosna, pokrywa żeliwna)
- studnie systemowe z tworzywa sztucznego,
- rury dwudzielne osłonowe PVC lub PE,
- beton,
- lepik asfaltowy,
- abizol.

## 2.11. Składowanie

Wyroby z tworzyw sztucznych są podatne na uszkodzenia mechaniczne, w związku z czym należy chronić je przed uszkodzeniami pochodzącymi od podłoża, na którym są składowane lub przewożone, stosowania niewłaściwych urządzeń i metod przeładunku.

### Rury PVC

- dostarczane i rozładowywane są w wiązkach lub pojedynczo,
- rury należy rozładowywać ręcznie lub dźwigiem przy pomocy pasów nośnych,
- składowanie rur w stosach na równym podłożu na podkładach drewnianych,
- wysokość składowania ok. 1 m dla rur o mniejszych średnicach i 2 m dla rur o większych średnicach,
- rury o różnych średnicach składować oddzielnie.

Rury w prostych odcinkach składować w stosach na równym podłożu, na podkładach drewnianych o szerokości nie mniejszej niż 0,1 m i w odstępach 1 do 2 metrów.

Rury o różnych średnicach powinny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest to możliwe, to rury o większych średnicach i grubszych ściankach powinny znajdować się na spodzie; to samo dotyczy układania rur na środkach transportowych.

Szczególnie należy zwracać uwagę na zakończenia rur i zabezpieczać je ochronami (kapturki, wkładki itp.).

Rur PVC, w sposób, przy którym mogły by wystąpić odkształcenia (zagięcia, zagniecenia itp.) - w miarę możliwości przechowywać i transportować w opakowaniach fabrycznych.

Nie dopuszczać do zrzucenia elementów.

Niedopuszczalne jest "wleczenie" pojedynczych rur, wiązek lub kręgów po podłożu.

Zachować szczególną ostrożność przy pracach w obniżonych temperaturach zewnętrznych, ponieważ podatność na uszkodzenia mechaniczne w temperaturach ujemnych znacznie wzrasta.

Kształtki, złączki i inne materiały (uszczelki, kleje, środki do czyszczenia i odtłuszczenia itp.) powinny być składowane w sposób uporządkowany, z zachowaniem wyżej omawianych środków ostrożności.

Zwrócić trzeba szczególną uwagę na zabezpieczenie przeciwpożarowe substancji łatwopalnych, jakimi są rozpuszczalniki i kleje.

Tworzywa sztuczne PVC mają ograniczoną odporność na podwyższoną temperaturę i promieniowanie UV, w związku z czym należy chronić przed:

- długotrwałą ekspozycją słoneczną,
- nadmiernym nagrzewaniem od źródeł ciepła.

Wszystkie materiały przewidziane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Kontraktu i poleceniami Inżyniera. W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania i wydobywania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia Inżynierowi.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na Teren Budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie zgodnie z założeniami PZJ.

### 3. SPRZĘT

**3.1.** Do wykonania robót będących przedmiotem niniejszej ST stosować następujący, sprawny technicznie i zaakceptowany przez Inżyniera, sprzęt:

- koparki samobieżne: chwytakowa i podsiębierna 0,25÷1,20 m<sup>3</sup>,
- spycharka gąsienicowa 100÷250 KM,
- równiarka samobieżna 10÷16 m<sup>3</sup>,
- walec samojezdny, wibracyjny 9÷13 Mg,
- płyta wibracyjna, samobieżna.
- urządzenie do przewiertu sterowanego,
- żuraw samojezdny (minimum 5 Mg),
- zestaw do odwadniania wgłębnego i powierzchniowego wykopów,
- łożmieszarka cyrkulacyjna z pompą i przewodami tłocznymi,
- sprężarka przewoźna z osprzętem do kruszenia,
- wiertarka udarowa,
- wyciąg wolnostojący z napędem spalinowym 0,5 Mg,
- ubijak spalinowy.

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

- 3.3.** Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami ST, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.
- 3.4.** Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie aktualnych dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

#### **4. TRANSPORT**

**4.1.** Do transportu materiałów, sprzętu budowlanego, urządzeń i urobku z robót ziemnych stosować następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane przez Inżyniera środki transportu:

- samochód skrzyniowy do 5 -10 Mg.
- samochód dostawczy 0,9 Mg,
- ciągnik kołowy 29-37 kW,
- przyczepa samochodowa 4,5 Mg.

Rury mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

Materiały należy ustawić równomiernie na całej powierzchni ładunku, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Rury powinny być układane w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu. Wyładunek rur powinien odbywać się z zachowaniem wszelkich środków ostrożności uniemożliwiający uszkodzenie rur. Rur nie wolno zrzucać z środków transportowych, lecz rozładować po pochyłych legarach.

Ponadto, przy za i wyładunku oraz przewozie na środkach transportowych należy przestrzegać przepisów aktualnie obowiązujących w transporcie drogowym.

Prefabrykowane rury betonowe winny być przewożone w pozycji poziomej i należy je zabezpieczać przed przesuwaniem i przetaczaniem w czasie ruchu pojazdu. Przy przewozie należy przestrzegać przepisów obowiązujących w publicznym transporcie drogowym i kolejowym.

Kręgi - transport kręgów powinien odbywać się samochodami w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania. Podnoszenie i opuszczanie kręgów należy wykonać za pomocą minimum trzech lin rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

Włazy kanałowe i stopnie żeliwne przewożone mogą być dowolnymi środkami transportu z zabezpieczeniem ich przed możliwością przemieszczania się podczas transportu.

- 4.2.** Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Środki transportu winny być zgodne z ustaleniami ST, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.
- 4.3.** Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego (kołowego, szynowego, wodnego) tak pod względem formalnym, jak i bezpieczeństwa.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

##### **5.1. Warunki ogólne**

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

**5.1.2.** Wykonawca zrealizuje, przed przystąpieniem do robót zasadniczych, następujące prace towarzyszące:

- a) prace geodezyjne związane z wyznaczeniem zakresu robót i obiektu,
- b) przejście i odprowadzenie z terenu wód odpadowych,

- c) wykonanie niezbędnych dróg tymczasowych, zasilania w energię elektryczną i wodę oraz odprowadzenia ścieków z terenu budowy,
- d) oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym,
- e) dostarczenie na teren budowy niezbędnych materiałów, urządzeń i sprzętu budowlanego,
- f) wykonanie niezbędnych prac badawczych i projektowych.

5.1.2.1. Wykonawca przed przystąpieniem do Robót na danym odcinku sporządzi w ramach ceny za roboty przygotowawcze dokumentację fotograficzną obiektów w pasie Robót, z adresem obiektu i krótkim opisem stanu technicznego ze szczególnym uwzględnieniem istniejących uszkodzeń i pęknięć.

### **5.1.3. Podstawowe warunki techniczne wykonania robót:**

#### **5.1.3.1. Rurociągi**

Kanały grawitacyjne należy wykonywać z rur kanalizacyjnych kielichowych PVC klasy S łączonych na uszczelkę gumową.

Kanały z rur PVC powinny być montowane w wykopie odwodnionym na podsypce piaskowej.

Należy je wykonać zgodnie z warunkami podanymi w ST-O.01.

Podłoże powinno być tak wyprofilowane, aby rura spoczywała na nim jedną czwartą swojej powierzchni.

Rury PVC należy obsypać warstwą piasku do wysokości 30 cm nad rurę, z zagęszczeniem warstwami.

#### **5.1.3.2. Ogólne warunki układania (montażu) przewodów**

Sposób montażu przewodów powinien zapewniać utrzymanie kierunku i spadków zgodnie z dokumentacją techniczną.

Opuszczanie i układanie przewodu na dnie wykopu może odbywać się dopiero po przygotowaniu podłoża.

Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić ich stan techniczny - nie mogą mieć uszkodzeń - oraz zabezpieczyć je przed zniszczeniem poprzez wprowadzenie do rur tymczasowych zamknięć w postaci zaślepek.

#### **5.1.3.3. Układanie przewodu na dnie wykopu**

Rury można opuszczać do wykopu ręcznie lub w przypadku większych średnic przy użyciu sprzętu mechanicznego.

Układanie odcinka przewodu odbywa się na przygotowanym podłożu. Podłoże profiluje się w miarę układania przewodu, a grunt z podłoża wykorzystuje się do stabilizacji ułożonej już części przewodu poprzez zagęszczenie po jego obu stronach.

Należy przy tym zwrócić uwagę na to, aby osie łączonych odcinków przewodu pokrywały się, zaś przy łączeniu kielichowym bosy koniec rury wszedł do miejsca oznaczonego na niej.

Złącza powinny pozostać odsłonięte, z pozostawieniem wystarczającej wolnej przestrzeni po obu stronach połączenia, do czasu przeprowadzenia próby szczelności przewodu.

Przewody powinny być układane ze spadkami podanymi w Dokumentacji Projektowej.

Dno wykopu powinno być tak wyprofilowane, aby zapewnić równomierne osiadanie rur na całej długości rurociągu.

Nie wolno wyrównywać kierunku ułożenia przewodu przez podkładanie pod niego twardych elementów, takich jak np. kawałki drewna, kamieni itp.

#### **5.1.3.4. Głębokość ułożenia, umieszczenie względem uzbrojenia podziemnego i izolacja przewodów**

Przewody powinny być ułożone w gruncie w sposób uniemożliwiający:

- zamarzanie w nich ścieków w okresie zimowym,
- uszkodzenia pod wpływem obciążeń zewnętrznych,
- niekorzystny wpływ uzbrojenia podziemnego (obciążenie fundamentami itp.).

Głębokość przewodów bezpośrednio w gruncie i bez dodatkowych środków zabezpieczających ustala ogólna norma. Wg tej normy głębokość ułożenia przewodów powinna być taka, aby przykrycie  $h$  mierzone od wierzchu rury do rzędnej terenu było większe niż umowna głębokość przemarzania gruntu  $h_0$  o 0,20 m. Zatem zalecane wartości przykrycia przewodu powinny być takie, jak w tabelicy 3.2.

W przypadku konieczności ułożenia przewodów na mniejszych głębokościach, w celu zabezpieczenia przez zamrażaniem ścieków, przewody powinny być ocieplone, np. warstwą żużla uzupełniającego żadaną głębokość przykrycia (warstwa żużla nie może mieć bezpośredniego kontaktu z rurą z tworzywa sztucznego).

Tablica 3.2. Wartości przykrycia przewodu kanalizacyjnego w zależności od głębokości przemarzania gruntu.

Głębokość przemarzania gruntu $h_z$ (m)	Głębokość przykrycia przewodu $h_u$ (m)
0.8	1.0
1.0	1.2
1.2	1.3
1.4	1.5

Przewody powinny być rozmieszczane w stosunku do pozostałych elementów uzbrojenia podziemnego zgodnie z dokumentacją projektową.

#### 5.1.3.5. Łączenie elementów przewodów

Elementy wykonane z oraz rur PVC należy łączyć na uszczelkę.

Wszystkie połączenia powinny być tak wykonane, aby była zapewniona ich szczelność. Szczegółowe warunki montażu różnego rodzaju złącz są podane przez producentów wyrobów. Przy wykonywaniu połączeń należy przestrzegać zalecanych przez nich wymagań i wskazówek. Ponadto, należy uwzględnić uwagi i wymagania podane niżej.

Połączenie wciskane z odpowiednio wyprofilowanym pierścieniem gumowym. Przy wykonywaniu połączenia rur PVC należy sprawdzić, czy bosy koniec rury PVC (kształtki) jest sfazowany, jeśli nie - należy sfazować. Sfazowanie powinno mieć kąt  $15^\circ$  w stosunku do osi rury i długość równą  $2 \times g$  ( $g$ -grubość ścianki rury). Rury powinny mieć takie sfazowanie, a w specjalnym wgłębieniu łącznika lub kształtki umieszczoną uszczelkę.

Wewnętrzne powierzchnie łącznika oraz zewnętrzna powierzchnia bosego końca rury powinny być dokładnie oczyszczone i osuszone, mogą być posmarowane środkiem zmniejszającym tarcie (talk, smar silikonowy itp. - generalnie środki zalecane przez producenta).

Należy przy tym sprawdzić prawidłowość ułożenia pierścienia i dokładności jego przylegania w kielichu.

Do wciśnięcia bosego końca rury w kielich można użyć wciskarek różnego typu, ułatwiających tę czynność, zwłaszcza przy większych średnicach.

Potwierdzeniem prawidłowości wykonania połączenia powinno być osiągnięcie przez czoło kielicha granicy wcisku oraz współosiowość łączonych elementów.

Należy przy tym zwrócić uwagę na to, aby każdy bosy koniec rury posiadał oznaczenie granicy wcisku. Oznaczenia te powinny być podane przez producenta.

W przypadku cięcia rur należy operacje te wykonać w taki sposób, aby płaszczyzna cięcia była prostopadła do osi rury. Na skrzyżowaniu rur z istniejącym uzbrojeniem przewody należy prowadzić w rurach osłonowych.

Sposób instalowania rur osłonowych wynika z przyjętej technologii i najczęściej polega na przeciskaniu lub przeciąganiu pod przeszkodą lub układaniu w gotowym wykopie. Rurami osłonowymi dla rur poliesterowych są rury stalowe o średnicy umożliwiającej umieszczenie przewodu z kilkucentymetrowym zapasem wolnej przestrzeni. Grubość ścianki rury osłonowej powinna być określona w dokumentacji i uzasadniona względami wytrzymałościowymi.

Przewód musi być umieszczony współosiowo z rurą osłonową (bez dotykania do ścianki rury osłonowej). Przewody w rurach ochronnych należy montować na płozach dystansowych typ E. Końcówki rur ochronnych należy uszczelnić pianką poliuretanową i zamontować manszety termokurczliwe.

Rozstaw płoz należy przyjmować dla określonej średnicy, dokładnie wg danych producenta rur.

W miejscach przejść przewodu przez ściany studzienek należy montować przejścia murowe z uszczelką gumową.

Wszystkie kanały należy poddać próbie szczelności.

#### **5.1.3.6. Studnie połączeniowe betonowe**

Studnie należy wykonać z kręgów betonowych średnicy 1000 mm łączonych na uszczelki gumowe z dnem prefabrykowanym o wykształconej kiniecie i fabrycznie osadzonymi króćcami, a studnie kaskadowe wykonać ze spadem na dopływie bocznym. Pionowe odcinki kaskad należy obetonować. Zewnętrzne powierzchnie kręgów należy pokryć bitizolem R+2P. Na dnie wykopu wykonać płytę fundamentową 200 x 200 cm grubości 15 cm z betonu B15. Kręgi betonowe należy wykonać z betonu wibrowanego minimum B 35, wodoszczelność W 8 i nasiąkliwość poniżej 4%. U góry studnie należy zakończyć zwężką betonową lub płytą żelbetową nadstudzienną z włazem typu ciężkiego (klasy 400) dwu lub czterootworowe z wypełnieniem betonowym, o średnicy  $\varnothing$  600mm. Należy stosować włazy samo blokujące z zamknięciem z pokrywami zatraskowymi. przez obrót( prawostronny) bez części ruchomych ( np. śruby). Stopnie złazowe typu ciężkiego ze stali nierdzewnej lub żeliwa powlekanego powinny być osadzone w kręgach fabrycznie, mijankowo w dwóch rzędach w odległościach pionowych co 30 cm i osiach poziomych co 30 cm. Włazy w otworach należy wyposażyć w kosz osadowy zamontowany bezpośrednio pod pokrywą. Pokrywy włazów studzienek należy zlicować z poziomem terenu i obrukować lub obetonować.

#### **5.1.3.7. Studnie połączeniowe PVC**

Studnie połączeniowe systemowe PVC DN 400 i 315 składają się z: kinety z króćcami przelotowymi i króćcami bocznymi, rury karbowanej wznosnej i pokrywy żeliwnej z włazem. Pokrywę żeliwną należy osadzić na pierścieniu odciążającym. Wszystkie elementy studni tj. kinetę, rurę wznosną i pokrywę z króćcem PVC należy łączyć na uszczelki gumowe.

#### **5.1.3.8. Przejścia przewodu przez przeszkody terenowe i kolizje z uzbrojeniem**

Przejścia przewodu przez takie przeszkody, jak drogi, kable energetyczne itp. powinny być wykonywane w rurach osłonowych stalowych lub PVC. Ustalone warunki budowy takiego przejścia obejmują między innymi: rodzaj materiału rury osłonowej, długości i głębokości przejścia, sposobu zabezpieczenia rury wlotowej i wylotowej itp. Niemniej, przy wykonywaniu przejść powinny być przestrzegane warunki opisane niżej. Kolizje rurociągu kanalizacji grawitacyjnej z istniejącym uzbrojeniem należy zabezpieczyć, montując rury ochronne na rurociągu kanalizacji grawitacyjnej lub na istniejącym przewodzie lub kablu rury dwudzielne PVC.

Sposób instalowania rur osłonowych wynika z przyjętej technologii i najczęściej polega na przeciskaniu pod przeszkodą lub montażu w gotowym wykopie. Rurami osłonowymi mogą



być rury stalowe, PE lub PVC o średnicy umożliwiającej umieszczenie przewodu z kilkucentymetrowym zapasem wolnej przestrzeni. Grubość ścianki rury osłonowej powinna być określona w dokumentacji i uzasadniona względami wytrzymałościowymi. Przewód musi być umieszczony współosiowo z rurą osłonową lub w inny sposób gwarantujący stabilność ułożenia oraz swobodne (bez dotykania do ścianki rury osłonowej) położenie złącz. Przewody należy układać w rurach ochronnych na ślizgach. W zasadzie należy unikać umieszczania złącz w rurze osłonowej. Ale jeśli jest to konieczne z uwagi na długość przejścia, należy przed ułożeniem przewodu przeprowadzić próbę szczelności.

Wewnątrz rury osłonowej przewód powinien mieć podparcie (podpory przymocowane do przewodu), których rozstaw powinien uniemożliwiać powstawanie ugięć. Rozstaw należy przyjmować dla określonej średnicy dokładnie wg danych producenta rur. Długość rury osłonowej zależy od rodzaju przeszkody i powinna być uzgodniona z właścicielem (zarządzającym) obiektu. Końcówki rury osłonowej należy uszczelnić pianką poliuretanową.

### **5.1.3.9. Skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem rurociągów grawitacyjnych**

#### **Skrzyżowania z siecią wodociagową i kanalizacyjną**

Należy wykonać ręcznie i pod nadzorem właścicieli urządzeń podziemnych.

#### **Skrzyżowania kablami energetycznymi**

Zabezpieczenia istniejących sieci energetycznych należy wykonać przy pomocy rur dwudzielnych PVC (PE) L=2,0 m, nakładanych na kable.

#### **Skrzyżowania z kablami teletechnicznymi**

Zabezpieczenia istniejącej sieci teletechnicznej należy wykonać analogicznie jak dla kabli energetycznych.

#### **Skrzyżowania z siecią gazową nisko i średnioprężną**

W miejscu skrzyżowania istniejącego gazociągu z projektowaną kanalizacją należy wykonać zabezpieczenie. Zostanie ono zrealizowane poprzez zamontowanie rury ochronnej na rurze kanalizacyjnej.

Rura kanalizacyjna w miejscu skrzyżowania powinna być grubościenna

Rurę ochronną należy ułożyć na podsypce piaskowej gr. 20 cm.

Połączenie rur przewodowych, kanalizacyjnych musi znajdować się poza rurą ochronną.

Po ułożeniu rury przewodowej i uszczelnieniu końców rury ochronnej pianką poliuretanową skrzyżowanie należy zasypać piaskiem i żwirem.

Końce rur osłonowych należy zabezpieczyć poprzez wstrzyknięcie pianki poliuretanowej.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

- a) ogólne wymagania dotyczące wykonania robót, dostawy wyrobów, sprzętu i środków transportu podano w ST „Wymagania ogólne”,
- b) wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót, urządzeń i wyrobów budowlanych zgodnie z zasadami wiedzy technicznej,
- c) wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót (zgodnie z PZJ) na terenie i poza placem budowy,
- d) wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami właściwych norm i aprobat technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia budowlane.

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

- a) badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszej ST oraz wyspecyfikowanych we właściwych normach i aprobatkach technicznych, a częstotliwość ich wykonania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i

reprezentatywnych wyników dla całości wybudowanych lub zgromadzonych materiałów; wyniki badań Wykonawca przekazuje Inżynierowi w trybie określonym w PZJ do akceptacji,

b) wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi kopie raportów z wynikami badań nie później niż w terminie i w formie określonej w PZJ,

c) badania kontrolne obejmują cały proces budowy.

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

#### **6.3.1. Wymagania ogólne**

Badania jakości robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych norm i aprobat technicznych dla materiałów i systemów technologicznych.

#### **6.3.2. Próba szczelności**

Przewód powinien być poddany badaniom w zakresie szczelności na eksfiltrację ścieków do gruntu i filtrację wód gruntowych do kanału.

Próby szczelności należy przeprowadzać zgodnie ze szczególnymi wymaganiami podanymi w normie PN-B-1075. Spośród wymienionych w tej normie wymagań, na szczególną uwagę zasługują:

- odpowiednie przygotowanie odcinka kanału między studzienkami,
- należy zamknąć wszystkie odgałęzienia,
- przy badaniu eksfiltracji zwierciadło wody gruntowej powinno być obniżone o co najmniej 0,5 m poniżej dna wykopu,
- przy badaniu na eksfiltrację poziom zwierciadła wody w studziencie wyżej położonej powinien mieć rzędną niższą co najmniej 0,5 m w stosunku do rzędnej terenu w miejscu studzienki niższej; podczas badania na eksfiltrację - po ustabilizowaniu się zwierciadła wody w studzienkach - nie powinno być ubytku wody w studziencie położonej wyżej, w czasie:
  - 30 min. na odcinku o długości do 50 m,
  - 60 min. na odcinku o długości ponad 50 m,
- podczas badania na infiltrację nie powinno być napływu wody do kanału w czasie trwania obserwacji, jak przy badaniu na eksfiltrację.

Wyniki prób szczelności powinny być ujęte w protokołach, podpisanych przez przedstawicieli wykonawcy i Inżyniera.

#### **6.3.3. Sprawdzenie kanałów**

Po wykonaniu próby szczelności kanału należy wykonać inspekcję poszczególnych odcinków przewodu za pomocą zdalnie sterowanej samojezdnej kamery optycznej.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

**7.1.** Ogólne zasady i wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

**7.2.** Roboty objęte niniejszą ST obmierza się w następujących jednostkach miary:

- rury - m
- studnie - kpl.

**7.3.** Obmiar robót określa ilość wykonanych robót zgodnie z postanowieniami Kontraktu, w jednostkach miary ustalonych w Przedmiarze Robót.

**7.4.** Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy stosowane do obmiaru robót podlegają akceptacji Inżyniera i muszą posiadać ważne certyfikaty legalizacji.

## **8. ODBIÓR ROBÓT – PRÓBY KOŃCOWE**

**8.1.** Ogólne zasady odbioru robót i ich przejęcia podano w ST „Wymagania ogólne”.

**8.2.** Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

**8.3.** Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając Inżynierowi do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą budowy.

**8.4.** Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami Kontraktu oraz zgodnie z dokumentacją budowy i zasadami wiedzy technicznej.

**8.5. Zasady szczegółowe:**

W procesie realizacji budowy kanału strony są zobowiązane do dokonania odbioru technicznego.

Odbiór techniczny częściowy obejmuje poszczególne odcinki robót (kanału) oraz roboty podlegające zakryciu w czasie budowy odcinka kanału.

W związku z tym, ich zakres obejmuje:

- sprawdzenie zgodności wykonanego odcinka z dokumentacją, w tym w szczególności zastosowanych materiałów,
- sprawdzenie prawidłowości montażu odcinka przewodu, a w szczególności zachowania kierunku i spadku, połączeń, zmian kierunku,
- sprawdzenie prawidłowości zabezpieczenia odcinka przewodu, a w szczególności przy przejściach przez przeszkody,
- sprawdzenie prawidłowości wykonania studzienek i innych elementów,
- przeprowadzenie próby szczelności na eksfiltrację lub infiltrację,
- dokonanie kamerowania kanału.

Po zakończeniu odbiorów częściowych należy dokonać odbioru technicznego końcowego, który polega na:

- sprawdzeniu protokołów odbioru częściowego i stwierdzenia zrealizowania zawartych w nich postanowień usunięcia usterek i innych niedomagań, w szczególności sprawdzenia protokołów z prób szczelności,
- sprawdzenie aktualności dokumentacji technicznej, uwzględniając wszystkie zmiany i uzupełnienia,
- sprawdzenie prawidłowego i zgodnego z dokumentacją zamontowania studzienek i innych elementów.

Odbiory częściowe i końcowy, powinny być dokonane komisyjnie (przy udziale przedstawicieli wykonawcy, Inżyniera i użytkownika) oraz potwierdzone właściwymi protokołami. Jeżeli

w trakcie odbioru ujawniono usterki, należy uwzględnić je w protokole, podając jednocześnie termin ich usunięcia lub odmówić dokonania odbioru.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

**9.1.** Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST „Wymagania ogólne”.

Płatność za jednostkę obmiarową roboty należy przyjmować zgodnie z postanowieniami Kontraktu, obmiarem robót, oceną jakości użytych materiałów i jakości wykonania robót, na podstawie wyników pomiarów i badań.

**9.2.** Zgodnie z postanowieniami Kontraktu należy wykonać zakres robót wymieniony w p.1.3. niniejszej ST.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Informacje ogólne.**

Ogólne wymagania dotyczące stosowania Norm zostały określone w punkcie 10 Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST-O.00 – „Wymagania ogólne”

**10.2. Zalecane akty normatywne:**

- PN-92/B-10673 Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-91/B-10729 Studzienki kanalizacyjne.
- PN-85/C-89205 Rury kanalizacyjne z nieplastykowanego polichlorku winylu. Instrukcja montażowa układania w gruncie rurociągów z PVC.
- BN-72/3233-72 Prefabrykowana przykrywa żelbetowa.
- BN-86/8971-08 Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe.
- PN-64/H-74086 Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych.
- PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
- PN-76/B-12037 Cegła pełna wypalana z gliny - kanalizacyjna.
- PN-90/B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe.
- PN-58/C-96177 Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco.
- BN-62/6738-03 Beton hydrotechniczny. Składniki betonów. Wymagania techniczne.
- BN-62/6738-04 Beton. Badania masy betonowej.
- PN-88/B-04300 Cement. Metody badań. Oznaczenia cech fizycznych.
- PN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
- PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
- PN-88/B-30000 "Cement portlandzki".
- PN-H-74080-04 Skrzynki żeliwne wpustów deszczowych
- PN-EN 295-1:1999 Rury i kształtki kamionkowe i ich połączenie w sieci kanalizacyjnej. Wymagania
- PN-EN 295-3:1999 Rury i kształtki kamionkowe. Metody badań.
- PN-C-89221:1998 Rury z tworzyw sztucznych. Rury drenarskie karbowane z polichlorku winylu (PVC-U).

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

---

## **ST-O.03**

# **ROBOTY MONTAŻOWE PRZEPOMPOWNIE ŚCIEKÓW**

**Spis treści:**

<b>1. WSTĘP</b> .....	<b>48</b>
<b>1.1. Przedmiot ST</b> .....	<b>48</b>
<b>1.2. Zakres stosowania ST</b> .....	<b>48</b>
<b>1.3. Zakres robót objętych ST</b> .....	<b>48</b>
<b>1.4. Określenia podstawowe</b> .....	<b>49</b>
<b>1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót</b> .....	<b>49</b>
<b>2. WYROBY BUDOWLANE</b> .....	<b>49</b>
<b>2.1. Wymagania ogólne</b> .....	<b>49</b>
<b>2.2. Wymagania dotyczące materiałów</b> .....	<b>49</b>
<b>2.3. Przepompownie ścieków</b> .....	<b>48</b>
<b>2.4. Beton</b> .....	<b>51</b>
<b>2.5. Zaprawa cementowa</b> .....	<b>51</b>
<b>2.6. Materiały izolacyjne</b> .....	<b>51</b>
<b>2.7. Odbiór materiałów na budowie</b> .....	<b>51</b>
<b>2.8. Materiały stosowane przy wykonaniu robót</b> .....	<b>51</b>
<b>2.9. Składowanie</b> .....	<b>51</b>
<b>3. SPRZĘT</b> .....	<b>52</b>
<b>4. TRANSPORT</b> .....	<b>53</b>
<b>5. WYKONANIE ROBÓT</b> .....	<b>53</b>
<b>5.1. Warunki ogólne</b> .....	<b>53</b>
<b>6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT</b> .....	<b>57</b>
<b>6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót:</b> .....	<b>57</b>
<b>6.2. Kontrole i badania laboratoryjne:</b> .....	<b>57</b>
<b>6.3. Badania jakości robót w czasie budowy</b> .....	<b>58</b>
<b>7. OBMIAR ROBÓT</b> .....	<b>58</b>
<b>8. ODBIÓR ROBÓT – PRÓBY KOŃCOWE</b> .....	<b>58</b>
<b>9. PODSTAWA PŁATNOŚCI</b> .....	<b>59</b>
<b>10. PRZEPISY ZWIĄZANE</b> .....	<b>59</b>
<b>10.1. Informacje ogólne.</b> .....	<b>59</b>
<b>10.2. Zalecane akty normatywne:</b> .....	<b>60</b>

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót montażowych przepompowni ścieków w ramach Kontraktu pod nazwą „Budowa kanalizacji sanitarnej w Opaciu i Trzciny (Granice).”

### 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

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych dotyczą prowadzenia prac przy realizacji 4 przepompowni ścieków zgodnie z Dokumentacją Projektową.

W zakres tych robót wchodzi:

- roboty przygotowawcze,
- roboty montażowe
- budowa przepompowni ścieków,
- próba szczelności,
- ochrona przed korozją,
- kontrola jakości.

### 1.4. Określenia podstawowe

**Kanalizacja tłoczna.** Sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do ciśnieniowego zrzutu ścieków.

**Kolektor grawitacyjny.** Kanał przeznaczony do grawitacyjnego spływu ścieków.

**Kształtki.** Wszelkie łączniki służące do zmian kierunków, średnic, rozgałęzień, itp. sieci.

**Studzienka kanalizacyjna** – Studzienka zlokalizowana na rurociągu kanalizacyjnym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.

**Rura ochronna.** Rura o średnicy większej od rury przewodowej służąca do przenoszenia obciążeń zewnętrznych i do zabezpieczania przewodu przy przejściach pod przeszkodą terenową.

**Przepompownia ścieków** - obiekt budowlany wyposażony w zespoły pompowe, instalacje i pomocnicze urządzenia techniczne, przeznaczone do przepompowywania ścieków z poziomu niższego na wyższy.

**Komin włazowy** - szyb połączeniowy komory roboczej z powierzchnią ziemi, przeznaczony do zejścia obsługi do komory roboczej.

**Płyta przykrycia studzienki lub komory** - płyta przykrywająca komorę roboczą.

**Spocznik** - element dna studzienki lub komory kanalizacyjnej pomiędzy kinetą a ścianą komory roboczej.

**Przeszkody.** Obiekty, urządzenia, instalacje zlokalizowane na trasie projektowanej kanalizacji.

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. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót zostały określone w punkcie 1.5. Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST-O.00 – „Wymagania ogólne”

## 2. WYROBY BUDOWLANE

### 2.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące wyrobów budowlanych (materiałów) zostały określone w punkcie 2 Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST-O.00 – „Wymagania ogólne”

### 2.2. Wymagania dotyczące materiałów

Wykonawca zobowiązany jest:

- a) dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami specyfikacji technicznych. Materiały muszą być nowe i nieużywane,
- b) wszystkie elementy kanalizacji (rury, studzienki, kształtki, itd.) wykonać z zachowaniem następujących parametrów:
  - sztywność obwodowa – dla rur: SN 8 kN/m<sup>2</sup>, dla studzienek i zbiorników: min. SN 4 kN/m<sup>2</sup>;
  - dla rur i kształtek - chropowatość bezwzględna powierzchni wewnętrznych (wsp. k = 0,1 mm),
  - najwyższa szczelność i trwałość oraz odporność chemiczna połączeń,
  - posiadanie odpowiednich aprobat technicznych i dopuszczeń do stosowania (deklarację zgodności wydaną przez dostawcę) na cały asortyment rur i kształtek użytych do budowy. Wymagane jest trwałe fabryczne oznakowanie wyrobów dla stwierdzenia, że deklaracja zgodności dotyczy konkretnej partii dostawy.
- c) stosować wyroby produkcji krajowej lub zagranicznej posiadające aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie Instytuty Badawcze,
- d) powiadomić Inżyniera o proponowanych źródłach pozyskania materiałów przed rozpoczęciem dostawy i uzyskać jego akceptację.

### 2.3. Przepompownie ścieków.

Dla projektowanej kanalizacji należy wykonać 4 przepompownie.

Wyszczególnienie elementów kompletnej przepompowni ścieków dwupompowej:

1. Orurowanie pompowni z rur ze stali nierdzewnej. Kpl.1
2. Pompa zatapialna do opuszczenia po prowadnicach. Szt.2
3. Prowadnice do pomp ze stali nierdzewnej. Kpl.2
4. Stopa sprzęgająca. Szt.2
5. Górny uchwyt prowadnic. Szt.2
6. Właz ze stali nierdzewnej. Kpl.1
7. Sonda hydrostatyczna oraz 2xSygnalizator poziomu. Kpl.1
8. Sterownica dla dwóch pomp do zabudowy zewnętrznej z sygnalizacją świetlną i dźwiękową. Kpl.1
9. Łańcuch do pomp ze stali nierdzewnej. Szt.2
10. Obciążnik żeliwny wraz z łańcuchem. Kpl.1
11. Drabinka złazowa ze stali nierdzewnej. Szt.1
12. Kominiek wentylacyjny nawiewny z PVC110 Kpl.1
13. Kominiek wentylacyjny wywiewny z PVC110 z biofiltrem. Kpl.1
14. Deflektor tłumiący. Szt.1

15. Pomost technologiczny ze stali nierdzewnej. Szt.1
16. Zbiornik wykonany z BETONU wraz z elementami montażowymi. Kpl.1
17. Zawór zwrotny kulowy Kpl.2
18. Zasuwa miękkouszczelniona Kpl.2
19. Nasada płuczająca Kpl.1

**UWAGI DODATKOWE:**

W cenie uwzględniono montaż przepompowni oraz transport na miejsce wskazane przez zamawiającego.

**W zakres dostawy nie wchodzi:**

Wykonanie wykopu, płyty dennej, osadzenie zbiornika przepompowni, podłączenie przepompowni do rurociągów tłoczego i grawitacyjnego, zapewnienie dźwigu, rozładunek, doprowadzenie prądu, zapewnienie dogodnego dojazdu do przepompowni.

**Opis układu sterowania:** Obudowa szafki z tworzywa malowana proszkowo z podwójnymi drzwiami, wyłącznik główny(sieć/agregat), wyłącznik, przeciwporażeniowy, różnicowo-prądowy, przełącznik rodzaju sterowania: automatyczne/ręczne, czujniki kontroli kolejności i asymetrii faz zasilających, liczniki czasu pracy pomp, lampki sygnalizacyjne, amperomierze, przemienność pracy pomp, niejednoczesność rozruchu pomp, niejednoczesność wyłączania pompy, zabezpieczenie zwarciove i przeciążeniowe, zabezpieczenie przed sucho biegiem, świetlny-dźwiękowy sygnał alarmowy na szafce –zewnętrzny, gniazdo robocze 400V, gniazdo robocze 230V, gniazdo 24V, gniazdo do podłączenia agregatu, ogrzewanie szafy z termoregulatorem, ogranicznik przepięciowy w obwodzie sterownika, panel operatorski.  
**Modem GMS/GPRS.**

**Opis wirowych odśrodkowych pompy zatapialnych - wymagania ogólne**

Wszystkie urządzenia powinny pochodzić od jednego producenta i posiadać serwis firmowy lub autoryzowany na terenie Polski gwarantujący szybką obsługę gwarancyjną jak i pogwarancyjną.

- Stosować pompy wyposażone w wirniki półotwarte symetryczne, samooczyszczające się, współpracujące z dyfuzorem wlotowym wyposażonym w rowek spiralny wspomagającym samooczyszczanie części hydraulicznej, gwarantując utrzymanie stałej, wysokiej sprawności.
- Wirnik powinien umożliwiać pompowanie ścieków zawierających ciała stałe i włókniste oraz osadów ściekowych do 8% smo;
- Obudowa silnika oraz korpus hydrauliczny pompy wykonane z żeliwa klasy min. GG25;
- Wał pompy powinien być łożyskowany w łożyskach tocznych niewymagający dodatkowego smarowania oraz regulacji,
- Wał pompy powinien być wykonany ze stali nierdzewnej o właściwościach mechanicznych i antykorozyjnych nie gorszych niż stal klasy EN 1.4057 (AISI 431);
- Wał pompy pomiędzy silnikiem, a kanałem przepływowym pompy powinien być uszczelniony za pomocą, wysokiej jakości podwójnego uszczelnienia mechanicznego z pierścieniami uszczelnienia zewnętrznego wykonanymi z materiału o odporności antykorozyjnej na ścieki nie gorszej niż węgiel wolframu i gęstości materiału nie niższej niż 14g/cm<sup>3</sup>, pracującymi niezależnie od kierunku obrotów.
- Silnik pompy powinien być wykonany ze stopniem ochrony IP 68, z klasą izolacji silnika H(180°C), rodzajem pracy S1, do zasilania prądem zmiennym 3-fazowym, 400 V, 50 Hz, umożliwiającą 30 uruchomień na godzinę;
- Dla pomp o mocy do 7,5kW stosować urządzenia wyposażone w komorę olejową wypełnioną olejem parafinowym – nieszkodliwym dla środowiska w przypadku powstania wycieku,

- Dla pomp o mocy do 7,5kW stosować urządzenia wyposażone w czujnik przecieku w komorze silnika;
- Nie dopuszcza się stosowania czujników przecieku pojemnościowych w komorach olejowych;
- Silnik pompy powinien posiadać wbudowane w uzwojenia stojana czujniki termiczne odłączające pompę od zasilania w przypadku przeciążenia silnika. Czujniki termiczne winny działać w temperaturze od 125 st.C;
- Praca termokontaktów i czujnika przecieku kontrolowana przez montowany w szafie sterowniczej przekaźnik współpracujący z układem sygnalizacyjnym,
- Komora hydrauliczna pompy przystosowana do podłączenia układu wspomagającego mieszanie ścieków przed wypompowaniem np. hydrodynamicznego zaworu płuczącego. Zastosowanie zaworu płuczącego nie wymaga zastosowania dodatkowego źródła zasilania oraz odrębnego układu sterowania;
- Punkt pracy pompy powinien być zgodny z wymaganiami szczegółowymi i aktualnymi wymogami eksploatatora oraz danymi projektowymi.

#### **2.4. Beton**

Beton hydrotechniczny B-15, B-20 i B-25, B-45, W-4, M-100 powinien odpowiadać wymaganiom PN-89/B-30016 Cementy specjalne - Cement hydrotechniczny oraz PN-EN 206-1:2002 (U) Beton - Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.

#### **2.5. Zaprawa cementowa**

Zaprawa cementowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-14501.

#### **2.6. Materiały izolacyjne**

Kity olejowe i poliestrowy trwale plastyczny.

Lepik asfaltowy.

Papa izolacyjna.

#### **2.7. Odbiór materiałów na budowie**

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego, atestami, aprobatami technicznymi, deklaracjami zgodności.

Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.

Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inżyniera robót

#### **2.8. Materiały stosowane przy wykonaniu robót będące przedmiotem niniejszej ST :**

- Orurowanie pompowni z rur ze stali nierdzewnej.
- Pompa zatapialna do opuszczenia po przewodnicach.
- Przewodnice do pomp ze stali nierdzewnej.
- Stopa sprzęgająca.
- Górny uchwyt przewodnic.
- Właz ze stali nierdzewnej.
- Sonda hydrostatyczna SG25S oraz Sygnalizator poziomu MAC-3
- Sterownica dla dwóch pomp do zabudowy zewnętrznej z sygnalizacją świetlną i dźwiękową.
- Łańcuch do pomp ze stali nierdzewnej.

- Obciążnik żeliwny wraz z łańcuchem.
- Drabinka szalowa ze stali nierdzewnej.
- Kominiek wentylacyjny nawiewny z PVC110
- Kominiek wentylacyjny wywiewny z PVC110 z biofiltrem.
- Deflektor tłumiący.
- Pomost technologiczny ze stali nierdzewnej.
- Zbiornik wykonany z BETONU wraz z elementami montażowymi.
- Zawór zwrotny kulowy
- Zasuwa miękkouszczelniona
- Nasada płuczająca

## 2.9. Składowanie

Sposób składowania materiałów winien umożliwiać w każdym czasie dostęp do poszczególnych asortymentów.

Wyroby z tworzyw sztucznych są podatne na uszkodzenia mechaniczne, w związku z czym należy chronić je przed uszkodzeniami pochodzącymi od podłoża, na którym są składowane lub przewożone, stosowania niewłaściwych urządzeń i metod przeładunku.

Szczególnie należy zwracać uwagę na zakończenia rur i zabezpieczać je ochronami (kapturki, wkładki itp.).

Rury, w sposób, przy którym mogłyby wystąpić odkształcenia (zagięcia, zagniecenia itp.) - w miarę możliwości przechowywać i transportować w opakowaniach fabrycznych.

Nie dopuszczać do zrzucenia elementów.

Niedopuszczalne jest "wleczenie" pojedynczych rur, wiązek lub kręgów po podłożu.

Zachować szczególną ostrożność przy pracach w obniżonych temperaturach zewnętrznych, ponieważ podatność na uszkodzenia mechaniczne w temperaturach ujemnych znacznie wzrasta.

Kształtki, złączki i inne materiały (uszczelki, kleje, środki do czyszczenia i odtłuszczenia itp.) powinny być składowane w sposób uporządkowany, z zachowaniem wyżej omawianych środków ostrożności.

Zwrócić trzeba szczególną uwagę na zabezpieczenie przeciwpożarowe substancji łatwopalnych, jakimi są rozpuszczalniki i kleje.

Tworzywa sztuczne PVC mają ograniczoną odporność na podwyższoną temperaturę i promieniowanie UV, w związku z czym należy chronić przed:

- długotrwałą ekspozycją słoneczną,
- nadmiernym nagrzewaniem od źródeł ciepła.

Wszystkie materiały przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Kontraktu i poleceniami Inżyniera. W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania i wydobywania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia Inżynierowi.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na Teren Budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie zgodnie z założeniami PZJ.

## 3. SPRZĘT

**3.1.** Do wykonania robót będących przedmiotem niniejszej ST stosować następujący, sprawny technicznie i zaakceptowany przez Inżyniera, sprzęt:

- żuraw samochodowy do 4 Mg,
- koparki samobieżne: chwytakowa i podsiębierna 0,25÷1,20 m<sup>3</sup>,
- wiertarka udarowa,

- wyciąg wolnostojący z napędem spalinowym 0,5 Mg,
  - ubijak spalinowy.
- 3.2.** Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót.
- 3.3.** Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami ST, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.
- 3.4.** Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie aktualnych dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

#### **4. TRANSPORT**

- 4.1.** Do transportu materiałów, sprzętu budowlanego, urządzeń i urobku z robót ziemnych stosować następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane przez Inżyniera środki transportu:
- samochód skrzyniowy do 5 -10 Mg.
  - samochód dostawczy 0,9 Mg,
  - ciągnik kołowy 29-37 kW,
  - przyczepa samochodowa 4,5 Mg.

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

Materiały należy ustawić równomiernie na całej powierzchni ładunku, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Elementy powinny być układane w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu. Wyładunek materiałów powinien odbywać się z zachowaniem wszelkich środków ostrożności uniemożliwiający uszkodzenie. Poszczególnych elementów nie wolno zrzucać z środków transportowych, lecz rozładować po pochyłych legarach.

Ponadto, przy za i wyładunku oraz przewozie na środkach transportowych należy przestrzegać przepisów aktualnie obowiązujących w transporcie drogowym.

Prefabrykowane rury betonowe winny być przewożone w pozycji poziomej i należy je zabezpieczać przed przesuwaniem i przetaczaniem w czasie ruchu pojazdu. Przy przewozie należy przestrzegać przepisów obowiązujących w publicznym transporcie drogowym i kolejowym.

Kręgi - transport kręgów powinien odbywać się samochodami w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania. Podnoszenie i opuszczanie kręgów należy wykonać za pomocą minimum trzech lin rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

Włazy kanałowe i stopnie żeliwne przewożone mogą być dowolnymi środkami transportu z zabezpieczeniem ich przed możliwością przemieszczania się podczas transportu.

- 4.2.** Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Środki transportu winny być zgodne z ustaleniami ST, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.
- 4.3.** Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego (kołowego, szynowego, wodnego) tak pod względem formalnym, jak i bezpieczeństwa.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

##### **5.1. Warunki ogólne**

- 5.1.1.** Wykonawca jest odpowiedzialny za zorganizowanie procesu budowy oraz prowadzenie robót i dokumentacji budowy zgodnie z wymaganiami Prawa Budowlanego,

Norm Technicznych, decyzji udzielającej pozwolenia na budowę, przepisów bezpieczeństwa oraz postanowieniami Kontraktu.

**5.1.2.** Wykonawca zrealizuje, przed przystąpieniem do robót zasadniczych, następujące prace towarzyszące:

- a) prace geodezyjne związane z wyznaczeniem zakresu robót i obiektu,
- b) przejście i odprowadzenie z terenu wód odpadowych,
- c) wykonanie niezbędnych dróg tymczasowych, zasilania w energię elektryczną i wodę oraz odprowadzenia ścieków z terenu budowy,
- d) oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym,
- e) dostarczenie na teren budowy niezbędnych materiałów, urządzeń i sprzętu budowlanego,
- f) wykonanie niezbędnych prac badawczych i projektowych.

5.1.2.1. Wykonawca przed przystąpieniem do Robót na danym odcinku sporządzi w ramach ceny za roboty przygotowawcze dokumentację fotograficzną obiektów w pasie Robót, z adresem obiektu i krótkim opisem stanu technicznego ze szczególnym uwzględnieniem istniejących uszkodzeń i pęknięć.

### **5.1.3. Łączenie elementów przewodów**

Elementy wykonane z oraz rur PVC należy łączyć na uszczelkę.

Wszystkie połączenia powinny być tak wykonane, aby była zapewniona ich szczelność. Szczegółowe warunki montażu różnego rodzaju złącz są podane przez producentów wyrobów. Przy wykonywaniu połączeń należy przestrzegać zalecanych przez nich wymagań i wskazówek. Ponadto, należy uwzględnić uwagi i wymagania podane niżej.

Połączenie wciskane z odpowiednio wyprofilowanym pierścieniem gumowym. Przy wykonywaniu połączenia rur PVC należy sprawdzić, czy bosy koniec rury PVC (kształtki) jest sfazowany, jeśli nie - należy sfazować. Sfazowanie powinno mieć kąt  $15^\circ$  w stosunku do osi rury i długość równą  $2 \times g$  ( $g$ -grubość ścianki rury). Rury powinny mieć takie sfazowanie, a w specjalnym wgłębieniu łącznika lub kształtki umieszczoną uszczelkę.

Wewnętrzne powierzchnie łącznika oraz zewnętrzna powierzchnia bosego końca rury powinny być dokładnie oczyszczone i osuszone, mogą być posmarowane środkiem zmniejszającym tarcie (talk, smar silikonowy itp. - generalnie środki zalecane przez producenta).

Należy przy tym sprawdzić prawidłowość ułożenia pierścienia i dokładności jego przylegania w kielichu.

Do wcisnięcia bosego końca rury w kielich można użyć wciskarek różnego typu, ułatwiających tę czynność, zwłaszcza przy większych średnicach.

Potwierdzeniem prawidłowości wykonania połączenia powinno być osiągnięcie przez czoło kielicha granicy wcisku oraz współosiowość łączonych elementów.

Należy przy tym zwrócić uwagę na to, aby każdy bosy koniec rury posiadał oznaczenie granicy wcisku. Oznaczenia te powinny być podane przez producenta.

W przypadku cięcia rur należy operacje te wykonać w taki sposób, aby płaszczyzna cięcia była prostopadła do osi rury. Na skrzyżowaniu rur z istniejącym uzbrojeniem przewody należy prowadzić w rurach osłonowych.

Sposób instalowania rur osłonowych wynika z przyjętej technologii i najczęściej polega na przeciskaniu lub przeciąganiu pod przeszkodą lub układaniu w gotowym wykopie. Rurami osłonowymi dla rur poliesterowych są rury stalowe o średnicy umożliwiającej umieszczenie przewodu z kilkucentymetrowym zapasem wolnej przestrzeni. Grubość ścianki rury osłonowej powinna być określona w dokumentacji i uzasadniona względami wytrzymałościowymi.

Przewód musi być umieszczony współosiowo z rurą osłonową (bez dotykania do ścianki rury osłonowej). Przewody w rurach ochronnych należy montować na płozach dystansowych typ E. Końcówki rur ochronnych należy uszczelnić pianką poliuretanową i zamontować manszety termokurczliwe.

Rozstaw płoz należy przyjmować dla określonej średnicy, dokładnie wg danych producenta rur.

W miejscach przejść przewodu przez ściany studzienek należy montować przejścia murowe z uszczelką gumową.

Wszystkie kanały należy poddać próbie szczelności.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

- a) ogólne wymagania dotyczące wykonania robót, dostawy wyrobów, sprzętu i środków transportu podano w ST „Wymagania ogólne”,
- b) wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót, urządzeń i wyrobów budowlanych zgodnie z zasadami wiedzy technicznej,
- c) wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót (zgodnie z PZJ) na terenie i poza placem budowy,
- d) wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami właściwych norm i aprobat technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia budowlane.

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

- a) badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszej ST oraz wyspecyfikowanych we właściwych normach i aprobatkach technicznych, a częstotliwość ich wykonania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wybudowanych lub zgromadzonych materiałów; wyniki badań Wykonawca przekazuje Inżynierowi w trybie określonym w PZJ do akceptacji,
- b) wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi kopie raportów z wynikami badań nie później niż w terminie i w formie określonej w PZJ,
- c) badania kontrolne obejmują cały proces budowy.

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

#### **6.3.1. Wymagania ogólne**

Badania jakości robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych norm i aprobat technicznych dla materiałów i systemów technologicznych.

#### **6.3.2. Próba szczelności**

Przepompownia powinien być poddany badaniom w zakresie szczelności na eksfiltrację ścieków do gruntu i filtrację wód gruntowych do zbiornika przepompowni.

Próby szczelności należy przeprowadzać zgodnie ze szczególnymi wymaganiami podanymi w normie PN-B-1075. Spośród wymienionych w tej normie wymagań, na szczególną uwagę zasługują:

- odpowiednie przygotowanie zbiornika przepompowni,
- należy zamknąć wszystkie odgałęzienia,
- przy badaniu eksfiltracji zwierciadło wody gruntowej powinno być obniżone o co najmniej 0,5 m poniżej dna wykopu,
- przy badaniu na eksfiltrację poziom zwierciadła wody powinien mieć rzędną niższą co najmniej 0,5 m w stosunku do rzędnej terenu; podczas badania na eksfiltrację - po ustabilizowaniu się zwierciadła wody - nie powinno być ubytku wody w przepompowni przez 60 minut.

Podczas badania na infiltrację nie powinno być napływu wody do pompowni w czasie trwania obserwacji, jak przy badaniu na eksfiltrację.

Wyniki prób szczelności powinny być ujęte w protokołach, podpisanych przez przedstawicieli wykonawcy i Inżyniera.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

**7.4.** Ogólne zasady i wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

**7.5.** Roboty objęte niniejszą ST obmierza się w następujących jednostkach miary:

- przepompownia - kpl.

**7.6.** Obmiar robót określa ilość wykonanych robót zgodnie z postanowieniami Kontraktu, w jednostkach miary ustalonych w Przedmiarze Robót.

**7.4.** Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy stosowane do obmiaru robót podlegają akceptacji Inżyniera i muszą posiadać ważne certyfikaty legalizacji.

## **8. ODBIÓR ROBÓT – PRÓBY KOŃCOWE**

**8.6.** Ogólne zasady odbioru robót i ich przejęcia podano w ST „Wymagania ogólne”.

**8.7.** Celem odbioru jest protokolarnie dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

**8.8.** Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając Inżynierowi do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą budowy.

**8.9.** Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami Kontraktu oraz zgodnie z dokumentacją budowy i zasadami wiedzy technicznej.

### **8.10. Zasady szczegółowe:**

W procesie realizacji budowy kanału strony są zobowiązane do dokonania odbioru technicznego.

Odbiór techniczny częściowy obejmuje poszczególne elementy przepompowni oraz roboty podlegające zakryciu w czasie budowy.

W związku z tym, ich zakres obejmuje:

- sprawdzenie zgodności wykonanego elementu z dokumentacją i specyfikacją, w tym w szczególności zastosowanych materiałów,
- sprawdzenie prawidłowości zabezpieczenia odcinka przepompowni, a w szczególności przy przejściach przewodów do przepompowni,
- przeprowadzenie próby szczelności na eksfiltrację lub infiltrację,

Po zakończeniu odbiorów częściowych należy dokonać odbioru technicznego końcowego, który polega na:

- sprawdzeniu protokołów odbioru częściowego i stwierdzenia zrealizowania zawartych w nich postanowień usunięcia usterek i innych niedomagań, w szczególności sprawdzenia protokołów z prób szczelności,
- sprawdzenie aktualności dokumentacji technicznej, uwzględniając wszystkie zmiany i uzupełnienia,
- sprawdzenie prawidłowego i zgodnego z dokumentacją zamontowania poszczególnych elementów.

Odbiory częściowe i końcowy, powinny być dokonane komisyjnie (przy udziale przedstawicieli wykonawcy, Inżyniera i użytkownika) oraz potwierdzone właściwymi protokołami. Jeżeli w trakcie odbioru ujawniono usterki, należy uwzględnić je w protokole, podając jednocześnie termin ich usunięcia lub odmówić dokonania odbioru.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

**9.1.** Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST „Wymagania ogólne”.



Płatność za jednostkę obmiarową roboty należy przyjmować zgodnie z postanowieniami Kontraktu, obmiarem robót, oceną jakości użytych materiałów i jakości wykonania robót, na podstawie wyników pomiarów i badań.

**9.2.** Zgodnie z postanowieniami Kontraktu należy wykonać zakres robót wymieniony w p.1.3. niniejszej ST.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Informacje ogólne.**

Ogólne wymagania dotyczące stosowania Norm zostały określone w punkcie 10 Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST-O.00 – „Wymagania ogólne”

### **10.2. Zalecane akty normatywne:**

PN-92/B-10673 Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.  
PN-91/B-10729 Studzienki kanalizacyjne.  
PN-85/C-89205 Rury kanalizacyjne z nieplastykowanego polichlorku winylu. Instrukcja montażowa układania w gruncie rurociągów z PVC.  
BN-72/3233-72 Prefabrykowana przykrywa żelbetowa.  
BN-86/8971-08 Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe.  
PN-64/H-74086 Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych.  
PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.  
PN-76/B-12037 Cegła pełna wypalana z gliny - kanalizacyjna.  
PN-90/B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe.  
PN-58/C-96177 Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco.  
BN-62/6738-03 Beton hydrotechniczny. Składniki betonów. Wymagania techniczne.  
BN-62/6738-04 Beton. Badania masy betonowej.  
PN-88/B-04300 Cement. Metody badań. Oznaczenia cech fizycznych.  
PN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.  
PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.  
PN-88/B-30000 "Cement portlandzki".  
PN-H-74080-04 Skrzyńki żeliwne wpustów deszczowych  
PN-EN 295-1:1999 Rury i kształtki kamionkowe i ich połączenie w sieci kanalizacyjnej. Wymagania  
PN-EN 295-3:1999 Rury i kształtki kamionkowe. Metody badań.  
PN-C-89221:1998 Rury z tworzyw sztucznych. Rury drenarskie karbowane z polichlorku winylu (PVC-U).

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST-O.04**

**ROBOTY DROGOWE**

**Spis treści:**

<b>1. WSTĘP</b> .....	76
<b>1.2. Zakres stosowania ST</b> .....	76
<b>1.3. Zakres robót objętych ST</b> .....	76
<b>1.4. Określenia podstawowe</b> .....	76
<b>1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót</b> .....	76
<b>2. WYROBY BUDOWLANE</b> .....	77
<b>2.1. Wymagania ogólne</b> .....	77
<b>2.2. Materiały stosowane przy wykonaniu robót</b> .....	77
<b>3. SPRZĘT</b> .....	78
<b>4. TRANSPORT</b> .....	78
<b>5. WYKONANIE ROBÓT</b> .....	79
<b>5.1. Wymagania ogólne</b> .....	79
<b>6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT</b> .....	89
<b>6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót:</b> .....	89
<b>6.2. Kontrole i badania laboratoryjne:</b> .....	89
<b>6.3. Badania jakości robót w czasie budowy</b> .....	89
<b>7. OBMIAR ROBÓT</b> .....	92
<b>8. ODBIÓR ROBÓT – PRÓBY KOŃCOWE</b> .....	92
<b>9. PODSTAWA PŁATNOŚCI</b> .....	92
<b>10. PRZEPISY ZWIĄZANE</b> .....	92
<b>10.1. Informacje ogólne.</b> .....	92
<b>10.2. Zalecane akty normatywne:</b> .....	92

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót drogowych w ramach Kontraktu pod nazwą „Budowa kanalizacji sanitarnej w Opaciu i Trzciniicy (Granice).”

### **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**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych dotyczą prowadzenia prac przy realizacji robót drogowych zgodnie z Dokumentacją Projektową Robót i obejmują: rozbiórkę oraz odbudowę nawierzchni dróg z przygotowaniem podłoża gruntowego.

### **1.4. Określenia podstawowe**

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.

Ponadto:

- korytowanie podłoża – wyrównanie terenu do zadanych projektem rzędnych i nadanie płaszczyźnie (koryto drogowe) odpowiednich spadków poprzecznych i podłużnych,
- chudy beton – mieszanka betonowa kruszywa z cementem o wytrzymałości na ściskanie  $6 \div 9$  MPa, po 28 dniach wiązania,
- kruszywo bazaltowe – tłuczeń – mieszanka kruszywa mineralnego oznaczona jako „niesort 0/63”,
- podbudowa – podstawowa, nośna warstwa nawierzchni, która przejmuje i przekazuje obciążenia na podłoże gruntowe,
- droga – planowo założony i umocniony pas terenu przeznaczony dla swobodnego ruchu, o nawierzchni gruntowej lub utwardzonej,
- pas drogowy – odpowiednio zagospodarowany pas gruntu przeznaczony na lokalizację drogi i jej urządzeń,
- obrzeża chodnikowe – elementy betonowe prefabrykowane, płytowe, oddzielające nawierzchnię chodnika od terenu,
- krawężniki drogowe – elementy betonowe prefabrykowane, belkowe, oddzielające nawierzchnię jezdni od chodnika lub terenu,
- znaki drogowe pionowe – tablice z naniesionymi trwale oznaczeniami zgodnymi z Kodeksem Drogowym, umieszczone na słupkach stalowych, ustawionych w pasie drogowym,
- znaki drogowe poziome – znaki i linie malowane na nawierzchni drogowej farbą lub masą w kolorze białym – odblaskową,
- biała farba drogowa na bazie rozpuszczalników jednoskładnikowa do znakowania ulic z materiałem odblaskowym (mikrokulki szklane).

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

Ogólne wymagania dotyczące Robót zostały określone w punkcie 1.5. Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST-O.00 – „Wymagania ogólne”

## 2. WYROBY BUDOWLANE

### 2.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące wyrobów budowlanych (materiałów) zostały określone w punkcie 2 Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST-O.00 – „Wymagania ogólne”

**2.2.** Materiałami stosowanymi przy wykonaniu robót będących przedmiotem niniejszej ST są:

- tłuć – kruszywo bazaltowe w postaci mieszanki oznaczonej jako „niesort 0/63”, spełniającej wymagania PN-B-11112:1996,
- cement – cement portlandzki klasy 32,5, spełniający wymagania PN-B-19701:1997,
- woda – woda technologiczna stosowana do wykonania betonów i stabilizacji gruntu, spełniająca wymagania PN-B-32250,
- piasek i żwir – kruszywa mineralne określone w PN-B-11111:1996 i spełniające następujące wymagania:
  - zawartość frakcji  $\varnothing > 2$  mm – ponad 30 %,
  - zawartość frakcji  $\varnothing < 0,075$  mm – poniżej 15 %,
  - zawartość części organicznych – poniżej 1 %,
  - wskaźnik piaskowy od 20 ÷ 50 (WP),
- chudy beton – mieszanka betonowa kruszywa z cementem o wytrzymałości na ściskanie 6÷9 MPa, zgodny z PN-88/B-6250,
- elementy betonowe, prefabrykowane metodą wibroprasowania, przeznaczone dla budownictwa drogowego, klasa wytrzymałości „50”, gatunek 1, kolor i kształt zgodny z projektem oraz z właściwą Aprobata Techniczną IBDiM, nasiąkliwość poniżej 5% wg wykazu:
  - kostka brukowa grubości 8 cm,
  - kostka brukowa grubości 6 cm,
  - krawężnik drogowy 15 x 30 cm,
  - obrzeże chodnikowe 8 x 30 cm,
  - płyty drogowe gr. 7 cm,
- beton cementowy – mieszanka betonowa spełniająca wymagania PN-88/B-06250,
- beton asfaltowy 0/20 i 0/16 o stabilności 11 kN, do wykonania warstwy wiążącej i podbudowy, zgodnie z PN-74/S-96022,
- beton asfaltowy 0/12 o stabilności 10 kN, do wykonania warstwy ścieralnej, zgodnie z PN-74/S-96022,
- elementy systemowe prefabrykowane ścieku liniowego z polimerobetonu,
- wielopieczowy żużel granulowany,
- emulsja asfaltowa typu A do stabilizacji drogi,
- emulsja asfaltowa do powierzchniowego utrwalaenia nawierzchni.

**2.3.** Wszystkie wyroby budowlane przewidywane do wbudowania będą zgodne

z postanowieniami Kontraktu i poleceniami Inżyniera. W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania i wydobywania wyrobów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia Inżynierowi.

**2.4.** Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych wyrobów budowlanych dostarczanych na Teren Budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie zgodnie z założeniami PZJ.

### 3. SPRZĘT

3.1. Do wykonania robót będących przedmiotem niniejszej ST stosować następujący, sprawny technicznie i zaakceptowany przez Inżyniera, sprzęt:

- równiarka samobieźna 120÷140 kM,
- spycharka gąsienicowa 100 ÷ 150 kM,
- koparka samobieźna 0,25 ÷ 0,6 m<sup>3</sup>,
- walec wibracyjny, samojezdny 7,5÷13,0Mg,
- betonownia stacjonarna o wydajności > 120 m<sup>3</sup>/h,
- betonomieszarki samochodowe 10 ÷ 15 m<sup>3</sup>,
- zagęszczarka płytowa, lekka,
- wytwórnia mieszanki mineralno-bitumicznej 25÷30 Mg/h,
- skraplarka mechaniczna z cysterną – 50M<sup>3</sup>,
- mechaniczna układarka betonu asfaltowego z automatycznym sterowaniem, szerokość 4,5m
- walec ogumiony, drogowy, średni - 4÷6Mg
- kultywator do stabilizacji gruntu,
- mieszarka stacjonarna,
- układarka lub równiarka do rozkładania mieszanki,
- walec stalowy wibracyjny 2÷3Mg,
- zagęszczarka płytowa,
- walec wibracyjny 1÷2Mg (małogabarytowy),
- ubijaki mechaniczne.

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

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

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

### 4. TRANSPORT

4.1. Do transportu materiałów, sprzętu budowlanego, urządzeń i urobku z robót ziemnych stosować następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane przez Inżyniera środki transportu:

- samochód samowyładowczy, ciężarowy 10 ÷ 20 Mg,
- samochód skrzyniowy, ciężarowy 5 ÷ 10 Mg,
- betonomieszarki samochodowe 10 ÷ 15 m<sup>3</sup>,
- cementowóz samojezdny 10 ÷ 15 Mg,
- samochód ciężarowy, skrzyniowy 10 ÷ 15 Mg,
- samochód dostawczy 3 ÷ 5 Mg,
- samochód ciężarowy, samowyładowczy 10 ÷ 15 Mg, wyposażony w plandekę i ogrzewaną skrzynię.

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

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

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Wymagania ogólne**

**5.1.1.** Wykonawca jest odpowiedzialny za zorganizowanie procesu budowy oraz prowadzenie robót i Dokumentacji Budowy zgodnie z wymaganiami Prawa Budowlanego, Norm Technicznych, Decyzji udzielającej pozwolenia na budowę, przepisów bezpieczeństwa oraz postanowień Kontraktu.

**5.1.2.** Wykonawca zrealizuje, przed przystąpieniem do robót zasadniczych następujące prace towarzyszące:

- a) prace geodezyjne związane z wyznaczeniem zakresu robót i obiektu
- b) prace geotechniczne w zakresie kontroli zgodności warunków istniejących z Projektem
- c) zabezpieczenie lub usunięcie istniejących urządzeń technicznych uzbrojenia terenu
- d) zabezpieczenie obiektów chronionych prawem
- e) przejęcie i odprowadzenie z terenu wód odpadowych i gruntowych
- f) wykonanie niezbędnych dróg tymczasowych, zasilania w energię elektryczną i wodę oraz odprowadzenia ścieków
- g) oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym,
- h) dostarczenie na teren budowy niezbędnych materiałów, urządzeń i sprzętu budowlanego.

5.1.2.1. Wykonawca przed przystąpieniem do Robót na danym odcinku sporządzi w ramach ceny za roboty przygotowawcze dokumentację fotograficzną obiektów w pasie Robót, z adresem obiektu i krótkim opisem stanu technicznego ze szczególnym uwzględnieniem istniejących uszkodzeń i pęknięć.

### **5.1.3. Podstawowe warunki techniczne wykonania robót**

#### **5.1.3.1. Roboty rozbiórkowe**

Rozpoczęcie robót rozbiórkowych jest uwarunkowane uzyskaniem wymaganych dokumentów organizacji ruchu drogowego na czas robót. Niezbędne oznakowanie należy zabudować w pasie drogowym zgodnie z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu i obowiązującymi przepisami ruchu drogowego.

Roboty rozbiórkowe należy wykonać ręcznie odpowiednim, sprawnym technicznie sprzętem mechanicznym z zachowaniem ostrożności.

Elementy zabudowy pasa drogowego niepodlegające rozbiórce a zlokalizowane w rejonie robót rozbiórkowych należy odpowiednio zabezpieczyć.

Gruz i materiały drobnicowe należy usuwać z rejonu robót na bieżąco, wywożąc na wskazane składowisko odpadów lub składowisko materiałów z odzysku.

Roboty należy wykonywać w sposób gwarantujący największy odzysk materiałów kwalifikujących się do ponownego wbudowania.

Przed przystąpieniem do robót należy zidentyfikować istniejące uzbrojenie terenu i odpowiednio je zabezpieczyć i w przypadku konieczności odłączyć przepływ mediów (gaz, prąd elektryczny, woda, ścieki).

Kolejność rozbieranych odcinków drogowych należy uzgodnić w harmonogramie z Inżynierem.

#### **5.1.3.2. Wykonanie prac pomiarowych**

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi instrukcjami GUGiK. Wykonawca zobowiązany jest wytyczyć i zastabilizować w terenie punkty główne osi trasy oraz punkty wysokościowe (repery boczne).

Przyjęcie tych punktów powinno być dokonane w obecności Inżyniera, w oparciu o materiały dostarczone przez Zamawiającego. Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne do szczegółowego wytyczenia i sprawdzenia robót.

### 5.1.3.3. Profilowanie i zagęszczenie podłoża gruntowego

Wykonawca może przystąpić do wykonywania koryta oraz profilowania i zagęszczenia podłoża po zakończeniu i odebraniu robót związanych z wykonaniem elementów uzbrojenia terenu i bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni.

W wykonanym korycie oraz wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu nie może odbywać się ruch budowlany i samochodowy.

Przed przystąpieniem do profilowania podłoże powinno być oczyszczone z wszelkich odpadów oraz błota i rozluźnionego nadmiernie gruntu.

Po oczyszczeniu powierzchni podłoża, które ma być profilowane, należy sprawdzić, czy istniejące rzędne terenu umożliwiają uzyskanie zaprojektowanych rzędnych podłoża. Zaleca się, aby rzędne terenu, przed profilowaniem, były o co najmniej 5 cm wyższe niż projektowane rzędne podłoża.

Jeżeli rzędne podłoża przed profilowaniem nie wymagają dowiezienia i wbudowania dodatkowego gruntu, to przed przystąpieniem do profilowania oczyszczonego podłoża jego powierzchnię należy dogęścić 3 – 4 przejściami średniego walca stalowego, gładkiego lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego dogęszczenia przez wałowanie. Jakiegokolwiek nierówności powstałe przy zagęszczaniu powinny być naprawione przez Wykonawcę w sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Zagęszczenie podłoża należy kontrolować według normalnej próby Proctora, przeprowadzonej zgodnie z PN 88/B- 04481 (metoda I lub II).

Wilgotność gruntu podłoża przy zagęszczeniu nie powinna różnić się od wilgotności optymalnej o więcej niż  $\pm 20\%$ .

Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia podłoża ( $I_s$ )

Strefa korpusu	Minimalna wartość $I_s$	
	Ruch ciężki i bardzo ciężki	Ruch mniejszy od ciężkiego
Górna warstwa o grubości 20 cm	1.03	1.00
Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych lub terenu	1.00	0.97

Jeżeli po wykonaniu robót związanych z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża nastąpi przerwa w robotach, to Wykonawca winien zabezpieczyć podłoże przed nadmiernym zawilgoceniem.

### 5.1.3.4. Podbudowa piaskowa (żwirowa)

Do wykonania podsypki piaskowej jako warstwy odsączającej pod nawierzchnie należy stosować piasek średnio lub gruboziarnisty wg PN-B-11113:1996. Użyty piasek nie może zawierać gliny w ilościach ponad 5 %. Pozostałe warunki wykonania robót jak podłoża gruntowego.

### 5.1.3.5. Podbudowa z chudego betonu

Podbudowę z chudego betonu stanowi warstwa zagęszczonej i stwardniałej mieszanki betonowej, o wytrzymałości na ściskanie  $6 \div 9$  MPa, po 28 dniach wiązania i spełniającej



wymagania PN-S-06102:1997. Do wytworzenia mieszanki betonowej należy stosować cement klasy 32,5, wg PN-B-19701.

Uziarnienie kruszywa powinno być tak dobrane, aby mieszanka betonowa wykazywała maksymalną szczelność i urabialność przy minimalnym zużyciu cementu i wody. Właściwości kruszywa powinny być określone na podstawie badań laboratoryjnych wykonanych zgodnie z PN-B-06714. Kruszywo powinno być jednorodne, bez zanieczyszczeń obcych, bez domieszek gliny i związków siarki.

Wykonawca powinien dostarczyć Inżynierowi, 60 dni przed robotami, wyniki badań laboratoryjnych kruszywa, potwierdzające jego przydatność do produkcji oraz recepturę betonu wraz z wynikami badań próbek laboratoryjnych.

Podbudowa z chudego betonu nie może być wykonana przy temperaturze poniżej 2°C oraz gdy podłoże jest zamrożone i podczas opadów deszczu. Nie należy rozpoczynać produkcji mieszanki betonowej, jeżeli prognozy meteorologiczne wskazują na możliwy spadek temperatury poniżej 2°C w czasie najbliższych 7 dni.

Podłoże gruntowe pod odbudowę powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami określonymi w punkcie (b). Przed wykonaniem podbudowy podłoże powinno być oczyszczone z wszelkich zanieczyszczeń.

Podbudowę z chudego betonu należy układać na wilgotnym podłożu.

Natychmiast po rozłożeniu i wyprofilowaniu mieszanki należy rozpocząć jej zagęszczanie. Operacje zagęszczenia i obróbki powierzchniowej muszą być zakończone przed upływem dwóch godzin od chwili dodania wody do suchej mieszanki.

Przerwy w zagęszczeniu warstw nie mogą przekraczać 30 minut. Zagęszczenie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 1,00 przy oznaczeniu zgodnie z normalną metodą Proctora według PN-88/B-04481, cylinder typu dużego, II metoda oznaczenia.

Wilgotność mieszanki w chwili zakończenia zagęszczania nie powinna odbiegać o + 1 %, -2% od wilgotności optymalnej.

Podbudowa z chudego betonu powinna być natychmiast po zagęszczeniu poddana pielęgnacji. Pielęgnacja powinna być przeprowadzona według jednego z podanych sposobów:

- skropienie warstwy emulsją asfaltową albo asfaltem D200 lub D300 w ilości  $0,5 \div 1,0 \text{ kg/m}^2$ ,
- skropienie specjalnymi preparatami powłokotwórczymi, posiadającymi świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym, w ilości  $0,5 \text{ kg/m}^2$ , przy zaakceptowaniu ich użycia przez Inżyniera,
- utrzymanie w stanie wilgotnym poprzez kilkakrotne skrapianie wodą w ciągu dnia, w czasie co najmniej 7 dni.

Nie należy dopuszczać żadnego ruchu pojazdów i maszyn po podbudowie w okresie 7 dni pielęgnacji.

#### **5.1.3.6. Podbudowa z tłucznia kamiennego**

Tłuczeń („niesort 0/63”) przeznaczony na podbudowę tłuczniową powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-11112:1996. Źródło pozyskania (zakupu) materiałów na wykonanie podbudowy tłuczniowej powinno być zaakceptowane przez Inżyniera. Dowóz tłucznia na miejsce wbudowania odbędzie się transportem samowładoczym.

Rozścielenie tłucznia w warstwie podbudowy odbędzie się mechanicznie, przy użyciu równiarki lub układarki kruszywa. Podbudowa powinna być ułożona na podłożu zapewniającym nie przenikanie cząstek podłoża do warstw wyżej leżących. Podbudowy tłuczniowe o grubości 20 cm wykonywane będą w dwóch warstwach – dolna warstwa 10 cm, górna – 10 cm, zgodnie z wymaganiami PN-84/S-96023.

Zagęszczenie wykonane będzie walcem stalowym, gładkim, wibracyjnym, dwuwałowym. Wałowanie należy wykonywać z polewaniem wodą.

Wymagania odnośnie wałowania:

- zagęszczanie powinno odbywać się zgodnie z ustalonym schematem przejść walca, w zależności od szerokości zagęszczanego pasa roboczego i grubości wałowanej warstwy,
- zagęszczanie należy prowadzić począwszy od krawędzi ku środkowi,
- najeżdżać wałowaną warstwę kołem napędowym, w celu uniknięcia zjawiska fali przed walcem,
- manewry walca należy przeprowadzać płynnie, na odcinku już zagęszczonym,
- prędkość przejazdu walca powinna być jednostajna, w granicach 2 – 4 km/h na początku i 4 – 6 km/h w dalszej fazie wałowania,
- wałowanie na odcinku łuku poziomego o jednostronnej przechyłce poprzecznej, należy rozpocząć od dolnej krawędzi ku górze,
- walce wibracyjne powinny posiadać zakres częstotliwości drgań w przedziale 33 – 35 Hz.

Podbudowa z tłucznia, po zwałowaniu, musi osiągnąć wymaganą nośność w zależności od kategorii ruchu.

Kategoria ruchu	Minimalny moduł odkształcenia mierzony przy użyciu płyty o średnicy 30 cm (MPa)	
	Pierwotny	Wtórny
Ruch średni	100	170
Ruch ciężki i bardzo ciężki	100	200

Zagęszczenie podbudowy tłuczniowej rozścielanej ręcznie nastąpi przy użyciu płyty wibracyjnej. Szerokość wykonanej podbudowy z tłucznia powinna być zgodna z projektem. Jeżeli podbudowa nie jest obramowana krawężnikiem, opornikiem lub opaską, powinna być szersza od warstwy na niej leżącej o 10 cm z każdej strony.

Tolerancja szerokości podbudowy z tłucznia na łukach i prostych w stosunku do podanej w projekcie, nie powinna przekraczać  $\pm 5$  cm. Rzędne wysokościowe osi i krawędzi jezdni nie powinny różnić się od projektowanych o więcej niż 2 cm.

#### 5.1.3.7. Podbudowa z gruntu stabilizowanego cementem

Za przygotowanie receptury mieszanki odpowiada Wykonawca robót, który przedstawi ją Inżynierowi do zatwierdzenia. Receptura powinna być opracowana dla konkretnych materiałów, zaakceptowanych wcześniej przez Inżyniera.

Maksymalna zawartość cementu w suchej mieszance cementowo-gruntowej:

- dla podbudowy pomocniczej – 6%,
- dla ulepszonego podłoża – 8%.

Grunt stabilizowany cementem zgodnie z PN-S-96012:1997 może być produkowany od 15 kwietnia do 15 października, przy temperaturze otoczenia powyżej 5°C. Ewentualne rozszerzenie tego okresu może nastąpić po wyrażeniu zgody przez Inżyniera, w przypadku stwierdzenia dobrych warunków pogodowych.

Wbudowanie gruntu stabilizowanego cementem powinno odbywać się w sprzyjających warunkach atmosferycznych, w niezawilgocone koryto gruntowo lub na warstwę odcinającą z gruntu stabilizowanego cementem, po minimum 7 dniach od daty jej położenia. Zabrania się układania mieszanki w deszczu.

Warstwa układana będzie w prowadnicach i przed jej zagęszczeniem powinna być sprofilowana i dokładnie wyrównana do wymaganych projektem pochyleń poprzecznych i

podłużnych. Złącza poprzeczne wynikające z początku lub końca dziennej działki roboczej należy wykonać przez równe pionowe odcięcie.

Zagęszczenie należy przeprowadzić zawsze od krawędzi najniższej do najwyższej dla danego przekroju poprzecznego. Wszelkie manewry walca należy przeprowadzać płynnie, między innymi rozpoczęcie i zakończenie przejazdu, zmiana kierunku przejazdu nie może powodować szarpnięć. Zagęszczenie mieszanki musi być zakończone nie później niż w ciągu 5 godzin, licząc od rozpoczęcia mieszania gruntu z cementem w betoniarnie. Wskaźnik zagęszczenia mieszanki powinien wynosić  $I_s \geq 0,97$ .

Wymagana jest pielęgnacja wykonanej warstwy gruntu stabilizowanego cementem przez okres minimum 7 dni poprzez polewanie jej wodą. Nie należy dopuścić do wyschnięcia warstwy gruntu stabilizowanego cementem, aby nie powstały pęknięcia skurczowe. Pielęgnację wykonanej warstwy można przeprowadzić również poprzez skropienie warstwy emulsją asfaltową, asfaltem D200 lub D300 w ilości  $0,5 \pm 1 \text{ kg/m}^2$ .

Zagęszczona warstwa z gruntu stabilizowanego cementem w betoniarnie powinna charakteryzować się następującymi cechami:

jednorodnością powierzchni,  
prawidłową równością podłużną.

Nierówności mierzone łąką lub planografem nie mogą przekraczać 9 mm. Ilość miejsc wskazujących odchylenia nie może przekraczać 15 na 1 km oraz 2 na jednym hektometrze. Pomiaru spadków poprzecznych dokonuje się co 100 m na prostej, w 5 miejscach na łukach.

#### **5.1.3.8. Nawierzchnie z drobnowymiarowych elementów betonowych (kostka, płyty)**

Roboty nawierzchniowe (jezdnia, chodnik, ściek) należy realizować zgodnie z wytycznymi następujących norm:

- PN-57/S-06100 – Nawierzchnie z kostki.
- PN-57/S-06101 – Nawierzchnie z brukowca.
- PN-74/S-96017 – Nawierzchnie z płyt betonowych.

Elementy betonowe winny spełniać wymagania techniczne określone we właściwej Aprobacie Technicznej dla gatunku 1, a Wykonawca winien zapewnić dostawę materiałów spełniających te wymagania wraz ze świadectwami badań i klasyfikacji wydanymi przez Producenta.

Kostki i płyty należy układać na uprzednio odebranej podbudowie na warstwie podsypki cementowo-piaskowej (1:4) o grubości 3 cm, stanowiącej warstwę wyrównawczą. Elementy nawierzchni należy układać stosując uprzednio uzgodniony wzór oraz projektowane spadki poprzeczne i podłużne nawierzchni. Kostkę i płyty należy układać możliwie ściśle przestrzegając wiązania i dopuszczalnej szerokości spoin (ok.  $2 \div 3 \text{ mm}$ ), jednocześnie na całej szerokości pasa drogowego stosując odpowiednie szczeliny dylatacyjne. Spoiny, po ostatecznym dołączeniu i wyprofilowaniu nawierzchni, należy wypełnić zasypką z drobnodziarnistego piasku. Ubijanie ułożonych w nawierzchni prefabrykatów polega na trzykrotnym przejściu płyty wibracyjnej przed spoinowaniem i po spoinowaniu. Płyta wibracyjna do robót nawierzchniowych powinna dysponować siłą odśrodkową  $16 \div 20 \text{ kW}$ , powierzchnią roboczą  $0,35 \div 0,50 \text{ m}^2$  i częstotliwością  $75 \div 100 \text{ Hz}$ . Zabrania się dokonywania cięć wzoru nawierzchni w pasie roboczym (szczególnie w łukach) jezdni i chodników.

Oceny jakości wbudowanego materiału należy dokonywać na bieżąco zgodnie z wymaganiem właściwej Aprobaty Technicznej. Po zakończeniu robót, na każdym odcinku, należy sprawdzić zgodność wykonania nawierzchni z założeniami Projektu pod względem geometrii nawierzchni i spadków podłużnych i poprzecznych oraz łuków. Dopuszczalne są następujące odchylenia: od wymaganej niwelety  $\pm 5 \text{ cm}$  w przekroju podłużnym i  $11 \text{ cm}$  w przekroju poprzecznym, od wymaganej osi  $\pm 1 \text{ cm}$ , od wymaganej geometrii w rzucie poziomym  $\pm 5 \text{ cm}$ .

**5.1.3.9. Nawierzchnia mineralno – bitumiczna****5.1.3.9.1. Oczyszczenie i skropienie warstw nośnych**

Materiałem stosowanym przy wykonywaniu skropienia jest szybko rozpadowa kationowa emulsja asfaltowa niemodyfikowana klasy K1. Należy stosować emulsję K1-60 lub K1-65. Liczby 60 i 65 oznaczają przeciętną zawartość asfaltu w emulsji.

Powierzchnia warstw konstrukcyjnych nawierzchni, przed ułożeniem następnej warstwy, powinna zostać oczyszczona z luźnego kruszywa i pyłu. Operację tę należy wykonać przy użyciu szczotki mechanicznej lub kompresora. Powierzchnia przed skropieniem powinna być sucha i czysta.

Do skropienia należy zastosować emulsję, dla której zalecana ilość asfaltu w  $\text{kg/m}^2$  po odparowaniu wody z emulsji wynosi:

- podbudowa tłuczniowa i podbudowa z kruszywa łamanego –  $0,7 \div 1,0$ ,
- podbudowa z mieszanki mineralno-bitumicznej –  $0,3 \div 0,5$ ,
- warstwa wiążąca z mieszanki mineralno-bitumicznej –  $0,1 \div 0,3$ .

Powierzchnia powinna być skropiona emulsją asfaltową z wyprzedzeniem w czasie na odparowanie wody. Orientacyjny czas powinien wynosić co najmniej:

- 2,0 godziny w przypadku stosowania  $0,5 \div 1,0 \text{ kg/m}^2$  emulsji,
- 0,5 godziny w przypadku stosowania  $0,1 \div 0,5 \text{ kg/m}^2$  emulsji.

**5.1.3.9.2. Warstwa wiążąca i podbudowa z betonu asfaltowego 0/20 i 0/16**

Za przygotowanie receptur betonu asfaltowego odpowiada Wykonawca, który przedstawia je Inżynierowi do zatwierdzenia. Receptury powinny być opracowane dla konkretnych materiałów zaakceptowanych wcześniej przez Inżyniera i przy wykorzystaniu reprezentatywnych próbek tych materiałów.

Receptury powinny być opracowane przez laboratorium Wykonawcy w oparciu o następujące źródła:

- założenia materiałowe ujęte w PZJ,
- wytyczne niniejszej specyfikacji,
- zasady projektowania betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odkształcenia trwałe – Zeszyt 48 IBDiM W-wa 1995r.
- wyniki wykonywanych pełnych i niepełnych badań materiałów.

Rodzaj betonu asfaltowego do zaprojektowania:

Beton asfaltowy o uziarnieniu 0/20 i 0/16 mm wg tablicy Nr 2 strona 10 Zeszyt Nr 48 – IBDiM 1995r.

Do mieszanek mineralno-bitumicznych wykonywanych i wbudowywanych na gorąco stosuje się kruszywo łamane wg PN-B-11112:1996, klasa I, gatunek 1.

Przewiduje się użycie wyłącznie wypełniacza wapiennego, który powinien spełniać następujące wymagania:

- zawartość ziarn mniejszych od 0,3 mm 100 %,
- zawartość ziarn mniejszych od 0,075 mm > 80 %,
- wilgotność < 1,0 %,
- zawartość węgla wapnia nie mniej niż 90 %,
- powierzchnia właściwa –  $2500-4500 \text{ cm}^2/\text{g}$ ,

Do produkcji betonu asfaltowego należy zastosować jako lepiszcze asfalt drogowy klasy D-50, który powinien spełniać następujące wymagania:

- |   |         |            |
|---|---------|------------|
| - penetracja w temperaturze 25°C            | 45 ÷ 60 | PN-C-04134 |
| - indeks penetracji (Pen/Pen) nie mniej niż | -0,85   |            |
| - temperatura łamliwości °C nie wyższa niż  | -10     | PN-C-04130 |
| - temperatura mięknięcia °C                 | 50 ÷ 56 | PN-C-04021 |

- temperatura zapłonu, °C nie niższa niż	> 250	PN-C-04008
- ciągliwość, cm, nie mniej niż		
- lepkość dynamiczna w 60°C Ns/m <sup>2</sup> min.	> 300	
- spadek penetracji %, po odparowaniu w 25°C, nie więcej niż	37	PN-C-04134
- temperatura łamliwości po odparowaniu w 163°C, nie wyższa niż	-9	PN-C-04130
- ciągliwość w 25°C po odparowaniu w 163°C, nie mniej niż, cm	60	PN-C-04132
- zawartość składników nierozpuszczalnych w benzynie % masy, nie więcej niż	< 0,6	
- zawartość parafiny % masy, nie więcej niż	< 0,4	PN-C-04109
- zawartość wody oznaczona przed wysyłką, % masy nie więcej niż	0,1	PN-C-04523

Badania podstawowych cech dostarczonych materiałów prowadzi Wykonawca z następującą częstotliwością:

- kruszywa – 1 badanie na 500 Mg,
- wypełniacz – 1 badanie na 50 Mg,
- lepiszcze – 1 badanie na 50 Mg.

Wymagania dla betonu asfaltowego na warstwę wiążącą i podbudowę są następujące:

a) cechy mechaniczne:

- stabilność wg Marshalla w +60°C, nie mniej niż – 11 kN,
- odkształcenia wg Marshalla –2,0 ÷ 4,0 mm,
- moduł sztywności wg metody pełzania pod obciążeniem statycznym 0,1 MPa po 1 godzinie, +40°C, nie mniej niż – 16,0 MPa.

b) cechy fizyczne:

- wskaźnik zagęszczenia warstwy nie mniej niż – 98 %,
- zawartość wolnych przestrzeni 4,5 – 8 %,
- stopień wypełnienia wolnych przestrzeni lepiszczem nie więcej niż 75 %,
- nasiąkliwość, nie więcej niż 4 %.

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji wykona w obecności Inżyniera, kontrolną produkcję w postaci zarobu próbnego wraz z badaniami laboratoryjnymi. Pozytywne przeprowadzenie próby będzie potwierdzone przez Inżyniera i upoważni Wykonawcę do podjęcia robót zasadniczych.

Układanie mieszanki może odbywać się jedynie przy użyciu mechanicznej układarki o wydajności skorelowanej z wydajnością otaczarki i posiadającej następujące wyposażenie:

- automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założoną niweletą oraz grubością,
- elementy wibrujące (nóż i płyta) do wstępnego zagęszczania wraz ze sprawną regulacją częstotliwości i amplitudy drgań,
- urządzenie do podgrzewania elementów roboczych układarki.

Układanie mieszanki na warstwę wiążącą powinno odbywać się w sprzyjających warunkach atmosferycznych, tj. przy suchej i cieplej pogodzie, w temperaturze powyżej 5°C. Zabrania się układania mieszanki w czasie deszczu i opadów śniegu. Przed przystąpieniem do układania powinna być wyznaczona niweleta. Niweleta zostanie wyznaczona przy użyciu stalowej linki, stanowiącej horyzont odniesienia dla czujników automatyki układarki. Przed przystąpieniem do układania, urządzenia robocze układarki należy podgrzać. Układanie mieszanki powinno odbywać się w sposób ciągły, bez przestoju z jednostajną prędkością 2 – 4 m na minutę. W zasobniku układarki powinna zawsze znajdować się mieszanka. Złącza

poprzeczne, wynikające z końca dziennej działki, należy wykonać przez równe obcięcie, a następnie posmarowanie lepiszczem i zabezpieczenie listwą przed uszkodzeniem.

Złącze poprzeczne ze starą nawierzchnią, należy wykonać poprzez wcięcie na długość określoną w Dokumentacji Budowy. Złącza podłużne powinny być wykonane po obcięciu krawędzi i posmarowaniu lepiszczem. Złącza poszczególnych warstw, powinny być przesunięte o około 20 cm względem siebie. Należy stosować sposób zagęszczenia opracowany i sprawdzony na odcinku próbnym w dostosowaniu do konkretnego zestawu sprzętu. Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna wynosić nie mniej niż 135°C. Warstwę należy zagęścić do uzyskania wskaźnika zagęszczenia 98 %. Przy zagęszczaniu mieszanki, należy przestrzegać następujących zasad:

- zagęszczanie powinno odbywać się zgodnie z ustalonym schematem przejść walca, w zależności od szerokości zagęszczanego pasa roboczego, grubości układanej warstwy i rodzaju mieszanki, zgodnie z wynikami osiągniętymi na odcinku próbnym,
- zagęszczenie należy prowadzić począwszy od krawędzi ku środkowi,
- najeżdżać na wałowaną warstwę kołem napędowym, w celu uniknięcia zjawiska fali przed walcem,
- rozpoczynać wałowanie walcem gładkim, a następnie ogumionym przy niskim ciśnieniu w oponach, podwyższając je w miarę wałowania,
- manewry walca należy przeprowadzać płynnie, na odcinku już zagęszczonym,
- zabrania się postoju walca na ciepłej nawierzchni,
- prędkość przejazdu walca powinna być jednostajna w granicach 2 - 4 km/h na początku i w granicach 4 - 6 km/h w dalszej fazie wałowania,
- wałowanie na odcinku łuku o jednostronnym spadku, należy rozpoczynać od dolnej krawędzi ku górze,
- zabrania się używania walców ogumionych ze zużyтыми lub bieżnikowanymi oponami i nie posiadających możliwości zmiany ciśnienia,
- walce wibracyjne powinny posiadać zakres częstotliwości drgań w przedziale 33-35 Hz.

Ułożona i zagęszczona warstwa, ma charakteryzować się następującymi cechami:

- jednorodnością powierzchni,
- nasiąkliwość (max. 4 %),
- równość (tolerancja  $\pm 6$  mm),
- grubość warstwy nawierzchni (tolerancja  $\pm 5$  mm),
- szerokość warstwy nawierzchni (tolerancja  $\pm 5$  cm),
- zawartość wolnych przestrzeni w nawierzchni (5 - 9 %).

W czasie budowy Wykonawca powinien prowadzić systematyczne badania kontrolne i dostarczać kopie raportów dla Inżyniera. Badania kontrolne Wykonawca powinien wykonywać z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań jakości robót.

#### **5.1.3.9.3. Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego 0/12,8 mm grubości 4 ÷ 5 cm**

Materiały stosowane do produkcji mieszanki z betonu asfaltowego jak dla warstwy wiążącej.

Rodzaj betonu asfaltowego do zaprojektowania: beton asfaltowy o uziarnieniu 0÷128 mm o strukturze zamkniętej z dodatkiem środka adhezyjnego.

Wymagania dla betonu asfaltowego na warstwę ścieralną:

a) cechy mechaniczne:

- stabilność wg Marshalla w 60°C, nie mniej niż 10 kN,
- odkształcenia wg Marshalla 2,0 ÷ 4,5 mm,
- moduł sztywności wg metody pełzania pod obciążeniem statycznym 0,1 MPa po 1 h, +40°C nie mniej niż – 14 MPa.

b) cechy fizyczne:

- zawartość wolnych przestrzeni 2,0 – 4,0 %,
- stopień wypełnienia wolnych przestrzeni lepiszczem: 78-86 %,
- nasiąkliwość, nie więcej niż: 2 % objętości.

Zasady wbudowania mieszanki jak podane dla warstwy wiążącej i podbudowy z następującymi zmianami:

- początkowa temperatura zagęszczania powinna wynosić nie mniej niż 130°C (asfalt D70),
- temperatura w trakcie zagęszczania powinna zawierać się w przedziale 140 do 115°C,
- zagęszczanie należy ukończyć w ciągu 15 minut i uzyskać wskaźnik zagęszczenia – 98 %.

Wymagania końcowe jak dla warstwy wiążącej z następującymi zmianami:

- nierówności nie mogą przekraczać 4 mm,
- nasiąkliwość nie może przekraczać 2 %,
- wolne przestrzenie w warstwie 2-5 %.

#### **5.1.3.10. Nawierzchnia tymczasowa stabilizowana emulsją asfaltową**

Nawierzchnia tymczasowa w technologii stabilizacji emulsją asfaltową podbudowy żuźlowej powinna być ułożona bezpośrednio na wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu zgodnie z wymaganiami technicznymi zawartymi w opracowaniu pn. „Stabilizacja emulsjami asfaltowymi dróg gruntowych” (Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 1995r.).

Mieszankę materiału stabilizowanego i emulsji należy przygotować w wytwórni stacjonarnej. Tak przygotowaną mieszankę należy rozłożyć za pomocą równiarki lub rozkładarki.

Do zagęszczenia użyć należy walca gładkiego lub ogumionego. Zagęszczenie należy rozpocząć w fazie floktuacji tuż przed rozpoczęciem koalescencji. Zagęszczanie powoduje definitywną koalescencję i rozpad emulsji kationowej. W pierwszej fazie zagęszczenia należy użyć lekkiego walca stalowego do 2-3T. Walec stalowy lekki powinien zaczynać zagęszczanie od krawędzi i ukształtować równą powierzchnię nawierzchni. Po zakończeniu rozpadu można zacząć zagęszczanie walcem ciężkim.

Po wykonaniu stabilizacji, warstwę stabilizowaną należy zabezpieczyć przed ścieraniem poprzez wykonanie powierzchniowego utrwalenia (500g emulsji na m<sup>2</sup> + żwir 2/4).

Stabilizacji nie wolno wykonywać w czasie deszczu i po 15 października.

Optymalne parametry uzyskuje się przy dozowaniu ok. 5,5% asfaltu, co odpowiada dozowaniu 1l emulsji na 1m<sup>2</sup> na 1cm grubości stabilizacji.

Rozkładana emulsja asfaltowa przy wykonywaniu powierzchniowego utrwalenia nawierzchni powinna posiadać następującą temperaturę:

- emulsja K1-65 - od 40 do 50<sup>0</sup>C,
- emulsja K1-70 - od 60 do 65<sup>0</sup>C,
- emulsja K1-65MP - od 50 do 60<sup>0</sup>C,
- emulsja K1-70MP - od 65 do 75<sup>0</sup>C.

Kruszywo powinno być rozkładane równomierną warstwą, na świeżo rozłożonej warstwie lepiszcza, za pomocą rozsypywarki kruszywa. Odległość pomiędzy skrapiarką rozkładającą lepiszcze, a poruszającą się za nią rozsypywarką nie powinna być większa niż 40m. Przy stosowaniu emulsji asfaltowej czas, jaki upływa od chwili rozłożenia lepiszcza do chwili rozłożenia kruszywa powinien być możliwie jak najkrótszy (kilka sekund).

Bezpośrednio po rozłożeniu kruszywa, ale nie później niż po 5 minutach należy przystąpić do jego wałowania. Do wałowania powierzchniowych utrwaleń najbardziej przydatne są walce ogumione (walce statyczne gładkie nie są zalecane, gdyż mogą powodować miażdżenie kruszywa).

Na ogół dobre rozwiązanie ziaren kruszywa uzyskuje się w czasie od 24 do 48 godzin. Świeżo wykonane powierzchniowe utwalenie może być oddane do ruchu niekontrolowanego nie wcześniej, aż wszystkie niezwiązane ziarna zostaną usunięte z nawierzchni szczotkami mechanicznymi lub specjalnymi urządzeniami do podciśnieniowego ich zbierania.

#### **5.1.3.11. Znaki drogowe pionowe**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca jest zobowiązany do opracowania projektu, organizacji ruchu na terenie oczyszczalni oraz oznakowania odcinka drogi, na którym będą prowadzone roboty zgodnie z „Instrukcją oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym”. Zgodnie z projektem organizacji ruchu wymagane będą: znaki i tablice drogowe wykonane na podkładzie z blachy aluminiowej, wyposażonej w element usztywniający, lica znaków wykonane z folii odblaskowej I generacji – symbole znaków typowych nanoszone techniką sitodruku. Powyższe znaki muszą posiadać świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym i mostowym.

Wykonawca zakupi elementy oznakowania pionowego zgodnie z ustaleniami niniejszej ST. Wymiary znaków drogowych (grupa wielkości znaków) średnie według „Instrukcji o znakach drogowych pionowych” – Monitor Polski – nr 16 poz. 120 z 9 marca 1994r. Liternictwo, symbole i kolorystyka muszą być zgodne z powyższą instrukcją.

Wykonanie elementów konstrukcji wsporczych znaków i tablic drogowych – zgodnie z „Katalogiem Powtarzalnych Elementów Drogowych” karta 03.67.

Konstrukcje wsporcze znaków i tablic drogowych mają zastosowanie w I i II strefie wiatrowej. Powyższe konstrukcje wykonać z elementów rurowych ocynkowanych. Do wykonania spawów stosować elektrody EB-146, zachowując warunek grubości spoin  $< 0,7$  grubości cieńszego z łączonych elementów.

Zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji wsporczych znaków i tablic drogowych wykonać zgodnie z wymaganiami normowymi.

Wykonanie fundamentu konstrukcji wsporczych znaków drogowych z betonu klasy B15 – wymiary fundamentów wg KPED – karty 03.67. Zwrócić uwagę na odpowiednie zagęszczenie betonu w fundamencie i na wymaganą głębokość posadowienia.

#### **5.1.3.12. Malowanie linii znaków poziomych**

Znakowanie należy wykonać wg wymiarów geometrycznych przewidzianych w projekcie oznakowania. Farba powinna być наносzona zgodnie z zaleceniami producenta, tak by zostały spełnione niżej opisane wymagania dla oznakowania poziomego.

Uzgodnione materiały do znakowania winny być dostarczone w typowych, zapewniających szczelność, opakowaniach handlowych i magazynowane do czasu wbudowania w miejscach zacienionych, suchych i w temperaturze od  $5 \div 25^{\circ}\text{C}$ .

Przy nakładaniu farby musi być zagwarantowane równomierne rozłożenie materiału znakującego, utrzymanie grubości warstwy, geometria oraz równe krawędzie znakowania. Malowarki muszą być dopasowane swoją wielkością, wyposażeniem i wydajnością do przeznaczenia, zakresu robót i lokalnych warunków.

Farba musi posiadać świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym, wydane przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów oraz musi być umieszczona na liście preferencyjnej materiałów do cienkowarstwowego znakowania dróg, opracowanej przez Generalną Dyрекcję Dróg Publicznych.

Należy użyć farby do trwałego znakowania dróg, spełniającej następujące wymagania:

- rozpuszczalnik – do rozcieńczania farby wolno używać tylko rozpuszczalnika wskazanego przez producenta i wymienionego w świadectwie dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym i mostowym. Przy myciu sprzętu do znakowania, mogą być użyte inne rozpuszczalniki,



- materiał odblaskowy – odblask farby uzyskuje się przez posypanie jej powierzchni bezpośrednio po naniesieniu mikrokulkami szklanymi.

Mikrokulki szklane powinny charakteryzować się odpowiednim uziarnieniem, tj.  $100 \div 600 \mu\text{m}$  oraz powinny spełniać następujące wymagania:

- współczynnik załamania światła – ponad 1,50,
- odporność na wodę i chlorek sodowy,
- zawartość mikrokulek z defektami – nie więcej niż 25%.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

- a) ogólne wymagania dotyczące wykonania robót, dostawy wyrobów, sprzętu i środków transportu podano w ST „Wymagania ogólne”,
- b) wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i wyrobów budowlanych zgodnie z zasadami wiedzy technicznej,
- c) wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót (zgodnie z PZJ) na terenie i poza placem budowy,
- d) wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami właściwych norm i aprobat technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia budowlane.

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

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

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

Badania jakości robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych norm i aprobat technicznych dla materiałów i systemów technologicznych.

#### **6.3.1. Profilowanie i zagęszczanie podłoża**

W czasie robót Wykonawca powinien prowadzić systematyczne badania kontrolne, w zakresie i z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań jakości.

Zagęszczenie podłoża ( $I_s$ ) należy sprawdzać co najmniej 2 razy na dziennej działce roboczej i co najmniej 1 raz na  $600 \text{ m}^2$ .

#### Uwaga:

W przypadku, gdy przeprowadzenie badania wg metody Proctora jest niemożliwe, kontrolę zagęszczenia oprzeć na metodzie obciążeń płytowych, gdzie stosunek wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2 (minimalna wartość 100 MPa).

Nierówności profilowanego i zagęszczonego podłoża należy mierzyć łąką co 20 m w kierunku podłużnym. Nierówności poprzeczne należy mierzyć łąką co najmniej 10 razy na 1 km. Nierówności nie mogą przekraczać 2 cm.

Spadki poprzeczne należy mierzyć za pomocą 4 – metrowej łąty i poziomicy co najmniej 10 razy na 1 km i dodatkowo we wszystkich punktach głównych łuków poziomych: na początku

i końcu każdej krzywej przejściowej oraz na początku, w środku i na końcu każdego łuku kołowego. Spadki poprzeczne podłoża powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

Głębokość koryta i rzędne należy sprawdzać co 100 m w osi jezdni i na jej krawędziach. Różnice pomiędzy rzędnymi zmierzonymi i projektowanymi nie powinny przekraczać + 1 cm i -2 cm.

Szerokość koryta należy sprawdzać co najmniej 10 razy na 1 km. Szerokość koryta nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż + 10 cm i -5cm.

### 6.3.2. Podbudowa z chudego betonu

Chudy beton musi spełniać wymagania określone w poniższej tabeli.

Lp.	Właściwość	Wymagania
1.	Wytrzymałość na ściskanie po 7 dniach, MPa	3.5 ÷ 5.5
2.	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach, Mpa	6 ÷ 9
3.	Nasiąkliwość, % nie więcej niż	7
4.	Mrozoodporność, zmniejszenie wytrzymałości, % nie więcej niż	30

Wytrzymałość na ściskanie badana na walcach o średnicy i wysokości 16 cm nie może w żadnym wypadku przekraczać wartości granicznych podanych w powyższej tabeli. Nasiąkliwość i mrozoodporność powinny być badane po 28 dniach dojrzewania betonu. Mrozoodporność może być badana na próbkach walcowych o średnicy i wysokości 16 cm.

Badania chudego betonu:

- wilgotność mieszanki betonowej – tolerancja + 1 %, -2 % wilgotności optymalnej,
- zagęszczenie podbudowy – wskaźnik zagęszczenia nie mniejszy niż 1.00,
- wytrzymałość chudego betonu,
- nasiąkliwość i mrozoodporność chudego betonu.

Badania i pomiary podbudowy z chudego betonu:

- grubość warstwy mierzona w losowo wybranych punktach, dopuszczalnie odchyłki  $\pm 1$  cm grubości projektowej,
- spadki poprzeczne i podłużne powinny być zgodne z projektem z tolerancją 0,5 %,
- rzędne podbudowy powinny być zgodne z projektowanymi z tolerancją +1 cm i -2 cm.

### 6.3.3. Podbudowa z tłucznia kamiennego

Sprawdzenie grubości warstw podbudowy tłuczniowej – wykonuje się za pomocą narzędzia pomiarowego z podziałką milimetrową.

Sprawdzenie rzędnych wysokościowych osi i krawędzi podbudowy wykonuje się za pomocą pomiaru niwelatorem. Niedokładność pomiaru nie powinna być większa niż 1 mm na jednym stanowisku niwelatora.

Sprawdzenie spadków podłużnych i poprzecznych – polega na zmierzeniu spadku za pomocą łąty z poziomą.

Sprawdzenie nośności:

- oznaczenie modułu odkształcenia – wg BN -64/8931-02,
- wyznaczenie ugięć – wg BN-70/8931-06,

Pobieranie próbek i wykonywanie pomiarów

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Liczność próbek lub pomiarów	Metoda pobrania próbki lub wyznaczenia miejsca pomiaru
1.	Grubość warstw i konstrukcji jezdni	Co najmniej 2 pomiary w różnych miejscach	losowo
2.	Szerokość warstwy	Co najmniej 2 pomiary w różnych miejscach	losowo
3.	Rzędne wysokościowe osi i krawędzi jezdni	Wszystkie punkty charakterystyczne niwelety co 20 m	wg projektu
4.	Równość podłużna i poprzeczna	Wszystkie punkty charakterystyczne niwelety co 20 m	losowo
5.	Spadki poprzeczne		
	a) na odcinkach prostych	Co najmniej w 10 miejscach	losowo
	b) na odcinkach łukowych	Co najmniej w 5 miejscach każdego łuku	losowo
6.	Nośność – oznaczenie modułu odkształcenia	W dwóch przekrojach	wg BN-64/8931-02
	Ewentualnie – wyznaczenie ugięć	Co najmniej w 20 punktach	wg BN-70/8931-06

#### 6.3.4. Nawierzchnie

##### a) Badania grubości nawierzchni:

Sprawdzenie grubości nawierzchni należy wykonać co najmniej w jednym losowo wybranym miejscu na każde 10.000 m<sup>2</sup> odbieranej nawierzchni. Grubość warstwy nawierzchni nie może się różnić od projektowanej więcej niż  $\pm 10\%$ .

##### b) Badanie pochylenia nawierzchni:

Sprawdzenie pochylenia nawierzchni należy przeprowadzić za pomocą niwelatora. Różnice pomiędzy pochyleniami rzeczywistymi a projektowanymi nie powinny być większe niż 0,2%.

##### c) Badanie rzędnych niwelety nawierzchni:

Sprawdzenie rzędnych niwelety nawierzchni należy wykonać za pomocą niwelatora, na długości nie mniejszej niż 0,1 powierzchni odbieranej nawierzchni. Rzędne wysokościowe osi i krawędzi jezdni nie powinny się różnić od projektowanych więcej niż  $\pm 1$  cm.

##### d) Badanie równości nawierzchni:

Sprawdzenie równości nawierzchni należy wykonywać za pomocą planografu w sposób ciągły, a w przypadku jego braku, za zgodą Inżyniera, łąką 4-metrową, co najmniej w dziesięciu losowo wybranych miejscach, na każde 5.000 m<sup>2</sup> odebranej nawierzchni. Nierówności nawierzchni nie powinny przekraczać 5 mm.

##### e) Badanie szczelin dylatacyjnych:

Sprawdzenie rozmieszczenia i wypełnienia szczelin należy wykonać, w co najmniej 2 losowo wybranych miejscach na każde 5.000 m<sup>2</sup> odbieranej powierzchni. Rozmieszczenie szczelin powinno być zgodne z Projektem.

f) Badanie zagęszczenia wykonanej nawierzchni wykonuje się to poprzez wycięcie próbki z gotowej nawierzchni po jej zagęszczeniu i ostygnięciu. Do wycięcia próbek powinno się używać mechanicznej wiertnicy, która wycina cylindryczne próbki w stanie nienaruszonym. Należy pobrać losowo min. dwie próbki przy dziennej działce długości 500 m i cztery próbki

przy działce dłuższej. Wskaźnik zagęszczenia oblicza się przez porównanie gęstości pozornej próbki wyciętej z nawierzchni do gęstości pozornej średniej wzorcowej próbki zagęszczonej wg metody Marshalla i wyraża się w procentach. Do oceny zagęszczenia przyjmuje się średnią z dwóch próbek.

## 7. OBMIAR ROBÓT

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

7.2. Roboty objęte niniejszą ST obmierza się w następujących jednostkach miary:

- m<sup>3</sup> - dla wykonania podbudów drogowych,
- m<sup>2</sup> - dla profilowania koryta drogowego, dla rozbiórek i wykonania nowych nawierzchni drogowych,
- m - dla rozbiórki i wykonania nowych krawężników, obrzeży i ścieków ulicznych,
- szt. - dla wykonania znaków drogowych pionowych.

7.3. Obmiar robót określa ilość wykonanych robót zgodnie z postanowieniami Kontraktu.

7.4. Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy stosowane do obmiaru robót podlegają akceptacji Inżyniera i muszą posiadać ważne certyfikaty legalizacji.

## 8. ODBIÓR ROBÓT – PRÓBY KOŃCOWE

8.1. Ogólne zasady odbioru robót i ich przejęcia podano w ST „Wymagania ogólne”.

8.2. Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

8.3. Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając Inżynierowi do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą robót.

8.4. Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami Kontraktu oraz obowiązującymi Normami Technicznymi (PN, EN-PN).

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

Płatność za jednostkę obmiarową roboty należy przyjmować zgodnie z postanowieniami Kontraktu, obmiarem robót, oceną jakości użytych materiałów i jakości wykonania robót, na podstawie wyników pomiarów i badań oraz zapisami punktu 4 Wstępu do Przedmiaru Robót pn. „Płatności”.

9.2. Zgodnie z postanowieniami Kontraktu należy wykonać zakres robót wymieniony w p. 1.3. niniejszej ST.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Informacje ogólne.

Ogólne wymagania dotyczące stosowania Norm zostały określone w punkcie 10 Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST-O.00 – „Wymagania ogólne”

### 10.2. Zalecane akty normatywne:

B-11110:1996	Surowce skalne, lite do produkcji kruszyw łamanych stosowane w budownictwie drogowym.
PN-B-11111:1996	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka.
PN-B-11112:1996	Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.
PN-B-11113:1996	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.
PN-S-96013:1997	Drogi samochodowe. Podbudowa z chudego betonu. Wymagania

	i badania.
PN-S-02205:1996	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
PN-S-96014:1997	Drogi samochodowe i lotniskowe. Podbudowa z betonu cementowego pod nawierzchnię ulepszoną. Wymagania i badania.
PN-84/S-96023	Konstrukcje drogowe. Podbudowa i nawierzchnia z tłuczni kamiennego.
PN-S-02204:1997	Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg.
PN-88/B-06250	Beton zwykły.
PN-86/B-06712	Kruszywa mineralne do betonu.
PN-89/B-32250	Woda.
PN-B-19701:1997	Cement klasy 32,5.
PN-86/B-02480	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
PN-74/B-04452	Grunty budowlane. Badania polowe.
PN-91/B-06716	Kruszywa mineralne. Piaski i żwiry filtracyjne. Wymagania techniczne.
PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.
ZUAT-15/IV.4	Geowłókniny w robotach ziemnych i budowlanych. - ITB. 1997r.
PN-74/S-96017	Drogi samochodowe. Nawierzchnie z płyt betonowych i kamienno-betonowych.
PN-74/S-96022	Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie z betonu asfaltowego.
PN-58/S-96026	Drogi samochodowe. Nawierzchnie z kostki kamiennej nieregularnej. Wymagania techniczne i badania przy odbiorze.
PN-67/S-04001	Drogi samochodowe. Metody badań mas mineralno-bitumicznych i nawierzchni bitumicznych.
PN-57/S-06100	Drogi samochodowe. Nawierzchnie z kostki kamiennej. Warunki Techniczne.
PN-57/S-06101	Drogi samochodowe. Nawierzchnie z brukowca. Warunki Techniczne.
PN-75/S-96015	Drogowe i lotniskowe nawierzchnie z betonu cementowego.
PN-88/B-06250	Dodatki do betonów.
BN-80/6775-03	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów, torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża chodników.
PN-B:12096-1997	Urządzenia wodno-melioracyjne. Przepusty z rur betonowych i żelbetowych. Wykonanie i metody badań.
Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych. Centralne Biuro Projektowo Badawcze Dróg i Mostów z 1979 i 1982 roku,	
Instrukcja o znakach drogowych pionowych – Monitor Polski Nr 16 z 1994 roku	

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST-O.05**

**ROBOTY BUDOWLANE**

**ROBOTY BETONOWE**

**Spis treści:**

<b>1. WSTĘP .....</b>	<b>96</b>
<b>1.1. Przedmiot ST.....</b>	<b>96</b>
<b>1.2. Zakres stosowania ST.....</b>	<b>96</b>
<b>1.3. Zakres robót objętych ST .....</b>	<b>96</b>
<b>1.4. Określenia podstawowe.....</b>	<b>96</b>
<b>1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.....</b>	<b>97</b>
<b>2. WYROBY BUDOWLANE .....</b>	<b>97</b>
<b>2.1. Wymagania ogólne .....</b>	<b>97</b>
<b>2.2. Materiałami stosowanymi przy wykonaniu robót .....</b>	<b>97</b>
<b>3. SPRZĘT .....</b>	<b>102</b>
<b>4. TRANSPORT .....</b>	<b>103</b>
<b>5. WYKONANIE ROBÓT.....</b>	<b>103</b>
<b>5.1. Wymagania ogólne .....</b>	<b>103</b>
<b>6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....</b>	<b>108</b>
<b>6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót: .....</b>	<b>108</b>
<b>6.2. Kontrole i badania laboratoryjne: .....</b>	<b>108</b>
<b>6.3. Badania jakości robót w czasie budowy. ....</b>	<b>108</b>
<b>7. OBMIAR ROBÓT.....</b>	<b>112</b>
<b>8. ODBIÓR ROBÓT - PRÓBY KOŃCOWE .....</b>	<b>112</b>
<b>9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....</b>	<b>112</b>
<b>10. PRZEPISY ZWIĄZANE .....</b>	<b>112</b>
<b>10.1. Informacje ogólne.....</b>	<b>112</b>
<b>10.2. Zalecane akty normatywne:.....</b>	<b>112</b>

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót betonowych w ramach Kontraktu pod nazwą „Budowa kanalizacji sanitarnej w Opaciu i Trzcinicy (Granice).”

### **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**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych dotyczą prowadzenia prac przy realizacji robót betonowych zgodnie z Dokumentacją Projektową Robót i obejmują:

a) wykonanie elementów betonowych i żelbetowych monolitycznych i prefabrykowanych.

### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującą Ustawą – Prawo budowlane i przepisami techniczno-budowlanymi.

Ponadto:

a) beton – tworzywo budowlane powstałe przez trwałe połączenie za pomocą spoiwa rozdrobnionych materiałów pochodzenia mineralnego,

b) klasa betonu – cyfra określająca wytrzymałość gwarantowaną betonu na ściskanie (oznaczenie normowe „Rg”) wg PN-B-03264:99, oznaczona MPa,

c) mrozoodporność betonu – odporność betonu stwardniałego na działanie mrozu; wyróżniamy marki, tj. F25, F50, F100, F150, F200, F300, gdzie liczby oznaczają ilość cykli zamrażania i odmrażania, które beton znosi bez utraty wartości,

Uwaga: w oznaczeniach klasy betonu w przedmiarze robót i w Dokumentacji Projektowej zapisano w skrócie F15, co oznacza F150.

d) wodoszczelność betonu – odporność betonu stwardniałego na przenikanie wody; wyróżniamy następujące marki wodoszczelności: W2, W4, W6, W8, W10, W12,

e) odporność korozyjna betonu – odporność betonu stwardniałego na działanie substancji chemicznych szkodliwych dla jego struktury; wyróżniamy stopnie: OK1, OK2, OK3,

f) szczelina dylatacyjna – celowo wykonana przerwa w masie betonowej, odpowiednio wykończona i uszczelniona, umożliwiająca wydłużanie i kurczenie się płyt konstrukcji, izolacje – warstwy budowlane spełniające w zależności od przeznaczenia funkcje izolacji: wodochronnej (przeciwwilgociowej, przeciwwodnej i parochronnej), ciepłochronnej, ogniochronnej, przeciwhałasowej i przeciwkorozyjnej i wykonane jako: powłokowe (nanoszone natryskiem lub przez malowanie), warstwowe (z zapraw, materiałów rolowanych i płytowych klejonych), strukturalne (injekcje, dodatki do betonów, impregnacja).

g) PCC- (Polimer Cement Concrete); system jednoskładnikowych materiałów do naprawy betonu konstrukcyjnego w budownictwie.



## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót zostały określone w punkcie 1.5. Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST-O.00 – „Wymagania ogólne”

## 2. WYROBY BUDOWLANE

### 2.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące wyrobów budowlanych (materiałów) zostały określone w punkcie 2 Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST-O.00 – „Wymagania ogólne”

### 2.2. Materiałami stosowanymi przy wykonaniu robót będących przedmiotem niniejszej ST są:

#### 2.2.1. Składniki mieszanki betonowej

##### 2.2.1.1. Cement

- Do produkcji mieszanki betonowej należy stosować cement hydrotechniczny 35/90 zgodnie z PN-89/B-30016, cement hutniczy „25” i „35” wg PN-88/B-3005 lub cement portlandzki marki 25 i 35 wg PN-88/B-30000. Szczególnie zaleca się zastosowanie cementu hydrotechnicznego „35/90”, ponieważ spełnia on dokładne wymagania, jakie dla cementów stawia projekt normy „Beton hydrotechniczny”.

- Ciepło hydratacji cementu nie powinno przekraczać:

- po 3-ch dniach 210 kJ/kg,

- po 7-miu dniach 250 kJ/kg.

- Początek wiązania cementu nie powinien nastąpić wcześniej niż po 40 minutach, a koniec wiązania nie wcześniej niż po 5-ciu godzinach i nie później niż po 10 do 12 godzin od momentu dodania wody.

- Stopień zmielenia cementu wg Bleine’a nie powinien przekraczać 3000 cm<sup>2</sup>/g.

- Odnośnie składu mineralogicznego użyty cement musi spełniać następujące warunki:

- zawartość C3S nie może przekroczyć 48 %,

- zawartość C3A musi być mniejsza niż 7,5 %.

- Cement powinien wykazywać odporność na agresywne oddziaływanie środowiska (a w szczególności wód), w którym pracować będzie beton. W związku z powyższym powinno się przeprowadzić ocenę trwałości cementu dla warunków pracy betonu przez wyspecjalizowaną placówkę naukowo-badawczą w oparciu o analizę wód gruntowych. Z uwagi na możliwość reaktywnego działania kruszywa z alkalicznymi składnikami cementu, cement powinien charakteryzować się zawartością alkaliów w przeliczeniu na N82O mniejszą niż 0,6 %.

##### 2.2.1.2. Woda

- Do produkcji mieszanki betonowej (woda zarobowa) oraz do pielęgnacji betonów musi być używana woda spełniająca warunki podane w normie PN-88/B-32250 „Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.”

##### 2.2.1.3. Kruszywo

- Do betonów hydrotechnicznych należy stosować kruszywa mineralne spełniające wymagania normy PN-86/B-06712. Kruszywa do betonów hydrotechnicznych dzielą się na drobne 0-2 mm (piasek) i grube 2-96 mm. Kruszywo może składać się z ziaren pochodzenia naturalnego i łamanego lub też stanowić mieszaninę obu tych rodzajów ziaren. W celu zapewnienia jednorodności betonu, kruszywo powinno charakteryzować się stałością cech fizycznych i uziarnienia. Do betonu należy stosować kruszywo o marce nie niższej niż klasa betonu.

- Wymagania odnoszące się do kruszyw drobnych (0-2 mm):

Kruszywa drobne przeznaczone do wykonywania betonów hydrotechnicznych powinny składać się z ziaren twardych, zwięzłych bez zanieczyszczeń. W zależności od położenia betonu w stosunku do zwierciadła wody zawartość wagowa pyłów mineralnych poniżej 0,063 mm (określona metodą płukania wg normy PN-78/B-06714/13) nie powinna przekraczać:

- dla betonu zalewanego okresowo – 2 %,
- dla betonu podwodnego – 4 %,
- dla betonu nadwodnego i strefy wewnętrznej – 3 %.

Zawartość zanieczyszczeń organicznych określana wg normy PN-78/B-06714/2 nie powinna wywoływać ciemniejszego zabarwienia roztworu nad badanym kruszywem niż barwa wzorcowa. Zawartość wagowa ziaren powyżej 2 mm w piasku nie powinna przekraczać 10 %. Ilość związków siarki określona wg normy PN-78/B-06714/26 w przeliczeniu na SO<sub>3</sub> nie powinna przekraczać 1% w stosunku wagowym. Reaktywność alkaliczna kruszywa drobnego z cementem stosowanym do produkcji betonu, oznaczona wg wymagań normy PN-78/B-06714/34 nie powinna wywoływać zmian liniowych większych niż 0,1 %.

• Wymagania odnoszące się do kruszyw grubych 2-96 mm:

Kruszywa grube przeznaczone do betonów hydrotechnicznych powinny składać się z ziaren twardych i niezwięzłych. Ponadto, należy stosować kruszywa płukane (szczególnie dla F > 100). Gęstość objętościowa ziaren kruszywa (określona wg normy PN-76/B-07614/05) w zależności od położenia betonu w stosunku do zwierciadła wody nie powinna być mniejsza niż:

- dla betonu zalewanego okresowo – 2,4 g/cm<sup>3</sup>,
- dla betonu nawodnego, podwodnego i stref wewnętrznych – 2,3 g/cm<sup>3</sup>.

Zawartość pyłów mineralnych Ø <0,063 mm (określona metodą płukania wg normy PN-78/B-06714/3) nie powinna przekraczać:

- dla betonu zalewanego okresowo i nadwodnego – 1 %,
- dla betonu podwodnego i strefy wewnętrznej – 2 %.

Zawartość zanieczyszczeń organicznych w kruszywie grubym określona wg normy PN-78/B-06714/26 nie powinna wywoływać ciemniejszego zabarwienia niż barwa wzorcowa. Reaktywność alkaliczna kruszywa grubego z cementem stosowanym do produkcji betonu (oznaczona wg normy PN-78/B-06714/34) nie powinna wywoływać zmian liniowych większych niż 0,1 %. Zawartość ziaren nieforemnych (określona wg normy PN-78/B-06714/34) nie powinna wywoływać zmian liniowych większych niż 0,1 % i nie powinna być wagowo większa niż 15%. Kruszywo grube do betonu hydrotechnicznego powinno być odporne na działanie mrozu.

Mrozoodporność kruszywa należy badać metoda bezpośrednią wg normy PN-78/B-06714/19, przy czym ubytek masy nie może przekraczać 5% wagowo.

• Wymagania odnoszące się do uziarnienia kruszywa:

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

- 1/3 najmniejszego wymiaru przekroju poprzecznego konstrukcji,
- 2/3 najmniejszego odstępu 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-88/B-06250 na beton zwykły. Nie dopuszcza się stosowania w betonach hydrotechnicznych pospółek naturalnych.

#### 2.2.1.4. Domieszki do betonów

- Zaleca się stosowanie domieszek zgodnie z wymaganiami PN-EN 934-2:1999 wyłącznie w zakresie przyjętej do produkcji betonu receptury opracowanej laboratoryjnie.
- Dopuszcza się następujące rodzaje środków:
  - domieszki plastyfikujące i upłynniające, znajdujące powszechne zastosowanie w produkcji betonów, zwłaszcza w prefabrykacji i na Terenie Budowy, przy czym dobór właściwej mieszanki zależy od konsystencji wyjściowej i oczekiwanego efektu uplastycznienia,
  - domieszki opóźniające, niezbędne w transporcie betonu towarowego, produkcji betonów masywnych i betonowaniu w wysokich temperaturach otoczenia,
  - domieszki przyspieszające wiązanie (twardnienie), stosowane głównie w szybkich naprawach (np. tamponaż) lub jako preparat mrozoodporny,
  - domieszki napowietrzające, niezbędne do zapewnienia betonowi wymaganej mrozoodporności, szczególnie w betonach drogowych, mostowych i hydrotechnicznych,
  - preparaty spieniające do produkcji pianobetonu o gęstości nawet do  $0,4 \text{ kg/dm}^3$ ,
  - domieszki do betonów podwodnych, umożliwiające w skrajnych wypadkach swobodne zrzucanie betonu przez wodę bez stosowania osłon,
  - domieszki uszczelniające i spęczniające, także do betonów sprężonych,
  - preparaty antyadhezyjne do szalunków, także z dopuszczeniem na zbiorniki wody pitnej,
  - koncentraty polimerowe do modyfikowania zapraw betonowych.
- Przy zastosowaniu domieszek należy przestrzegać następujących warunków:
  - optymalne dozowanie domieszki powinno być określone w drodze badań laboratoryjnych i przestrzegane ściśle w procesie wykonywania mieszanki betonowej,
  - domieszki powinny być równomiernie rozprowadzone w całości objętości mieszanki betonowej,
  - wybór domieszki powinien być poprzedzony sprawdzeniem, czy domieszka może być stosowana razem z danym rodzajem cementu (na podstawie świadectwa dopuszczenia danej domieszki do stosowania),
  - domieszka nie może obniżać projektowanych parametrów betonu, jak również nie może powodować korozji zbrojenia.
- Receptury betonu z domieszkami musi opracować laboratorium autoryzowane przez dostawcę (producenta) tychże domieszek, a ich skuteczność musi spełniać wymagania Kontraktu.

#### 2.2.2. Mieszanka betonowa

##### 2.2.2.1. Do wbudowania przewidziano następujące rodzaje mieszanek betonowych:

- dla komór i studni prefabrykowanych instalacji podziemnych – B45 W8 F150 OK3,
- dla części podziemnych budowli inżynierskich B35 (30) W8 F150 (OK3),
- dla części nadziemnych budowli inżynierskich B25 W4 F150 OK3,
- fundamenty i elementy budynków B30 (25) W6,
- dla podbudowy na gruncie – B10.

##### 2.2.2.2. Wymagane parametry techniczne:

- **Konsystencja mieszanki:**

Do wykonania betonów hydrotechnicznych należy zasadniczo mieszanki o konsystencji gęstoplastycznej i plastycznej. Mieszanki o konsystencji półciekłej powinny być stosowane w ograniczonym zakresie dla konstrukcji o skomplikowanym kształcie i gęsto zbrojonych lub, gdy nie ma innej możliwości podania mieszanki, jak tylko za pomocą pomp i urządzeń pneumatycznych. Fakt ten powinien określać projekt i zatwierdzona receptura. Konstrukcję półciekłą powinno się uzyskiwać tylko przez stosowanie domieszek uplastyczniających lub upłynniających, a nie przez zwiększenie ilości wody. Sprawdzenie konsystencji należy przeprowadzić przy stanowisku betonowania, co najmniej 2 razy w czasie jednej zmiany roboczej. Różnice pomiędzy przyjętą konsystencją mieszanki betonowej a mieszanką kontrolowaną (w momencie układania), badaną metodami podanymi w tablicy 6-1, nie powinny przekroczyć:

± 1 cm wg stożka opadowego dla konsystencji plastycznej,

± 2 cm wg stożka opadowego dla konsystencji półciekłej i ciekłej,

± 20% ustalonego czasu wibrowania dla konsystencji gęstoplastycznej i wilgotnej.

- **Zawartość powietrza w mieszance betonowej (porowatość):**

Stos okruszowy kruszywa i ilość cementu powinny być tak dobrane, aby zapewniona była maksymalna szczelność mieszanki betonowej. Zawartość powietrza w zagęszczonej mieszance betonowej w przypadku masywnych konstrukcji hydrotechnicznych powinna odpowiadać następującym wymaganiom:

- nie powinna być większa, niż 2%, jeżeli nie stosuje się domieszek napowietrzających,

- w przypadku stosowania domieszek napowietrzających w betonach o wymaganej mrozoodporności powinna zawierać się w przedziale:

3 do 6 % przy uziarnieniu kruszywa 0 do 31,5 mm,

2 do 4 % przy uziarnieniu kruszywa 0 do 63 mm,

1 do 3 % przy uziarnieniu kruszywa 0 do 96 mm,

- w przypadku konstrukcji nie masywnych zawartość powietrza powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-88/B-06250.

Zawartość powietrza w mieszance betonowej należy sprawdzać wg metod określonych w normie. Sprawdzenie zawartości powietrza należy dokonywać w miejscu układania mieszanki.

- **Stosunek w/c:**

Wartość stosunku w/c w mieszance betonowej należy określać w zależności od warunków użytkowania, tzn. od wymaganej wytrzymałości, wodoszczelności, mrozoodporności i rodzaju oddziaływania obciążeń.

Maksymalne wartości stosunku w/c dla różnych rodzajów betonów bez domieszek podano w tablicach poniżej:

- w zależności od stopnia wodoszczelności betonu:

Stopień wodoszczelności	Wartość stosunku w/c najwyżej
W2, W4	0,65
W6, W8	0,60
W10, W12	0,55

- w zależności od stopnia mrozoodporności:

Stopień mrozoodporności	Wartość stosunku w/c najwyżej
F50, F100	0,60
F150, F200	0,55
F250	0,50

- w zależności od sposobu oddziaływania obciążeń:

Stopień oddziaływania obciążeń	Wartość stosunku w/c najwyżej
Długotrwałe obciążenia wywołane przez poparcie hydrodynamiczne lub materiały wleczone	0,50
Oddziaływanie wywołane przez kawitację	0,45

#### 2.2.2.3. 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 %.

#### 2.2.3. Zbrojenie elementów żelbetowych

- Właściwości mechaniczne i technologiczne stali klasy od A-0 do A-III powinny być zgodne z wymaganiami PN-81/H-84023 i PN-82/H-93215.

- Atestowanie i znakowanie stali:

Do każdej stali zbrojeniowej dostarczanej na budowę wytwórca zobowiązany jest załączyć na żądanie zamawiającego zaświadczenie o jakości (atest) stwierdzające zgodność wyrobu z wymogami norm państwowych. Każdy krąg lub wiązka prętów stali dostarczanej na budowę powinna być zaopatrzona co najmniej w dwie przywieszki, na których należy podać w sposób trwały: znak wytwórczy, średnice nominalną, znak stali, numer wytopu lub partii, znak obróbki cieplnej.

- 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.

- Składowanie stali zbrojeniowej i gotowych elementów zbrojenia:

Dostarczana na Teren 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 atmosfery oraz uszkodzeniami mechanicznymi.

- Przygotowanie zbrojenia:

Elementy zbrojenia powinny być wykonywane w warsztatach zbrojarskich odpowiednio wyposażonych, zabezpieczonych przez wpływem czynników atmosferycznych, wyposażonych w sprzęt i urządzenia pozwalające na wykonanie zbrojenia zgodnie z projektem, wymaganą technologią i zachowaniem przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. Zbrojenia powinna być wyposażona w urządzenia i maszyny do:

- prostowania stali dostarczonej w kręgach oraz do prostowania prętów dostarczonych w wiązkach,

- cięcia oraz gięcia prętów,
- zgrzewania i spawania.

Haki i pętle kotwiące oraz odgięcia prętów należy wykonywać wg projektu przy jednoczesnym przestrzeganiu zasad podanych w normie PN-B-03264-1999. Haki, pętle oraz odgięcia prętów należy wykonywać przy pomocy trzpieni rolkowych, średnica trzpieni rolkowych zależna jest od klasy stali oraz średnicy pręta.

#### 2.2.4. Deskowanie

Deskowanie i związane z nim rusztowania powinny w czasie ich eksploatacji zapewnić sztywność i niezmienność układu oraz bezpieczeństwo konstrukcji. Konstrukcja deskowań powinna umożliwiać łatwy ich montaż i demontaż oraz wielokrotność ich użycia. Deskowania powinny spełniać wymagania techniczne określone przez Producenta oraz w normie PN-63/BO6251.

#### 2.2.5. Inne materiały

- Jako uszczelnienie połączeń technologicznych (przerw roboczych) w danym elemencie betonowym należy stosować przegrody z blachy czarnej w postaci pasa o szerokości 30 cm oraz wkładki taśmowe zwiększające swoją objętość pod wpływem wilgoci (bentonit, guma hydrofilowa).
- Jako przejścia szczelne przez ściany należy stosować systemowe elementy segmentowo-łańcuchowe (bezdławicowe) typu elastycznego oraz wkładki taśmowe opisane wyżej (po 2 na każde przejście).
- Jako uszczelnienie i wypełnienie dylatacji szczelinowych należy stosować poliuretanowe masy dylatacyjne podparte elastycznym „sznurem” izolacyjnym.
- Włókna salowe do zbrojenia betonu (tzw. zbrojenie rozproszone) z zimnociągniętego drutu z niskowęglowej stali C1008.
- Jako izolacje powierzchniowe elementów betonowych należy stosować ulepszone sztucznym tworzywem dwukomponentowe masy bitumiczne do nakładania natryskowego (powierzchnie zewnętrzne w gruncie) zgodnie z wymaganiami DIN 18195.
- Jako wyprawy powierzchniowe elementów betonowych należy stosować, nie zawierające rozpuszczalnika, dwukomponentowe żywice reaktywne na bazie żywicy epoksydowej z odpowiednimi gruntownikami.
- Elementy wyposażenia (balustrady, włazy, przekrycia, drabiny, okucia, kratki) ze stali OH18N9.

**2.3.** Wszystkie wyroby budowlane przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Kontraktu i poleceniami Inżyniera. W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania i wydobywania wyrobów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia Inżynierowi.

**2.4.** Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych wyrobów budowlanych dostarczanych na Teren Budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie zgodnie z założeniami PZJ.

### 3. SPRZĘT

3.1. Do wykonania robót będących przedmiotem niniejszej ST stosować następujący, sprawny technicznie i zaakceptowany przez Inżyniera, sprzęt:

- wytwórnia betonu – stacjonarna z automatycznym nagarnianiem kruszywa, wody i cementu, system sterowania mikroprocesorowego z elektronicznym systemem korekty wilgotności kruszywa; dozowanie wagowe, system ogrzewania produkcji; pełna systematyka danych produkcyjnych i gospodarki magazynowej, wydajność około 120 m<sup>3</sup>/h, zakres rodzajów kruszyw – 8,
- betonomieszarki samochodowe 10 - 15m<sup>3</sup>,
- samochodowa pompa do mieszanek betonowych o wydajności 60-200 m<sup>3</sup>/h, ciśnienie robocze 220 bar, długość wysięgnika do 60 m,
- wibratory pogrążalne i listwowe,
- deskowania płytowe średniowymiarowe systemowe,
- urządzenia do prostej obróbki stali zbrojonej,
- zagęszczarki płytowe,
- dźwig samojezdny 6 ÷ 16Mg.

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

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

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

#### **4. TRANSPORT**

4.1. Do transportu materiałów, sprzętu budowlanego, urządzeń i urobku z robót ziemnych stosować następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane przez Inżyniera środki transportu:

- samochód ciężarowy, skrzyniowy 10 ÷ 15 Mg,
- samochód dostawczy 0,9 Mg,
- cementowóz cysternowy 25 ÷ 60m<sup>3</sup>,
- ciągnik siodłowy z naczepą towarową – 265 KM.

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

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

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

##### **5.1. Wymagania ogólne**

5.1.1. Wykonawca jest odpowiedzialny za zorganizowanie procesu budowy oraz za prowadzenie robót i dokumentacji budowy zgodnie z wymaganiami Ustawy – Prawo budowlane, przepisów techniczno-budowlanych, Decyzji udzielającej pozwolenia na budowę oraz postanowień Kontraktu.

5.1.2. Wykonawca zrealizuje, przed przystąpieniem do robót zasadniczych następujące prace towarzyszące:

- prace geodezyjne związane z wyznaczeniem zakresu robót i obiektu,
- zabezpieczenie lub usunięcie istniejących urządzeń technicznych uzbrojenia terenu,
- zabezpieczenie obiektów chronionych prawem,
- przejście i odprowadzenie z terenu wód odpadowych 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,
- wykonanie prac rozbiórkowych.

5.1.2.1. Wykonawca przed przystąpieniem do Robót na danym odcinku sporządzi w ramach ceny za roboty przygotowawcze dokumentację fotograficzną obiektów w pasie Robót, z adresem obiektu i krótkim opisem stanu technicznego ze szczególnym uwzględnieniem istniejących uszkodzeń i pęknięć.

### 5.1.3. Podstawowe warunki techniczne wykonania robót

#### a) Podłoże pod fundamenty

- Wykopy pod fundamenty należy wykonać w taki sposób, aby nie nastąpiło naruszenie naturalnej struktury gruntu rodzimego poniżej podstawy fundamentu.
- Przed rozpoczęciem robót fundamentowych należy sprawdzić stan podłoża w sposób przewidziany do badania gruntów metodami polowymi. W zależności od otrzymanych wyników badania należy sprawdzić aktualność lub skorygować projekt techniczny fundamentów.
- Jeżeli zachodzi konieczność wyrównania podłoża do projektowanego poziomu posadowienia (np. wskutek przekopania albo usunięcia słabego gruntu), można stosować podsypkę piaskowo-żwirową lub chudy beton. Warstwa betonu nie powinna być grubsza od 1/4 szerokości fundamentu.
- Żelbetowe fundamenty bezpośrednio należy wykonywać na uprzednio ułożonej warstwie dobrze ubitego betonu (np. klasy B10) o wilgotnej konsystencji. Grubość warstwy chudego betonu powinna wynosić co najmniej 6 cm.
- Świeżo ułożoną mieszankę betonową w fundamentach bezpośrednich należy chronić przed wstrząsami oraz uderzeniami przez co najmniej 36 godz. od zakończenia betonowania w warunkach, gdy temperatura otoczenia nie spadła poniżej +10°C. W przypadkach wystąpienia niższej temperatury, czas ochrony betonu w okresie jego wiązania i twardnienia należy przedłużyć.

#### b) Deskowanie elementów żelbetowych (fundamenty, ściany, słupy, belki, stropy, płyty)

- Z uwagi na wymaganą jakość elementów żelbetowych zaleca się stosowanie deskowań systemowych, zwanych inaczej urządzeniami formującymi, określanych klasyfikacyjnie jako deskowania przestawne, rozdzielcze drobno, średnio lub wielkowymiarowe.
- Dla większości obiektów wymagany będzie projekt zaformowania wraz z obliczeniami dla wybranego systemu urządzeń formujących, spełniających niżej wymieniony warunek parcia dopuszczalnego:  
deskowania drobnowymiarowe – 40 kN/m<sup>2</sup>,  
deskowania średniowymiarowe – 60 kN/m<sup>2</sup>,  
deskowania wielkowymiarowe – 80 kN/m<sup>2</sup>.
- 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 przez ich Producenta.



- Deskowania i związane z nim rusztowania powinny w czasie ich eksploatacji zapewnić sztywność i niezmienność układu oraz bezpieczeństwo konstrukcji. Konstrukcja deskowań powinna umożliwiać łatwy ich montaż i demontaż oraz wielokrotność ich użycia. Deskowania powinny spełniać wymagania techniczne określone przez ich Producenta.

c) Przygotowanie i montaż stali zbrojeniowej

- Właściwości mechaniczne i technologiczne stali klasy od A-0 do A-III 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 projektem, wymaganą technologią i zachowaniem przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.
- Haki i pętle kotwiące oraz odgięcia prętów należy wykonywać wg projektu przy jednoczesnym przestrzeganiu zasad podanych w normie PN-B-03264-1999, przy pomocy trzpieni rolkowych, średnica trzpieni rolkowych zależna jest od klasy stali oraz średnicy pręta.
- Ustawianie lub układanie elementów zbrojenia powinno być wykonywane według przygotowanych schematów zapewniających kolejność robót, przy której wcześniej ułożone elementy będą umożliwiały dalszy montaż zbrojenia.
- Zbrojenie należy układać po sprawdzeniu i odbiorze deskowań.
- Zbrojenie powinno być trwale usytuowane w deskowaniu w sposób zabezpieczający od uszkodzeń i przemieszczeń podczas podawania zagęszczania mieszanki betonowej.
- Pręty, siatki i szkielety należy układać w deskowaniu tak, aby grubość otuliny betonu odpowiadała wartościom podanym w projekcie, tj. 4 cm.
- Zbrojenie płyt prętami pojedynczymi powinno być układane według rozstawienia prętów oznaczonego w projekcie.
- Montaż zbrojenia z prętów pojedynczych w belkach i słupach można wykonać bezpośrednio w deskowaniu pod warunkiem zapewnienia odpowiedniego dostępu w czasie robót zbrojarskich.
- Zbrojenie wszystkich elementów żelbetowych powinno być poddane kontroli przed zabetonowaniem. Kontrola zbrojenia obejmuje: oględziny elementu na budowie ze sprawdzeniem zgodności wykonania zbrojenia z obowiązującymi normami i Dokumentacją Projektową pod względem typu, usytuowania i kształtów prętów w elemencie.

d) Układanie mieszanki betonowej

- Przed przystąpieniem do betonowania powinna być formalnie stwierdzona prawidłowość wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie, a w szczególności:
  - wykonanie deskowania, rusztowań, usztywnień, pomostów itp.
  - wykonanie zbrojenia
  - przygotowanie powierzchni betonu poprzednio ułożonego w miejscu przerwy roboczej
  - wykonanie wszystkich robót zanikających, np. warstw izolacyjnych, szczelin dylatacyjnych
  - prawidłowość rozmieszczenia i niezawodność zamocowania elementów kotwiących zbrojenie i deskowanie
  - 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 szklia cementowego oraz powleczone systemowo zaprawą kontaktową.
- Układanie mieszanki betonowej powinno być wykonywane przy zachowaniu następujących warunków ogólnych:
  - w czasie betonowania należy stale obserwować zachowanie się deskowań i rusztowań,
  - szybkość i wysokość wypełnienia deskowania mieszanką betonową powinny być określone wytrzymałością i sztywnością deskowania przyjmującego parcie świeżo ułożonej mieszanki,
  - w okresie upalnej, słonecznej pogody ułożona mieszanka powinna być niezwłocznie zabezpieczona przed nadmierną utratą wody,
  - w czasie deszczu ułożona mieszanka betonowa powinna być niezwłocznie chroniona przed wodą opadową;
  - w miejscach, w których skomplikowany kształt deskowania formy lub gęsto ułożone zbrojenie utrudnia mechaniczne zagęszczanie mieszanki, należy dodatkowo stosować zagęszczanie ręczne za pomocą sztychowania.
- Przebieg układania mieszanki betonowej w deskowaniu powinien być rejestrowany w dzienniku robót, w którym powinny być podane:
  - data rozpoczęcia i zakończenia betonowania całości lub części budowli,
  - wytrzymałość betonu na ściskanie, robocze receptury mieszanek betonowych, konsystencja mieszanki betonowej.
- Mieszanka betonowa powinna być zagęszczana za pomocą urządzeń mechanicznych i w czasie zagęszczania nie powinna ulegać rozsegregowaniu, a ilość powietrza w mieszance betonowej po zagęszczeniu nie powinna być większa od dopuszczalnej.
- Ręczne zagęszczanie może być stosowane tylko do mieszanek betonowych o konsystencji ciekłej i półciekłej lub, gdy zbrojenie jest zbyt gęsto rozstawione i nie pozwala na użycie wibratorów pogrążalnych.
- Przy stosowaniu wibratorów pogrążalnych odległość sąsiednich zagłębień wibratora nie powinna być większa niż 1,5-krotny skuteczny promień działania wibratora. Grubość warstwy zagęszczanej mieszanki betonowej nie powinna być większa od 1,25 długości buławy wibratora (roboczej jego części). Wibrator w czasie pracy powinien być zagłębiony na 5-10 cm w dolną warstwę poprzednio ułożonej mieszanki.
- Przy stosowaniu wibratorów powierzchniowych płaszczyzny ich działania na kolejnych stanowiskach powinny zachodzić na siebie na odległość 10-20 cm. Grubość zagęszczanej warstwy mieszanki betonowej nie powinna przekraczać w konstrukcjach zbrojonych pojedynczo 20 cm, a w konstrukcjach zbrojonych podwójnie - 12 cm.
- Czas wibrowania na jednym stanowisku dla wibratorów pogrążalnych, prędkość posuwu wibratorów powierzchniowych, jak i skuteczny promień działania obydwu typów wibratorów powinny być ustalone doświadczalnie dla każdego rodzaju mieszanki betonowej.
- Zakres i sposób stosowania wibratorów powinny być ustalone doświadczalnie w zależności od przekroju konstrukcji, mocy wibratorów, odległości ich ustawienia, charakterystyki mieszanki betonowej itp.
- Opieranie wibratorów wszelkich typów o pręty zbrojeniowe jest niedopuszczalne.
- Wibratory powinny być dobierane do konstrukcji i rodzaju deskowań, przy czym wibratory wgłębne należy stosować do mieszanki betonowej o konsystencji plastycznej i gęstoplastycznej; wibratory wgłębne o dużej mocy (powyżej 1,47 kW) należy stosować do konstrukcji betonowych i konstrukcji żelbetowych o niewielkim procencie zbrojenia i o najmniejszym wymiarze w jednym kierunku 0,8 m; wibratory wgłębne małej mocy

(poniżej 1,47 kW) należy stosować do konstrukcji betonowych oraz żelbetowych o normalnym zbrojeniu i o wymiarach 0,2-0,8 m.

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

- Przerwy robocze powinny być wykonywane ściśle wg dokonanego w Dokumentacji Budowy podziału konstrukcji na bloki betonowania. Wszelkie odstępstwa i zmiany od dokumentacji muszą być uzgodnione z nadzorem autorskim. Przygotowanie powierzchni przerwy roboczej polegające na usunięciu szklawa cementowego oraz zaprawy, aż do częściowego odsłonięcia większych ziaren kruszywa, można wykonać przez:

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

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

- Szczeliny dylatacyjne powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową. Taśma uszczelniająca dylatację musi być zamocowana w deskowaniu w sposób stabilny, dlatego powinna być umieszczona między dwoma krawędziakami. Taśmy uszczelniające dylatację powinny być szczególnie starannie zabetonowane, a beton wokół nich należycie zagęszczony. Niedopuszczalnym jest, aby w rejonie taśm dylatacyjnych wystąpiły jakiegokolwiek raki czy kawerny. Wszelkie połączenia taśm dylatacyjnych powinny być wykonywane jako zgrzewane lub spawane, przy pomocy specjalnych urządzeń, np. zamawianych razem z taśmami u producenta. Połączenia taśm pod kątem powinny być wykonywane w postaci elementów prefabrykowanych, dostarczane przez producenta taśm. W miejscu wbudowania taśmy należy wykonywać tylko połączenia doczołowe taśm przyciętych prostopadłe do ich osi.

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

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

#### e) Izolacje powłokowe

Izolacje powłokowe, zgodnie z Kontraktem, stanowią warstwy budowlane nanoszone na elementy konstrukcyjne spełniające funkcję izolacji wodochronnej oraz przeciwkorozyjnej i nanoszone metodą natrysku lub malowania.

W zależności od wymagań obiektu należy stosować:

- 1-komponentowe bitumiczne masy uszczelniające,
- mikrozaprawy,
- 2-komponentowe, wzbogacone tworzywem sztucznym, bitumiczne masy uszczelniające,
- 2-komponentowe żywice reaktywne na bazie żywicy epoksydowej.

Izolacje powłokowe wodochronne, tak pod względem materiałowym, jak i należytego wykonania Robót, muszą spełniać wymagania normy DIN 18195 (w przypadku wilgoci gruntowej i wody infiltracyjnej nie pietrzącej się – DIN 18195-4, a w przypadku wody pod ciśnieniem – DIN 18195-6).

Przed opracowaniem koncepcji izolacji należy przeprowadzić pomiary wytrzymałości betonu na ściskanie i odrywanie oraz sprawdzić stopień zawilgocenia. Podłoże, na które nałożone zostaną powłoki kryjące musi być czyste i nośne. Zabrudzenia pochodzenia chemicznego, mleczko cementowe itp. należy usunąć mechanicznie, termicznie lub hydraulicznie. Po takim przygotowaniu podłoża wytrzymałość na odrywanie wierzchniej powierzchni betonu powinno wynosić, co najmniej  $1,5\text{N/mm}^2$ . Uszkodzone obszary powierzchni betonowej należy usunąć i stosując system naprawy betonów PCC uzupełnić. W przypadku stwierdzenia rys należy zbadać przyczyny ich powstania i określić czy w danym przypadku należy zastosować injekcję środkiem zamykającym rysy w sposób sztywny czy też elastyczny. Rysy skurczowe należy poszerzyć a następnie zamknąć za pomocą bezrozpuszczalnikową 2-komponentową żywicę reaktywną z odpowiednim gruntownikiem. Przed nałożeniem powłok ochronnych należy istniejącą nawierzchnię betonową przetrzeć drobnoziarnistą zaprawą wyrównującą, która zamknie wszystkie pory i drobne ubytki pozostawiając podłoże gładkie i wyrównane. Po wyschnięciu warstwy wygładzającej można zastosować system powłok izolacyjnych zgodnie z warunkami technicznymi wybranego producenta.

W przypadku wykonywania powłok z bezrozpuszczalnikowych, wodorozcieńczalnych żywic epoksydowych grubość powłoki wynosi  $0,3\div 2\text{mm}$ . Szczeliny dylatacyjne po ułożeniu węża polietylenowego dystansowego należy uzupełnić trwałą i bardzo elastyczną, bezrozpuszczalnikową 2-komponentową masą zalewową na bazie węglowodoru i poliuretanu.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

- a) ogólne wymagania dotyczące wykonania robót, dostawy wyrobów, sprzętu i środków transportu podano w ST „Wymagania ogólne”,
- b) wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i wyrobów budowlanych zgodnie z zasadami wiedzy technicznej,
- c) wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót (zgodnie z PZJ) na terenie i poza placem budowy,
- d) wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami właściwych norm i aprobat technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia budowlane.

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

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

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

- a) Badania jakości robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych norm i aprobat technicznych dla materiałów i systemów technologicznych.

b) Produkcja i układanie mieszanki betonowej oraz pielęgnacja betonu muszą być poddane kontroli jakości. Kontrola ta sprowadza się do kontroli produkcji i kontroli zgodności. 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.

Kontrola procesów produkcji mieszanki i właściwości betonu:

Lp.	Rodzaj kontroli, badania	Metoda badania	Miejsce badań lub pobrania próbki	Termin lub częstotliwość minimalna
1.	skład mieszanki betonowej (1)	sprawdzić zgodność dozowania składników z recepturą	operator wytwórni betonu	każdy zarób
2.		laboratoryjne określenie ilości składników w mieszance	w miejscu układania mieszanki	I – w razie wątpliwości przy ocenie wizualnej, II – przy nieprawidłowej konsystencji, III – przy nieprawidłowej zawartości powietrza
3.	konsystencja mieszanki	kontrola wizualna w celu porównania z wyglądem normalnym	j.w.	każda dostawa
4.		wg PN88/B-06250 oraz czas rozplywu stożka (tablica 6.1.)	j.w.	I – pierwsza dostawa i co najmniej dwa razy na zmianę roboczą, II – w razie wątpliwości
5.	zawartość powietrza w mieszance	wg PN-85/B-04500	j.w.	I – pierwsza dostawa i co najmniej raz w ciągu dnia, II – w razie wątpliwości
6.	badanie wytrzymałości betonu (2)	wg PN-88/B-06250 p. 6.1. i 6.3.	w miejscu układania mieszanki	I – dwie próbki na 100 m <sup>3</sup> , II – dwie próbki na zmianę roboczą, III – min. 6 próbek na partię betonu,

				IV- w razie wątpliwości m.in. 6 próbek
7.	badanie nasiąkliwości	projekt normy na beton hydrotechniczny 1989r.	j.w.	I – jeszcze raz na 3000 m <sup>3</sup> , II – trzy razy w okresie wykonywania konstrukcji
8.	badanie mrozoodporności	j.w.	j.w.	przy pierwszym betonowaniu i następnie co 8000 m <sup>3</sup>
9.	badanie wodoodporności	j.w.	j.w.	I – dla konstrukcji masywnych jedno oznaczenie na każde 500 m <sup>3</sup> tego samego rodzaju betonu
10.	Inne charakterystyk i (np. gęstość, objętość, odporność na agresję, ścieralność itp.)	zgodnie z normami lub przepisami albo uzgodnieniami	j.w.	częstotliwość do uzgodnienia pomiędzy zleceniodawcą a wykonawcą
11.	badanie nieniszczące próbek (3)	PN-74/B-06261 PN-74/B-06262	próbki przeznaczone do badań niszczących	przed badaniem niszczącym
12.	badanie nieniszczące konstrukcji	PN-74/B-06261 PN-74/B-06262	konstrukcja	w przypadku technicznie uzasadnionym

c) Kontrola podczas transportu, układania, zagęszczania mieszanki betonowej  
W trakcie wszystkich czynności betonowania, kontrola powinna dotyczyć następujących punktów:

- zapewnienie jednorodności mieszanki podczas transportu i wbudowania,
- zwilżenia podłoża i deskowań (bezpośrednio przed betonowaniem),
- 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 czasu dopuszczalnego pomiędzy mieszaniem składników mieszanki betonowej i jej zagęszczaniem, wykonaniem zarobu mieszanki i zagęszczaniem,

- dostosowania szybkości układania kolejnych warstw z uwagi na ich połączenie (możliwość zagłębienia wibratora w dolną warstwę przy zagęszczaniu górnej warstwy),
  - rozmieszczenia przerw roboczych,
  - 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.
- d) Przy badaniu konstrukcji betonowych i żelbetowych powinna być poddania sprawdzeniu i ocenie:
- prawidłowość cech geometrycznych wykonanych konstrukcji lub jej elementów oraz zgodność z projektem 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,
  - jakość betonu pod względem jego zagęszczenia i jednolitości struktury, na podstawie dokładnych oględzin powierzchni betonu lub dodatkowo za pomocą nieniszczących metod badań,
  - prawidłowość wykonania robót zanikających np. przygotowania zbrojenia, ułożenia izolacji itp.,
- e) 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.
- f) Zbrojenie główne nie powinno być odsłonięte. Dopuszczalne odchyłki od wymiarów i położenia elementów lub konstrukcji nie powinny być większe od niżej podanych:

<b>Odchylenia</b>	<b>Dopuszczalna odchyłka (mm)</b>
Odchylenia płaszczyzn i krawędzi ich przecięcia od projektowanego pochylenia:	
a) na 1 m wysokości	5
b) na całą wysokość konstrukcji i w fundamentach	20
c) w ścianach wzniesionych w deskowaniu nieruchomym oraz słupów podtrzymujących stropy monolityczne	15
d) w ścianach (budowlach) wzniesionych w deskowaniu ślizgowym lub przestawnym	1/500 wysokości budowli, lecz nie więcej niż 100mm
Odchylenia płaszczyzn poziomych od poziomu	
a) na im płaszczyzny w dowolnym kierunku	5
b) na całą płaszczyznę	15
Miejscowe odchylenia powierzchni betonu przy sprawdzeniu łata o długości 2,0m z wyjątkiem powierzchni oporowych:	
a) powierzchni bocznych i spodnich	±4
b) powierzchni górnych	±8
Odchylenia w długości lub rozpiętości elementów	±20

Odchylenia w wymiarach przekroju poprzecznego	±8
Odchylenia w rzędnych powierzchni dla innych elementów	±5

g) Przy odbiorze technicznym każdego zbiornika technologicznego na/lub podziemnego oraz zagłębionych żelbetowych komór i pomieszczeń budynków należy stosować wymagania zawarte w PN-85/B-10702 włącznie z próbą szczelności na eksfiltrację i infiltrację.

## 7. OBMIAR ROBÓT

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

7.2. Roboty objęte niniejszą ST obmierza się w następujących jednostkach miary :  
m<sup>3</sup> - dla elementów żelbetowych.

7.3. Obmiar robót określa ilość wykonanych robót zgodnie z postanowieniami Kontraktu.

7.4. Ilość robót oblicza się według sporządzonych przez służby geodezyjne pomiarów z natury, udokumentowanych operatem powykonawczym, z uwzględnieniem wymagań technicznych zawartych w niniejszej ST i ujmuje w księdze obmiaru.

7.5. Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy stosowane do obmiaru robót podlegają akceptacji Inżyniera i muszą posiadać ważne certyfikaty legalizacji.

## 8. ODBIÓR ROBÓT - PRÓBY KOŃCOWE

8.1. Ogólne zasady odbioru robót i ich przejęcia podano w ST „Wymagania ogólne”.

8.2. Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

8.3. Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając Inżynierowi do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą budowy.

8.4. Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami Kontraktu oraz zgodnie z dokumentacją budowy i zasadami wiedzy technicznej.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

Płatność za jednostkę obmiarową roboty należy przyjmować zgodnie z postanowieniami Kontraktu, obmiarem robót, oceną jakości użytych materiałów i jakości wykonania robót, na podstawie wyników pomiarów i badań

9.2. Zgodnie z postanowieniami Kontraktu należy wykonać zakres robót wymieniony w p. 1.3. niniejszej ST.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Informacje ogólne.

Ogólne wymagania dotyczące stosowania Norm zostały określone w punkcie 10 Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST-O.00 – „Wymagania ogólne”

### 10.2. Zalecane akty normatywne:

Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych. Centralne Biuro Projektowo Badawcze Dróg i Mostów w Warszawie.

PN-63/B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe wymagania techniczne.

PN-90/M-47850 Deskowania dla budownictwa monolitycznego. Deskowania uniwersalne.

PN-74/B-06262 Nieniszczące badania konstrukcji z betonu.



- PN-B-19701:1997 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.
- PN-89/B-30016 Cementy specjalne. Cement hydrotechniczny (ze zmianami).
- PN-EN 934-2:1999 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczyn. Domieszki do betonu. Definicje i wymagania.
- PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu.
- PN-73/B-06281 Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody badań wytrzymałościowych.
- PN-88/B-06250 Beton zwykły.
- PN-91/B-01813 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Zabezpieczenia powierzchniowe. Zasady doboru.
- PN-82/H-93215 Walcówki i pręty stalowe do zbrojenia betonu.
- PN-89/H-84023/06 Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki.
- PN-89/B-32250 Woda.
- PN-80/M-47340.20 Betonowanie. Ogólne wymagania i badania.
- PN-62/B-10144 Posadzki z betonu i zaprawy cementowej. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-B-03264:99 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-83/B-06256 Beton odporny na ścieranie.
- PN-B-19701:1997 Cement portlandzki kl. 32,5.
- PN-69/B-10260 Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-90/M-47850 Deskowania dla budownictwa monolitycznego. Deskowania uniwersalne.
- PN-92/B-01814 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badania przyczepności powłok ochronnych.
- PN-86/B-01811 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Ochrona materiałowo-strukturalna. Wymagania.
- PN-90/B-06241÷4 Domieszki do betonu.
- PN-76/M-47361.04 Wibratory do zagęszczania betonów. Wibratory pogrążalne. Wymagania.
- PN-85/B-10702 Zbiorniki. Wymagania i badania przy odbiorze.

Specyfikacje opracował:  
inż. Andrzej Walczyk